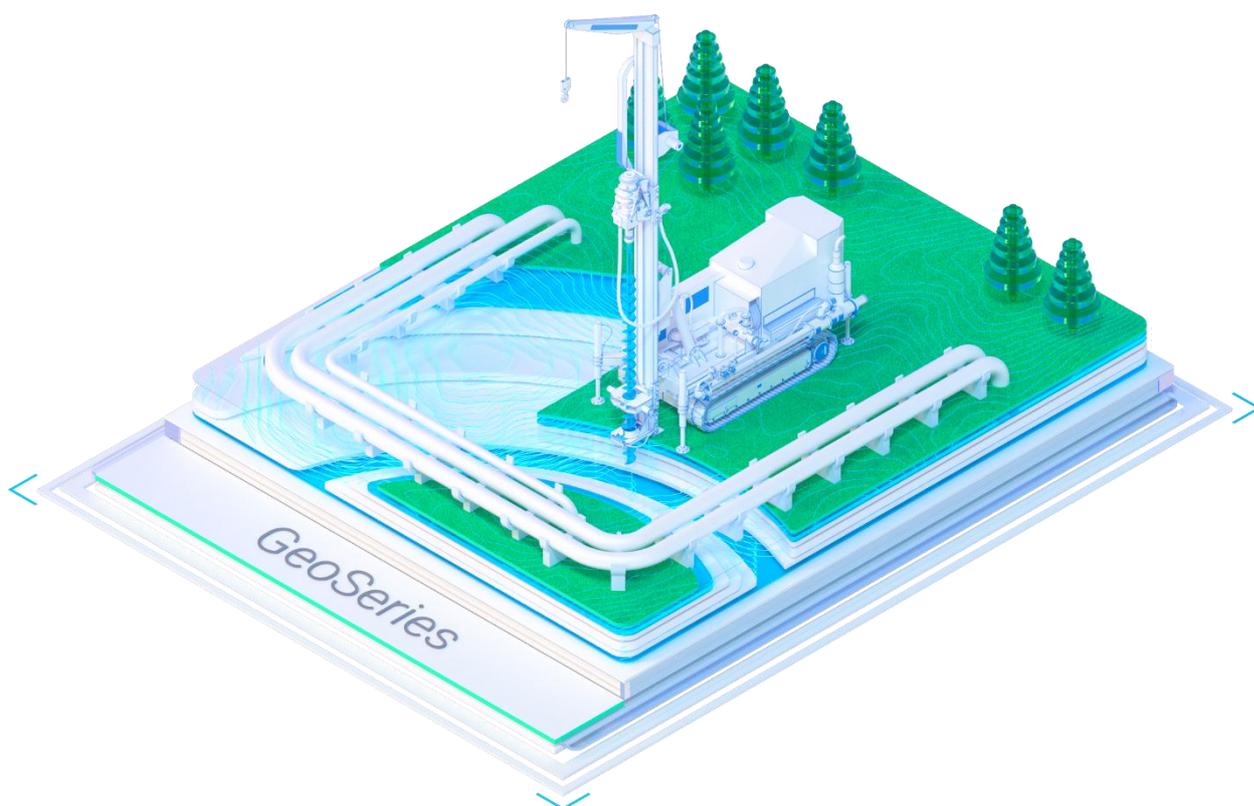


Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries»

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

2024

Copyright © 2024 ООО «Нанософт разработка».

All rights reserved worldwide.

Все права принадлежат ООО «Нанософт разработка». Ни это руководство, ни какая-либо его часть не может копироваться ни в какой форме и ни для каких целей без письменного разрешения ООО «Нанософт разработка».

Настоящее приложение для Платформы nanoCAD и СУБД PostgreSQL, MS SQL Server разработано с использованием API библиотек компании ООО «Нанософт разработка».

Оглавление

Описание программного обеспечения	4
Конфигурация «Трассы и профили»	4
Конфигурация «База геологических скважин».....	5
Конфигурация «Геология»	5
Конфигурация «Гидрология»	6
Конфигурация «Трубопроводы».....	7

Приложения:

Приложение А.

Приложение Б.

Приложение В.

Приложение Г.

Приложение Д.

Описание программного обеспечения

Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries» (далее – «программа») базирующееся на «Платформе nanoCAD» (далее- «графическая платформа nanoCAD», «графическая платформа nanoCAD 24.1») и СУБД PostgreSQL. Программа предназначена для обработки данных инженерных изысканий линейных и площадных объектов и проектирования подземных нефтегазопроводов», включает в себя следующие конфигурации:

- **«Трассы и профили»** для построения трасс и продольных профилей с использованием цифровых моделей рельефа;
- **«База геологических скважин»** для создания, хранения и обработки данных по геологическим скважинам;
- **«Геология»** для построения на профилях геологических разрезов с использованием базы данных по геологическим скважинам;
- **«Гидрология»** для расчета гидрологических характеристик в зоне подводных переходов трубопроводов;
- **«Трубопроводы»** для проектирования подземных нефтепроводов, газопроводов, нефтепродуктопроводов, газопроводов систем газоснабжения; расчета объемов земляных работ при прокладке трубопроводов в траншеях.

Конфигурация **«Трассы и профили»** является клиент-серверным приложением на графической платформе nanoCAD 24.1 и предназначена для построения трасс и профилей линейных объектов: магистральных и промысловых нефтегазопроводов, линий связи (ЛС), линий электропередачи (ВЛ) а также для выпуска ведомостей с результатами обработки данных инженерно-геодезических изысканий.

Конфигурация может использоваться в изыскательских организациях и предоставляет следующие возможности:

- автоматически создавать трассы проектируемого трубопровода с разбивкой пикетажа трассы по тангенсам или по кривым;
- интерактивно создавать трассы путем задания плановых или планово-высотных координат углов поворота и створных точек;
- выполнять построение трасс линий связи (ЛС), линий электропередачи (ВЛ) и кабельных трасс, параллельных трассе проектируемого трубопровода;
- выполнять различные перетрассировки с созданием рубленых пикетов;
- автоматически размещать в вершинах трассы трубопровода кривых упругого изгиба или вставок из гнутых отводов; создавать динамических таблиц углов поворота трассы;

- выполнять построение общих и укрупненных профилей трассы по цифровой модели рельефа и другим данным чертежа;
- интерактивно определять границы землепользований;
- использовать встроенный редактор для создания и редактирования подвалов продольного профиля и сохранять их в базе PostgreSQL Server;
- автоматически создавать различные ведомости по трассе в формате MS Excel;
- использовать разнообразные настройки для оформления плана и профилей трассы в соответствии с требованиями Заказчика.

Конфигурация «**База геологических скважин**» является клиент-серверным приложением на платформе PostgreSQL и предназначена для статистической обработки и комплексного анализа лабораторных данных и данных полевых испытаний грунтов и формирования описаний инженерно-геологических элементов (ИГЭ), а также для выпуска ведомостей с результатами обработки данных инженерно-геологических изысканий.

Конфигурация может использоваться в изыскательских организациях и предоставляет следующие возможности:

- создание, ведения и хранения данных по геологическим скважинам на платформе СУБД PostgreSQL в многопользовательском режиме;
- создания объекта и участка инженерно-геологических работ;
- импорта для списка геологических скважин данных в формате *.xlsx по глубине отбора проб грунтов и их характеристикам, полученным в результате лабораторных и полевых испытаний;
- выполнения статистической обработки результатов лабораторных испытаний проб грунтов для выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ),
- формирования описания инженерно-геологических элементов (ИГЭ),
- создания классификатора инженерно-геологических элементов (ИГЭ) на основе базовых грунтов и их характеристик;
- формирования описания структуры геологических скважин инженерно-геологических элементов (ИГЭ)

Инструмент разработан с учетом нормативных документов: ГОСТ 25100-2020, ГЭСН 81-02-01-2020, ГОСТ Р 21.302-2021 и СП 446.1325800.2019.

Конфигурация «**Геология**» является клиент-серверным приложением на графической платформе nanoCAD 24.1 и предназначена для обработки данных инженерно-

геологических изысканий и построения геологических разрезов на площадных и линейных объектах, а также для выпуска различных ведомостей по инженерно-геологическим изысканиям.

Конфигурация может использоваться в изыскательских организациях и предоставляет следующие возможности:

- использование базы по геологическим скважинам на платформе PostgreSQL Server в многопользовательском режиме;
- размещение геологических скважин на планах трасс, различные способы создания проекций скважин на ось трасс;
- назначение стилей для скважины на плане и профиле в соответствии с типом скважины; разнообразные настройки для оформления чертежей в соответствии с требованиями Заказчика;
- настройку геолого-литологических колонок скважин в соответствии с требованиями Заказчика; встроенный редактор колонок; пользовательские стили изображения;
- автоматическое создание слоев геологического разреза на заданном участке трассы, построение стратиграфических и литологических границы грунтов; штриховка слоев по ГОСТ Р 21.302-2021;
- выделение участков разреза для редактирования; локальное перестроение разреза при изменении исходных данных; корректировка границ грунтов по рельефу с различными коэффициентами сглаживания, генерация легенды;
- интерактивное редактирование границ грунтов, выклинивание слоев и создание линз, нанесение на каждый слой грунта номера ИГЭ, геологических индексов, крупности песка, группы по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 (прил.1.1);
- создание скважин-интерполянтов для учета геологических данных продольного профиля на поперечных сечениях или пересекаемых разрезах на площадных объектах;
- автоматическая генерация ведомостей по трассе в формате Excel.

Конфигурация «Гидрология» является клиент-серверным приложением на графической платформе AutoCAD 24.1 и предназначена для расчета русловых деформаций равнинных и горно-предгорных рек в зоне подводных переходов трубопроводов.

Инструментарий может использоваться в изыскательских организациях и предоставляет следующие возможности:

- создавать водные объекты, определяемые набором точек профиля: точками дна, урезом воды, отметками горизонтов высоких вод (ГВВ) разной степени

обеспеченности, уровней ледостава и ледохода, точками размыва дна в зоне подводных переходов трубопроводов;

- задавать для водных объектов русла, поймы, прибрежные защитные и водоохранные зоны;
- выполнять построение линии размыва дна для створа перехода по промерным поперечным профилям, совмещенным по осевой линии русла, по линии наибольших глубин или по урезам воды с учетом типов русловых процессов.
- определять гидравлические и морфометрические характеристики створа перехода с расчетом коэффициента Шези по формулам Базена, Маннинга, Павловского и Железняка.
- выполнять расчет уровней воды по расходам заданной вероятности превышения с построением графиков зависимости расхода воды $Q=f(H)$, площади водного сечения створа перехода $F=f(H)$ и средней скорости потока $V_{ср}=f(H)$ от уровней горизонтов воды.
- создавать ведомости по гидравлическим и морфометрическим характеристикам створа перехода в формате *.xls.

Конфигурация «**Трубопроводы**» является клиент-серверным приложением на графической платформе nanoCAD 24.1 и СУБД PostgreSQL и предназначена для проектирования линейных объектов: магистральных и промысловых нефтегазопроводов, трубопроводов системы поддержания пластового давления и газопроводов систем газоснабжения.

Конфигурация может использоваться в проектных организациях нефтегазовой отрасли и предоставляет следующие возможности:

- расчет каждой категории трубопровода на допустимые кольцевые и продольные напряжения от растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных значений толщины стенки трубы δ , предельно-допустимых температурных перепадов $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиуса упругого изгиба оси трубопровода ρ по нормативным документам на проектирование (СП, СТО, РД, ГОСТ);
- создание прототипов проектирования магистральных и промысловых нефтегазопроводов по заданным в ТЗ диаметру, рабочему давлению и прочностным характеристикам металла трубы в соответствии с требованиями нормативных документов. В прототип включаются: границы коридора прокладки, значения толщины стенки трубы δ , радиуса упругого изгиба ρ , рассчитанные с учетом

прочностных и деформационных характеристик для каждой категории трубопровода; параметры и типы отводов горячего гнущего с заданными радиусами гибки 1-3DN, 5DN, 10DN и холодного гнущего с радиусом гибки 40DN; параметры прокладки трубопровода на переходах через различные препятствия с учетом запретных зон; параметры полосы строительства и траншеи, способов ее разработки и засыпки для расчетов объема земляных работ;

- назначение категорий для отдельных участков или всего трубопровода с определением параметров прокладки (минимальной глубины заложения до верха трубы, проектной и максимальной глубины заложения трубопровода). Эти параметры назначаются путем выбора для проектируемого трубопровода прототипа проектирования, сформированного согласно нормативным документам на проектирование;
- построение проектного профиля путем создания насыпей, засыпок и срезов крутых склонов продольного профиля, на которых превышен максимально-допустимый продольный и поперечный уклоны рельефа или путем устройства полок на косогорных участках.
- автоматическое формирование переходов через железные и автомобильные дороги с учетом категории дорог, способа прокладки трубопровода (открытым методом (в траншее) или закрытым методом (проколом, продавливанием, микротоннелированием и методом наклонно-направленного бурения), длины прямых участков трубопровода за защитным футляром и других условий согласно нормативным документам на проектирование;
- автоматическое формирование переходов через подземные трубопроводные сети (нефтегазопроводы, нефтепродуктопроводы, трубопроводы различного назначения), а также через подземные кабельные сети (силовые электрокабели, кабели связи, сигнализации, электрохимзащиты и др.) с учетом способа прокладки трубопровода (открытым методом (в траншее) или закрытым методом (проколом, продавливанием, микротоннелированием и методом наклонно -направленного бурения), длины прямых участков трубопровода за футляром и других условий согласно нормативным документам на проектирование;
- автоматическое формирование переходов через естественные водные препятствия: реки, ручьи и протоки с учетом способа прокладки (по дну, в подводной траншее или методом горизонтально-направленного бурения), способа балластирования трубопровода и типа утяжелителей, а также с учетом данных по гидрологическим

изысканиям – глубине размыва дна, горизонту воды на дату измерения (ГВ), среднему меженному горизонту воды (СМГВ), а также горизонтов высоких вод (ГВВ) 1%, 2%, 5% и 10%-ной обеспеченности, способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей;

- автоматическое формирование переходов через естественные водные препятствия: озера, водохранилища и пруды с учетом способа прокладки (непосредственно по дну или в подводной траншее), способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей;
- автоматическое формирование переходов через болота I, II и III типа по СП 86.13330.2012 «Магистральные трубопроводы (актуализированная редакция СНиП III-42-80*) с учетом способа прокладки (наземный в насыпи с выстилкой и подземный путем создания траншеи в слое торфа/грунта), способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей;
- автоматическое или интерактивное размещение на плане в вершинах поворота трассы магистральных и промысловых трубопроводов вставок из кривых упругого изгиба, холодногнутых/горячегнутых отводов, а также крутоизогнутых штампованных и штампосварных отводов (ОКШ/ОКШС) в пределах коридора прокладки. Параметры кривых упругого изгиба рассчитываются из условий прочности и устойчивости трубопровода. Параметры геометрии гнутых отводов рассчитываются в зависимости от используемых труб и характеристик трубогибочных устройств;
- автоматическое или интерактивное размещение на профиле в вершинах поворота трубопроводов вставок из кривых упругого изгиба, холодногнутых/горячегнутых отводов, а также крутоизогнутых штампованных или штампосварных отводов (ОКШ/ОКШС) в границах коридора прокладки. Параметры кривых упругого изгиба рассчитываются из условий прочности и устойчивости трубопровода. Параметры геометрии гнутых отводов рассчитываются в зависимости от используемых труб и характеристик трубогибочных устройств;
- интерактивное редактирование трубопровода на профиле в границах коридора прокладки с созданием или удалением в вершинах трубопровода, кривых упругого изгиба или гнутых отводов, перемещение вершин с автоматическим пересчетом радиуса кривых упругого изгиба и состава вставок из отводов холодного и горячего гнутья;

- расчет балластировки трубопровода на обводненных участках с выбором типа утяжелителей и с учетом интенсивности нагрузки от упругого отпора на выпуклых и вогнутых кривых на профиле.
- проверка устойчивости на продольном профиле всех выпуклых вершин трубопровода, в которых размещены кривые упругого изгиба или вставки из гнутых отводов по допустимым нормативным нагрузкам ($S_{эв} < k \cdot N_{кр}$) и допустимой длины волны выпучивания ($L_{кр} < L_0$) согласно требованиям нормативных документов на проектирование. В случае, если в вершине трубопровода условие устойчивости не выполняется, т.е. когда $S_{эв} > k \cdot N_{кр}$ или $L_{кр} > L_0$, предлагается выполнить следующие мероприятия: автоматически изменить значение радиуса упругого изгиба, интерактивно изменить глубину заложения вершины трубопровода, изменить состав вставки из гнутых отводов или применить балластировку участка трубопровода грузами;
- автоматическое формирование спецификации для проектируемого трубопровода с подсчетом общей длины или по отдельным участкам с учетом категории трубопровода, количества и типов гнутых отводов, размещенных на плане и профиле, количества и длины защитных кожухов, используемых при переходах через подземные препятствия, а также количества и типы утяжелителей, используемых для балластировки трубопровода;
- автоматическая генерация ведомостей по объемам земляных работ, связанных с планировкой рельефа путем срезов, засыпок и созданием полков, а также по объемам земляных работ, связанных с созданием траншеи для прокладки трубопроводов.

Функционал конфигурации разработан с учетом нормативных документов: СП36.13330.2012, ГОСТ Р 55989-2014, ГОСТ Р 55990-2014, РД-23.040.00-КТН-110-07, СП42-102-2003, СП284.1325800.2016.

**nanoCAD GeoSeries
(конфигурация «Трассы и Профили»)**

**Построение трасс и продольных профилей
по цифровым моделям рельефа**

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

2024

Оглавление

Глава 1. Введение	10
1.1. Основные функциональные возможности приложения	10
1.2. Нормативные документы	11
1.3. Начало работы с приложением.....	12
1.3.1. Шаблон чертежей GS_nanoCAD.dwt	12
1.3.2. Конфигурация рабочего места	14
1.3.3. О программе.....	15
1.4. Параметры экспорта в nanoCAD	15
1.5. Разобрать модель в другой чертеж	16
1.6. Экспорт в XML.....	17
1.7. Установка десятичного разделителя для надписей	18
1.8. Развернуть по видовым экранам	19
1.9. Запрос объекта трассы	19
Глава 2. Создать трассу	20
2.1. Создать трассу по точкам	20
2.2. Создать параллельную трассу	21
2.3. Создать трассу по полилинии	22
2.4. Создать трассу по линии профиля	23
2.5. Создать трассу из БД проекта	25
2.6. Создать трассу из XML-файла	26
2.7. Параметры трассы	27
2.8. Установить текущий вид (трасса)	31
2.9. Удалить трассу.....	31
2.10. Показать трассу	32
2.11. Добавить метку Имя трассы	32
2.12. Удалить метку Имя трассы.....	33
2.13. Изменить отметки точек	33
2.14. Интерполировать отметки точек.....	34
2.15. Считать отметки точек с ЦМР	35
2.16. Считать отметки точек с ЦМР автоматически	36
2.17. Изменить направление трассы.....	36
2.18. Объединить трассы	37
2.19. Разделить трассу.....	38
2.20. Генерация ведомостей.....	39

2.20.1. Ведомость автомобильных дорог, пересекаемых трассой. Примечания.....	41
2.21. Записать трассу в БД проекта	42
2.22. Записать трассу в XML-файл	45
2.23. Экспортировать в Robur 7.5 (только для трасс автодорог)	46
2.24. Экспортировать в Robur 8.0 (только для трасс автодорог)	47
2.25. Экспортировать профиль	47
Глава 3. Вершины трассы	48
3.1. Параметры точек закрепления трассы	48
3.2. Изменить нумерацию	53
3.3. Параметры отводов.....	54
3.4. Автоматический расчет кривых.....	58
3.5. Добавить вершину.....	60
3.6. Удалить все кривые	60
3.7. Схема выносного закрепления.....	60
3.8. Таблицы углов поворота, прямых и кривых	61
3.8.1. Добавить таблицу углов поворота	61
3.8.2. Параметры таблицы углов поворота	61
3.8.3. Показать таблицу углов поворота	65
3.8.4. Удалить таблицу (все таблицы) углов поворота	65
3.9. Параметры вершины.....	66
3.9.1. Изменить угол поворота трассы	68
3.10. Сместить вершину	69
3.11. Удалить вершину	69
3.12. Закрепить вершину.....	70
3.12.1. Создать выносные знаки.....	70
3.12.2. Удалить все выносные знаки	70
3.12.3. Параметры выносного знака	70
3.12.4. Удалить выносной знак	72
3.13. Параметры кривой	72
3.13.1.1. Параметры.....	73
3.13.1.2. Удалить кривую.....	73
Глава 4. Пикетные точки.....	74
4.1. Параметры пикетных точек	74
4.2. Параметры участка	78
4.3. Удалить участок	79

4.4. Разделить участок.....	79
4.5. Восстановить шаг	80
4.6. Параметры пикета	80
4.6.1. Создать рубленый пикет	81
4.6.2. Восстановить шаг	82
Глава 5. Ситуации.....	83
5.1. Общие сведения	83
5.2. Параметры точек профиля/ситуации	83
5.3. Считать ситуацию из БД проекта.....	88
5.4. Добавить объекты ситуации из пикетажного журнала.....	90
5.5. Добавить объекты ситуации по трассам	91
5.6. Разблокировать.....	93
5.7. Обновить.....	93
5.8. Удалить все объекты ситуации.....	94
5.9. Рельефные точки	94
5.9.1. Добавить точку.....	94
5.9.2. Добавить точки в коридоре	95
5.9.3. Добавить точки по 2D-полилиниям	97
5.9.4. Добавить точки по ЦМР.....	98
5.9.5. Добавить точки с шагом	100
5.9.6. Удалить группу точек.....	100
5.9.7. Удалить точки по критериям	101
5.9.8. Удалить все точки	103
5.9.9. Включить все ординаты.....	104
5.9.10. Параметры точки	104
5.9.11. Удалить точку	106
5.10. Подземные препятствия	106
5.10.1. Добавить объект	107
5.10.2. Добавить объекты по трассам	108
5.10.3. Разблокировать.....	108
5.10.4. Обновить.....	108
5.10.5. Удалить все объекты	109
5.10.6. Параметры объекта	109
5.10.7. Разблокировать.....	113
5.10.8. Обновить.....	113

5.10.9. Удалить объект	113
5.11. Надземные препятствия	114
5.11.1. Добавить объект	114
5.11.2. Добавить объекты по трассам	115
5.11.3. Разблокировать.....	116
5.11.4. Обновить.....	116
5.11.5. Удалить все объекты	116
5.11.6. Параметры объекта	116
5.11.6.1. ВЛ	118
5.11.6.2. Эстакада.....	121
5.11.7. Разблокировать.....	123
5.11.8. Обновить.....	124
5.11.9. Удалить объект	124
5.12. Геодезические знаки.....	124
5.12.1. Добавить объект	124
5.12.2. Удалить все объекты	125
5.12.3. Параметры объекта	125
5.12.4. Удалить объект	128
5.13. Водные объекты	128
5.13.1. Добавить объект	128
5.13.2. Удалить все объекты	130
5.13.3. Параметры объекта	131
5.13.3.1. Добавить точку ГВ горной реки	132
5.13.3.2. Изменить точку ГВ горной реки.....	133
5.13.3.3. Удалить точку ГВ горной реки	133
5.13.4. Обновить.....	133
5.13.5. Удалить объект	133
5.13.6. Точки объекта	134
5.13.6.1. Добавить точку объекта	134
5.13.6.2. Добавить точку оси объекта	135
5.13.6.3. Удалить все точки объекта.....	135
5.13.6.4. Параметры точки	135
5.13.6.5. Удалить точку объекта.....	138
5.13.7. Гидрология. Уровни воды	138
5.13.7.1. Определение расчетных уровней воды	139

5.13.7.2. Удалить все выноски ГВ.....	139
5.13.7.3. Добавить точку ГВ горной реки	139
5.13.7.4. Удалить точки ГВ горной реки	140
5.13.7.5. Размесить выноску ГВ.....	141
5.13.7.6. Удалить выноску ГВ	142
5.13.8. Гидрология. Точки размыва дна	142
5.13.8.1. Расчет возможного размыва русла	142
5.13.8.2. Добавить точку	142
5.13.8.3. Удалить все точки	143
5.13.8.4. Разместить выноску	143
5.13.8.5. Удалить выноску	144
5.13.8.6. Параметры точки	144
5.13.8.7. Удалить точку	145
5.13.9. Прибрежная защитная полоса	145
5.13.9.1. Отменить ПЗП.....	146
5.13.10. Водоохранная зона	146
5.13.10.1. Отменить ВЗ.....	146
5.14. Автомобильные и железные дороги	146
5.14.1. Добавить объект	146
5.14.2. Добавить объекты по трассам	148
5.14.3. Разблокировать.....	148
5.14.4. Обновить.....	148
5.14.5. Удалить все объекты	148
5.14.6. Параметры объекта	149
5.14.7. Разблокировать.....	152
5.14.8. Обновить.....	152
5.14.9. Удалить объект.....	152
5.14.10. Точки объекта.....	153
5.14.10.1. Добавить точку объекта	153
5.14.10.2. Добавить точку оси объекта	153
5.14.10.3. Удалить все точки объекта	154
5.14.10.4. Параметры точки объекта Автомобильная дорога	154
5.14.10.5. Параметры точки объекта Железная дорога	157
5.14.10.6. Удалить точку объекта.....	161
5.15. Овраги	161

5.15.1. Добавить объект	162
5.15.2. Удалить все объекты	163
5.15.3. Параметры объекта	163
5.15.4. Удалить объект	164
5.15.5. Точки объекта	164
5.15.5.1. Добавить точку объекта	164
5.15.5.2. Добавить точку оси объекта	165
5.15.5.3. Удалить все точки объекта.....	165
5.15.5.4. Параметры точки объекта.....	165
5.15.5.5. Удалить точку объекта.....	168
5.16. Угодья	168
5.16.1. Добавить угодье	169
5.16.1.1. Добавить угодья последовательно	170
5.16.1.2. Вставить угодье	171
5.16.2. Удалить все угодья	172
5.16.3. Показать/Скрыть все угодья	172
5.16.4. Добавить/Обновить угодья по объектам ситуации.....	172
5.16.5. Параметры субъекта.....	173
5.16.6. Добавить угодье субъекта	174
5.16.7. Удалить все угодья субъекта	174
5.16.8. Параметры района	174
5.16.9. Добавить угодье района	174
5.16.10. Удалить все угодья района	174
5.16.11. Параметры землепользователя	175
5.16.12. Добавить угодье землепользователя	175
5.16.13. Удалить все угодья землепользователя.....	175
5.16.14. Параметры угодья	175
5.16.15. Удалить угодье.....	179
Глава 6. Продольный профиль.....	180
6.1. Добавить профиль.....	180
6.2. Удалить все профили	182
6.2.1. Параметры профиля. Общие	182
6.2.2. Параметры профиля. Оформление.....	190
6.2.3. Установить текущий вид (профиль)	194
6.2.4. Удалить профиль	194

6.2.5. Обрезать ординаты по линии	194
6.2.6. Восстановить ординаты до линии рельефа	194
6.2.7. Задать сбросы.....	194
6.2.8. Добавить профиль	196
6.2.9. Добавить профили автоматически.....	198
6.2.10. Метка имя трассы	200
Глава 7. Косогорные участки	202
7.1. Общие сведения	202
7.2. Определить косогорные участки.....	202
7.3. Удалить все косогорные участки	203
7.4. Удалить косогорные участки	203
7.5. Удалить косогорный участок	203
Глава 8. Съёмка трубопровода	204
8.1. Общие сведения	204
8.2. Параметры точки съёмки трубопровода.....	204
8.3. Добавить точки съёмки трубопровода по точкам трассы	204
8.4. Добавить точку съёмки трубопровода	204
8.5. Удалить все точки съёмки трубопровода.....	205
8.5.1. Параметры.....	205
8.5.2. Удалить точку съёмки трубопровода.....	205
Глава 9. Интерполированный профиль (только для трасс автомобильных дорог)	206
9.1. Общие сведения	206
9.2. Добавить интерполированный профиль по поверхности	206
9.3. Добавить интерполированный профиль по точкам.....	208
9.4. Параметры интерполированного профиля.....	210
9.5. Удалить интерполированный профиль	212
9.6. Экспортировать интерполированный профиль.....	212
9.7. Обновить интерполированный профиль	213
9.8. Добавить точку интерполированного профиля.....	213
9.8.1. Параметры точки интерполированного профиля	214
9.8.2. Удалить точку интерполированного профиля	214
Глава 10. Общие параметры.....	215
10.1. Общие сведения	215
10.2. Параметры трассы	215
10.3. Параметры профиля.....	223

10.4. Условные обозначение	229
10.5. Слои	230
10.5.1. Изменить	231
10.6. Сокращения.....	232
10.7. Точность вывода.....	234
10.8. Считать из чертежа	235
Глава 11. Редактор форм.....	237
11.1. Общие сведения	237
11.1.1. Установить соединение с сервером базы данных	238
11.1.2. Добавить БД	238
11.1.3. Импорт SGS.....	238
11.1.4. Открыть БД.....	239
11.2. Общее описание редактора	239
11.3. Подпрофильные таблицы	240
11.4. Строки подпрофильной таблицы.....	242
11.5. Таблица углов поворота.....	248
11.6. Столбцы таблицы углов поворота.....	251
11.7. Порядок действий при создании формы подпрофильной таблицы	255
11.8. Порядок действий при изменении формы подпрофильной таблицы	256

Глава 1. Введение

Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Трассы и Профили») (далее – «приложение», «приложение nanoCAD GeoSeries») предназначено для выполнения комплекса работ по созданию трасс трубопроводов и других линейных сооружений, построения продольных профилей по данным цифровых моделей.

Версия приложения: 24.1.21.2.

Версия платформы nanoCAD: 24.1.

Аппаратные требования: соответствуют требованиям платформы nanoCAD 24.1.

Системные требования:

- ОС Windows: 8.1, 10 или 11.
- СУБД PostgreSQL: 14 (14.8), 15 (15.3).
- MS Excel: 2010, 2013, 2016 или 2019.

1.1. Основные функциональные возможности приложения

- Автоматическое создание трассы проектируемого трубопровода или другого линейного сооружения по 2D- 3D-полилиниям и другим линейным элементам чертежа:
 - Автоматическая разбивка пикетажа с заданным шагом.
 - Создание на трассе участков с различным пикетажем.
 - Построение трасс линий связи (ЛС), линий электропередачи (ВЛ) и кабельных трасс, параллельных трассе проектируемого трубопровода.
 - Ввод рубленых пикетов.
- Разделение трассы; объединение отдельных трасс с сохранением пикетажа отдельных трасс или с ведением общего пикетажа; выполнение перетрассировок.
- Автоматическое построение в вершинах трассы проектируемого трубопровода кривых упругого изгиба или гнутых вставок с контролем минимально допустимых прямых участков между кривыми; динамические таблицы углов поворота трассы.
- Построение профилей трассы и профилей переходов через препятствия по цифровой модели рельефа или другим элементам трассы; автоматическое прореживание профилей.
- Определение пересечений трассы с естественными и искусственными препятствиями, определение границ землепользований.

- Редактор форм для продольного профиля и профилей переходов через препятствия; база подпрофильных таблиц и других форм на платформе PostgreSQL.
- Автоматическая генерация ведомостей по трассе в формате xls.
- Автоматическая оцифровка оси и профиля трассы, которые представлены элементами nanoCAD.
- Разнообразные настройки для оформления плана и профилей трассы в соответствии с требованиями Заказчика.
- Сохранение трасс в базу проекта на PostgreSQL; создание трасс из базы проекта.

1.2. Нормативные документы

При разработке приложения учитывались следующие нормативные документы:

- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
- СНиП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
- РД 153-39.4Р-128-2002 «Инженерные изыскания для строительства магистральных нефтепроводов».
- ГОСТ 21.1701-97 «Правила выполнения рабочей документации для автомобильных дорог».
- ГОСТ 21.610-85 «Газоснабжение. Наружные газопроводы. Рабочие чертежи».

Полученные трассы трубопроводов, продольные профили могут использоваться:

- При проектировании и строительстве магистральных газопроводов согласно требованиям СТО Газпром 2-2.1-249-2008 «Магистральные газопроводы».
- При проектировании и строительстве магистральных нефтегазопроводов согласно требованиям СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы».
- При проектировании промысловых нефтегазопроводов согласно требованиям СП 34-116-97 «Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов».
- При проектировании нефтепродуктопроводов согласно требованиям СНиП 2.05.13-90 «Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов».
- При проектировании высоко- и низконапорных трубопроводов для транспортировки пластовых вод согласно требованиям ВНТП 3-85 (с изм. 1, 1989г.) «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»).

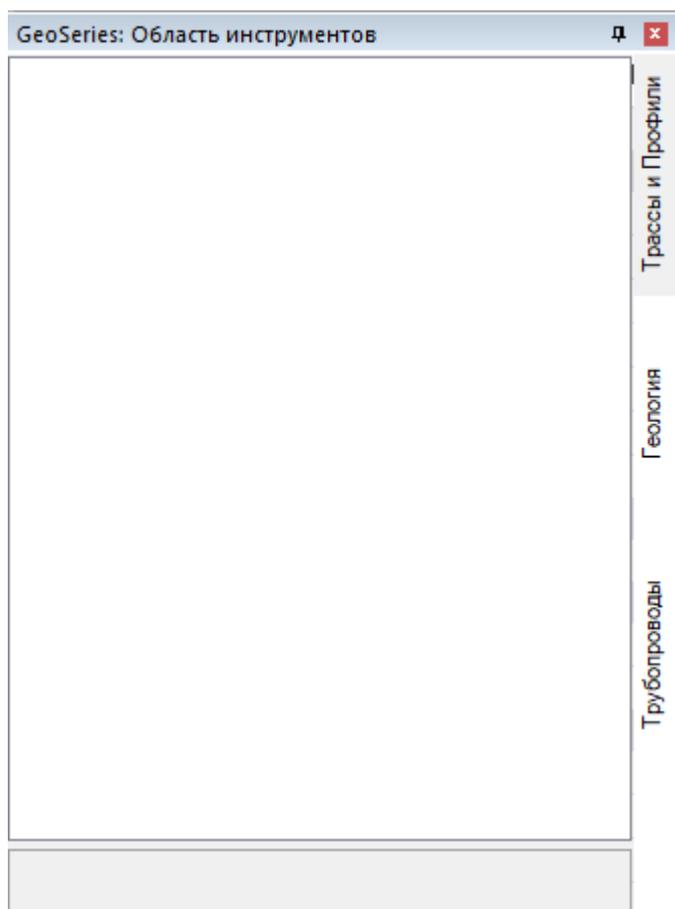
1.3. Начало работы с приложением

Приложение запускается в составе nanoCAD GeoSeries 24.1 через ярлык, который после установки находится на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



После запуска nanoCAD GeoSeries 24.1 появляется функциональная панель **GeoSeries**:

Область инструментов с вкладкой Трассы и Профили:



Примечание

Для вызова функциональной панели **GeoSeries: Область инструментов** используйте кнопку  ленты инструментов **Общие GeoSeries**. Данная панель поддерживает функциональные возможности аналогичных панелей nanoCAD — совмещение и прикрепление (подробнее см. в справке платформы nanoCAD).

1.3.1. Шаблон чертежей GS_nanoCAD.dwt

Начинать работу с приложением можно в любом dwg-файле, созданном на метрическом dwt-шаблоне и содержащем топографический или ситуационный план.

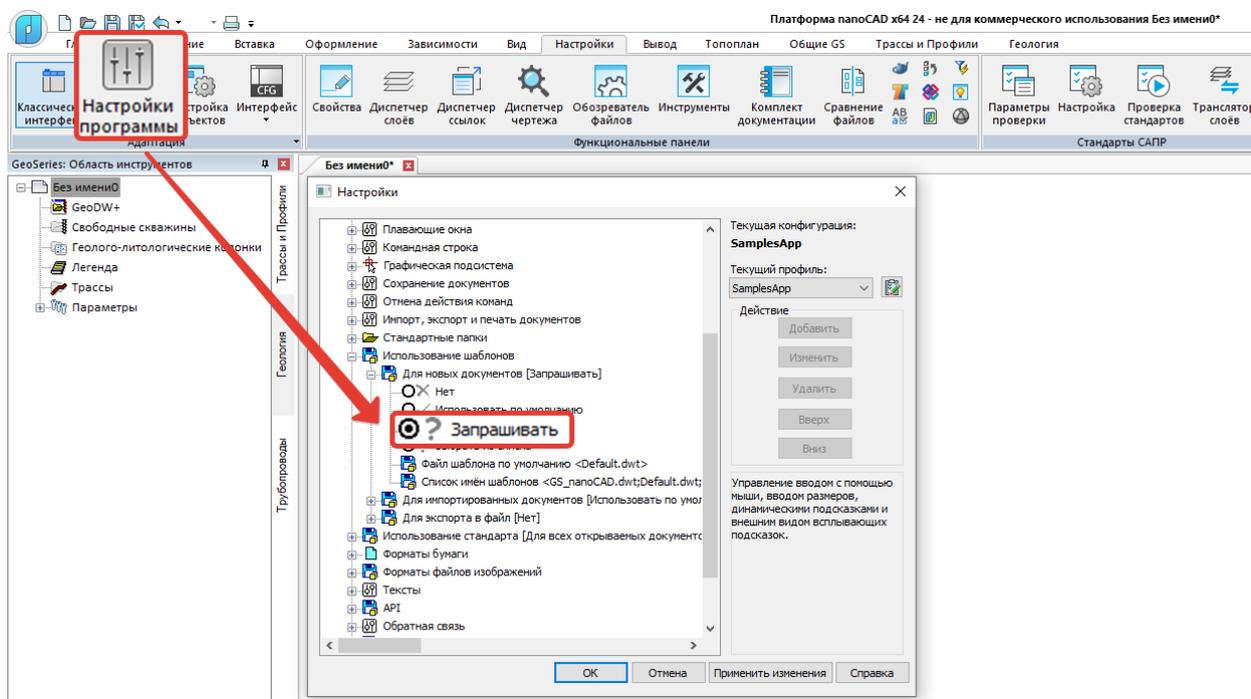
Если работа с приложением начинается с создания нового чертежа, то рекомендуется использовать шаблон GS_nanoCAD.dwt, который после установки приложения находится в папке ...\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Templates.

Данный шаблон содержит настроенные параметры оформления трасс и профилей.

Примечание

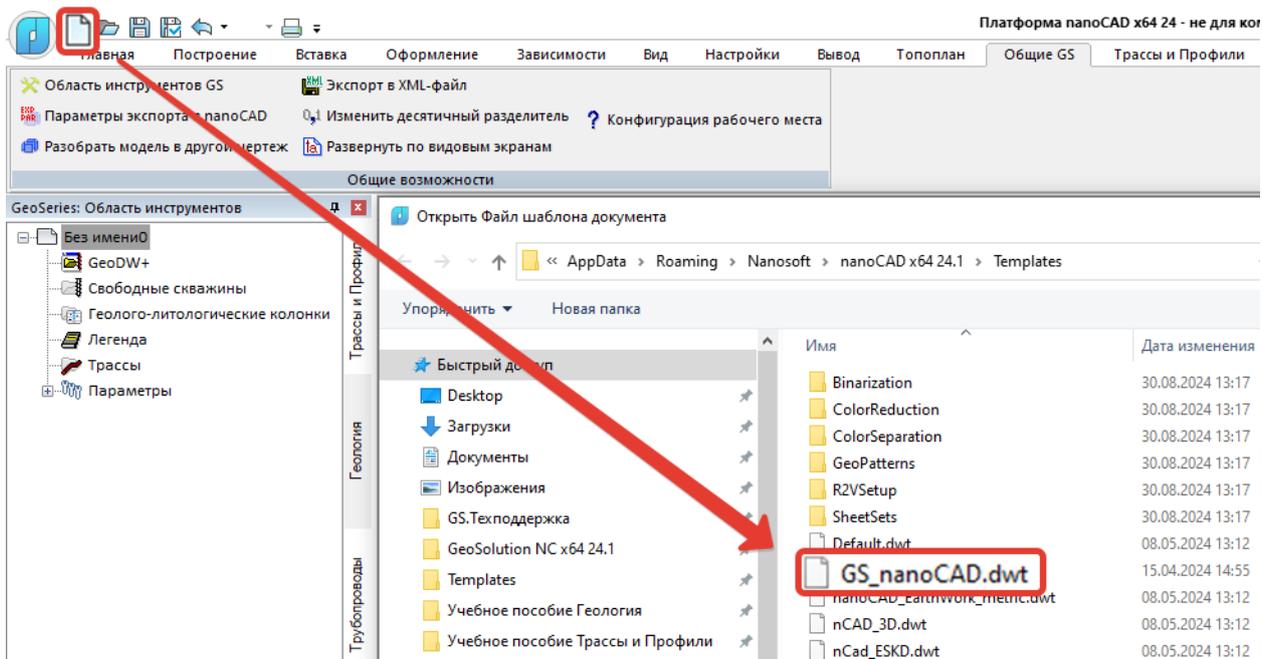
Платформа nanoCAD 24.1 при создании новых чертежей, по умолчанию, использует шаблон Default.dwt.

Для **настройки доступа** к файлу шаблона GS_nanoCAD.dwt при создании новых чертежей: перейдите в диалог **Настройки** (кнопка **Настройки программы** ленты инструментов **Настройки**) и для параметра **Использование шаблонов** → **Для новых документов [Запрашивать]** выберите режим **Запрашивать**:



Кнопкой **OK** подтвердите внесенные изменения.

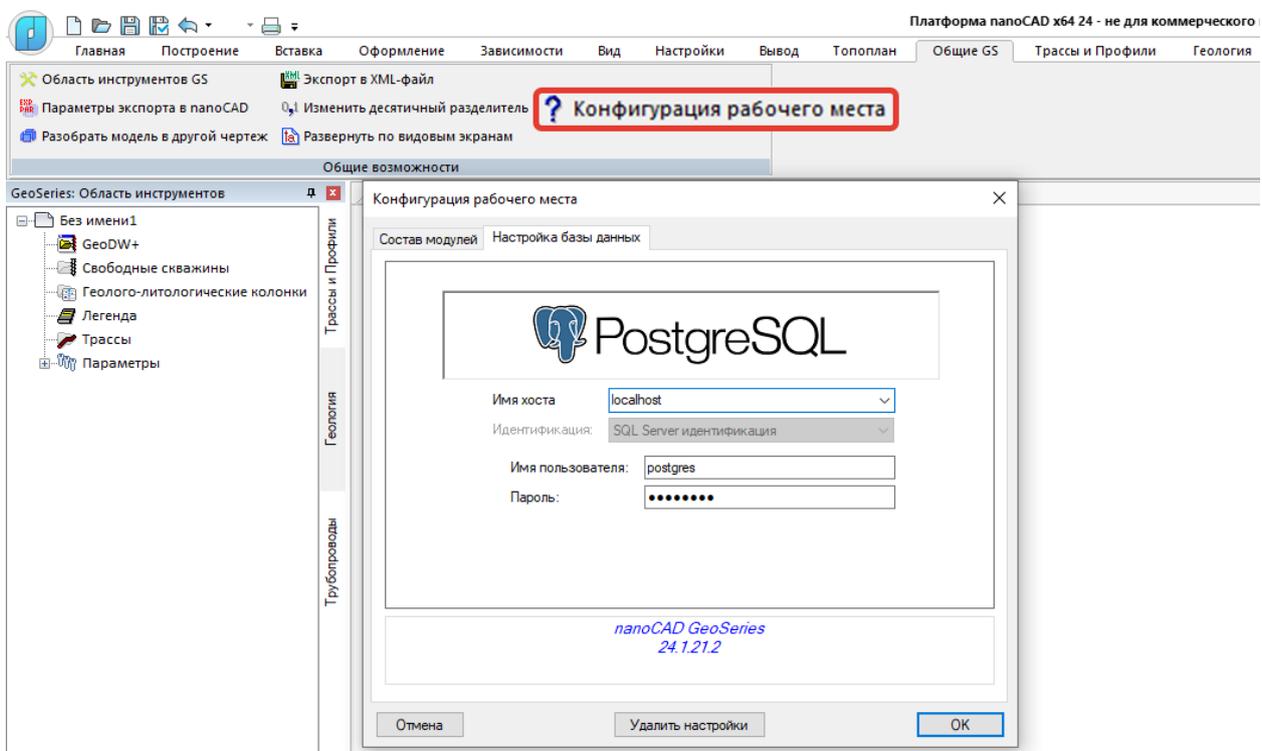
Теперь, при создании нового чертежа, шаблон GS_nanoCAD.dwt можно выбрать в диалоге **Открыть файл шаблона документа**:



1.3.2. Конфигурация рабочего места



Сервер PostgreSQL, на работу с которым настроено приложение, можно проверить во вкладке **Настройка Базы данных** диалога **Конфигурация рабочего места**, который вызывается одноименной кнопкой ленты инструментов **Общие GS**:

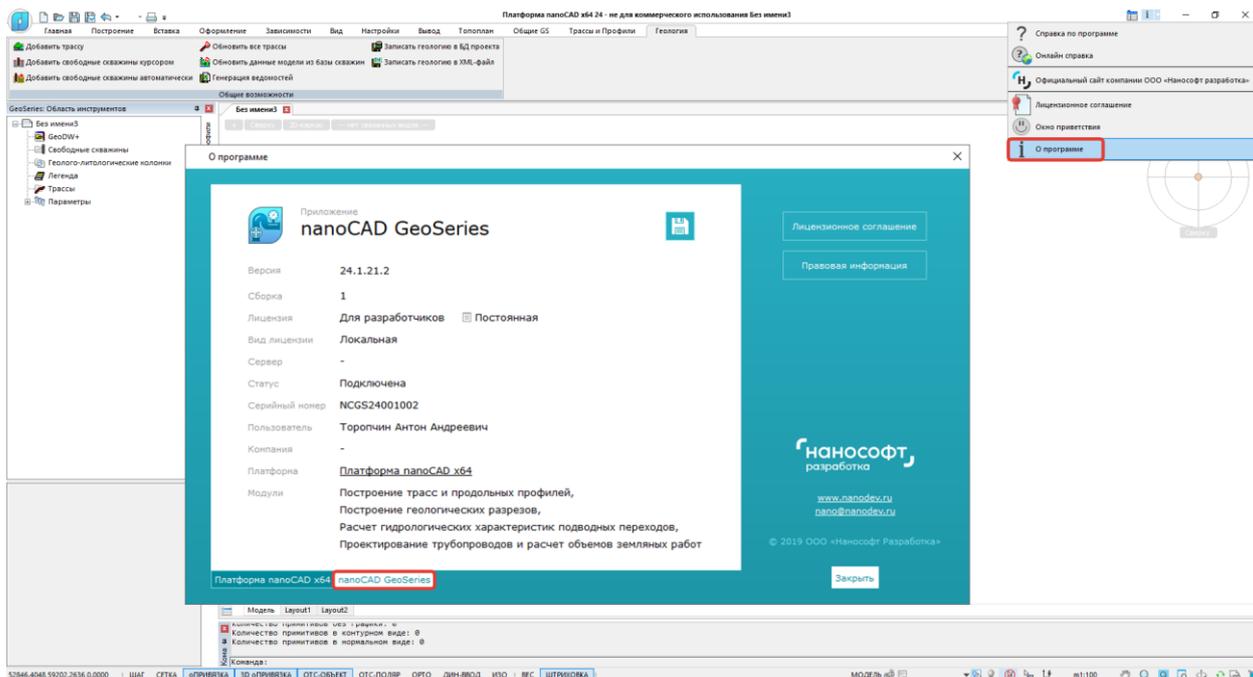


Примечание

Подробное описание параметров подключения к серверу PostgreSQL приведено в инструкции по установке nanoCAD GeoSeries 24.1.

1.3.3. О программе

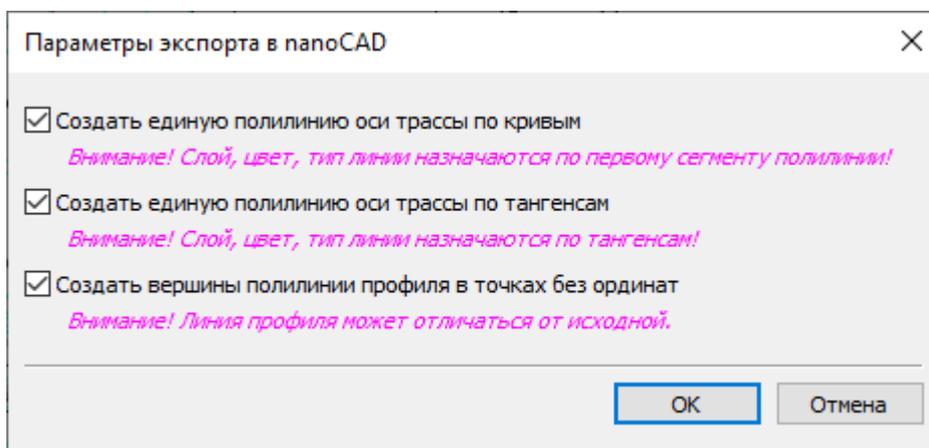
Версию приложения nanoCAD GeoSeries, вид, статус и конфигурацию используемой лицензии можно проверить во вкладке **nanoCAD GeoSeries** диалога **О программе**, который вызывается одноименной кнопкой в правом верхнем углу интерфейса nanoCAD:



1.4. Параметры экспорта в nanoCAD



Данная кнопка на ленте инструментов **Общие GeoSeries** открывает диалоговое окно, содержащее параметры экспорта в nanoCAD:



Эти параметры учитываются при выполнении функции **Разобрать модель в другой чертеж** и функции **naoCAD Разбивка**.

Параметры экспорта в naoCAD сохраняются в реестре пользователя Windows.

Создать единую полилинию оси трассы по кривым

Если флажок установлен, ось трассы, содержащая вставки кривых упругого изгиба, отводов трубопроводов, круговых и переходных кривых автодорог, преобразуется в единую полилинию naoCAD с прямыми и дуговыми сегментами. В этом случае параметры изображения вставок игнорируются – применяются параметры изображения оси трассы.

Если флажок не установлен, ось трассы преобразуется в отдельные полилинии прямых и вставок с сохранением параметров изображения последних.

Создать единую полилинию оси трассы по тангенсам

Если флажок установлен, исходная ось трассы, проходящая по тангенсам, преобразуется в единую полилинию naoCAD. В этом случае параметры изображения оси трассы игнорируются – применяются параметры изображения линий тангенсов.

Если флажок не установлен, то создаются отдельные полилинии тангенсов с сохранением параметров их изображения.

Создать вершины полилинии профиля в точках без ординат

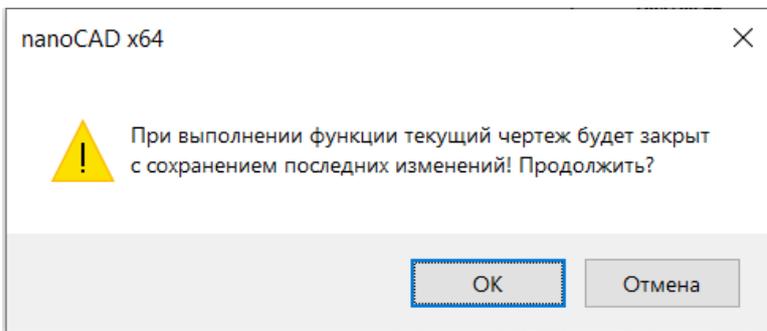
Если флажок установлен, то в полилинию профиля включаются все вершины, в том числе и соответствующие точкам с отключенными ординатами.

Если флажок не установлен, то в полилинии профиля не создаются вершины, соответствующие точкам, ординаты которых отключены пользователем. В этом случае полилиния профиля может отличаться от исходного профиля.

1.5. Разобрать модель в другой чертеж



Функция **Разобрать модель в другой чертеж** преобразует **все** объекты GeoSeries текущего чертежа в элементы чертежа naoCAD, создавая при этом другой чертеж. Данные модели в исходном чертеже сохраняются и в элементы naoCAD не преобразовываются. Функция вызывается через кнопку ленты инструментов **Общие GeoSeries** или из командной строки вводом команды **GCPC_GSMODELEXPLODE**. После вызова функции на экране появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **ОК** происходит сохранение данных текущего чертежа и его закрытие.

Далее открывается диалог для указания пути и имени нового чертежа, в который будет выполнен разбор модели. По умолчанию предлагается следующее имя: GS_Explode_<Имя исходного файла чертежа>.

После выхода из диалога нажатием кнопки **Сохранить** программа разбирает модель исходного чертежа в указанный чертеж и открывает его. В этом чертеже все данные модели преобразованы в объекты nanoCAD: полилинии, блоки, тексты, штриховки, таблицы.

! Важно

Для некоторых компонент геологического разреза, таких как Номера ИГЭ, Строительная категория и т.п. используется элемент nanoCAD Маскировка. После выполнения команды **Разобрать профиль** границы маскировки могут отображаться на разрезе. Чтобы их скрыть используйте функцию nanoCAD:

Команда: маскировка

Первая точка или [Контур/Полилиния] <Полилиния>: к

Выберите режим [Вкл/Откл] <Вкл>: о

Выполняется регенерация модели.

Примечание

При выполнении команд типа **Разобрать** виртуальные скважины удаляются, на итоговом чертеже не отображаются. Виртуальные скважины определяются не типом, а стилем скважин на профиле **Виртуальная скважина**.

1.6. Экспорт в XML

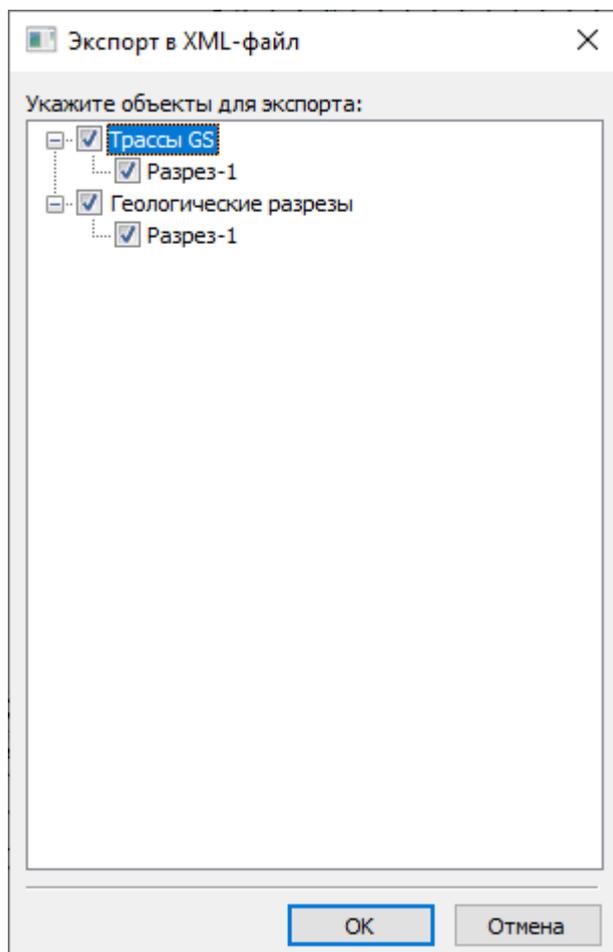


Функция **Экспорт в XML** сохраняет данные выбранных трасс и геологических разрезов в xml-файл определенной иерархической структуры – GeoXML.

Примечание

Описание структуры GeoXML приводится в справочном файле GeoXML_help.chm, который находится в основной папке приложения ...\\Nanosoft\\nanoCAD GeoSeries 24.1\\.

Вызов функции осуществляется через вышеприведенную кнопку, которая находится на ленте инструментов **Общие GeoSeries**. Далее открывается диалоговое окно:



В диалоговом окне представлен список трасс и геологических разрезов. С помощью флажков выберите трассы и разрезы для экспорта.

Нажмите кнопку **ОК**, чтобы продолжить выполнение функции. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы прервать выполнение функции.

Далее укажите имя xml-файла и путь к нему. По умолчанию предлагается создать файл с именем geo_<Имя файла чертежа>.xml в папке чертежа.

1.7. Установка десятичного разделителя для надписей



Согласно стандартам РФ в качестве десятичного разделителя в надписях числового типа принято использовать запятую. По умолчанию десятичным разделителем в числовых

надписях GeoSeries является точка, так как этот разделитель используется при вводе числовых данных. С помощью данной команды можно установить запятую в качестве десятичного разделителя для всех надписей числового типа. Эта настройка прописывается в реестр операционной системы, поэтому ее достаточно выполнить один раз в любом чертеже.

Команда вызывается через кнопку ленты инструментов **Общие GeoSeries** или вводом в командную строку **GCPC_CHGPOINTDECIMAL**.

1.8. Развернуть по видовым экранам



Функция предназначена для разворота аннотативных элементов плана трассы, ориентированных на север, по видовым экранам (ВЭ) листов, созданных в текущем чертеже. К таким элементам относятся:

- Блоки и мультивыноски углов поворота трассы
- Блоки и мультивыноски знаков выносного закрепления
- Таблицы углов поворота, прямых и кривых
- Блоки и мультивыноски свободных скважин

1.9. Запрос объекта трассы



Данная функция находит и выделяет указанный в чертеже объект трассы в ее структуре, расположенной в панели **GeoSeries: Область инструментов**, вкладка **Трассы и профили**.

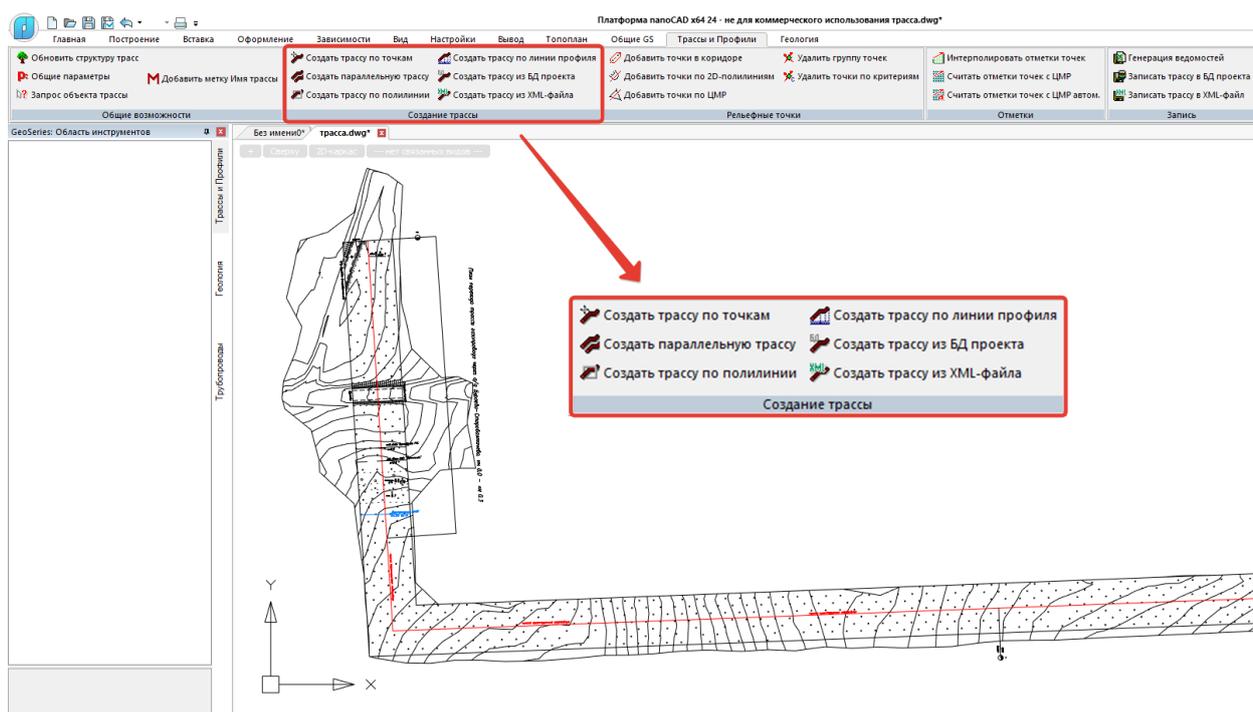
Вызов функции осуществляется через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Общие возможности**. После вызова функции укажите на чертеже Трассу или ее Профиль, на котором удобнее показать искомую точку. При перемещении курсора по текущему виду в структуре выбранной трассы подсвечивается соответствующий узел. Нажмите левую кнопку мыши, чтобы завершить функцию. Точка трассы выделена в структуре, на чертеже выделена маркером на плане и профиле. Маркер сохраняется на экране до следующей регенерации или сохранения чертежа. Для выполнения регенерации чертежа используйте команду nanoCAD **REGEN (РЕГЕНЕРАЦИЯ)**.

В качестве маркера для выделения точки на чертеже используется блок **GCPP_marker**. Этот блок пользователь может изменить по своему усмотрению.

Глава 2. Создать трассу

В этой главе описываются способы создания трассы трубопровода или другого линейного объекта (ВЛ, кабель, автодорога, водовод), параметры трассы и их назначение, а также общие функции изменения отметок точек трассы и получения данных в различных форматах (ведомости, база данных проекта).

Инструменты создания трассы размещены в группе **Создание трассы** ленты инструментов **Трассы и Профили**. Лента включена в интерфейс nanoCAD и появляется сразу после запуска приложения nanoCAD GeoSeries 24.1:



2.1. Создать трассу по точкам



Функция **Создать трассу по точкам** позволяет создать трассу путем задания плановых или планово-высотных координат углов поворота и створных точек интерактивно.

Вызов функции осуществляется через кнопку **Создать трассу по точкам** ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**.

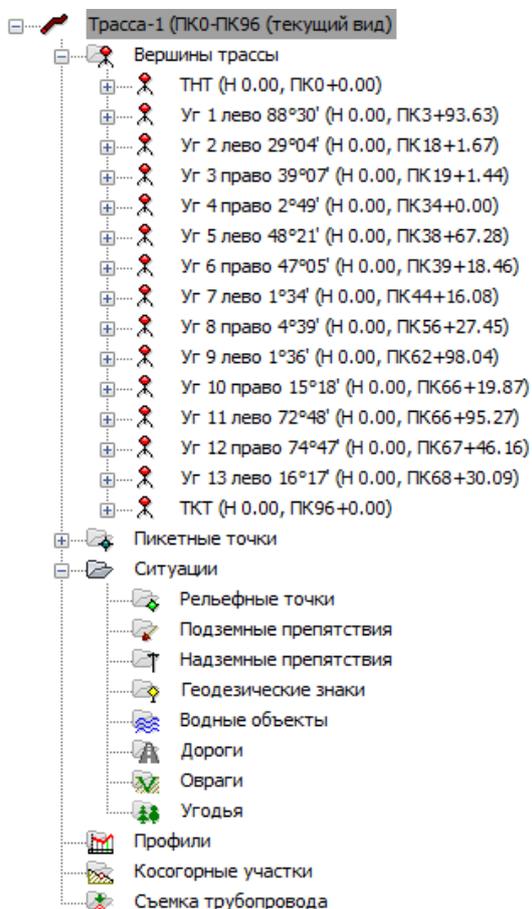
После вызова функции на экране появляется диалог **Параметры трассы**.

Укажите вершину трассы (Esc - отменить предыдущую): Определите положение вершины трассы или нажмите клавишу **Esc**, чтобы отменить создание предыдущей.

Укажите вершину трассы (Esc - отменить предыдущую): Определите положение вершины трассы, нажмите клавишу **Esc**, чтобы отменить создание предыдущей или правую кнопку мыши, чтобы завершить выполнение функции.

В результате выполнения функции создается ось трассы, автоматически размещаются обозначения вершин трассы и разбивается пикетаж согласно значениям параметров, установленным в диалоге **Общие параметры трассы**.

В панели **GeoSeries: Область инструментов**, во вкладке **Трассы и Профили** появляется структура новой трассы:



Если к трассе подключена ЦМР, то при выполнении данной функции отметки точек трассы, а также пикетов определяются автоматически. Если трасса не подключена к ЦМР, то отметки точек трассы укажите путем ввода данных в диалог **Параметры точки** или используйте возможности функции **Добавить точки в коридоре**.

2.2. Создать параллельную трассу



Функция **Создать параллельную трассу** позволяет создать трассу параллельно существующей в чертеже. Вызов функции осуществляется через кнопку **Создать параллельную трассу** ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Выберите трассу: Укажите исходную трассу.

Введите отступ (+ лево, - право), м: Введите значение отступа (в метрах) от существующей трассы.

Затем на экране появляется диалог **Параметры трассы**. При выходе из диалога функция завершается.

В результате выполнения функции создается ось трассы, автоматически размещаются обозначения вершин трассы и разбивается пикетаж согласно значениям параметров, установленным в диалоге **Общие параметры трассы**.

В панели **GeoSeries: Область инструментов**, во вкладке **Трассы и Профили** появляется структура новой трассы.

Если создаваемая трасса подключена к ЦМР, то при выполнении этой функции высотные отметки вершин и пикетов трассы определяются по ЦМР. Если создаваемая трасса не подключена к ЦМР, то отметки углов поворота соответствуют отметкам в этих точках на исходной трассе, а отметки пикетов интерполируются между ними.

2.3. Создать трассу по полилинии



Функция **Создать трассу по полилинии** предназначена для создания трассы по отрезкам, дугам, полилиниям папоCAD, в том числе и по 3D-полилиниям (без учета параметра **Вершина Z**). Вызов функции осуществляется через кнопку **Создать трассу по полилинии** ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**.

В командной строке функция выглядит следующим образом:

Выберите первый отрезок, полилинию или [Внешние ссылки]: Укажите начальный отрезок или полилинию трассы, или нажмите ключевые клавиши **вн**, чтобы указать объекты из загруженных в текущий чертеж внешних файлов.

От указанной пользователем начальной полилинии или отрезка программа автоматически трассирует линию трассы, определяя при этом углы поворота и створные точки в вершинах полилинии или точках отрезков. При трассировании программа проверяет совпадения крайних точек и слой найденных элементов, что практически исключает попадание в модель посторонних элементов. Полученная линия отображается на чертеже красным цветом.

Создать трассу [Да/Нет]<Да>: С помощью ключевых клавиш подтвердите или отмените создание трассы по полученной линии.

При выборе <Нет> функция завершается.

При выборе <Да> открывается диалог **Параметры трассы**.

Если новая трасса подключена к ЦМР, то при выполнении этой функции высотные отметки вершин и пикетов трассы определяются по ЦМР; если новая трасса не подключена к ЦМР, то отметки будут равны 0.

! Важно

Направление трассы соответствует направлению первого выбранного элемента – отрезка или полилинии. Чтобы изменить направление, используйте функцию **Изменить направление трассы** или функцию редактирования полилинии **Обратить**.

В результате выполнения функции создается ось трассы, автоматически размещаются обозначения вершин трассы и разбивается пикетаж согласно значениям параметров, установленным в диалоге **Общие параметры** (см. соответствующий раздел).

В панели **GeoSeries: Область инструментов**, во вкладке **Трассы и Профили** появляется структура новой трассы.

Если среди исходных элементов были дуги, то на их основе создаются кривые упругого изгиба (трубопроводы) или круговые кривые (для автомобильных дорог).

! Важно

Исходная полилиния трассы не должна содержать последовательные, а также начальные и конечные дуговые сегменты. В случае обнаружения таких сегментов появится сообщение о невозможности их обработки и предложение продолжить построение трассы, игнорируя их.

2.4. Создать трассу по линии профиля



Функция предназначена для быстрого и идентичного преобразования в трассу GeoSeries трасс и профилей, представленных полилиниями или отрезками AutoCAD, которые находятся в текущем чертеже или подключенных файлах внешних ссылок. При выполнении функции пользователь задает масштабы профиля и начальную отметку, от которой будут определяться отметки всех точек трассы. Затем, от указанной пользователем начальной полилинии или отрезка, программа автоматически трассирует линию профиля, определяя при этом отметки точек и расстояния по вершинам полилинии или точкам отрезков; результат трассирования изображается временной полилинией красного цвета. Далее, от указанной пользователем начальной полилинии или отрезка, программа автоматически трассирует линию оси трассы, определяя при этом углы поворота и створные точки в вершинах полилинии или точках отрезков; результат трассирования

изображается временной полилинией красного цвета. При трассировании программа проверяет совпадения крайних точек и слой найденных элементов, что практически исключает попадание в модель посторонних элементов. Если при выполнении данной функции план трассы отсутствует и не учитывается, то в режиме **Фиктивная** можно создать фиктивную трассу по длине профиля.

! Важно

Исходные полилинии и отрезки профиля и трассы не должны содержать разрывов и вертикальных элементов.

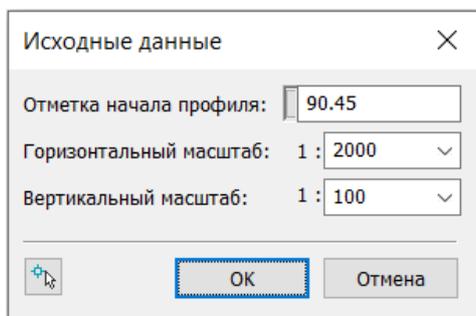
Исходная полилиния трассы не должна содержать последовательные, а также начальные и конечные дуговые сегменты. В случае обнаружения таких сегментов появится сообщение о невозможности их обработки и предложение продолжить построение трассы, игнорируя их.

Итогом использования функции является трасса с соответствующими отметками угловых, створных, пикетных и рельефных точек.

Общий порядок действий при выполнении функции следующий:

1. Вызвать функцию через кнопку, которая находится на ленте инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**.

2. В появившемся диалоге указать данные исходного профиля:



Примечание

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа**  Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

3. Выберите первый отрезок, полилинию профиля трассы или **[Внешние ссылки]**: Выберите элемент чертежа или нажмите ключевые клавиши **вн**, чтобы указать объекты из загруженных в текущий чертеж внешних файлов.

После выбора элемента чертежа красным цветом выделяется найденная линия профиля.

4. Выберите первый отрезок, полилинию оси трассы или **[Внешние ссылки/Фиктивная]**:

Выберите элемент чертежа или нажмите ключевые клавиши **ВН**, чтобы указать объекты из загруженных в текущий чертеж внешних файлов.

После выбора элемента чертежа красным цветом выделяется найденная линия оси трассы.

Нажмите ключевую клавишу **Ф**, чтобы создать фиктивную трассу. Далее последует запрос точки вставки:

Точка вставки:

5. **Создать трассу [Да/Нет]<Да>**: С помощью ключевых клавиш подтвердите или отмените создание трассы по полученным линиям.

При выборе <Нет> функция завершается. При выборе <Да> появляется диалог для определения **параметров трассы**.

6. После закрытия диалога по выбранным элементам чертежа создается соответствующая модель трассы.

7. Вызвать функцию **Добавить профиль** для получения профиля созданной трассы. Подробнее о построении профилей изложено в разделе **Профили** данной документации.

! Важно

Для сохранения отметок характерных пикетов при изменении пикетажа трассы (удаление или добавление вершин, ввод рубленых пикетов и т.п.) используйте флажок **Сохранять отметки пикетов при пересчете**, который находится в диалоге **Общие параметры** → **Параметры трассы**, а также в диалоге **Параметры пикетных точек**. Этот диалог вызывается правой кнопкой в разделе **Пикетные точки**. Если флажок установлен, то при пересчете пикетажа в координатах таких характерных пикетов создаются рельефные точки.

2.5. Создать трассу из БД проекта

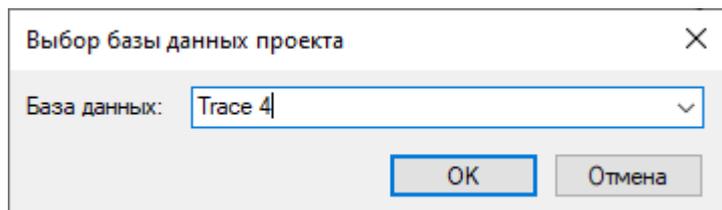


Функция **Создать трассу из БД проекта** предназначена для создания в текущем чертеже одной или нескольких трасс, хранящихся в базе проекта.

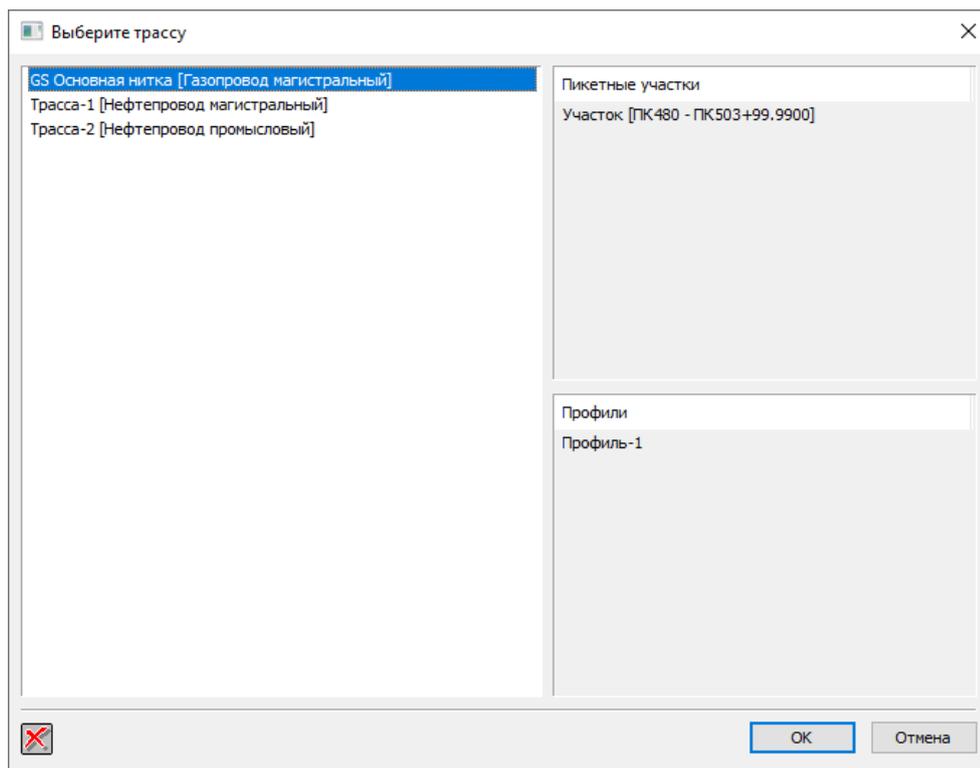
Примечание

Чтобы записать трассу в базу проекта, используйте функцию **Записать трассу в БД проекта**.

Вызов функции осуществляется через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**. Далее открывается диалог для выбора базы проекта, находящейся на текущем сервере PostgreSQL:



Далее открывается диалог с перечнем трасс, хранящихся в выбранной базе проекта:



В левой части диалога выберите одну или несколько трасс с помощью клавиш **Shift** или **Ctrl**. Нажмите кнопку **OK**, чтобы создать выбранные трассы в текущем чертеже. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить создание выбранных трасс.

Примечание

В вышеприведенном диалоге можно выбирать трассы для удаления из базы проекта. В левой части диалога выберите одну или несколько трасс с помощью клавиш **Shift** или **Ctrl**. Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранные трассы из списка. Нажмите кнопку **OK**, чтобы удалить выбранные трассы из базы проекта. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить удаление выбранных трасс из базы проекта.

2.6. Создать трассу из XML-файла

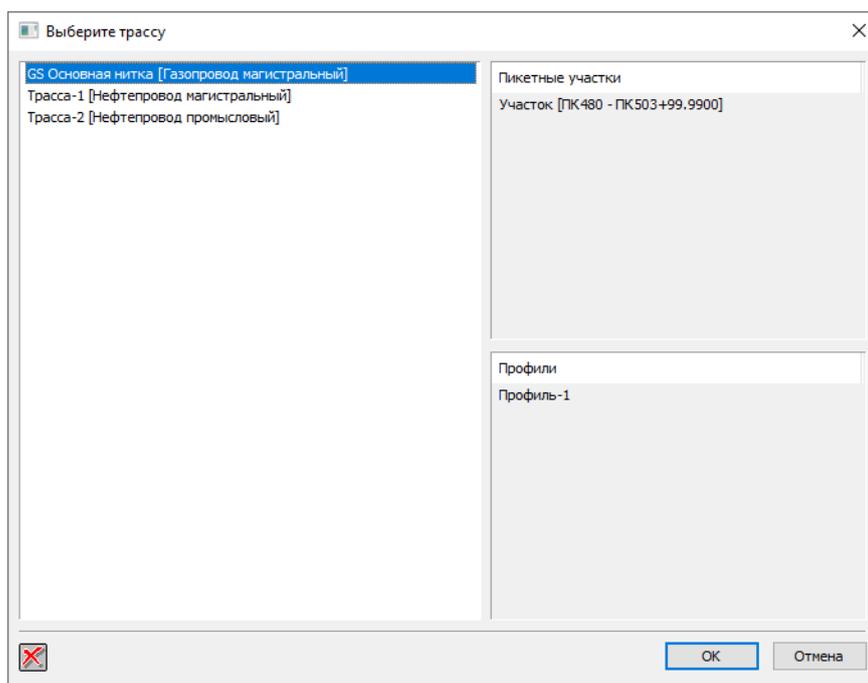


Функция **Создать трассу из XML-файла** предназначена для создания в текущем чертеже одной или нескольких трасс, хранящихся в файле формата GeoXML.

Примечание

Чтобы записать трассу в xml-файл, используйте функцию **Записать трассу в XML-файл**.

Вызов функции осуществляется через кнопку основной ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Создание трассы**. После вызова функции открывается диалог для выбора xml-файла, далее – диалог с перечнем трасс, хранящихся в выбранном файле:



В левой части диалога выберите одну или несколько трасс с помощью клавиш **Shift** или **Ctrl**. Нажмите кнопку **OK**, чтобы создать выбранные трассы в текущем чертеже. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить создание выбранных трасс.

2.7. Параметры трассы

Вызов диалога **Параметры трассы** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Параметры...** Открывается следующий диалог:

Параметры трассы

Тип объекта: Трубопровод

Тип трассы: Нефтепровод магистральный

Имя условное: Трасса-1

Имя полное: Нефтепровод магистральный

Название	В...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Ось трассы	Да	GCPP_Trace	По слою	ByLayer
*Надписи меток	Да	GCPP_Trace	По слою	mgeo

* В столбце Тип линии устанавливается текстовый стиль.

Разбивка пикетов: с переходом на кривые

Поверхности: ЦМР1

Километраж начала трассы, км: 0

Считать Записать  ОК Отмена

Тип объекта

В этом поле из списка выбирается тип проектируемого линейного объекта: трубопровод, кабель, автомобильная дорога или воздушная линия.

! Важно

Тип трассы можно изменить только до вставки кривых или отводов.

Используйте тип трассы * для создания линий инженерно-геологических разрезов.

Тип трассы

В этом списке выбирается конкретный тип трассы трубопровода, кабеля, автомобильной дороги или воздушной линии.

Имя условное

Поле для ввода условного, краткого наименования трассы.

! Важно

Имя трассы используется при наименовании файлов ведомостей и листов, поэтому не может содержать символы / \ : * ? " < > |. Ввод таких символов программно заблокирован.

Имя полное

Поле для ввода полного наименования трассы. Выводится в таблицы углов поворота.

Примечание

Шаблон условного и полного наименования трассы указывается в диалоге **Общие параметры**.

Используйте кнопку  с левой стороны поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Название/видимые/слой/цвет/тип линии

В этой таблице приводятся элементы, относящиеся к оси трассы:

Элементы плана

Ось трассы

*Надписи меток

Для каждого элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми элемент изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы выбранный элемент плана соответствовал по цвету оси трассы.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог **naпoCAD Выбор типов линий**.

Примечание

Для элемента **Надписи меток** в столбце **Тип линии** устанавливается текстовый стиль.

Значения по умолчанию для полей **Видимая**, **Слой**, **Цвет** и **Тип линии** передаются из диалога **Общие параметры, Слои**. Используйте этот диалог для предварительной настройки данных и их записи в шаблон чертежа. Подробнее см. раздел **Общие параметры**.

Разбивка пикетов

Из падающего меню можно выбрать один из двух способов разбивки пикетажа трассы:

- **С переходом на кривые**
- **По оси трассы**

В режиме **С переходом на кривые** после размещения в вершинах углов поворота трассы кривых упругого изгиба или гнутых отводов, пикетаж будет пересчитан по размещенным кривым/гнутым отводам. Высотные отметки также пересчитываются по кривым/гнутым отводам.

В режиме **По оси трассы** после вставки кривых упругого изгиба/гнутых отводов пикетаж не пересчитывается, т.е. сохраняется изыскательский пикетаж.

Высотные отметки точек трассы не изменяются.

! Важно

Режим разбивки пикетажа изменить невозможно, если трасса имеет хотя бы одну вставку кривой, упругого изгиба или гнутого отвода. Сначала необходимо удалить вставки.

Поверхности

В этом окне приводится список всех поверхностей TIN, созданных в текущем чертеже. Чтобы подключить или отключить поверхность, установите или снимите соответствующий флажок. Чтобы подключить или отключить все поверхности, используйте флажок **Выбрать все**.

Километраж начала трассы

Значение этого поля по умолчанию определяется пикетажем трассы.

Если пикетаж и километраж трассы не совпадают, то значение в это поле вводит пользователь.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога

Общие параметры.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог

Общие параметры.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

Нажмите кнопку **ОК**, чтобы применить параметры и закрыть диалог.

Отмена

Нажмите кнопку **Отмена**, если применение к трассе текущих параметров не требуется.

2.8. Установить текущий вид (трасса)

Используйте эту команду для выбора трассы в плане как текущего вида для выполнения функций. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Установить текущий вид**.

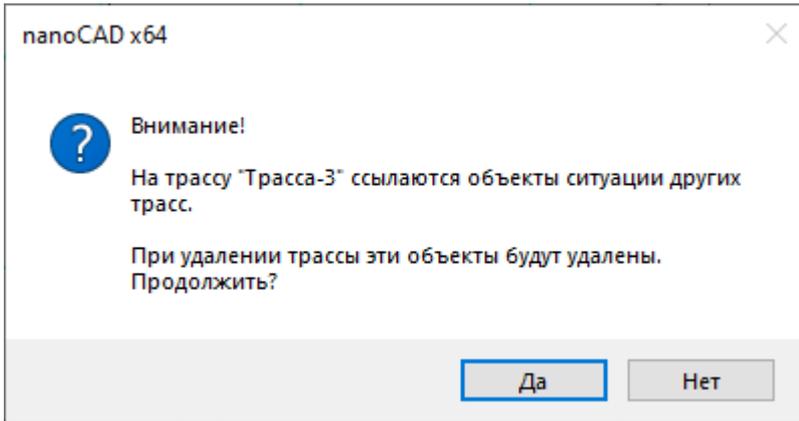
Примечание

Для выбора текущего вида после вызова какой-либо функции используйте горячие клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы).

2.9. Удалить трассу

С помощью данной функции можно удалить трассу из чертежа. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Удалить трассу**. После вызова функции последует дополнительный запрос на удаление.

Если на выбранную трассу ссылаются [объекты ситуации других трасс](#), то последует сообщение:



При нажатии кнопки **Да** текущая трасса и связанные с ней объекты ситуации других трасс будут удалены.

При нажатии кнопки **Нет** удаление трассы отменяется.

2.10. Показать трассу

Данная команда масштабирует и панорамирует чертеж по всей выбранной трассе. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Показать трассу**.

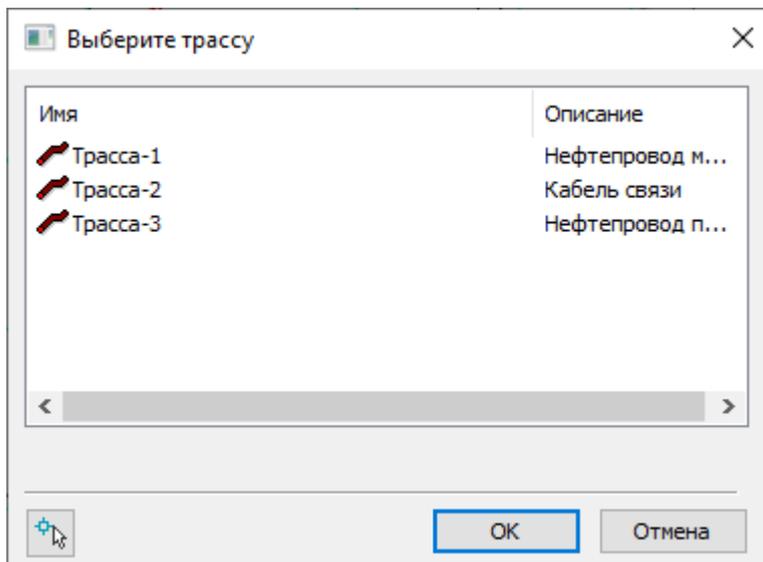
2.11. Добавить метку Имя трассы



Данная функция размещает любое количество меток с именем выбранной трассы вдоль ее оси в указанной пользователем точке. Имя трассы соответствует значению поля **Имя условное** в диалоге [Параметры трассы](#). Также в этом диалоге можно изменить параметры изображения данных меток (видимость, слой, цвет, текстовый стиль).

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Добавить метку Имя трассы**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Общие возможности**. При этом необходимо выбрать ось или профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

После вызова функции через контекстное меню появляется курсор с привязкой к оси трассы или запрос на выбор трассы в чертеже или диалоге – при вызове функции через кнопку:



Выбранная трасса выделяется в панели **GeoSeries: Область инструментов** во вкладке **Трассы и профили**.

Укажите точку: Укажите курсором точку трассы, относительно которой создается метка в виде элемента paпoCAD Текст. Можно создать любое количество меток. Чтобы завершить выполнение функции, нажмите **Esc**.

Приняты следующие параметры метки:

- **Выравнивание** – Вниз по центру.
- **Отступ от оси, Ориентация текста относительно оси и Угол читаемости** соответствуют параметрам пикетных точек.

При изменении имени трассы метки обновляются автоматически. Для удаления меток используйте команду **Удалить метку Имя трассы**.

2.12. Удалить метку Имя трассы

Данная команда удаляет метку Имя трассы, созданную с помощью функции **Добавить метку Имя трассы**.

2.13. Изменить отметки точек

С помощью данной функции можно изменить (поднять или опустить) на заданное значение отметки точек трассы, находящихся в пределах указанного пользователем участка трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Изменить отметки точек**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет границы выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – **Ось** или **П** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **в** – функция будет выполнена для всей трассы.

Укажите конец участка:

Приращение по высоте, м <1>: Введите значение приращения.

Изменено точек: 26

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

2.14. Интерполировать отметки точек



С помощью данной функции можно проинтерполировать отметки точек трассы, находящиеся в пределах указанного пользователем участка, по отметкам его начальной и конечной точки.

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в заголовке структуры **<имя трассы>** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Интерполировать отметки точек**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Отметки**. При этом необходимо указать ось или профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: Интерполировать отметки точек

На текущем виде (ось или профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет границы выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – **Ось** или **П** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **В** – функция будет выполнена для всей трассы.

Укажите конец участка:

Изменено точек: 10

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

2.15. Считать отметки точек с ЦМР



С помощью данной функции можно переопределить по ЦМР отметки точек трассы, находящихся в пределах указанного пользователем участка.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполировать отметки точек**. Появление этой строки меню зависит от условия подключения трассы к ЦМР. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Отметки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: Считать отметки точек с ЦМР

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет границы выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – Ось или **П** – общий Профиль трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **В** – функция будет выполнена для всей трассы.

Укажите конец участка:

Изменено точек: 134

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

2.16. Считать отметки точек с ЦМР автоматически



С помощью данной функции можно переопределить по ЦМР отметки всех точек трассы, а также установить автоматический режим обновления отметок точек по изменениям ЦМР.

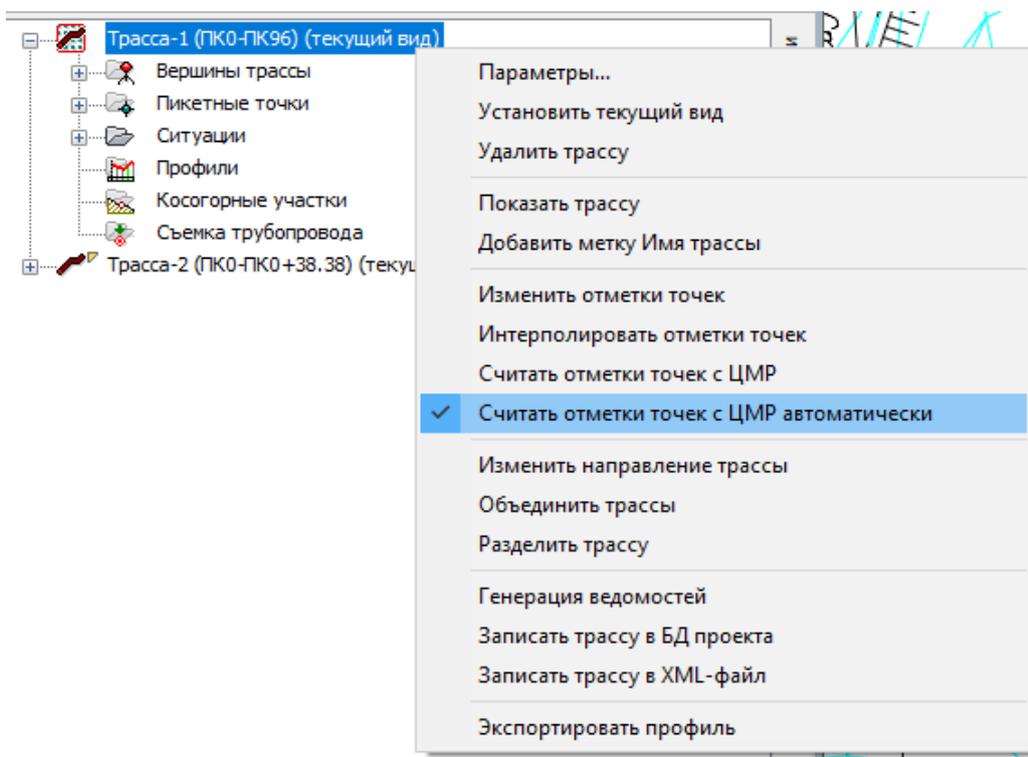
Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Считать отметки точек с ЦМР автоматически**. Появление этой строки меню зависит от условия подключения трассы к ЦМР. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Отметки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Считать отметки точек с ЦМР автоматически**

Изменено точек: 0

Теперь установлен автоматический режим выполнения функции. Визуальными признаками данного режима являются флажок в контекстном меню и красная рамка в заголовке трассы:



Следующая активизация этой функции отменяет автоматический режим.

2.17. Изменить направление трассы

Данная функция позволяет изменить направление разбивки пикетажа выбранной трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Изменить направление трассы**.

2.18. Объединить трассы

Данная функция предназначена для объединения последовательных отдельных трасс в один объект Трасса. Объединение трасс происходит по ходу пикетажа. Соответственно функцию необходимо вызывать от первой трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Объединить трассы**.

Команда: Объединить трассы

Если к одной из объединяемых трасс подключены геологические данные, то появится сообщение: «Внимание! К трассам <Имя трассы nanoCAD GeoSeries> и <Имя трассы nanoCAD GeoSeries> подключены геологические данные. При объединении трасс исходная геология будет удалена. Перед выполнением функции **Объединить трассы** сохраните геологические данные в Базу проекта.»

При нажатии кнопки **ОК** функция выполняется, при нажатии кнопки **Отмена** выполнение функции отменяется.

Если в точке конца трассы обнаружена точка начала следующей трассы, то происходит объединение трасс. В случае обнаружения нескольких трасс в командной строке появится дополнительный запрос выбора трассы:

Выберите трассу:

При выполнении функции должны соблюдаться определенные условия, в противном случае в командной строке появится сообщение:

Невозможно объединить трассы. Тип трасс, направления или координаты ТКТ и ТНТ не совпадают!

В результате выполнения функции происходит объединение трасс в одну структуры, также происходит объединение профилей. Параметры новой трассы соответствуют параметрам первой трассы, из контекстного меню которой была вызвана функция.

Чтобы восстановить геологическую информацию на трассе, полученной путем объединения, подключите новые трассы и профили к геологии с помощью функций **Добавить трассу**, **Добавить профиль**, а затем выполните функцию **Считать геологию из БД проекта по координатам** из базы проекта, в которой была сохранена геологическая информация по отдельным трассам.

Примечание

При объединении трасс образуются участки пикетажа. При сквозном пикетаже рекомендуется их удалить. Подробнее см. раздел [Удалить участок пикетажа](#).

! Важно

Функции **Объединить трассы** и **Разделить трассу** позволяют выполнить задачу перетрассировки. Например, для решения этой задачи достаточно разделить трассу, например, в двух пикетных или других точках трассы, на три трассы. Затем удалить среднюю трассу и построить новую, начало которой совпадает с концом первой трассы, а конец – с началом третьей трассы. Используя функцию **Объединить трассы**, последовательно объедините первую трассу с новой трассой, а затем полученную трассу с третьей трассой. В полученной таким образом трассе автоматически будут созданы три участка пикетажа. Для создания одного участка пикетажа **удалите участки** начиная с последнего. При необходимости, для сохранения исходного пикетажа трассы используйте **рубленные пикеты**.

2.19. Разделить трассу

Данная функция предназначена для разделения одной трассы на несколько отдельных объектов Трасса.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Разделить трассу**.

Команда: Разделить трассу

Если к трассе подключены геологические данные, то появится предупреждающее сообщение: «Внимание! К трассе <Имя трассы nanoCAD GeoSeries> подключены геологические данные. При разделении трассы исходная геология будет удалена. Перед выполнением функции **Разделить трассу** сохраните геологические данные в Базу проекта.»

При нажатии кнопки **ОК** функция выполняется, при нажатии кнопки **Отмена** выполнение функции отменяется.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет границы выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – **Ось** или **П** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите точку разделения или [Длина]: Укажите курсором точку разделения или нажмите ключевую клавишу **д**, чтобы ввести значение длины трассы.

В качестве точки разделения можно указать любую точку трассы за исключением следующих, при указании которых в командной строке появится сообщение:

Невозможно разделить трассу в точке (ПК587+24.01)!

Точка находится на кривой или внутри протяженного объекта ситуации!

Укажите точку разделения или [Длина]: д

Длина трассы, км <2>: введите значение длины трассы в км.

В этом режиме исходная трасса делится автоматически на несколько трасс по указанной длине. Если в какой-либо точке трассу разделить невозможно, то в командной строке появится сообщение:

Невозможно разделить трассу в точке (ПК20+0.00)!

Точка находится на кривой, внутри протяженного объекта ситуации, профиля перехода или рубленого пикета!

Укажите точку разделения или [Длина]:

В результате выполнения функции получается одна или несколько трасс с соответствующими профилями.

Чтобы восстановить геологическую информацию на разделенных трассах, подключите новые трассы и профили к геологии с помощью функций **Добавить трассу**, **Добавить профиль**, а затем выполните функцию **Считать геологию из БД проекта по координатам** из базы проекта, в которой была сохранена геологическая информация по исходной трассе.

! Важно

Функции **Объединить трассы** и **Разделить трассу** позволяют выполнить задачу перетрассировки. Например, для решения этой задачи достаточно разделить трассу, например, в двух пикетных или других точках трассы, на три трассы. Затем удалить среднюю трассу и построить новую, начало которой совпадает с концом первой трассы, а конец – с началом третьей трассы. Используя функцию **Объединить трассы**, последовательно объедините первую трассу с новой трассой, а затем полученную трассу с третьей трассой. В полученной таким образом трассе автоматически будут созданы три участка пикетажа. Для создания одного участка пикетажа [удалите участки](#) начиная с последнего. При необходимости, для сохранения исходного пикетажа трассы используйте [рубленные пикеты](#).

2.20. Генерация ведомостей



По всем объектам трассы можно автоматически сформировать файл в формате xls, содержащий следующие ведомости:

- Ведомость углов поворота, прямых и кривых по трассе
- Ведомость углов поворота автодороги
- Каталог координат и высот точек обоснования
- Каталог рельефных точек
- Каталог рельефных точек (2) (дополнительно к рельефным точкам выводятся данные по пикетам)
- Каталог точек интерполированного профиля трассы автодороги
- Ведомость автомобильных дорог, пересекаемых трассой
- Ведомость железных дорог, пересекаемых трассой
- Ведомость подземных трубопроводов и кабелей, пересекаемых трассой
- Ведомость надземных препятствий (ВЛ, ЛС, РС), пересекаемых трассой
- Ведомость оврагов/балок/каналов, пересекаемых трассой
- Ведомость водных препятствий, пересекаемых трассой
- Ведомость инженерных коммуникаций, дорог, водотоков, пересекаемых трассой (сводная)
- Ведомость пунктов закрепления реперов по трассе
- Ведомость закрепительных знаков (угловых и створных) по трассе
- Ведомость косогорных участков (в градациях 80-120, 120-180, >180) по трассе
- Ведомость профилей переходов по трассе
- Ведомость пересекаемых сельскохозяйственных угодий по трассе
- Ведомость пересекаемых сельскохозяйственных угодий по трассе (сводная)
- Ведомость пересекаемых лесных угодий по трассе
- Сводная ведомость водотоков, пересекаемых трассой
- Сведения о переходах через водные преграды по трассе (I)
- Сведения о переходах через водные преграды по трассе (II)
- Характеристики водоохранных зон и прибрежных защитных полос, пересекаемых трассой

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Генерация ведомостей**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Запись**:

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>:

Затем программа считывает данные с выбранной трассы, создает файл <Имя чертежа>.<Имя трассы>.xls по пути хранения текущего чертежа, открывает его и

заполняет его листы соответствующими данными. Таким образом, каждая трасса чертежа имеет свой файл ведомостей с соответствующим именем, который и заполняет при каждом вызове данной функции.

Примечание

Формат заполняемых ячеек можно установить в первой заполняемой строке.

Если на момент вызова функции чертеж не был сохранен, то появится диалог Windows **Сохранить как**, в котором необходимо указать путь и имя файла ведомостей.

Если в модели трассы произошли изменения и требуется обновить ведомости, то нужно снова вызвать функцию **Генерация ведомостей**. При этом соответствующий файл ведомостей должен быть закрыт, иначе обновление данных не произойдет.

2.20.1. Ведомость автомобильных дорог, пересекаемых трассой. Примечания.

Заполнение ведомости автомобильных дорог, пересекаемых трассой, ведется строго по принципам, приведенным в табл.1.

Если в фактическом поперечном профиле автодороги отсутствуют типы точек, приведенные в табл.1, то соответствующие им параметры программно не определяются, значения в ведомость не выводятся. Для программного определения параметров необходимо добавить отсутствующие типы точек в структуру объекта. Например, для определения ширины земляного полотна необходимо создать дополнительные точки **левой/правой бровки насыпи** в точках **левый/правый край покрытия**.

Табл.1

Наименование столбца ведомости	Примечание
Положение пересечения, начало/конец	Выводится пикетаж любых крайних точек объекта.
Ширина земляного полотна	Ширина земляного полотна считается по точкам Левая/Правая бровка насыпи. Если в структуре объекта точки Левая/Правая бровка насыпи отсутствуют, значит, ширина земляного полотна не определена.
Ширина основания насыпи	Ширина основания насыпи считается по точкам Левая/Правая подошва откоса насыпи. Если в структуре объекта точки Левая/Правая подошва откоса насыпи отсутствуют, то ширина основания насыпи считается по точкам Левая/Правая подошва насыпи.

	Если в структуре объекта точки Левая/Правая подошва насыпи отсутствуют, значит, ширина основания насыпи не определена.
Ширина проезжей части	<p>Ширина проезжей части считается по точкам Левый/Правый край покрытия.</p> <p>Если в структуре объекта точки Левый/Правый край покрытия (промысловые дороги, отсыпанные щебнем; грунтовые дороги) отсутствуют, то ширина проезжей части считается по точкам Левая/Правая бровка насыпи.</p> <p>Если в структуре объекта точки Левая/Правая бровка насыпи отсутствуют, значит ширина проезжей части не определена.</p>
Высота насыпи/глубина выемки	<p>Высота насыпи/Глубина выемки считается по паре точек Левая/Правая бровка насыпи и Левая/Правая подошва откоса насыпи.</p> <p>Если в структуре объекта точки Левая/Правая подошва откоса насыпи отсутствуют, то Высота насыпи/Глубина выемки считается по паре точек Левая/Правая бровка насыпи и Левая/Правая подошва насыпи.</p> <p>Если один из типов в паре точек отсутствует, значит, Высота насыпи/Глубина выемки не определена.</p>

2.21. Записать трассу в БД проекта



Функция **Записать трассу в БД проекта** предназначена для записи в базу проекта геометрических параметров трассы, данных о ее пересечениях с линейными и площадными препятствиями, а также параметров оформления.

Примечание

Чтобы записать в базу проекта геологические данные по трассе, используйте одноименную функцию в приложении nanoCAD GeoSeries Геология.

База проекта представляет собой базу данных строго определенной структуры.

База проекта создается на основе базы-прототипа GeoProj сервера PostgreSQL, на работу с которым настроено приложение.

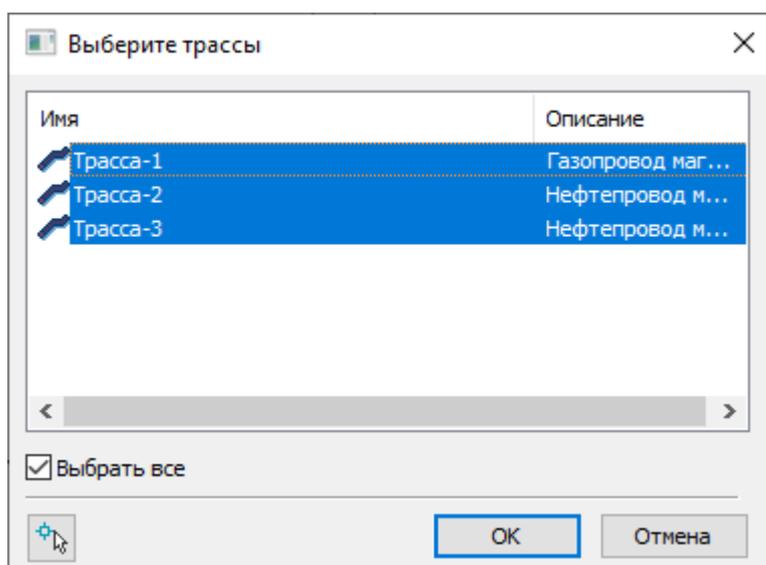
База проекта может использоваться в качестве буфера обмена для передачи трассы в другой чертеж, а также в качестве альтернативного хранилища данных по трассе. В дальнейшем в любом чертеже можно создать трассу из базы проекта с помощью функции **Создать трассу из БД проекта**.

Примечание

Для передачи трассы в другой чертеж можно использовать и стандартный буфер обмена: **Ctrl+C**, далее команда nanoCAD **Вставить с исходными координатами**. В буфер обмена нужно определить дочерние объекты: Профили переходов, Таблицы углов поворота, Схемы выносного закрепления. Родительские объекты - Трасса и Общий профиль в буфер обмена попадают автоматически.

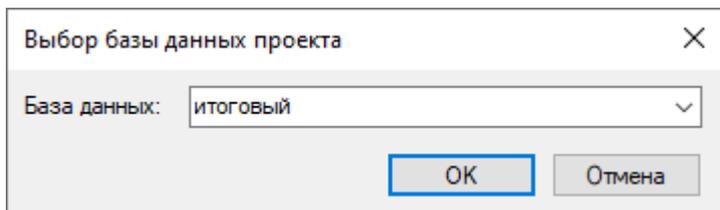
Функция вызывается во вкладке **Трассы и Профили** из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Записать трассу в БД проекта**. Для записи нескольких трасс функцию можно вызывать одноименной кнопкой ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Запись**:

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>: Выберите курсором трассу или несколько трасс в чертеже, или нажмите клавишу Enter для открытия диалога со списком всех трасс чертежа.



Используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, чтобы выбрать несколько трасс.

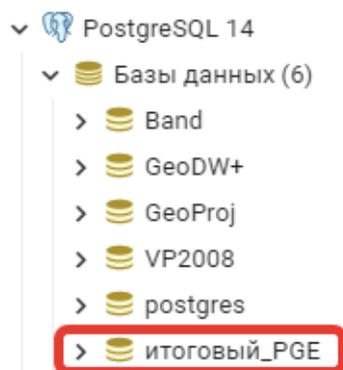
Далее появляется диалог, в котором нужно ввести или выбрать из списка имя базы проекта:



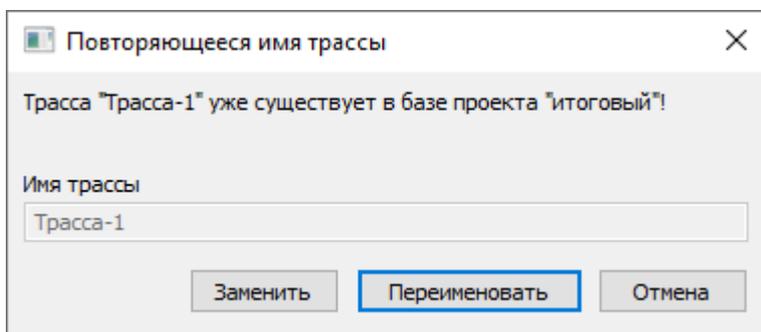
Примечание

По умолчанию, Имя БД проекта = Имя чертежа

В списке диалога приводятся все БД проектов, находящиеся на [текущем](#) сервере PostgreSQL. На сервере имена таких баз имеют суффикс _PGE:



Если в выбранной БД проекта будет обнаружена трасса с таким же именем, как у записываемой, то появится сообщение:

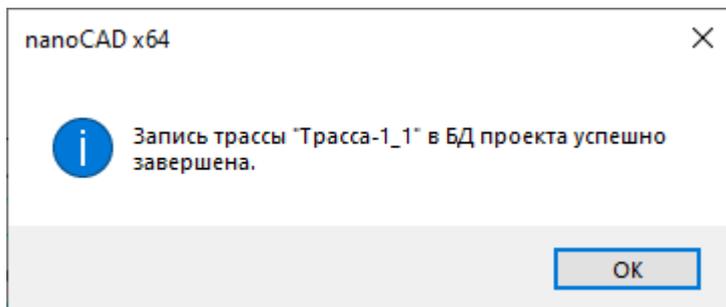


Нажмите кнопку **Заменить**, чтобы заменить данные в базе проекта.

Нажмите кнопку **Переименовать**, чтобы изменить имя трассы для записи в базу проекта.

При нажатии кнопки **Отмена** запись трассы в БД проекта не происходит, при нажатии кнопки **ОК** происходит замена трассы.

Если функция выполнена успешно, появится следующее сообщение:



! Важно

1. Для успешного создания новой БД проекта пользователь PostgreSQL должен обладать **правами на создание баз** и **наследовать** права от родительской роли postgres.

2. Для успешной записи данных в существующую БД проекта пользователь PostgreSQL должен **наследовать** права от родительской роли postgres.

В случае возникновения ошибок при выполнении функции **Записать трассу в БД** проекта обратитесь к администратору сервера PostgreSQL.

При передаче трасс в другие чертежи через базу проекта на сервере PostgreSQL может образоваться большое количество баз, что в большинстве случаев нежелательно. Организуйте на сервере PostgreSQL одну базу проекта, добавляя в нее новые трассы и периодически удаляя из нее имеющиеся. Для удаления трасс из базы проекта используйте кнопку  диалогового окна из функции **Создать трассу из БД проекта**.

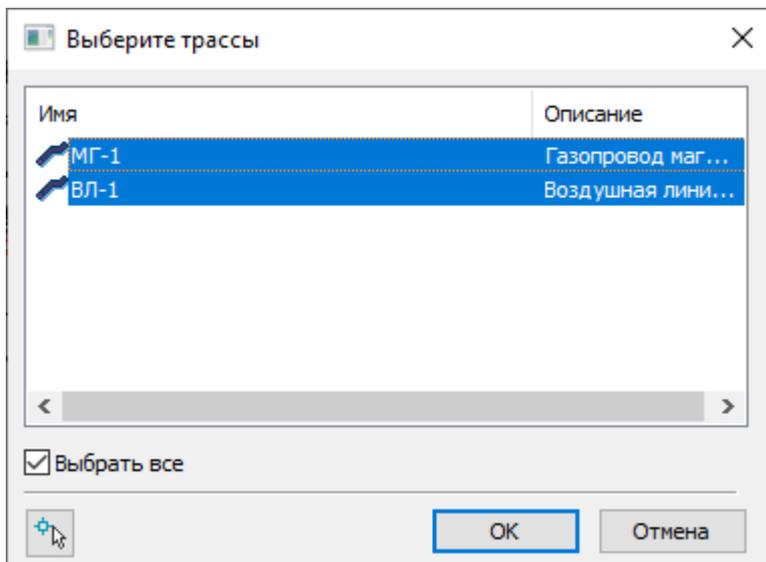
2.22. Записать трассу в XML-файл



Функция **Записать трассу в XML-файл** предназначена для сохранения данных топографических моделей трасс в xml-файл определенной структуры – GeoXML. Этот файл может быть использован сторонними разработчиками для импорта данных трасс в другие программы, а также в качестве обменного файла между чертежами.

Функция вызывается во вкладке **Трассы и Профили** из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Записать трассу в XML-файл**. Для записи нескольких трасс функцию можно вызывать одноименной кнопкой ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Запись**:

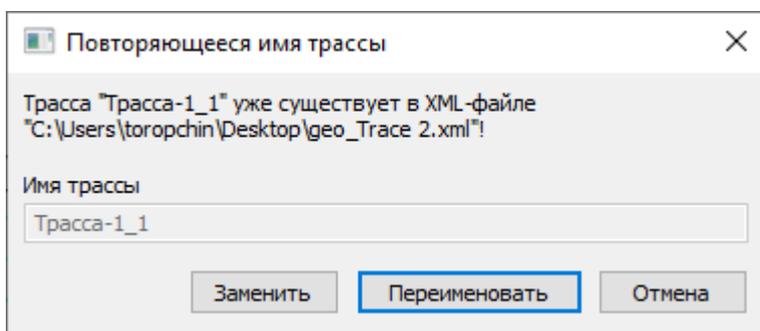
Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>:



Используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, чтобы выбрать несколько трасс. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы продолжить; нажмите **Отмена**, чтобы прервать выполнение функции.

В следующем диалоге укажите имя xml-файла и путь к нему. По умолчанию предлагается создать файл с именем geo_<Имя файла чертежа>.xml в папке чертежа.

Если выбран существующий xml-файл, в котором будет обнаружена трасса с таким же именем, как у записываемой, то появится сообщение:



Нажмите кнопку **Заменить**, чтобы заменить данные в файле.

Нажмите кнопку **Переименовать**, чтобы изменить имя трассы для записи в файл.

При нажатии кнопки **Отмена** запись трассы в файл не происходит, при нажатии кнопки **ОК** происходит замена трассы.

Если функция выполнена успешно, в командной строке появится соответствующее сообщение.

2.23. Экспортировать в Robur 7.5 (только для трасс автодорог)

Функция **Экспортировать в Robur 7.5** предназначена для экспорта планово-высотного положения трассы типа **Автодорога** в формат ПО Robur версии 7.5.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Экспортировать в Robur 7.5.**

Далее открывается стандартный диалог **Сохранить как**, в котором устанавливается:

- Тип файла для экспорта оси трассы (csv или txt).
- Имя файла для экспорта оси трассы (по умолчанию RBPLN_<Имя трассы автодороги>.txt/csv).
- Тип файла для экспорта профиля трассы (csv или txt).
- Имя файла для экспорта профиля трассы (по умолчанию RBPRF_<Имя трассы автодороги>.txt/csv).

В результате выполнения функции в папке текущего чертежа созданы файлы плана и профиля трассы автодороги для импорта в ПО Robur 7.5.

2.24. Экспортировать в Robur 8.0 (только для трасс автодорог)

Функция **Экспортировать в Robur 8.0** предназначена для экспорта планово-высотного положения трассы типа **Автодорога** в формат ПО Robur версии 8.0.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Экспортировать в Robur 8.0.**

Далее открывается стандартный диалог **Сохранить как**, в котором устанавливается:

- Тип файла для экспорта оси трассы (csv или txt).
- Имя файла для экспорта оси трассы (по умолчанию RBPLN_<Имя трассы автодороги>.txt/csv).
- Тип файла для экспорта профиля трассы (csv или txt).
- Имя файла для экспорта профиля трассы (по умолчанию RBPRF_<Имя трассы автодороги>.txt/csv).

В результате выполнения функции в папке текущего чертежа созданы файлы плана и профиля трассы автодороги для импорта в ПО Robur 8.0.

2.25. Экспортировать профиль

Функция **Экспортировать профиль** предназначена для экспорта профиля трассы в стандартный текстовый формата <расстояние от начала трассы <пробел> отметка точки>.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Экспортировать профиль.**

В следующем диалоге предлагается путь для создания файла в папке текущего чертежа. Имя файла по умолчанию: GSPROF_<Имя трассы >.txt.

Глава 3. Вершины трассы

3.1. Параметры точек закрепления трассы

После создания трассы можно изменить параметры вершин углов поворота, например, для переноса угловых точек в створные при небольших углах поворота, для изменения начала нумерации вершин, префикса или суффикса вершин или другие параметры.

Все эти параметры можно предварительно настроить во вкладке **Параметры трассы** диалога **Общие параметры** и сохранить в чертеже или шаблоне.

Вызов диалога осуществляется через структуру трассы: в разделе **Вершины трассы** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Параметры**. Открывается следующий диалог:

Параметры точек закрепления трассы

Вершины углов

Префикс:

Суффикс:

Начало нумерации:

Створные точки

Префикс:

Суффикс:

Начало нумерации:

Мин. угол поворота:

Условные обозначения / план

Стиль текста:

Длина выносной линии:

Стиль мультивыноски:

Длина мультивыноски:

Полная выноска угла поворота

Вершины: ..

Створные точки: ..

Выносные знаки: ..

НК / КК: ..

ВУ на кривой: ..

НПК / КПК: ..

Название	Ви...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Вершины углов поворота	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи	Да	GCPP_Trace	По слою	
Створные точки	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи	Да	GCPP_Trace	По слою	

Название	Точность вывода
Вершины углов поворота/створные точки	
Значение угла, °	град.мин
Координаты XY	2
Отметка земли	2
Отметка полки	3

Считать Записать **OK** Отмена Применить

Вершины углов/Префикс

В этом поле задается префикс наименований вершин углов поворота трассы, например, ВУ-1, УГ. 1 и т.п.

Вершины углов/Суффикс

В этом поле задается суффикс, добавляемый к номеру вершины трассы, например, ВУ-1 (ВЛ), УГ. 2 (ВЛ2) и т.п.

Вершины углов/Начало нумерации

В это поле вводится начальный номер вершины угла поворота с учетом точки начала трассы (ТНТ), начиная с которого будет проведена их последовательная нумерация.

Если в разделе **Створные точки** в аналогичном поле флажок не установлен, то будет проведена сплошная нумерация вершин и створных точек.

Створные точки/Префикс

В этом поле задается префикс наименований створных точек трассы, например, СТВ-1, Ств. 1 и т.п.

Введите в поле служебные символы <ВУ>, чтобы в префиксе створной точки учитывался номер предыдущей вершины. Например, указан префикс Ств. <ВУ>-, наименование каждой створной точки будет дополнено номером предыдущей вершины угла:

-  ВУ 254Л лево 3°13' (Н 0.00, ПК10+40.47)
-  Ств. 254-1Л лево 0°00' (Н 0.00, ПК10+87.17)
-  Ств. 254-2Л право 0°00' (Н 0.00, ПК11+22.34)
-  Ств. 254-3Л лево 0°00' (Н 0.00, ПК12+53.23)
-  Ств. 254-4Л лево 0°00' (Н 0.00, ПК12+74.05)
-  Ств. 254-5Л право 0°00' (Н 0.00, ПК14+53.44)
-  Ств. 254-6Л лево 0°00' (Н 0.00, ПК17+8.43)

Створные точки/Суффикс

В этом поле задается суффикс, добавляемый к номеру створной точки, например, СТВ-1 (ВЛ), Ств.2 (ВЛ2) и т.п.

Створные точки/Начало нумерации

Установите флажок, чтобы разблокировать поле **Начало нумерации**. Если флажок не установлен, то нумерация вершин углов и створных точек – сплошная.

В это поле вводится начальный номер створной точки, начиная с которого будет проведена их последовательная нумерация.

Введите в поле служебные символы <ВУ> (например, 1<ВУ>), чтобы проводить внутреннюю нумерацию створных точек между вершинами углов поворота трассы:

-  ВУ 276 лево 25°28' (Н 0.00, ПК85+37.76)
-  Ств. 276-1 право 0°00' (Н 0.00, ПК85+60.68)
-  Ств. 276-2 право 0°00' (Н 0.00, ПК86+8.29)
-  Ств. 276-3 лево 0°00' (Н 0.00, ПК90+84.11)
-  Ств. 276-4 право 0°00' (Н 0.00, ПК95+79.70)
-  ВУ 277 право 43°44' (Н 0.00, ПК96+91.00)
-  Ств. 277-1 право 0°00' (Н 0.00, ПК99+5.02)
-  Ств. 277-2 право 0°00' (Н 0.00, ПК99+32.87)
-  ВУ 278 лево 28°27' (Н 0.00, ПК102+1.03)

Мин. угол поворота

В это поле вводится минимальное значение угла поворота трассы. Всем точкам трассы, образующим угол поворота меньше указанного, будет присвоен тип Створная точка.

Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль папоCAD, который будет использоваться при выводе надписей угловых и створных точек, элементов кривых на плане трассы.

Длина выносной линии

В этом поле указывается длина выносных линий для текстовых надписей на выносках. К таким надписям относятся надписи пикетажных значений точек начала и конца круговых и переходных кривых автодорог, а также отводов трубопроводов. Эти надписи относятся к элементу плана трассы **Точки разбивки кривой. Надписи.**

Стиль мультивыноски

В этом поле можно выбрать из списка стиль Мультивыноски папоCAD, который будет использоваться для создания выносок к углам поворота на плане трассы.

Длина мультивыноски

В этом поле указывается длина выносных линий Мультивыноски для надписей углов поворота и элементов плановых вставок. Положение Мультивыноски можно регулировать с помощью ручек. Новое положение Мультивыноски сохраняется до изменения данного параметра.

Полная выноска угла поворота

Если флажок установлен, то в содержимое Мультивыноски включается: наименование угла поворота, значение угла поворота, пикетаж; после размещения вставок добавляются основные параметры отводов или кривых упругого изгиба.

Если флажок не установлен, то в содержимое выноски включается только наименование угла поворота.

Вершины, Створные точки, Выносные знаки, НК (начало кривой)/КК (конец кривой), ВУ на кривой, НПК (начало переходной кривой)/КПК (конец переходной кривой)

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления плана трассы. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа. Кнопка  справа от каждого вышеперечисленного поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Название/видимые/слой/цвет/тип линии

В этой таблице приводятся все элементы раздела **Вершины трассы**, а именно:

Элементы плана

Вершины углов поворота

Надписи

Створные точки

Надписи

Вставки в углы поворота

Надписи

Тангенсы

Надписи

Точки разбивки кривой

Надписи (пикетажные значения НК, КК, НПК, КПК на выносках)

Выносные знаки

Надписи

Элементы профиля (ординаты)

Вершины углов поворота

Створные точки

Для каждого вышеприведенного элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы выбранный элемент плана соответствовал по цвету оси трассы.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для элементов линейного типа.

Название/Точность вывода

В этой таблице приводятся геометрические параметры элементов, для которых предусмотрена точность вывода:

Вершины углов поворота/створные точки

Координаты XY

Отметка земли

Отметка полки

Пикетаж

Радиус

Длина переходной кривой

Километраж

Точки выносного закрепления

Координаты XY

Отметка земли

Отметка полки

Расстояния между знаками на схеме

Чтобы изменить точность вывода, дважды щелкните левой кнопкой мыши в нужной строке столбца **Точность вывода** и в падающем списке выберите другое значение.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога **Общие параметры**.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог **Общие параметры**.



Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов текущей трассы.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация соответствующих элементов текущей трассы. При этом окно диалога остается открытым.

3.2. Изменить нумерацию

Данная функция предназначена для автоматической перенумерации вершин углов поворота трассы и/или створных точек на указанном пользователем участке трассы. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Вершины трассы** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Изменить нумерацию**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **p** – общий **Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **v** – функция будет выполнена для всей трассы.

Укажите конец участка:

Начало нумерации вершин углов поворота:

Начало нумерации створных точек: пустой ввод, чтобы создать сплошную нумерацию вершин и створных точек.

Изменено точек:

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

3.3. Параметры отводов

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Параметры отводов**. Открывается следующий диалог:

Параметры гнутого отвода

Труба

Диаметр: мм 219 Длина, м: 9.8

Минимальная прямая вставка, м: 0.35

Отводы холодного гнущья (40DN)

Длина прямого конца отвода, м: 0.3

Максимальный угол гибки отвода, °: 27

Отводы горячего гнущья (1.5DN/5DN/10DN)

Длина прямого конца отвода 5DN/10DN, м: 0.7

Длина прямого конца укороченного отвода, м: 0.65

Максимальный угол гибки отвода 5DN, °: 90

Максимальный угол гибки отвода 10DN, °: 90

Радиус штампосварного отвода 1.5DN, м: 0.3

Минимальный угол гибки отвода, °: 3

Кратность угла отвода, °: 1

Точность гибки отводов, мин: 30

Параметры расчета кривых

Значения из БД ОК Отмена

В предложенном диалоге в поле **Диаметр** из падающего списка выбирается диаметр трубопровода, для которого создается трасса, и в поле **Длина** устанавливается по умолчанию соответствующая выбранному диаметру длина используемых труб.

В поле **Минимальная прямая вставка** задается длина прямого участка, используемая для контроля расстояний между тангенсами кривых, размещенных в соседних вершинах трассы.

В блоке **Отводы холодного гнущья (40DN)** задаются значения длины прямого конца отвода и значение максимального угла гибки отвода в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 24950-81.

В блоке **Отводы горячего гнущья (1.5DN/5DN/10DN)** задаются значения длины прямого конца отвода, длины прямого конца укороченного отвода, значение максимального угла гибки отвода 5DN, значение максимального угла гибки отвода 10DN, радиус гибки штампосварного отвода 1.5DN в соответствии с техническими требованиями ТУ 102-488.1-05 и ТУ 1469-002-14946399-2006.

В поле **Минимальный угол гибки отвода** задается угол гибки отводов холодного гнущья в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 24950-81 (по умолчанию – 3°).

В поле **Кратность угла отвода** задается шаг, с которым могут изготавливаться гнутые отводы (по умолчанию – 1°).

Точность гибки отвода

В этом поле выбирается точность гибки отвода: 20 или 30 минут.

Параметры для автоматического расчета кривых

Нажатие этой кнопки вызывает одноименное диалоговое окно, в котором определяются условия автоматической обработки углов поворота трассы:

Автоматический расчет кривых

Упругий изгиб

Минимальный угол для размещения: 0°05'

Максимальный угол для размещения: 12°00'

Радиус кривой упругого изгиба, м: 200

Отводы холодного гнутья

Минимальный угол для размещения: 2°40'

Максимальный угол для размещения: 40°00'

Отводы горячего гнутья

Максимальный угол для размещения: 90°30'

OK Отмена

Упругий изгиб

Этот флажок определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если флажок снят, то кривые упругого изгиба по трассе размещаться не будут.

Минимальный угол для размещения

В это поле вводится граничное значение для обработки вершин с помощью упругого изгиба. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то при автоматическом расчете кривых вставка в такую вершину размещаться не будет.

Максимальный угол для размещения

Значение этого поля используется как граничное для перехода от размещения кривой упругого изгиба к холодному отводу. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то в процессе автоматического расчета кривых в такую вершину будет размещен упругий изгиб. При размещении анализируются соседние

вершины трассы и отслеживается условие наложения тангенсов. В том случае, если кривая упругого изгиба не проходит по тангенсам, она заменяется на отвод холодного гнущья. Если по своим геометрическим параметрам не подходит и холодная вставка, то для размещения будет использован горячий отвод.

Радиус кривой упругого изгиба

В это поле вводится значение радиуса, которое будет использоваться при автоматическом размещении вставок. По умолчанию это значение равно 1000 Ду.

Отводы холодного гнущья

Флажок **Отводы холодного гнущья** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если флажок снят, то холодные отводы по трассе размещаться не будут.

Минимальный угол для размещения

В это поле вводится граничное значение для обработки вершин. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то при автоматическом расчете кривых в такую вершину будет размещаться кривая упругого изгиба. При размещении анализируется расположение соседних вершин трассы и отслеживается условие наложения тангенсов. В том случае, если кривая упругого изгиба не проходит по тангенсам, вершина остается необработанной.

Максимальный угол для размещения

Значение этого поля используется как граничное для перехода от размещения холодного отвода к отводу горячему. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то в процессе автоматического расчета кривых в такую вершину будет размещен отвод холодного гнущья. При размещении анализируются соседние вершины трассы и отслеживается условие наложения тангенсов. В том случае, если холодная вставка не проходит по тангенсам, она заменяется на отвод горячего гнущья.

Отводы горячего гнущья

Флажок **Отводы горячего гнущья** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если флажок снят, то горячие отводы по трассе размещаться не будут.

Максимальный угол для размещения

Значение этого поля используется как граничное для размещения отвода горячего гнутья. Если угол поворота трассы больше значения, определенного в данном поле, то при автоматическом расчете кривых вставка в такую вершину размещаться не будет.

3.4. Автоматический расчет кривых

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Автоматический расчет кривых**. Этот функционал используется для автоматической обработки углов поворота трассы, размещения в них кривых упругого изгиба/отводов холодного и горячего гнутья.

Если до вызова функции ни один из углов поворота трассы не был обработан (вручную или с использованием автоматического режима), то в появившемся на экране диалоговом окне **Параметры гнутых отводов** необходимо задать диаметр трубопровода, длины труб, геометрические параметры отводов и условия автоматического расчета.

Если до вызова функции в один или несколько углов трассы уже были размещены кривые упругого изгиба или отводы, то в появившемся на экране диалоговом окне **Автоматический расчет кривых** необходимо определить условия работы алгоритма автоматического размещения.

Возможности алгоритма **Автоматический расчет кривых** рассмотрим на примере трассы газопровода с внешним диаметром 1020 мм, указанными в предыдущем диалоговом окне геометрическими параметрами отводов, и следующими условиями работы алгоритма авторазмещения вставок:

Параметры гнutoго отвода

Труба

Диаметр: мм 1020 Длина, м: 11.6

Минимальная прямая вставка, м: 0.35

Отводы холодного гнutoья (40DN)

Длина прямого конца отвода, м: 1

Максимальный угол гибки отвода, °: 9

Отводы горячего гнutoья (1.5DN/5DN/10DN)

Длина прямого конца отвода 5DN/10DN, м: 0.7

Длина прямого конца укороченного отвода, м: 0.8

Максимальный угол гибки отвода 5DN, °: 80

Максимальный угол гибки отвода 10DN, °: 45

Радиус штампосварного отвода 1.5DN, м: 1.5

Минимальный угол гибки отвода, °: 3

Кратность угла отвода, °: 1

Точность гибки отводов, мин: 30

Параметры расчета кривых

Значения из БД OK Отмена

Автоматический расчет кривых

Упругий изгиб

Минимальный угол для размещения: 0°05'

Максимальный угол для размещения: 6°00'

Радиус кривой упругого изгиба, м: 1000

Отводы холодного гнutoья

Минимальный угол для размещения: 2°40'

Максимальный угол для размещения: 40°00'

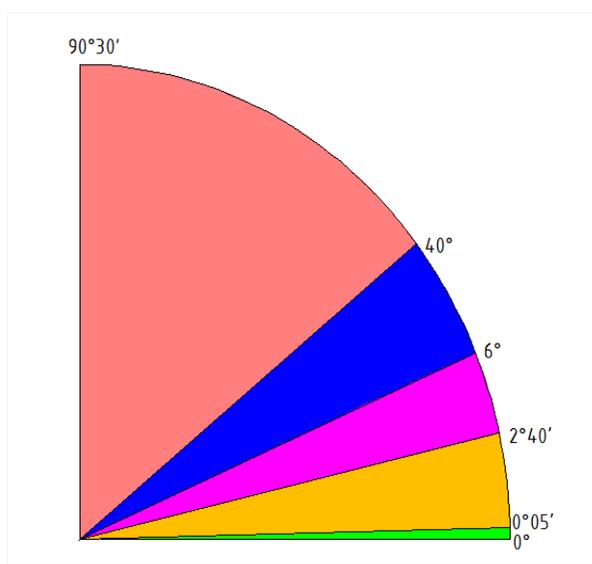
Отводы горячего гнutoья

Максимальный угол для размещения: 90°30'

OK Отмена

Следует обратить внимание, что в диалоговом окне **Параметры для автоматического расчета** кривых установлены все флажки, то есть при обработке трассы будут использованы все типы вставок.

Диапазоны размещения типов вставок наглядно отражены в диаграмме.



■ – вершины, попадающие в диапазон от 0° до 0°05', обрабатываться не будут. Например, в этот диапазон могут попадать створные знаки или настолько небольшие углы поворота трассы, что размещение в них кривых не требуется.

■ – в вершины, попадающие в диапазон от 0°05' до 2°40', будут размещаться кривые упругого изгиба с заданным радиусом. По умолчанию значение радиуса равно 1000 Ду.

При размещении кривой анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной

минимальной прямой вставки между кривыми) кривая упругого изгиба не может быть размещена, то этот угол поворота остается необработанным.

■ – в вершины, попадающие в диапазон от $2^{\circ}40'$ до 6° , будут размещаться кривые упругого изгиба с заданным радиусом. При размещении кривой анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) кривая упругого не может быть размещена, то в угол поворота трассы производится попытка размещения холодного отвода, затем – горячего.

■ – в вершины, попадающие в диапазон от 6° до 40° , будут размещаться отводы холодного гнущего. При размещении отвода анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) отвод холодного гнущего не может быть размещен, то в угол поворота трассы размещается горячий отвод.

■ – в вершины, попадающие в диапазон от 40° до $90^{\circ}30'$, будут размещаться отводы горячего гнущего. При размещении отвода анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) отвод горячего гнущего не может быть размещен, то этот угол поворота остается необработанным.

3.5. Добавить вершину

С помощью этой функции можно добавить вершину в текущую трассу.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**

→ **Вершины трассы** → **Добавить вершину**.

! Важно

При выполнении этой функции соседние углы поворота изменяются, размещенные в них кривые упругого изгиба или гнутые отводы будут удалены.

Функция недоступна, если на трассе уже построен геологический разрез.

3.6. Удалить все кривые

С помощью этой функции можно удалить все кривые и отводы, размещенные в углах поворота трассы.

3.7. Схема выносного закрепления

С помощью данной функции можно автоматически получить схему закрепления трассы **ВЫНОСНЫМИ ЗНАКАМИ**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Схема выносного закрепления**.

По окончании выполнения функции появляется элемент для размещения на чертеже, содержащий схемы по каждому закрепленному углу и общую схему закрепления трассы.

3.8. Таблицы углов поворота, прямых и кривых

Этот функционал предназначен для создания в пространстве модели ведомости углов поворота, прямых и кривых для трасс различных типов. Таблица является динамической и обновляется при изменении данных трассы: вставка или удаление углов поворота, размещение и удаление вставок и т.п. Структура таблиц может быть сформирована с помощью [редактора форм Band](#).

3.8.1. Добавить таблицу углов поворота

С помощью данной функции можно разместить на чертеже таблицу углов поворота, прямых и кривых. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Добавить таблицу углов поворота**. Далее появляется диалог **Параметры вывода таблиц углов поворота, прямых и кривых**, описанный в следующем разделе. Выполнив необходимые настройки, нажмите кнопку **ОК** и разместите таблицу в любом месте чертежа.

3.8.2. Параметры таблицы углов поворота

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Параметры таблицы углов поворота**. Так можно изменить параметры для всех таблиц трассы. Для изменения параметров конкретной таблицы выберите ее в чертеже и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором находится данный пункт.

Параметры вывода таблиц углов поворота, прямых и кривых

Начало: ТНТ, ПК0+0.00 Конец: ТКТ, ПК6+0.00

Имя сетки: для трубопроводов

Выводить имя трассы
 Игнорировать префиксы ВУ и СТВ
 Не учитывать створные точки
 Не выводить углы при створных точках

Стиль текста
заголовок таблицы: mgeo
заголовки столбцов: mgeo
заполнение таблицы: mgeo

Высота строк заполнения таблицы: 10

Название	Ви...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Таблица углов поворота (основ...	Да	GCPP_Trace	По слою	По слою
Надписи заголовка	Да	GCPP_Trace	По слою	
Таблица углов поворота (доп. л...	Да	GCPP_Trace	По слою	По слою
Надписи заполнения	Да	GCPP_Trace	По слою	

Название	Точность вывода
Вершины углов поворота/створные точки	
Радиус	0
Длина переходной кривой	0
Километры	0

Считать Записать  **OK** Отмена Применить

Начало/конец

В этих полях можно выбрать граничные углы поворота трассы для заполнения таблицы. По умолчанию предлагается создать таблицу по всем углам поворота трассы.

Имя сетки

В этом поле списка выбирается имя **формы таблицы углов поворота и вставок**, которые формируются в чертеже для трасс различных линейных объектов. Форма подпрофильной таблицы создается с помощью редактора форм **Band**.

Выводить имя трассы

Если данный флажок установлен, то в таблицу углов поворота выводится полное название трассы:

Таблица углов поворота, прямых и кривых

NN угол	Пикетаж углов		Угол поворота				Элементы кривой, м								Длина прямой вставки	Расстояние между углами		
	ПК	+	лево		право		R	T	K	Д	Б	начало кривой		конец кривой				
			гр.	мин.	гр.	мин.						ПК	+	ПК			+	
трасса ВЛ-10 кВ																		
ТНТ	0	0.0															253.2	253.2
Уз.1	3	66.2			36	06											2233.8	2233.8
Уз.2	25	100.0			60	01											98.7	98.8

Игнорировать префиксы ВУ и СТВ

Установите данный флажок, если в графу **NN\$углов** не требуется выводить префиксы вершин углов поворота и створных точек.

Не учитывать створные точки

Если флажок установлен, то створные точки при заполнении таблицы не учитываются.

Не выводить углы при створных точках

При установленном флажке створные точки включаются в таблицу, но значения углов поворота при них не выводятся.

Стиль текста/заголовков таблицы, заголовки столбцов, заполнение таблицы

В этих полях можно выбрать из списка текстовый стиль nanoCAD, который будет использоваться при выводе надписей в соответствующие области таблицы.

Высота строк заполнения таблицы

В этом поле устанавливается высота ячеек таблицы.

Название/видимые/слой/цвет/тип линии/

В этой таблице приводятся элементы, из которых состоит таблица углов поворота, а именно:

Элементы плана

Таблица углов поворота (основные линии*)

Надписи заголовка

Таблица углов поворота (доп. линии)**

Надписи заполнения

* разделители полных столбцов и внешние границы.

** разделители строк и внутренних столбцов.

Для каждого вышеприведенного элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы элементы таблицы углов поворота соответствовали по цвету оси трассы.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для элементов линейного типа.

Название/Точность вывода

В этой таблице приводятся геометрические параметры элементов, для которых предусмотрена специальная точность вывода:

Вершины углов поворота/створные точки

Радиус (кривых упругого изгиба или радиус гибки)

Длина переходной кривой (для а/д)

Километраж

Примечание

Точность других линейных параметров соответствует точности вывода пикетажа вершин трассы. Точность угловых параметров соответствует точности вывода углов поворота трассы.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога

[Общие параметры](#).

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог

[Общие параметры](#).

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**. При этом окно диалога остается открытым.

3.8.3. Показать таблицу углов поворота

Данная команда масштабирует и панорамирует таблицу углов поворота текущей трассы. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Показать таблицу углов поворота**.

3.8.4. Удалить таблицу (все таблицы) углов поворота

С помощью данной команды можно удалить таблицу (все таблицы) углов поворота текущей трассы. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Удалить таблицу углов поворота**. Чтобы удалить определенную таблицы, выберите ее на чертеже и нажмите **Delete** или используйте контекстное меню выбранной таблицы.

3.9. Параметры вершины

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

0.39 км, Вершина угла

Поворот: лево 88°30'

Тип: угловой знак Уг 1

Примечание:

X: 1333662.71 Y: 780436.20

Отметка земли, м: 119.31 119.3133

Отметка полки, м: 0.000

ПК ВУ: ПКЗ + 93.43

Отметка ВУ на кривой, м: 119.32 119.3182

Ордината профиля

ПКЗ+93,43 Уг. Бис. Уг 1 лево 88°30'

OK Отмена

Тип

В этом поле можно изменить тип точки: угол поворота или створная точка.

В поле ввода с правой стороны можно ввести наименование угла поворота.

Примечание

В этом поле можно указать, чем в поле закреплена вершина (столбик и т.п.).

Отметка земли

В этом поле можно изменить отметку земли в точке поворота трассы.

В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа паpоСАD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку  значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Отметка полки

В этом поле можно ввести отметку верха знака закрепления текущей вершины.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

ПК ВУ

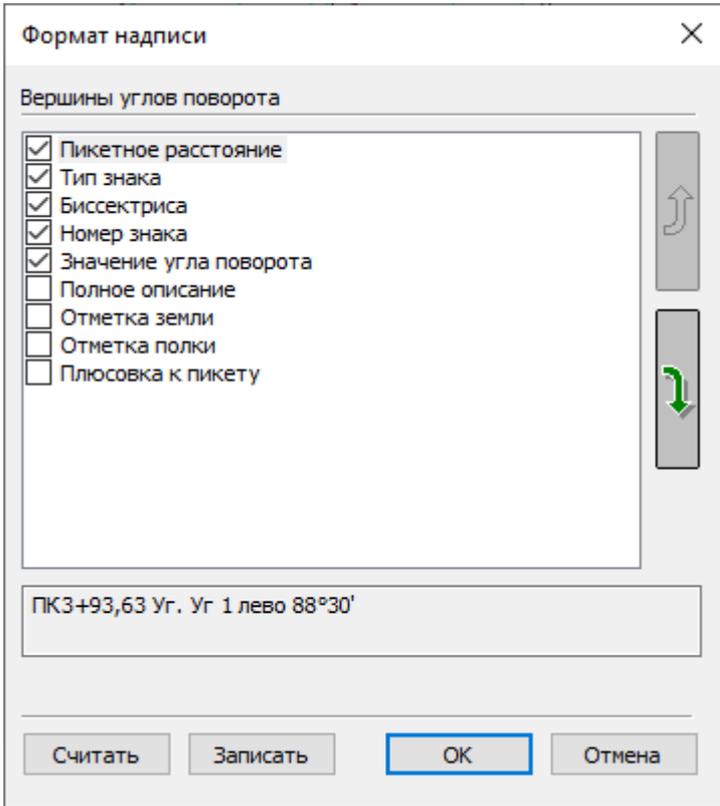
В этих полях показаны текущие значения пикета и плюсовки вершины.

Отметка ВУ на кривой

В этом поле показано текущее значение отметки точки середины кривой или точки отвода. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа napoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку  значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,

используйте кнопки  .

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа, но створные точки имеют отдельные настройки.

Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Вершина угла** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке, а также отметку и расстояния до точки в соответствующих графах подпрофильной таблицы. Точки с отключенными ординатами на плане трассы не изображаются.

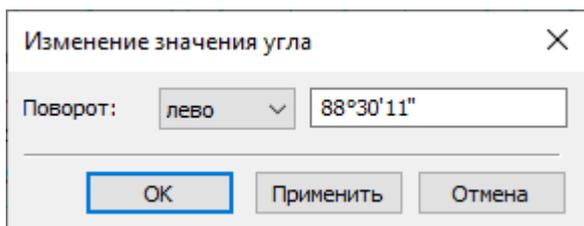
В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

Примечание

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, \$ПК\$ урез 64.2.

3.9.1. Изменить угол поворота трассы

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Изменение значения угла**. В открывшемся диалоге можно изменить значение и направление угла поворота:



Изменение значения угла

Поворот: лево 88°30'11"

OK Применить Отмена

3.10. Сместить вершину

С помощью данной функции можно изменить положение угла поворота трассы или створной точки.

! Важно

При выполнении этой функции соседние углы поворота изменяются, размещенные в них кривые упругого изгиба или гнутые отводы будут удалены.

Функция недоступна, если на трассе уже построен геологический разрез.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Сместить вершину**. Затем необходимо выбрать один из режимов:

Одну

При использовании этого режима изменяется плановое положение только выбранной вершины трассы.

Вместе с предыдущими

При изменении планового положения выбранной вершины предыдущие вершины будут смещаться вместе с ней.

Вместе со следующими

При изменении планового положения выбранной вершины последующие вершины трассы смещаются вместе с ней.

Примечание

Чтобы сместить всю трассу, выберите ее на чертеже и переместите за одну из ручек, которые появляются в каждой вершине трассы.

3.11. Удалить вершину

С помощью данной функции можно удалить выбранную текущую вершину трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Удалить вершину**.

! Важно

При выполнении этой функции соседние углы поворота изменяются, размещенные в них кривые упругого изгиба или гнутые отводы будут удалены.

3.12. Закрепить вершину

Угловые и створные знаки в вершинах трассы формируются автоматически при создании трассы. Для каждого знака закрепления трассы можно определить выносные знаки и автоматически получить [схему выносного закрепления](#) трассы.

3.12.1. Создать выносные знаки

С помощью данной функции можно создать выносные знаки закрепления текущей вершины трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Закрепить вершину**.

Укажите **местоположение выносного знака (Esc - отменить створ) или [Захват]**: Определите положение вершины трассы или нажмите клавишу **Esc**, чтобы отменить создание выносного знака в створе. Нажмите ключевую клавишу **з** для перехода в режим **Захват**.

Выберите блок, текст или точку nanoCAD: Выберите элемент вышеперечисленного типа.

3.12.2. Удалить все выносные знаки

С помощью данной функции можно удалить все выносные знаки, созданные для текущей вершины трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Выносные знаки** → **Удалить все выносные знаки**.

3.12.3. Параметры выносного знака

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Выносные знаки** → **Имя знака** → **Параметры**.
Открывается следующий диалог:

0.39 км, Параметры объекта X

Тип: Закрепительный ВН1

Примечание:

Отметка земли, м:

Отметка полки, м:

Положение на трассе

X: Y:

ПКЗ +

Отступ от трассы (+/-), м:

Отметка, м:

Ордината профиля

Тип

В поле справа можно изменить наименование выносного знака.

Примечание

В этом поле можно указать, что из себя представляет выносной знак (столбик, пенёк и т.п.).

Отметка земли

В этом поле можно изменить отметку земли в точке размещения выносного знака.

Отметка полки

В этом поле можно ввести отметку верха выносного знака.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

XY

В эти поля можно ввести координаты выносного знака.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

3.12.4. Удалить выносной знак

С помощью данной функции можно удалить выбранный выносной знак.

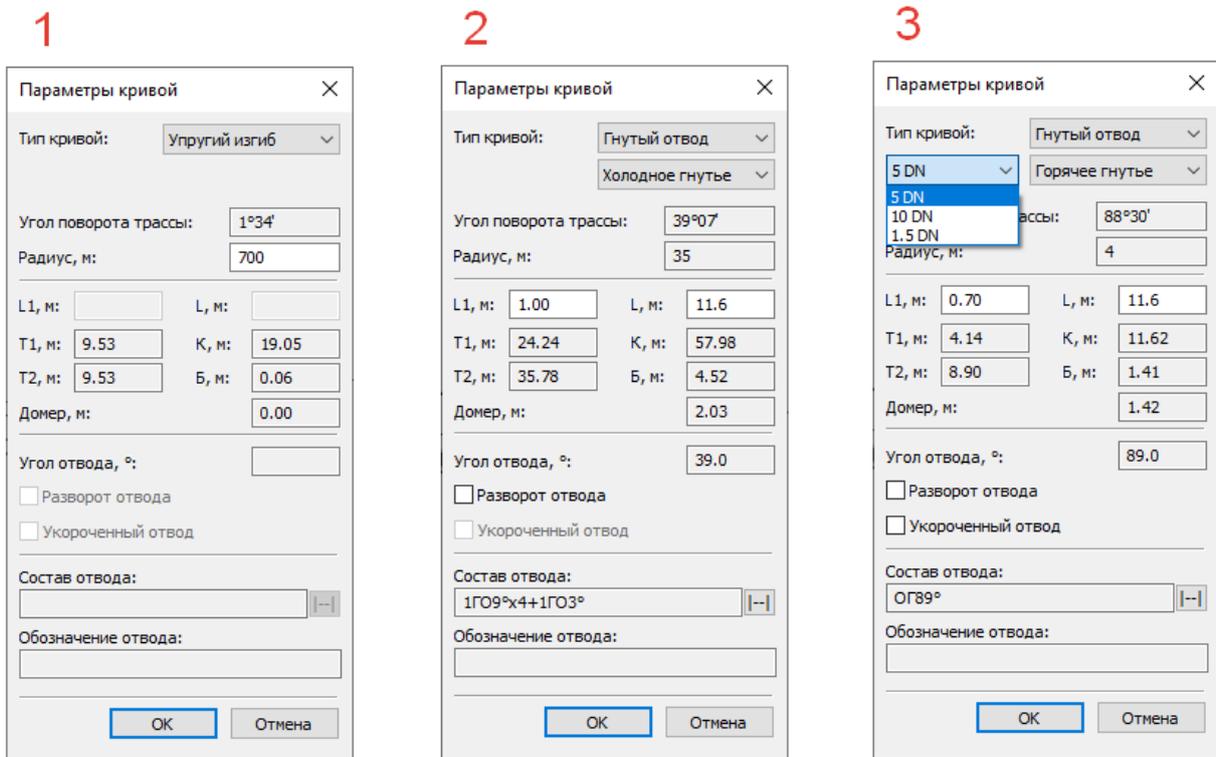
Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Выносные знаки** → **Имя знака** → **Удалить выносной знак**.

3.13. Параметры кривой

С помощью данной функции можно разместить в выбранную вершину трассы вставку в виде кривой упругого изгиба или отвода холодного/горячего гнутья.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Параметры кривой**. Открывается диалог **Параметры кривой**.

Выберите из падающего меню тип кривой: Упругий изгиб (1), Отвод холодного (2) или горячего гнутья (3):

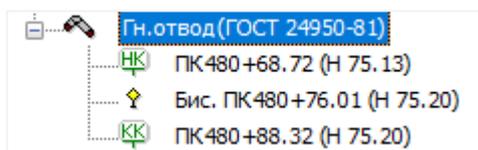


При выборе Упругого изгиба приводятся значения элементов кривых по минимальному допустимому радиусу для выбранного ранее диаметра: 1000 Ду. Значение радиуса можно увеличить.

При выборе Отвода холодного гнущья выполняется расчет состава вставки из отводов холодного гнущья и значений тангенсов, ее длины, биссектрисы (значения выводятся в соответствующие поля **T1, T2, К, Б, Д**). Если необходимо развернуть вставку, то установите флажок **Разворот отвода**. Если вставка состоит из нескольких отводов холодного гнущья, то, нажав на кнопку , можно размесить между отводами прямые вставки.

При выборе Отвода горячего гнущья необходимо из падающего меню выбрать радиус гибки отвода – **1.5DN, 5DN** или **10DN**. После этого выполняется расчет значений тангенсов, длины и биссектрисы (значения выводятся в соответствующие поля **T1, T2, К, Б, Д**). Если необходимо развернуть вставку, то установите флажок **Разворот отвода**. Для размещения укороченного отвода необходимо в поле **Укороченный** установить флажок.

Нажмите кнопку **OK** – в вершине трассы будет размещена кривая выбранного типа:



3.13.1.1. Параметры

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Тип кривой** → **Параметры**. Открывается диалог **Параметры кривой**.

3.13.1.2. Удалить кривую

С помощью данной функции можно удалить выбранную вставку.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Вершины трассы** → **Имя вершины** → **Тип кривой** → **Удалить кривую**.

Глава 4. Пикетные точки

4.1. Параметры пикетных точек

После создания трассы можно изменить способ разбивки пикетажа и другие параметры пикетных точек.

Все эти параметры можно предварительно настроить во вкладке **Параметры трассы** диалога **Общие параметры** и записать в шаблон dwt, на основе которого создаются чертежи.

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Пикетные точки** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

Параметры пикетных точек

Шаг разбивки пикетажа, м:

Префикс пикетов:

С переходом на кривые

Сохранять пикетаж трассы

Интерполировать отметки

Сохранять отметки при пересчете

Условное обозначение/план

Пикеты: ..

Километры: ..

Надписи/план

Расстояния до пикетов на знаках КМ

Стиль текста:

Ориентация текста:

Угол читаемости текста, °:

Длина выносной линии

рублевые пикеты:

километры:

Название	Ви...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Пикетные точки	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи пикетов	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи отметок	Нет	GCPP_Trace	По слою	
Километры	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи	Да	GCPP_Trace	По слою	
Элементы профиля (ординаты)				
Пикетные точки	Да	GCPP_Profile	По слою	По слою

Шаг разбивки пикетажа

В этом поле указывается шаг разбивки пикетажа.

Префикс пикетов

В этом поле указывается префикс для надписи пикета на плане трассы, например, ПК.

С переходом на кривые/По оси трассы

Из падающего меню можно выбрать один из двух способов разбивки пикетажа трассы:

- **С переходом на кривые**
- **По оси трассы**

В режиме **С переходом на кривые** после размещения в вершинах углов поворота трассы кривых упругого изгиба или гнутых отводов, пикетаж будет пересчитан по размещенным кривым/гнутым отводам. Высотные отметки также пересчитываются по кривым/гнутым отводам.

При этом способе разбивки пикетажа трассы можно активизировать режим **Сохранять пикетаж трассы**, установив флажок. В этом режиме пикетаж углов поворота трассы не будет изменен за счет ввода рубленых пикетов.

В режиме **По оси трассы** после вставки кривых упругого изгиба/гнутых отводов пикетаж не пересчитывается, т.е. сохраняется изыскательский пикетаж.

Высотные отметки точек трассы не изменяются.

! Важно

Режим разбивки пикетажа изменить невозможно, если трасса имеет хотя бы одну вставку кривой, упругого изгиба или гнутого отвода. Сначала необходимо удалить вставки. При этом флажок **Сохранять пикетаж трассы** доступен и при наличии вставок.

Интерполировать отметки

Если данный флажок установлен, то отметки всех пикетов автоматически интерполируются по отметкам соседних точек трассы.

В этом режиме отметку пикета интерактивно изменить невозможно.

Сохранять отметки при пересчете

Если данный флажок установлен, то отметки пикетов, образующих перегибы линии профиля, при пересчете пикетажа трассы закрепляются рельефными точками. Пересчет пикетажа может быть вызван, например, вводом рубленых пикетов или вставкой кривых (в режиме **С переходом на кривые**). При этом отметки новых пикетов считываются с ЦМР или интерполируются между точками трассы. Рельефные точки закрепления пикетов в структуре трассы выделяются темно-зеленым цветом. При необходимости их легко распознать и удалить.

Если данный флажок не установлен, то при вышеперечисленных условиях рельефная точка на месте пикета не создается, но его отметка используется при определении отметки нового пикета.

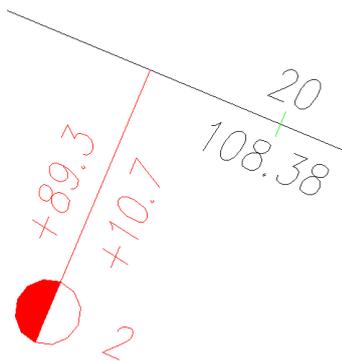
Условное обозначение/план

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления плана трассы. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Кнопка  справа от поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Расстояния до пикетов на знаках КМ

Если данный флажок установлен, то на выносных линиях условных обозначений километров на плане создаются надписи расстояний до целых пикетов в случае, если километраж и пикетаж по трассе не совпадают. Например, из-за рубленных пикетов.



Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при выводе надписей пикетов на плане трассы.

Ориентация текста

В этом поле можно выбрать угол разворота надписей пикетов относительно оси трассы с учетом ее направления.

Угол читаемости текста

В этом поле устанавливается значение угла читаемости текста. Этот угол в общем случае отсчитывается от положительного направления оси X против часовой стрелки. Если угол размещения надписи больше указанного в этом поле значения, то надпись

разворачивается на 180°. С помощью флажка слева от поля использование этого параметра можно отключить.

Примечание

Данный параметр влияет не только на надписи пикетных точек, но и на метки **Имя трассы**, и надписи на выносках к точкам начала и конца кривых, плановых вставок.

Длина выносной линии/рубленные пикеты, километры

В этих полях устанавливается длина выносных линий для формирования на плане условных обозначений рубленных пикетов и километровых знаков.

Название/видимые/слой/цвет/тип линии

В этой таблице приводятся все элементы раздела **Пикетные точки**, а именно:

Элементы плана

Пикетные точки

Надписи пикетов

Надписи отметок

Километры

Надписи

Элементы профиля (ординаты)

Пикетные точки

Для каждого вышеприведенного элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы выбранный элемент плана соответствовал по цвету оси трассы.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для элементов линейного типа.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога

Общие параметры.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог

Общие параметры.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**. При этом окно диалога остается открытым.

4.2. Параметры участка

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

Пикетный участок

Название: Участок от ПК0

Длина, м: 600.00

Начало нумерации: 0 + 0.00

Шаг пикетажа, м: 100.00

OK Отмена

Длина

В этом поле можно ввести длину выбранного участка пикетажа. По остатку будет создан отдельный участок пикетажа. Таким образом можно разделить один пикетный участок трассы на несколько.

Примечание

Для выбора точки разделения на плане/профиле используйте функцию [Разделить участок](#).

Начало нумерации

В этих полях можно указать пикетаж начала участка или трассы.

Шаг пикетажа

В этом поле приводится шаг разбивки пикетажа.

4.3. Удалить участок

С помощью данной функции можно удалить выбранный участок пикетажа. После дополнительного сообщения формируется сквозной пикетаж в пределах выбранного и предыдущего участка. Если пикетаж конца предыдущего участка не совпадает с началом выбранного, то происходит автоматическая увязка пикетажа путем ввода рубленого пикета в конце предыдущего участка. Допустимая длина рубленого пикета 20~200 м.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Удалить участок пикетажа**.

4.4. Разделить участок

С помощью данной функции можно указать точку разделения участка пикетажа на плане или профиле трассы.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Разделить участок пикетажа**.

Команда: Разделить участок пикетажа

Укажите точку:

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь может указать точку разделения участка.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В результате выполнения функции создается новый пикетный участок, [в параметрах](#) которого можно указать начало нумерации отличное от фактического.

4.5. Восстановить шаг

С помощью данной команды можно отменить рубленные пикеты по всей трассе. При этом расстояния между пикетами будут изменены на текущее значение на данном участке пикетажа.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Восстановить шаг**.

4.6. Параметры пикета

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Пикет** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

0.20 км, Пикет (ПК2) X

X: 1333650.34 Y: 780629.44

Отметка, м: 110.69 110.6933

Шаг, м: 100 <<

OK Отмена

Отметка

В этом поле можно изменить отметку земли в выбранной пикетной точке.

В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа AutoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку  значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Примечание

Поле недоступно для редактирования, если в диалоге **Параметры пикетных точек** установлен флажок **Интерполировать отметки**.

Шаг

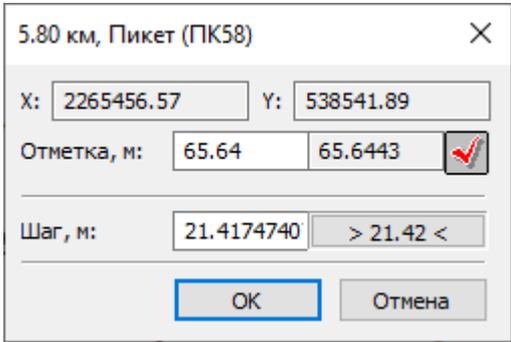
В этом поле можно указать шаг до следующего пикета отличный от общего на текущем участке пикетажа. Таким образом можно создать рубленый пикет.

4.6.1. Создать рубленый пикет

Рубленый пикет создается путем указания шага до следующего пикета. Для этого откройте диалог **Параметры пикета**: в разделе в разделе структуры **Имя трассы** → **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Пикет** → **Параметры**.

Введите требуемое значение в поле **Шаг**.

Чтобы сделать рубленным последний пикет трассы, откройте диалог **Параметры пикета** от предпоследнего пикета:



Нажмите кнопку справа **Назначить рубленый пикет**.

После закрытия диалога в структуре пикетного участка будет указано целое значение конечного пикета трассы:

◆ ПК45 (Н 89.79)	◆ ПК45 (Н 89.79)
◆ ПК46 (Н 86.93)	◆ ПК46 (Н 86.93)
◆ ПК47 (Н 82.41)	◆ ПК47 (Н 82.41)
◆ ПК48 (Н 77.13)	◆ ПК48 (Н 77.13)
◆ ПК49 (Н 71.58)	◆ ПК49 (Н 71.58)
◆ ПК50 (Н 66.46)	◆ ПК50 (Н 66.46)
◆ ПК51 (Н 61.13)	◆ ПК51 (Н 61.13)
◆ ПК52 (Н 53.68)	◆ ПК52 (Н 53.68)
◆ ПК53 (Н 53.98)	◆ ПК53 (Н 53.98)
◆ ПК54 (Н 58.18)	◆ ПК54 (Н 58.18)
◆ ПК55 (Н 60.55)	◆ ПК55 (Н 60.55)
◆ ПК56 (Н 62.38)	◆ ПК56 (Н 62.38)
◆ ПК57 (Н 65.91)	◆ ПК57 (Н 65.91)
◆ ПК58 (Н 65.64)	◆ ПК58 (Н 65.64, шаг=21.42м)
◆ ПК58+21.42 (Н 65.60)	◆ ПК59 (Н 65.60)

Рубленные пикеты на плане и в подпрофильной таблице имеют специальное общепринятое обозначение. Точность вывода рубленого пикета на плане связана с **точностью пикетажа рельефных точек**. Точность вывода рубленого пикета на профиле связана с **точностью вывода значений в графу подпрофильной таблицы Расстояния между точками**.

4.6.2. Восстановить шаг

С помощью данной команды можно отменить рубленый пикет. При этом его шаг до следующего пикета будет изменен на текущее значение на данном участке пикетажа.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Пикетные точки** → **Имя участка** → **Пикет** → **Восстановить шаг**.

Глава 5. Ситуации

5.1. Общие сведения

В программе nanoCAD GeoSeries ситуациями принято считать объекты, пересекающие ось трассы проектируемого трубопровода и требующие особых условий прокладки, например, устройство кожуха при переходе через подземные кабели и т.п. В дальнейшем проектировщик, опираясь на данные изысканий, может автоматизированно проходить такие участки, используя разнообразные функции nanoCAD GeoSeries. Кроме того, программа автоматически формирует ведомости по пересекаемым трассой объектам.

Объекты ситуации могут быть как точечными (подземные/надземные препятствия) и определяться одной точкой, так и протяженными (водные объекты и дороги) и определяться диапазоном точек. Точки протяженных объектов можно создавать интерактивно или путем преобразования рельефных точек в точки объекта.

В этом разделе структуры также находится функционал для создания точек профиля – рельефных точек и угодий – участков землепользования.

По всем этим данным с помощью функции **Генерация ведомостей** пользователь может получить файл ведомостей в формате xls.

5.2. Параметры точек профиля/ситуации

После создания трассы можно изменить обозначения препятствий на плане/профиле и другие параметры рельефных точек и точек ситуации.

Все эти параметры можно предварительно настроить во вкладке **Параметры трассы** диалога **Общие параметры** и записать в шаблон dwt, на основе которого создаются чертежи.

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

Параметры точек профиля/ситуации

Условные обозначения/план

Рельефные точки: GCPP_TERRAIN ..

Точки препятствий: GCPP_OBSTACLE ..

Точки закр./репера: GCPP_REPER ..

Стиль текста: mgeo

Ориентация текста: 90°

Угол читаемости текста, °: 110

Условные обозначения/профиль

Надземные препятствия: GCPP_UPPER ..

Эстакады: GCPP_ESTACADE ..

Головка рельса ж/д: GCPP_RAIL ..

Контактная сеть ж/д: GCPP_CONNECT ..

Название	Ви...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Рельефные точки	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи плюсовых	Нет	GCPP_Trace	По слою	
Надписи отметок	Нет	GCPP_Trace	По слою	
Точки препятствий	Да	GCPP_Trace	По слою	
Надписи плюсовых	Нет	GCPP_Trace	По слою	
..				

Название	Точность вывода
Рельефные точки	
0.1 Пикетаж	2
0.1 Отметка земли	2
Объекты ситуации	
0.1 Пикетаж	2

Считать Записать  ОК Отмена Применить

Условное обозначение/план

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления плана трассы. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Кнопка  справа от поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль папоCAD, который будет использоваться при выводе надписей рельефных точек и точек препятствий на плане трассы.

Ориентация текста

В этом поле можно выбрать угол разворота надписей относительно оси трассы с учетом ее направления.

Угол читаемости текста

В этом поле устанавливается значение угла читаемости текста. Этот угол в общем случае отсчитывается от положительного направления оси X против часовой стрелки. Если угол размещения надписи больше указанного в этом поле значения, то надпись разворачивается на 180°. С помощью флажка слева от поля использование этого параметра можно отключить.

Условное обозначение/профиль

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления профиля трассы. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Кнопка  справа от поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Название/видимые/слой/тип линии/слой

В этой таблице приводятся все элементы раздела **Ситуации**, а именно:

Элементы плана

Рельефные точки

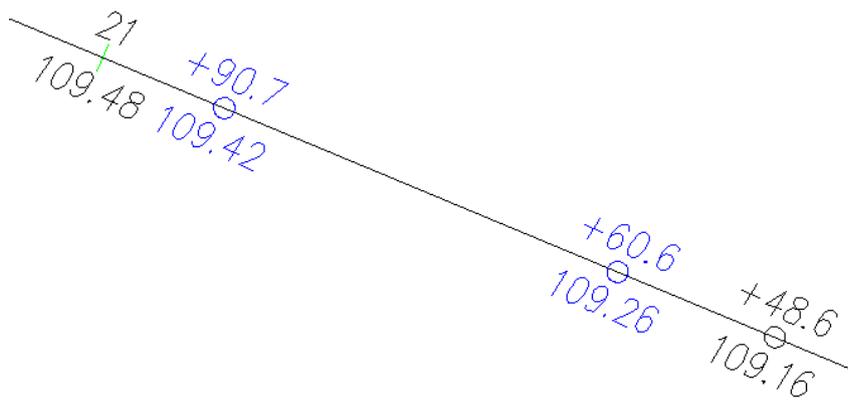
Надписи отметок

Надписи плюсовых

Точки препятствий

Надписи отметок

Надписи плюсовых



Точки закрепления/репера

Надписи

Элементы профиля

Линии горизонтов воды

Линия размыва дна

Элементы профиля (ординаты)

Рельефные точки

Трубопроводы подземные

Кабели подземные

Воздушные линии (до рельефа)

Воздушные линии (до препятствия)

Трубы/кабели на эстакаде

Водные объекты

Автомобильные дороги

Железные дороги

Овраги

Точки закрепления/репера

Для каждого вышеприведенного элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы выбранный элемент плана соответствовал по цвету оси трассы.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для элементов линейного типа.

Название/Точность вывода

В этой таблице приводятся геометрические параметры элементов, для которых предусмотрена точность вывода:

Рельефные точки

Пикетаж

Отметка земли

Объекты ситуации

Пикетаж

Отметка

Угол пересечения с трассой

Угол пересечения с трассой острый/правый

Границы угодий

Пикетаж

Точки закрепления/репера

Координаты XY

Отметка земли

Отметка полки

Пикетаж

Расстояние до трассы

Чтобы изменить точность вывода определенного параметра, дважды щелкните левой кнопкой мыши в нужной строке столбца **Точность вывода** и в падающем списке выберите другое значение.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога **Общие параметры**.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог **Общие параметры**.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**. При этом окно диалога остается открытым.

5.3. Считать ситуацию из БД проекта

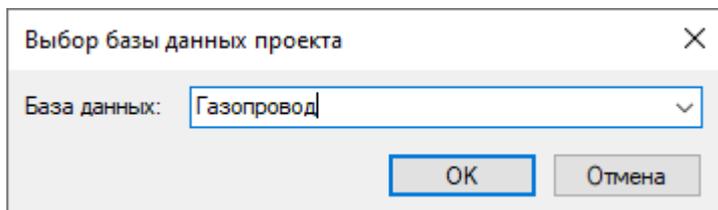
С помощью функции **Считать ситуацию из БД** можно создать или обновить объекты ситуации текущей трассы (надземные, подземные препятствия, автомобильные и железные дороги, водные препятствия, рельефные точки и угодья) путем считывания данных из Базы данных проекта.

Примечание

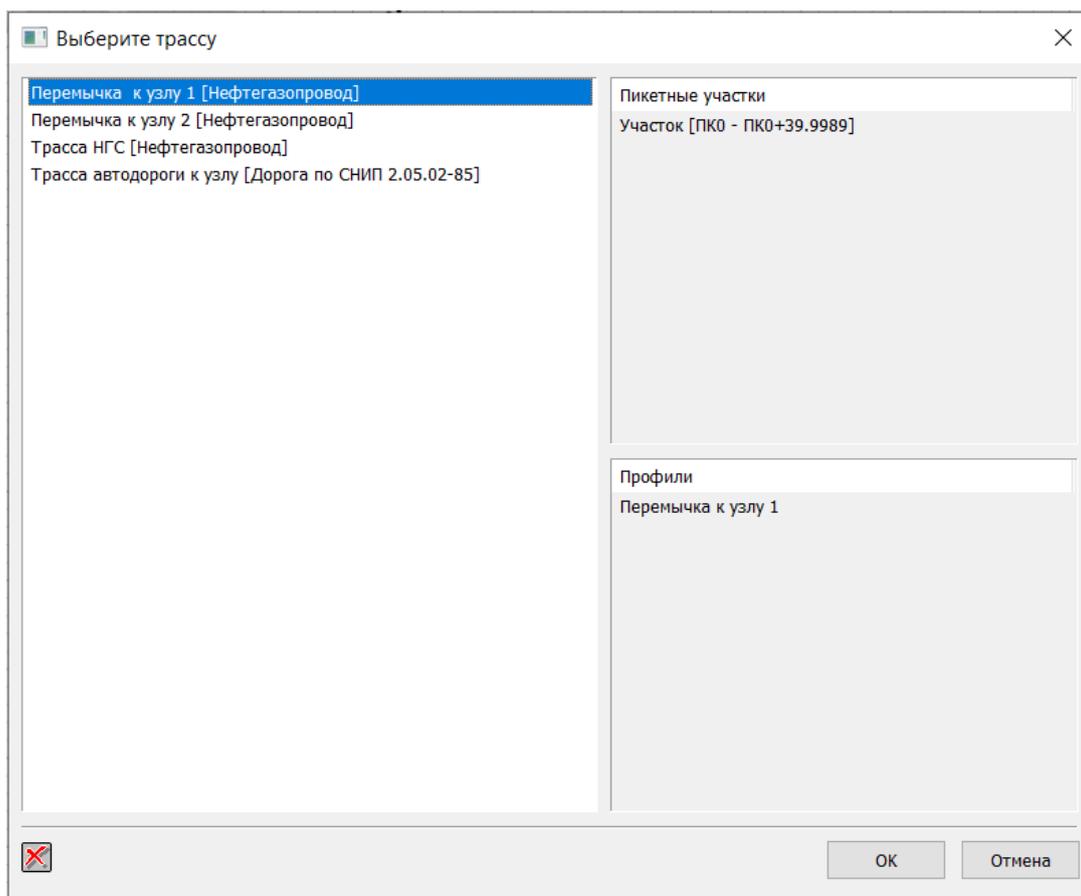
Чтобы записать трассу в базу проекта, используйте функцию **Записать трассу в БД проекта**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Считать ситуацию из БД**.

Далее открывается диалог для выбора базы проекта, находящейся на текущем сервере PostgreSQL:



Далее открывается диалог с перечнем трасс, хранящихся в выбранной базе проекта:



В левой части диалога выберите трассу. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы создать/обновить объекты ситуации текущей трассы. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить создание/обновление объектов ситуации текущей трассы.

В вышеприведенном диалоге можно выбирать трассы для удаления из базы проекта. В левой части диалога выберите одну или несколько трасс с помощью клавиш **Shift** или **Ctrl**.

Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранные трассы из списка. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы удалить выбранные трассы из базы проекта. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить удаление выбранных трасс из базы проекта.

Закройте диалог кнопкой **ОК**. Программа считывает данные из указанной трассы и создает объекты ситуации в соответствующих разделах структуры.

5.4. Добавить объекты ситуации из пикетажного журнала

С помощью данной функции можно создать объекты ситуации трассы (надземные, подземные препятствия, автомобильные и железные дороги, водные препятствия) путем считывания данных из файла xls, созданного по определенному шаблону. Этот шаблон хранится в файле Pjournal.xls, который находится в основной папке приложения ... \Nanosoft\GeoSeries NC 24.1\xls\ . На основе этого шаблона пользователь создает структурированный файл с описанием ситуации по трассе. В этом файле точкам присваивается определенный код, по которому программа автоматически определяет какому объекту принадлежит данная точка и ее тип (например, код 15_07 – Ось а/дороги).

	D	E	F	H				I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	4	5	6	8				9	10	11	12	13	14	15	16	#	18	19	20
	Z	ПК	+	Код				Наименование	Диаметр	Глубина	Напряжение	Количество	Высота н. нр.	ГВ	Дата	Категория а/д	Категория ж/д	Выноски	
2																			
3		200	10	12_01	Нефтепровод промышленный				1220	1,20									
4		200	90	12_20	Водопровод				425	1									
5		201	95	12_17	Высоконапорный водовод				520	1,20									
6		203	20	12_51	Кабель связи				125	1,3	10	3							
7		205	35	12_55	Кабель комбинированный				125	1,4		5							
8		208	10	13_01	Воздушная линия электропередачи			ВЭЛ			10	3	9						
9		209	15	13_02	Воздушная линия связи			ВЛС				2	8						
10		211	20	14_01	Река			Северная Двина					135.07	15.05.05					
11		211	25	14_01	Река			Северная Двина									Да		
12		211	45	14_01	Река			Северная Двина											
13		215	90	14_02	Ручей			Майский					140.0	15.05.05					
14		216	12	14_02	Ручей			Майский									Да		
15		216	30	14_02	Ручей			Майский											
16		225	15	15_05	А/д - Левый край бровки насыпи			Е-95								II			
17		225	17	15_07	А/д - Ось дороги			Е-95									Да		
18		225	19	15_09	А/д - Правый край бровки насыпи			Е-95											
19		235	15	15_21	Ж/д - Левый рельс			Октябрьская ж/д											
20		235	17	15_22	Ж/д - Ось дороги			Октябрьская ж/д				5				I	Да		
21		235	19	15_23	Ж/д - Правый рельс			Октябрьская ж/д											
22		210	15	11_01	Рельефная точка													лесная дорога	
23																			

При заполнении журнала тип препятствия или тип точки препятствия выбирается из списка, который подключен к столбцу **Код**. Плановое положение точки на трассе определяется по пикетажу или расстоянию от начала трассы. Положение по высоте можно ввести в пикетажном журнале или при загрузке файла в чертеж отметки будут определены по ЦМР или путем интерполяции.

Кроме того, в этом файле в соответствующие столбцы можно ввести основную информацию по объектам: например, для водного объекта можно указать наименование, урез воды и дату проведения измерений.

Для протяженных объектов (Водные объекты и Дороги) необходимо указывать наименования. Точки включаются в объекты именно по этому признаку.

Для протяженных объектов (Водные объекты и Дороги) в столбце **Выноска** из списка нужно выбрать значение **Да**, чтобы активизировать надпись на ординате для определенной точки объекта. Если значение поля равно 0 или **Нет**, то к точке объекта будет создана пустая ордината. Для точечных объектов надпись на ординате активизируется при любом значении поля.

! Важно

Не меняйте наименования столбцов пикетажного журнала, так как они являются системными.

Текстовые столбцы должны иметь формат ячеек Текстовый, числовые – Числовой. Такие настройки выполнены в исходном файле Pjournal.xls.

Файл пикетажного журнала можно сохранить с любым именем и в любую папку.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Добавить объекты ситуации из пикетажного журнала**.

В появившемся диалоге укажите путь к файлу пикетажного журнала – программа считывает указанный файл и создает объекты ситуации в соответствующих разделах структуры.

5.5. Добавить объекты ситуации по трассам

Данная команда автоматизирует процедуру создания объектов ситуации (препятствий) – пересечений текущей трассы с другими проектируемыми трассами, такими как трубопроводы, кабели, воздушные линии, автомобильные дороги. Полученные подобным образом объекты ситуации хранят в себе ссылки на трассы-прототипы, на основе которых они созданы, что позволяет автоматически синхронизировать параметры объектов ситуации по трассам-прототипам (команда **Обновить**).

Для обеспечения целостности модели большинство параметров объектов ситуации, передающихся с трасс-прототипов (см. таблицу ниже), блокируются для изменений. Кроме того, объекты ситуации по трассам невозможно удалить. Чтобы удалить или изменить параметры такого объекта ситуации, его необходимо разблокировать. Команда **Разблокировать** удаляет ссылки на трассы-прототипы, после чего параметры объекта доступны для редактирования, сам объект – для удаления.

Объект ситуации наследует от трассы-прототипа следующие параметры:

№ п/п	Тип трассы	Тип препятствия	Параметры
1	Трубопровод, Водовод	Подземные	<ul style="list-style-type: none"> • Тип трубопровода; • Наименование; • *Тех.состояние – проектируемый; • X, Y, Z, ПК+ точки пересечения; • Угол пересечения с трассой; • *Диаметр, если размещена хотя бы одна плановая вставка
2	Кабель	Подземные	<ul style="list-style-type: none"> • Тип кабеля; • Наименование; • *Тех.состояние – проектируемый; • X, Y, Z, ПК+ точки пересечения; • Угол пересечения с трассой; • Напряжение силового кабеля
3	ВЛ	Надземные	<ul style="list-style-type: none"> • Тип воздушной линии; • Наименование; • *Тех. состояние – проектируемый; • X, Y, Z, ПК+ точки пересечения; • Угол пересечения с трассой; • Напряжение ЛЭП
4	Автодорога	Дороги автомобильные	<ul style="list-style-type: none"> • Наименование; • Угол пересечения с трассой; • X, Y, Z, ПК+ точки пересечения; • Тип точки – ось трассы

Примечание

Поля, помеченные *, не блокируются.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**

→ **Ситуации** → **Добавить объекты ситуации по трассам.**

В командной строке функция представлена следующим образом:

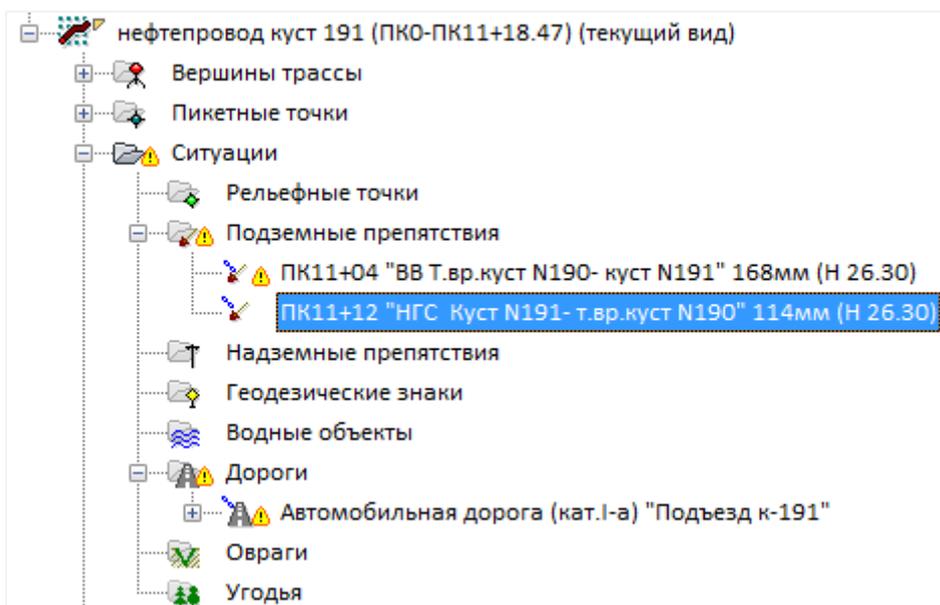
Команда: **Добавить объекты ситуации по трассам**

Добавлено подземных препятствий: 2

Добавлено надземных препятствий: 0

Добавлено автомобильных дорог: 1

В результате выполнения функции в разделе **Ситуации** появляются новые объекты:



В структуре трассы эти объекты обозначены специальным символом , который означает, что объекты заблокированы. Если трасса-прототип изменилась, то на всех уровнях структуры появится еще один символ  – желтый треугольник, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить команду **Обновить**. Трасса-прототип обозначается символом .

5.6. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылки на трассы-прототипы и объекты по классификатору для всех объектов ситуации. После выполнения команды объекты ситуации доступны для полного редактирования или удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Разблокировать**.

5.7. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров объектов ситуации по трассам-прототипам и объектам, созданным по классификатору. Если трасса-прототип или классифицированный объект изменились, то в структуре появится символ , предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа или классифицированного объекта и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Обновить**.

5.8. Удалить все объекты ситуации

С помощью данной команды можно удалить все объекты ситуации выбранной трассы, кроме заблокированных при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Удалить все объекты ситуации**.

5.9. Рельефные точки

Функционал данного раздела структуры состоит из несколько функций создания и удаления рельефных точек, предоставляющих пользователю возможность автоматически получать нужные виды профилей при различных вариантах исходных данных.

5.9.1. Добавить точку

Функция предназначена для интерактивного создания рельефных точек в режиме стандартной привязки napoCAD или в режиме **Захват**.

В первом случае пользователь указывает положение точки курсором на трассе, при этом отметка по умолчанию определяется либо путем интерполяции между существующими точками, либо считывается с ЦМР.

Во втором случае отметки считываются с захватываемых элементов топографического плана, представленных в виде блоков, точек, текстов, 2D-полилиний или отрезков, а положение точки на трассе определяется по кратчайшему расстоянию от выбранного элемента до оси трассы или точкой пересечения 2D-полилинии или отрезка с трассой.

Примечание

Если отметка выбранного элемента или отметка в точке пересечения равна 0.0, то отметка по умолчанию будет получена путем интерполяции.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Добавить точку**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет положение рельефной точки.

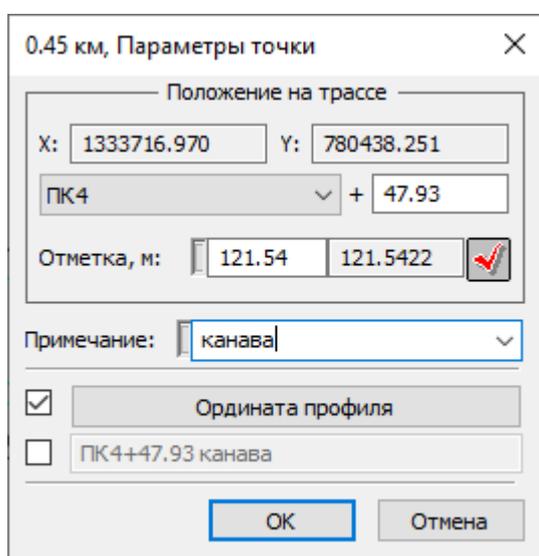
Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите точку (пересечения с трассой) или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите клавишу **з** для перехода в режим **Захват**.

Выберите блок, текст, точку папоCAD, 2D-полилинию, отрезок, или [Внешние ссылки]: Выберите элемент вышеперечисленного типа или нажмите клавиши **вн**, чтобы указать элемент из загруженных в текущий чертеж внешних файлов.

После указания или выбора точки открывается следующий диалог:



В появившемся диалоге уточните при необходимости параметры новой точки.

Укажите точку (пересечения с трассой) или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.9.2. Добавить точки в коридоре



Функция предназначена для автоматизированного построения профилей по данным топографических планов, представленных в виде элементов папоCAD, таких как: блоки, точки, тексты. Эти элементы могут быть выбраны предварительно с помощью специальных функций выбора папоCAD.

При выполнении функции программа анализирует полученный список элементов и для тех из них, которые попадают на участок трассы и в коридор, заданные пользователем,

создает по кратчайшему расстоянию на оси трассы рельефные точки с соответствующими отметками.

Также функцию можно использовать для передачи отметок с элементов чертежа на угловые/створные и пикетные точки трассы. Например, трасса создана путем преобразования полилинии, в вершинах полилинии находятся блоки на соответствующих отметках. В этой ситуации с помощью данной функции можно быстро назначить вершинам трассы соответствующие отметки блоков.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Добавить точки в коридоре**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Рельефные точки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить рельефные точки в коридоре**

Использовать отметку 0.00 [Да/Нет]<Нет>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли при выполнении функции использовать элементы чертежа, находящиеся на нулевых отметках.

Если список выбора пустой (предварительный выбор не сделан), то появляется диалог, в котором пользователь выбирает тип элементов чертежа, отметки которых будут использоваться для построения профиля: блоки, точки, тексты.

После выхода из диалога программа создает список выбора указанных пользователем элементов чертежа и если ни один элемент не найден, то функция завершается.

Укажите ширину коридора, м или [Динамически] <1>: Введите ширину коридора для поиска элементов выбранного типа или нажмите ключевую клавишу **д**, чтобы определить ширину коридора динамически.

После этого на текущем виде (ось или профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **в** – функция будет выполнена для всей трассы.

Пересчитывать отметки углов поворота [Да/Нет]<Нет>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли передавать отметки с элементов чертежа, обнаруженных в угловых/створных точках, на соответствующие им точки трассы.

Примечание

Эта строка появляется при обнаружении в угловых/створных точках трассы элементов чертежа выбранного типа.

Пересчитывать отметки пикетов [Да/Нет]<Нет>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли передавать отметки с элементов чертежа, обнаруженных в пикетных точках, на соответствующие им точки трассы.

Примечание

Эта строка появляется при обнаружении в пикетных точках трассы элементов чертежа выбранного типа.

Интерполировать отметки пикетов [Да/Нет]<Да>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли интерполировать отметки пикетов между созданными и уже существующими точками трассы.

Добавлено точек: 25

Изменено угловых/створных точек: 0

Изменено пикетов: 9

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.9.3. Добавить точки по 2D-полилиниям



Функция предназначена для автоматизированного построения профилей по данным топографических планов, представленных в виде полилиний napoCAD. Эти элементы могут быть выбраны предварительно с помощью специальных функций выбора napoCAD (например, **Быстрый выбор** или **Выбрать похожие объекты**).

Затем на заданном пользователем участке трассы программа находит точки пересечения линии трассы с выбранными полилиниями и создает рельефные точки с отметками, равными значению параметра **Уровень** полилинии.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Добавить точки по 2D-полилиниям**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Рельефные точки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить рельефные точки по 2D-полилиниям**

На текущем виде (ось или профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет границы выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызываемых от объектов чертежа.

Использовать отметку 0.00 [Да/Нет]<Нет>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли при выполнении функции использовать элементы чертежа, находящиеся на отметках 0.0.

Выберите объекты: Выберите полилинии для построения профиля.

Примечание

Эта строка появляется, если список выбора пуст.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **в** – функция будет выполнена для всей трассы.

Интерполировать отметки пикетов [Да/Нет]<Да>: С помощью ключевых клавиш **д** или **н** укажите, нужно ли интерполировать отметки пикетов между созданными и уже существующими точками трассы.

Добавлено точек: 105

Изменено пикетов: 2

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.9.4. Добавить точки по ЦМР



Функция предназначена для автоматического построения профиля по цифровым моделям рельефа, к которым подключена трасса.

На заданном пользователем участке трассы программа создает точки пересечения трассы с ребрами треугольников. При этом пользователь может указать минимальное расстояние между рельефными точками, тем самым исключая создание избыточных данных. Это значение может быть задано согласно пояснению **б** к условным знакам (Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500): «Если условные знаки должны показываться на планах с просветом между ними (например, при воспроизведении смежных объектов, не примыкающих друг к другу в натуре), то наименьшая величина этого просвета устанавливается в 0.3 мм». Таким образом для профиля, построенного в горизонтальном масштабе 1:1000, устанавливается значение 0.3 м, для масштаба 1:2000 – 0.6 м и т.п.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Добавить точки по ЦМР**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Рельефные точки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить по ЦМР**

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **в** – функция будет выполнена для всей трассы.

Минимальное расстояние между точками, м <0>: В этой строке введите значение минимального расстояния между точками. По умолчанию принято значение 0 м.

Каждая рельефная точка, находящаяся относительно предыдущей на расстоянии, меньше указанного, будет проигнорирована и не создана. Если значение равно 0 м, то будут созданы все точки.

Добавлено точек: 157

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.9.5. Добавить точки с шагом

Функция предназначена для создания рельефных точек с заданным пользователем шагом и на определенном участке трассы. Длина шага укладывается внутри пикета без учета других точек трассы - препятствий и углов поворота. Если трасса начинается не с целого пикета, то первая точка создается на расстоянии по остатку от длины шага.

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Рельефные точки** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Добавить точки с шагом**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить рельефные точки с шагом**

Укажите шаг между рельефными точками, м <20>:

На текущем виде (ось или профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **n** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите ключевую клавишу **v** – функция будет выполнена для всей трассы.

Добавлено точек: 157

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.9.6. Удалить группу точек



Функция предназначена для удаления группы рельефных точек трассы или отключения их ординат. В последнем случае точка будет сохранена в модели, но ее ордината не будет отображаться на профиле, а данные – в подпрофильной таблице (подвале).

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Удалить группу точек**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Рельефные точки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: Удалить группу рельефных точек

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает рельефные точки для удаления или отключения ординат.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – Ось или **p** – общий Профиль трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите точку: Выберите рельефную точку для удаления или отключения ординаты.

Точка выделяется серым цветом и специальным символом. Чтобы отменить выбор точки, укажите ее повторно – выделение будет снято.

Укажите следующую точку или [Удалить/отключить ординаты]: Выберите следующую рельефную точку или в контекстном меню выберите нужную опцию, чтобы выполнить функцию.

Удалено точек или Отключено ординат: 1

Укажите точку: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

Точки с отключенными ординатами маркируются в структуре специальным символом



Включить ординату точки можно в диалоге **Параметры точки** или с помощью команды **Включить все ординаты**.

5.9.7. Удалить точки по критериям



Функция предназначена для автоматического прореживания профилей, построенных по ЦМР или по другим данным топографических планов, позволяет быстро и корректно освободить профиль от избыточных точек. При этом можно выбрать режим удаления точек или отключения ординат. Последний способ позволяет оставить точку в модели, но отключить данные по ней в подпрофильной таблице (подвале).

В ходе выполнения функции на определенном участке трассы каждая рельефная точка (без примечания) может быть проанализирована по 2-м критериям: расстояние до ближайшей точки и допустимая погрешность по высоте (из расчета средняя ошибка съемки рельефа $M_H = 1/3$ высоты сечения рельефа). Также возможен анализ отдельно по каждому из критериев.

Выбор точек для удаления осуществляется в порядке возрастания показателя, который получается путем умножения значений, соответствующих обоим критериям. Значения по каждому критерию, а также порядковый номер точки для удаления на время выполнения функции изображаются на профиле, чтобы пользователь, при желании, мог разобраться, почему выбрана та или иная рельефная точка.

! Важно

Для удаления могут быть выбраны только рельефные точки, для которых не создано

Примечание. Углы поворота трассы, створные точки, точки объектов ситуации, пикетные точки, а также рельефные точки с примечаниями при выполнении функции игнорируются.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Удалить точки по критериям**. Также функцию можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Трассы и Профили**, группа **Рельефные точки**. При этом необходимо указать Ось или Профиль трассы, для которой будет выполняться функция.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: Удалить рельефные точки по критериям

Расстояние до ближайшей точки менее, м или [Не использовать] <1>: Введите предельное расстояние до ближайшей точки или в контекстном меню выберите пункт **Не использовать**, чтобы не использовать этот критерий.

Допустимая погрешность по высоте, м или [Не использовать] <0.2>: Введите значение погрешности (из расчета средняя ошибка съемки рельефа $M_H = 1/3$ высоты сечения рельефа) в контекстном меню выберите пункт **Не использовать**, чтобы не использовать этот критерий.

! Важно

Если для обоих критериев выбрано значение **Не использовать**, то программа предложит для удаления все рельефные точки, найденные на заданном участке трассы.

С привязкой к текущему виду (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого следует указать участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или в контекстном меню выберите пункт **Вся трасса** – функция будет выполнена для всей трассы.

Укажите конец участка:

Точки, предназначенные для удаления, выделяются на профиле серым цветом и специальным символом. По каждой точке, в зависимости от установленных критериев, вынесены следующие данные: (порядок удаления); h = разница между отметкой точки и отметкой по профилю без учета этой точки – интерполяция между соседними точками; S = расстояние до ближайшей точки назад или вперед.

Найдено точек:

Удалить [Да/Нет/отключить ординаты]<Да>: В контекстном меню выберите нужную опцию.

Удалено точек: или Отключено ординат:

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите следующий участок или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

Точки с отключенными ординатами маркируются в структуре специальным символом



Включить ординату точки можно в диалоге **Параметры точки** или с помощью команды **Включить все ординаты**.

Для достижения наилучшего результата, чтобы добиться более равномерного удаления точек рекомендуется использовать функцию несколько раз, последовательно увеличивая значение критерия расстояния, например: 0,5 и 0,2 (по высоте) для масштаба 1:500, 1 и 0,2 для масштаба 1:1000, 2 и 0,2 для масштаба 1:2000 и т.п.

5.9.8. Удалить все точки

Функция предназначена для удаления всех рельефных точек трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Удалить все точки**. Затем последует запрос на удаление, после подтверждения которого все рельефные точки будут удалены из структуры трассы.

5.9.9. Включить все ординаты

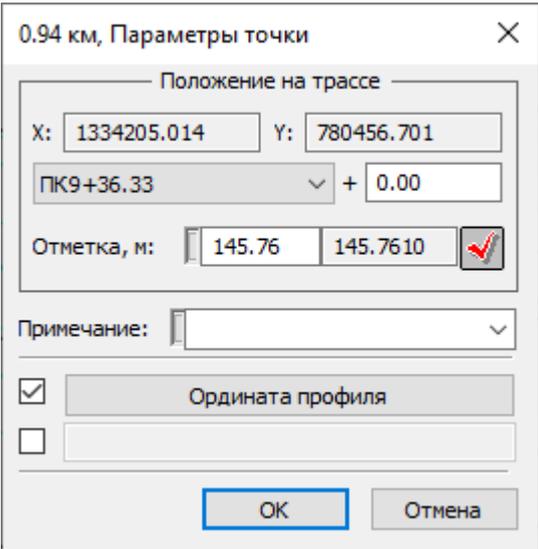
С помощью данной команды можно включить ординаты всех рельефных точек, для которых они отключены. Такие точки маркируются в структуре специальным значком 

Чтобы включить ординату конкретной точки, используйте диалог [Параметры точки](#).
Чтобы включить ординату конкретной точки, используйте диалог [Параметры точки](#).

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Включить все ординаты**. Команда доступна, если отключена ордината хотя бы одной рельефной точки.

5.9.10. Параметры точки

Вызов диалога **Параметры точки** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Имя точки** → **Параметры...**
Открывающий следующий диалог:



0.94 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 1334205.014 Y: 780456.701

ПК9+36.33 + 0.00

Отметка, м: 145.76 145.7610 

Примечание:

Ордината профиля

OK Отмена

В верхней части диалога приводятся данные о положении точки в системе координат чертежа, пикетаж по трассе, отметка.

В правой части поля **Отметка** указано значение отметки точки по подключенной к трассе ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа napoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку  это значение передается в поле **Отметка**.

В поле **Примечание** можно ввести дополнительную информацию о текущей точке, например, Полевая дорога и т.п., или выбрать ее из списка уже существующих для текущей трассы примечаний.

Точка, имеющая примечание, в списке рельефных точек отмечается специальным символом. Также для удобства навигации здесь приведено и содержимое этого поля:

- ◆ ПК2+50.16 (Н 114.81)
- ◆ ПК2+50.76 (Н 114.85)
- ◆ ПК2+51.02 (Н 114.87)
- ◆ ПК2+63.69 (Н 115.65)
- ◆ ПК2+64.12 (Н 115.67)
- ◆ ПК2+75.99 (Н 116.33)
- ◆ ПК2+76.12 (Н 116.34)
- ◆ ПК2+83.53 (Н 116.68)
- ◆ ПК2+84.38 (Н 116.69)
- ◆ ПК2+85.44 (Н 116.72)
- ◆ ! ПК3+0.00 (Н 116.99) "граница перехода"
- ◆ ПК3+11.45 (Н 117.19)
- ◆ ПК3+14.34 (Н 117.29)
- ◆ ПК3+31.37 (Н 117.38)
- ◆ ПК3+41.33 (Н 117.46)
- ◆ ПК3+42.89 (Н 117.47)
- ◆ ПК3+51.04 (Н 117.83)
- ◆ ПК3+68.51 (Н 118.47)
- ◆ ПК3+71.82 (Н 118.60)
- ◆ ПК3+74.03 (Н 118.64)
- ◆ ПК4+0.00 (Н 119.65)

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:

Формат надписи
✕

Рельефные точки

<input type="checkbox"/>	Пикетное расстояние
<input checked="" type="checkbox"/>	Пикетное расст. и примечание
<input type="checkbox"/>	Плюсовка к пикету и примечание
<input type="checkbox"/>	Плюсовка к пикету
<input type="checkbox"/>	Отметка земли

↑

↓

ПК3+0.00 граница перехода

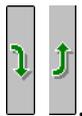
Считать

Записать

OK

Отмена

В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа.

Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке, а также отметку и расстояния до точки в соответствующих графах подпрофильной таблицы. Точки с отключенными ординатами на плане трассы не изображаются.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.9.11. Удалить точку

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Рельефные точки** → **Имя точки** → **Удалить точку**.

После подтверждения запроса на удаление точка из структуры трассы будет удалена.

5.10. Подземные препятствия

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания подземных препятствий – трубопроводов и кабелей, которые пересекает трасса проектируемого

линейного объекта. В дальнейшем эти данные используются для заполнения изыскательских ведомостей и автоматически учитываются при работе с nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы»).

5.10.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает точку пересечения трассы и препятствия, а затем еще точку на линии препятствия для определения угла пересечения или переходит в режим **Захват** и указывает линию препятствия.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

Укажите точку (пересечения с трассой) или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите ключевую клавишу **з** для перехода в режим **Захват**.

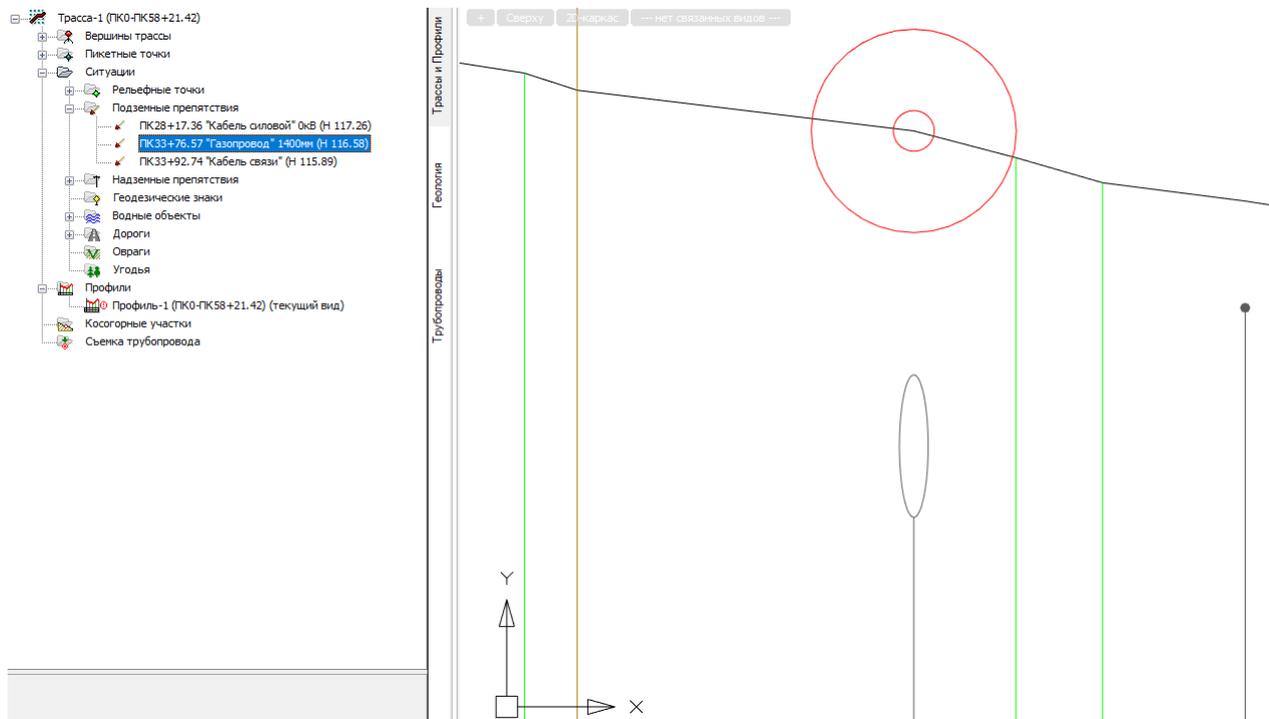
Выберите блок, текст, точку, полилинию, отрезок или

[Внешние ссылки]: Выберите объект или нажмите ключевые клавиши **вн**, чтобы перейти в режим захвата объектов из внешних ссылок.

Задайте угол пересечения с трассой: Укажите точку на линии препятствия, чтобы определить угол пересечения.

После этого открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных.

После закрытия диалога в структуре трассы появляется новое подземное препятствие, а на профиле в вертикальном масштабе отображается обозначение трубопровода или кабеля на указанной глубине и указанного диаметра:



Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например на профиле перехода, **установите его вид в качестве текущего** и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

5.10.2. Добавить объекты по трассам

Данная команда автоматизирует процедуру создания объектов ситуации (препятствий) – пересечений текущей трассы с другими проектируемыми трассами, в частности трубопроводами и кабелями. Подробное описание функции приводится в разделе **Добавить объекты ситуации по трассам**.

5.10.3. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылки на трассы-прототипы для всех подземных препятствий. После выполнения команды объекты ситуации доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Разблокировать**.

5.10.4. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров подземных препятствий по трассам-прототипам. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠️,

предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

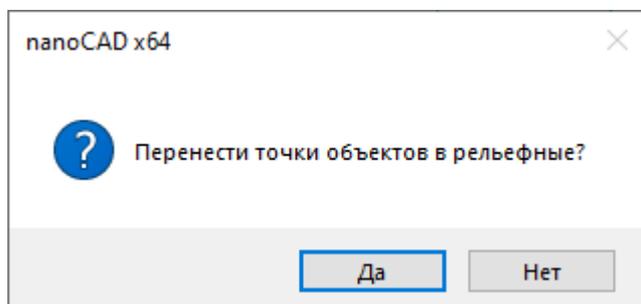
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Обновить**.

5.10.5. Удалить все объекты

С помощью данной функции можно удалить все подземные препятствия выбранной трассы, кроме заблокированных при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Удалить все объекты**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки подземных препятствий переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.10.6. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Имя объекта** → **Параметры...** Открывается следующий диалог:

3.38 км, Параметры объекта

Положение на трассе

X: Y:

+

Отметка, м:

Наименование:

Владелец:

Тех. состояние:

Угол пересечения с трассой:

Отметка верха коммуникации, м:

Глубина заложения до верха коммуникации, м:

Трубопроводы Кабели

Материал:

Диаметр трубопровода, мм:

Параметры защитного кожуха

Ордината профиля До рельефа

Газопровод ст. 1400 гл. 2.40м ПК33+76.57

Положение на трассе

В этом блоке приводятся координаты и пикетаж точки пересечения препятствия и оси трассы.

Отметка

В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа папoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку  значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Наименование, Владелец, Тех. состояние

Эти поля ввода содержат списки данных ранее созданных объектов.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Угол пересечения с трассой

В этом поле выводится значение угла пересечения препятствия и оси трассы. Точность вывода соответствует настройкам диалога [Параметры точек профиля/ситуации](#).

Примечание

Для предварительной настройки и сохранения в шаблон используйте диалог **Общие параметры**.

Отметка верха коммуникации

В этом поле задается отметка верха подземного трубопровода или кабеля в точке пересечения с трассой.

Глубина заложения до верха коммуникации

В этом поле задается глубина заложения до верха подземного трубопровода или кабеля в точке пересечения с трассой.

Трубопроводы/Кабели

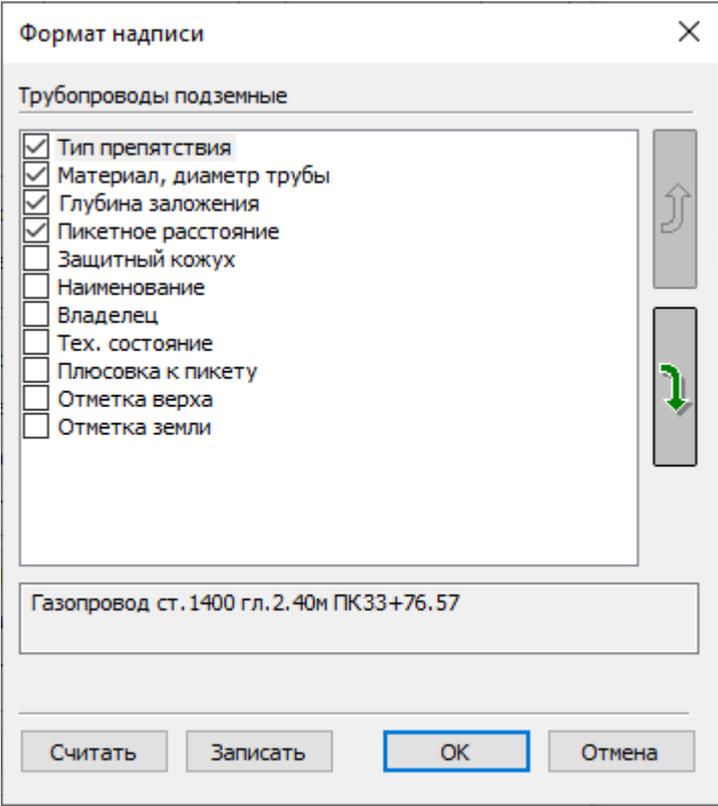
На этих вкладках задаются параметры пересекаемых трассой трубопроводов или кабелей. Из списков выбирается тип трубопровода или кабеля. Для трубопровода указывается **наружный диаметр, материал**, для кабеля – **напряжение и сечение**.

Примечание

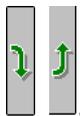
Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

До рельефа

Если флажок установлен, то ордината подземного препятствия продлевается до линии рельефа.

В диалоге **Параметры объекта** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке, а также отметку и расстояния до точки в

соответствующих графах подпрофильной таблицы. Точки с отключенными ординатами на плане трассы не изображаются.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.10.7. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылку на трассу-прототип для выбранного препятствия. После выполнения команды параметры препятствия доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Имя объекта** → **Разблокировать**.

5.10.8. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров объекта ситуации по трассе-прототипу. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

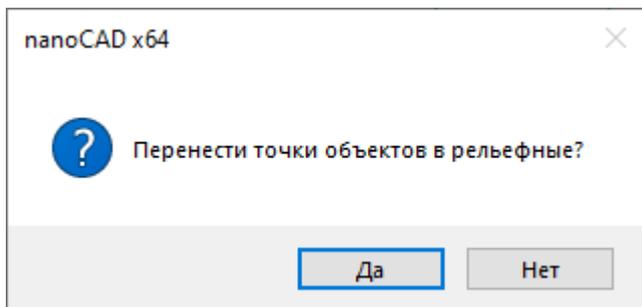
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Имя объекта** → **Обновить**.

5.10.9. Удалить объект

С помощью данной функции можно удалить подземное препятствие выбранной трассы, кроме заблокированного при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Подземные препятствия** → **Имя объекта** → **Удалить объект**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки подземных препятствий переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.11. Надземные препятствия

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания надземных препятствий – воздушных линий связи, радиотрансляции и электропередач, а также трубопроводов на эстакадах или на опорах, которые пересекает трасса проектируемого линейного объекта.

5.11.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (ось или профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает точку пересечения трассы и препятствия или переходит в режим **Захват** и указывает линию препятствия, а затем положение ближайших опор.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **p** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: Добавить точку

Укажите точку (пересечения с трассой) или [Захват]: Укажите точку на трассе или в контекстном меню выберите режим **Захват**, чтобы выбрать линейный элемент nanoCAD в чертеже.

Выберите блок, текст, точку, полилинию, отрезок или

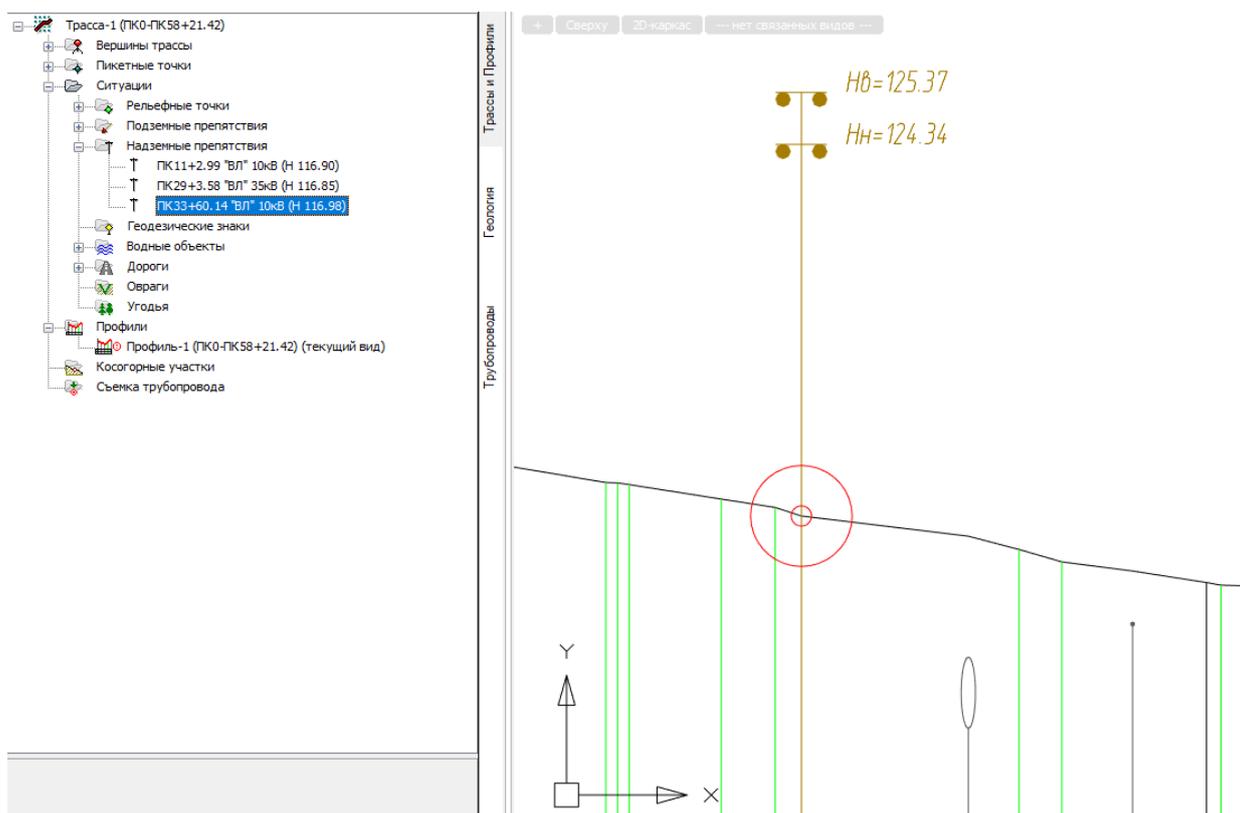
[Внешние ссылки]: Выберите объект или в контекстном меню перейдите в режим **Внешние ссылки**, чтобы выполнить захват из присоединенных к чертежу внешних ссылок.

Укажите положение опоры: Укажите на чертеже положение одной из ближайших опор ВЛ.

Укажите положение опоры: По полученному направлению укажите на чертеже положение другой ближайшей опоры ВЛ.

После этого открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных.

После закрытия диалога в структуре трассы появляется новое надземное препятствие, а на профиле в вертикальном масштабе отображается соответствующее обозначение ВЛ или (эстакады) с надписями отметок.



Укажите точку (пересечения с трассой) или [Захват]: Укажите следующую точку пересечения трассы с надземным препятствием или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например на профиле перехода, **установите его вид в качестве текущего** и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

5.11.2. Добавить объекты по трассам

Данная команда автоматизирует процедуру создания объектов ситуации (препятствий) – пересечений текущей трассы с другими проектируемыми трассами, в частности воздушными линиями. Подробное описание функции приводится в разделе **Добавить объекты ситуации по трассам**.

5.11.3. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылки на трассы-прототипы для всех надземных препятствий. После выполнения команды объекты ситуации доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Разблокировать**.

5.11.4. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров надземных препятствий по трассам-прототипам. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

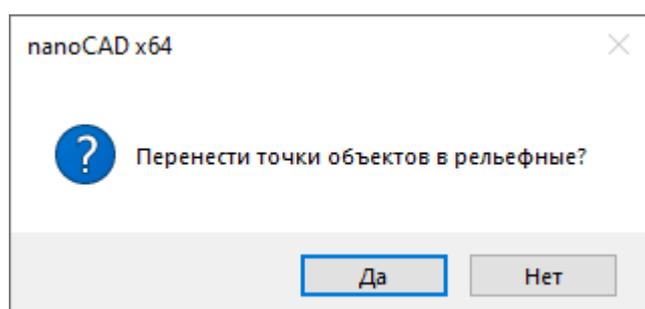
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Обновить**.

5.11.5. Удалить все объекты

С помощью данной функции можно удалить все надземные препятствия выбранной трассы, кроме заблокированных при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Удалить все объекты**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки подземных препятствий переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.11.6. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Имя объекта** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

3.36 км, Параметры объекта

Положение на трассе

X: 2263466.733 Y: 539657.814

ПК33 + 60.14

Отметка, м: 116.98 116.9800

Наименование:

Владелец: ООО "Газпром трансгаз - Кубань"

Тех. состояние: действующий

Угол пересечения с трассой: слева 46°

ВЛ Эстакада

Воздушная линия электропередачи

Напряжение, кВ: 10

Количество проводов: 3

	Высота, м	Отметка, м
нижнего провода:	7.36	124.34
верхнего провода:	8.39	125.37
грозозащитного троса:	0	116.98

Расстояние между проводами, м: 0

Левая опора Правая опора

Ордината профиля До препятствия

ВЛ 10кВ Эпр. hn=7.36м ПК33+60.14

Положение на трассе

В этом блоке приводятся координаты и пикетаж точки пересечения препятствия и оси трассы. При указании номера одной из опор, а только в этом случае параметры опоры считаются активными, данные в этой части диалогового окна блокируются, так как положение точки пересечения определяется положением опор.

Отметка

В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа nanoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Наименование, Владелец, Тех. состояние

Эти поля ввода содержат списки данных ранее созданных объектов.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Угол пересечения с трассой

В этом поле выводится значение угла пересечения препятствия и оси трассы. Точность вывода соответствует настройкам диалога [Параметры точек профиля/ситуации](#).

Примечание

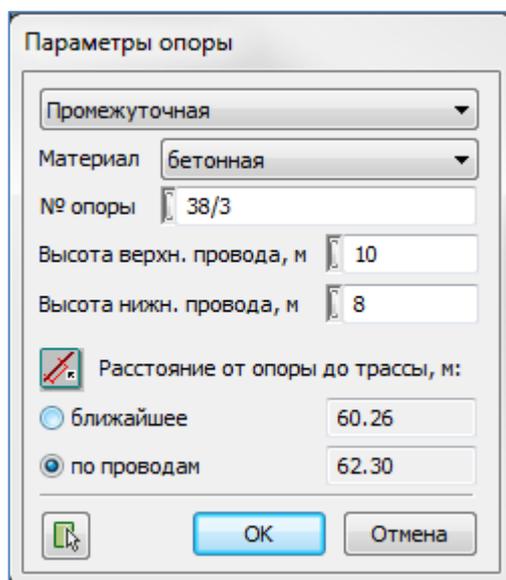
Для предварительной настройки и сохранения в шаблон используйте диалог **Общие параметры**.

5.11.6.1. ВЛ

На этой вкладке указываются параметры пересекаемых трассой воздушных линий.

Для воздушных линий электропередач из списка выбирается **Тип препятствия**, **Напряжение** (0,4/6/10/35 и т.д. кВ), вводятся **Количество проводов**, **Высота/Отметка нижнего и верхнего провода**, для высоковольтных линий дополнительно указывается **Высота/Отметка грозозащитного троса**.

С помощью кнопок **Левая опора/Правая опора** можно открыть диалог для ввода данных по опорам:



Диалог "Параметры опоры" содержит следующие элементы:

- Список выбора типа опоры: Промежуточная
- Список выбора материала: бетонная
- Поле ввода номера опоры: 38/3
- Поле ввода высоты верхнего провода, м: 10
- Поле ввода высоты нижнего провода, м: 8
- Группа выбора расстояния от опоры до трассы, м:
 - ближайшее: 60.26
 - по проводам: 62.30
- Кнопки: , ОК, Отмена

Из списка выбираются **Тип опоры**, **Материал**, указывается **Номер опоры**, **Высота верхнего/нижнего проводов**.



При нажатии на кнопку  можно переопределить положение опор по направлению препятствия, заданному при создании объекта.

Расстояние от опоры до трассы

Используйте переключатели, чтобы установить режим определения расстояний от опор ВЛ до трассы. Режим, установленный для одной опоры, действителен и для другой. Режим по умолчанию можно установить в диалоге **Общие параметры** → **Параметры трассы**. В **ведомости** пересечений с надземными препятствиями передаются значения из поля, соответствующего установленному переключателю.

Ближайшее

В этом режиме расстояние от опоры до трассы определяется по наименьшему перпендикуляру. Если из точки опустить перпендикуляр на трассу невозможно, то определяется расстояние до ближайшей точки трассы.

По проводам

В этом режиме расстояние от опоры до трассы определяется по направлению препятствия.

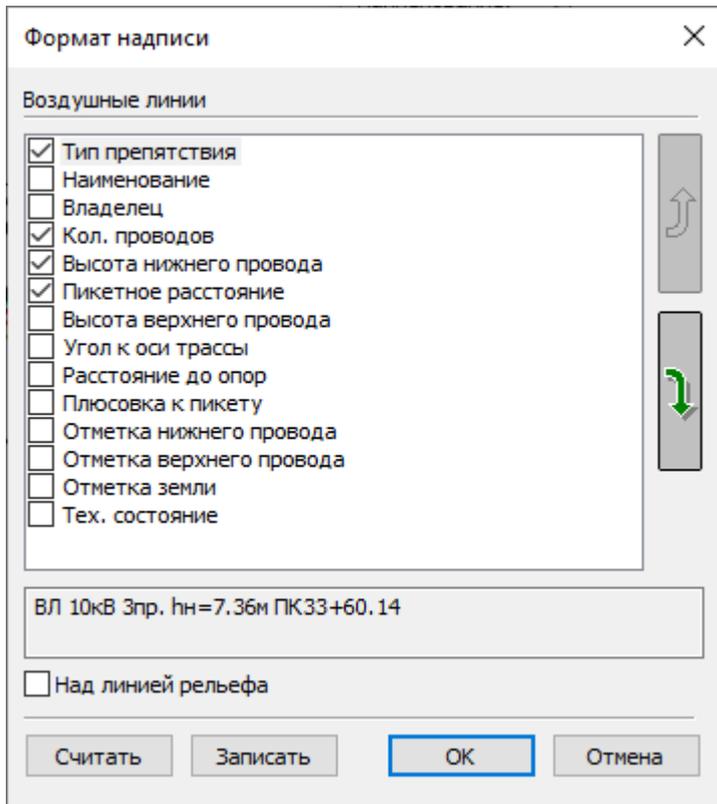
Примечание

Данные по опорам действительны, если указан номер опоры или б/н.

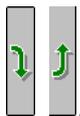
Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа**. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:

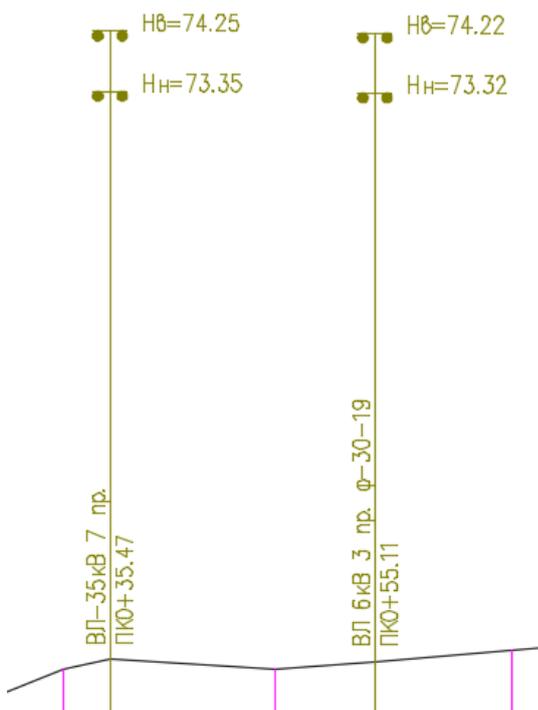


В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

Установите флажок **Над линией рельефа**, чтобы надпись на ординате появилась выше линии рельефа:



С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры объекта** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

До препятствия

Если данный флажок установлен, то ордината профиля отрисовывается до условного обозначения ВЛ. Отрисовка надземной части ординаты зависит от настроек элемента **Воздушные линии (до препятствия)**, диалог **Параметры точек профиля** → **Ситуации**.

5.11.6.2. Эстакада

На этой вкладке указываются параметры пересекаемых трассой трубопроводов или кабелей, проложенных на эстакадах.

Для эстакад вводится **Высота эстакады**, выбирается **Тип объекта** на эстакаде (Трубопровод или Кабель).

Добавить объект эстакады

С помощью данной функции можно добавить объект эстакады. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **Эстакада** → **Добавить объект эстакады**. Открывается следующий диалог:

Объект эстакады

Уровень размещения трубы/кабеля на эстакаде:

Трубопроводы Кабели

Нефтепровод промышленный

Материал:

Диаметр трубопровода, мм:



Трубопроводы

На этой вкладке указываются параметры пересекаемых трассой трубопроводов, проложенных на эстакадах.

Для трубопроводов из списков выбираются **Тип препятствия** и **Материал**, указываются **Уровень размещения трубы на эстакаде** и **Диаметр трубопровода**.

Кабели

На этой вкладке указываются параметры пересекаемых трассой кабелей, проложенных на эстакадах.

Для кабелей из списков выбираются **Тип препятствия** и **Напряжение** (0,4/6/10/35 и т.д. кВ), указываются **Уровень размещения кабеля на эстакаде**, **Сечение кабеля**, **Количество проводов**.

С помощью кнопок **Левая опора/Правая опора** можно открыть диалог для ввода данных по опорам:

Параметры опоры

Материал:

Высота опоры, м:

 Расстояние от опоры до трассы, м

ближайшее:

по проводам:



Из списка выбираются **Материал**, указывается **Высота опоры**.

При нажатии на кнопку  можно переопределить положение опор по направлению препятствия, заданному при создании объекта.

Расстояние от опоры до трассы

Используйте переключатели, чтобы установить режим определения расстояний от опор эстакады до трассы. Функционал аналогичен описанному в [разделе ВЛ](#).

Ближайшее

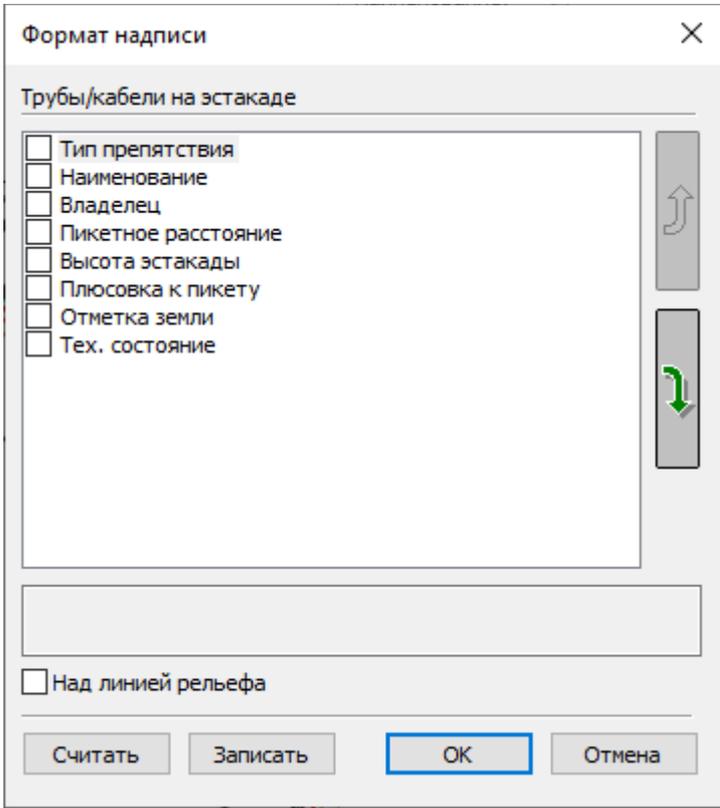
Функционал аналогичен описанному в [разделе ВЛ](#).

По проводам

Функционал аналогичен описанному в [разделе ВЛ](#).

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



The image shows a dialog box titled "Формат надписи" (Label Format) with a close button (X) in the top right corner. The main area is titled "Трубы/кабели на эстакаде" (Pipes/cables on the structure). It contains a list of seven items, each with an unchecked checkbox:

- Тип препятствия (Type of obstacle)
- Наименование (Name)
- Владелец (Owner)
- Пикетное расстояние (Mileage)
- Высота эстакады (Structure height)
- Плюсовка к пикету (Offset to mileage)
- Отметка земли (Ground mark)
- Тех. состояние (Technical condition)

Below the list is a text input field. At the bottom left, there is a checkbox labeled "Над линией рельефа" (Above the relief line). At the bottom right, there are four buttons: "Считать" (Calculate), "Записать" (Save), "OK" (highlighted with a blue border), and "Отмена" (Cancel). On the right side of the list, there are two vertical buttons: a grey one with an upward arrow and a green one with a downward arrow.

Функционал аналогичен описанному в [разделе ВЛ](#).

5.11.7. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылку на трассу-прототип для выбранного препятствия. После выполнения команды параметры препятствия доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Имя объекта** → **Разблокировать**.

5.11.8. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров объекта ситуации по трассе-прототипу. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

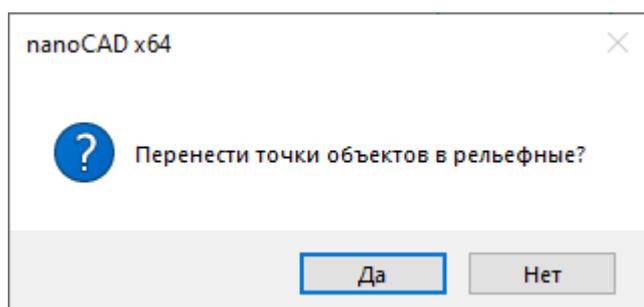
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Имя объекта** → **Обновить**.

5.11.9. Удалить объект

С помощью данной функции можно удалить подземное препятствие выбранной трассы, кроме заблокированного при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Надземные препятствия** → **Имя объекта** → **Удалить объект**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** точка, определяющая объект, переносится в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точка из структуры трассы будет удалена.

5.12. Геодезические знаки

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания реперов – точек геодезического обоснования. В дальнейшем эти данные будут использованы для автоматического заполнения ведомостей.

5.12.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Геодезические знаки** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение репера.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **p** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

Укажите точку (пересечения с трассой) или **[Захват]:** Укажите точку на трассе или нажмите ключевую клавишу **z** для перехода в режим **Захват**.

Выберите блок, текст, точку, 2D-полилинию, отрезок или

[Внешние ссылки]: Выберите объект или нажмите ключевые клавиши **вн**, чтобы перейти в режим захвата объектов из внешних ссылок.

После этого открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных.

После закрытия диалога в структуре трассы появляется новый репер.

Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.12.2. Удалить все объекты

С помощью данной функции можно удалить все геодезические знаки текущей трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Геодезические знаки** → **Удалить все объекты**.

5.12.3. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Геодезические знаки** → **Имя знака** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

1.93 км, Параметры объекта X

Тип: Репер P1

Примечание:

Отметка земли, м:

Отметка полки, м:

Положение на трассе

X: Y:

ПК19

Отступ от трассы (+/-), м:

Отметка, м:

Ордината профиля



Тип

В поле ввода с правой стороны можно ввести номер репера.

Примечание

В этом поле можно указать, чем закреплен репер на местности (пень, столбик и т.п.).

Отметка земли

В этом поле можно изменить отметку земли в указанной точке.

Отметка полки

В этом поле можно ввести отметку полки репера.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Положение на трассе

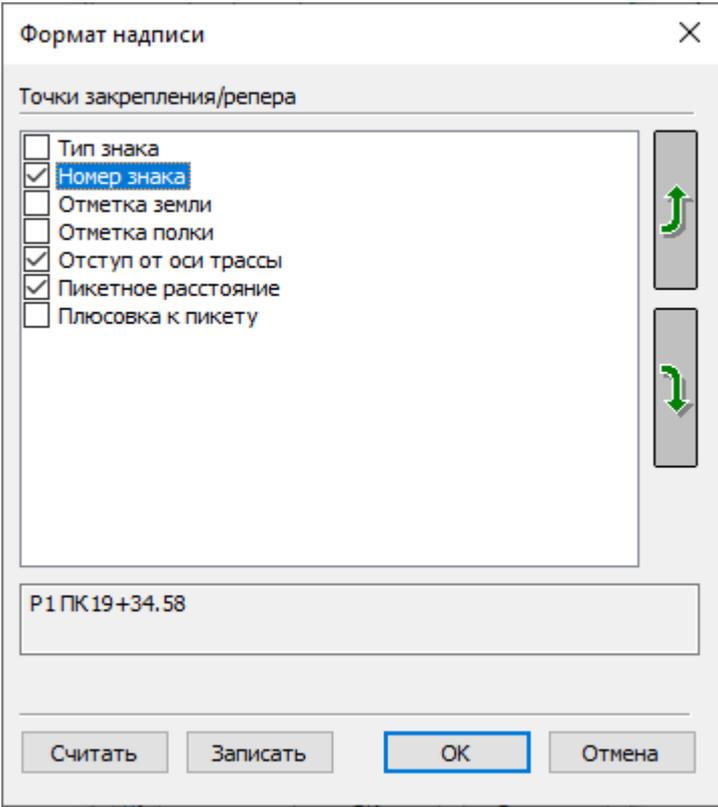
В этом блоке показан пикетаж и отступ от трассы указанной точки.

XY

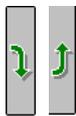
Установите переключатель перед этим полем, чтобы изменить фактические координаты репера.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры объекта** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке, а также отметку и расстояния до точки в соответствующих графах подпрофильной таблицы. Точки с отключенными ординатами на плане трассы не изображаются.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. Флажок слева разблокирует поле для редактирования.

5.12.4. Удалить объект

С помощью данной функции можно удалить выбранный геодезический знак. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Геодезические знаки** → **Имя знака** → **Удалить объект**.

5.13. Водные объекты

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания водных препятствий, которые пересекает трасса проектируемого линейного объекта. Каждый водный объект определяется набором точек профиля – точки дна, урезом воды и отметками горизонтов высоких вод. Также для водного объекта можно создать линию размыва дна, получить пикетажные значения прибрежной защитной полосы и водоохранной зоны. В дальнейшем все эти данные используются для заполнения изыскательских ведомостей и автоматически учитываются при работе с модулем Трубопроводы.

При наличии лицензии nanoCAD GeoSeries Гидрология можно автоматически рассчитать отметки горизонтов высоких вод и получить линию размыва дна по совмещенным промерным профилям.

5.13.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает крайние точки водного объекта, например, урезы воды. Если ни одной рельефной точки между граничными точками не обнаружено, то последует запрос на создание точек объекта по ЦМР.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Начало объекта:

Конец объекта:

Добавить точки объекта по ЦМР? [Да/Нет]<Да>

Затем открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных:

48.54 км, Параметры объекта

Тип: Река Судоходный участок

Название: Малая Северная Двина

Горизонты воды

Горизонт воды (урез)	Отметка, м: 42.32
ГВВ 1%	Дата: 17.07.05
ГВВ 2%	V пов., м/с:
ГВВ 3%	V дон., м/с:
ГВВ 5%	
ГВВ 10%	
ГВВ 10% (20 суток стояния)	
ГВВ 25%	
СМГВ	
ГВВ	
Уровень ледостава	
Уровень ледохода наинизший	
Уровень ледохода наивысший	

ГВ для горной реки

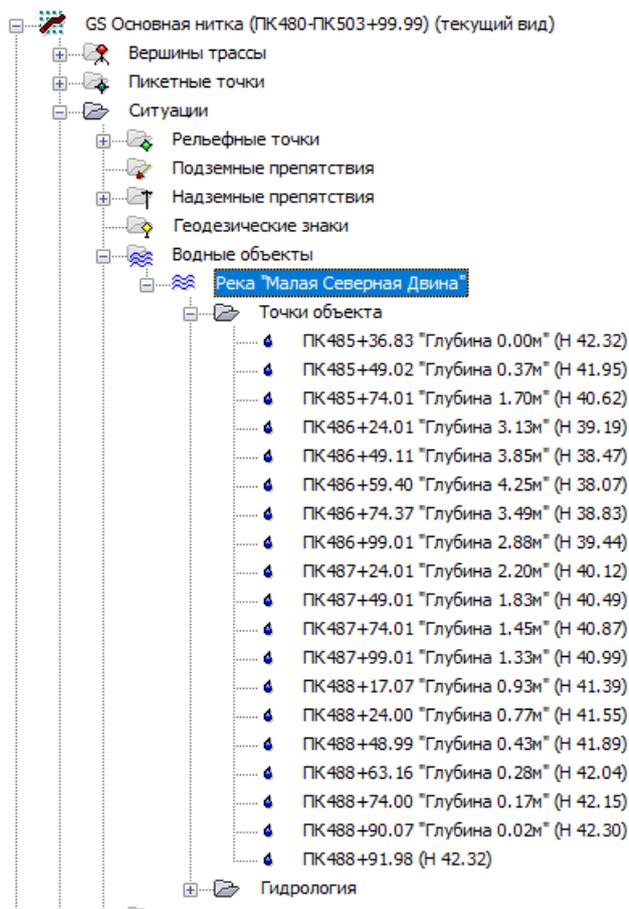
Примечание:

ОК Отмена

После закрытия диалога в указанных граничных точках создаются точки водного объекта. Рельефные точки, попавшие в этот промежуток, становятся точками водного объекта и исключаются из списка рельефных точек.

Создано точек объекта:

В структуре появляется новый водный объект:



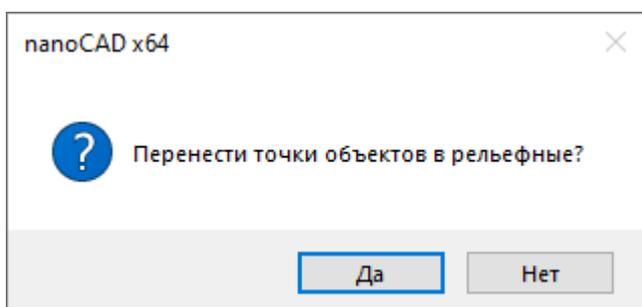
После создания водный объект состоит минимум из 2-х точек. Чтобы добавить следующие точки, используйте функцию **Добавить точку объекта**.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например на профиле перехода, **установите его вид в качестве текущего** и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

5.13.2. Удалить все объекты

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Удалить все объекты**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объектов переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.13.3. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

48.54 км, Параметры объекта

Тип: Река Судоходный участок

Название: Малая Северная Двина

Горизонты воды

Горизонт воды (урез)	Отметка, м:
ГВВ 1%	42.32
ГВВ 2%	
ГВВ 3%	
ГВВ 5%	
ГВВ 10%	
ГВВ 10% (20 суток стояния)	
ГВВ 25%	
СМГВ	
ГВВ	
Уровень ледостава	
Уровень ледохода наинизший	
Уровень ледохода наивысший	

Дата:

V пов., м/с:

V дон., м/с:

ГВ для горной реки

Примечание:

В поле **Тип** выберите из списка тип водного объекта:

- Река
- Река
- Ручей
- Озеро
- Пруд
- Водоохранилище
- Болото
- Старица
- Протока
- Рукав
- Залив
- Бухта
- Канал
- Затон
- Пойма
- Прочее

Установите флажок, если трасса пересекает **Судоходный участок** водного объекта.

В поле **Название** введите имя объекта.

В списке ГВВ выделите нужную запись и заполните поля в правой части диалога.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

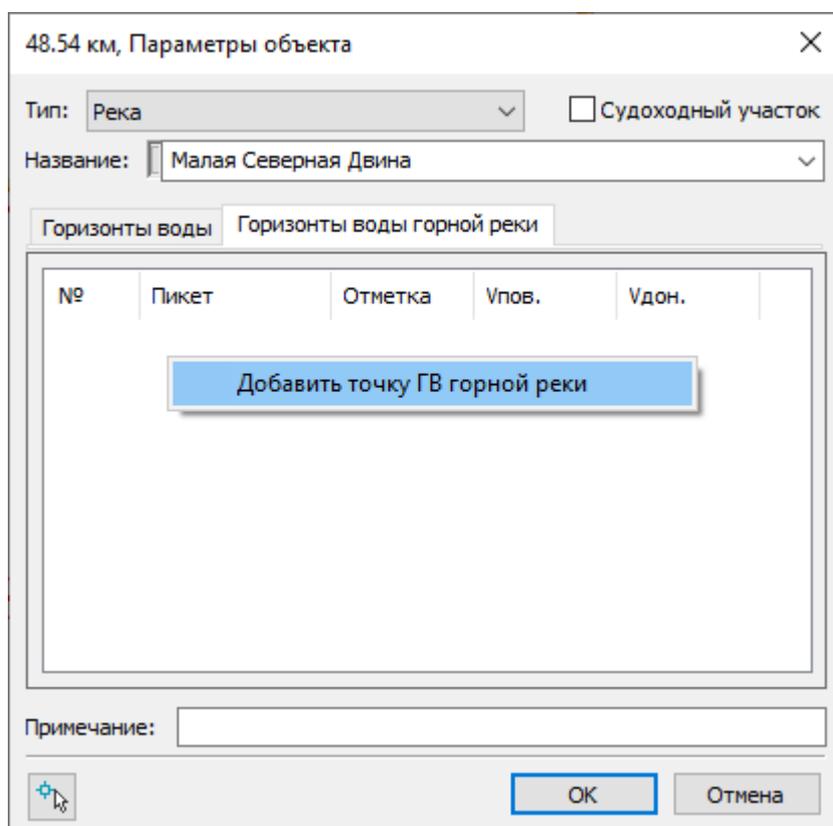
Примечание

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Используйте объект **Прочее**, чтобы показать на профиле отметку любого ГВВ без создания объекта. Например, если сам объект находится в другом чертеже, а на текущий чертеж попадает только линия горизонта.

ГВ для горной реки

При установлении данного флажка появляется дополнительная вкладка для ввода данных по урезу горной реки:



48.54 км, Параметры объекта

Тип: Река Судоходный участок

Название: Малая Северная Двина

Горизонты воды Горизонты воды горной реки

№	Пикет	Отметка	Упов.	Удон.
Добавить точку ГВ горной реки				

Примечание:

5.13.3.1. Добавить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно добавить точку в линию уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Добавить точку ГВ горной реки**. Открывается следующий диалог:

В данном диалоге укажите пикетаж точки и отметку уреза. После закрытия диалога создается новая точка, а по всем заданным точкам на профиле отрисовывается линия уреза.

5.13.3.2. Изменить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно изменить данные выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Изменить точку ГВ горной реки**. В диалоге **Параметры точки** измените значения параметров.

5.13.3.3. Удалить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить выбранную точку уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Удалить точку ГВ горной реки**.

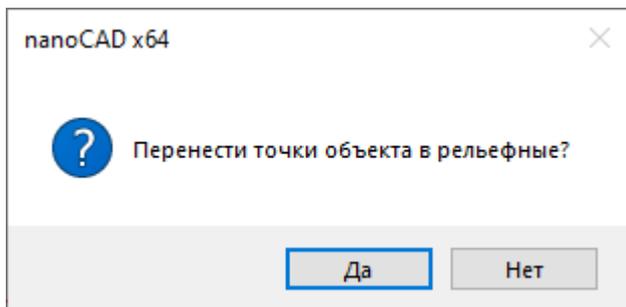
5.13.4. Обновить

Данная команда обновляет выноски ГВВ на чертеже в соответствии с текущими параметрами водного объекта. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Обновить**.

5.13.5. Удалить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Удалить объект**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки этого объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.13.6. Точки объекта

С помощью нижеперечисленных функций данного раздела можно добавить, изменить или удалить точки текущего водного объекта.

5.13.6.1. Добавить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Добавить точку объекта**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение точки водного объекта.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **p** – общий **Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

Укажите точку или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите клавишу **z** для перехода в режим **Захват**.

Выберите объекты: Выберите объект для создания точки: блок, точку nanoCAD, текст, 2D-полилинию.

В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога в структуре водного объекта появляется новая точка.

Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.13.6.2. Добавить точку оси объекта

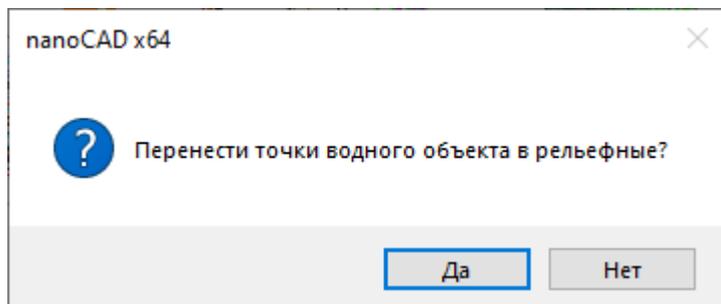
С помощью данной функции в структуру водного объекта автоматически добавляется точка, соответствующая середине водного объекта на момент выполнения функции. Обязательным условием выполнения функции является наличие двух точек с глубиной 0.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Добавить точку оси объекта**. В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** в структуре водного объекта появляется новая точка.

5.13.6.3. Удалить все точки объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Удалить все точки объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.13.6.4. Параметры точки

Вызов диалога **Параметры точки** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Имя точки** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

48.57 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 201203.283 Y: 769617.633

ПК485 + 74.01

Отметка, м: 40.62 40.6202

Горизонт воды, м: 42.32

Глубина, м: 1.70

Ордината профиля

OK Отмена

В верхней части диалога находятся данные о положении выбранной точки водного объекта.

Отметка

В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа папоСAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Примечание

Используйте кнопку с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Горизонт воды

В этом поле показана отметка уреза воды текущего водного объекта.

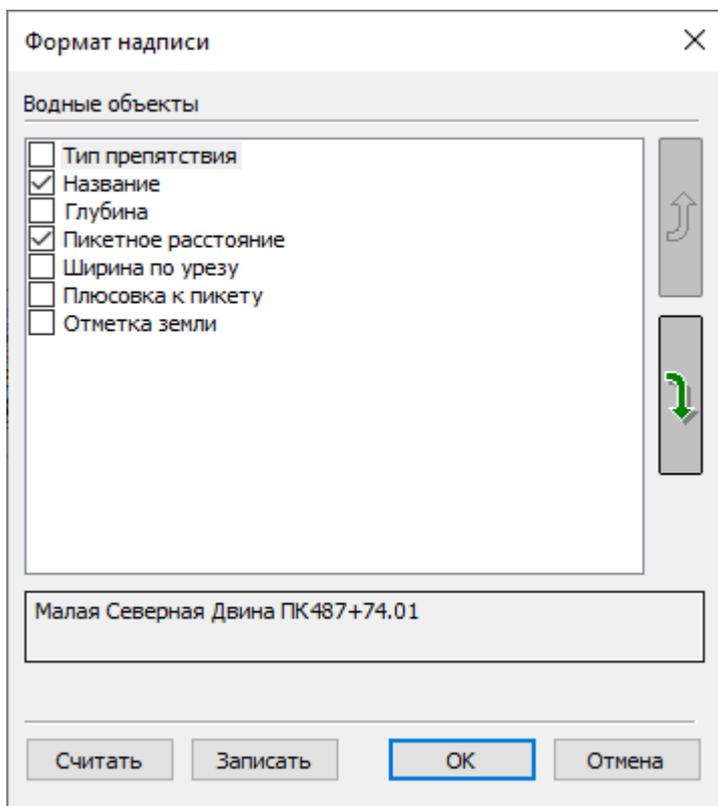
Глубина

В этом поле приводится значение глубины в данной точке от текущего уреза.

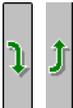
Поля **Отметка** и **Глубина** взаимозависимы и доступны для редактирования.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,

используйте кнопки .

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке.

! Важно

Чтобы надписи не отображались на всех ординатах точек объекта, ординаты по умолчанию пустые, без надписей. Чтобы появилась надпись на ординате, откройте диалог **Параметры** нужной точки объекта и нажмите на кнопку **Ордината профиля**. Закройте диалог, после чего надпись появится в диалоге **Параметры точки**, а после закрытия данного диалога – и на ординате профиля.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

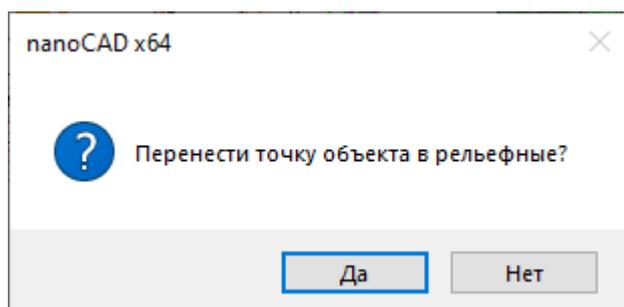
! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.13.6.5. Удалить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Имя точки** → **Удалить точку объекта**.

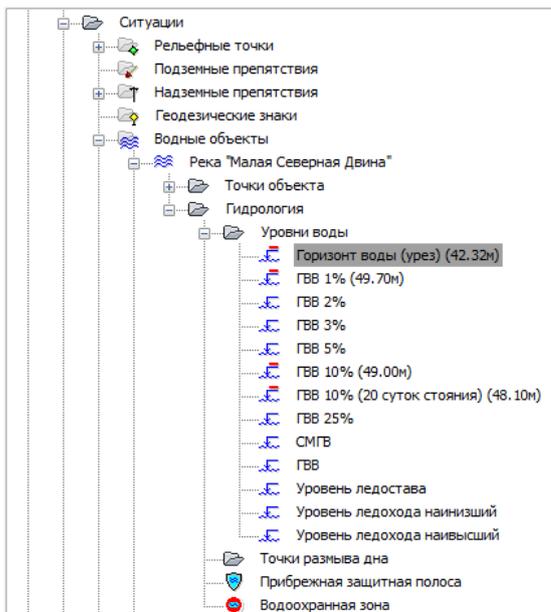
После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** точка переносится в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точка из структуры трассы будет удалена.

5.13.7. Гидрология. Уровни воды

В этом разделе структуры приводится список основных горизонтов, характеризующих водный объект. В правой части указаны отметки этих горизонтов, которые передаются из диалога **Водный объект**:



Эти данные можно показать на профиле, используя нижеследующие функции.

При наличии лицензии nanoCAD GeoSeries Гидрология можно автоматически получить отметки горизонтов высоких вод различной обеспеченности по заданным расходам.

5.13.7.1. Определение расчетных уровней воды

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Определение расчетных уровней воды**. Описание данного функционала приводится в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология»).

5.13.7.2. Удалить все выноски ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Удалить все выноски ГВ**. Все размещенные выноски будут удалены.

5.13.7.3. Добавить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно добавить точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Добавить точку ГВ горной реки**.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции Установить текущий вид, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (Имя трассы или Имя профиля) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

5.13.7.4. Удалить точки ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить все точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Удалить точки ГВ горной реки**.

5.13.7.4.1 Параметры

Вызов данного диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Точка уреза ГВ** → **Параметры**. Здесь можно изменить данные по выбранной точке уреза горной реки.

5.13.7.4.2 Удалить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить выбранную точку уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Точка уреза ГВ** → **Удалить точку ГВ горной реки**.

5.13.7.4.3 Разместить выноску ГВ

С помощью данной функции можно разместить выноску выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Точка уреза ГВ** → **Разместить выноску ГВ**.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

5.13.7.4.4 Удалить выноску ГВ

С помощью данной функции можно удалить выноску выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Точка уреза ГВ** → **Удалить выноску ГВ**.

5.13.7.5. Разместить выноску ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Разместить выноску ГВ**.

! Важно

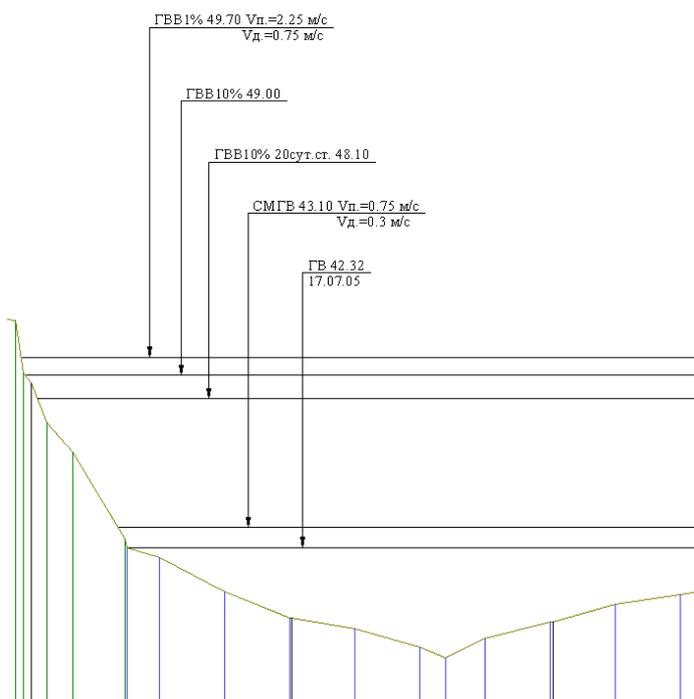
Данный пункт контекстного меню появляется только в том случае, если для выбранного горизонта указана отметка в диалоге **Параметры объекта**.

После этого на текущем виде профиля появляется курсор.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

С помощью курсора пользователь указывает положение точки привязки надписи и длину выносной линии:



Примечание

Если урез определяется несколькими точками (урез горной реки), то выноски можно разместить, последовательно выбирая точки.

Стиль изображения выноски передается из диалога **Параметры профиля**.

Настройка стиля выноски (используются мультивыноски nanoCAD) доступна в диалоге **Диспетчер стилей мультивыносок** (меню **Формат, Стиль мультивыноски**).

5.13.7.6. Удалить выноску ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Удалить выноску ГВ**. Выноска выбранного горизонта будет удалена.

5.13.8. Гидрология. Точки размыва дна

В этом разделе структуры находится функционал для создания линии размыва дна водного объекта путем последовательного определения точек и их параметров.

При наличии лицензии nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология») можно автоматически получить линию размыва дна по совмещенным промерным профилям.

5.13.8.1. Расчет возможного размыва русла

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Расчет возможного размыва русла**. Описание данного функционала приводится в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология»).

5.13.8.2. Добавить точку

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Добавить точку размыва дна**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь определяет указывает положение точки размыва дна.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки:

48.54 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 201240.114 Y: 769622.709

ПК485 + 36.83

Отметка дна, м: 42.32

Отметка размыва дна, м: 42.32

Глубина размыва дна, м: 0.00

OK Отмена

После закрытия диалога в разделе **Точки размыва дна** структуры водного объекта появляется новая точка.

Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.13.8.3. Удалить все точки

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить все точки размыва дна**. После подтверждения запроса все точки будут удалены из структуры.

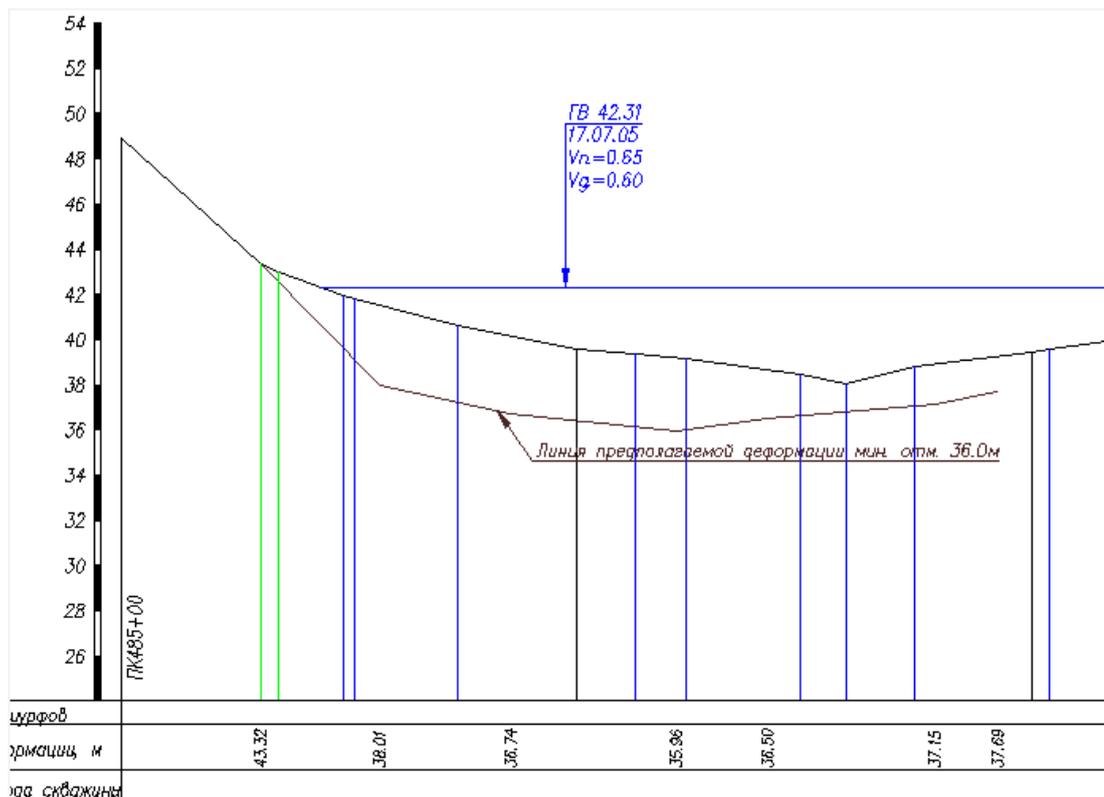
5.13.8.4. Разместить выноску

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Разместить выноску размыва дна**. После этого на текущем профиле появляется курсор с привязкой к точке с минимальной отметкой прогнозируемого глубинного размыва.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Далее курсором укажите угол и длину выносной линии — выноска создана.



Текст выноски можно изменить в диалоге **Общие параметры**, во вкладке **Сокращения**.
 Стил выноски устанавливается в поле **Стил выноски** диалога **Параметры профиля**.
 Настройка стили выноски (используются Мультивыноски nanoCAD) доступна в диалоге **Диспетчер стилей мультивыносок** → меню **Формат** → **Стил мультивыноски**.

5.13.8.5. Удалить выноску

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить выноску размыва дна**.

5.13.8.6. Параметры точки

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

48.66 км, Параметры точки

Положение на трассе

X: 201120.971 Y: 769606.288

ПК486 + 57.10

Отметка дна, м: 38.16

Отметка размыва дна, м: 36.39

Глубина размыва дна, м: 1.77

OK Отмена

В верхней части диалога находятся данные о положении выбранной точки размыва дна водного объекта.

Отметка

В этом поле можно показана отметка дна водного объекта.

Отметка размыва дна

В этом поле показана отметка размыва дна в данной точке.

Глубина размыва дна

В этом поле показана глубина размыва дна в данной точке.

Поля **Отметка размыва дна** и **Глубина размыва дна** взаимозависимы и доступны для редактирования.

5.13.8.7. Удалить точку

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить точку размыва дна**. После подтверждения запроса точка будет удалена из структуры.

5.13.9. Прибрежная защитная полоса

С помощью данной функции можно указать пикетаж границ прибрежной защитной полосы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Прибрежная защитная полоса** → **Задать ПЗП**.

5.13.9.1. Отменить ПЗП

С помощью данной функции можно удалить данные о прибрежной защитной полосе. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Прибрежная защитная полоса** → **Отменить ПЗП**.

5.13.10. Водоохранная зона

С помощью данной функции можно указать пикетаж границ водоохранной зоны водного объекта. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Водоохранная зона** → **Задать ВЗ**.

5.13.10.1. Отменить ВЗ

С помощью данной функции можно удалить данные о водоохранной зоне водного объекта. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Водоохранная зона** → **Отменить ВЗ**.

5.14. Автомобильные и железные дороги

Функционал **Дороги** предназначен для создания объектов автомобильных и железных дорог на пересечении с проектируемой трассой. Каждый объект определяется общими параметрами, такими как **Наименование**, **Категория** и т.п., а также набором характерных точек поперечного профиля – **Ось дороги**, **Левый/Правый край покрытия** и т.п. для автомобильных дорог; **Ось пути**, **Левый/Правый рельс** и т.п. – для железных дорог. Далее данные объектов используются для заполнения ведомостей пересечений, а также автоматически учитываются в приложении nanoCAD GeoSeries Трубопроводы.

5.14.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (**Ось** или **Профиль трассы**) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает крайние точки объекта **Дорога**. Если ни одной рельефной точки между граничными точками не обнаружено, то последует запрос на создание точек объекта по ЦМР.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Начало объекта:

Конец объекта:

Добавить точки объекта по ЦМР? [Да/Нет] <Да>:

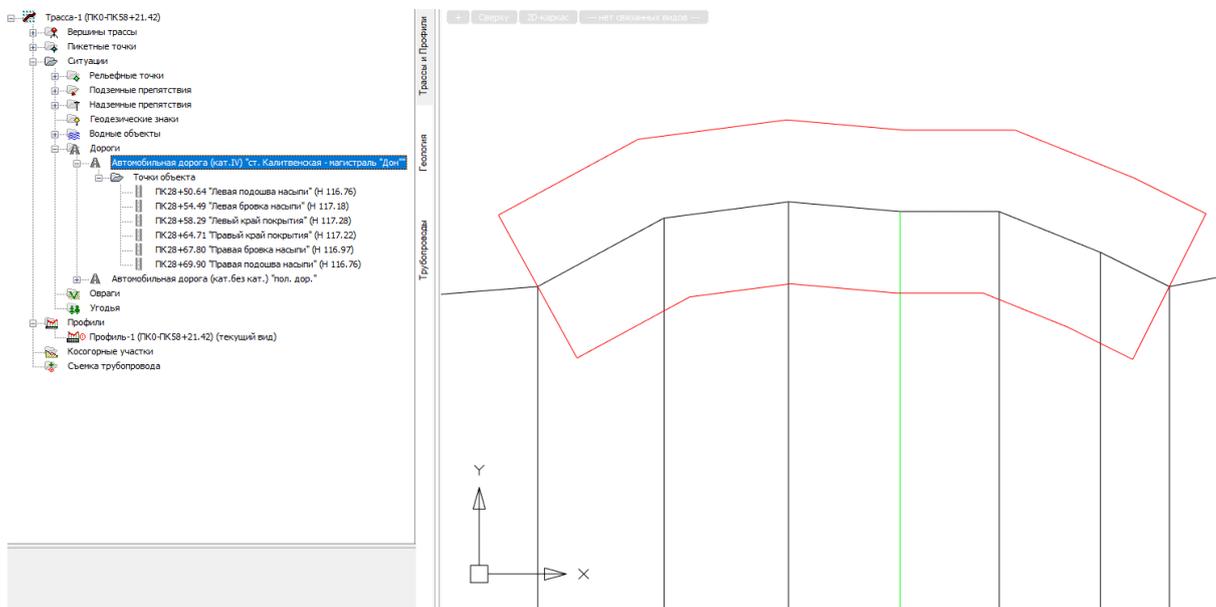
Задайте угол пересечения с трассой: Укажите точку на объекте или направление дороги, чтобы определить угол пересечения трассы.

Затем открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных.

После закрытия диалога в указанных граничных точках создаются точки объекта Дорога. Все рельефные точки, попавшие в этот промежуток, становятся точками этого объекта и исключаются из списка рельефных точек.

Создано точек объекта:

В структуре появляется новый объект:



После создания объект Дорога состоит минимум из 2-х точек. Чтобы добавить следующие точки, используйте функцию **Добавить точку объекта**.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например на профиле перехода, **установите его вид в качестве текущего** и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

5.14.2. Добавить объекты по трассам

Данная команда автоматизирует процедуру создания объектов ситуации (препятствий) – пересечений текущей трассы с другими проектируемыми трассами, в частности автомобильными дорогами. Подробное описание функции приводится в разделе [Добавить объекты ситуации по трассам](#).

5.14.3. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылки на трассы-прототипы для всех автомобильных дорог. После выполнения команды объекты ситуации доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Разблокировать**.

5.14.4. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров автомобильных дорог по трассам-прототипам. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

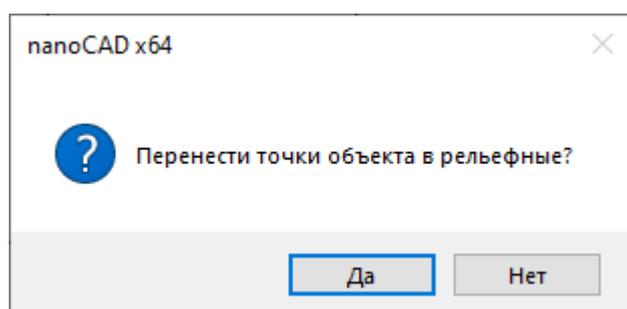
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Обновить**.

5.14.5. Удалить все объекты

С помощью данной функции можно удалить все препятствия – дороги, кроме заблокированных при выполнении команды [Добавить объекты ситуации по трассам](#).

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Удалить все объекты**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объектов переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.14.6. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

2.85 км, Параметры объекта

Название:

Владелец:

Угол пересечения с трассой:

Автомобильная дорога Железная дорога

Тип покрытия:

Категория:

Количество полос для движения:

Ширина проезжей части, м:

Ширина земляного полотна, м:

Высота насыпи, м:

Название

В этом поле указывается название автомобильной или железной дороги.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Владелец

В этом поле указывается владелец автомобильной или железной дороги.

Угол пересечения с трассой

В этом поле указывается угол пересечения автомобильной или железной дороги и трассы проектируемого линейного объекта. Значение этого поля определяется автоматически по ранее указанному направлению объекта или вводится вручную.

Автомобильная дорога

На этой вкладке определяются общие параметры пересекаемой автомобильной дороги:

2.85 км, Параметры объекта

Название: ▾

Владелец: ▾

Угол пересечения с трассой: ▾

Автомобильная дорога Железная дорога

Тип покрытия: ▾

Категория: ▾

Количество полос для движения: ▾

Ширина проезжей части, м:

Ширина земляного полотна, м:

Высота насыпи, м:

Значения полей **Тип покрытия**, **Категория** и **Количество полос движения** выбираются из падающих списков. Значения полей **Ширина проезжей части** и **Ширина земляного полотна** определяются согласно СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги». После указания характерных точек дороги эти значения будут заменены на фактические.

Высота насыпи или Глубина выемки

Значение поля рассчитывается как среднее значение между парами **Левая бровка/Подошва откоса насыпи** и **Правая бровка/Подошва откоса насыпи** или заполняется пользователем.

Железная дорога

На этой вкладке определяются общие параметры пересекаемой железной дороги:

0.01 км, Параметры объекта

Название: Москва - Железнодорожный

Владелец:

Угол пересечения с трассой: справа 86°

Автомобильная дорога Железная дорога

Категория: I

Тип: Электрифицированная

Число главных путей: 2

Ширина земляного полотна, м: 0

Высота насыпи, м: 0

OK Отмена

Категория

В этом поле выбирается категория железной дороги по СП 119.13330.2012 табл. 5.1.

Тип

В этом поле выбирается тип железной дороги по ПУЭ-7. Для электрифицированных и подлежащих электрификации железных дорог в диалоге **Параметры точки объекта** для точки **Ось пути** можно указать высоту и отметку несущего троса и контактного провода, а также расстояния до опор контактной сети.

Число главных путей

В этом поле устанавливается количество путей по СП 119.13330.2012 табл. 5.1.

Ширина земляного полотна

Ширина земляного полотна вычисляется по пикетажным значениям пары точек **Левая/Правая подошва откоса насыпи** или вводится пользователем.

Высота насыпи или глубина выемки

Значение поля рассчитывается как среднее значение между парами **Левая бровка/Подошва откоса насыпи** и **Правая бровка/Подошва откоса насыпи** или заполняется пользователем.

Примечание

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

5.14.7. Разблокировать

Данная команда удаляет ссылку на трассу-прототип для выбранной автодороги. После выполнения команды параметры объекта доступны для полного редактирования и удаления.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Имя объекта** → **Разблокировать**.

5.14.8. Обновить

Данная команда выполняет обновление параметров объекта ситуации по трассе-прототипу. Если трасса-прототип изменилась, то в структуре появится символ ⚠, предупреждающий о том, что параметры трассы-прототипа и препятствия требуют синхронизации и следует выполнить данную команду.

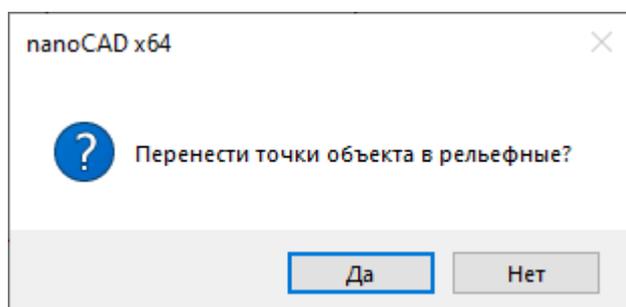
Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Имя объекта** → **Разблокировать** → **Обновить**.

5.14.9. Удалить объект

С помощью данной функции можно удалить подземное препятствие выбранной трассы, кроме заблокированного при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Имя объекта** → **Удалить объект**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки этого объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.14.10. Точки объекта

С помощью нижеперечисленных функций данного раздела можно добавить, изменить или удалить точки текущего объекта Дорога.

5.14.10.1. Добавить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Добавить точку объекта**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение точки объекта Дорога.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **p** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызываемых от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: *Добавить точку*

Укажите точку или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите клавишу **z** для перехода в режим **Захват**.

Выберите объекты: Выберите объект для создания точки: блок, точку naпoCAD, текст, 2D-полилинию.

В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога в структуре объекта Дорога появляется новая точка.

Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

! Важно

Функция недоступна для объектов, заблокированных при выполнении команды **Добавить объекты ситуации по трассам**.

5.14.10.2. Добавить точку оси объекта

С помощью данной функции в структуру объекта автоматически добавляется точка, соответствующая оси железнодорожного пути или оси автомобильной дороги на момент выполнения функции. Обязательным условием в первом случае является наличие пары

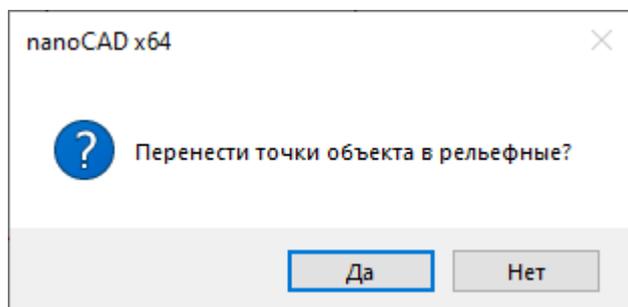
точек Левый/Правый рельс, во втором случае – наличие пары точек Левый/Правый край покрытия или Левая/Правая бровка насыпи.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Добавить точку оси объекта**. В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** в структуре объекта появляется новая точка.

5.14.10.3. Удалить все точки объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Удалить все точки объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

! Важно

Функция недоступна для объектов, заблокированных при выполнении команды

[Добавить объекты ситуации по трассам.](#)

5.14.10.4. Параметры точки объекта Автомобильная дорога

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Имя точки** → **Параметры**:

2.85 км, Параметры точки

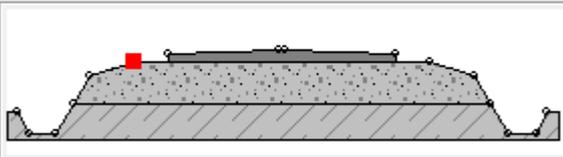
Положение на трассе

X: Y:

ПК28

Отметка, м:

Левая бровка насыпи



Ордината профиля

асфальт кат.IV ш.6.42м ПК28+54.49

В верхней части диалога приводятся данные о положении выбранной точки в абсолютных координатах и пикетаже трассы.

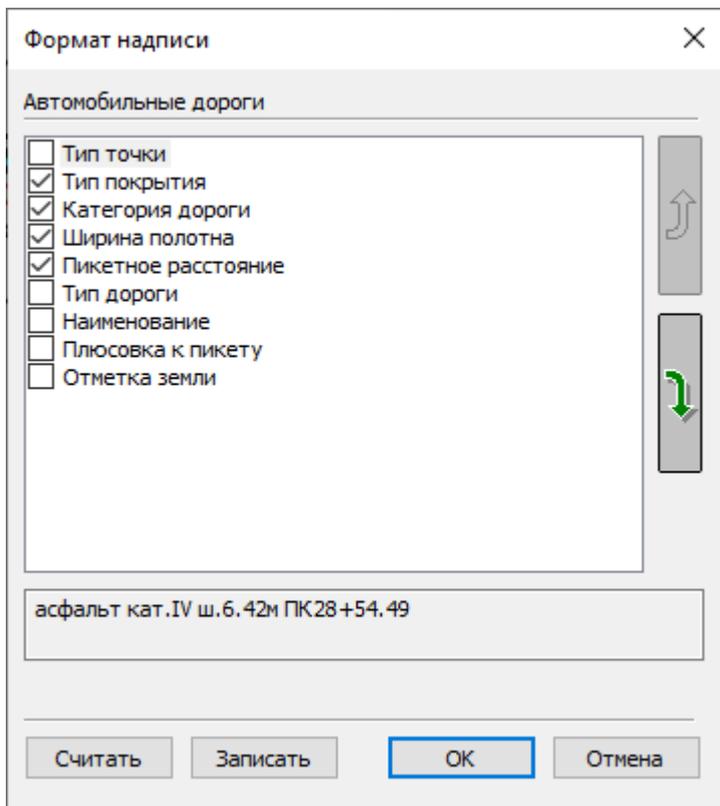
Отметка

В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа папoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

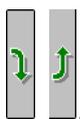
Ниже находится список, в котором можно выбрать характерную точку поперечного профиля автомобильной дороги. Также точку можно указать курсором на интерактивном рисунке ниже.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке, а также отметку и расстояния до точки в соответствующих графах подпрофильной таблицы. Точки с отключенными ординатами на плане трассы не изображаются.

! Важно

Чтобы надписи не отображались на всех ординатах точек объекта, ординаты по умолчанию пустые, без надписей. Чтобы появилась надпись на ординате, откройте диалог **Параметры** нужной точки объекта и нажмите на кнопку **Ордината профиля**. Закройте диалог, после чего надпись появится в диалоге **Параметры точки**, а после закрытия данного диалога – и на ординате профиля.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.14.10.5. Параметры точки объекта Железная дорога

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Имя точки** →
Параметры:

0.02 км, Параметры точки

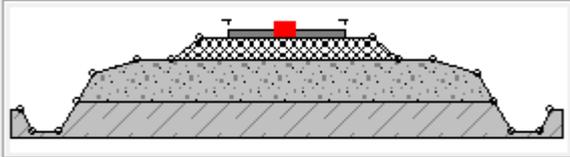
Положение на трассе

X: Y:

ПК0

Отметка, м

Ось пути



Отметка головки рельса, м

	Высота, м	Отметка, м
Несущий трос	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="157.35"/>
Контактный провод	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="156.35"/>

Расстояния до опор контактной сети:

слева, м: справа, м:

В верхней части диалога приводятся данные о положении выбранной точки в абсолютных координатах и пикетаже трассы.

Отметка

В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа nanoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Ниже находится список, в котором можно выбрать характерную точку поперечного профиля автомобильной дороги. Также точку можно указать курсором на интерактивном рисунке ниже.

Отметка головки рельса

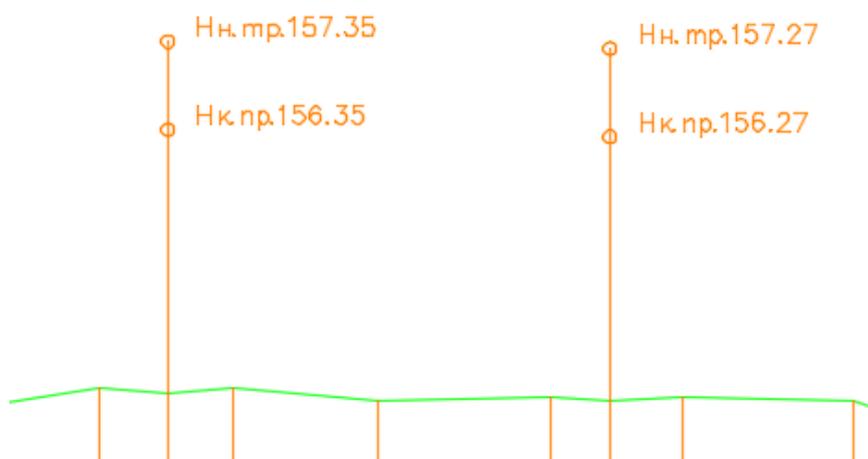
Поле ввода доступно для точек **Левый/Правый рельс**. Введите значение отметки головки рельса, если профиль построен по отметке земли. На профиле появится условное обозначение рельса и его отметка.

Примечание

Префикс отметки можно изменить в диалоге [Общие параметры](#), [Сокращения](#), [Отметка головки рельса](#).

Высота/отметка несущего троса и контактного провода

Поле ввода доступно для точек **Ось пути**. Введите относительные высоты или абсолютные отметки проводов в точке пересечения с трассой. На профиле на фактической отметке появится условные обозначения несущего троса и контактного провода с отметками.



Примечание

Префикс отметки можно изменить в диалоге [Общие параметры](#), [Сокращения](#), [Отметка несущего троса](#) и [Отметка контактного провода](#).

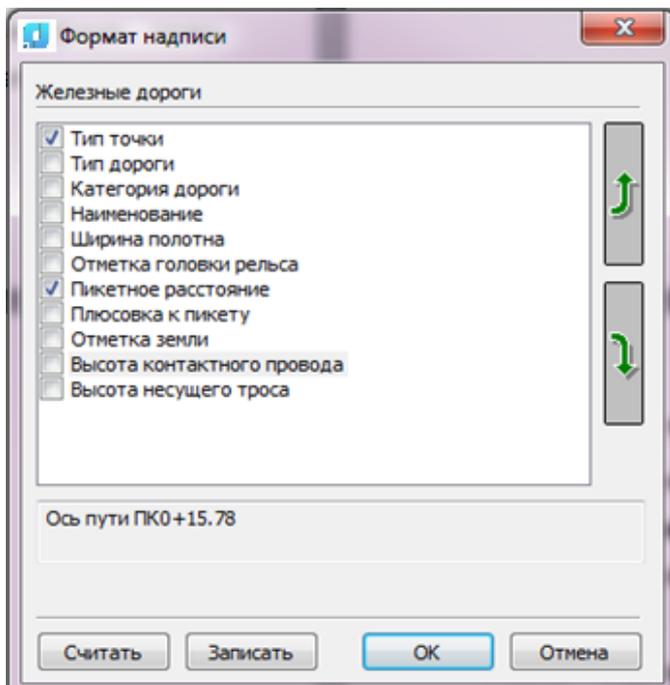
Расстояния до опор контактной сети

Примечание

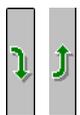
Нажмите кнопку , чтобы указать на плане положение опор контактной сети. В полях **слева** и **справа** появятся значения кратчайших расстояний от указанных опор до трассы.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке.

! Важно

Чтобы надписи не отображались на всех ординатах точек объекта, ординаты по умолчанию пустые, без надписей. Чтобы появилась надпись на ординате, откройте диалог **Параметры** нужной точки объекта и нажмите на кнопку **Ордината профиля**. Закройте диалог, после чего надпись появится в диалоге **Параметры точки**, а после закрытия данного диалога – и на ординате профиля.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе

информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

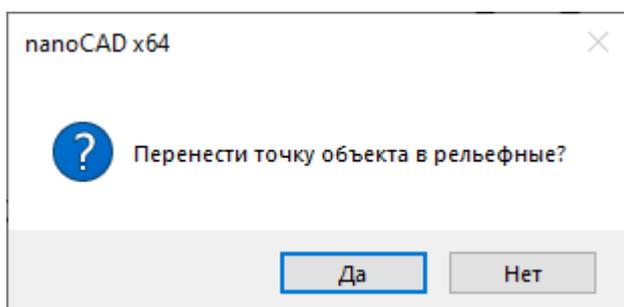
! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж, пожалуйста, используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$+\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.14.10.6. Удалить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Дороги** → **Наименование дороги** → **Точки объекта** → **Удалить точку объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** точка переносится в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точка из структуры трассы будет удалена.

! Важно

Функция недоступна для объектов, заблокированных при выполнении команды [Добавить объекты ситуации по трассам](#).

5.15. Овраги

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания объектов типа Овраг, Балка, Канавы, Лог, которые пересекает трасса проектируемого линейного объекта. Каждый такой объект определяется набором точек профиля, а также могут быть указаны гидрологические характеристики, если объект обводненный. В дальнейшем все эти данные используются для заполнения изыскательских ведомостей и автоматически учитываются при работе с nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы»).

5.15.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает крайние точки объекта.

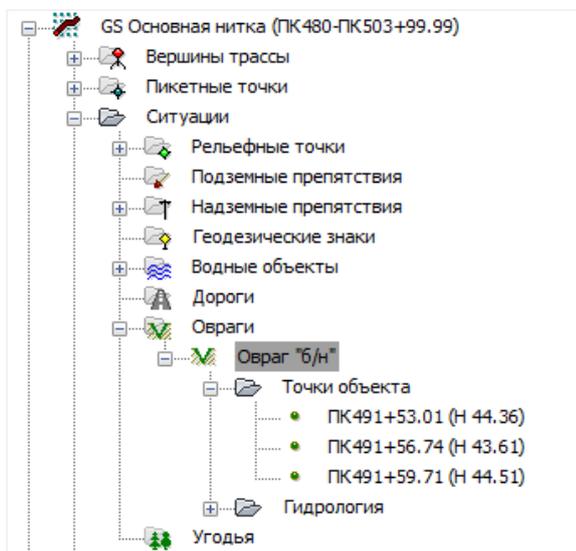
Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Затем открывается диалог **Параметры объекта** для ввода данных.

После закрытия диалога в указанных граничных точках создаются точки объекта, а все рельефные точки, попавшие в этот промежуток, становятся точками объекта и исключаются из списка рельефных точек.

В структуре появляется новый объект, например:



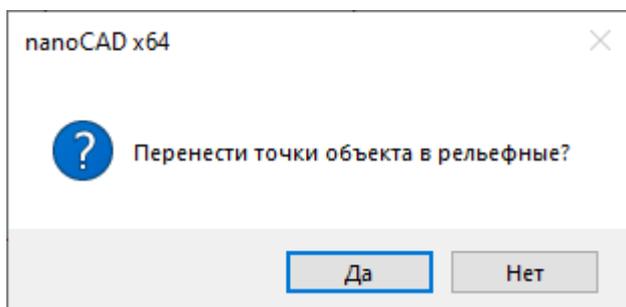
После создания объект состоит минимум из 2-х точек. Чтобы добавить следующие точки, используйте функцию **Добавить точку объекта**.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например на профиле перехода, **установите его вид в качестве текущего** и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

5.15.2. Удалить все объекты

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Удалить все объекты**.

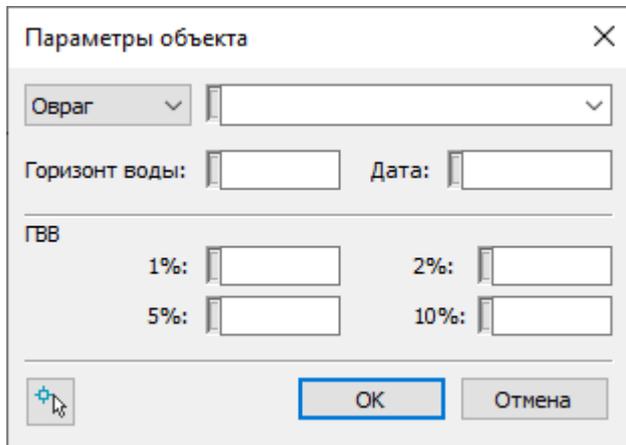
После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объектов переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.15.3. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:



Выберите в списке тип объекта: овраг, балка, канава, лог.

Примечание

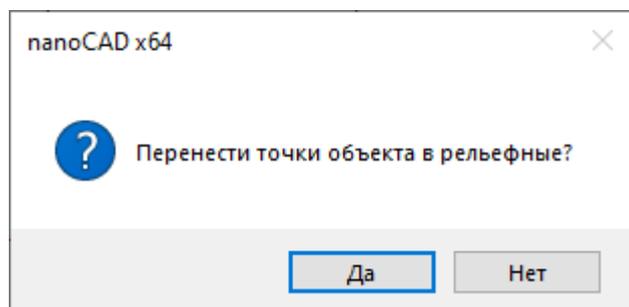
Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа**. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

5.15.4. Удалить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Удалить объект**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки этого объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.15.5. Точки объекта

С помощью нижеперечисленных функций данного раздела можно добавить, изменить или удалить точки текущего объекта Овраг или другой.

5.15.5.1. Добавить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Точки** → **Добавить точку объекта**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение точки объекта Овраг или другого.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызываемых от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

Укажите точку или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите клавишу **з** для перехода в режим **Захват**.

Выберите объекты: Выберите объект для создания точки: блок, точку nanoCAD, текст, 2D-полилинию.

В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога в структуре объекта Овраг или другого появляется новая точка.

Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

5.15.5.2. Добавить точку оси объекта

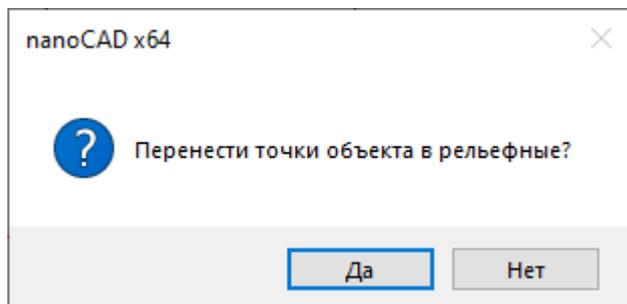
С помощью данной функции в структуру объекта автоматически добавляется точка, соответствующая середине объекта на момент выполнения функции. Обязательным условием является наличие пары точек.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Точки** → **Добавить точку оси объекта**. В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** в структуре объекта появляется новая точка.

5.15.5.3. Удалить все точки объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Точки** → **Удалить все точки объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

5.15.5.4. Параметры точки объекта

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Точки** → **Имя точка** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

50.10 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 199736.822 Y: 769294.125

ПК500 + 96.69

Отметка, м: 46.19 46.1881

Ордината профиля

OK Отмена

В верхней части диалога находятся данные о положении выбранной точки водного объекта.

Отметка

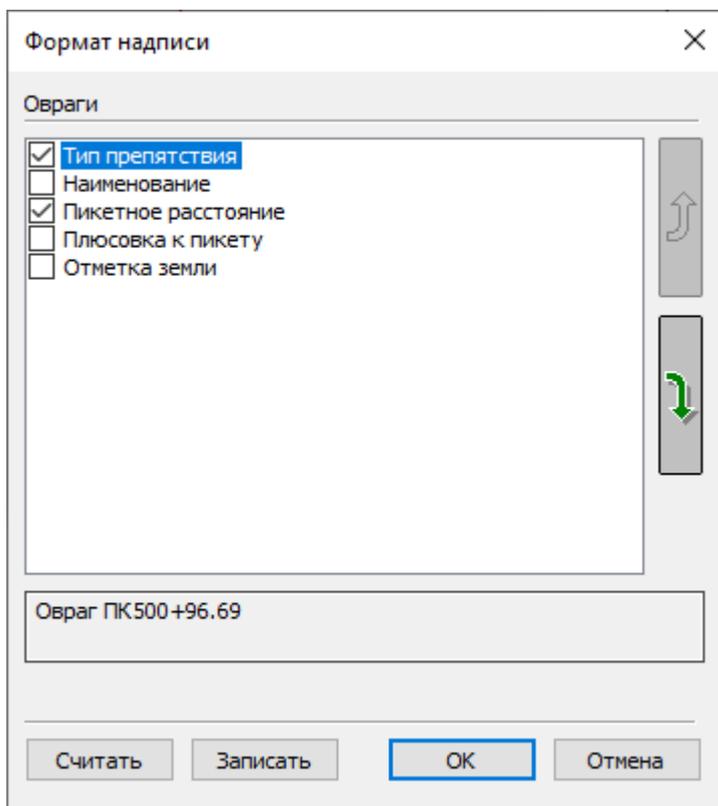
В этом поле можно изменить отметку в точке пересечения препятствия и оси трассы. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа папоCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Примечание

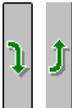
Используйте кнопку с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,

используйте кнопки .

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке.

! Важно

Чтобы надписи не отображались на всех ординатах точек объекта, ординаты по умолчанию пустые, без надписей. Чтобы появилась надпись на ординате, откройте диалог **Параметры** нужной точки объекта и нажмите на кнопку **Ордината профиля**. Закройте диалог, после чего надпись появится в диалоге **Параметры точки**, а после закрытия данного диалога – и на ординате профиля.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

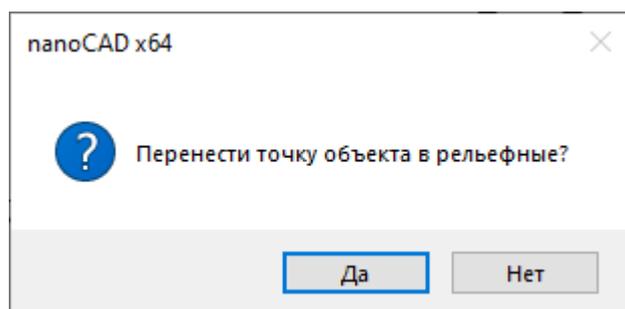
! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж используйте служебные символы **\$ПК\$** (общий пикетаж), **\$\$** (только плюсовка). Например, **\$ПК\$ урез 64.2**.

5.15.5.5. Удалить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Овраги** → **Наименование** → **Точки** → **Имя точка** → **Удалить точку объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** точка переносится в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точка из структуры трассы будет удалена.

5.16. Угодья

Функционал **Угодья** предназначен для определения границ сельскохозяйственных и лесных угодий (пашня, болото, лес, и т.д.), которые пересекает трасса, и назначения землепользователей с привязкой к административно-территориальным единицам РФ (Республика/Край/Область и Район). В дальнейшем по этой информации автоматически формируются специальные **ведомости** в формате xls.

В зависимости от исходных данных пользователь имеет возможность создавать угодья **последовательно** или путем **вставки** новых участков в существующие. Также в любой момент пользователь может автоматически включить в структуру трассы в качестве участков угодий существующие в трассе протяженные объекты ситуации, пересекающие трассу, такие как водные объекты, автомобильные и железные дороги.

Для комфортной работы рекомендуется предварительно установить текущий вид – Трасса, так как определение границ угодий обычно происходит на плане трассы, а также установить режим привязки Пересечение. Для быстрого включения или отключения привязки используйте клавишу **F3**.

Примечание

Для отображения границ угодий на трассе используйте команду раздела **Угодья** → **Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки napoCAD.

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

5.16.1. Добавить угодье

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Добавить угодье**. Открывается диалог **Параметры угодья**, в котором определяется принадлежность угодья и его протяженность по трассе:

Параметры угодья

Субъект: РБ

Район: Уфимский

Землепользователь: Зем. 1

Тип: Луг

Деревья

Высота, м:

Диаметр, м:

Расстояние, м:

(31) луга

Примечание:

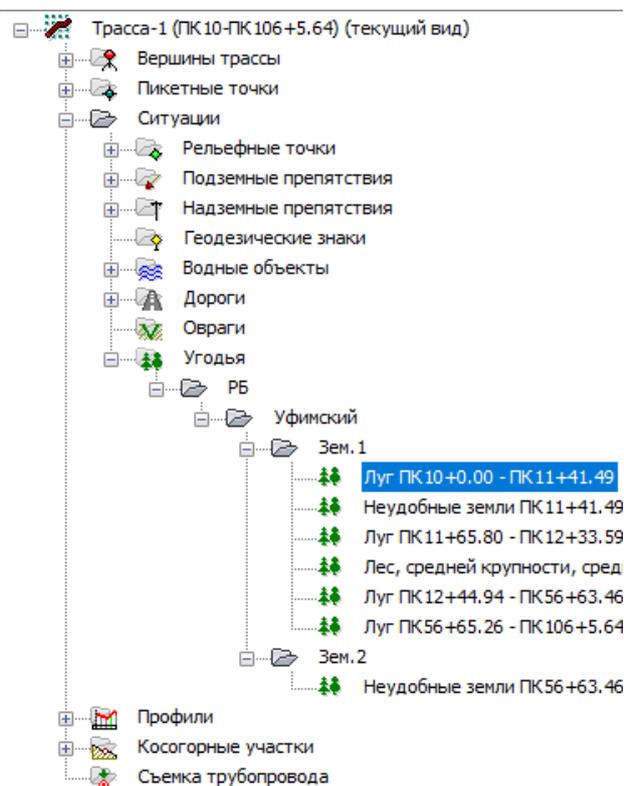
Начало: ПК 10 + 0.00

Конец: ПК 11 + 41.49

Протяженность: 141.49 м (ПК 10+0.00 - ПК 11+41.49)

OK Отмена

После закрытия диалога **Параметры угодья** новое угодье появляется в структуре, а диалог появляется вновь для создания следующего угодья:



Примечание

Для отображения границ угодий на трассе используйте функцию раздела **Угодья**, **Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки папоCAD.

5.16.1.1. Добавить угодья последовательно

В программе предусмотрен режим последовательного создания угодий. В этом режиме конечная точка предыдущего участка автоматически становится начальной точкой следующего, что обеспечивает ускоренное определение границ угодий, а также их непрерывность по всей длине трассы.

Общий порядок действий в этом режиме следующий:

1. Вызываем функцию **Добавить угодье**.
2. В открывшемся диалоге вводим данные по землепользователю и выбираем тип угодья, определяем конец угодья, переключаясь на трассу с помощью с помощью кнопки



3. Нажимаем кнопку **ОК**, чтобы создать угодье.
4. В структуре трассы появляется новая запись угодья.

5. Диалог **Параметры угодья** вновь появляется на экране. При этом пикетаж начала следующего угодья уже зафиксирован. Переопределяем данные для создания следующего угодья.

6. Нажимаем кнопку , чтобы определить **пикетаж конца** угодья.
7. Нажимаем кнопку **ОК**, чтобы создать угодье.
8. В структуре трассы появляется новая запись угодья.
9. Продолжаем создание угодий или завершаем выполнение функции, нажав в диалоге **Параметры угодья** кнопку **Отмена**.

Примечание

Для отображения границ угодий на трассе используйте функцию раздела **Угодья, Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки папoCAD.

5.16.1.2. Вставить угодье

В программе предусмотрен режим вставки нового угодья в уже существующее, что в некоторых случаях удобнее и быстрее, чем последовательное создание. Например, можно создать один наиболее часто повторяющийся по трассе тип угодья, а затем в него вставлять другие угодья. Безусловно, самый оптимальный вариант использования функционала – комбинировать оба эти режима в зависимости от ситуации по трассе.

Чтобы вставить угодье в уже существующее:

1. Вызываем функцию **Добавить угодье** или **Добавить угодье субъекта, района, землепользователя**.
2. В появившемся диалоге **Параметры угодья** выбираем тип угодья.
3. Нажимаем кнопку , чтобы определить **пикетаж начала** угодья.
4. Нажимаем кнопку , чтобы определить **пикетаж конец** угодья.
5. Нажимаем кнопку **ОК**, чтобы создать угодье.
6. Появляется сообщение о том, что новое угодье попадает в границы уже существующего. Нажимаем кнопку **Да**, чтобы создать новое угодье внутри существующего.
7. В структуре трассы появляется новая запись угодья.
8. Продолжаем создание угодий или завершаем выполнение функции, нажав в диалоге **Параметры угодья** кнопку **Отмена**.

Примечание

Для отображения границ угодий на трассе используйте функцию раздела **Угодья**, **Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки nanoCAD.

5.16.2. Удалить все угодья

С помощью данной функции можно удалить все угодья текущей трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Удалить все угодья**.

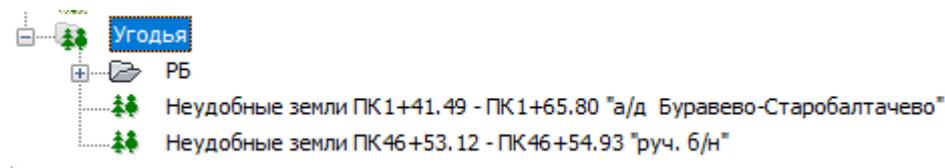
5.16.3. Показать/Скрыть все угодья

С помощью данной команды можно включить или отключить видимость границ угодий. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Показать/Скрыть все угодья**.

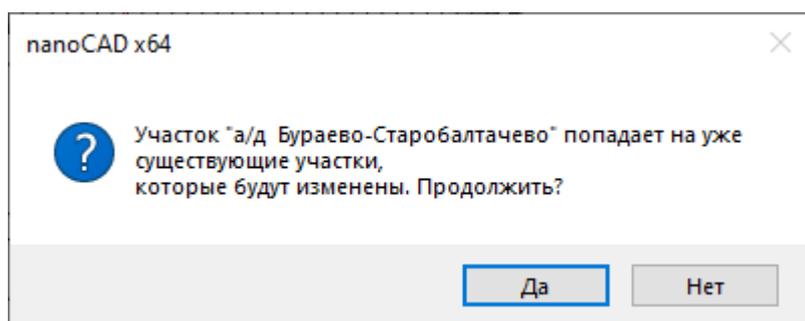
5.16.4. Добавить/Обновить угодья по объектам ситуации

Команда предназначена для автоматического создания угодий по протяженным объектам ситуации текущей трассы, а также для обновления параметров угодий в случае изменения этих объектов. К таким объектам относятся водные объекты, автомобильные и железные дороги.

Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Добавить/обновить угодье по объектам ситуации**. При выполнении команды программа анализирует все протяженные объекты трассы и создает по ним список свободных угодий:



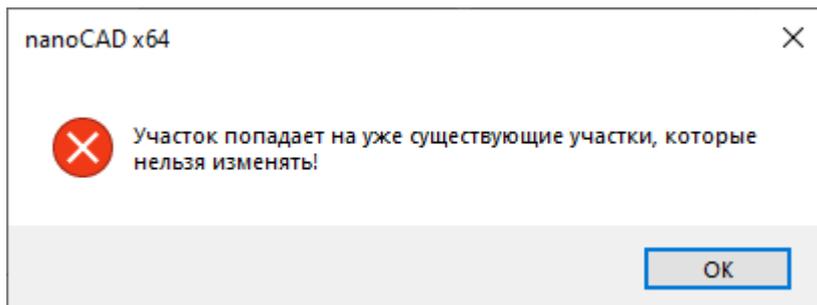
При этом, если новое угодье попадает в границы существующего, то появится соответствующий запрос:



По умолчанию, границы угодий определяются крайними точками объектов, устанавливается тип препятствия – Неудобные земли, а в поле **Примечание** переносится тип и название препятствия.

Затем пользователь в любой момент может открыть диалог **Параметры угодья**, чтобы указать землепользователя.

Эту команду можно использовать на любом этапе работы, но границы угодий, созданных по объектам ситуации, невозможно изменить другими угодьями. В этом случае появится сообщение:



Поэтому эту команду удобно вызывать после основных определений границ, при которых такие участки можно не учитывать, а затем добавить автоматически.

Примечание

При изменении данных объектов, например, граничных точек или названия, данная функция будет работать в режиме обновления существующих угодий.

Для отображения границ угодий на трассе используйте команду раздела **Угодья** → **Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки nanoCAD.

5.16.5. Параметры субъекта

Вызов диалога **Параметры субъекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Название субъекта** → **Параметры**, открывающий диалог **Параметры угодья**. В этом диалоге можно изменить название выбранного субъекта.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

5.16.6. Добавить угоды субъекта

С помощью данной функции можно добавить угоды выбранному субъекту. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угоды** → **Название субъекта** → **Добавить угоды субъекта**. Открывается диалог **Параметры угоды** с заполненным полем **Субъект**. Далее см. описание функции **Добавить угоды**.

5.16.7. Удалить все угоды субъекта

С помощью данной функции можно удалить все угоды выбранного субъекта. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угоды** → **Название субъекта** → **Удалить все угоды субъекта**.

5.16.8. Параметры района

Вызов диалога **Параметры субъекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угоды** → **Название субъекта** → **Название района** → **Параметры**, открывающий диалог **Параметры угоды**. В этом диалоге можно изменить название выбранного района.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

5.16.9. Добавить угоды района

С помощью данной функции можно добавить угоды выбранному району. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угоды** → **Название субъекта** → **Название района** → **Добавить угоды района**. Открывается диалог **Параметры угоды** с заполненными полями **Субъект**, **Район**. Далее см. описание функции **Добавить угоды**.

5.16.10. Удалить все угоды района

С помощью данной функции можно удалить все угоды выбранного района. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** →

Ситуации → Угодья → Название субъекта → Название района → Удалить все угодья района.

5.16.11. Параметры землепользователя

Вызов диалога **Параметры субъекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы → Ситуации → Угодья → Название субъекта → Название района → Название землепользователя → Параметры**, открывающий диалог **Параметры угодья**. В этом диалоге можно изменить название выбранного землепользователя.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

5.16.12. Добавить угодье землепользователя

С помощью данной функции можно добавить угодье выбранному землепользователю. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы → Ситуации → Угодья → Название субъекта → Название района → Название землепользователя → Добавить угодье землепользователя**. Открывается диалог **Параметры угодья** с заполненными полями **Субъект, Район, Землепользователь**. Далее см. описание функции **Добавить угодье**.

5.16.13. Удалить все угодья землепользователя

С помощью данной функции можно удалить все угодья выбранного землепользователя. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы → Ситуации → Угодья → Название субъекта → Название района → Название землепользователя → Удалить все угодья землепользователя**.

5.16.14. Параметры угодья

Вызов диалога **Параметры угодья** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы → Ситуации → Угодья → Название субъекта → Название района → Название землепользователя → Название угодья → Параметры**, открывающий следующий диалог:

Параметры угодья

Субъект: РБ

Район: Дюртюлинский

Землепользователь: Зем. 1

Тип: Пашня

Деревья

Высота, м:

Диаметр, м:

Расстояние, м:

(30) пашня

Примечание:

Начало: ПК 11 + 27.67

Конец: ПК 16 + 0.00

Протяженность: 466.65 м (ПК 11+27.67 - ПК 16+0.00)

OK Отмена

Субъект

В это поле пользователь вводит наименование субъекта: область, республика, край, АО (автономный округ) или АО (автономная область), – или выбирает его из списка. Это поле является расширяющимся списком выбора.

Район

В это поле пользователь вводит наименование района или выбирает его из списка. Это поле является расширяющимся списком выбора.

Землепользователь

В это поле пользователь вводит наименование землепользователя текущего угодья или выбирает его из списка. Это поле является расширяющимся списком выбора.

Тип

Здесь пользователь выбирает тип создаваемого угодья путем выбора из списка стандартных угодий:

- Пашня
- Выгон

- Луг
- Лес
 - Крупный
 - Средней крупности
 - Мелкий
 - Очень мелкий
 - Тонкомерный
 - Густой
 - Средней густоты
 - Редкий
- Пни от леса
- Кустарник
- Сад
- Неудобные земли
- Вырубка
- Болото

Это поле доступно для редактирования. При необходимости этот список можно расширить новым типом, который будет сохранен в списке и доступен для выбора в текущем чертеже.

При выборе из списка угодий **Лес** для заполнения становятся доступны поля **Крупность** и **Густота**, содержащие соответствующие списки, приведенные выше. В дальнейшем значения этих полей используются для формирования ведомости лесных угодий.

Также становится доступным блок **Деревья**, в поля которого вводятся метрические данные лесных древостоев, которые будут отображены в соответствующей строке подвала профиля.

Примечание

Это поле можно использовать для ввода дополнительной информации по угодью, которая будет перенесена в соответствующий столбец ведомости. Для угодий типа **Лес** данные из этого поля будут использованы для формирования обозначения лесных угодий в соответствующей строке подвала.

Это поле является расширяющимся списком выбора.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

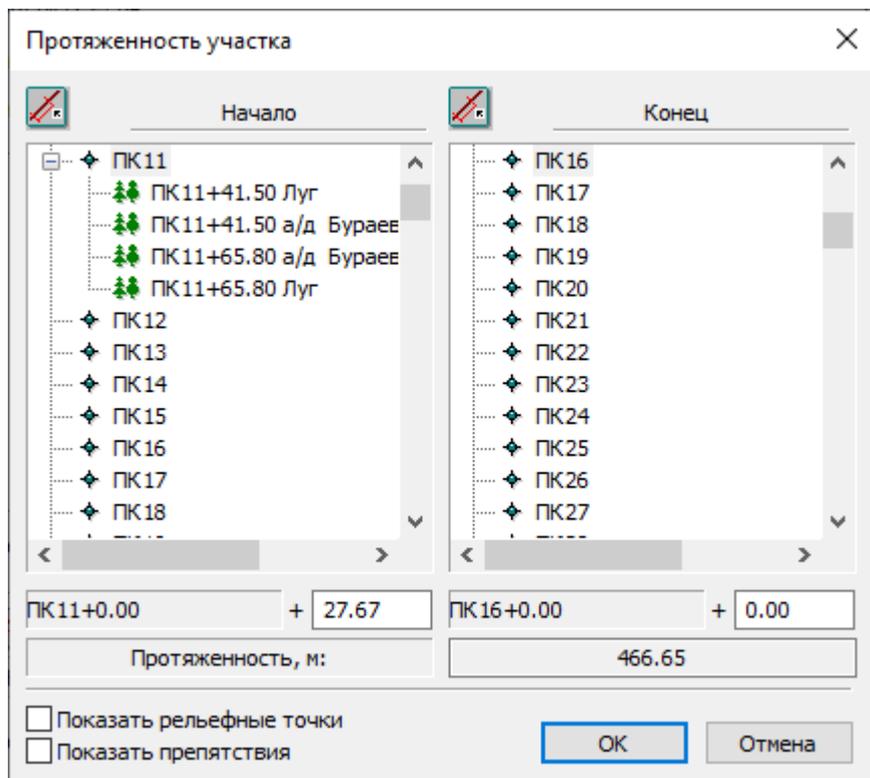
Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Начало/конец

Здесь можно установить пикетаж границ угодья или определить их интерактивно, переключившись на трассу с помощью соответствующих кнопок .

Протяженность

При нажатии на эту кнопку открывается дополнительный диалог для определения границ угодья:



Протяженность участка

Начало	Конец
ПК11	ПК16
ПК11+41.50 Луг	ПК17
ПК11+41.50 а/д Бураев	ПК18
ПК11+65.80 а/д Бураев	ПК19
ПК11+65.80 Луг	ПК20
ПК12	ПК21
ПК13	ПК22
ПК14	ПК23
ПК15	ПК24
ПК16	ПК25
ПК17	ПК26
ПК18	ПК27

ПК11+0.00 + 27.67 ПК16+0.00 + 0.00

Протяженность, м: 466.65

Показать рельефные точки
 Показать препятствия

ОК Отмена

Граничные точки угодий можно выбрать из списка пикетов и рельефных точек или использовать функции динамического определения:

Начало/Конец



С помощью этих кнопок границы угодья можно определить динамически на плане трассы.

Показать рельефные точки

При установке данного флажка в списках точек в левой и правой области диалога будут показаны рельефные точки, с помощью которых можно определить границу угодья.

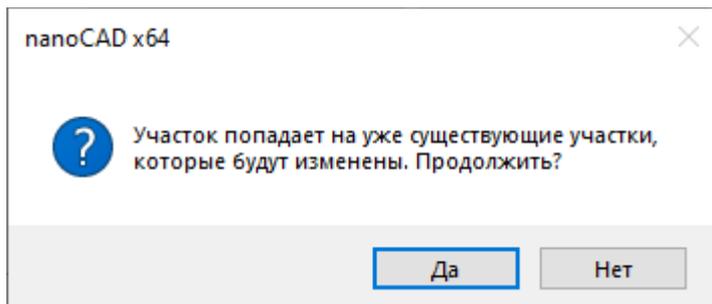
Показать препятствия

При установке данного флажка в списках точек в левой и правой области диалога будут показаны объекты ситуации, с помощью которых можно определить границу угодья.

Примечание

Для отображения границ угодий на трассе используйте функцию раздела **Угодья**, **Показать/скрыть все угодья**. Для точного указания границ угодий используйте стандартные режимы привязки nanoCAD.

Если новые границы угодья будут изменять границы других угодий, то при выходе из диалога появится запрос:



При нажатии кнопки **Да** происходит изменение границы выбранного участка, а, следовательно, и соседних с ним. При нажатии кнопки **Нет** выполнение функции отменяется.

! Важно

Все списки, за исключением **Тип угодья**, могут иметь пустое значение. В структуре такое угодье будет находиться вне соответствующего раздела как отдельная ветвь структуры.

5.16.15. Удалить угодье

С помощью данной функции можно удалить выбранное угодье. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Угодья** → **Название субъекта** → **Название района** → **Название землепользователя** → **Название угодья** → **Удалить угодье**.

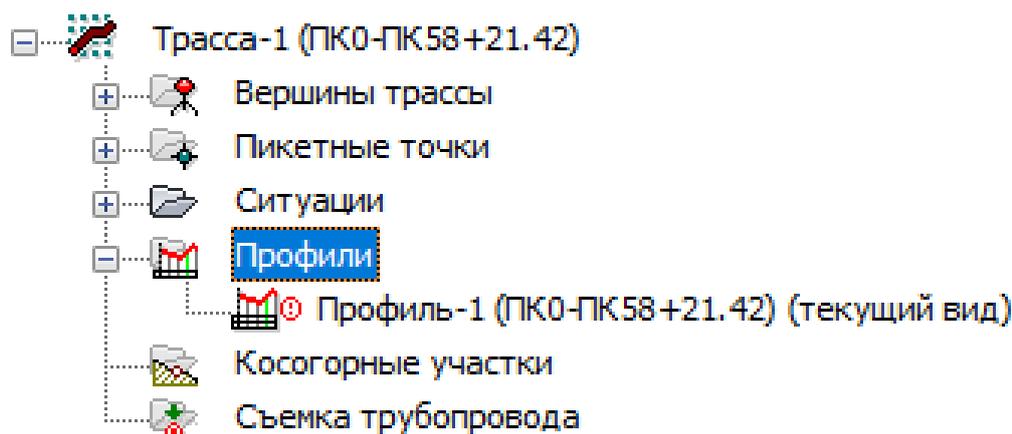
Глава 6. Продольный профиль

В этой главе описан функционал для создания продольных профилей трассы и профилей переходов через препятствия, а также параметры оформления. Он состоит из линии рельефа, ординат точек профиля и автоматически заполненной подпрофильной таблицы (подвала).

6.1. Добавить профиль

Функция предназначена для автоматической генерации профиля по данным текущей трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Добавить профиль**.

Если в структуре трассы нет ни одного профиля, то границы определяются автоматически на всю длину трассы. Создается так называемый **Общий профиль**. Этот профиль является обязательным элементом структуры, без него невозможно создание других профилей. В структуре трассы он отмечается специальным символом .



Если **Общий профиль** уже определен для выбранной трассы, то на текущем виде (**Ось** или **Профиль трассы**) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает границы профиля:

Команда: **Добавить профиль**

Укажите начало профиля:

Укажите конец профиля:

Примечание

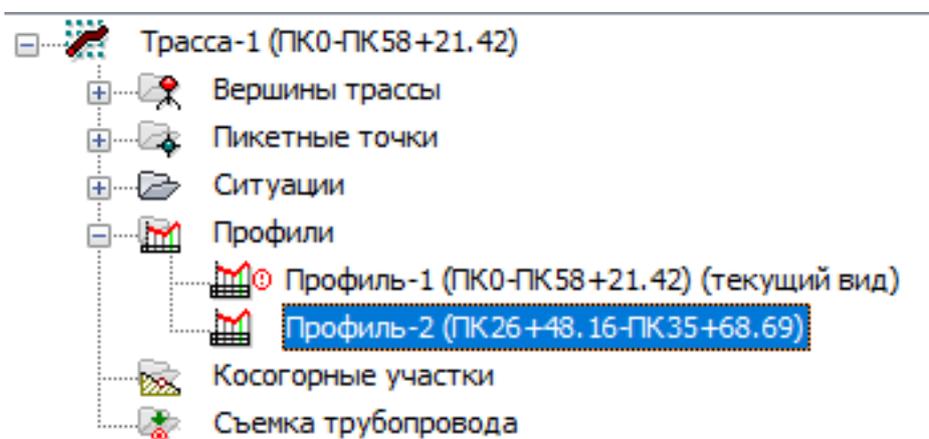
Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – **Ось** или **П** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Затем открывается диалог **Параметры профиля**. После установления необходимых значений параметров и закрытия диалога на курсоре появляется рамка профиля для размещения на чертеже.

Примечание

Чтобы переместить уже размещенный профиль в другое место чертежа, щелкните по этому объекту левой кнопкой мыши – появляется ручка, с помощью которой можно изменить положение выбранного профиля.

В результате выполнения данной функции создается профиль на указанный участок трассы или Общий профиль, в структуре трассы, в разделе **Профили** появляется новый объект:



Для удобства навигации на чертеже каждый профиль имеет специальную метку **Имя трассы/Имя профиля**. Чтобы изменить высоту шрифта в метке, используйте специальную команду:

Команда: plchg

Размер текста в метке профиля <50>:

Примечание

Внешний вид профиля соответствует настройкам диалога **Общие параметры**.

Чтобы изменить изображение каких-либо элементов профиля, используйте функцию **Параметры профиля**.

В графе **Расстояние между точками** принято автоматически изменять угол надписей на 90°, если текст не помещается между ординатами.

При наложении текстов в графе **Отметки** принято размещение в шахматном порядке и принудительное смещение, при котором последовательность надписей сохраняется.

6.2. Удалить все профили

С помощью данной функции можно удалить все профили текущей трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Удалить все профили**.

6.2.1. Параметры профиля. Общие

Вызов диалога **Параметры профиля** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Параметры**, открывающий следующий диалог:

Имя профиля

В этом поле указано имя профиля, сформированное в соответствии с настройками диалога **Общие параметры**.

Примечание

Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Шаблон листа (не используется)

Примечание

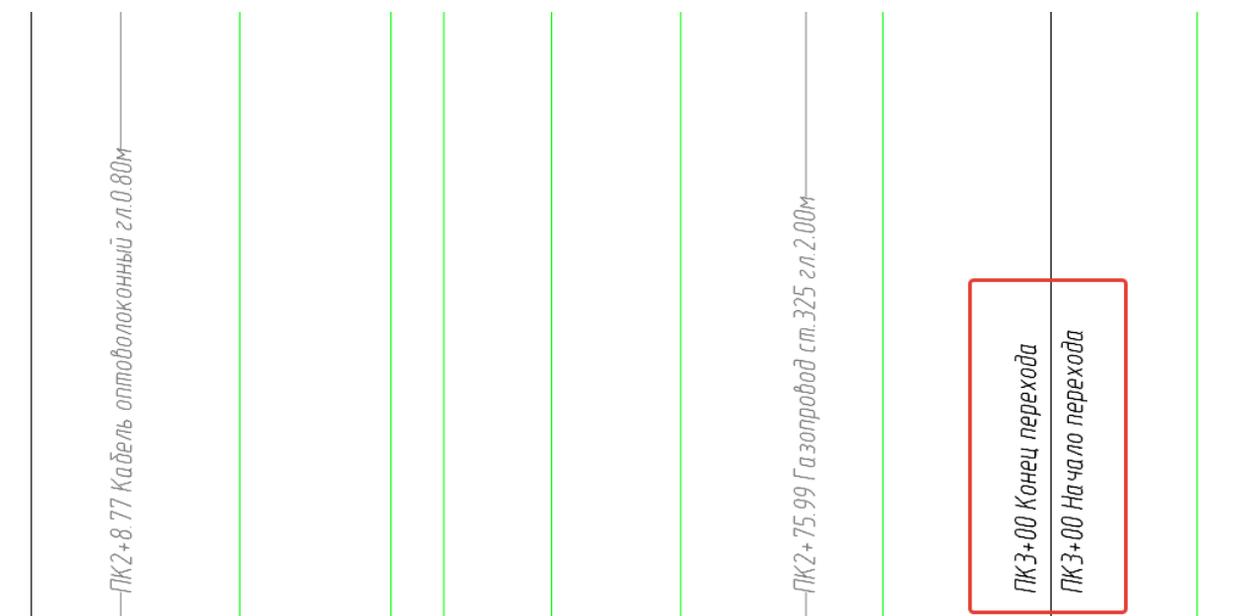
Для создания листов по профилям используйте функционал модуля папoCAD Топоплан - **Оформление листов**.

Начало перехода/Конец перехода

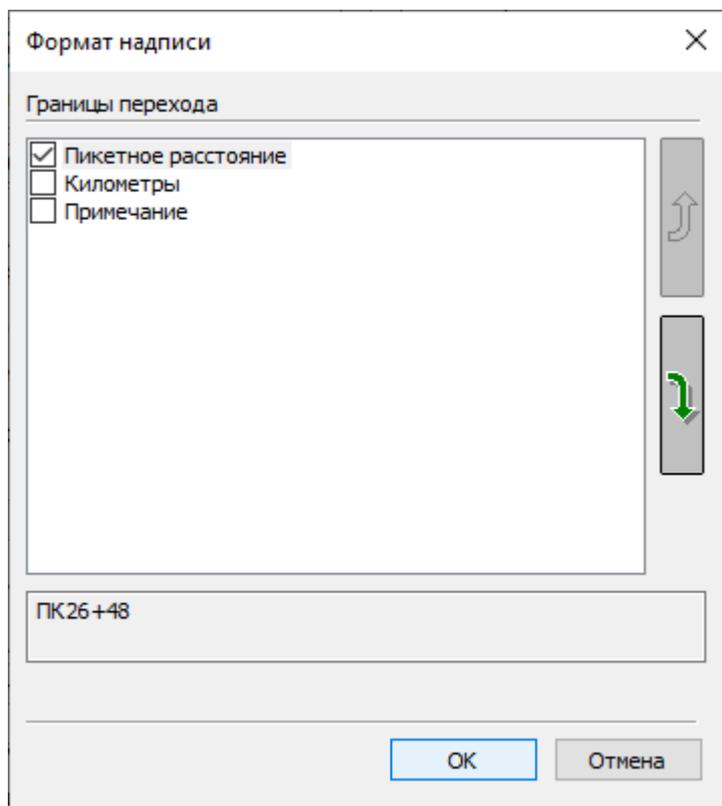
Значения этих полей используются в нижеследующем диалоге **Формат надписи** в качестве примечаний к границам текущего профиля.

Формат надписи

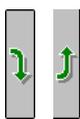
Данная кнопка открывает диалог **Формат надписи**, в котором определяется формат надписей границ профилей при их изображении на других профилях трассы, на общем профиле или дополнительных профилях по листам:



При нажатии кнопки **Формат надписи** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки  . Надписи будут отображаться на других профилях трассы, на которые попадает текущий профиль.

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога Формат надписи действительны для всех точек данного типа.
Для предварительной настройки используйте диалог [Общие параметры](#).

Длина

В этом поле показана общая длина профиля.

Высота min/max

В этих полях приводятся минимальная и максимальная отметки точек в пределах данного профиля.

Скрывать на переходах

С помощью данного флажка на любом профиле можно скрыть графическую информацию, которая отображается на других профилях, созданных для данного участка

трассы и находящихся в его границах. Если флажок установлен, то на такие участки накладывается маска объект nanoCAD Маска.

Примечание

Вышеописанное действительно при последовательном создании профилей: «от общего к частному». В ином случае необходимо активизировать вложенные профили, открыв соответствующие им диалоги [Параметры профиля](#) и закрыв их нажатием **ОК**.

Масштабы

В этой области диалога устанавливаются горизонтальный, вертикальный и геологический масштабы, которые будут использоваться в качестве значений по умолчанию при создании профиля. Все поля доступны для ввода, поэтому при необходимости можно создать новый масштаб.

Если значения полей **Вертикальный масштаб** и **Геологический масштаб** разные, то слева от каждого поля появляется дополнительный флажок **Изображать подземные коммуникации в вертикальном/геологическом масштабе**. В геологическом масштабе кроме подземных трубопроводов и кабелей будут представлены и другие элементы модели трассы, располагающиеся ниже линии рельефа: существующий трубопровод ([Съемка трубопровода](#)), [линия размыва дна](#), [интерполированный профиль](#). Элементы, расположенные выше линии рельефа, всегда изображаются в вертикальном масштабе профиля.

Вывод по ГОСТ Р.21.1701-97 СПДС (прил. Д)

С помощью данного флажка устанавливается вывод масштабов в соответствии с указанным в названии параметра нормативным документом:

М 1:2000 – по горизонтали
М 1:100 – по вертикали
М 1:100 – по вертикали – грунты

Скрывать на переходах

Этот флажок регулирует отображение графической информации на Общем профиле на участках переходов. Если флажок установлен, то на данный участок на Общем профиле накладывается Маска.

Примечание

Чтобы скрыть на переходе **изображение геологического разреза**, используйте настройки диалога **Стиль геологии на профиле**, в котором находится аналогичный флажок. Подробнее см. в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries Геология.

Область над трассой

Этот параметр определяет превышение шкалы высот над максимальной отметкой профиля или провода надземного препятствия, если есть.

Начало шкалы высот

Этот параметр определяет начальное значение шкалы высот, размещенной слева от профиля. Если отображение шкалы высот не требуется, снимите флажок перед этим параметром.

Условный горизонт

Этот параметр устанавливает значение отметки, с которого начинают отображаться ординаты профиля. Он связан с параметром **Минимальная длина ординат**. Если шкала высот не отображается, то можно установить флажок перед данным параметром, чтобы создать на профиле обозначение условного горизонта. Блок для обозначения условного горизонта выбирается во вкладке **Условные обозначения** данного диалога.

Минимальная длина ординат

В этом поле можно установить минимальную длину ординат профиля. При изменении отметок профиля по этому значению обновляются ординаты. Этот параметр связан с параметром **Условный горизонт**.

Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль nanoCAD, который будет использоваться при создании надписей на ординатах профиля, отметок шкалы высот, метки профиля, надписей в условных изображениях препятствий.

Стиль выноски

В этом поле можно выбрать из списка стиль Мультивыноски nanoCAD, который будет использоваться для создания надписей для водных объектов: урезов воды и горизонтов высоких вод.

Стиль размера

В этом поле можно выбрать из списка размерный стиль nanoCAD, который будет использоваться для обозначения границ профилей переходов на Общих профилях.

Длина всех ординат

В этом поле можно указать длину всех ординат профиля. При значении 0 ординаты профиля не отображаются. Поле недоступно, если установлен флажок **До рельефа**.

Примечание

Значение этого параметра игнорируется, если в текущем **Стиле геологии на профиле** установлен флажок **Длина ординат по глубине разреза** (см. в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries Геология).

До рельефа

Примечание

Установка этого флажка отменяет действие параметра **Длина всех ординат**, все ординаты профиля изображаются до линии рельефа.

Сетка профиля

В этом блоке можно выбрать форму подпрофильной таблицы. В списке находятся именованные формы, хранящиеся на текущем сервере PostgreSQL в базе Band.

Примечание

Подробнее о настройках баз данных см. в инструкции по установке.

Подпрофильные таблицы связаны с типом линейного объекта. Таким образом для каждого типа объекта создается свой набор сеток (подвалов) профилей.

Форму подпрофильной таблицы можно редактировать: изменять набор граф и их порядок, наименования граф и т.п.

В поле справа можно выбрать из списка язык для создания надписей в боковике. Он может быть русским, английским или русско-английским.

Отступ боковика от сетки профиля

В этом поле можно указать отступ боковика от подпрофильной таблицы. Отступ указывается в единицах чертежа.

Длина засечки для строки Расстояния/Пикетаж, %

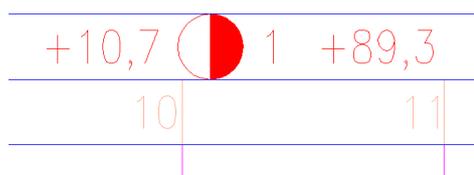
В этом поле можно задать длину засечек для графы подпрофильной таблицы **Расстояния между отметками и Пикетаж**. Значение указывается в процентах от высоты строки. При значении 100 длина засечки равна высоте строки. При значении 0 засечка не отрисовывается.

Рубленные пикеты в строке Расстояния/Пикетаж

В этом списке можно выбрать графу подпрофильной таблицы, в которой будут созданы обозначения и указана длина рубленных пикетов. Возможные варианты: строка **Расстояния между отметками и Пикетаж**.

Расстояния до пикетов на знаках КМ

При установке данного флажка в графе **Километры** подписываются расстояния до целых пикетов вперед и назад по трассе, если пикетаж и километраж из-за рубленных пикетов не совпадают.



Показывать первый КМ

При установке данного флажка в графе **Километры** появляется условное обозначение километра начала трассы или профиля.

Стиль текста в боковике/строках

В этих полях можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при создании надписей – наименований граф в подпрофильной таблице, а также в самих графах.

Точка привязки профиля

В этом поле можно выбрать точку размещения профиля. В падающем меню можно выбрать **1** - Левый нижний угол боковика; **2** - Левый верхний угол сетки профиля; **3** - Точка начала профиля:

6.2.2. Параметры профиля. Оформление

Параметры профиля

Общие Оформление

Условные обозначения

Километры в сетке профиля: GCPP_KM_PLAN ..

Условный горизонт: GCPP_UH ..

Боковик сетки профиля: ..

Скрывать отметки на расстояниях меньше точности вывода, если превышение менее, м: 0.05

Название	Ви...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы профиля				
Линия рельефа	Да	Профиль	По слою	Continuous
Сетка профиля				
Сетка профиля	Да	Профиль	По слою	Continuous
Шкала высот	Да	Профиль	По слою	
Условный горизонт	Да	Профиль	По слою	
Боковик сетки профиля	Да	Профиль	По слою	Continuous
Строки сетки профиля	Да	Профиль	По слою	Continuous
Расстояния между точками	Да	Профиль	По слою	

Название	Точность вывода
Начало/конец профиля	
0.1 Пикетаж	0
0.1 Километры	1
Сетка профиля	
0.1 Расстояния между точками	2
0.1 Отметки земли	2
0.1 Расстояния в графе План линии	1
0.1 Ориентирные углы в графе План линии	румб

Считать Записать  OK Отмена Применить

Условные обозначения

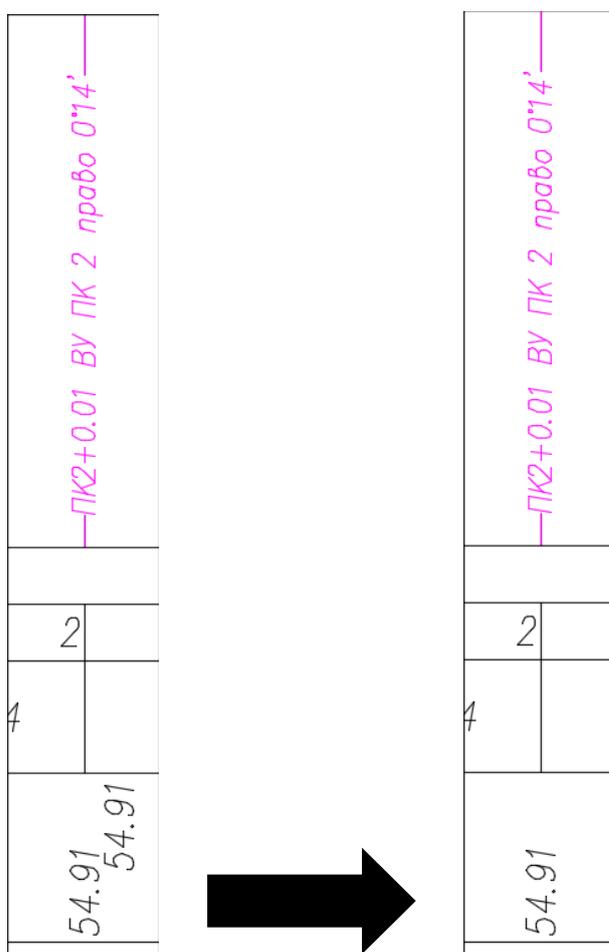
В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления профиля. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Кнопка  справа от каждого вышеперечисленного поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Используйте поле **Боковик сетки профиля** для выбора блока, который предполагается использовать для формирования этой части подпрофильной таблицы.

Скрывать отметки на расстояниях меньше точности вывода, если превышение менее

Данный флажок регулирует видимость надписей отметок и засечек расстояний в соответствующих графах подпрофильной таблицы. При установленном флажке надписи и засечки, расположенные в пределах точности вывода расстояний относительно пикетов, вершин углов, точек препятствий, рельефных точек с примечаниями, рельефных точек, будут скрыты. Типы точек указаны по убыванию приоритета. В поле ввода справа указывается допустимое значение превышения для отключения видимости отметки.



Название/видимые/слой/цвет/тип линии

В этой таблице приводятся элементы, определяющие профиль, а именно:

Элементы профиля

Линия рельефа

Сетка профиля

Сетка профиля

Шкала высот

Условный горизонт

Боковик сетки профиля

Строки сетки профиля

Расстояния между точками

Надписи

Отметки земли

Километры

Надписи

План линии

Надписи

Для каждого вышеприведенного элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для элементов линейного типа.

Название/Точность вывода

В этой таблице приводятся геометрические параметры элементов, для которых предусмотрена точность вывода:

Начало/конец профиля

Пикетаж

Километры

Сетка профиля

Расстояния между точками

Отметки земли

Расстояния в графе План линии

Ориентирные углы в графе План линии (румб, азимут)

Уклоны (тангенсы, проценты, промилле).

Чтобы изменить точность вывода определенного параметра, дважды щелкните левой кнопкой мыши в нужной строке столбца **Точность вывода** и в падающем списке выберите другое значение.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения всех параметров этого диалога из диалога **Общие параметры**.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров текущего диалога в диалог **Общие параметры**.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов текущей трассы.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**. При этом окно диалога остается открытым.

Примечание

Все вышеописанные параметры можно предварительно настроить на вкладках **Параметры профиля**, **Слой** и **Точность вывода** диалога **Общие параметры** и записать в шаблон dwt, на основе которого создаются чертежи.

6.2.3. Установить текущий вид (профиль)

Используйте эту команду для выбора профиля как текущего вида для выполнения функций. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Установить текущий вид**.

Примечание

Для выбора текущего вида после вызова какой-либо функции используйте горячие клавиши (**o** – **Ось** или **p** – **общий Профиль** трассы).

6.2.4. Удалить профиль

С помощью данной функции можно удалить из структуры трассы выбранный профиль. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Удалить профиль**.

Примечание

Функция недоступна для **Общего** профиля, если в структуре трассы есть другие профили.

6.2.5. Обрезать ординаты по линии

С помощью данной функции можно обрезать ординаты профиля по указанной линии.

6.2.6. Восстановить ординаты до линии рельефа

Данная команда восстанавливает ординаты до линии рельефа, измененные с помощью функции **Обрезать ординаты по линии**.

6.2.7. Задать сбросы

С помощью данной функции можно создать Сбросы линии рельефа. Такой способ используют, чтобы поместить профиль на лист требуемого формата при больших перепадах высот. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе

структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Задать сбросы**. Открывается следующий диалог:

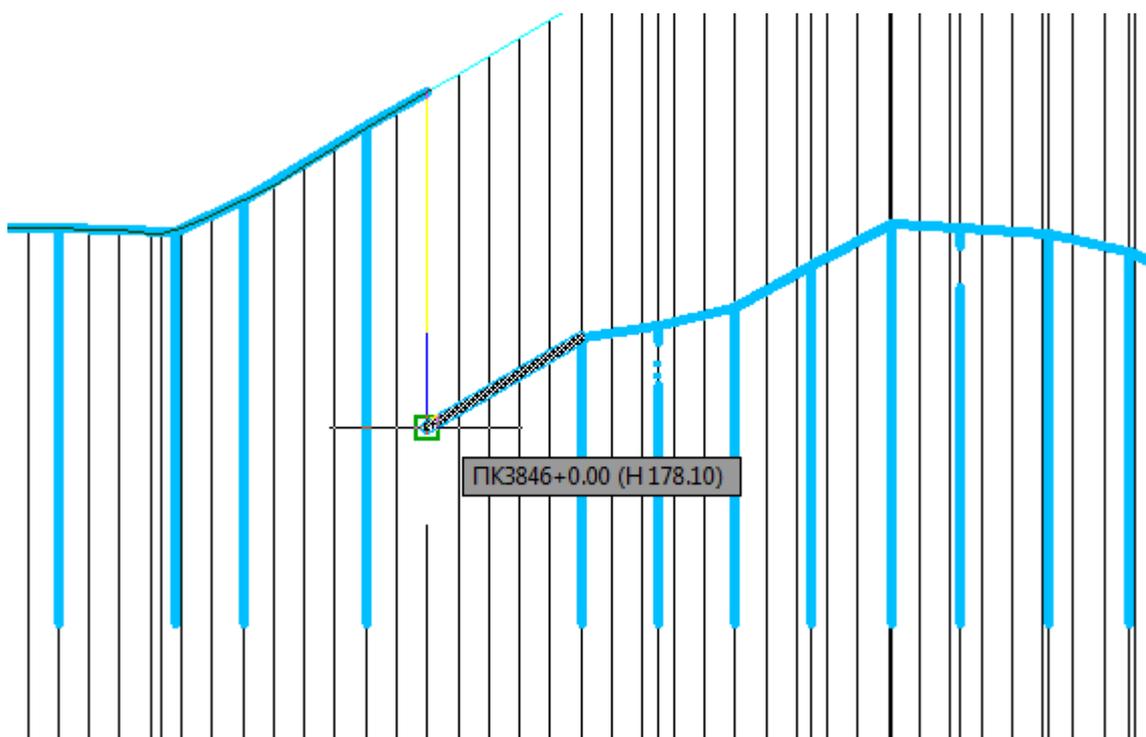
Пикет	Дистанция	Сброс

ПК0

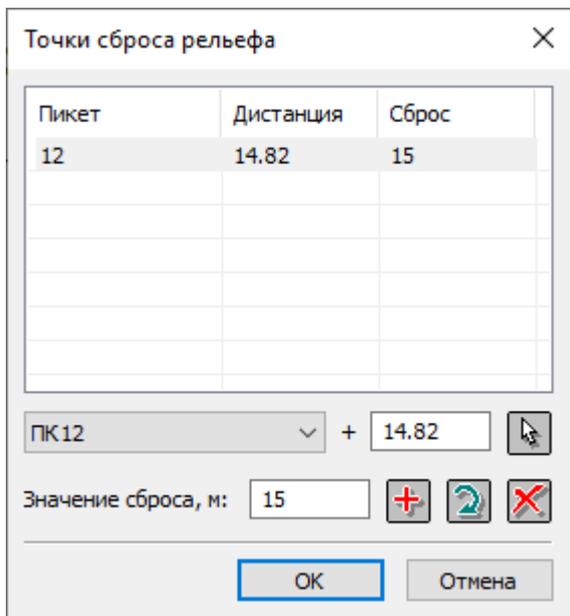
Значение сброса, м:

OK Отмена

В этом диалоге нажимаем кнопку , чтобы перейти на чертеж и показать точку и примерную величину сброса:



При перемещении курсора ниже исходной линии рельефа значение сброса положительно, выше линии рельефа – отрицательно. **Значения сбросов определяются относительно исходной линии рельефа.** После указания точки программа возвращается в диалог, в котором уже создана запись сброса:



Чтобы **изменить сброс**, выберите его запись в таблице, измените значения в нижней части диалога и нажмите кнопку .

Нажмите кнопку , чтобы **перейти в чертеж** и указать следующий сброс.

Чтобы **создать сброс** в диалоге, установите в полях необходимые значения пикетажа и сброса и нажмите кнопку .

Чтобы **удалить сброс**, выберите запись в таблице и нажмите кнопку .

Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалог.

Профиль отображается со сбросами после выполнения команды папоCAD **Разбивка**. После выполнения этой команды профиль из структуры будет удален, список сбросов не будет сохранен, так как связан с конкретным профилем.

6.2.8. Добавить профиль

Функция предназначена для автоматической генерации профиля перехода по данным текущей трассы в указанных границах. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Добавить профиль**.

На текущем профиле появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает границы профиля:

Команда: **Добавить профиль**

Укажите начало профиля:

Укажите конец профиля:

Примечание

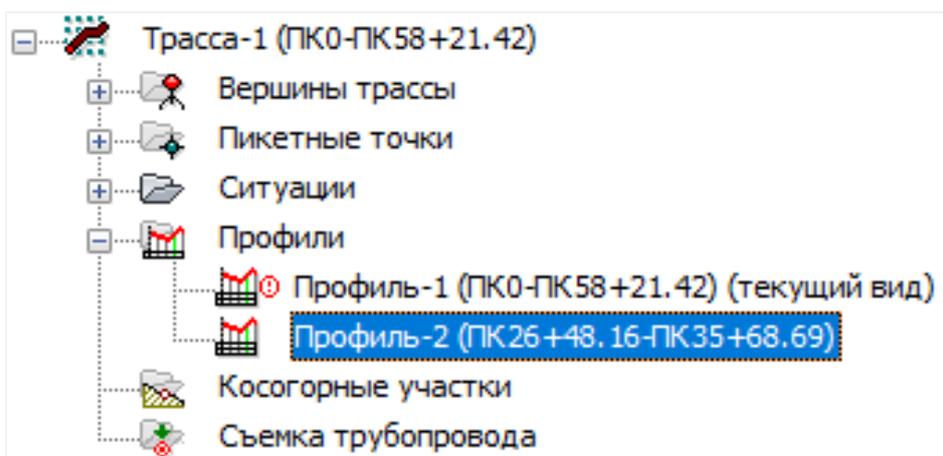
Для выбора текущего вида используйте клавиши (**o** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Затем открывается диалог **Параметры профиля**. После установления необходимых значений параметров и закрытия диалога на курсоре появляется рамка профиля для размещения на чертеже.

Примечание

Чтобы переместить уже размещенный профиль в другое место чертежа, щелкните по этому объекту левой кнопкой мыши – появляется ручка, с помощью которой можно изменить положение выбранного профиля.

В результате выполнения данной функции создается профиль на указанный участок трассы, в разделе **Профили** появляется новый объект:



Для удобства навигации на чертеже каждый профиль имеет специальную метку **Имя трассы/Имя профиля**. Чтобы изменить высоту шрифта в метке, используйте специальную функцию:

Команда: **plchg**

Размер текста в метке профиля **<50>**:

Примечание

Внешний вид профиля соответствует настройкам диалога **Общие параметры**. Чтобы изменить изображение каких-либо элементов профиля, используйте функцию **Параметры профиля**.

6.2.9. Добавить профили автоматически

Данная функция на основе общего профиля создает профили заданной пользователем длины. Использование данной функции особенно эффективно для протяженных трасс.

Принято, что Общий профиль, соответствующий длине трассы, является обязательным. Чтобы разместить Общий профиль на листах, создают дополнительные профили определенной длины. Например, для профилей, построенных в горизонтальном масштабе 1:2000, длина каждого профиля на листе может составлять 12 пикетов или 1200 м. Процесс создания профилей путем определения их границ и автоматизирует данная функция.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя общего профиля** → **Добавить профили автоматически**.

После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает участок трассы для выполнения функции.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызываемых от объектов чертежа.

Укажите начало участка или [**Вся трасса**]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите клавишу **в** – функция будет выполнена для всей трассы.

Далее на экране появляется следующий диалог:

Добавить профили автоматически

Длина выбранного участка, м: 5821.42

Длина каждого профиля, м: 1000

Расстояние между профилями по горизонтали: 400

Расстояние между профилями по вертикали:

Масштабы

Горизонтальный масштаб: 1 : 1000

Вертикальный масштаб: 1 : 200

Геологический масштаб: 1 : 200

Сетка профиля

Профиль участка

ОК Отмена

Длина выбранного участка, м

В этом поле показана длина участка выполнения функции, определенная в предыдущем шаге.

Длина каждого профиля, м

В этом поле устанавливается длина каждого создаваемого профиля. Значение этого поля не должно превышать значение поля **Длина выбранного участка**. По умолчанию принято значение **1000** для масштабов общего профиля крупнее **1:5000**, **5000** – для масштабов **1:5000** и мельче.

Расстояние между профилями по горизонтали или вертикали

С помощью переключателя выбирается линия выравнивания создаваемых профилей, в поле ввода устанавливается расстояние между ними.

Расстояние по горизонтали – отступ от правой границы предыдущего профиля до левой границы боковика следующего профиля. По умолчанию принято значение **400**. В этом значении учтены габариты стандартной легенды геологического разреза.

Расстояние по вертикали – отступ от нижней границы подпрофильной таблицы предыдущего профиля до верхней границы габарита нижеследующего профиля.

Масштабы

В этих полях устанавливаются масштабы создаваемых профилей. Значения по умолчанию соответствуют аналогичным значениям параметров общего профиля. Подробное описание полей находится в разделе [Параметры профиля. Общие](#).

Сетка профиля

В этом поле выбирается подпрофильная таблица, которая будет добавлена к каждому создаваемому профилю. Подпрофильная таблица по умолчанию соответствует общему профилю. Подробное описание поля находится в разделе [Параметры профиля. Общие](#).

Примечание

При генерации профилей используются параметры общего профиля.

После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** в командной строке появляется сообщение:

Укажите точку привязки: укажите точку привязки для размещения профилей в чертеже.

Создано профилей:

При выполнении функции учитывается, что граница профиля не должна находиться:

- На участке плановой вставки, кривой упругого изгиба или отвода, круговой или переходной кривой.
- Внутри протяженных по трассе препятствий (водные объекты, автомобильные и железные дороги, овраги/балки/каналы).
- Внутри рубленого пикета.

При попадании границы профиля в такие ситуации выполнение функции прерывается, в командной строке появляется сообщение:

Граница профиля <пикетаж> находится на кривой, внутри протяженного по трассе объекта ситуации или рубленого пикета! Продолжить? [Да/Нет] <Нет>:

<Да>: вышеприведенные ограничения игнорируются;

<Нет>: выполнение функции прерывается, появляется запрос для выбора следующего участка.

Укажите начало участка или [Вся трасса]: укажите границы следующего участка или нажмите Esc, чтобы завершить функцию.

6.2.10. Метка имя трассы

Данная функция размещает метку с именем выбранной трассы вдоль линии продольного профиля. Имя трассы соответствует значению поля **Имя условное** в диалоге **Параметры трассы**.

Примечание

Только для типа объекта *.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы**
→ **Профили** → **Имя профиля** → **Метка имя трассы**.

Параметры изображения метки:

- **Видимость, Слой, Цвет** – привязаны к элементу профиля **Линия рельефа**
- **Текстовый стиль** – привязан к компоненте **Стиль текста** (**Параметры профиля** → вкладка **Общие**)
- **Выравнивание** – Середина по центру
- **Уровень вывода**: максимальная отметка профиля + параметр **Область над трассой**, диалог **Параметры профиля**

При изменении имени трассы метки обновляются автоматически. Отключение метки осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Метка имя трассы**.

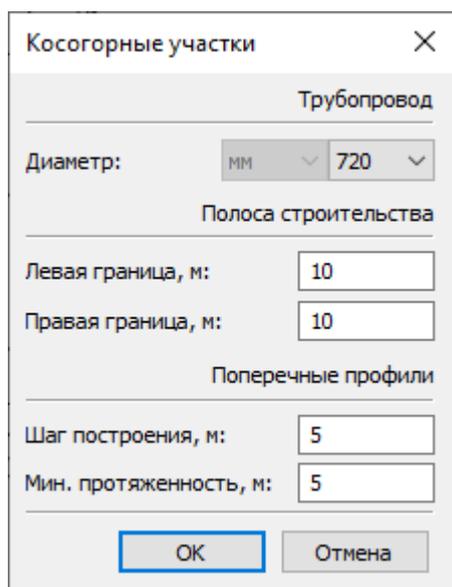
Глава 7. Косогорные участки

7.1. Общие сведения

Согласно **СНиП 2.05.06-85** и других нормативных документов на участках трассы с поперечным уклоном 8° - 12° , 12° - 18° и $>18^{\circ}$ устраиваются полки определенных конструкций. Чтобы выявить такие участки трассы, программа анализирует поперечные профили по трассе с указанным шагом. Длина поперечного профиля соответствует ширине полосы строительства для выбранного диаметра трубопровода. Обнаруженные косогорные участки включаются в соответствующие разделы структуры трассы, при выполнении функции **Генерация ведомостей** формируется ведомость **Косогорные участки (в градациях 8-12, 12-18 и >18) по трассе**.

7.2. Определить косогорные участки

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Косогорные участки** → **Определить косогорные участки**. Открывается следующий диалог:



В этом диалоге в блоке **Трубопровод** из падающего меню выбирается диаметр проектируемого трубопровода.

Примечание

Если для текущей трассы трубопровода в углы поворотов размещены плановые вставки, список с диаметрами блокируется.

В блоке **Полоса строительства** в полях **Левая/Правая граница** выводятся значения ширины полосы строительства слева и справа от оси трубопровода (по умолчанию

значения берутся из базы). Значения левой и правой границ при необходимости могут быть изменены.

В блоке **Поперечные профили** в поле **Шаг построения** необходимо ввести шаг построения поперечных профилей, по которым будут анализироваться поперечные уклоны рельефа. В поле **Мин. протяженность** необходимо ввести значение минимальной протяженности участка.

Программа выполняет построение поперечных профилей с заданным шагом и их анализ, по результатам формирует списки участков продольного профиля, поперечный уклон которых составляет 8° - 12° , 12° - 18° и $>18^{\circ}$. Начало и конец каждого участка имеет пикетажное значение по трассе.

7.3. Удалить все косогорные участки

С помощью данной функции можно удалить все найденные косогорные участки.

7.4. Удалить косогорные участки

С помощью данной функции можно удалить все косогорные участки выбранной категории.

7.5. Удалить косогорный участок

С помощью данной функции можно удалить выбранный косогорный участок.

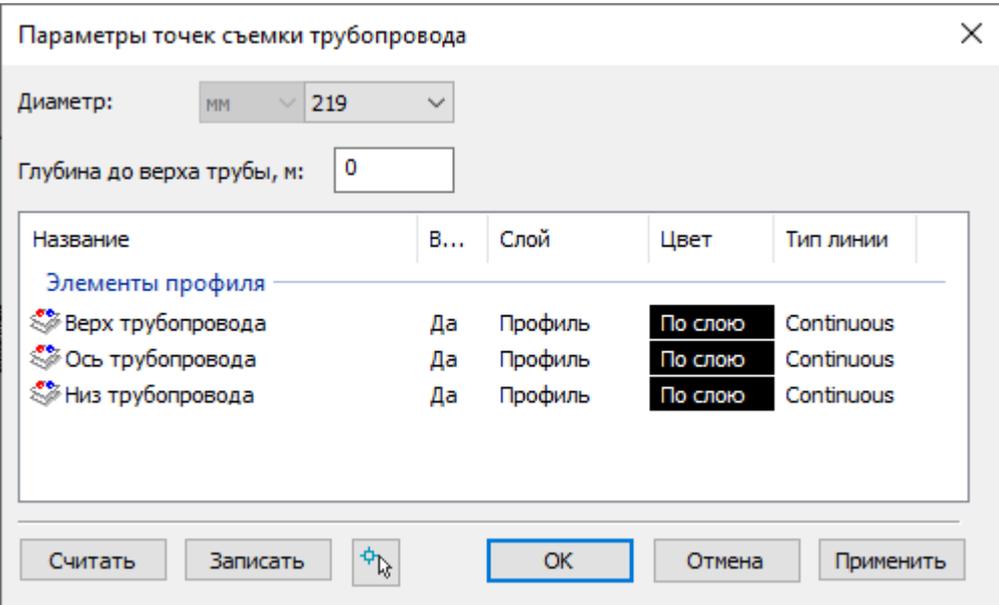
Глава 8. Съемка трубопровода

8.1. Общие сведения

Данный функционал предназначен для быстрого и удобного ввода глубины заложения или отметок верха существующего трубопровода, положение которого будет изображено на продольном профиле и профилях переходов.

8.2. Параметры точки съемки трубопровода

В этом диалоге можно указать диаметр, глубину до верха трубы по умолчанию, а также настроить изображение образующих трубопровода:



Диалоговое окно «Параметры точек съемки трубопровода».

Диаметр: мм 219

Глубина до верха трубы, м: 0

Название	В...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы профиля				
Верх трубопровода	Да	Профиль	По слою	Continuous
Ось трубопровода	Да	Профиль	По слою	Continuous
Низ трубопровода	Да	Профиль	По слою	Continuous

Кнопки: Считать, Записать, , ОК, Отмена, Применить

8.3. Добавить точки съемки трубопровода по точкам трассы

С помощью этой функции можно создать список точек съемки трубопровода по всем точкам трассы (раздел структуры **Вершины трассы**), чтобы затем указать в этих точках глубину заложения до верха трубы или отметку верха трубы.

8.4. Добавить точку съемки трубопровода

С помощью этой функции можно добавить точку съемки трубопровода, указав ее положение на трассе, отметку земли, глубину заложения до верха трубы или отметку верха трубы:

3.14 км, Точка съёмки трубопровода

Положение на трассе

X: 2263263.643 Y: 539722.785

ПК31 + 43.32

Отметка, м: 120.62 120.6200

Труба

Отметка верха трубы, м: 120.62

Глубина до верха трубы, м: 0.00

Примечание:

OK Отмена

8.5. Удалить все точки съёмки трубопровода

С помощью данной функции можно удалить все точки съёмки трубопровода.

8.5.1. Параметры

Данная функция открывает диалог **Точка съёмки трубопровода**, в котором можно изменить параметры выбранной точки:

3.14 км, Точка съёмки трубопровода

Положение на трассе

X: 2263263.643 Y: 539722.785

ПК31 + 43.32

Отметка, м: 120.62 120.6200

Труба

Отметка верха трубы, м: 119.42

Глубина до верха трубы, м: 1.2

Примечание:

OK Отмена

8.5.2. Удалить точку съёмки трубопровода

С помощью данной функции можно удалить точку съёмки трубопровода.

Глава 9. Интерполированный профиль (только для трасс автомобильных дорог)

9.1. Общие сведения

Функционал **Интерполированный профиль** предназначен для объектов типа Автодорога. Для реконструируемых автомобильных дорог основной профиль строится по существующей проезжей части, но проектировщикам требуется также профиль по поверхности земли до строительства – интерполированный профиль или линия быта. С помощью данного функционала интерполированный профиль может быть построен **по поверхности с автоматическим обновлением** (динамический режим); по поверхности без обновления, но с возможностью редактирования точек профиля вручную (статический режим); **по точкам**. Отметки интерполированного профиля выводятся в соответствующие графы подпрофильной таблицы, над линией профиля выводятся рабочие отметки. Точки интерполированного профиля выводятся в специальную ведомость, добавленную в общий файл ведомостей, а также **экспортируются в текстовый файл** в формате <Расстояние от начала трассы>пробел<Отметка>.

9.2. Добавить интерполированный профиль по поверхности

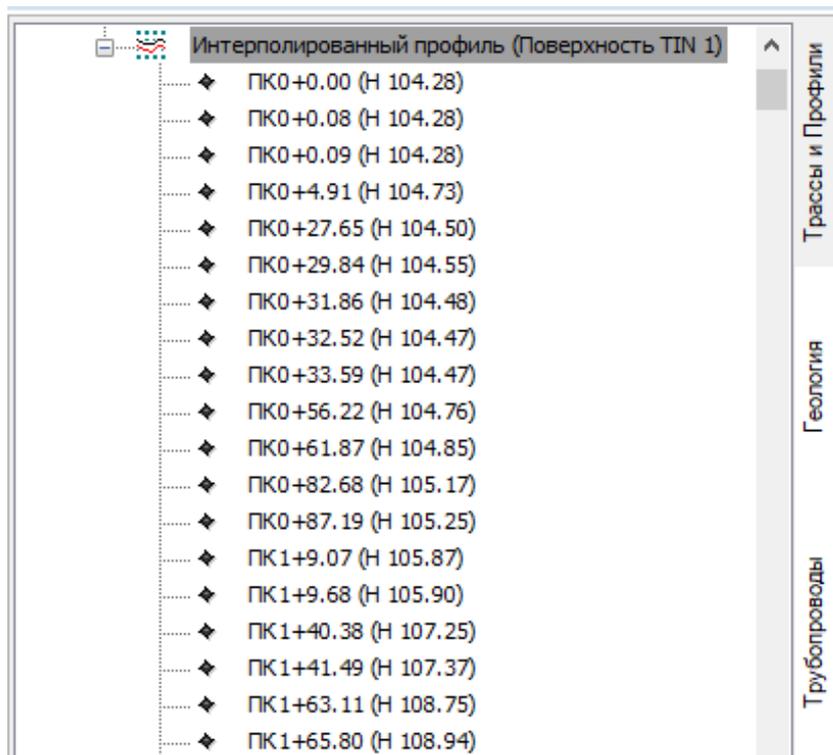
Функция **Добавить профиль по поверхности** автоматически создает линию профиля по всем пересечениям текущей трассы с указанной пользователем поверхностью.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполированный профиль** → **Добавить профиль по поверхности**. После вызова функции на экране появляется следующий диалог:

Название	В...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы профиля				
Интерполированный профиль	Да	GCPP_Profile	1	штриховая

Описание диалога приводится в разделе [Параметры интерполированного профиля](#).

После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** или **Применить** в разделе структуры трассы **Интерполированный профиль** появляется список точек:



Поведение точек зависит от установленного режима обновления профиля.

В динамическом режиме точки профиля недоступны для ручного редактирования и строго соответствуют отметкам выбранной поверхности. При изменении поверхности в разделе структуры появится предупреждающий значок - ⚠️ желтый треугольник, сообщающий пользователю, что необходимо вызвать команду **Обновить**.

В статическом режиме связь профиля и выбранной поверхности разрывается сразу после завершения функции. Любую точку профиля можно **удалить** или изменить ее **параметры**.

Статический режим можно изменить на динамический. В этом случае профиль полностью перестраивается по поверхности, ручные изменения не сохраняются.

В результате выполнения функции на всех профилях трассы изображается линия интерполированного профиля в соответствии с настройками элемента **Интерполированный профиль** в диалоге [Параметры интерполированного профиля](#).

В подпрофильной таблице по всем точкам трассы заполняется графа **Фактические данные | Отметка земли (интерпол.)**.

Над линиями профилей в псевдографу **Рабочие отметки относительно и-профиля** выводятся рабочие отметки – разность между отметкой по основному профилю трассы и интерполированному. Рабочие отметки выводятся на следующем уровне: максимальная

отметка профиля + параметр **Область над трассой**, диалог [Параметры профиля](#). Для рабочих отметок используется тот же текстовый стиль, что и для заполнения граф подпрофильной таблицы. Стиль устанавливается в поле **Стиль текста в строках**, диалог [Параметры профиля](#).

Чтобы добавить вышеназванные графы в используемую подпрофильную таблицу, используйте [Редактор форм Band](#).

9.3. Добавить интерполированный профиль по точкам

Функция **Добавить профиль по точкам** позволяет создать линию профиля в ручном режиме, указывая положение точки на плане или профиле и уточняя отметку в диалоге [Параметры точки](#).

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Интерполированный профиль** правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Добавить профиль по точкам**.

Команда: **Добавить профиль по точкам**

На экране появляется следующее диалоговое окно:

Название	V...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы профиля				
Интерполированный профиль	Да	GCPP_Profile	1	штриховая

Описание диалога приводится в разделе [Параметры интерполированного профиля](#).

Укажите точку интерполированного профиля:

После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого требуется определить положение точки интерполированного профиля.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте ключевые клавиши (**О** – **Ось** или **П** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Далее открывается следующий диалог:

0.16 км, Параметры точки

Положение на трассе

X: 1333647.988 Y: 780666.249

ПК1 + 63.11

Отметка продольного профиля, м: 109.75 109.75

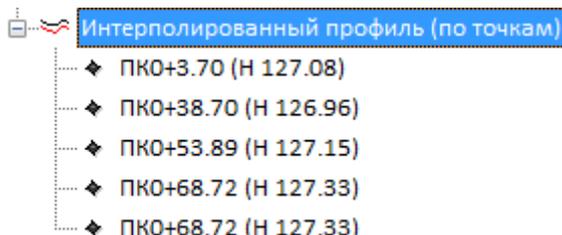
Отметка интерполированного профиля, м: 108.75

OK Отмена

В этом диалоге уточните отметку интерполированного профиля. После закрытия диалога пользователь укажет следующую точку и т.д.

Чтобы завершить функцию, нажмите **Esc**.

В разделе структуры трассы **Интерполированный профиль** появляется список точек:



Любую точку профиля можно **удалить** или изменить ее **параметры**.

В результате выполнения функции на всех профилях трассы изображается линия интерполированного профиля в соответствии с настройками элемента **Интерполированный профиль** в диалоге **Параметры интерполированного профиля**.

В подпрофильной таблице по всем точкам трассы заполняется графа **Фактические данные | Отметка земли (интерпол.)**.

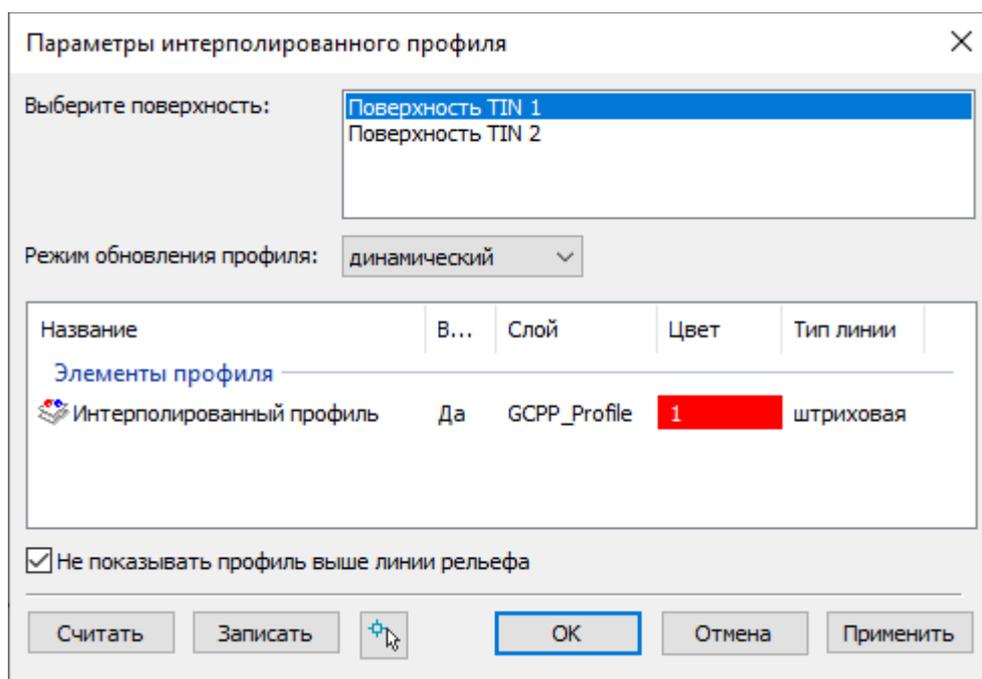
Над линиями профилей в псевдографу **Рабочие отметки относительно и-профиля** выводятся рабочие отметки – разность между отметкой по основному профилю трассы и интерполированному. Рабочие отметки выводятся на следующем уровне: максимальная отметка профиля + параметр **Область над трассой**, диалог **Параметры профиля**. Для

рабочих отметок используется тот же текстовый стиль, что и для заполнения граф подпрофильной таблицы. Стиль устанавливается в поле **Стиль текста в строках**, диалог **Параметры профиля**.

Чтобы добавить вышеназванные графы в используемую подпрофильную таблицу, используйте **Редактор форм Band**.

9.4. Параметры интерполированного профиля

Вызов диалога **Параметры интерполированного профиля** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполированный профиль** → **Параметры**. Открывается следующее диалоговое окно:



Выберите поверхность

В этом окне приводится список поверхностей, хранящихся в текущем чертеже или загруженных по быстрой ссылке на данные.левой кнопкой мыши выберите поверхность, по которой будет построен (или перестроен) интерполированный профиль.

Режим обновления профиля

Для профиля по поверхности в этом поле устанавливается режим дальнейшего взаимодействия интерполированного профиля и выбранной поверхности.

В **динамическом** режиме точки профиля недоступны для ручного редактирования и строго соответствуют отметкам поверхности. При изменении поверхности в разделе структуры появится предупреждающий значок – ⚠ желтый треугольник, сообщающий пользователю, что необходимо выполнить команду **Обновить**.

В **статическом** режиме связь профиля и выбранной поверхности разрывается. Любую точку профиля можно **удалить** или изменить ее **параметры**.

Статический режим можно изменить на динамический. В этом случае профиль полностью перестраивается по поверхности, ручные изменения не сохраняются.

Название/видимые/слой/тип линии/слой

Для элемента **Интерполированный профиль** предусмотрены следующие свойства изображения:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии линейного элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог **naпoCAD Выбор типов линий**.

Не показывать профиль выше линии рельефа

Установите флажок, чтобы отключить изображение интерполированного профиля, проходящего выше линии основного профиля, то есть на участках выемки.

Считать

Нажмите эту кнопку, чтобы считать значения параметров изображения интерполированного профиля из диалога **Общие параметры**.

Записать

Нажмите эту кнопку, чтобы передать значения параметров изображения интерполированного профиля в диалог **Общие параметры**.

Обзор чертежа

Используйте кнопку **Обзор чертежа** для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из текущего диалога. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

ОК

При нажатии на кнопку **ОК** происходит актуализация соответствующих элементов **текущей трассы**.

Отмена

Нажмите кнопку **Отмена**, если применение к интерполированному профилю текущих параметров не требуется.

Применить

При нажатии на кнопку **Применить** происходит актуализация интерполированного профиля текущей трассы. При этом окно диалога остается открытым.

9.5. Удалить интерполированный профиль

Функция **Удалить** удаляет интерполированный профиль из структуры текущей трассы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполированный профиль** → **Удалить**.

9.6. Экспортировать интерполированный профиль

Функция **Экспортировать** создает текстовый файл точек интерполированного профиля в следующем формате: Расстояние от начала трассы <пробел> Отметка точки интерполированного профиля.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполированный профиль** → **Экспортировать**.

В следующем диалоге предлагается путь для создания файла в папке текущего чертежа. Имя файла по умолчанию: I-PROF_По поверхности>.txt или I-PROF_По точкам.

9.7. Обновить интерполированный профиль

Команда **Обновить** перестраивает интерполированный профиль по выбранной поверхности, если в диалоге **Параметры интерполированного профиля** установлен динамический режим обновления профиля. После изменения связанной с профилем поверхности в разделе структуры **Интерполированный профиль** появится предупреждающий значок – ⚠️ желтый треугольник, сообщающий пользователю, что необходимо выполнить команду **Обновить**.

9.8. Добавить точку интерполированного профиля

Функция **Добавить точку** предназначена для создания точек интерполированного профиля по поверхности (статический) или по точкам.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Интерполированный профиль** → **Добавить точку**.

Команда: **Добавить точку интерполированного профиля**

Укажите точку интерполированного профиля:

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого требуется определить положение точки интерполированного профиля.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

После определения точки открывается следующий диалог:

0.16 км, Параметры точки

Положение на трассе

X: 1333647.988 Y: 780666.249

ПК1 + 63.11

Отметка продольного профиля, м: 109.75 109.75

Отметка интерполированного профиля, м: 108.75

OK Отмена

В этом диалоге уточните отметку интерполированного профиля. После закрытия диалога укажите следующую точку и т.д.

Чтобы завершить функцию, нажмите **Esc**.

Любую точку интерполированного профиля можно [удалить](#) или изменить ее [параметры](#).

9.8.1. Параметры точки интерполированного профиля

Функция **Параметры** вызывается через пункт контекстного меню от любой точки интерполированного профиля, построенного по поверхности (статический) или по точкам.

После вызова функции открывается следующее диалоговое окно:

0.16 км, Параметры точки

Положение на трассе

X: 1333647.988 Y: 780666.249

ПК1 + 63.11

Отметка продольного профиля, м: 109.75 109.75

Отметка интерполированного профиля, м: 108.75

OK Отмена

В диалоге приводятся данные об указанной курсором точке. Можно уточнить пикетаж и отметку интерполированного профиля.

9.8.2. Удалить точку интерполированного профиля

Функция **Удалить** удаляет точку интерполированного профиля, построенного по поверхности (статический) или по точкам. Функция вызывается через пункт контекстного меню от любой точки интерполированного профиля.

Глава 10. Общие параметры

10.1. Общие сведения



Данная кнопка открывает диалог **Общие параметры**, настройки которого можно сохранить в шаблон dwt и использовать в качестве предварительных настроек по умолчанию для создания следующих чертежей или следующих трасс и профилей текущего чертежа. Диалог **Общие параметры** состоит из 6-и вкладок: **Параметры трассы**, **Параметры профиля**, **Условные обозначения**, **Слои**, **Сокращения**, **Точность вывода**.

Примечание

Чтобы считать значения параметров этого диалога из другого dwg-файла или dwt-шаблона, используйте кнопку **Считать из чертежа**.

Изменения значений данного диалога недействительны для существующих трасс и профилей. Исключение составляет вкладка **Сокращения**.

Для обмена значениями одноименных параметров диалога **Общие параметры** и диалогов созданных трасс, а именно **Параметры точек закрепления трассы**, **Параметры пикетных точек**, **Параметры точек профиля/ситуации**, **Параметры профиля** используйте кнопки **Считать** (из диалога **Общие параметры**) и **Записать** (в диалог **Общие параметры**), находящиеся в нижней части каждого из перечисленных диалогов.

10.2. Параметры трассы

Во вкладке **Параметры трассы** можно выбрать тип линейного объекта и/или трубопровода, задать префиксы и стили для обозначений углов поворота, шаг разбивки пикетажа и другие параметры:

Общие параметры

Слой	Сокращения	Точность вывода
Параметры трассы	Параметры профиля	Условные обозначения
Трубопровод	Нефтепровод магистральный	
Префикс условного имени трассы:	Трасса-	
Полное имя трассы:	Нефтепровод магистральный	
Точки закрепления трассы		
Вершины углов		
Префикс:	Уг	Стиль текста: mgeo
Суффикс:		Длина выносной линии: 25
Начало нумерации:	0	Стиль мультивыноски: mgeo
Створные точки		Длина мультивыноски: 15
Префикс:	Ств	<input checked="" type="checkbox"/> Полная выноска угла поворота
Суффикс:		
Начало нумерации:	<input type="checkbox"/> 0	
Мин. угол поворота:	0°02'	
Таблица углов поворота, прямых и кривых		
Имя сетки: для трубопроводов	Стиль текста	
<input checked="" type="checkbox"/> Выводить имя трассы	заголовок таблицы: mgeo	
<input type="checkbox"/> Игнорировать префиксы ВУ и СТВ	заголовки столбцов: mgeo	
<input type="checkbox"/> Не учитывать створные точки	заполнение таблицы: mgeo	
<input type="checkbox"/> Не выводить углы при створных точках	Высота строк заполнения таблицы: 10	
Пикетные точки		
Шаг разбивки пикетажа, м:	100	<input checked="" type="checkbox"/> Расстояния до пикетов на знаках КМ
Префикс пикетов:	ПК	

Считать из чертежа **OK** Отмена

В верхней части вкладки находятся поля списков для выбора типа проектируемого линейного объекта: трубопровод, кабель, автомобильная дорога или воздушная линия. В списке справа выбирается тип трубопровода, кабеля, автомобильной дороги или воздушной линии.

Тип трассы * предназначен для создания линий геологических разрезов.

Префикс условного названия трассы

В этом поле можно ввести префикс для условного, краткого названия трассы. При создании трассы к этому префиксу будет добавлен порядковый номер.

Полное название трассы

В этом поле можно указать полное название трассы, которое будет использоваться по умолчанию при создании трасс, далее выводиться в таблицу углов поворота. В качестве исходного значения используется тип трассы.

Вершины углов/Префикс

В этом поле задается префикс наименований вершин углов поворота трассы, например, ВУ-1, УГ. 1 и т.п.

Вершины углов/Суффикс

В этом поле задается суффикс, добавляемый к номеру вершины трассы, например, ВУ-1 (ВЛ), УГ. 2 (ВЛ2) и т.п.

Вершины углов/Начало нумерации

В это поле вводится начальный номер вершины угла поворота с учетом точки начала трассы (ТНТ), начиная с которого будет проведена их последовательная нумерация.

Если в разделе **Створные точки** в аналогичном поле флажок не установлен, то будет проведена сплошная нумерация вершин и створных точек.

Створные точки/Префикс

В этом поле задается префикс наименований створных точек трассы, например, СТВ-1, Ств. 1 и т.п.

Введите в поле служебные символы <ВУ>, чтобы в префиксе створной точки учитывался номер предыдущей вершины. Например, указан префикс Ств. <ВУ>-, наименование каждой створной точки будет дополнено номером предыдущей вершины угла.

Створные точки/Суффикс

В этом поле задается суффикс, добавляемый к номеру створной точки, например, СТВ-1 (ВЛ), Ств.2 (ВЛ2) и т.п.

Створные точки/Начало нумерации

Установите флажок, чтобы разблокировать поле **Начало нумерации**. Если флажок не установлен, то нумерация вершин углов и створных точек – сплошная.

В это поле вводится начальный номер створной точки, начиная с которого будет проведена их последовательная нумерация.

Введите в поле служебные символы <ВУ> (например, 1<ВУ>), чтобы проводить внутреннюю нумерацию створных точек между вершинами углов поворота трассы.

Мин. угол поворота

В это поле вводится минимальное значение угла поворота трассы. Всем точкам трассы, образующим угол поворота меньше указанного, будет присвоен тип Створная точка.

Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при выводе надписей угловых и створных точек, элементов кривых на плане трассы.

Длина выносной линии

В этом поле указывается длина выносных линий для текстовых надписей на выносках. К таким надписям относятся надписи пикетажных значений точек начала и конца круговых и переходных кривых автодорог, а также отводов трубопроводов. Эти надписи относятся к элементу плана трассы **Точки разбивки кривой. Надписи.**

Стиль мультивыноски

В этом поле можно выбрать из списка стиль Мультивыноски паpоCAD, который будет использоваться для создания выносок к углам поворота на плане трассы.

Длина мультивыноски

В этом поле указывается длина выносных линий Мультивыноски для надписей углов поворота и элементов плановых вставок. Положение Мультивыноски можно регулировать с помощью ручек. Новое положение Мультивыноски сохраняется до изменения данного параметра в диалоге [Параметры точек закрепления трассы](#).

Полная выноска угла поворота

Если флажок установлен, то в содержимое Мультивыноски включается: наименование угла поворота, значение угла поворота, пикетаж; после размещения вставок добавляются основные параметры отводов или кривых упругого изгиба.

Если флажок не установлен, то в содержимое выноски включается только наименование угла поворота.

Таблица углов поворота, прямых и кривых/Имя сетки

В этом поле списка выбирается имя формы для создания таблиц углов поворота и вставок в них, которые формируются в чертеже для трасс различных линейных объектов. Форма создается с помощью редактора форм **Band**.

Выводить имя трассы

Если данный флажок установлен, то в таблицу углов поворота выводится полное название трассы:

NN угол	Пикетаж углов		Угол поворота				Элементы кривой, м								Длина прямой вставки	Расстояние между углами	
	ПК	+	лево		право		R	T	K	Д	Б	начало кривой		конец кривой			
			гр.	мин.	гр.	мин.						ПК	+	ПК			+
трасса ВЛ-10 кВ																	
ТНТ	0	0.0													253.2	253.2	
Уз.1	3	66.2			36	06									2233.8	2233.8	
Уз.2	25	100.0			60	01									98.7	98.8	

Игнорировать префиксы ВУ и СТВ

Установите данный флажок, если в графу **NN\$углов** не требуется выводить префиксы вершин углов поворота и створных точек.

Не учитывать створные точки

Если флажок установлен, то створные точки при заполнении таблицы не учитываются.

Не выводить углы при створных точках

При установленном флажке створные точки включаются в таблицу, но значения углов поворота при них не выводятся.

Стиль текста/заголовок таблицы, заголовки столбцов, заполнение таблицы

В этих полях можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при выводе надписей в соответствующие области таблицы.

Высота строк заполнения таблицы

В этом поле устанавливается высота ячеек таблицы.

Пикетные точки/Шаг разбивки пикетажа, м

В этом поле указывается шаг разбивки пикетажа.

Префикс пикетов

В этом поле указывается префикс для надписи пикета на плане трассы, например, ПК.

Начало нумерации

В этих полях можно указать пикетаж начала участка или трассы.

С переходом на кривые/По оси трассы

Из падающего меню можно выбрать один из двух способов разбивки пикетажа трассы:

- **С переходом на кривые**
- **По оси трассы**

В режиме **С переходом на кривые** после размещения в вершинах углов поворота трассы кривых упругого изгиба или гнутых отводов, пикетаж будет пересчитан по размещенным кривым/гнутым отводам. Высотные отметки также пересчитываются по кривым/гнутым отводам.

При этом способе разбивки пикетажа трассы можно активизировать режим **Сохранять пикетаж трассы**, установив флажок. В этом режиме пикетаж углов поворота трассы не будет изменен за счет ввода рубленых пикетов.

В режиме **По оси трассы** после вставки кривых упругого изгиба/гнутых отводов пикетаж не пересчитывается, т.е. сохраняется изыскательский пикетаж. Высотные отметки точек трассы не изменяются.

Интерполировать отметки

Если данный флажок установлен, то отметки всех пикетов автоматически интерполируются по отметкам соседних точек трассы.

В этом режиме отметку пикета интерактивно изменить невозможно.

Сохранять отметки при пересчете

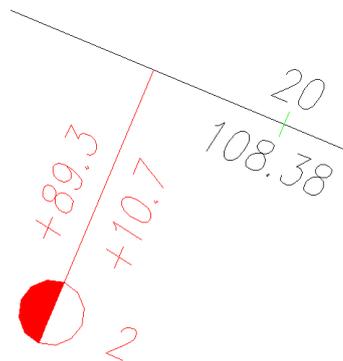
Если данный флажок установлен, то отметки пикетов, образующих перегибы линии профиля, при пересчете пикетажа трассы закрепляются рельефными точками. Пересчет пикетажа может быть вызван, например, вводом рубленых пикетов или вставкой кривых (в режиме **С переходом на кривые**). При этом отметки новых пикетов считываются с ЦМР или интерполируются между точками трассы. Рельефные точки закрепления пикетов в

структуре трассы выделяются темно-зеленым цветом. При необходимости их легко распознать и удалить.

Если данный флажок не установлен, то при вышеперечисленных условиях рельефная точка на месте пикета не создается, но его отметка используется при определении отметки нового пикета.

Расстояния до пикетов на знаках КМ

Если данный флажок установлен, то на выносных линиях условных обозначений километров на плане создаются надписи расстояний до целых пикетов в случае, если километраж и пикетаж по трассе не совпадают. Например, из-за рубленных пикетов.



Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при выводе надписей пикетов на плане трассы.

Ориентация текста

В этом поле можно выбрать угол разворота надписей пикетов относительно оси трассы с учетом ее направления.

Длина выносной линии/рубленные пикеты, километры

В этих полях устанавливается длина выносных линий для формирования на плане условных обозначений рубленных пикетов и километровых знаков.

Угол читаемости текста

В этом поле устанавливается значение угла читаемости текста. Этот угол в общем случае отсчитывается от положительного направления оси X против часовой стрелки. Если угол размещения надписи больше указанного в этом поле значения, то надпись

разворачивается на 180°. Значение по умолчанию, принятое в nanoCAD, составляет 110°. С помощью флажка слева от поля использование этого параметра можно отключить.

Примечание

Данный параметр влияет не только на надписи пикетных точек, но и на метки Имя трассы, и надписи на выносках к точкам начала и конца кривых, плановых вставок.

Расстояния от опоры до трассы

Здесь устанавливается режим по умолчанию для определения расстояний от опоры надземного препятствия до трассы. Подробнее см. раздел [Надземные препятствия](#), [Параметры объекта](#).

10.3. Параметры профиля

Во вкладке **Параметры профиля** можно выбрать горизонтальный и вертикальный масштабы, выбрать форму подпрофильной таблицы, указать для каждого типа точек трассы набор параметров для надписей на ординатах и т.п.:

Общие параметры

Слои Сокращения Точность вывода
Параметры трассы Параметры профиля Условные обозначения

Префикс имени:

Шаблон листа:

Масштабы

Горизонтальный масштаб: 1 :

Вертикальный масштаб: 1 :

Геологический масштаб: 1 :

Вывод по ГОСТ Р. 21.1701-97 СПДС (прил. Д)

Скрывать на переходах

Область над трассой:

Начало шкалы высот:

Условный горизонт:

Минимальная длина ординат, м:

Стиль текста:

Стиль выноски:

Стиль размера:

Ординаты точек профиля

Вершины углов поворота

Створные точки

Точки закрепления/репера

Пикетные точки

Рельефные точки

Трубопроводы подземные

Кабели подземные

Воздушные линии

Трубы/кабели на эстакаде

Водные объекты

Автомобильные дороги

Железные дороги

Овраги

Границы перехода

Пикетное расстояние

Тип знака

Биссектриса

Номер знака

Значение угла поворота

Полное описание

Отметка земли

Отметка полки

Плюсовка к пикету

Длина всех ординат: До рельефа

Сетка профиля

Префикс

В этом поле можно ввести префикс для названий профилей. При создании профилей к этому префиксу будет добавлен порядковый номер.

Шаблон листа (не используется)

Примечание

Для создания листов по профилям используйте функционал модуля nanoCAD Топоплан - **Оформление листов**.

Масштабы

В этой области диалога устанавливаются горизонтальный, вертикальный и геологический масштабы, которые будут использоваться в качестве значений по умолчанию при создании профиля. Все поля доступны для ввода, поэтому при необходимости можно создать новый масштаб.

Если значения полей **Вертикальный масштаб** и **Геологический масштаб** разные, то слева от каждого поля появляется дополнительный флажок **Изображать подземные коммуникации в вертикальном/геологическом масштабе**. В геологическом масштабе кроме подземных трубопроводов и кабелей будут представлены и другие элементы модели трассы, располагающиеся ниже линии рельефа: существующий трубопровод (**Съемка трубопровода**), **линия размыва дна**, **интерполированный профиль**. Элементы, расположенные выше линии рельефа, всегда изображаются в вертикальном масштабе профиля.

Вывод по ГОСТ Р.21.1701-97 СПДС (прил. Д)

С помощью данного флажка устанавливается вывод масштабов в соответствии с указанным в названии параметра нормативным документом:

М 1:2000 – по горизонтали
М 1:100 – по вертикали
М 1:100 – по вертикали – грунты

Скрывать на переходах

С помощью данного флажка на любом профиле можно скрыть графическую информацию, которая отображается на других профилях, созданных для данного участка трассы и находящихся в его границах. Если флажок установлен, то на такие участки накладывается Маска nanoCAD.

Примечание

Вышеописанное действительно при последовательном создании профилей: «от общего к частному». В ином случае необходимо активизировать вложенные профили, открыв соответствующие им диалоги **Параметры профиля** и закрыв их нажатием **ОК**.

Чтобы скрыть на переходе изображение геологического разреза, используйте настройки диалога **Стиль геологии на профиле**, в котором находится аналогичный флажок.

Область над трассой

Этот параметр определяет превышение шкалы высот над максимальной отметкой профиля или провода надземного препятствия, если есть.

Начало шкалы высот

Этот параметр определяет начальное значение шкалы высот, размещенной слева от профиля. Если отображение шкалы высот не требуется, снимите флажок перед этим параметром.

Условный горизонт

Этот параметр устанавливает значение отметки, с которого начинают отображаться ординаты профиля. Он связан с параметром **Минимальная длина ординат**. Если шкала высот не отображается, то можно установить флажок перед данным параметром, чтобы создать на профиле обозначение условного горизонта. Блок для обозначения условного горизонта выбирается во вкладке **Условные обозначения** данного диалога.

Минимальная длина ординат

В этом поле можно установить минимальную длину ординат профиля. При изменении отметок профиля по этому значению обновляются ординаты. Этот параметр связан с параметром **Условный горизонт**.

Стиль текста

В этом поле можно выбрать из списка текстовый стиль паpоCAD, который будет использоваться при создании надписей на ординатах профиля, отметок шкалы высот, метки профиля, надписей в условных изображениях препятствий.

Стиль выноски

В этом поле можно выбрать из списка стиль Мультивыноски папоCAD, который будет использоваться для создания надписей для водных объектов: урезов воды и горизонтов высоких вод.

Стиль размера

В этом поле можно выбрать из списка размерный стиль папоCAD, который будет использоваться для обозначения границ профилей переходов на Общих профилях.

Ординаты точек профиля

Здесь с помощью флажков можно выбрать данные для отображения на ординате

профиля по каждому типу точки. Чтобы изменить порядок вывода, используйте кнопки



Длина всех ординат

В этом поле можно указать длину всех ординат профиля. При значении 0 ординаты профиля не отображаются. Поле недоступно, если установлен флажок **До рельефа**.

Примечание

Значение этого параметра игнорируется, если в текущем **Стиле геологии на профиле** установлен флажок **Длина ординат по глубине**.

До рельефа

Установка этого флажка отменяет действие параметра **Длина всех ординат**, все ординаты профиля изображаются до линии рельефа.

Сетка профиля

В этом блоке можно выбрать форму подпрофильной таблицы, которая будет предлагаться по умолчанию. В списке находятся именованные формы для типа трассы, указанной во вкладке **Параметры трассы**, и находящиеся на текущем сервере PostgreSQL в базе форм Band.

Подпрофильные таблицы связаны с типом линейного объекта. Таким образом для каждого типа объекта создается свой набор сеток (подвалов) профилей.

Подпрофильные таблицы можно редактировать: изменять набор строк и их порядок, наименования строк и т.п.

В поле справа можно выбрать из списка язык для создания надписей в боковике. Он может быть русским, английским или русско-английским.

Отступ боковика от сетки профиля

В этом поле можно указать отступ боковика от области данных подпрофильной таблицы. Отступ указывается в единицах чертежа.

Длина засечки для строки Расстояния/Пикетаж, %

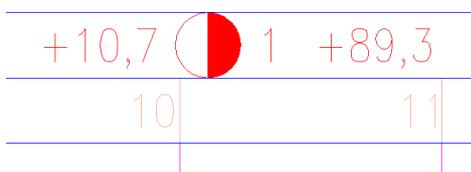
В этом поле можно задать длину засечек графы подпрофильной таблицы **Расстояния между отметками и Пикетаж**. Значение указывается в процентах от высоты строки. При значении 100 длина засечки равна высоте строки. При значении 0 засечка не отрисовывается.

Рубленные пикеты в строке Расстояния/Пикетаж

В этом списке можно выбрать графу подпрофильной таблицы, в которой будут созданы обозначения и указана длина рубленных пикетов. Возможные варианты: строка **Расстояния между отметками и Пикетаж**.

Расстояния до пикетов на знаках КМ

При установке данного флажка в графе **Километры** подписываются расстояния до целых пикетов вперед и назад по трассе, если пикетаж и километраж из-за рубленных пикетов не совпадают.



Показывать первый КМ

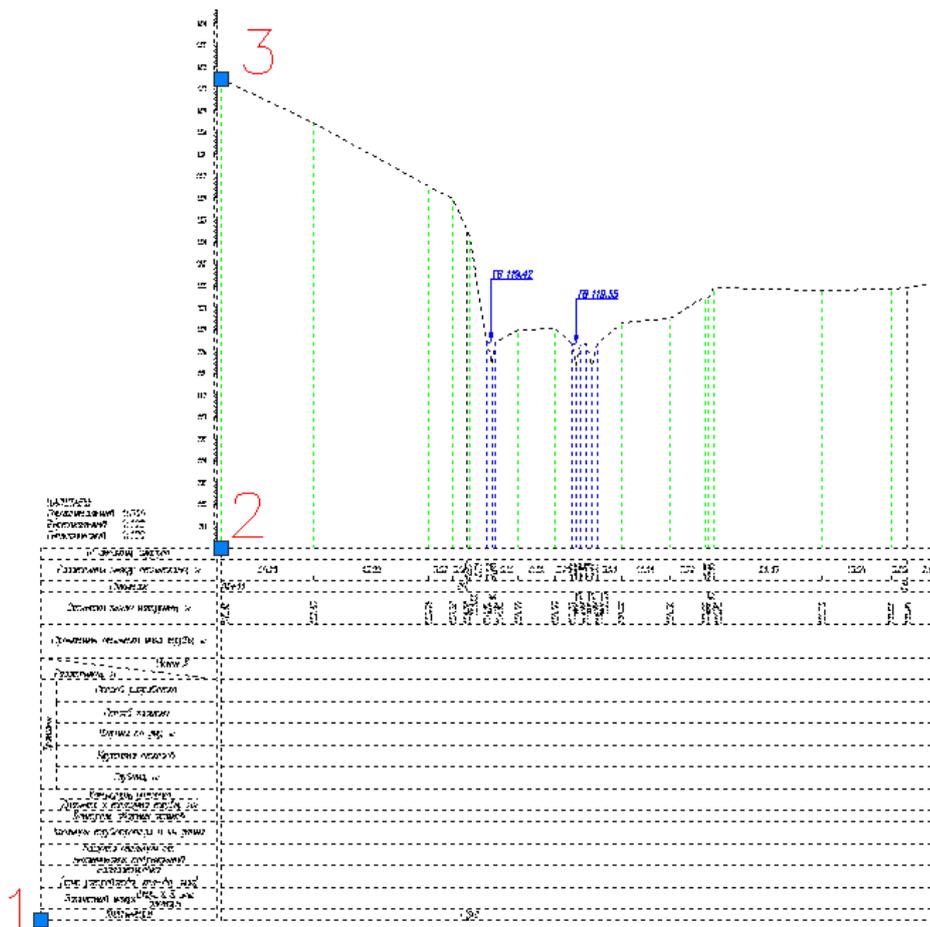
При установке данного флажка в графе **Километры** появляется условное обозначение километра начала трассы или профиля.

Стиль текста в боковике/строках

В этих полях можно выбрать из списка текстовый стиль папоCAD, который будет использоваться при создании надписей – наименований строк в сетке (подвале) профиля, а также в самих строках.

Точка привязки профиля

В этом поле можно выбрать точку размещения профиля. В падающем меню можно выбрать **1** - Левый нижний угол боковика; **2** - Левый верхний угол сетки профиля; **3** - Точка начала профиля:



Скрывать отметки на расстояниях меньше точности вывода, если превышение менее

Данный флажок регулирует видимость надписей отметок и засечек расстояний в соответствующих графах подпрофильной таблицы. При установленном флажке надписи и засечки, расположенные в пределах точности вывода расстояний относительно пикетов, вершин углов, точек препятствий, рельефных точек с примечаниями, рельефных точек, будут скрыты. Типы точек указаны по убыванию приоритета. В поле ввода справа указывается допустимое значение превышения для отключения видимости отметки.

10.4. Условные обозначение

На этой вкладке можно выбрать блоки, которые будут использоваться в качестве условных обозначений элементов трассы и профиля:

Слой	Сокращения	Точность вывода
Параметры трассы	Параметры профиля	Условные обозначения
На плане		
Вершины углов поворота:	GCPP_TURN	..
Створные точки:	GCPP_STRT	..
НК / КК:	GCPP_NK_KK	..
ВУ на кривой:	GCPP_CUR_MID	..
НПК / КПК:	GCPP_NPK_KPK	..
Точки закрепления/репера:	GCPP_REPER	..
Выносные знаки:	GCPP_EXTX	..
Пикеты:	GCPP_PICKET	..
Километры:	GCPP_KM_PLAN	..
Рельефные точки:	GCPP_TERRAIN	..
Точки препятствий:	GCPP_OBSTACLE	..
Опоры надземных препятствий:	GCPP_UPPER_SUPPORT	..
На профиле		
Надземные препятствия:	GCPP_UPPER	..
Эстакады:	GCPP_ESTACADE	..
Головка рельса ж/д:	GCPP_RAIL	..
Контактная сеть ж/д:	GCPP_CONNECT	..
Километры в сетке профиля:	GCPP_KM_PLAN	..
Условный горизонт:	GCPP_UH	..
Боковик сетки профиля:		..

Считать из чертежа **ОК** Отмена

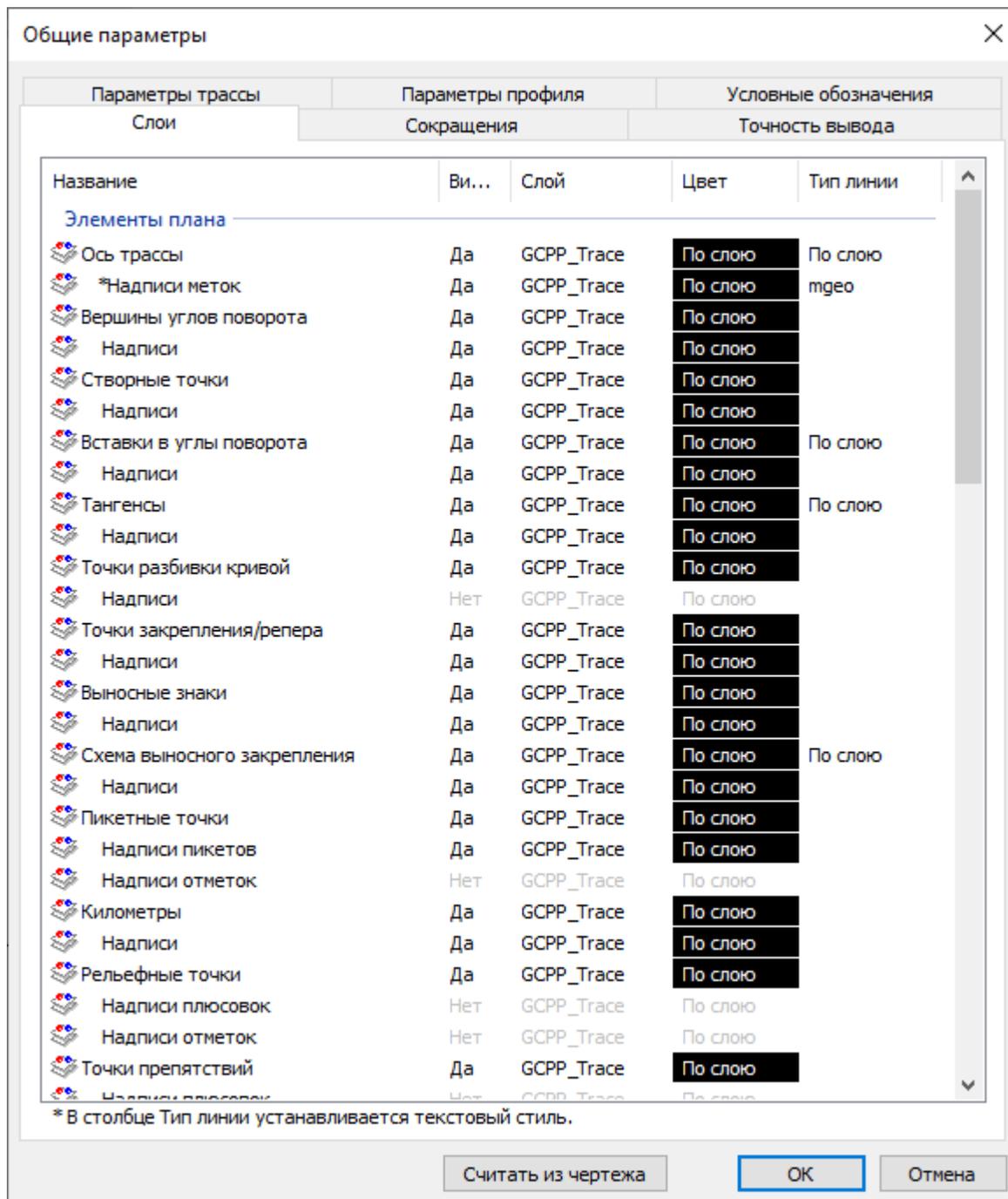
В полях этой вкладки можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления трассы. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Кнопка  справа от каждого поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Используйте поле **Боковик сетки профиля** для выбора блока, который предполагается использовать для формирования этой части подпрофильной таблицы.

10.5. Слои

На этой вкладке можно изменить видимость, слой, цвет и тип линии для изображения элементов трассы и профиля:



В этой таблице элементы сгруппированы по следующим разделам:

Элементы плана

Элементы профиля

Элементы профиля (ординаты)

Сетка профиля

Для каждого элемента предусмотрены следующие свойства, в соответствии с которыми он изображается на чертеже:

Видимые

В этом столбце устанавливается видимость элементов. Этот параметр позволяет отключить (включить) видимость элементов без манипуляций с графическими слоями чертежа.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещен соответствующий элемент. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Установите цвет ПоОсиТрассы, чтобы выбранный элемент плана соответствовал по цвету оси трассы.

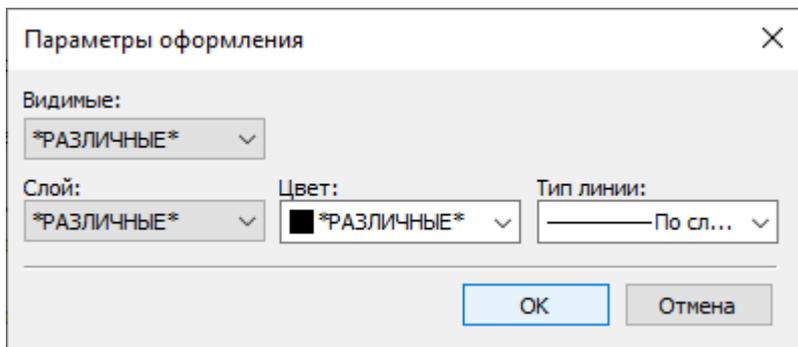
Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующего элемента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог паpоCAD **Выбор типов линий**.

* Для элементов, название которых отмечено звездочкой * в столбце **Тип линии** устанавливается текстовый стиль.

10.5.1. Изменить

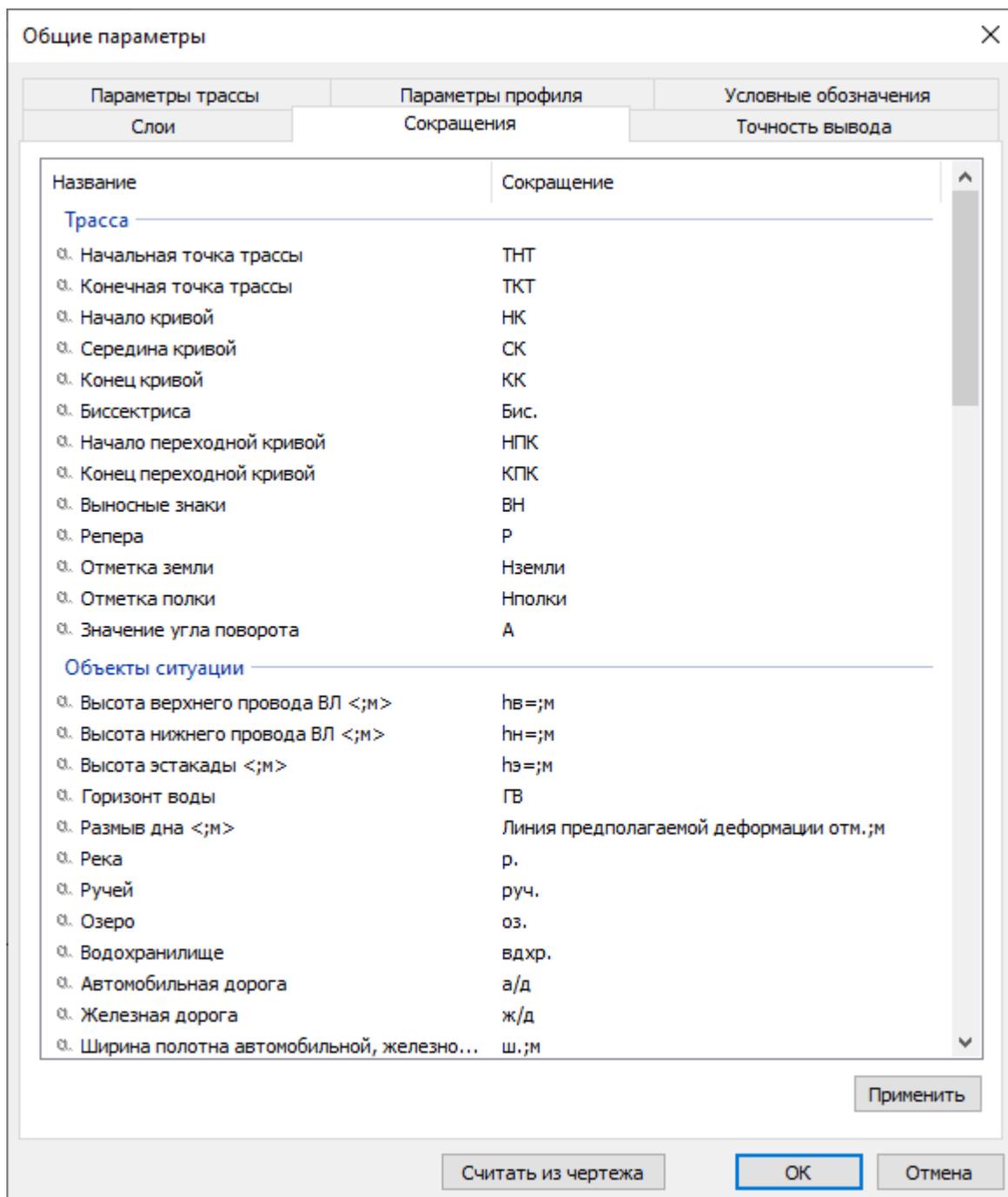
Используйте функцию **Изменить**, чтобы установить одинаковые значения свойств для выборки элементов. Для создания выборки используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**. Вызов функции **Изменить** осуществляется из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши в области выборки. Далее появляется следующий диалог:



В этом диалоге разные значения свойств элементов выборки имеют значение *РАЗЛИЧНЫЕ* по аналогии с napoCAD. Установите значения свойств, которые должны быть одинаковы для всей выборки, и нажмите **ОК** – соответствующие значения свойств выбранных элементов переопределены.

10.6. Сокращения

На этой вкладке можно изменить сокращения некоторых элементов, которые используются в программе как части различных надписей, например, на ординатах профиля:



Чтобы изменить обозначение, двойным щелчком левой кнопки мыши откройте соответствующую ячейку в столбце **Сокращение** и измените ее содержимое.

Для параметров, снабженных <;м>, можно добавить ;м в поле ввода в качестве суффикса, чтобы в надписях ординат выводились единицы измерения.

В разделе **Трасса**, **Значение угла поворота** можно ввести служебную команду <лево>, чтобы перед значением угла выводилось направление поворота трассы, право или лево, например, лево 45°. Этот префикс используется в выносках к углам поворота на плане трассы, в надписях на ординатах профиля (параметр **Полное описание**), а также в графе **План линии** в подпрофильной таблице.

Примечание

Нажмите кнопку **Применить**, чтобы изменить сокращения элементов в текущем чертеже.

10.7. Точность вывода

В этой таблице приводятся геометрические параметры элементов, для которых предусмотрена точность вывода:

Название	Точность вывода
Вершины углов поворота/створные точки	
0.1 Значение угла, °	град.мин
0.1 Координаты XY	2
0.1 Отметка земли	2
0.1 Отметка полки	3
0.1 Пикетаж	2
0.1 Радиус	0
0.1 Длина переходной кривой	0
0.1 Километры	0
Точки закрепления/репера	
0.1 Координаты XY	2
0.1 Отметка земли	2
0.1 Отметка полки	3
0.1 Пикетаж	2
0.1 Расстояние до трассы	2
Точки выносного закрепления	
0.1 Координаты XY	2
0.1 Отметка земли	2
0.1 Отметка полки	2
0.1 Расстояния между знаками на схеме	2
Рельефные точки	
0.1 Пикетаж	2
0.1 Отметка земли	2
Объекты ситуации	
0.1 Пикетаж	2
0.1 Отметка земли, верха коммуникации, провода	2
0.1 Глубина водного объекта, заложения коммуникации	2
0.1 Высота провода, эстакады	2

Элементы сгруппированы по следующим разделам:

Вершины углов поворота/створные точки

Точки закрепления/репера

Точки выносного закрепления

Рельефные точки

Объекты ситуации

Пикетаж

Отметка земли, верха коммуникации, провода

Глубина водного объекта, заложения коммуникации

Высота провода, эстакады

Угол пересечения с трассой

Угол пересечения с трассой острый/правый

Границы угодий

Пикетаж

Косогорные участки

Пикетаж

Начало/конец профиля

Пикетаж

Километры

Сетка профиля

Расстояния между точками

Отметки земли

Расстояния в графе План линии

Ориентирные углы в графе План линии (румб, азимут)

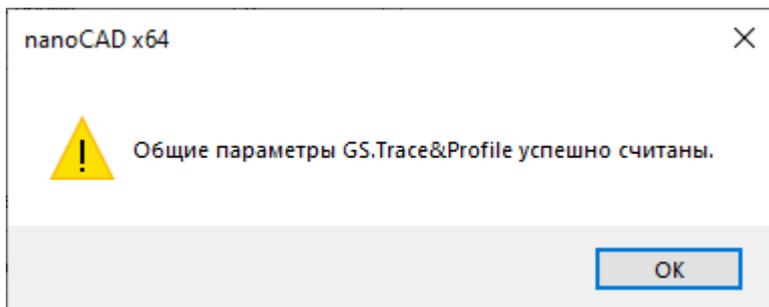
Уклоны (тангенсы, проценты, промилле)

Чтобы изменить точность вывода определенного параметра, дважды щелкните левой кнопкой мыши в нужной строке столбца **Точность вывода** и в падающем списке выберите другое значение.

10.8. Считать из чертежа

Используйте кнопку **Считать из чертежа**, которая находится в нижней части диалога **Общие параметры**, чтобы считать значения всех параметров данного диалога из другого чертежа dwg или шаблона dwt. При нажатии на эту кнопку открывается диалог выбора файла, из которого будут считаны значения параметров.

Если функция выполнена успешно, то появится сообщение:



Примечание

Обратите внимание, что файл, к которому происходит обращение, должен быть закрыт. В противном случае считывание данных не происходит и появится сообщение:

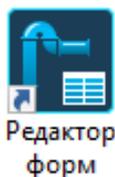
Ошибка чтения файла чертежа.

Если выбран файл, не содержащий параметров, то появится сообщение: **В выбранном чертеже параметры не найдены.**

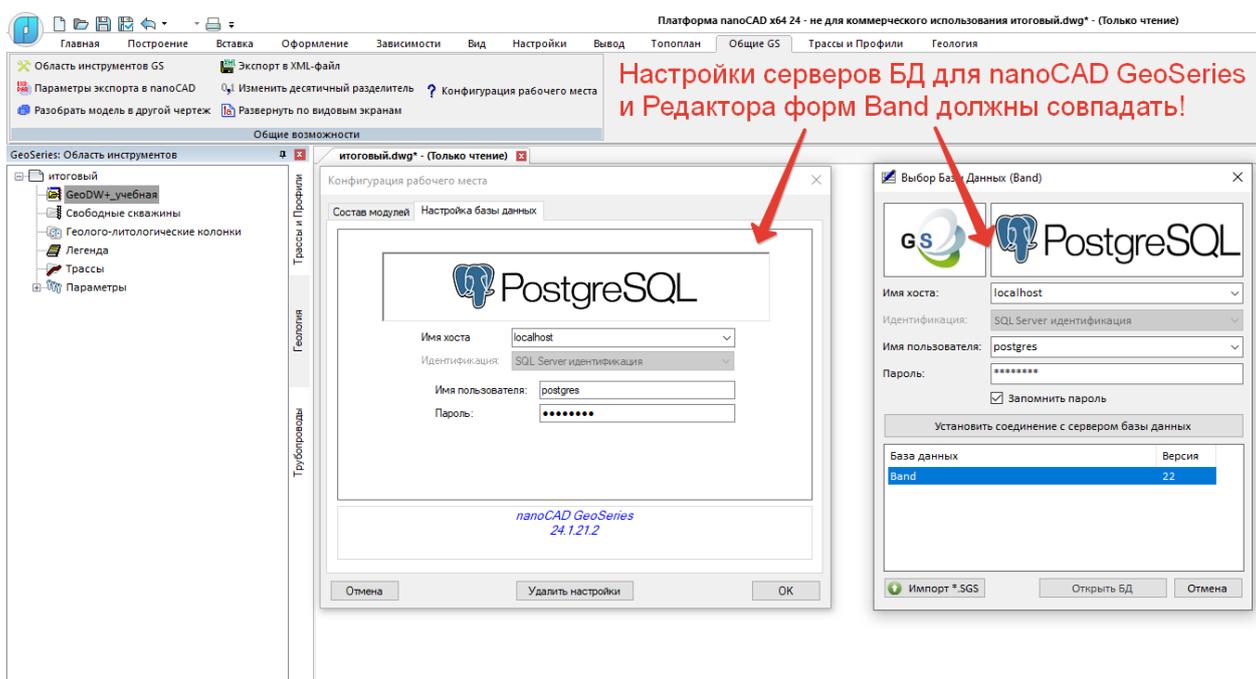
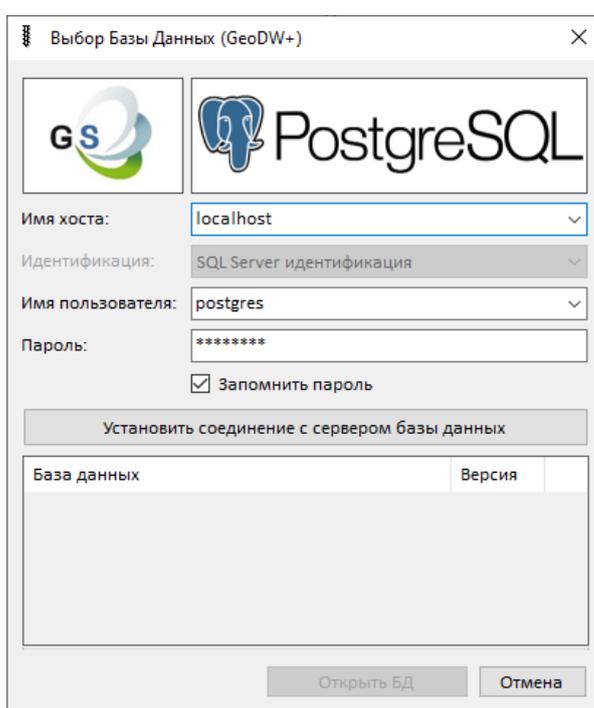
Глава 11. Редактор форм

11.1. Общие сведения

Редактор запускается через ярлык, который после установки появляется на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



После запуска приложения открывается диалоговое окно **Выбор Базы Данных (Band)**, в котором осуществляется настройка параметров подключения к серверу PostgreSQL:



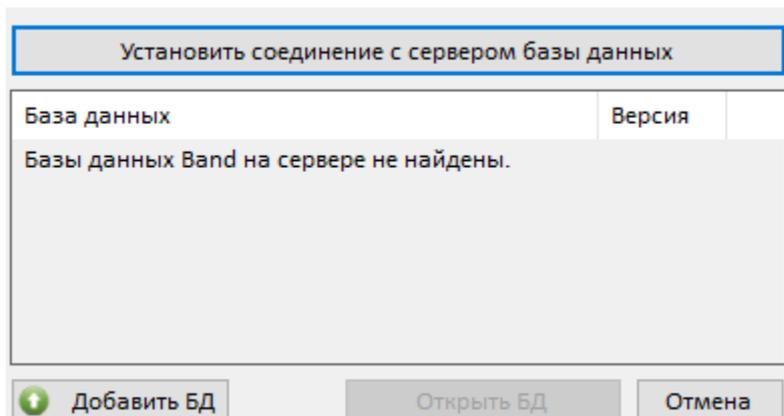
Примечание

Подробнее о параметрах подключения к серверу см. в инструкции по установке.

11.1.1. Установить соединение с сервером базы данных

При нажатии кнопки осуществляется соединение с сервером PostgreSQL.

Если соединение выполняется впервые, до первого запуска nanoCAD GeoSeries 24.1, и исходная БД Vand на сервере еще не создана, появляется сообщение, как на картинке ниже:



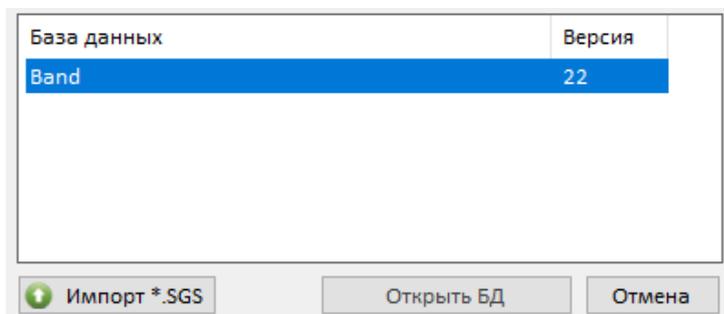
Далее доступны 2 варианта создания исходной БД Vand:

- Запустить приложение nanoCAD GeoSeries 24.1 для автоматического создания базы.
- Добавить базу с помощью кнопки **Добавить БД**.

11.1.2. Добавить БД

Кнопка запускает функцию создания исходной БД Vand на сервере PostgreSQL. Кнопка активна, если на сервере отсутствует исходная БД Vand.

После завершения процесса в списке выбора появляется исходная БД Vand:



11.1.3. Импорт SGS

Кнопка запускает функцию импорта БД формата Vand из файла обменного формата sgs.

Укажите путь к файлу Vand.sgs и нажмите кнопку **Открыть**.

После завершения импорта имя БД появится в списке выбора.

Примечание

Данную функцию рекомендуется использовать, если необходимо на сервер PostgreSQL перенести БД Band, созданные на ранее используемых версиях приложения.

11.1.4. Открыть БД

Кнопка открывает выбранную БД для редактирования форм подпрофильных таблиц и таблиц углов поворота, прямых и кривых:

11.2. Общее описание редактора

Тип формы

В этом поле выбирается тип формы: [Подпрофильная таблица](#), [Таблица углов поворота](#), прямых и кривых, [Геолого-литологическая колонка](#), [Спецификация трубопровода](#).

Подпрофильные таблицы подключается к профилю через диалог [Параметры профиля](#). В этом диалоге в поле **Сетка профиля** находится список всех имеющихся в базе форм Band подпрофильных таблиц, доступных для данного типа трассы.

Формы таблиц углов поворота, прямых и кривых доступны для выбора в диалоге **Параметры таблиц углов поворота**, поле **Имя сетки**.

ENG

При установке данного флажка названия граф в боковике, для которых предусмотрен перевод, выводятся на английском языке.

11.3. Подпрофильные таблицы

Тип трассы

В этом списке выбирается тип трассы, для которого будет настраиваться форма подпрофильной таблицы, например, Газопровод магистральный, Нефтепровод промышленный и пр.

При подготовке данных для построения разрезов на площадках с помощью приложения используйте тип трассы *. Для построения разрезов по трассам проектируемых линейных сооружений используйте соответствующий тип трассы.

При подключении профилей к трассе происходит автоматическое заполнение соответствующих граф данными топографической модели трассы, например, **Отметки земли натурные, Расстояния и уклон между отметками, Пикетаж, Углы поворота** и т.п. При изменении данных в модели происходит одновременное изменение значений и в подпрофильной таблице.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в подпрофильную таблицу соответствующего типа трассы. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога используется стандартная технология Windows: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Если в списке отсутствуют какие-либо данные, используйте данные **Резерв**. Графы с данными **Резерв** пользователь заполняет вручную.

Имя формы

В этом поле находится список имеющихся в базе форм для указанного в поле **Тип трассы** типа трассы. Ниже этого поля приводятся графы текущей формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование графы

В этом столбце находятся графы, формирующие текущую подпрофильную таблицу. Графы попадают в этот столбец путем перетаскивания данных из списка, расположенного в левой части диалога. Название графы выводится в боковик подпрофильной таблицы.

Чтобы изменить название графы, щелкните по ней левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы переместить графу вверх или вниз, выделите ее и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы **удалить** графу, нажмите **Delete**.

Для создания сложного боковика используйте следующие специальные символы:

\$ – перевод строки внутри ячейки, например:

<i>Инженерно-геологическая характеристика грунтов</i>

**** или **/** – ячейка будет разделена по диагонали, например:

<i>Длина участка, м</i>	<i>Уклон газопровода</i>
-------------------------	--------------------------

| – несколько граф с общим заголовком, например:

<i>Насыпь, выемка</i>	<i>Планировочные отметки</i>
	<i>Превышение</i>

– надписи в боковике и графе в дробном виде (надпись, стоящая перед символом # будет размещена в числителе), например:

<i>$\frac{\text{Категория участка газопровода}}{\text{Труба } D \times S, \text{ мм}}$</i>

Высота графы

В этом столбце вводится высота каждой графы подпрофильной таблицы.

Угол надписи

В этом столбце можно выбрать угол вывода надписей 0° или 90°.

Ширина боковика

В этом поле указывается общая ширина боковика.

Общая высота формы

В этом поле показана общая высота подпрофильной таблицы по сумме всех ее граф.

Записать форму

При нажатии на эту кнопку происходит запись изменений в базу данных Band.

Удалить форму

При нажатии на эту кнопку происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из базы Band.

! Важно

При изменении формы в редакторе, форма в чертеже обновляется после пересчета параметров объекта – Профиля или Таблицы углов поворота. Необходимо открыть диалог [Параметры профиля](#) или [Параметры таблицы углов поворота, прямых и кривых](#) и нажать кнопку **ОК** или **Применить**.

11.4. Строки подпрофильной таблицы

Высота опоры, м — строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Длина анкерного участка, км — строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Длина сваи, м — строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Километры — строка заполняется данными о километровых знаках, с учетом условного обозначения знака и его номера. Месторасположение километрового знака вычисляется автоматически, в зависимости от

Натурные данные | Отметки земли, м — строка заполняется отметками по линии изыскательского профиля. Отметки выводятся по каждой характерной точке профиля.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Точность вывода отметок настраивается в диалоге [Параметры точек профиля/ситуации](#).

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Натурные данные | Расстояния, м — в строку выводятся отметки между характерными точками изыскательского профиля.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Точность вывода расстояний настраивается в диалоге **Параметры точек профиля/ситуации**.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в **параметрах изыскательского профиля**, вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Отметки оси дороги, м — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. Заполняется отметками характерных точек изыскательского профиля, созданного по оси автодороги.

Точность вывода отметок настраивается в диалоге **Параметры точек профиля/ситуации**.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в **параметрах изыскательского профиля**, вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Отметка земли фактическая, м — в строку выводятся отметки между характерными точками изыскательского профиля.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Точность вывода отметок настраивается в диалоге **Параметры точек профиля/ситуации**.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в **параметрах изыскательского профиля**, вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Отметки русловой деформации, м — в строку выводятся отметки по характерным точкам линии русловой деформации, созданной с помощью функционала **Добавить точку линии размыва дна**.

Точность вывода отметок настраивается в диалоге **Параметры точек профиля/ситуации**.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в **параметрах изыскательского профиля**, вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Пикет — строка заполняется данными о пикетаже трассы, включая условное отображение рубленных пикетов.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в **параметрах изыскательского профиля**, вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Пикетаж изысканий — строка заполняется данными о пикетаже трассы, включая условное отображение рубленых пикетов.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Пикеты\$План линии\$Километры — строка, в которую выводится объединенная информация по пикетажу трассы, километражу и плановому положению трассы.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Проектные данные|Тип поперечного профиля слева — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Тип поперечного профиля справа — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Левый кювет. Укрепление — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные| Левый кювет. Уклон %, длина, м — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Левый кювет. Отметка дна, м — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Правый кювет. Укрепление — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Правый кювет. Уклон %, длина, м — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Проектные данные|Правый кювет. Отметка дна, м — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Профиль опоры — строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Развернутый план — в строку выводится только информация по плановому положению трассы: румбы, расстояния между вершинами, значения углов поворота, параметры криволинейных элементов, если они были размещены.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Расстояние, м — в строку выводятся отметки между характерными точками изыскательского профиля.

Точность вывода расстояний настраивается в диалоге [Параметры точек профиля/ситуации](#).

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Расстояние между опорами, м - строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Резерв — строка автоматически не заполняется. Используется проектировщиком для включения в подпрофильную таблицу строк, которых нет в тезаурусе инструментария Редактор сетки профиля.

Тип опоры — строка актуальная для типов трасс воздушная линия электропередач и воздушная линия связи. Автоматически не заполняется.

Угодья — в строку выводится информация о границах и типах угодий, созданных с помощью функционала [Добавить угодье](#).

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Уклон %, вертикальная кривая, м — строка актуальна для типа трассы автомобильная дорога. Автоматически не заполняется.

Фактические данные | Отметка земли, м — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. Заполняется отметками характерных точек изыскательского профиля, созданного по оси автодороги.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Точность вывода отметок настраивается в диалоге [Параметры точек профиля/ситуации](#).

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Фактические данные | Расстояние, м — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. Заполняется расстояниями между характерными точками изыскательского профиля, созданного по оси автодороги.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Фактические данные | Расстояние, м \ Уклон (промилле) — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. Заполняется расстояниями и уклонами между характерными точками изыскательского профиля, созданного по оси автодороги.

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Фактические данные | Отметка земли (интерпол), м — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. Заполняется отметками по линии интерполированного профиля, созданного с помощью инструментария [Интерполированный профиль](#).

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Фактическое положение | Глубина до верха трубы, м — в строку выводятся глубины до верха трубы по съемке фактически проложенного трубопровода, созданного с помощью инструментария [Съемка трубопровода](#).

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Фактическое положение | Глубина до низа трубы, м — в строку выводятся глубины до низа трубы по съемке фактически проложенного трубопровода, созданного с помощью инструментария [Съемка трубопровода](#).

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Фактическое положение | Демонтируемая труба — строка автоматически не заполняется.

Фактическое положение | Отметка верха трубы, м — в строку выводятся отметки верха трубы по съемке фактически проложенного трубопровода, созданного с помощью инструментария [Съемка трубопровода](#).

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

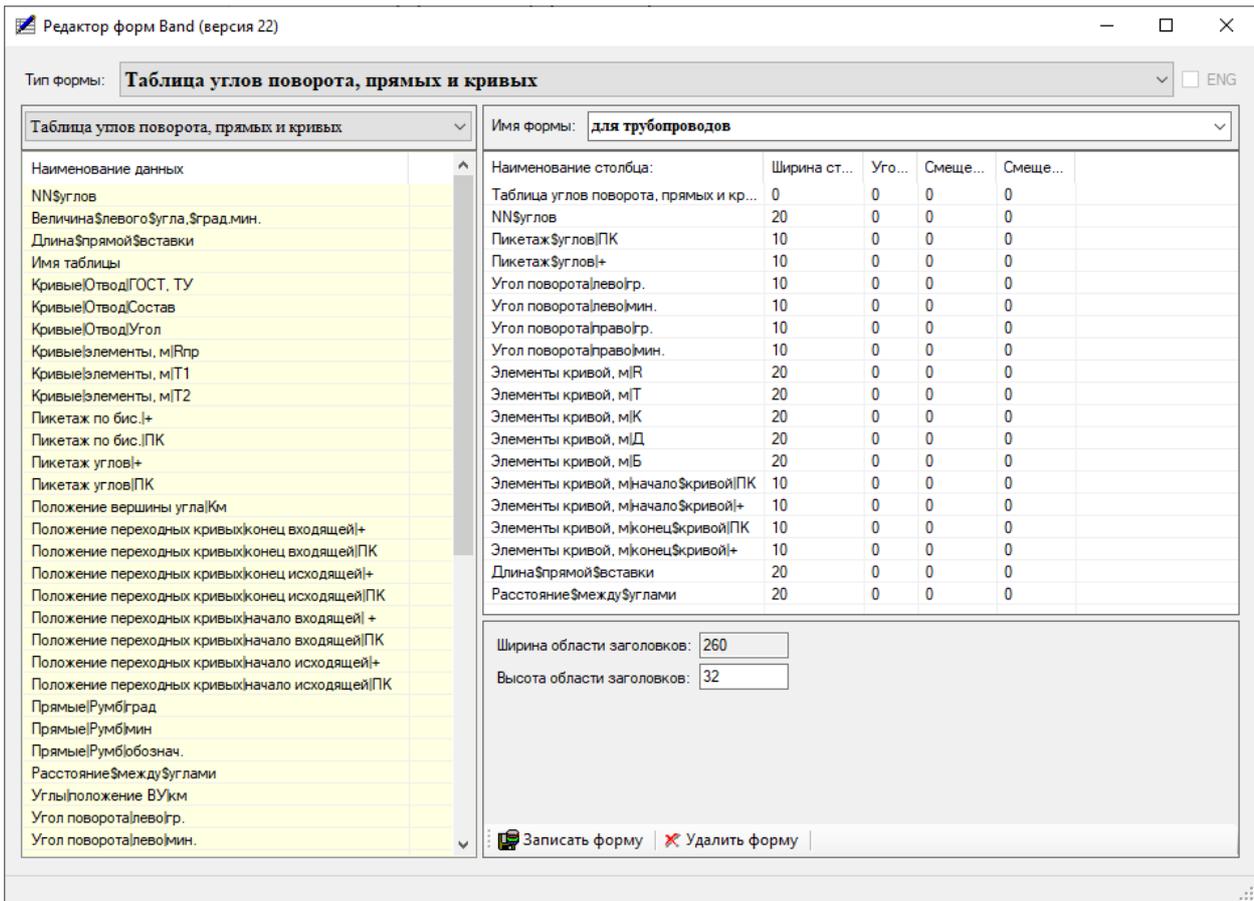
Фактическое положение | Отметка низа трубы, м — в строку выводятся отметки низа трубы по съемке фактически проложенного трубопровода, созданного с помощью инструментария [Съемка трубопровода](#).

Спецсимволы используются для настройки отображения названия строки в шапке профиля.

Стиль текста для вывода данных в строке задается в [параметрах изыскательского профиля](#), вкладка **Общие**, поле **Стиль текста в строках**.

Элементы плана дороги — строка актуальна только для типа трассы автомобильная дорога. В строку выводится информация по плановому положению трассы: румбы, расстояния между вершинами, значения углов поворота, параметры криволинейных элементов, если они были размещены

11.5. Таблица углов поворота



Тип формы

Таблица углов поворота, прямых и кривых.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в таблицу углов поворота. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога, где формируется форма таблицы, используется стандартная технология Windows: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

В этом списке находится элемент **Имя таблицы**. Он используется для создания названия таблицы, например, **Таблица углов поворота, прямых и кривых**.

Имя формы

В этом поле находится список форм для таблиц углов поворота. Ниже этого поля приводится список строк текущей формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование столбца

Здесь находятся столбцы, формирующие текущую таблицу углов поворота. В эту область данные попадают путем перетаскивания из списка, расположенного в правой части диалога. Названия столбцов выводятся в заголовки столбцов таблицы.

Чтобы **изменить** название столбца, щелкните по нему левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы **переместить** столбец влево или вправо, выделите его и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы **удалить** столбец, нажмите **Delete**.

Для создания сложного заголовка столбца можно использовать следующие специальные символы:

§ – перевод строки в ячейке, например:

<i>Длина прямой вставки</i>	<i>Расстояние между углами</i>
1223,5	1223,5
730,4	730,4
1014,2	1014,2
455,2	455,2

| – один столбец будет разделен на два и более с общим заголовком, например:

Пикетаж углов		Угол поворота			
ПК	+	лево		право	
		гр.	мин.	гр.	мин.

0	0,0				
12	23,5			37	57
19	53,9			11	52
29	68,1			9	43
34	23,3				

Примечание

Высота объединенной ячейки рассчитывается из размера высоты текста, поэтому для увеличения ее высоты используйте управляющий символ перевода строки '\$'.

Ширина столбца

В этом столбце вводится ширина каждого столбца таблицы углов поворота. Для элемента **Имя трассы** значение должно быть 0.

Угол надписи

В этом столбце можно выбрать угол вывода надписей в заголовках столбцов. Возможные значения 0° или 90°.

Смещение по X

Не используется.

Смещение по Y

Не используется.

Ширина области заголовков

В этом поле показана общая ширина таблицы по сумме всех столбцов.

Высота области заголовков

В этом поле указывается общая высота области, предназначенной для заголовков столбцов.

Записать форму

При нажатии на эту кнопку происходит запись изменений в базу данных Band.

Удалить форму

При нажатии на эту кнопку происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из базы Band.

! Важно

При изменении формы в редакторе, форма в чертеже обновляется после пересчета параметров объекта – Профиля или Таблицы углов поворота. Необходимо открыть диалог [Параметры профиля](#) или [Параметры таблицы углов поворота, прямых и кривых](#) и нажать кнопку **ОК** или **Применить**.

11.6. Столбцы таблицы углов поворота

NN\$углов — в столбец выводятся наименования углов поворота трассы, включая префиксы и суффиксы, которые настраиваются в [параметрах точек закрепления трассы](#).

Величина\$левого\$угла,\$град.мин. — в столбец выводятся значения левых углов по трассе.

Длина\$прямой\$вставки, м — в столбец выводятся расстояния между углами поворота трассы.

Имя таблицы – название строки является названием таблицы углов поворота, прямых и кривых, которое выводится в чертеже над таблицей.

Кривые|Отвод|ГОСТ, ТУ — в столбец выводится наименование нормативных документов на отводы, которые были размещены в углах поворота трассы.

Кривые|Отвод|Состав — в столбец выводится состав отводов холодного и горячего гнутья, которые были размещены в углах поворота трассы.

Кривые|Отвод|Угол — в столбец выводится значение угла отвода холодного или горячего гнутья, который был размещен в угол поворота трассы.

Кривые|элементы, м|Rпр — в столбец выводится значение приведенного (строительного) радиуса холодного/горячего отвода, размещенного в угол поворота трассы. Для отводов из одной трубы значение приведенного радиуса и радиуса гибки отвода совпадают.

Кривые|элементы, м|Т1 — в столбец выводится значение первого тангенса криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Кривые|элементы, м|Т2 — в столбец выводится значение второго тангенса криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Пикетаж по бис.|ПК — в столбец выводится значение целого пикета для угла поворота, в который размещен криволинейный элемент. Значение пикета рассчитывается с учетом биссектрисы криволинейного элемента.

Пикетаж по бис.|+ — в столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) для угла поворота, в который размещен криволинейный элемент. Значение пикета рассчитывается с учетом биссектрисы криволинейного элемента.

Пикетаж угла|ПК — в столбец выводится значение целого пикета угла поворота трассы.

Пикетаж угла|+ — в столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) угла поворота трассы.

Положение вершины угла|Км - в столбец выводится километровая привязка угла поворота трассы.

Положение переходных кривых|конец входящей|ПК — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение целого пикета конца входящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|конец входящей|+ — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) конца входящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|конец исходящей|ПК — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение целого пикета конца исходящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|конец исходящей|+ — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) конца исходящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|начало входящей|ПК — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение целого пикета начала входящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|начало входящей|+ — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) начала входящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|начало исходящей|ПК — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение целого пикета начала исходящей переходной кривой.

Положение переходных кривых|начало исходящей|+ — столбец актуален для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) начала исходящей переходной кривой.

Прямые|Румб|град — в столбец выводится значение румба для прямолинейных участков в градусах.

Прямые|Румб|мин — в столбец выводится значение румба для прямолинейных участков в минутах.

Прямые|Румб|обознач. — в столбец условное обозначение румба для прямолинейных участков.

Расстояние\$между\$углами — в столбец выводится длина прямолинейных участков трассы в метрах.

Углы|положение ВУ|км — в столбец выводится километровая привязка угла поворота трассы.

Угол поворота|лево|гр. — в столбец выводится значение левых углов поворота трассы в градусах.

Угол поворота|лево|мин. — в столбец выводится значение левых углов поворота трассы в минутах.

Угол поворота|право|гр. — в столбец выводится значение правых углов поворота трассы в градусах.

Угол поворота|право|мин. — в столбец выводится значение правых углов поворота трассы в минутах.

Элементы кривой, м|К — в столбец выводится значение длины кривой для криволинейных элементов, размещенных в углах поворота трассы.

Элементы кривой, м|R — в столбец выводится значение радиуса кривой для криволинейных элементов, размещенных в углах поворота трассы. Для отводов выводится радиус гибки.

Элементы кривой, м|Т — в столбец выводится значение тангенсов для криволинейных элементов, размещенных в углах поворота трассы.

Элементы кривой, м|Б — в столбец выводится значение биссектрисы для криволинейных элементов, размещенных в углах поворота трассы.

Элементы кривой, м|Д – в столбец выводится значение домера для криволинейных элементов, размещенных в углах поворота трассы.

Элементы кривой, м|конец\$кривой|ПК – в столбец выводится значение целого пикета конца криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы кривой, м|конец\$кривой|+ – в столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) конца криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы кривой, м|начало\$кривой|ПК – в столбец выводится значение целого пикета начала криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы кривой, м|начало\$кривой|+ – в столбец выводится значение нецелого пикета (плюсовки) начала криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы кривой, м|переходные\$кривые – столбец актуален только для типа трассы автомобильные дороги. В столбец выводится тип переходной кривой: входящая, исходящая.

Элементы кривой, м|тангенс1 – в столбец выводится значение первого тангенса криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы кривой, м|тангенс2 – в столбец выводится значение второго тангенса криволинейного элемента, размещенного в угол поворота трассы.

Элементы переходной, измененной круговой\$кривой и полного закругления, м|k (число разбиений кривой) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится количество разбиений для полной кривой (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой\$кривой и полного закругления, м|K+l=Kп (длина кривой полного закругления) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится длина кривой полного закругления (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой\$кривой и полного закругления, м|Kп—2T=Дп (домер полного закругления) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится домер кривой полного закругления (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой кривой и полного закругления, м|l (длина переходной кривой) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится длина переходной кривой, размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой кривой и полного закругления, м|t (приращение тангенса) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится приращение тангенса кривой полного закругления (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой кривой и полного закругления, м|T+t=Tп (тангенс полного закругления) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение тангенса кривой полного закругления (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Элементы переходной, измененной круговой кривой и полного закругления, м|z (смещение круговой кривой) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение смещения круговой кривой при размещении кривой полного закругления в угол поворота трассы.

Элементы переходной, измененной круговой кривой и полного закругления, м|B+z=Bп (биссектриса полного закругления) – столбец актуален только для типа трассы автомобильная дорога. В столбец выводится значение биссектрисы кривой полного закругления (входящая переходная кривая + круговая кривая + исходящая круговая кривая), размещенной в угол поворота автодороги.

Примечание

Стиль текста для вывода данных в строках задается в диалоге [Параметры вывода таблиц углов поворота, прямых и кривых](#).

11.7. Порядок действий при создании формы подпрофильной таблицы

1. В поле **Тип трассы** выберите тип трассы, для которых будет использоваться новая форма.
2. В поле **Имя формы** введите имя новой формы.
3. Переместите необходимые строки из левого списка в правый. При необходимости переименуйте и поменяйте порядок строк, лишние удалите с помощью клавиши **Delete**.

4. Установите по необходимости значение в поле **Ширина боковика**.
5. Нажмите кнопку **Записать форму**. Созданная форма записана в базу Vnd на текущий сервер PostgreSQL и доступна в диалоге **Параметры профиля** для соответствующего типа трассы.

Этот же алгоритм используется при создании новой формы **Таблицы углов поворота, прямых и кривых**. Новая форма доступна в диалоговом окне **Параметры вывода таблиц углов поворота, прямых и кривых**, поле **Имя сетки**.

11.8. Порядок действий при изменении формы подпрофильной таблицы

Чтобы изменить форму:

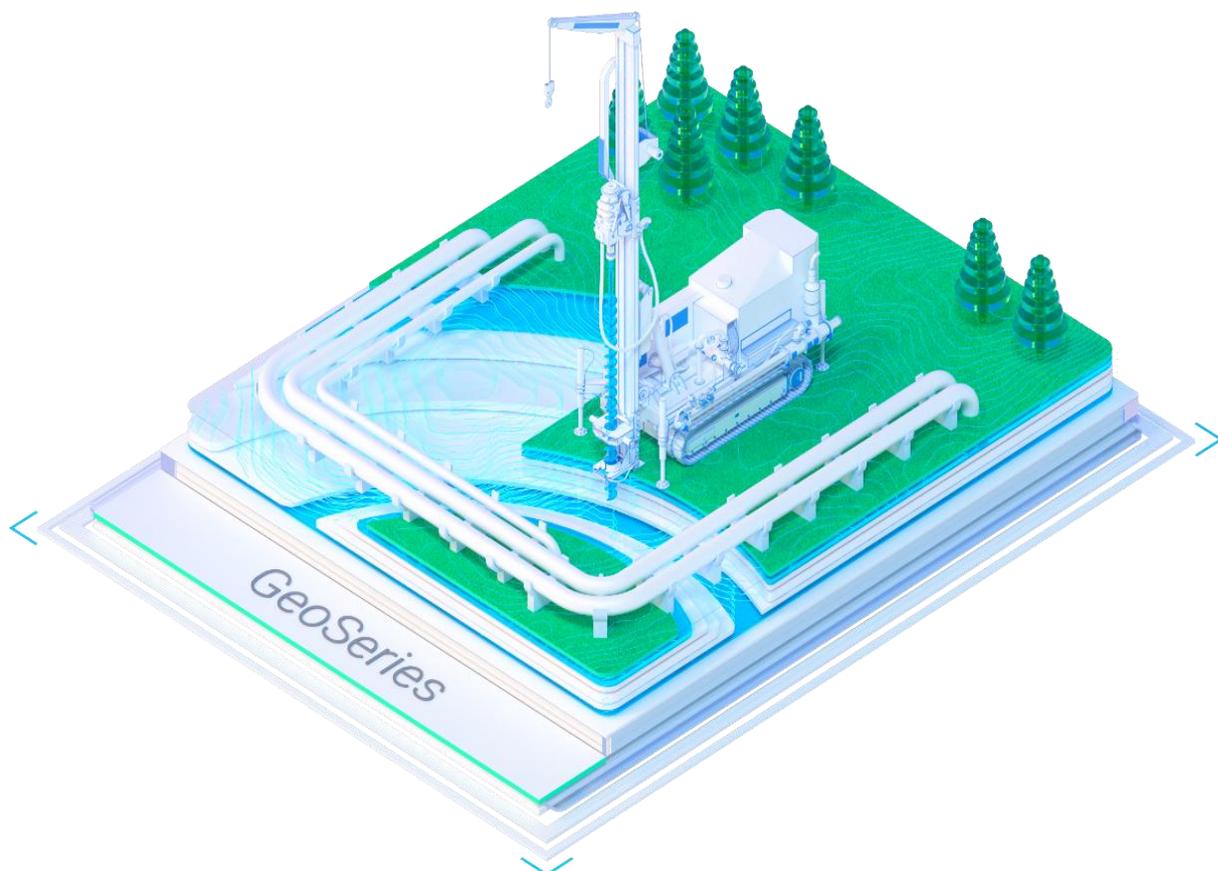
1. В поле **Тип трассы** выберите тип трассы, к которому относится изменяемая форма.
2. В поле **Имя формы** выберите имя изменяемой формы.
3. Переместите необходимые строки из левого списка в правый. При необходимости переименуйте и поменяйте порядок строк, лишние удалите с помощью клавиши **Delete**.
4. Измените при необходимости значение поля **Ширина боковика**.
5. Нажмите кнопку **Записать форму**. Измененная форма записана в базу Vnd на текущий сервер PostgreSQL.

Этот же алгоритм используется при изменении формы **Таблицы углов поворота, прямых и кривых**.

Приложение Б

nanoCAD GeoSeries
(конфигурация «База геологических скважин»)
Управления базой геологических скважин

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

Оглавление

Глава 1. Введение	7
1.1. Основные функциональные возможности приложения	7
1.2. Нормативные документы	9
Глава 2. База данных формата GeoDW+	10
2.1. Запуск приложения.....	10
2.2. Начало работы с приложением на платформе PostgreSQL	10
2.2.1. Имя хоста	11
2.2.2. Идентификация	11
2.2.3. Установить соединение с сервером базы данных.....	12
2.2.4. Добавить БД	12
2.2.5. Импорт SGS	12
2.2.6. Открыть БД	13
Глава 3. Начало работы	14
3.1. Добавить пользователя	14
3.2. Изменить пользователя.....	15
3.3. Удалить пользователя	15
3.4. Интерфейс приложения	16
3.5. Обновить структуру.....	18
3.6. Удалить лишние элементы	18
3.7. Параметры.....	18
3.8. Фильтрация.....	19
3.9. Импорт из GeoDW+	22
3.10. Изменение данных	25
3.11. Поиск	25
3.12. Файл EngGeo_Geology.xls	26
3.13. Файл EngGeo_Geology_IGE.xls	27
3.14. Завершение работы с приложением	28
Глава 4. Классификаторы	29
4.1. Классификатор грунтов.....	29
4.1.1. Добавить грунт	32
4.1.2. Изменить грунт.....	33
4.1.3. Удалить грунт.....	33

4.2.	Классификатор цветов.....	33
4.3.	Классификатор плотности/прочности.....	34
4.4.	Классификатор геологических индексов.....	36
4.4.1.	Добавить геологический индекс.....	40
4.4.2.	Изменить геологический индекс.....	40
4.4.3.	Удалить геологический индекс.....	40
Глава 5. Объекты и участки		42
5.1.	Добавить объект.....	43
5.2.	Изменить объект.....	45
5.3.	Удалить объект.....	46
5.4.	Участки объекта.....	46
5.4.1.	Добавить участок.....	47
5.4.2.	Изменить участок.....	48
5.4.3.	Удалить участок.....	48
5.5.	Пробы грунта.....	48
5.6.	Статическое зондирование.....	49
Глава 6. Классификатор ИГЭ		50
6.1.	Добавить ИГЭ.....	52
6.1.1.	Характеристики грунта.....	54
6.1.2.	Физические свойства.....	56
6.1.3.	Механические свойства.....	57
6.1.4.	СТС/СМС.....	58
6.1.5.	ГЭСН.....	60
6.1.6.	Условное обозначение.....	60
6.2.	Изменить ИГЭ.....	62
6.3.	Удалить ИГЭ.....	63
6.4.	Копировать классификатор ИГЭ в другой объект.....	63
6.5.	Вставить.....	64
6.6.	Генерация ведомости.....	64
Глава 7. Создание и редактирование скважин		66
7.1.	Добавить скважину.....	68
7.2.	Общие параметры скважины.....	68
7.3.	Параметры скважины. Литология слоев.....	72
7.3.1.	Добавить слой скважины.....	72

7.3.2.	Изменить слой скважины.....	76
7.3.3.	Удалить слой скважины.....	77
7.3.4.	Импорт из Excel	77
7.4.	Параметры скважины. Уровни грунтовых вод.....	78
7.4.1.	Добавить УГВ	79
7.4.2.	Изменить УГВ.....	80
7.4.3.	Удалить УГВ.....	80
7.5.	Параметры скважины. Пробы грунта и воды.....	80
7.5.1.	Добавить пробу.....	81
7.5.2.	Изменить пробу	86
7.5.3.	Удалить пробу	86
7.5.4.	Импорт из Excel	87
7.5.5.	Импорт из EngGeo	88
7.6.	Параметры скважины. Выход керна	91
7.6.1.	Добавить	91
7.6.2.	Удалить	92
7.6.3.	Импорт из Excel	92
7.7.	Параметры скважины. Термокаротаж.....	94
7.7.1.	Добавить данные термокаротажа.....	94
7.7.2.	Изменить данные термокаротажа	96
7.7.3.	Удалить данные термокаротажа	97
7.8.	Параметры скважины. Статическое зондирование.....	97
7.8.1.	Добавить данные статического зондирования.....	97
7.8.2.	Определение плотности сложения песчаных грунтов	100
7.8.3.	Изменить данные статического зондирования	104
7.8.4.	Удалить данные статического зондирования	104
7.9.	Параметры скважины. Динамическое зондирование	104
7.9.1.	Добавить данные динамического зондирования	107
7.9.2.	Изменить данные динамического зондирования	108
7.9.3.	Удалить данные динамического зондирования.....	108
7.10.	Параметры скважины. Испытания прессиомером	109
7.10.1.	Добавить	109
7.10.2.	Изменить.....	110
7.10.3.	Удалить	110

7.10.4.	Импорт из Excel	110
7.11.	Параметры скважины. Испытания штампом	112
7.11.1.	Добавить	112
7.11.2.	Изменить	113
7.11.3.	Удалить	113
7.11.4.	Импорт из Excel	113
7.12.	Изменить скважину	115
7.13.	Удалить скважину	115
7.14.	Просмотр	116
Глава 8.	Списки скважин.....	117
8.1.	Списки скважин.....	117
8.2.	Добавить.....	118
8.3.	Изменить	118
8.4.	Удалить	118
8.5.	Переместить в участок.....	118
8.6.	Переместить в объект.....	119
8.7.	Копировать в участок.....	121
8.8.	Копировать в объект.....	122
8.9.	Вставить	124
8.10.	Создать ярлык	124
8.11.	Импорт скважин из Excel.....	125
8.12.	Импорт литологии из Excel	126
8.13.	Импорт проб из Excel.....	128
8.14.	Импорт проб из EngGeo	130
8.15.	Импорт кернов из Excel	132
8.16.	Генерация ведомости.....	135
Глава 9.	Пробы грунта.....	136
9.1.	Пробы грунта.....	136
9.1.1.	Изменить	137
9.1.2.	Фильтр скважин	137
9.1.3.	Расчет	139
9.2.	Статистика.....	139
9.2.1.	Изменить	139
9.2.2.	Параметры статистической обработки	140

9.2.3.	Параметры свойств	142
9.2.4.	Генерация ведомости	143
9.2.5.	Сохранить в ИГЭ	143
9.2.6.	Очистить	143
9.3.	Определение нормативных и расчетных значений ИГЭ	143
9.3.1.	Исключить пробу из расчета	145
9.3.2.	Редактировать скважину	145
9.3.3.	Редактировать пробу	145
9.3.4.	Исключение частных значений из расчета	145
9.3.5.	Очистить	146
9.3.6.	Сохранить в ИГЭ	146
Глава 10.	Статическое зондирование	147
10.1.	Статическое зондирование	147
10.1.1.	Изменить.....	147
10.1.2.	Фильтр скважин	148
10.2.	Статистика	149
10.2.1.	Изменить.....	150
10.2.2.	Параметры статистической обработки	151
10.2.3.	Генерация ведомости	151
10.2.4.	Сохранить в ИГЭ	151
10.2.5.	Очистить.....	151
10.3.	Определение нормативных и расчетных значений ИГЭ	152
10.3.1.	Исключение частных значений из расчета	153
10.3.2.	Редактировать скважину	154
10.3.3.	Редактировать замер.....	154
10.3.4.	Очистить.....	154
10.3.5.	Сохранить в ИГЭ	154
Приложения.....	155
	Приложение А. Список физико-механических свойств	155
	Приложение Б. Примеры ведомостей xls	163

Глава 1. Введение

Программа «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «База геологических скважин») на платформе СУБД PostgreSQL (далее по тексту «БД геологических скважин», «приложение») является клиент-серверным приложением для создания, хранения и обработки геологических данных. Входит в состав программного обеспечения «nanoCAD GeoSeries» 24.1 (далее – nanoCAD GeoSeries 24.1).

Версия приложения: 24.1.21.2.

Версия СУБД PostgreSQL: 14 (14.8), 15 (15.3).

Версия БД GeoDW+: 36.

Аппаратные требования: соответствуют требованиям платформы PostgreSQL.

Системные требования:

- ОС Windows: 8.1, 10 или 11.
- MS Excel: 2010, 2013, 2016 или 2019.

1.1. Основные функциональные возможности приложения

- Создание списков пользователей и определение для них уровней доступа к элементам базы данных в рамках однопользовательской и многопользовательской работы.
- Расширение базовых классификаторов грунтов и их характеристик.
- Создание объектов и участков работ.
- Создание классификатора инженерно-геологических элементов (ИГЭ) на основе базовых классификаторов грунтов и их характеристик.
- Описание ИГЭ, в том числе возраст и генезис выбранного грунта (геологический индекс), его физико-механические свойства, номер или группа по трудности разработки, выбор подходящего файла штриховки для изображения на геологическом разрезе и в геолого-литологической колонке.
- Создание скважин объекта с указанием их параметров интерактивно или через импорт из программных файлов xls:
 - Номер скважины.
 - Тип и вид скважины.
 - Плановое и/или пикетажное положение по трассе.
 - Отметка устья.

- Литология слоев на основании классификатора ИГЭ текущего объекта и/или текстовое описание слоя с указанием глубины подошвы каждого слоя.
 - Глубины появления и установления воды в скважине.
 - Глубины и типы отобранных проб.
 - Показатели лабораторных определений физико-механических свойств проб.
 - Данные по выходу керна с показателями количественных и качественных характеристик породы.
- Привязка к скважине фотоматериалов кернов.
 - Внесение данных по результатам полевых исследований грунтов интерактивно или через импорт из программных файлов xls:
 - Термокаротажных измерений.
 - Статического и динамического зондирования.
 - Штаптовых и прессиометрических испытаний.
 - Определение плотностей сложения песчаных грунтов по данным статического зондирования.
 - Выполнение статистической обработки результатов лабораторных и полевых испытаний грунтов для выделения ИГЭ:
 - По объекту изысканий или по его участкам.
 - Автоматический пересчет результатов обработки при изменении исходных данных или параметров.
 - Формирование ведомостей с результатами обработки в формате xls.
 - Расчеты физико-механических и теплофизических свойств грунтов.
 - Определение нормативных глубин промерзания и оттаивания интерактивно или по теплофизическим свойствам.
 - Формирование ведомостей с нормативными и расчетными значениями свойств ИГЭ в формате xls.

1.2. Нормативные документы

Приложение разработано с учетом следующих нормативных документов:

- ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
- ГЭСН 81-02-01-2022 (прил.1.1) «Сметные нормы на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы».
- ГОСТ Р 21.302-2021 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
- СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».
- СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
- ГОСТ 20522-2012 «Методы статистической обработки результатов испытаний».
- ГОСТ 5180-2015 «Методы лабораторного определения физических характеристик».

Глава 2. База данных формата GeoDW+

Для создания, обработки и хранения геологических данных в приложении используются базы данных формата GeoDW+ (далее БД GeoDW+), которые можно создавать и хранить на сервере PostgreSQL.

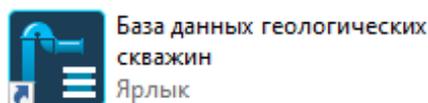
! Важно

При первом запуске nanoCAD GeoSeries 24.1 исходная БД GeoDW+ создается на выбранном сервере PostgreSQL автоматически. Подробнее см. в инструкции по установке приложения nanoCAD GeoSeries.

Создание новых пользовательских БД GeoDW+ на сервере PostgreSQL описано в разделе 2.2.5.

2.1. Запуск приложения

Приложение запускается через ярлык, который после установки находится на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



После запуска приложения открывается диалоговое окно **Выбор Базы Данных (GeoDW+)**, в котором осуществляется настройка параметров подключения к серверу.

2.2. Начало работы с приложением на платформе PostgreSQL

В данном разделе рассмотрены параметры подключения к серверу PostgreSQL 15, установленного на локальном рабочем месте пользователя nanoCAD GeoSeries 24.1.

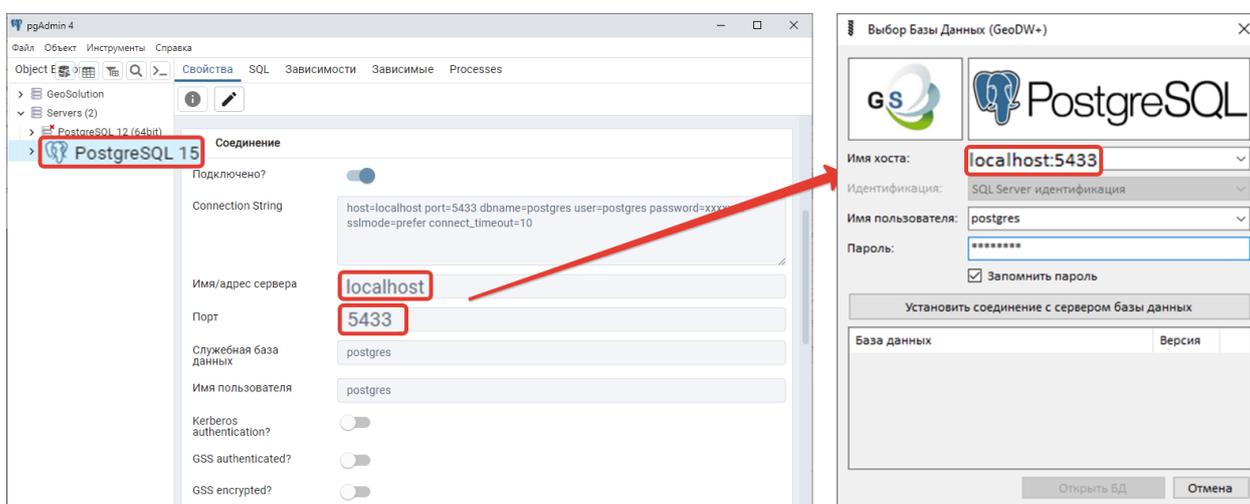
База данных	Версия
-------------	--------

2.2.1. Имя хоста

В данное поле необходимо ввести IP-адрес или имя хоста компьютера, на котором установлена поддерживаемая версия PostgreSQL 14 или 15. Если установлены обе версии PostgreSQL, к имени хоста необходимо добавить TCP-порт, который использует для подключения соответствующая версия PostgreSQL.

Примечание

Имя и TCP-порт сервера PostgreSQL можно проверить в его параметрах с помощью приложения pgAdmin 4.



! Важно

Приложение nanoCAD GeoSeries 24.1 **не поддерживает** работу с версией PostgreSQL 12, которая устанавливается в составе платформы nanoCAD 24.1.

2.2.2. Идентификация

Для подключения к серверу PostgreSQL используется только SQL Server идентификация.

Имя пользователя: postgres

Пароль: пароль логина postgres, который был задан на соответствующем шаге установки PostgreSQL.

Для сохранения значений полей **Имя пользователя** и **Пароль** установите флажок **Запомнить пароль**.

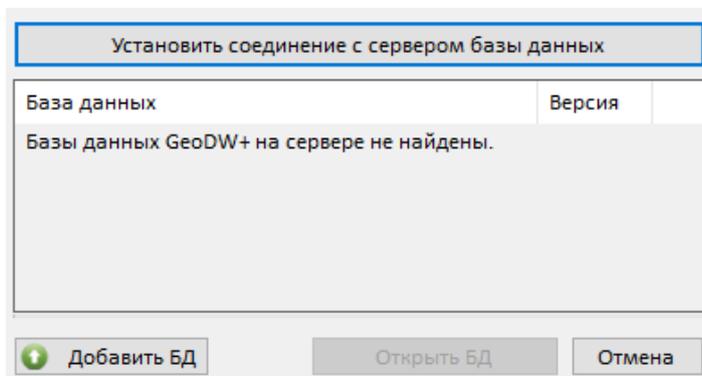
Примечание

Подробнее о параметрах подключения к серверу PostgreSQL см. в инструкции по установке nanoCAD GeoSeries.

2.2.3. Установить соединение с сервером базы данных

При нажатии кнопки осуществляется соединение с сервером PostgreSQL.

Если соединение выполняется впервые, до первого запуска nanoCAD GeoSeries 24.1, и исходная БД GeoDW+ на сервере еще не создана, появляется сообщение, как на картинке ниже:



Далее доступны 2 варианта создания исходной БД GeoDW+:

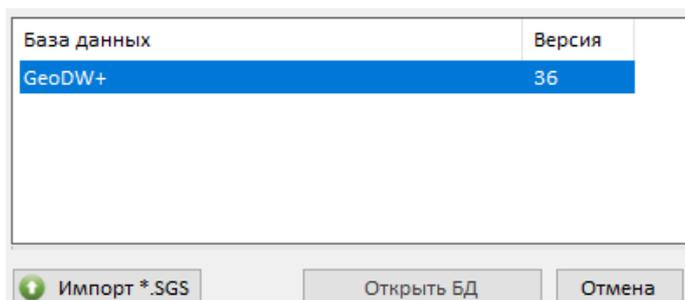
- Запустить приложение nanoCAD GeoSeries 24.1 для автоматического создания базы.
- Добавить базу с помощью кнопки **Добавить БД**.

2.2.4. Добавить БД

Кнопка запускает функцию создания исходной БД GeoDW+ на сервере PostgreSQL.

Кнопка активна, если на сервере отсутствует исходная БД GeoDW+.

После завершения процесса в списке выбора появляется исходная БД GeoDW+:



2.2.5. Импорт SGS

Для создания пользовательской БД GeoDW+ необходимо воспользоваться данной кнопкой, которая запускает функцию импорта базы из файла обменного формата sgs. Кнопка активна, если на сервере создана исходная БД GeoDW+.

Укажите путь к файлу-прототипу GeoDW+.sgs, который находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\ManageDBConverter\ и нажмите кнопку **Открыть**. Чтобы задать создаваемой базе уникальное имя,

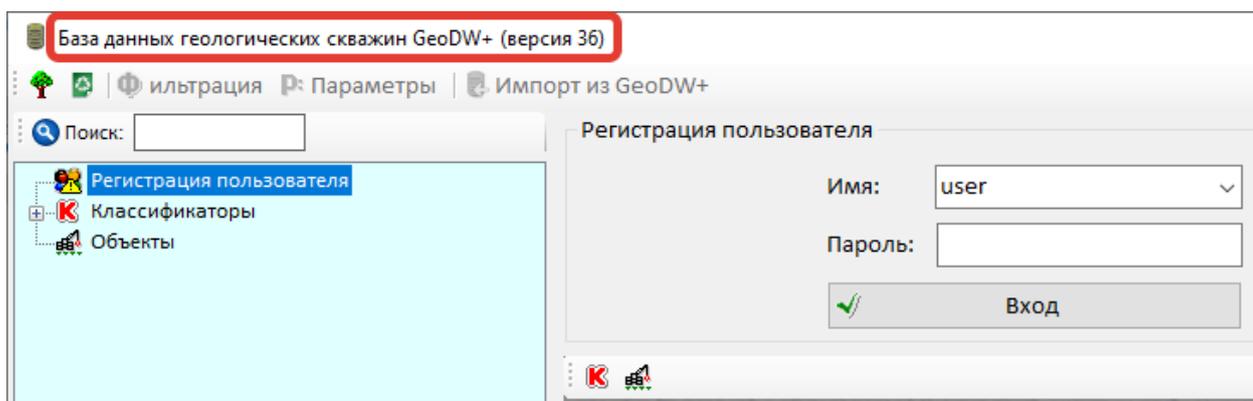
предварительно переименуйте импортируемый файл sgs по принципу GeoDW+_Уникальное имя базы.sgs. Префикс GeoDW+_ является **обязательным**.

После завершения импорта БД GeoDW+ появляется в списке выбора.

2.2.6. Открыть БД

Выберите БД GeoDW+ или БД GeoDW+_Уникальное имя базы из списка и нажмите кнопку **Открыть БД**.

Далее открывается диалоговое окно **База данных геологических скважин GeoDW+ (версия 36)**:

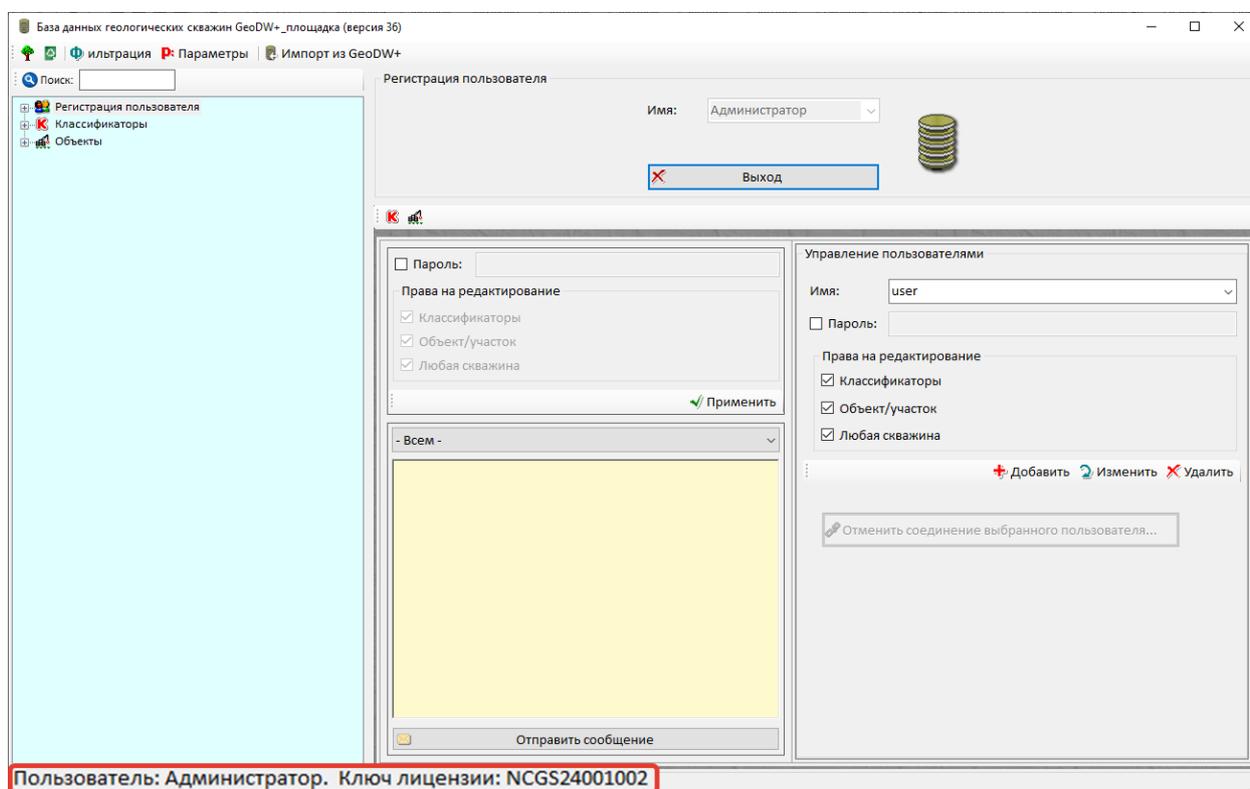


Глава 3. Начало работы

После открытия диалога **База данных геологических скважин GeoDW+ (версия 36)** пользователю необходимо зарегистрироваться, чтобы получить доступ к данным текущей БД.

При первом входе в приложение пользователь, наделенный правами администратора, создает логин и пароль, а также определяет права доступа для каждого пользователя БД. Чтобы **добавить/изменить/удалить** запись о пользователе БД, необходимо в разделе **Регистрация пользователей** выбрать из списка имя Администратор, ввести пароль admin и нажать кнопку **Вход**.

После этого появляется блок **Управление пользователями**.



В нижней левой части окна приложения показывается имя текущего пользователя, а также информация о лицензионном ключе, к которому обращается приложение.



Кнопка для перехода к **списку базовых классификаторов** грунтов и их характеристик.



Кнопка для перехода к **списку объектов**.

3.1. Добавить пользователя

В поле **Имя** введите имя нового пользователя.

Ввод пароля вводится по усмотрению администратора при установленном флажке

Пароль.

В разделе **Права редактирования** можно выбрать уровни доступа текущего пользователя к элементам БД. Такие разделенные права предупреждают возникновение ситуаций, связанных с потерей или ошибочной корректировкой данных. В БД не предусмотрено отмены выполненных действий пользователя, поэтому удаление и изменение записей имеет необратимый характер.

Классификаторы

Если флажок установлен, то данный пользователь может вносить изменения в основные классификаторы, а также создавать и изменять любые классификаторы ИГЭ. Если флажок не установлен, то при попытке редактирования записей классификаторов появится сообщение: «Недостаточно прав для выполнения операции».

Объект/участок

Если флажок установлен, то данный пользователь может создавать объекты и участки, а также классификаторы ИГЭ к ним. Однако при этом к базовым классификаторам доступа не имеет. Если флажок не установлен, то пользователь не может создавать и редактировать объекты и участки к ним.

Любая скважина

Если флажок установлен, то данный пользователь может редактировать любые скважины, созданные не только им самим, но и любым другим пользователем системы. Если флажок не установлен, то пользователь имеет доступ только к своим скважинам, созданным под его именем и паролем.

Выполнив настройки, нажмите кнопку **Добавить**.

Пользователь появится в списке и может начинать работу в приложении.

3.2. Изменить пользователя

В блоке **Управление пользователями** в поле **Имя** выберите нужную запись, проведите изменения в настройках и нажмите кнопку **Изменить**.

После этого появится сообщение: «Изменить учетную запись?»

При нажатии кнопки **ОК** проведенные изменения сохраняются в системе.

3.3. Удалить пользователя

В блоке **Управление пользователями** в поле **Имя** выберите нужную запись и нажмите кнопку **Удалить**.

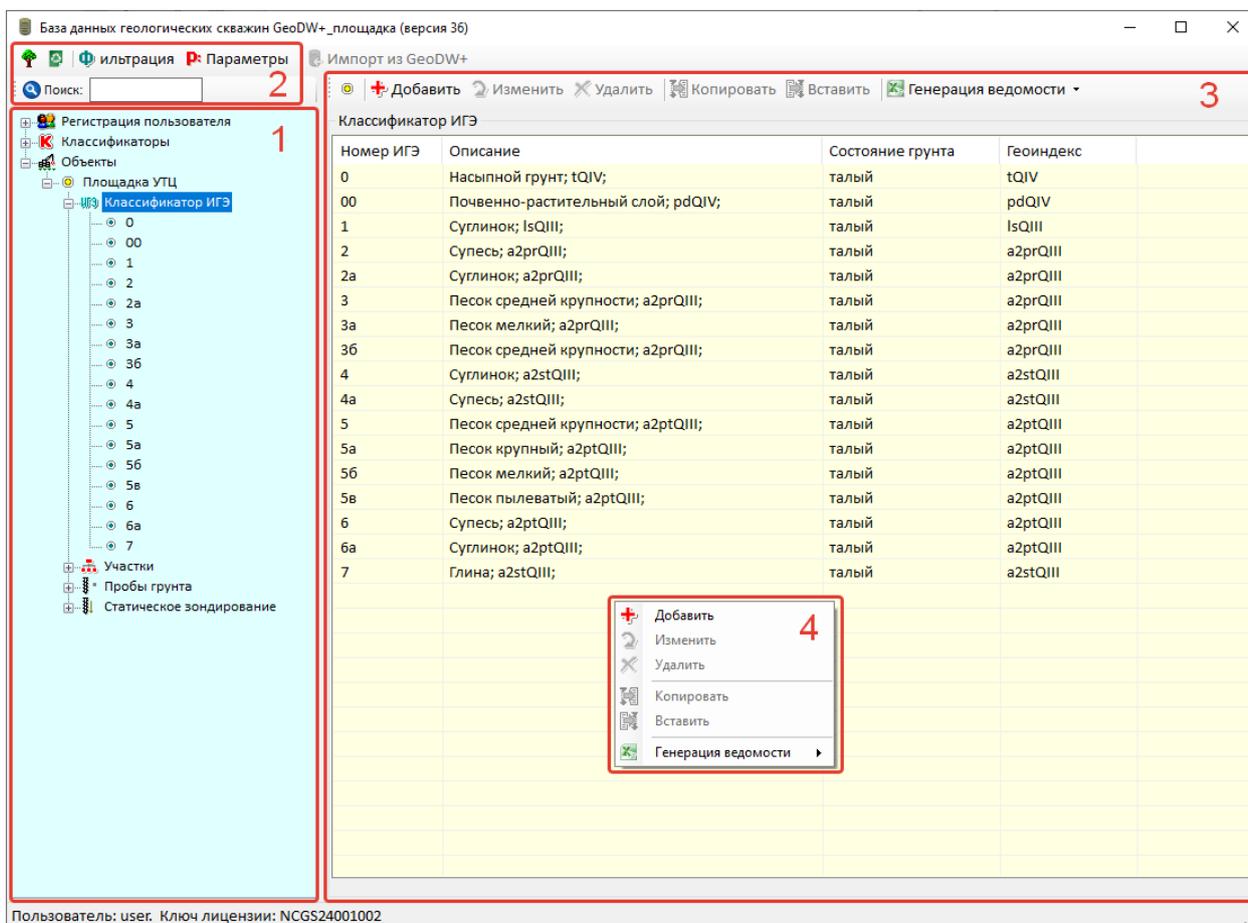
После этого появится сообщение: «Удалить учетную запись?»

При нажатии кнопки **ОК** появится следующее сообщение: «Удалить скважины этого пользователя?»

При нажатии кнопки **Да** все скважины, созданные выбранным пользователем, будут удалены из БД.

При нажатии кнопки **Нет** скважины сохраняются без принадлежности к пользователю и доступны для всех пользователей БД.

3.4. Интерфейс приложения



Диалог **Классификатор ИГЭ**

Рабочее окно приложения разделено на 2 части: слева представлено полное или выборочное (с учетом настроек диалога **Фильтрация**) содержимое текущей БД; справа – список элементов выбранного раздела.

- 1 — Иерархическая структура текущей БД.
- 2 — Общая панель инструментов для всех разделов.
- 3 — Список элементов и панель инструментов выбранного раздела.
- 4 — Контекстное меню элементов выбранного раздела.

Структура БД представляет собой логическое дерево, состоящее из трех разделов:

- **Регистрация пользователей:** список активных пользователей БД.
- **Классификаторы:** список классификаторов грунтов и их разновидностей, а также включений в основную породу, заполнителей и прослоев, геологических индексов.
- **Объекты:** список объектов изысканий, зависит от настроек диалога **Фильтрация**.

Раздел **Объекты** имеет подразделы:

- **Классификатор ИГЭ:** список ИГЭ для каждого объекта изысканий.
- **Участки:** список участков объекта:
 - **Скважины:** список скважин участка, зависит от настроек диалога **Фильтрация**.
- **Пробы грунта:** список проб объекта без деления на классы грунта, зависит от настроек диалога **Фильтр скважин**:
 - **Дисперсные:** список проб грунта дисперсного класса.
 - **Скальные:** список проб грунта скального класса.
 - **Мерзлые:** список проб грунта мерзлого класса.
 - **Статистика:** раздел предназначен для работы с частными значениями определений физико-механических свойств проб грунтов текущего ИГЭ и определения нормативных и расчетных значений, зависит от настроек диалога **Фильтр скважин**.
- **Статическое зондирование:** список скважин объекта с данными статического зондирования, зависит от настроек диалога **Фильтр скважин**:
 - **Статистика:** раздел предназначен для работы с частными значениями q_c текущего ИГЭ и определения нормативных и расчетных значений, зависит от настроек диалога **Фильтр скважин**.

Доступ к элементам БД осуществляется через структуру или же путем перехода из диалога списков в диалог параметров конкретного элемента и обратно с помощью соответствующих кнопок, например, из диалога **Описание ИГЭ** можно перейти в диалог

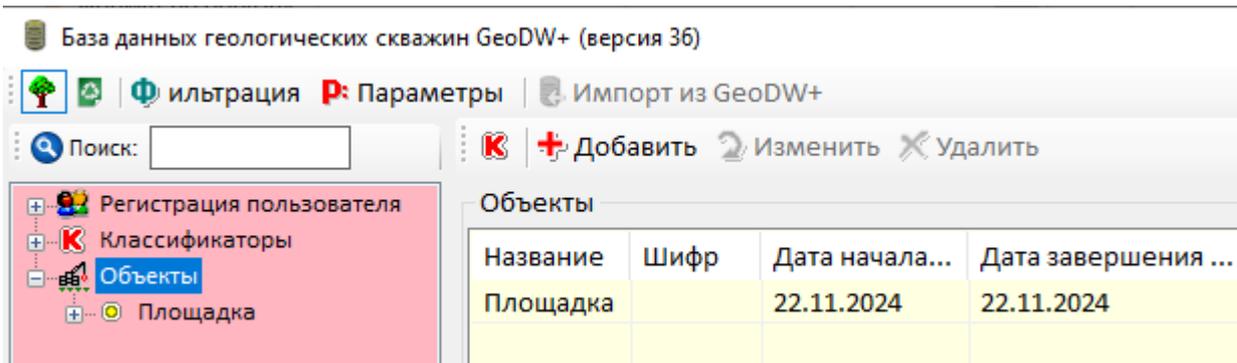
Классификатор ИГЭ с помощью кнопки .

Размер основного окна можно изменить с помощью значка в правом нижнем углу, потянув его левой кнопкой мыши. Размер области структуры можно изменить, переместив вертикальный разделитель левой кнопкой мыши. Эти изменения будут сохранены для данного пользователя для следующих сеансов работы.

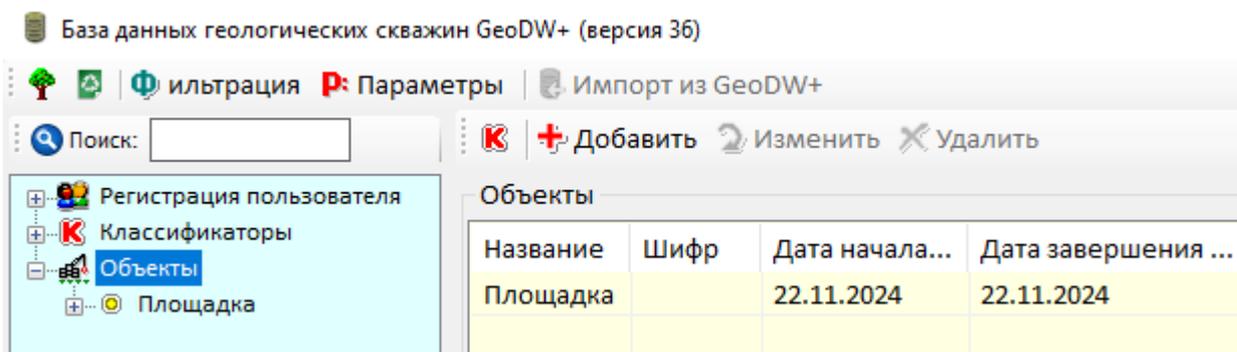
3.5. Обновить структуру



Обновление данных в интерфейсе пользователя можно выполнить с помощью кнопки. Например, если при одновременной многопользовательской работе другой пользователь БД произвел некоторые изменения, вид кнопки и фон структуры изменятся:



Данные обновляются при каждом пересчете структуры, который программа выполняет в фоновом режиме после выполнения пользователем любого действия, например, при выборе другой записи базы и т.п. Но можно актуализировать данные принудительно, нажав на эту кнопку. Ее первоначальный вид говорит о том, что пользователь работает с актуальными данными:



Чтобы ускорить обновление структуры БД, используйте настройки диалога [Фильтрация](#).

3.6. Удалить лишние элементы

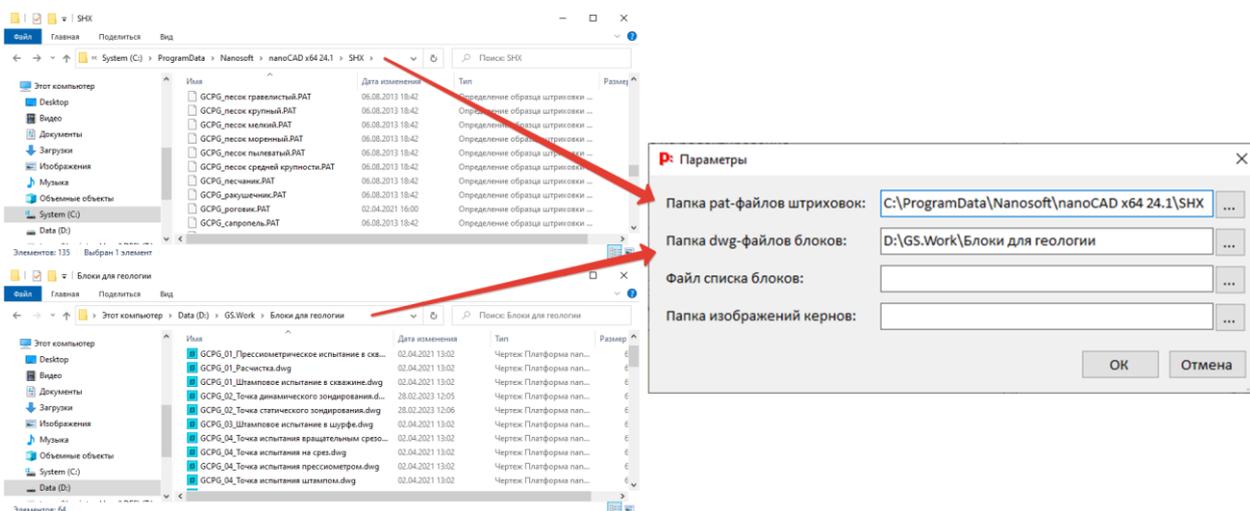


Команда очищает базу от записей с потерянными ссылками. Команда вызывается через кнопку, расположенную на общей панели инструментов.

3.7. Параметры



Диалог, в котором устанавливаются пути к пользовательским папкам с pat-файлами штриховок грунтов, dwg-файлам блоков, к файлу PJournal_geology.xls со списком имен блоков, а также к папке с фотоматериалами кернов. Для выбора пользовательских папок предназначена кнопка справа от каждого поля:



Диалог вызывается кнопкой **Параметры** на общей панели инструментов.

3.8. Фильтрация



Функция предназначена для создания выборки скважин, удовлетворяющих определенным критериям: принадлежность объекту и/или участку, тип скважины, номер ИГЭ и т.п.

Примечание

Использование фильтрации существенно ускоряет обновление структуры базы, приведенной в левой части окна приложения, при добавлении, изменении или удалении данных, так как сокращает количество изображаемых в структуре элементов.

В общем случае, с помощью диалога **Фильтрация** рекомендуется создать выборку данных по критериям **Объект** и **Участок**.

Диалог вызывается кнопкой **Фильтрация** на общей панели инструментов.

Очистить фильтр

С помощью данной кнопки можно удалить значения всех полей этого диалога.

Объект

В данном поле можно выбрать из списка объект текущей БД. При активном фильтре в структуре БД будут показаны только данные объекта, указанного в этом поле. Выборка скважин будет проводиться по принадлежности к этому объекту.

Участок

Это поле логично использовать совместно с полем **Объект**. В этом случае список выбора этого поля содержит все участки вышеуказанного объекта базы. При активном фильтре в структуре трассы будет отображена только структура объекта и участка, выбранного в этом поле. Выборка скважин будет проводиться по принадлежности к этому участку.

№ бурового журнала

В этом поле можно указать номер полевого журнала, чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин.

Дата бурения

В этом поле можно установить флажок и указать дату бурения, чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин.

Тип скважины

В этом поле можно выбрать тип скважины (Геологическая скважина, Зондировочная скважина, Геологический шурф, Виртуальная скважина), чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин.

Глубина

В этом поле можно выбрать знак сравнения и указать глубину скважины, чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин. Критерий определяется оператором сравнения (=, >, >=, <, <=) и значением глубины.

Пробы/Термокаротаж/Уровни грунтовых вод

В этих полях можно выбрать, заданы ли вышеперечисленные параметры скважины (есть/нет), чтобы использовать значения в качестве критериев для выборки.

Номер ИГЭ

В этом поле можно указать номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ), чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин. При активном фильтре в структуре базы будут показаны только скважины, в литологии которых присутствует этот ИГЭ.

Пользователь

В этом поле можно выбрать из списка пользователя, зарегистрированного в текущей БД, чтобы использовать значение в качестве критерия для выборки скважин. При активном фильтре в структуре базы будут показаны только скважины, созданные этим пользователем.

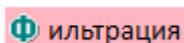
Скрывать чужие объекты

Если флажок установлен, то в структуре БД будут показаны только объекты, созданные пользователем, который выбран в поле слева.

Включить

Если флажок установлен, то фильтр активен, и содержание БД будет соответствовать заданным критериям. Если флажок не установлен, то будет показана полная структура БД.

После нажатия кнопки **ОК** структура БД в интерфейсе пользователя обновляется, в списке будут показаны только объекты и скважины, удовлетворяющие выбранным условиям фильтра. О том, что фильтр активен, пользователя уведомляет вид кнопки

 Фильтрация

, которая выделяется цветом. Настройки фильтра сохраняются и для следующих сеансов работы данного пользователя.

3.9. Импорт из GeoDW+



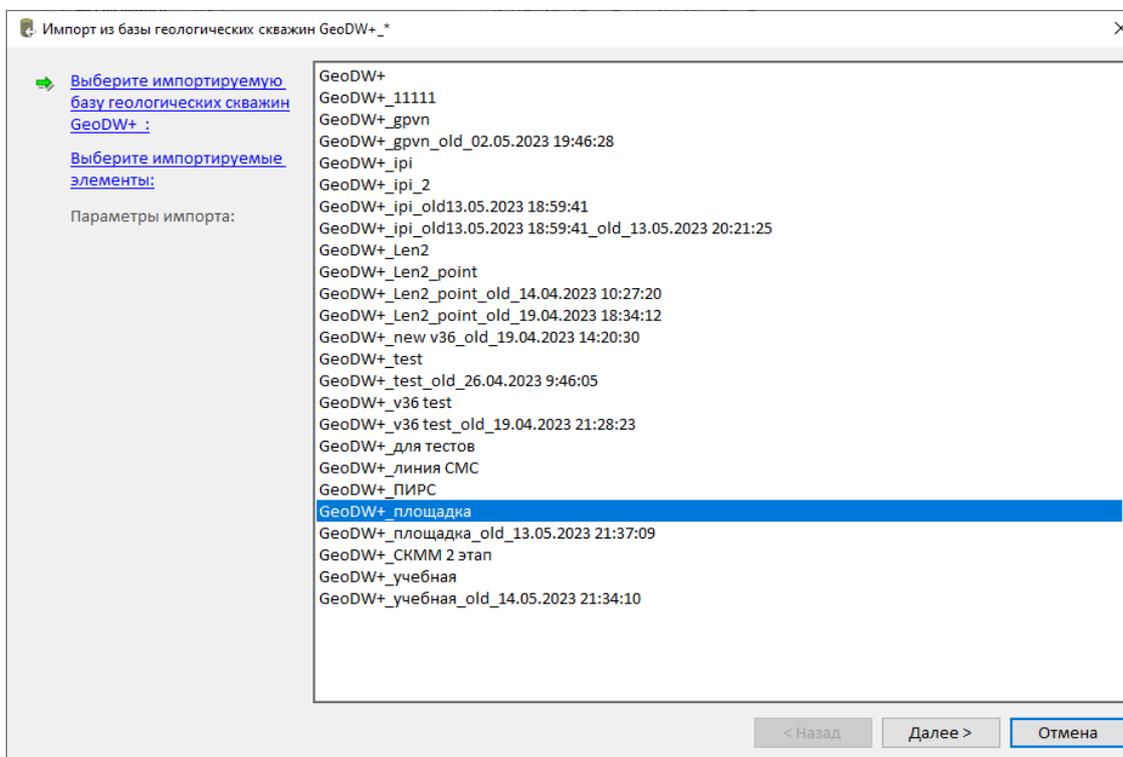
Данная функция предназначена для импорта в текущую базу геологических скважин данных из других баз типа GeoDW+. Таким образом, например, в камеральных условиях можно создать единую базу геологических скважин из нескольких, созданных в полевых условиях.

! Важно

Функция доступна только для пользователя Администратор.

Диалог вызывается кнопкой **Импорт из GeoDW+** на общей панели инструментов.

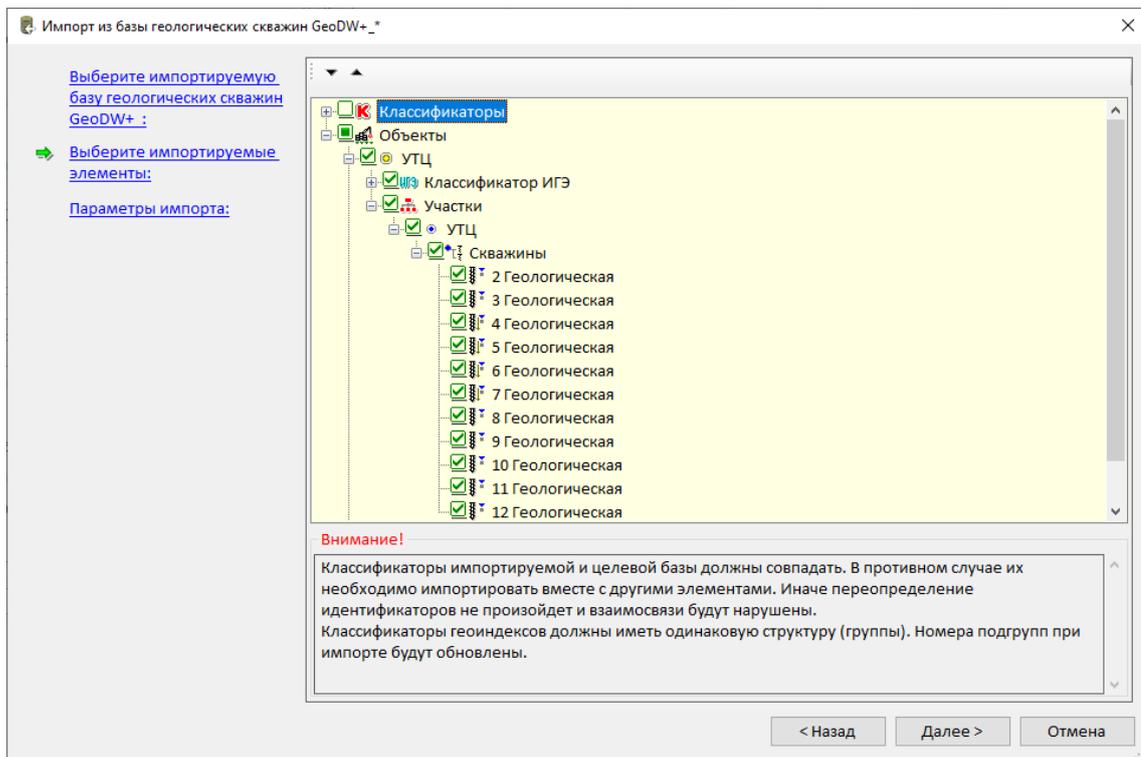
После вызова функции открывается диалог – мастер импорта:



Импорт проводится в три этапа, которые указаны в левой части диалога.

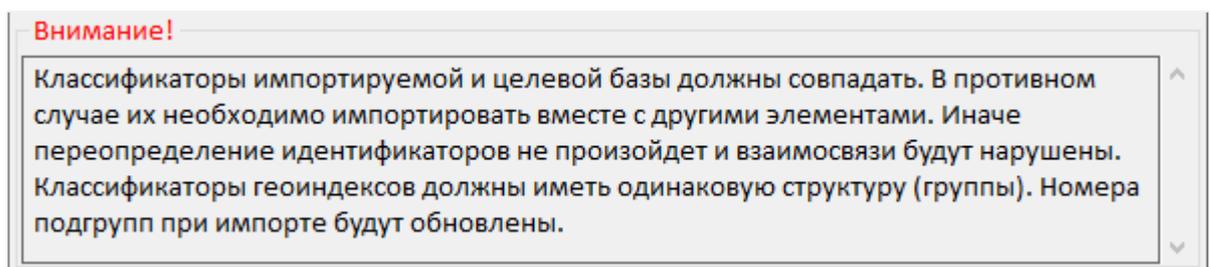
На первом этапе необходимо выбрать базу скважин, из которой будут импортироваться данные. При этом в правой части диалога показаны БД GeoDW+ текущей 36 версии, находящиеся на выбранном сервере.

На втором этапе пользователь выбирает импортируемые элементы:

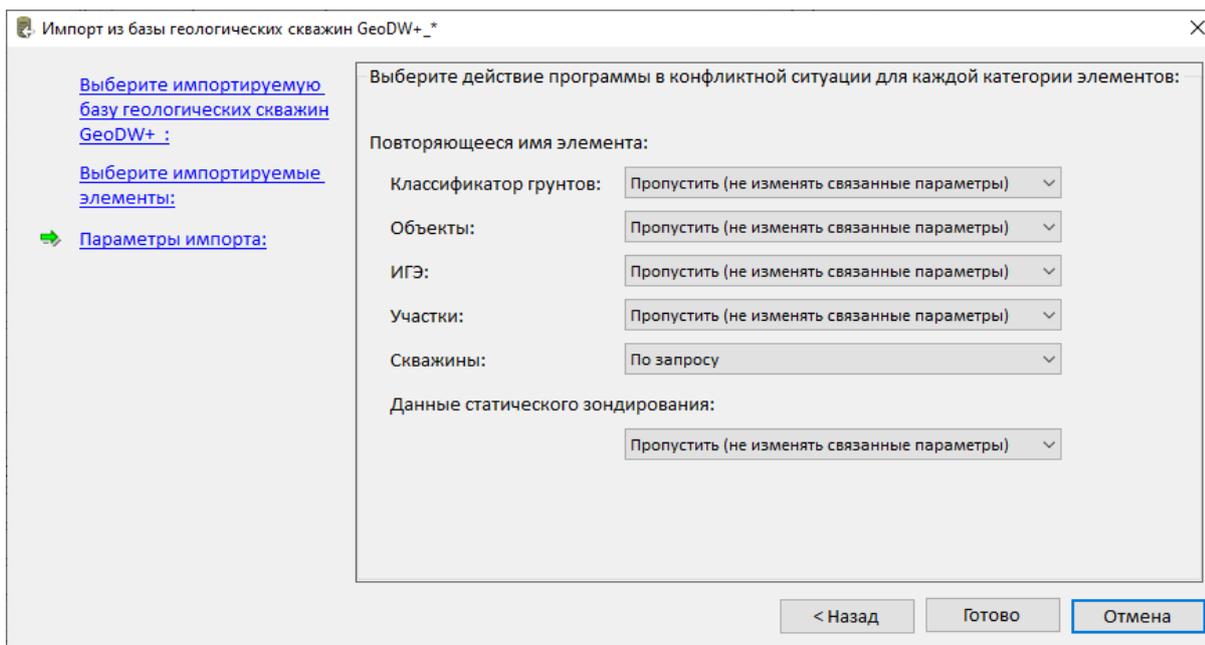


На этой вкладке приводится содержание выбранной базы. Установите флажки напротив нужных элементов. С помощью кнопок в верхней части окна можно развернуть или свернуть структуру.

Внимательно ознакомьтесь с сообщением в нижней части диалога. Соблюдение данных условий необходимо для сохранения целостности и связанности данных после импорта:



На третьем этапе нужно установить, как действовать программе в конфликтной ситуации, которая наступает при обнаружении аналогичного элемента в целевой БД:



По умолчанию установлен режим **По запросу**. В этом режиме диалог для выбора действия программы будет появляться в каждой конфликтной ситуации.

В режиме **Перезаписать (обновить связанные параметры)** параметры аналогичного элемента в целевой БД будут изменены.

В режиме **Пропустить (не изменять связанные параметры)** параметры аналогичного элемента в целевой БД будут сохранены.

Например, грунт Суглинок дресвяный есть и в импортируемой, и в целевой БД. Штриховка, назначенная для этого грунта, в этих БД разная. При импорте в режиме **Перезаписать** штриховка грунта Суглинок дресвяный будет изменена, а в режиме **Пропустить** останется прежней.

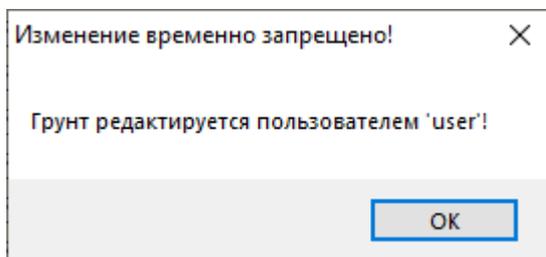
Используйте режим **Перезаписать (обновить связанные параметры — кроме термокаротажа)**, если для скважин с термокаротажными измерениями нужно добавить или обновить данные по литологии слоев, пробы и т.п.

Используйте режим **Перезаписать (обновить связанные параметры — только термокаротаж)**, если к данным по скважинам нужно добавить данные термокаротажных измерений.

После установки всех необходимых параметров нажмите кнопку **Готово**. Следует дополнительный запрос на выполнение операции. По окончании операции на экране появляется окно с результатами импорта.

3.10. Изменение данных

Данные в диалогах доступны для редактирования после нажатия кнопки **Изменить**. При этом запись временно становится недоступной для других пользователей БД. При попытке доступа к ней появится сообщение, например:



Ввод или изменение данных необходимо всегда заканчивать нажатием на кнопку **Применить** для записи данных в БД, или **Отменить** для отмены внесенных изменений. Данные кнопки находятся в правом нижнем углу диалога. Если выход из диалога происходит путем переключения на другую функцию или раздел структуры БД, последует запрос на сохранение или отмену записи.

3.11. Поиск



Поле предназначено для поиска элементов по следующим разделам БД:

- **Регистрация пользователей**
- **Классификаторы**
- **Объекты и Участки**
- **Классификатор ИГЭ**
- **Скважины**
- **Статистика (Пробы грунта)**
- **Статистика (Статическое зондирование)**

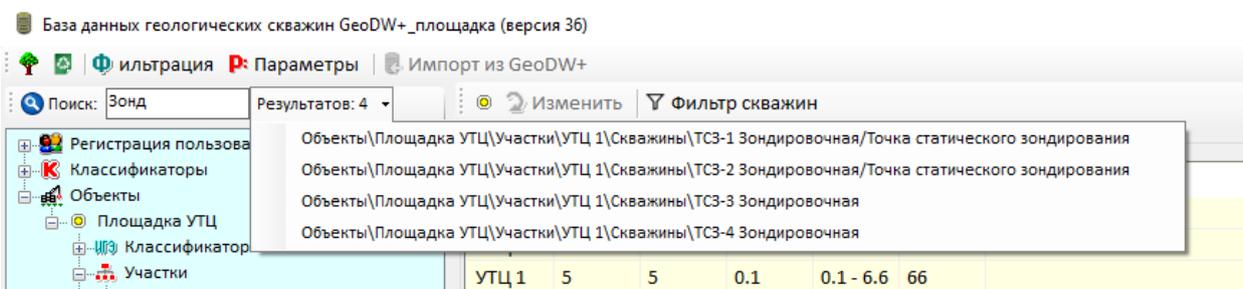
Введите в поле полное имя или часть имени искомого элемента, нажмите клавишу **Enter** или значок поиска.

Примечание

Поле поиска чувствительно к регистру.

Например, «геологическая» ≠ «Геологическая».

Справа от поля выводится количество найденных по совпадению записей. Для перехода к записи разверните список результатов и выберите нужную:



Примечание

В списке найденных записей показывается принадлежность элемента к разделу БД.

Для очистки поля выделите текст и удалите его с помощью клавиш **Delete** или **Backspace**, нажмите клавишу **Enter**.

3.12. Файл EngGeo_Geology.xls

Данный файл или файлы, созданные на его основе, используются:

- Для **импорта** данных проб грунтов и/или значений лабораторных определений физико-механических свойств.
- Для **вывода результатов** статистической обработки данных лабораторных испытаний грунтов, определений нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ в файл формата xls.

После установки приложения файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	*№ пробы	*№ скважины	*Глубина отбора, м		Геойндекс	Наименование грунта	№ ИГЭ	Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Плотность частиц грунта	Коэффициент пористости грунта	Коэффициент водонасыщения	Влажность грунта на границе текучести	Влажность грунта на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести
2								W	ρ	ρd	ρs	e	Sr	WL	Wp	Ip	IL
3			от	до				д.е.	г/см3	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.
4								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5																	
6																	
7																	

Пример исходного файла (лист **Дисперсные**)

- Листы **Дисперсные**, **Скальные**, **Мерзлые** являются обязательными — удалять и переименовывать их нельзя.
- Столбцы A1-G1, паспорт пробы и описание ИГЭ, являются обязательными — удалять их нельзя, неиспользуемые столбцы в файле рекомендуется скрывать.
- Строка №6 с **ID физико-механических свойств** является обязательной — удалять ее нельзя. По значениям этой строки проверяется наличие и положение столбца

свойства при чтении или заполнении файла. В исходном файле для каждого класса грунта представлен полный список физико-механических свойств текущего класса.

- Столбцы свойств, начиная с Н1, являются пользовательскими и доступны для свободного редактирования: положение столбцов в файле, скрытие или удаление неиспользуемых столбцов остаются на усмотрение пользователя.
- Строки №1-5 столбцов свойств, начиная с Н1, зарезервированы для формирования наименований столбцов свойств и доступны для свободного редактирования.
- Чтение файла при **импорте** данных и заполнение при **создании ведомости** начинаются со строки №7.

Например, если необходимо столбцы показателей плотностей или влажностей объединить общими заголовками, то инструментами Excel приведите исходный файл (лист **Дисперсные**) к виду:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1								Плотность					Влажность					
2	№ пробы	№ скважины	*Глубина отбора, м		Геондекс	Наименование грунта	№ ИГЭ	грунта в природном состоянии	сухого грунта	частиц грунта	Кэффициент пористости грунта	Кэффициент водонасыщения	грунта природная	грунта на границе текучести	грунта на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	
3																		от
4																		
5								г/см3	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	
6								2	3	4	5	6	1	7	8	9	10	
7																		

Сохраните исходный или новый файл в основной папке приложения или в любой другой папке.

3.13. Файл EngGeo_Geology_IGE.xls

Данный файл или файлы, созданные на его основе, используются для вывода нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ в файл формата xls.

После установки приложения файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R				
1	Геомидас	№ ИГЭ	Наименование грунта	Физические свойства					Прочностные свойства													
По результатам лабораторных определений					По результатам одноплоскостного среза																	
2				Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Коэффициент пористости грунта	Показатель текучести	Угол внутреннего трения при естественной влажности (схема КД)	Удельное сцепление при естественной влажности (схема КД)	Угол внутреннего трения при водонасыщении (схема КД)	Удельное сцепление при водонасыщении (схема КД)	Угол внутреннего трения при заданной плотности (схема КД)	Удельное сцепление при заданной плотности (схема КД)	Угол внутреннего трения при естественной влажности (схема НН)	Удельное сцепление при естественной влажности (схема НН)	Угол внутреннего трения при водонасыщении (схема НН)	Удельное сцепление при водонасыщении (схема НН)				
3				W	p	pd	e	IL	φ	c	φ	c	φ	c	φ	c	φ	c	φ	c		
4				д.е	гсм3	гсм3	д.е	д.е	град	кПа	град	кПа	град	кПа	град	кПа	град	кПа	град	кПа		
5				1	2	3	5	10	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66				
7																						

Пример исходного файла (лист **Дисперсные**)

- Листы **Дисперсные, Скальные, Мерзлые** являются обязательными — удалять и переименовывать их нельзя.
- Столбцы A1-C1 с описание ИГЭ являются обязательными — удалять их нельзя, неиспользуемые столбцы в файле рекомендуется скрывать.
- Строка №6 с ID физико-механических свойств является обязательной — удалять ее нельзя. По значениям этой строки проверяется наличие и положение столбца свойства при заполнении файла. В исходном файле для каждого класса грунта представлен полный список физико-механических свойств текущего класса.
- Столбцы свойств, начиная с D1, являются пользовательскими и доступны для свободного редактирования: положение столбцов в файле, скрытие или удаление неиспользуемых столбцов остаются на усмотрение пользователя.
- Строки №1-5 столбцов свойств, начиная с D1, зарезервированы для формирования наименований столбцов свойств и доступны для свободного редактирования.
- Заполнение файла при **создании ведомости** начинается со строки №7.

3.14. Завершение работы с приложением

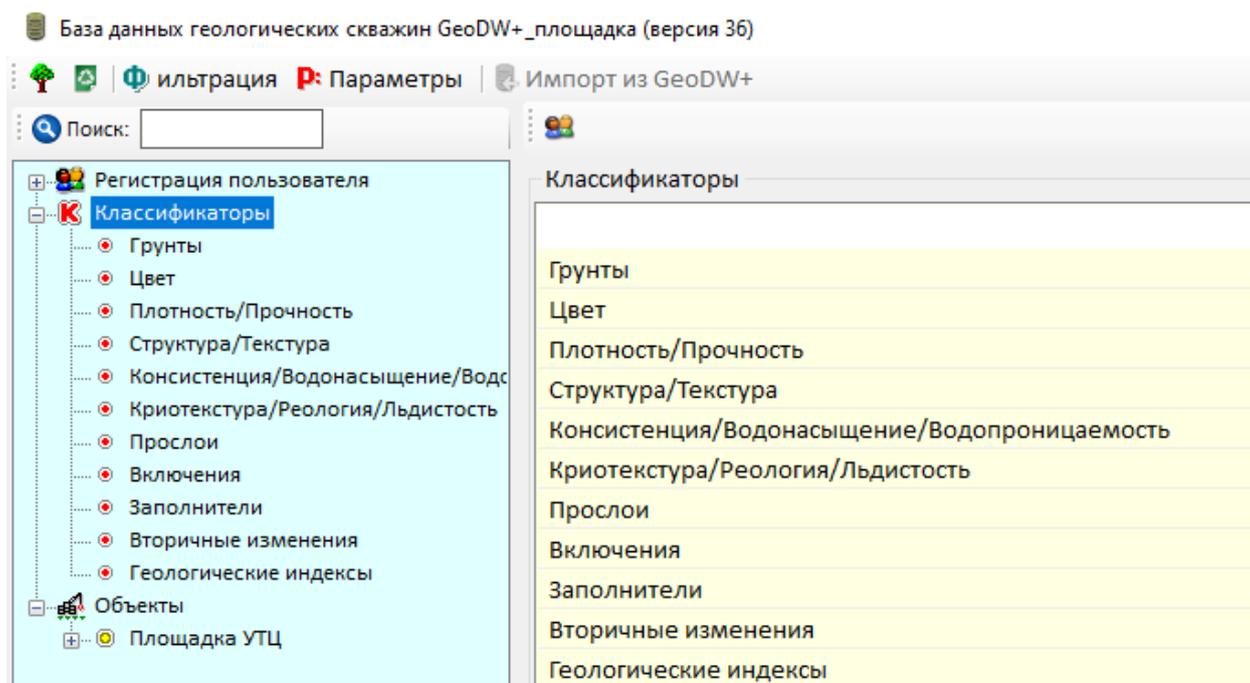
Завершение работы с приложением происходит путем нажатия на кнопку , которая находится в правом верхнем углу диалога приложения.

Глава 4. Классификаторы

Основой приложения являются классификаторы грунтов и их характеристик по [ГОСТ 25100](#). Составляя описание ИГЭ или слоев скважин, пользователь выбирает из классификаторов значения характеристик, при необходимости дополняя и изменяя их (только для пользователей с правом редактирования классификаторов). Такой способ принят для того, чтобы на разрезах и в колонках скважин типы грунтов, их консистенции, включения в основную породу и т.п. изображались в соответствии с действующими условными обозначениями, что невозможно при произвольном описании слоев.

Классификаторы являются постоянной веткой структуры БД и общими для всех пользователей.

Чтобы перейти к списку классификаторов, выберите раздел **Классификаторы** в структуре БД.

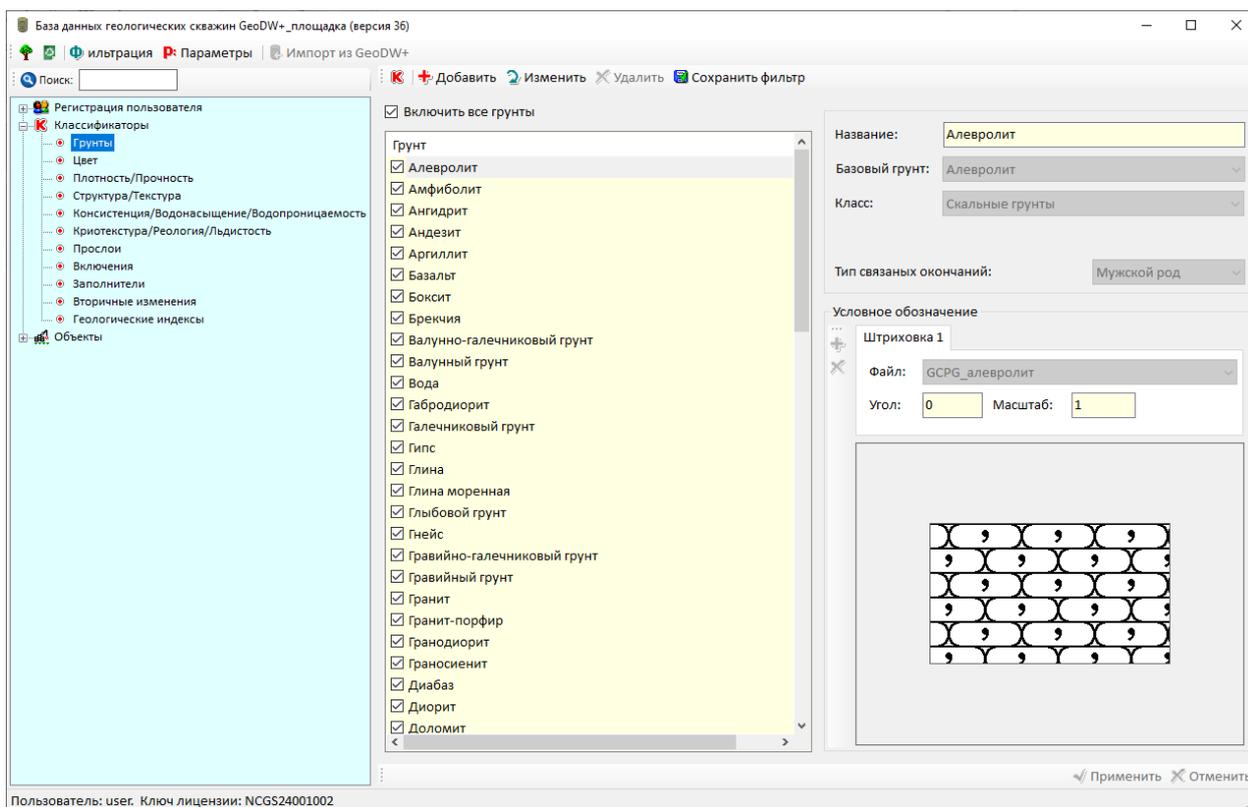


Кнопка для перехода в диалог **Регистрация пользователей**.

4.1. Классификатор грунтов

В данный классификатор включены названия всех скальных/полускальных и дисперсных грунтов, упомянутых в действующем [ГЭСН](#). Эти грунты являются базовыми, их нельзя удалить, а изменить можно только rat-файл штриховки, который будет использоваться при построении геологического разреза. Базовый классификатор грунтов можно дополнить путем создания новых грунтов на основе существующих.

Диалог **Грунты** открывается выбором соответствующей записи в общем списке классификаторов или через подраздел структуры **Классификаторы** → **Грунты**:



Классификатор грунтов



Кнопка для перехода к [списку классификаторов](#).

В левой части диалога приводится список базовых и пользовательских грунтов, хранящихся в БД. Установленный слева флажок говорит о том, что для данного пользователя запись грунта активна, находится в списке выбора, который открывается, например, при формировании ИГЭ. Чтобы сократить список выбора, снимите флажки перед теми записями, которые при работе с текущим объектом или участком использоваться не будут, а затем сохраните изменения, нажав кнопку . Эти настройки будут действительны и для следующих сеансов работы данного пользователя.

В правой части диалога показаны параметры текущего грунта: его наименование, класс и вид дисперсных грунтов. С этими параметрами связаны наборы характеристик, которые будут предложены пользователю при создании ИГЭ.

Название

В этом поле приводится название выбранного грунта. Поле доступно для редактирования пользовательских грунтов.

Базовый грунт

Это поле информирует пользователя о том, на основе какого базового грунта создан текущий пользовательский грунт. Если значение этого поля соответствует названию текущего грунта, то это и есть базовый грунт, который пользователь не может удалить или изменить.

Таким образом, создавать новый грунт необходимо на основе ему соответствующего, например, новый грунт под названием Насыпной грунт глинистый следует создавать на основе базового грунта Насыпной грунт или на основе грунта Глина. В дальнейшем это необходимо для правильной идентификации пользовательских грунтов при анализе геологического разреза, который проводится при расчете откосов траншеи под трубопровод, расчете напряженно-деформированного состояния запроектированного трубопровода, а также при назначении типовых поперечников при проектировании промысловых автодорог.

Тип связанных окончаний

В этих полях для нового грунта нужно выбрать число или род существительного, составляющего наименование грунта. Это необходимо для формирования связанного, согласованного по роду и числу существительного описания грунта, во избежание ручного редактирования записей.

Условное обозначение

В поле **Файл** приводится список rat-файлов стандартных геологических штриховок, включенных в инсталлятор. Путь к папке штриховок указывается в диалоге **Параметры**. Пользователь может добавить собственные файлы штриховок в папку, заданную по умолчанию, или выбрать другую папку с rat-файлами.

В поле **Угол** при необходимости можно указать угол штриховки. При этом следует учитывать настройки единиц чертежа, в соответствии с которыми в дальнейшем будет создаваться штриховка. В общем случае, угол отсчитывается от положительного направления оси X (восток) против часовой стрелки. В поле **Масштаб** устанавливается масштаб штриховки грунта.

Добавить штриховку



С помощью данной кнопки добавляются вкладки **Штриховка 2** и **Штриховка 3**, на которых можно выбрать дополнительные штриховки для изображения выбранного грунта на геологическом разрезе и в геолого-литологической колонке.

Удалить штриховку



С помощью данной кнопки можно удалить вкладки **Штриховка 2** и **Штриховка 3**. Вкладку **Штриховка 1** удалить невозможно.

В нижней части окна показан растровый образец одной или нескольких наложенных друг на друга штриховок, выбранных для текущего грунта классификатора. Растровые образцы хранятся в bmp-файлах в папке Images. Имя bmp-файла полностью соответствует имени rat-файла. Такие файлы созданы для большинства штриховок, вошедших в инсталлятор.

Примечание

Для пользовательских штриховок образцы не предусмотрены, но пользователь может их добавить самостоятельно.

4.1.1. Добавить грунт

Чтобы включить в классификатор новый грунт, необходимо выполнить следующие действия:

- В структуре БД выбрать раздел **Классификаторы** → **Грунты**.
- Выбрать в списке соответствующий базовый грунт, например, грунт Глина моренная следует создавать на основе грунта Глина.
- Нажать кнопку **Добавить**.
- Ввести название нового грунта.
- Выбрать **Тип связанных окончаний**: женский/мужской род, множественное число.
- Выбрать **Файл** штриховки для отображения грунта на геологическом разрезе.
- Нажать кнопку **Применить** для записи нового грунта в БД.

! Важно

Редактировать классификаторы могут только пользователи БД, имеющие права на редактирование классификаторов. В противном случае пользователь получит следующее сообщение: «Недостаточно прав для выполнения операции!»

4.1.2. Изменить грунт

Для любого грунта классификатора можно изменить **Файл** условного обозначения, который содержит фрагмент штриховки для оформления геологического разреза. Для грунтов, которые создают пользователи, можно редактировать и их наименования.

Выберите грунт в списке и нажмите кнопку **Изменить** в верхней части диалога. Чтобы сохранить внесенные изменения в БД нажмите кнопку **Применить**.

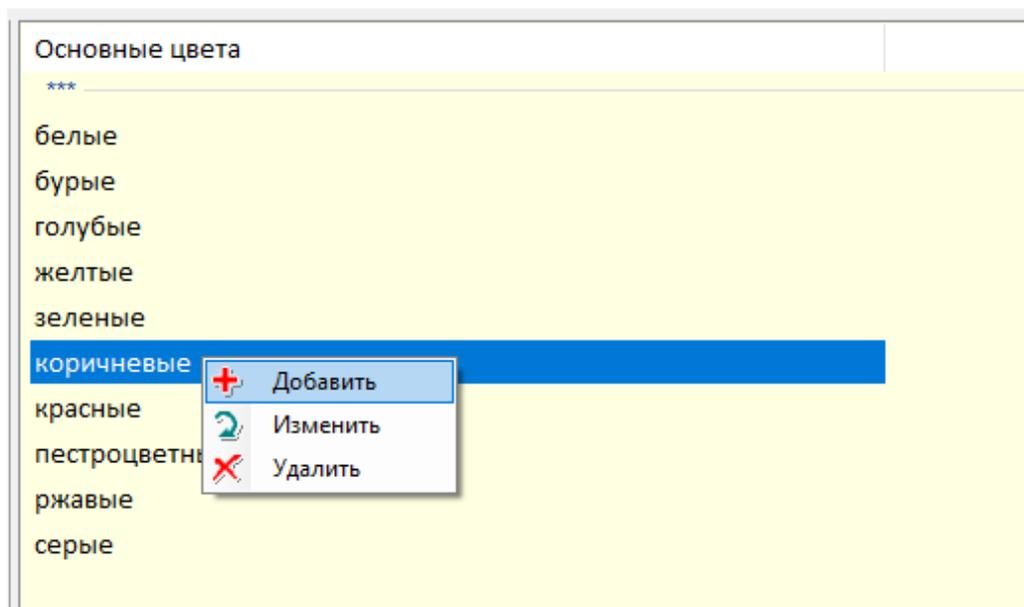
4.1.3. Удалить грунт

Чтобы удалить грунт из классификатора, выберите его в списке и нажмите кнопку **Удалить** или клавишу **Delete**. После этого появится дополнительный запрос на удаление записи из БД.

! Важно
Нельзя удалить базовые грунты, а также грунты, используемые в описаниях скважин или классификаторе ИГЭ.

4.2. Классификатор цветов

В этот классификатор включены цвета, наиболее часто используемые в описаниях грунтов. Цвета разделены на дополнительные и основные. Любую запись в этом классификаторе можно изменить или удалить, можно добавить новую запись. Эти функции находятся в контекстном меню, которое открывается правой кнопкой мыши на любой записи данного диалога.



Чтобы добавить новый цвет, выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог для ввода новой записи классификатора:

Основной цвет

серые

Окончания

Мужской род: ый

Женский род: ая

Множественное число: ые

ОК Отмена

Поля в блоке **Окончания** в общем случае являются обязательными для заполнения и позволяют получить согласованные окончания существительных и прилагательных, составляющих описание слоя.

Чтобы изменить запись, выберите ее в одном из списков и в контекстном меню выберите пункт **Изменить**. Проведите необходимые изменения и нажмите кнопку **ОК**. Все описания грунтов, в которых используется данная запись, автоматически обновляются.

Чтобы удалить запись, выберите ее в одном из списков и в контекстном меню выберите пункт **Удалить**. После этого появится дополнительный запрос на удаление записи из БД.

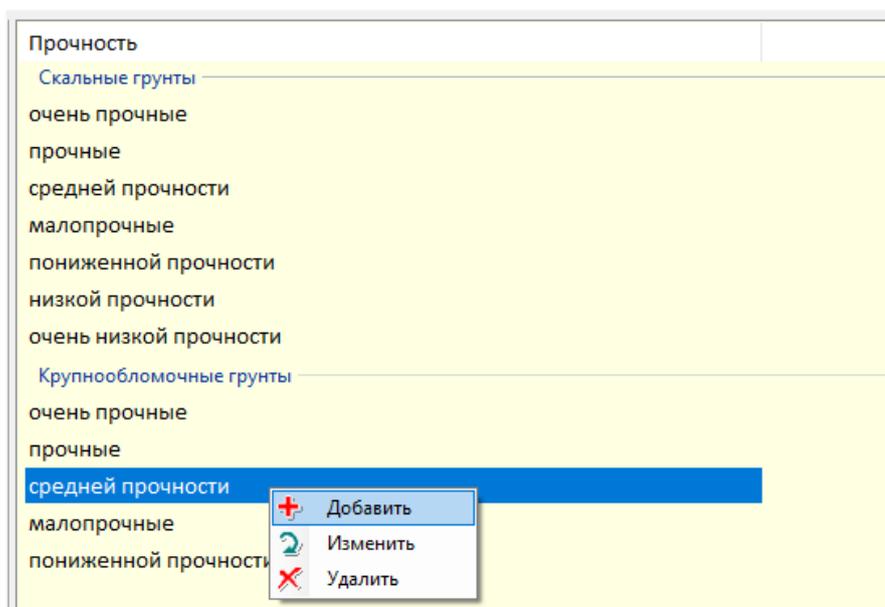
! Важно

Из классификатора нельзя удалить записи, использующиеся в описаниях ИГЭ.

Аналогичным образом создаются и редактируются классификаторы **Прослои, Включения, Заполнители**.

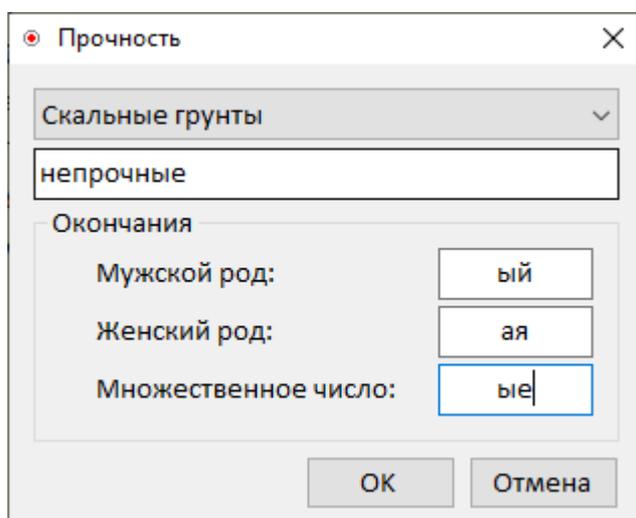
4.3. Классификатор плотности/прочности

Согласно [ГОСТ 25100](#) характеристика плотности введена для песков и скальных грунтов, характеристика прочности - для крупнообломочных и скальных грунтов.



Все записи данного диалога являются базовыми. Их нельзя удалять или редактировать.

При необходимости в эти классификаторы можно добавить новую запись. Например, чтобы добавить в классификатор дополнительное значение характеристики **Прочность**, нажмите правую кнопку мыши на любой записи соответствующей группы грунтов, в контекстном меню выберите пункт **Добавить**. Открывается следующий диалог:



Поля в блоке **Окончания** в общем случае являются обязательными для заполнения и позволяют получить согласованные окончания существительных и прилагательных, составляющих описание слоя.

После нажатия кнопки **ОК** новое значение появится в списке.

Значения характеристик, введенные в классификатор пользователем, можно изменить и удалить. Для этого выберите запись и нажмите правую кнопку мыши для вызова соответствующей функции из контекстного меню.

! Важно

Из классификатора нельзя удалить записи базовых соответствующих характеристик по [ГОСТ 25100](#), а также записи, использующиеся в описаниях ИГЭ.

Восстановить удаленную запись **НЕВОЗМОЖНО**.

Аналогичным образом устроены классификаторы: Структура, Текстура, Консистенция, Водонасыщение, Водопроницаемость, Криотекстура/Реология/Льдистость и Вторичные изменения.

4.4. Классификатор геологических индексов

Классификатор **Геологические индексы** представляет собой структурированный список индексов, указывающих на возраст и происхождение грунтов. Геологические индексы назначаются инженерно-геологическим элементам (ИГЭ). В основной части программы на основе ИГЭ создаются слои геологического разреза, которые объединяются в соответствующие классификатору геоиндексов группы. Между группами слоев создаются стратиграфические границы, которые не могут пересекать слои, относящиеся к другим группам. Таким образом обеспечивается нормальная последовательность слоев геологического разреза.

В общем случае, геологический индекс включает в себя индексы общих стратиграфических подразделений (система, отдел), а также индекс генетического типа грунта четвертичных отложений, например, аQIV, IgQIV и пр. Каждый геологический индекс при создании автоматически относится к группе, которая определяется выбранным отделом и обозначается условным номером.

Принцип назначения номера группы соответствует общей геохронологической шкале (за исключением группы 1 и 2):

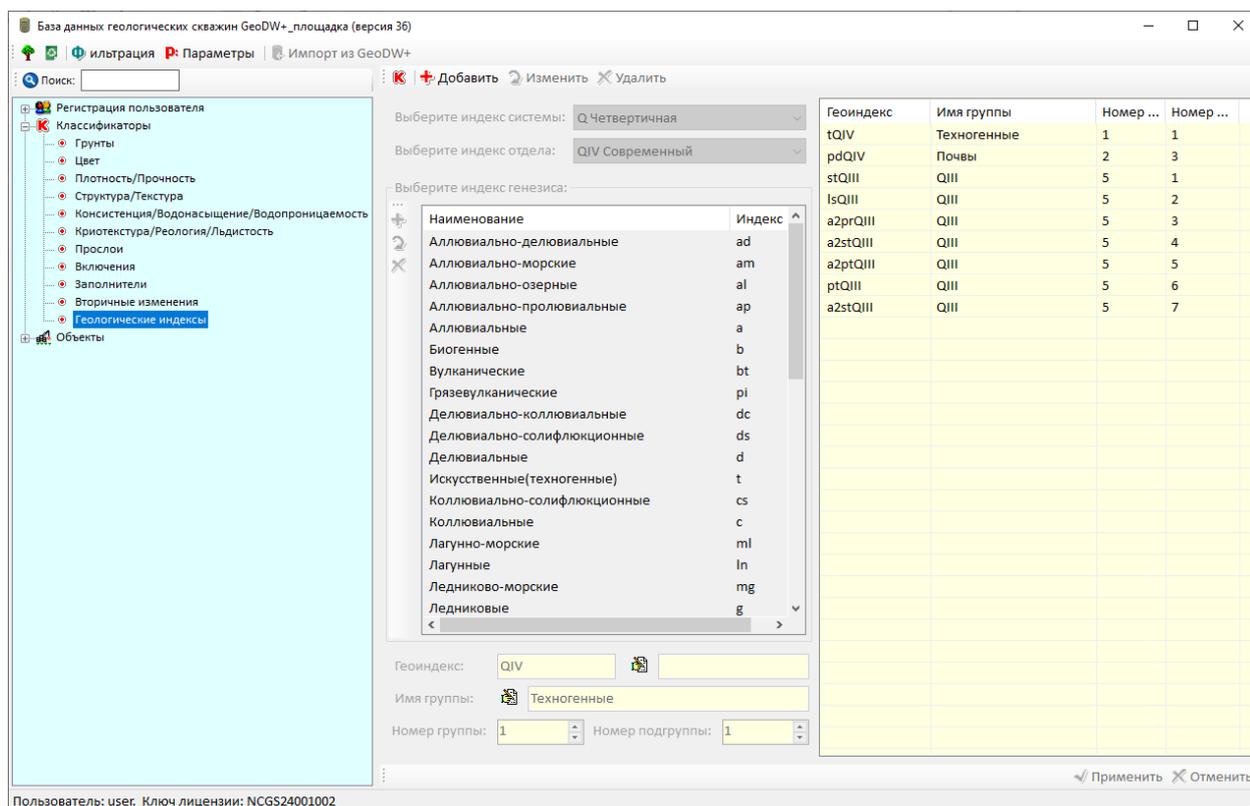
Индекс системы	Наименование системы	Индекс отдела	Наименование отдела	Номер группы
Q	Четвертичная	QIV	Современный	1 (Техногенные)
Q	Четвертичная	QIV	Современный	2 (Почвы)
Q	Четвертичная	QIV	Современный	3
Q	Четвертичная	QIII-IV	Межстадиальный	4
Q	Четвертичная	QIII	Верхнечетвертичный	5
Q	Четвертичная	QII-III	Средне- и верхнечетвертичный	6
Q	Четвертичная	QII	Среднечетвертичный	7
Q	Четвертичная	QI-II	Нижне- и среднечетвертичный	8

Индекс системы	Наименование системы	Индекс отдела	Наименование отдела	Номер группы
Q	Четвертичная	Q1	Нижнечетвертичный	9
N	Неогеновая	N2	Плиоценовый	10
N	Неогеновая	N1	Миоценовый	11
P	Палеогеновая	Pp3	Олигоценый	12
P	Палеогеновая	Pp2	Эоценовый	13
P	Палеогеновая	Pp1	Палеоценовый	14
K	Меловая	K2	Верхнемеловой	15
K	Меловая	K1	Нижнемеловой	16
J	Юрская	J3	Верхнеюрский	17
J	Юрская	J2	Среднеюрский	18
J	Юрская	J1	Нижнеюрский	19
T	Триасовая	T3	Верхнетриасовый	20
T	Триасовая	T2	Среднетриасовый	21
T	Триасовая	T1	Нижнетриасовый	22
P	Пермская	P2	Верхнепермский	23
P	Пермская	P1	Нижнепермский	24
C	Каменноугольная	C3	Верхнекаменноугольный	25
C	Каменноугольная	C2	Среднекаменноугольный	26
C	Каменноугольная	C1	Нижнекаменноугольный	27
D	Девонская	D3	Верхнедевонский	28
D	Девонская	D2	Среднедевонский	29
D	Девонская	D1	Нижнедевонский	30
S	Силурийская	S2	Верхнесилурийский	31
S	Силурийская	S1	Нижнесилурийский	32
O	Ордовикская	O3	Верхнеордовикский	33
O	Ордовикская	O2	Среднеордовикский	34
O	Ордовикская	O1	Нижнеордовикский	35
Є	Кембрийская	Є3	Верхнекембрийский	36
Є	Кембрийская	Є2	Среднекембрийский	37
Є	Кембрийская	Є1	Нижнекембрийский	38

Группа 1 зарезервирована для грунтов насыпных слоев; номер группы назначается вручную. **Группа 2** зарезервирована для почвенно-растительного слоя; номер группы назначается вручную. Выделение насыпных грунтов и почв в отдельные группы позволяет сократить объем корректировок, связанный с положением выклиниваемых слоев в разрезе.

Принадлежность геоиндекса группе можно изменить, изменив номер группы, например, в частном случае погребенных грунтов, для учета более мелких по рангу общих и региональных стратиграфических подразделений (ярус, горизонт и т.д.) В любом случае, итоговая структура классификатора остается на усмотрение инженера-геолога.

Диалоговое окно классификатора геологических индексов выглядит следующим образом:



Классификатор геологических индексов

Нажмите кнопку **Добавить** для добавления в классификатор нового геологического индекса.

Нажмите кнопку **Изменить** для перемещения выбранного индекса в другую группу и т.п.

Нажмите кнопку **Удалить** для удаления выбранного индекса из классификатора.

Выберите индекс системы:

Выберите индексы системы из предложенного списка.

Выберите индекс отдела:

Выберите индексы отдела из предложенного списка.

Выберите индекс генезиса:

В этой части диалога можно выбрать индекс генезиса для грунтов четвертичных отложений. С помощью кнопок в левой части можно добавить, изменить или удалить индекс генезиса из списка.

Геоиндекс

В этом поле приводится итоговый геоиндекс, который выводится в геолого-литологические колонки, на разрез, в легенду разреза. Поле доступно для редактирования.

Примечание

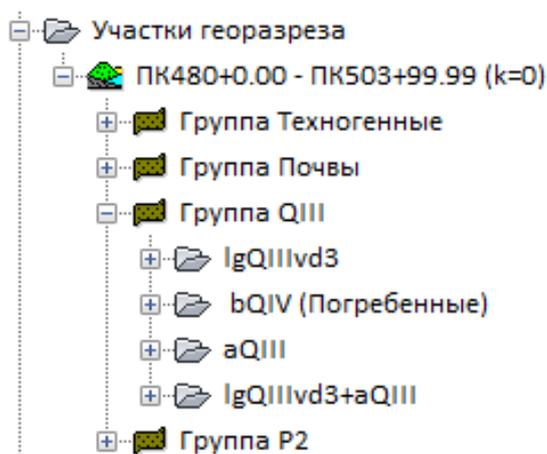
В случаях, когда геологический индекс включает в себя индексы ярусов, горизонтов и других региональных стратиграфических подразделений, используйте ручной ввод в данное поле.

В поле справа можно указать пояснение к геоиндексу, которое появится в столбце **Геоиндекс** (таблица в правой части диалога) в дополнительных скобках и структуре разреза в основной части программы.

Имя группы



Имя группы геоиндексов, далее при построении разреза – группы грунтов, относящихся к отложениям одного отдела. Поле заполняется вручную по усмотрению пользователя. Если поле заполнено, то в модуле nanoCAD GeoSeries Геология, в структуре георазреза, будет выведено значение поля **Имя группы**. Если поле не заполнено, – условный номер группы:



Номер группы

В этом поле приводится условный автоматически назначаемый номер группы в соответствии с установленным отделом. Номера групп по умолчанию приведены в таблице выше. Поле доступно для редактирования, номер группы можно изменить.

Номер подгруппы

В этом поле приводится условный автоматически назначаемый номер подгруппы. Подгруппы используются для того, чтобы включить в одну группу индексы отложений одного отдела, но различного генезиса, а также индексы, указывающие на более мелкие по рангу общие и региональные стратиграфические подразделения. Например, группа QIII (5) включает в себя индексы IgQIIIvd3 (5-1), bQIV (5-2), gQIIIvd3 (5-3) и т.д.

В правой части диалога в табличном виде представлен непосредственно классификатор геологических индексов. В этой области в контекстном меню доступны функции **Добавить**, **Изменить** и **Удалить**.

4.4.1. Добавить геологический индекс

Чтобы добавить геологический индекс в классификатор, например, IgQIIIvd3:

- Нажмите кнопку **Добавить**.
- Выберите **Систему**: Q Четвертичная.
- Выберите **Отдел**: QIII Верхнечетвертичный.
- Выберите индекс генезиса четвертичных отложений: Ig (озерно-ледниковые отложения).
- Измените при необходимости поле **Геоиндекс**: IgQIIIvd3.
- Введите пояснение в поле справа (опционально).
- Введите **Имя группы** геоиндексов: QIII.
- **Номер группы** - подгруппы: 5-1.
- Измените **Номер группы**, если необходимо включить геоиндекс в другую группу.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения нового геоиндекса в классификаторе.
- Нажмите кнопку **Отменить**, чтобы прервать выполнение функции.

4.4.2. Изменить геологический индекс

Чтобы изменить геологический индекс в классификаторе:

- Выберите геоиндекс в классификаторе.
- Нажмите кнопку **Изменить**.
- Проведите необходимые изменения.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения изменений.
- Для отмены функции нажмите кнопку **Отменить**.

4.4.3. Удалить геологический индекс

Чтобы удалить геологический индекс из классификатора:

- Выберите геоиндекс в классификаторе.
- Нажмите кнопку **Удалить**.

! Важно

Геологический индекс, на который ссылается классификатор ИГЭ, удалить **нельзя**.

Глава 5. Объекты и участки

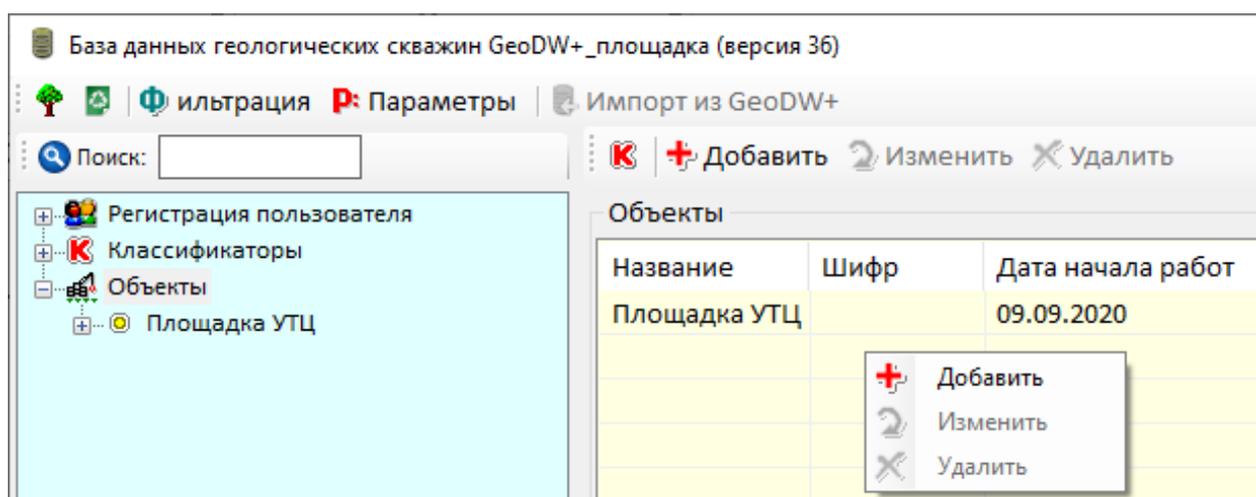
Под объектом в приложении понимается объект инженерных изысканий, проект, трасса или площадка, месторождение. Для более удобного просмотра и выбора данных объект может быть подразделен на определяемые пользователем участки, что удобно как для протяженных трасс (например, ПК0-ПК100, ПК100-ПК200 и т.п.), так и для разрезов на площадках (например, линия 1-1, линия 2-2 и т.п.).

С объектами связаны не только участки объекта, но и классификаторы ИГЭ. С участком объекта связаны геологические скважины, слои которых связаны с классификатором ИГЭ, созданным для данного объекта.

! Важно

Создание и редактирование объектов и относящихся к ним участков может проводить пользователь с правами доступа к этим элементам БД.

Если в структуре БД выбрать раздел **Объекты** в диалоге справа будет показан список созданных объектов:



Кнопка для перехода к списку базовых классификаторов грунтов, характеристик, геологических индексов.

Если запись в списке выделена, то функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей. Снять выделение можно щелчком левой кнопки мыши по любому пустому полю диалога. Если при вызове этой функции ни одна запись не выделена, то поля диалога **Параметры объекта** будут пустыми. В диалоге **Объекты** функции можно вызывать и с помощью контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши по выбранной записи или пустому полю.

Списки объектов сортируются щелчком мыши по соответствующему заголовку столбца. Щелкнув мышкой по записи списка, пользователь переходит в диалог параметров

выбранного объекта, где может отредактировать данные, создать на основе данных выбранного новый объект или удалить его:

База данных геологических скважин GeoDW+_площадка (версия 36)

Параметры объекта

Название: Площадка УТЦ

Шифр:

Регион: Республика Башкортостан

Климатические параметры региона

Пункт метеонаблюдений: Уфа

Среднемесячные температуры воздуха по СП 131.13330

Месяц года	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Т воздуха, °С	-13.8	-12.8	-5.3	5.3	13.4	17.8	19.4	17.1	11.3	3.9	-3.9	-10.8

Ср. температура воздуха за период положительных температур (Т_{th,m}), °С: 12.6

Продолжительность периода положительных температур, дни: 211

Ср. максимальная температура самого теплого месяца (Т_{max}), °С: 26.3

Ср. температура воздуха за период отрицательных температур (Т_{tr,m}), °С: -9.32

Продолжительность периода отрицательных температур, дни: 154

Ср. минимальная температура самого холодного месяца (Т_{min}), °С: -13.8

Ср. зимняя высота снежного покрова, м: 0.213

Ср. зимняя плотность снежного покрова, кг/м²:

Скорость ветра в зимний период, м/с: 3.9

Геоморфологический элемент рельефа:

Дата начала работ: 09.09.2020 Дата завершения работ: 09.09.2020

Исполнитель:

Примечание:

Пользователь: user. Ключ лицензии: NCGS24001002

Диалог **Параметры объекта**



Кнопка для перехода в диалог **Объекты** текущей БД.



Кнопка для перехода к **классификатору ИГЭ** текущего объекта.



Кнопка для перехода в диалог **Участки** текущего объекта.



Кнопка для перехода в диалог **Пробы грунта** текущего объекта.



Кнопка для перехода в диалог **Статическое зондирование** текущего объекта.

Диалог **Параметры объекта** можно открыть и через структуру БД, выделив в ней соответствующую запись. В этом диалоге функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей.

5.1. Добавить объект

При создании нового объекта открывается диалог, в котором пользователь вводит данные по новому объекту. Поле **Название** является обязательным для заполнения. В поле

Шифр пользователем вводится шифр объекта, для которого производятся инженерно-геологические изыскания. В поле **Регион** из падающего списка выбирается регион, в котором производятся инженерно-геологические изыскания под проектирование объекта.

Климатические параметры региона

Пункт метеонаблюдений

Из падающего списка выбирается пункт метеонаблюдений для выбранного региона, наиболее близкий к району, в котором производятся инженерно-геологические изыскания под проектирование объекта.

Среднемесячные температуры воздуха по СП 131.13330

В поле выводятся многолетние среднемесячные значения температуры воздуха по данным метеонаблюдений с января по декабрь.

Ср. температура воздуха за период положительных температур

В поле выводится значение средней температуры воздуха за период положительных температур по данным метеонаблюдений.

Продолжительность периода положительных температур, дни

В поле выводится продолжительность в днях периода положительных температур по данным метеонаблюдений.

Ср. максимальная температура самого теплого месяца

В поле выводится среднее значение максимальной температуры самого теплого месяца года по данным метеонаблюдений.

Ср. температура воздуха за период отрицательных температур, °С

В поле выводится значение средней температуры воздуха за период отрицательных температур по данным метеонаблюдений.

Продолжительность периода отрицательных температур, дни

В поле выводится продолжительность в днях периода отрицательных температур по данным метеонаблюдений.

Ср. минимальная температура самого холодного месяца

В поле выводится среднее значение минимальной температуры самого холодного месяца года по данным метеонаблюдений.

Ср. зимняя высота снежного покрова, м

В поле выводится среднее значение высоты снежного покрова за период отрицательных температур по данным метеонаблюдений.

Ср. зимняя плотность снежного покрова, кг/м³

В поле вводится среднее значение плотности снежного покрова за период отрицательных температур по данным метеонаблюдений.

Скорость ветра в зимний период, м/с

В поле выводится значение скорости ветра в зимний период по данным метеонаблюдений.

Заданные климатические параметры региона, в котором производятся инженерно-геологические изыскания под проектирование объекта, используются для расчета физических и теплофизических характеристик талых и многолетнемерзлых грунтов согласно приложениям Б и Г СП 25.13330:

Cps	Концентрация порового раствора
Tbf	Температура начала замерзания грунта
Ww	Влажность незасоленных и засоленных мерзлых грунтов
Ww	Влажность торфа и заторфованных грунтов
Cth	Объемная теплоемкость грунтов в талом и охлажденном состоянии
Cf	Объемная теплоемкости грунтов в мерзлом состоянии
λ_t	Коэффициент теплопроводности талого грунта
λ_f	Коэффициент теплопроводности мерзлого грунта
Lv	Объемная теплоты замерзания (таяния) грунтов
ϵ_{fh}	Относительная деформация морозного пучения грунтов
dth,n	Нормативная глубина сезонного оттаивания
df,n	Нормативная глубина сезонного промерзания

Рассчитанные значения глубин сезонного оттаивания и промерзания опционально используются в приложении nanoCAD GeoSeries Трубопроводы для расчета ореолов оттаивания вокруг трубопроводов в сезонно промерзающих грунтах.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

5.2. Изменить объект

Выделите запись в диалоге **Объекты** или двойным щелчком левой кнопкой мыши по выбранной записи перейдите в диалог **Параметры объекта**, или выберите изменяемый элемент в структуре БД. Затем нажмите кнопку **Изменить** Теперь поля диалога **Параметры объекта** доступны для редактирования.

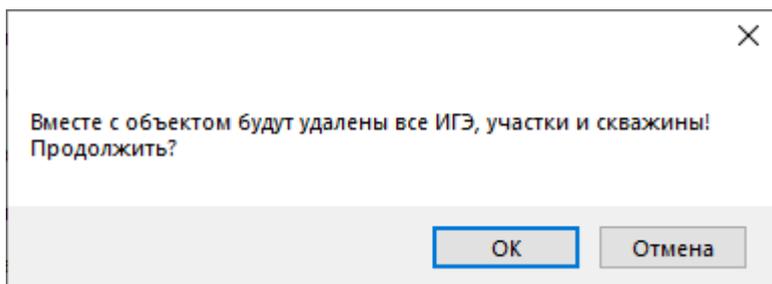
Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

5.3. Удалить объект

Удалить одну или несколько записей можно в диалоге **Объекты**: выберите в структуре БД раздел **Объекты** – справа появляется список элементов; выделите одну или с помощью клавиш множественного выбора **Shift** и **Ctrl** несколько записей и нажмите кнопку **Удалить** или клавишу **Delete**. Для вызова функции можно воспользоваться и контекстным меню, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши по выбранным записям списка.

Чтобы удалить одну запись, выделите ее в структуре БД – справа появляется диалог **Параметры объекта** и нажмите кнопку **Удалить**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:

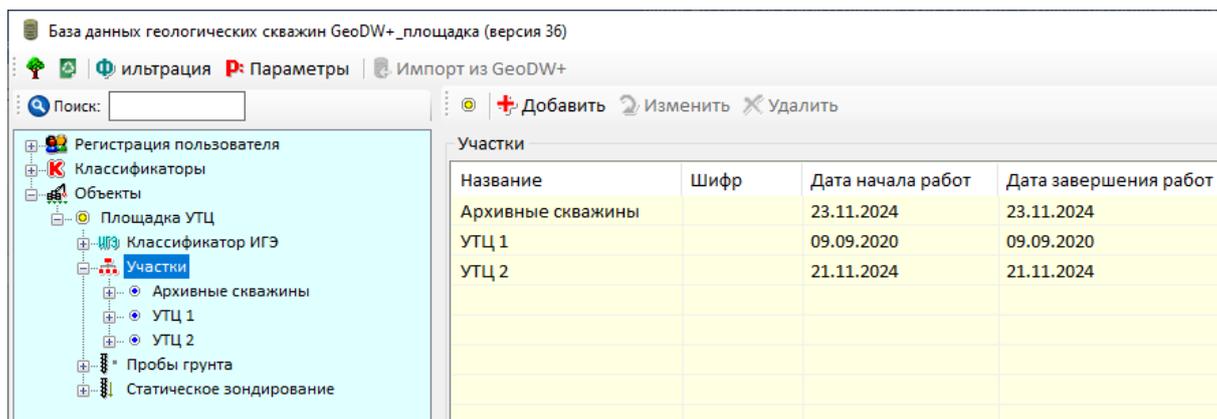


После нажатия кнопки **ОК** объект и связанные с ним элементы БД, такие как **Участки**, **Скважины** и **Классификатор ИГЭ** будут безвозвратно удалены.

5.4. Участки объекта

Для удобного просмотра и выбора данных предусмотрено создание участков как обязательных подразделов объекта. Скважины можно создавать только после создания одного или нескольких участков. Разделение на участки позволяет создавать выборки скважин на этапе их размещения в чертеже.

Если в структуре объекта выбрать раздел **Участки**, то в диалоге справа будет показан список созданных участков:



Диалог **Участки**



Кнопка для перехода в **диалог параметров объекта**, к которому относится список участков.

Если запись в списке выделена, то функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей. Снять выделение можно щелчком левой кнопки мыши по любому пустому полю диалога. Если при вызове этой функции ни одна запись не выделена, то поля диалога **Параметры объекта** будут пустыми. В диалоге **Участки** функции можно вызывать и с помощью контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши по выбранной записи или пустому полю.

Списки участков объекта сортируются щелчком мыши по соответствующему заголовку столбца. Щелкнув мышкой по записи списка, пользователь переходит в диалог параметров выбранного участка, где может отредактировать данные, создать при этом новый участок или удалить существующий:



Кнопка для перехода в диалог **Участки** к общему списку участков текущего объекта.



Кнопка для перехода к **списку скважин**, связанных с данным участком.

Диалог **Параметры участка** можно открыть и через структуру БД, выделив в ней соответствующую запись. В этом диалоге функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей.

5.4.1. Добавить участок

При нажатии на кнопку **Добавить** в диалоге **Участки** или **Параметры участка** открывается диалог, в котором пользователь вводит данные по новому участку. Поле **Название** является обязательным для заполнения.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись новых данных в базу.

При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется. Щелчком левой кнопки мыши по любому полю диалог снова становится доступным для редактирования данных текущего участка.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

5.4.2. Изменить участок

Выделите запись в диалоге **Участки** или двойным щелчком левой кнопки мыши по выбранной записи перейдите в диалог **Параметры участка**, или выберите изменяемый элемент в структуре БД. Затем нажмите кнопку **Изменить** Теперь поля диалога **Параметры участка** доступны для редактирования.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

5.4.3. Удалить участок

Удалить одну или несколько записей можно в диалоге **Участки**: выберите в структуре БД раздел **Участки** – справа появляется список элементов; выделите одну или с помощью клавиш множественного выбора **Shift** и **Ctrl** несколько записей и нажмите кнопку Удалить или клавишу **Delete**. Для вызова функции можно воспользоваться и контекстным меню, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши по выбранным записям списка.

Чтобы удалить одну запись, выделите ее в структуре БД – справа появляется диалог **Параметры участка** и нажмите кнопку **Удалить**.

Подтвердите дополнительный запрос на удаление.

После нажатия кнопки **ОК** участок и связанные с ним скважины будут безвозвратно удалены.

5.5. Пробы грунта

Раздел предназначен для **статистической обработки** данных лабораторных испытаний грунтов, определения нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ.

Если в структуре объекта выбрать раздел **Пробы грунта**, то в диалоге справа будет показан список проб:

База данных геологических скважин GeoDW+_площадка (версия 36)

Ильтрация | Параметры | Импорт из GeoDW+

Поиск:

Изменить | Фильтр скважин

Пробы грунта

Участ...	№ скв...	№ пр...	Тип	Глубина, м	Наименование грунта	ИГЭ	Геоин...
УТЦ	1	121435	грунт нарушенной структуры	0.3-0.5		0	tQIV
УТЦ	1	121436	грунт ненарушенной структуры	1.6-1.8		0	tQIV
УТЦ	1	121437	грунт нарушенной структуры	2.6-2.8	суглинок	1	IsQIII
УТЦ	1	121438	грунт ненарушенной структуры	3.6-3.8	суглинок	1	IsQIII
УТЦ	1	121439	грунт ненарушенной структуры	4.6-4.8	суглинок	1	IsQIII
УТЦ	1	121440	грунт ненарушенной структуры	5.3-5.5	суглинок	1	IsQIII
УТЦ	1	121441	грунт ненарушенной структуры	6.4-6.6	суглинок	1	IsQIII
УТЦ	1	121442	грунт ненарушенной структуры	7.4-7.6	суглинок	2a	a2prQIII
УТЦ	1	121443	грунт ненарушенной структуры	8.0-8.2	суглинок	2a	a2prQIII
УТЦ	1	121488	грунт ненарушенной структуры	9.0-9.2	супесь	2	a2prQIII
УТЦ	1	121489	грунт ненарушенной структуры	10.0-10.2	супесь	2	a2prQIII
УТЦ	1	121490	грунт ненарушенной структуры	11.0-11.2	супесь	2	a2prQIII

Диалог Пробы грунта

5.6. Статическое зондирование

Раздел предназначен для статистической обработки данных статического зондирования, определения нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ.

Если в структуре объекта выбрать раздел **Статическое зондирование**, то в диалоге справа будет показан список скважин, для которых определены данные статического зондирования:

База данных геологических скважин GeoDW+_площадка (версия 36)

Ильтрация | Параметры | Импорт из GeoDW+

Поиск:

Изменить | Фильтр скважин

Статическое зондирование

Участ...	№ скв...	№ т...	Интервал, м	Глубина замеров, м	Число замеров
УТЦ	1	1	0.1	0.1 - 6.6	66
УТЦ	ТС3-1	ТС3-1	0.1	0.1 - 8.2	82
УТЦ	ТС3-2	ТС3-2	0.1	0.1 - 14.9	149
УТЦ	ТС3-3	ТС3-3	0.1	0.1 - 7.8	78
УТЦ	ТС3-4	ТС3-4	0.1	0.1 - 7.3	73

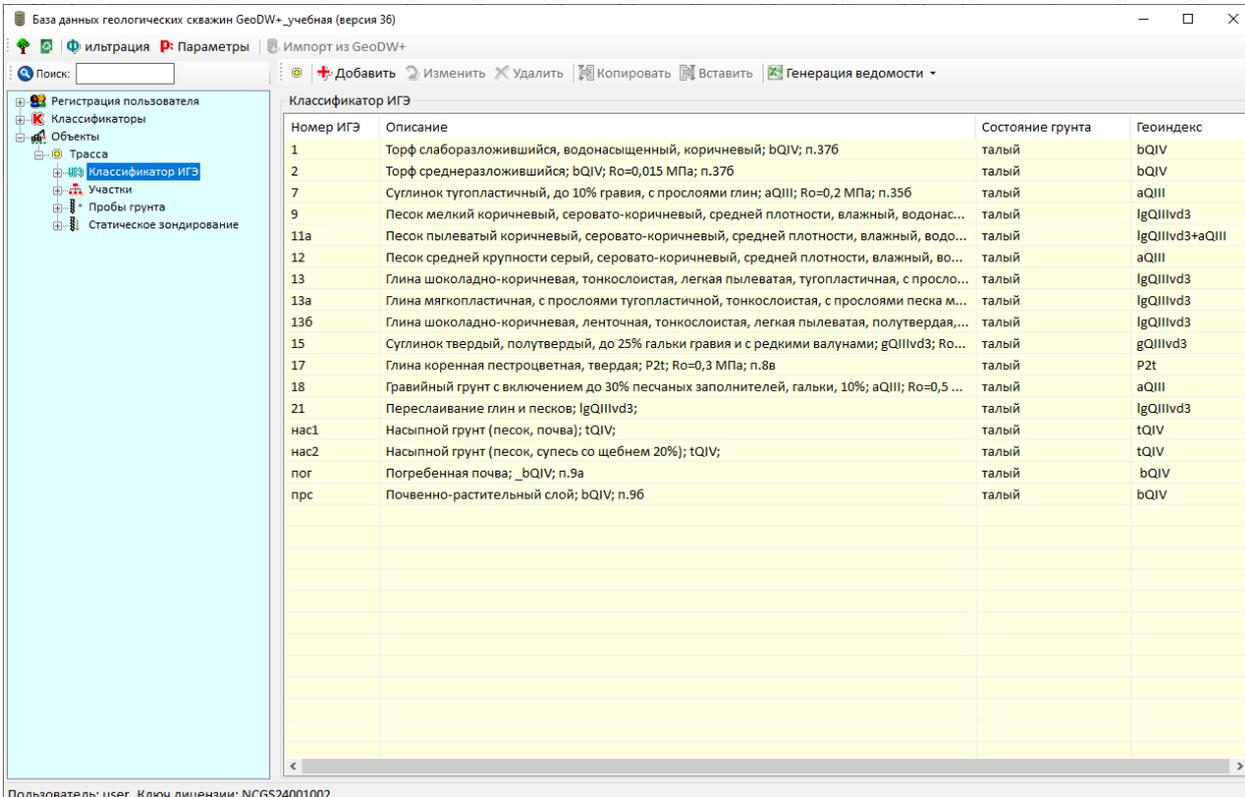
Диалог Статическое зондирование

Глава 6. Классификатор ИГЭ

Классификатор инженерно-геологических элементов (далее ИГЭ) является основой для описания слоев геологических скважин и построения геологического разреза. Для созданного объекта пользователь формирует данный классификатор на основе базовых классификаторов грунтов и их характеристик. При формировании описания доступны следующие возможности:

- Указать геологический индекс.
- Назначить строительную категорию грунта по таблицам, составленным в соответствии с действующим [ГЭСН](#).
- Ввести или определить по результатам статистической обработки нормативные значения физико-механических свойств.
- Ввести или определить по [СП 25.13330](#) значения нормативных глубин оттаивания и промерзания.
- Выбрать раf-файл штриховки для изображения на геологическом разрезе.

Если в структуре объекта выбрать раздел **Классификатор ИГЭ**, в диалоге справа будет показан список созданных элементов:



Номер ИГЭ	Описание	Состояние грунта	Геоиндекс
1	Торф слаборазложившийся, водонасыщенный, коричневый; bQIV; n.376	талый	bQIV
2	Торф среднеразложившийся; bQIV; Ro=0,015 МПа; n.376	талый	bQIV
7	Суглинок тугопластичный, до 10% гравия, с прослоями глин; aQIII; Ro=0,2 МПа; n.356	талый	aQIII
9	Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водонас...	талый	IgQIIIvd3
11a	Песок пылеватый коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водо...	талый	IgQIIIvd3+aQIII
12	Песок средней крупности серый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, во...	талый	aQIII
13	Глина шоколадно-коричневая, тонкослоистая, легкая пылеватая, тугопластичная, с просло...	талый	IgQIIIvd3
13a	Глина мягкопластичная, с прослоями тугопластичной, тонкослоистая, с прослоями песка м...	талый	IgQIIIvd3
13b	Глина шоколадно-коричневая, ленточная, тонкослоистая, легкая пылеватая, полутвердая,...	талый	IgQIIIvd3
15	Суглинок твердый, полутвердый, до 25% гальки гравия и с редкими валунами; gQIIIvd3; Ro...	талый	gQIIIvd3
17	Глина коренная пестроцветная, твердая; P2t; Ro=0,3 МПа; n.8в	талый	P2t
18	Гравийный грунт с включением до 30% песчаных заполнителей, гальки, 10%; aQIII; Ro=0,5 ...	талый	aQIII
21	Переслаивание глин и песков; IgQIIIvd3;	талый	IgQIIIvd3
нас1	Насыпной грунт (песок, почва); tQIV;	талый	tQIV
нас2	Насыпной грунт (песок, супесь со щебнем 20%); tQIV;	талый	tQIV
пог	Погребенная почва; _bQIV; n.9a	талый	bQIV
прс	Почвенно-растительный слой; bQIV; n.9б	талый	bQIV

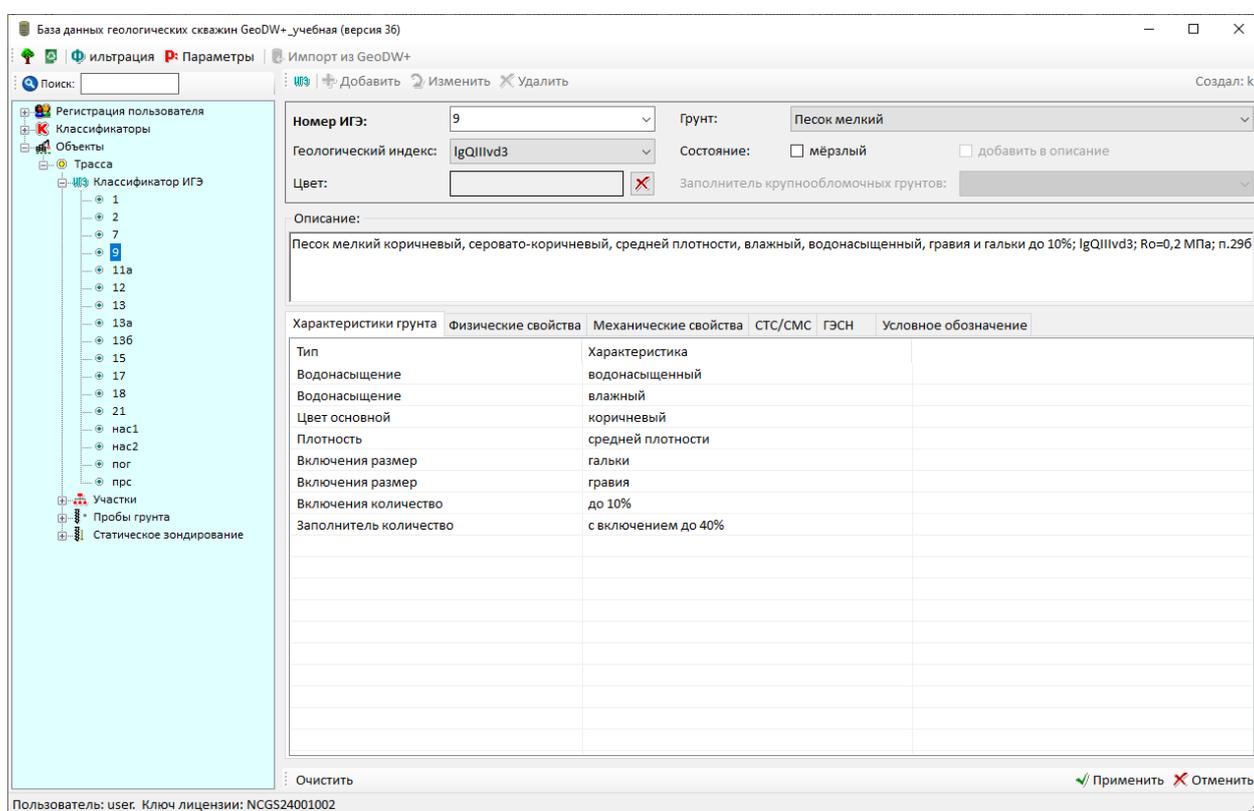
Диалог **Классификатор ИГЭ**



Кнопка для перехода в [диалог параметров объекта](#), к которому относится классификатор ИГЭ.

Если запись в списке выделена, то функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей. Снять выделение можно щелчком левой кнопки мыши по любому пустому полю диалога. Если при вызове этой функции ни одна запись не выделена, то поля диалога **Описание ИГЭ** будут пустыми. В диалоге **Классификатор ИГЭ** функции можно вызывать и с помощью контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши по выбранной записи или пустому полю.

Списки ИГЭ сортируются путем выбора соответствующего заголовка столбца. Щелкнув мышкой по записи списка, пользователь переходит в диалог параметров выбранного ИГЭ, где может отредактировать данные, удалить или создать новый элемент:



Диалог **Параметры ИГЭ**



Кнопка для перехода в диалог **Классификатор ИГЭ** к общему списку ИГЭ текущего объекта.

Диалог **Описание ИГЭ** можно открыть и через структуру БД, выделив в ней соответствующую запись. В этом диалоге функция **Добавить** выполняется в режиме копирования, для создания новой записи путем редактирования данных текущей.

6.1. Добавить ИГЭ

При нажатии на кнопку **Добавить** в диалоге **Классификатор ИГЭ** или **Описание ИГЭ** открывается диалог, в котором пользователь вводит или редактирует предыдущие данные для нового элемента:

Характеристики грунта	Физические свойства	Механические свойства	СТС/СМС	ГЭСН	Условное обозначение
Тип		Характеристика			
Водонасыщение		водонасыщенный			
Водонасыщение		влажный			
Цвет основной		коричневый			
Плотность		средней плотности			
Включения размер		гальки			
Включения размер		гравия			
Включения количество		до 10%			
Заполнитель количество		с включением до 40%			

Примечание

Создание и редактирование классификатора ИГЭ может проводить пользователь с правами доступа к этим элементам БД.

Номер ИГЭ

В данное поле вводится номер элемента. Номер ИГЭ должен быть уникальным в рамках объекта.

! Важно

Для создания ИГЭ с различающимися характеристиками, но общим номером, используйте символ «_». Пример:

9_35Б Суглинок тугопластичный, с включением гравия и гальки; gmII; п.356

9_35В Суглинок тугопластичный, с включением гравия и гальки; gmII; п.35в

В приложении nanoCAD GeoSeries Геология при формировании слоев геологического разреза, описание, следующее после данного символа, становится «служебным». На разрезе слои с данными ИГЭ будут разделены литологической границей, но обозначены общим номером 9.

При создании номера ИГЭ **не рекомендуется** использовать формат IGE_NNNN, где N [0..9], например, 9_0001 – 9_9999, так как этот формат используется в программе для «служебных» целей.

Грунт

Данное поле содержит грунты, включенные в список выбора. Из падающего списка выбирается определяющий ИГЭ грунт.

Геологический индекс

Из списка, сформированного по [классификатору геологических индексов](#), выбирается геологический индекс элемента.

Состояние

С помощью данного флажка задается мерзлое (для дисперсных) или морозное (для скальных) состояние грунта.

Значение **состояния грунта** можно включить в описание элемента. Для этого нужно включить флажок **добавить в описание**. Выключение флажка значение удаляет.

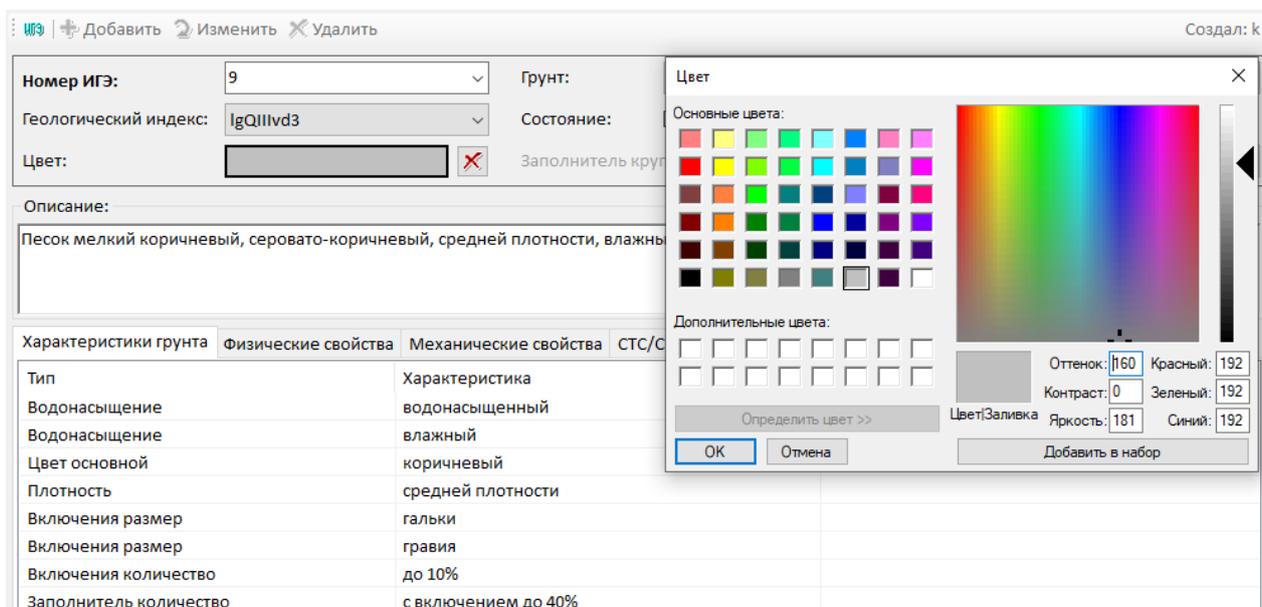
Заполнитель крупнообломочных грунтов

Согласно [ГОСТ 25100](#), при наличии в крупнообломочных грунтах песчаного заполнителя более 40% или глинистого заполнителя более 30% от общей массы воздушно-сухого грунта в наименование крупнообломочного грунта включают наименование вида заполнителя и указывают характеристики его состояния (влажность, плотность, показатель текучести).

В этом поле можно выбрать вид заполнителя, если в качестве основного грунта выбран крупнообломочный. В зависимости от вида заполнителя во вкладке **Характеристики грунта** появляются классификаторы, относящиеся не к основному грунту, а к заполнителю: классификатор влажности и плотности песчаных грунтов и консистенции глинистых грунтов. Характеристики, выбранные из этих классификаторов, включаются в описание в следующей форме, например, (Заполнитель: песчаный, влажный, средней плотности).

Цвет

В данном диалоговом окне выбирается цвет штриховки грунта для изображения на разрезах и в геолого-литологических колонках, а также в [окне просмотра выработки](#):



Примечание

Выбранный цвет также передается в свойства 3D-солоидов nanoCAD, которые в приложении nanoCAD GeoSeries Геология создаются по колонкам скважин.

Далее пользователь переходит по вкладкам диалога для выбора характеристик грунта, ввода значения физико-механических показателей, выбора категории грунта по трудности разработки и, при необходимости, изменения файла штриховки для отображения слоя текущего элемента на геологическом разрезе. Описание каждой вкладки приводится ниже.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись новых данных в базу.

При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется. Щелчком левой кнопки мыши по любому полю диалог снова становится доступным для редактирования данных текущего ИГЭ.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

6.1.1. Характеристики грунта

Данная вкладка предназначена для выбора базовых или пользовательских характеристик из классификаторов.

Нажмите правую кнопку мыши в области списка характеристик, чтобы открыть контекстное меню:

ИГЭ | + Добавить | ↻ Изменить | ✕ Удалить Создал: k

Номер ИГЭ: 9 | Грунт: Песок мелкий

Геологический индекс: IgQIIIvd3 | Состояние: мёрзлый добавить в описание

Цвет: ✕ | Заполнитель крупнообломочных грунтов:

Описание:
Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водонасыщенный, гравия и гальки до 10%; IgQIIIvd3; Ro=0,2 МПа; n.296

Характеристики грунта	Физические свойства	Механические свойства	СТС/СМС	ГЭСН	Условное обозначение
Тип	Характеристика				
Водонасыщение	водонасыщенный				
Водонасыщение	влажный				
Цвет основной	коричневый				
Плотность	средней плотности				
Включения размер	гальки				
Включения размер	гравия				
Включения количество	до 10%				
Заполнитель количество	с включением до 40%				

В этом меню выберите пункт **Добавить**. Открывается следующий диалог:

Характеристики грунта

Характеристика	Цвет
Цвет	дополнительный
дополнительный	темно-
основной	светло-
Структура/Текстура	бело-
Структура	буро-
Консистенция/Водонасыщение/...	буровато-
Консистенция	желто-
Водопроницаемость	зелено-
Прослой	коричнево-
частота	красно-
мощность	серо-
состав	черно-
Включения	серовато-
количество	шоколадно-
	коричневато-
	красновато-
	основной
	бурый
	голубой
	желтый
	зеленый
	коричневый
	красный
	ржавый
	серый
	пестроцветный
	белый
	синий

В данном диалоге с левой стороны находится список классификаторов, записи которых можно использовать для уточнения описания выбранного грунта. Эти записи появляются в правой части диалога.

Чтобы назначить характеристику, с левой стороны выберите соответствующий классификатор, а с правой – характеристику. После этого нажмите кнопку **Добавить**. Запись появляется в списке характеристик и в поле **Описание**. Продолжите выбор характеристик, завершая каждый нажатием кнопки **Добавить**. Нажмите кнопку **Выход** для закрытия диалога.

Набрав требуемые характеристики, можно поменять порядок их вывода в поле **Описание**: выберите запись курсором и переместите ее на нужную позицию.

Чтобы изменить значение характеристики, выделите ее в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. Выберите новое значение, затем нажмите кнопку **Добавить** для изменения данных в диалоге, а затем кнопку **Выход**, чтобы закрыть диалог.

Чтобы удалить ошибочно добавленную запись, выделите ее курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить**. Удаление проводится без дополнительного запроса.

6.1.2. Физические свойства

Данная вкладка предназначена для хранения нормативных значений физических свойств, введенных вручную или полученных по результатам статистической обработки данных **лабораторных** и **полевых** испытаний. Нажмите кнопку **Изменить** и курсором щелкните на поле **Значение**. Чтобы удалить введенное значение, выберите в списке соответствующий показатель и удалите его нажатием клавиши **Delete**. Для сохранения введенных значение нажмите кнопку **Применить**.

Характеристики грунта		Физические свойства	Механические свойства	СТС/СМС	ГЭСН	Условное обозначение
ID	Наименование	Усл. обоз...	Знач...	Ед. изм.		
1	Влажность грунта природная	W	0.171	д.е.		
2	Плотность грунта в природном состоянии	ρ	2.07	г/см ³		
3	Плотность сухого грунта	ρ_d	1.765	г/см ³		
4	Плотность частиц грунта	ρ_s	2.66	г/см ³		
5	Коэффициент пористости грунта	e	0.51	д.е.		
6	Коэффициент водонасыщения	Sr	0.91	д.е.		
7	Влажность грунта на границе текучести	WL	0.258	д.е.		
8	Влажность грунта на границе раскатывания	Wp	0.159	д.е.		
9	Число пластичности	Ip	0.099	д.е.		
10	Показатель текучести	IL	-0.38	д.е.		
11	Плотность в предельно-рыхлом состоянии	ρ_{min}	1.52	г/см ³		
12	Плотность грунта в предельно плотном состоянии	ρ_{max}	1.86	г/см ³		
13	Угол откоса песков в сухом состоянии	ϕ_d	40	град		
14	Угол откоса песков под водой	ϕ_w	34	град		

Расчет по ГОСТ 25100

Данная кнопка запускает расчет значений физических свойств грунта по формулам, приведенным в **ГОСТ 25100**:

ρ_d	Плотность сухого грунта	$\rho_d = \rho / (1 + W)$
e	Коэффициент пористости грунта	$e = (\rho_s - \rho_d) / \rho_d$
Sr	Коэффициент водонасыщения	$S_r = W * \rho_s / (e * \rho_w)$
Ip	Число пластичности	$I_p = W_L - W_p$

IL	Показатель текучести	$IL=(W-Wp)/Ip$
Ipз	Заполнитель: число пластичности	$Ipз=WLз-Wpз$
ILз	Заполнитель: показатель текучести	$ILз=(Wз-Wpз)/Ipз$
n	Пористость	$n=((ps-pd)/ps)*100$
pdf	Плотность сухого грунта	$pdf=pf/(1+Wtot)$
ef	Коэффициент пористости грунта	$ef=(ps-pdf)/pdf$
Srf	Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамершей водой	$Srf=(1,1*Wic+Ww)*ps/(ef*pw)$
Wi	Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений	$Wi=Wtot-Wm$
Wic	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда	$Wic=Wm-Ww$
ltot	Льдистость мерзлого грунта суммарная	$ltot=pf*(Wtot-Ww)/(0,9*(1+Wtot))$
li	Льдистость мерзлого грунта за счет видимых включений льда	$li=ps*(Wtot-Wm)/(0,9+ps*(Wtot-0,1*Ww))$
lic	Льдистость мерзлого грунта за счет льда-цемента	$lic=ltot-li$
ld	Степень плотности песка	$ld=(e-emin)/(emax-emin)$

6.1.3. Механические свойства

Данная вкладка предназначена для хранения нормативных значений механических свойств, введенных вручную или полученных по результатам статистической обработки данных **лабораторных** и **полевых** испытаний. Нажмите кнопку **Изменить** и курсором щелкните на поле **Значение**. Чтобы удалить введенное значение, выберите в списке соответствующий показатель и удалите его нажатием клавиши **Delete**. Для сохранения введенных значение нажмите кнопку **Применить**.

Если определены значения свойств ϕ , C и E по нескольким испытаниям, можно назначить рекомендуемые значения. Например, определены значения угла внутреннего трения по одноплоскостному срезу и статическому зондированию. Вызовите контекстное меню от строки с нужным испытанием и выберите **Добавить в рекомендуемое**:

Характеристики грунта	Физические свойства	Механические свойства	СТС/СМС	ГЭСН	Условное обозначение
Наименование			Усл. обоз...	Значе...	Ед. изм.
Рекомендуемые значения					
Угол внутреннего трения					
Удельное сцепление					
Модуль деформации					
Угол внутреннего трения					
Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостное сжатие)	φ	21	град		
Угол внутреннего трения	Добавить в рекомендуемое	φ	град		
Угол внутреннего трения при заданной плотности (одноплоскостное сжатие)	φ		град		
Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостное сжатие)	φ		град		
Угол внутреннего трения при водонасыщении (одноплоскостное сжатие)	φ		град		
Угол внутреннего трения при заданной плотности (одноплоскостное сжатие)	φ		град		
Угол внутреннего трения при 3-осном сжатии по схеме КД	φ		град		
Угол внутреннего трения в эффективных напряжениях при 3-осном сжатии	φ'		град		
Угол внутреннего трения (статическое зондирование)	φ	19	град		

Значение отобразится в разделе **Рекомендуемые значения**, а строка выбранного испытания будет выделена зеленым цветом:

Характеристики грунта	Физические свойства	Механические свойства	СТС/СМС	ГЭСН	Условное обозначение
Наименование			Усл. обоз...	Значе...	Ед. изм.
Рекомендуемые значения					
Угол внутреннего трения	Очистить	φ	21	град	
Удельное сцепление					
Модуль деформации					
Угол внутреннего трения					
Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостное сжатие)	φ	21	град		

Выбор значения по другому испытанию в качестве рекомендуемого автоматически удаляет предыдущее выбранное. Для удаления рекомендуемого значения вызовите контекстное меню и выберите **Очистить**.

! Важно

Значение удельного сцепления грунта по результатам обработки данных статического зондирования определяется в МПа, а при сохранении в ИГЭ пересчитывается в кПа.

6.1.4. СТС/СМС

Данная вкладка предназначена для ввода или расчета значений нормативных глубин сезонного оттаивания и промерзания грунта $d_{th,n}$ и $d_{f,n}$ по кнопке **Расчет по СП 25.13330**.

Данные значения в дальнейшем используются в определении значений $d_{th,n}$ и $d_{f,n}$ по скважине (диалог **Параметры скважины**).

Расчет по СП 25.13330

Данная кнопка запускает расчет теплофизических свойств грунтов в талом и мерзлом состояниях:

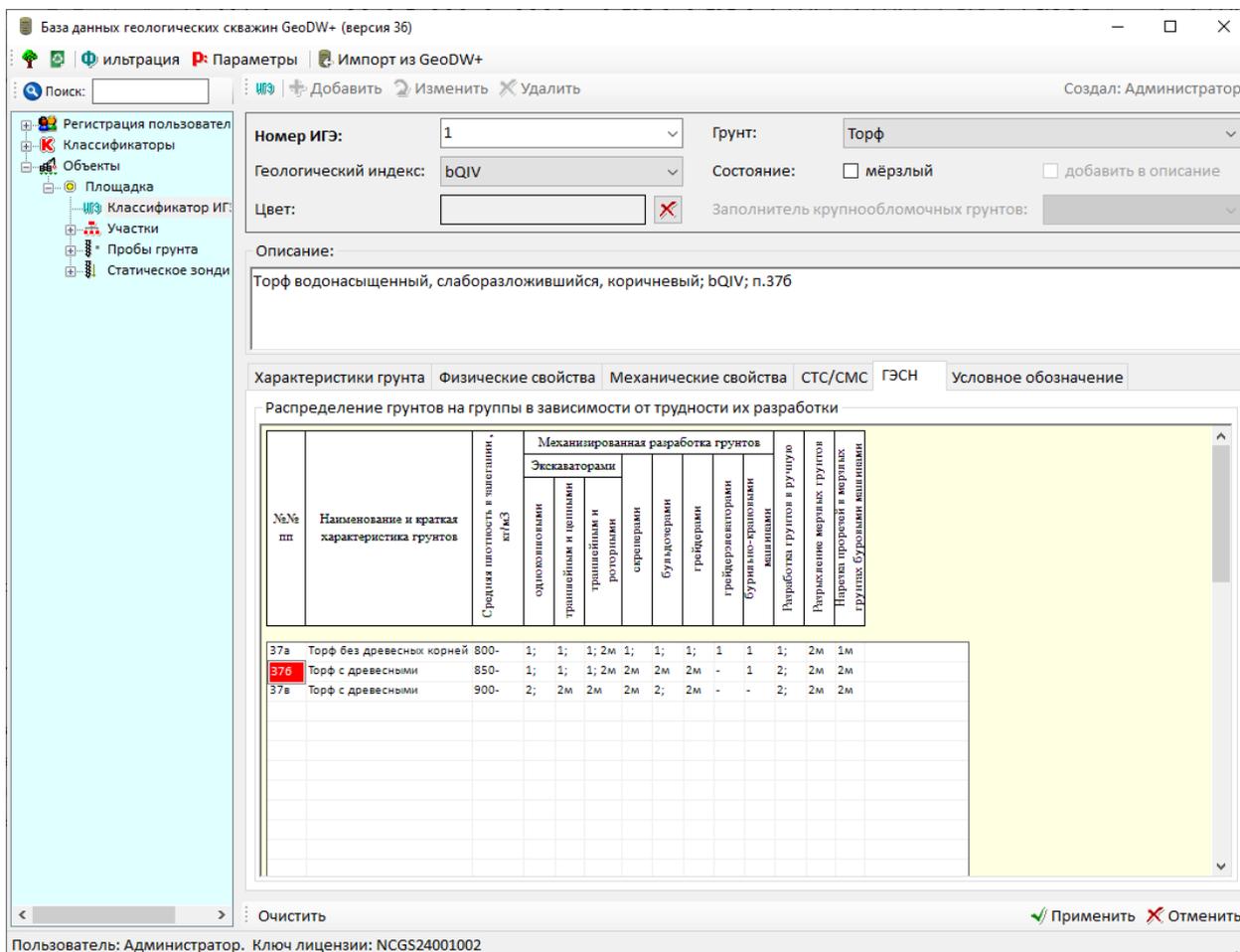
Cps	Концентрация порового раствора
Tbf	Температура начала замерзания грунта
Ww	Влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды
Cth	Теплоемкость талого грунта
Cf	Теплоемкость мерзлого грунта
Lth	Коэффициент теплопроводности талого грунта
Lf	Коэффициент теплопроводности мерзлого грунта
dth,n	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунта
df,n	Нормативная глубина сезонного промерзания грунта

Исходными данными для расчета являются показатели свойств:

Wtot	Суммарная влажность мерзлого грунта
Wm	Влажность мерзлого грунта между ледяными включениями
itot	Льдистость мерзлого грунта суммарная
li	Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений
Wi	Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений
Wic	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда
lic	Льдистость мерзлого грунта за счет льда цемента
Wp	Влажность грунта на границе пластичности
Srf	Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой
Dsal	Степень засоленности грунтов легкорастворимыми солями
J	Объемная степень заторфованности
G	Степень заторфованности весовая
pf	Плотность мерзлого грунта в природном состоянии
ps	Плотность частиц грунта
pdf	Плотность сухого мерзлого грунта
p	Плотность грунта в природном состоянии
pd	Плотность сухого грунта

6.1.5. ГЭСН

Данная вкладка предназначена для выбора строительной категории выбранного грунта и/или обозначения группы по трудности его разработки механизированным или ручным способом. Во вкладке представлена таблица действующего ГЭСН.

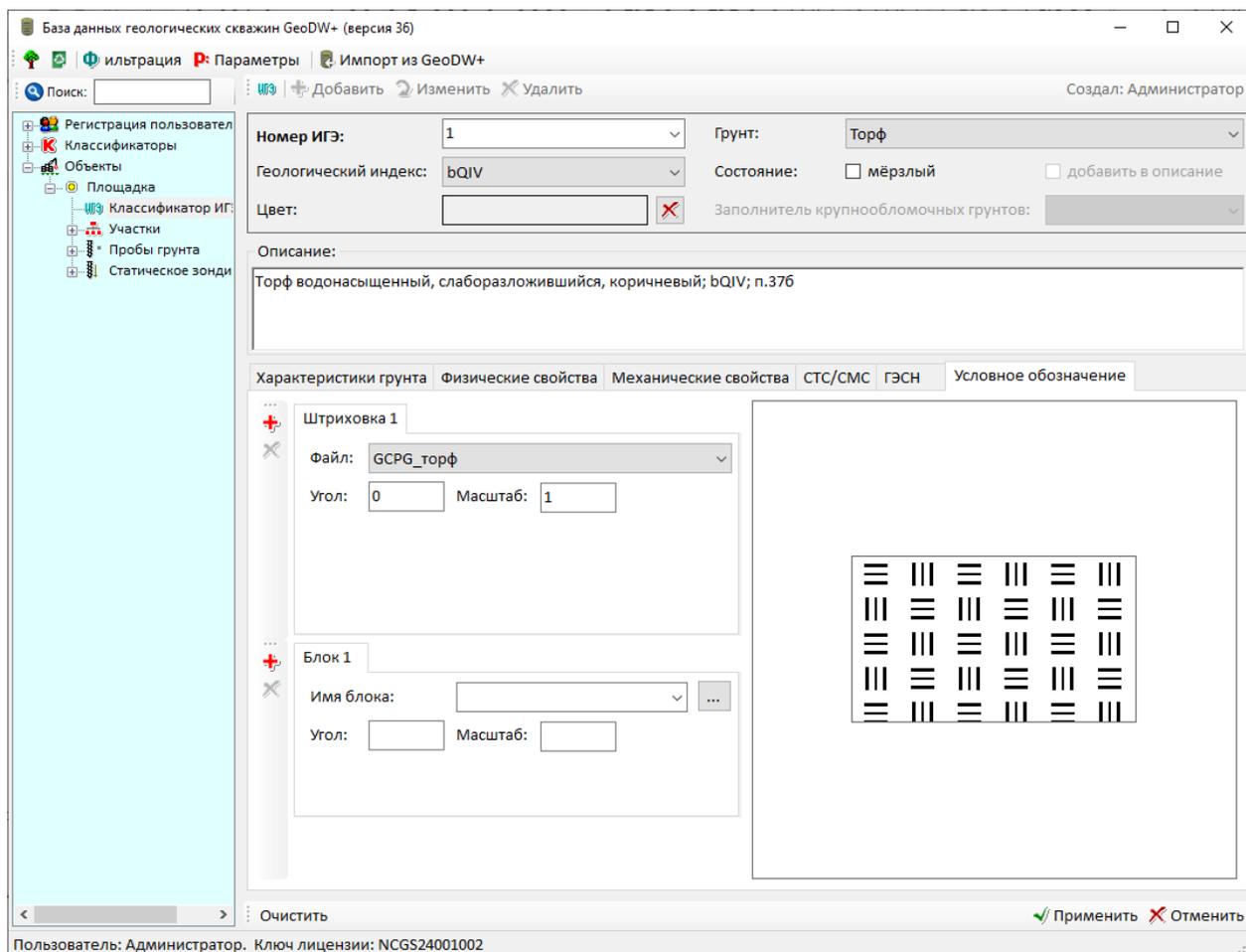


Укажите курсором в таблице нужное обозначение, и в поле **Описание** появляется соответствующая запись.

Для отмены записи щелкните курсором по любому неактивному полю таблицы.

6.1.6. Условное обозначение

На данной вкладке можно выбрать штриховку, которая будет использоваться в дальнейшем для изображения инженерно-геологического элемента на геологическом разрезе и в геолого-литологической колонке. По умолчанию штриховка ИГЭ соответствует штриховке выбранного для ИГЭ грунта, но по усмотрению пользователя может быть выбрана другая штриховка.



В поле **Файл** приводится список pat-файлов штриховок, путь к которым указан в диалоге **Параметры**. В поле **Угол** при необходимости можно указать угол штриховки. При этом следует учитывать настройки единиц чертежа AutoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**), в соответствии с которыми в дальнейшем будет создаваться штриховка. В общем случае, угол отсчитывается от положительного направления оси X (восток) против часовой стрелки. В поле **Масштаб** устанавливается масштаб штриховки грунта.

Добавить штриховку



С помощью данной кнопки добавляются вкладки **Штриховка 2** и **Штриховка 3**, на которых можно выбрать дополнительные штриховки для изображения элемента на геологическом разрезе и в геолого-литологической колонке.

Удалить штриховку



С помощью данной кнопки можно удалить вкладки **Штриховка 2** и **Штриховка 3**. Вкладку **Штриховка 1** удалить невозможно.

6.1.6.1. Условные обозначения особенностей грунтов – блоки nanoCAD

В нижней части вкладки **Условное обозначение** можно указать имя блока – условного обозначения литологических особенностей текущего элемента, например, трещиноватость, заторфованность, единичные включения в основную породу, прослой и пр.

Примечание

Библиотека блоков создается на стороне пользователя.

В основной части программы предусмотрена специальная функция, с помощью которой пользователь интерактивно размещает блок с указанным именем в слое геологического разреза. В геолого-литологическую колонку блоки включаются автоматически. Естественно, блок с указанным в данном диалоге именем должен существовать в чертеже.

Для указания имени блока предусмотрено три варианта:

1. Ручной ввод.
2. Выбор dwg-файла блока через кнопку 
3. Выбор из списка блоков, созданного в файле Pjournal_geology.xls

Смысл последнего варианта заключается в том, чтобы не вводить многократно имена блоков вручную. Для этого пользователь однократно создает список имен используемых блоков в файле Pjournal_geology.xls. Далее указывает путь к файлу Pjournal_geology.xls в диалоге **Параметры**, после чего в поле **Имя блока** появляется соответствующий список выбора.

Файл Pjournal_geology.xls можно найти в папке приложения nanoCAD GeoSeries и скопировать в любое удобное место. Список блоков создается на листе **Список блоков**.

Для каждого ИГЭ можно задать до десяти блоков условных обозначений. Принцип добавления и удаления блоков аналогичен вышеописанному для штриховок.

В правой части окна показан растровый образец одной или нескольких наложенных друг на друга штриховок, выбранных для текущего элемента, а также имена одного или нескольких выбранных блоков.

6.2. Изменить ИГЭ

Выделите запись элемента в диалоге **Классификатор ИГЭ** или двойным щелчком левой кнопки мыши по выбранной записи перейдите в диалог **Описание ИГЭ**, или выберите изменяемый элемент в структуре БД. Затем нажмите кнопку **Изменить**. Теперь поля диалога **Описание ИГЭ** доступны для редактирования.

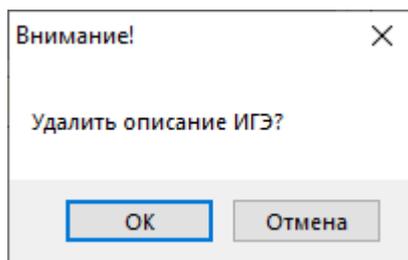
Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

6.3. Удалить ИГЭ

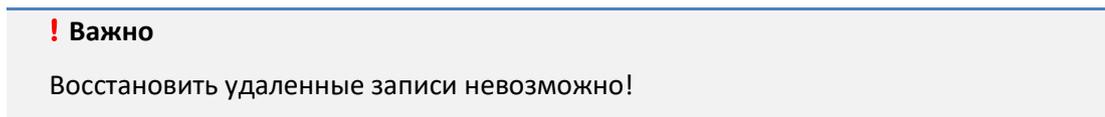
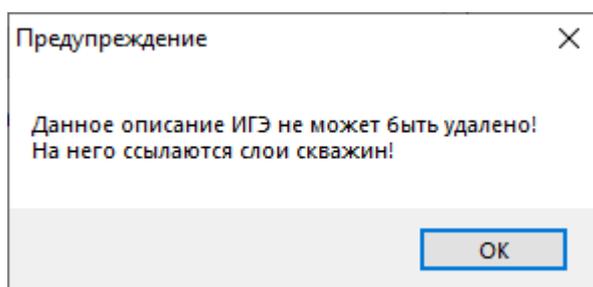
Записи можно удалить в диалоге **Классификатор ИГЭ**: выберите в структуре БД раздел **Классификатор ИГЭ** – справа появляется список элементов; выделите одну или с помощью клавиш множественного выбора **Shift** и **Ctrl** несколько записей и нажмите кнопку **Удалить** или клавишу **Delete**. Для вызова функции можно воспользоваться и контекстным меню, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши по выбранным записям списка.

После этого подтвердите дополнительный запрос на удаление:



После нажатия кнопки **ОК** одна или несколько записей ИГЭ будут безвозвратно удалены.

Удаление невозможно, если на выбранный ИГЭ ссылаются слои скважин, об этом программа проинформирует пользователя следующим сообщением:

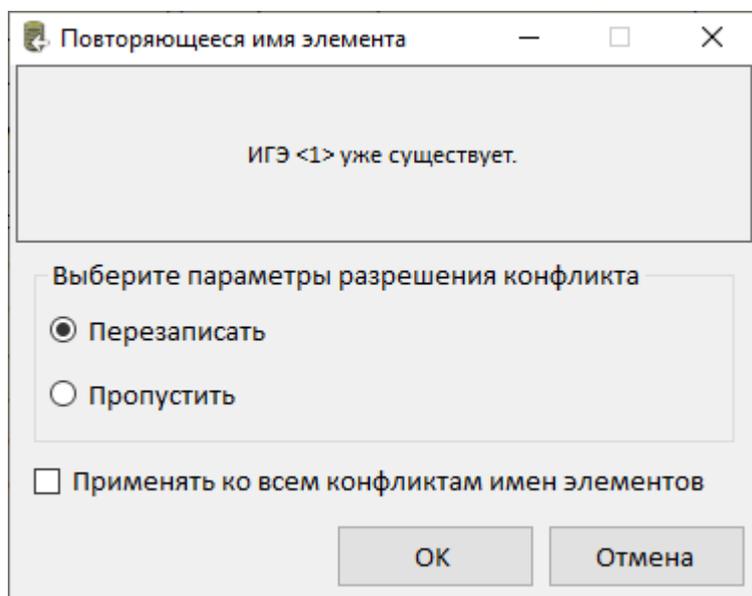


6.4. Копировать классификатор ИГЭ в другой объект

Нажмите кнопку **Копировать** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы скопировать один или несколько выбранных в списке

элементов в другой объект базы скважин. Для создания выборки элементов используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**.

Далее перейдите в классификатор ИГЭ целевого объекта и нажмите кнопку **Вставить**. При обнаружении совпадающих по имени ИГЭ появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

Выбранные элементы включаются в классификатор целевого объекта.

6.5. Вставить

Нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы добавить выборку элементов в целевой объект.

6.6. Генерация ведомости

Нормативные

Функция формирует файл в формате xls, содержащий нормативные значения свойств ИГЭ текущего объекта.

Нажмите кнопку **Генерация ведомости** → **Нормативные** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню для списка ИГЭ, выберите шаблон

EngGeo_Geology_IGE.xls или созданный на его основе и укажите папку для сохранения файла:

Номер ИГЭ	Описание	Состояние грунта	Геоиндекс
0	Почвенно-растительный слой. Супесь серая, с корнями растений; pdQIV;	талый	pdQIV
0a	Насыпной грунт; tQIV;	талый	tQIV
1	Песок пылеватый, коричневато-серый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, ожелезненный, с ...	талый	prQIII
2.1т	Суглинок коричневато-серый, тугопластичный, макропористый, ожелезненный, слабо гумусированн...	талый	prQIII
2.1тв	Суглинок коричневато-серый, твердый, макропористый, ожелезненный, слабо гумусированный, изве...	талый	prQIII
2.2пл	Супесь коричневато-серая, пластичная, макропористая, ожелезненная, известковистая, слабо гумуси...	талый	prQIII
2.2тв	Супесь коричневато-серая, твердая, макропористая, ожелезненная, известковистая, слабо гумусиров...	талый	prQIII
3	Супесь коричнево-серая, текучая, в прослоях - пластичная, ожелезненная	талый	prQIII
4г	Песок буровато-коричневый, гравелистый маловлажный, полевошпатово-кварцевый, ожелезненны...	талый	f,IgQIIms
4с	Песок буровато-коричневый, средней крупности маловлажный, полевошпатово-кварцевый, ожелез...	талый	f,IgQIIms
5м	Песок мелкий, буровато-коричневый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, влажный, водонас...	талый	f,IgQIIms
5п	Песок пылеватый, буровато-коричневый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, влажный, водон...	талый	f,IgQIIms
6.1птв	Суглинок буровато-коричневый, прослоями серый, полутвердый, ожелезненный, известковистый, с в...	талый	f,IgQIIms
6.1тв	Суглинок буровато-коричневый, прослоями серый, твердый, ожелезненный, известковистый, с вкрапл...	талый	f,IgQIIms
6.2пл	Супесь буровато-коричневая, прослоями серая, пластичная, ожелезненная, известковистая, с вкрапл...	талый	f,IgQIIms
6.2тв	Супесь буровато-коричневая, прослоями серая, твердая, ожелезненная, известковистая, с вкраплени...	талый	f,IgQIIms
7	Супесь буровато-коричневая, текучая, с прослоями суглинка текучепластичного, с линзами песка	талый	f,IgQIIms

Нормативные и расчетные

Функция формирует файл в формате xls, содержащий нормативные и расчетные значения свойств ИГЭ текущего объекта.

Нажмите кнопку **Генерация ведомости** → **Нормативные и расчетные** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню для списка ИГЭ, выберите шаблон [EngGeo_Geology_IGE.xls](#) или созданный на его основе и укажите папку для сохранения файла:

Номер ИГЭ	Описание	Состояние грунта	Геоиндекс
0	Почвенно-растительный слой. Супесь серая, с корнями растений; pdQIV;	талый	pdQIV
0a	Насыпной грунт; tQIV;	талый	tQIV
1	Песок пылеватый, коричневато-серый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, ожелезненный, с ...	талый	prQIII
2.1т	Суглинок коричневато-серый, тугопластичный, макропористый, ожелезненный, слабо гумусированн...	талый	prQIII
2.1тв	Суглинок коричневато-серый, твердый, макропористый, ожелезненный, слабо гумусированный, изве...	талый	prQIII
2.2пл	Супесь коричневато-серая, пластичная, макропористая, ожелезненная, известковистая, слабо гумуси...	талый	prQIII
2.2тв	Супесь коричневато-серая, твердая, макропористая, ожелезненная, известковистая, слабо гумусиров...	талый	prQIII
3	Супесь коричнево-серая, текучая, в прослоях - пластичная, ожелезненная	талый	prQIII
4г	Песок буровато-коричневый, гравелистый маловлажный, полевошпатово-кварцевый, ожелезненны...	талый	f,IgQIIms
4с	Песок буровато-коричневый, средней крупности маловлажный, полевошпатово-кварцевый, ожелез...	талый	f,IgQIIms
5м	Песок мелкий, буровато-коричневый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, влажный, водонас...	талый	f,IgQIIms
5п	Песок пылеватый, буровато-коричневый, полевошпатово-кварцевый, маловлажный, влажный, водон...	талый	f,IgQIIms
6.1птв	Суглинок буровато-коричневый, прослоями серый, полутвердый, ожелезненный, известковистый, с в...	талый	f,IgQIIms
6.1тв	Суглинок буровато-коричневый, прослоями серый, твердый, ожелезненный, известковистый, с вкрапл...	талый	f,IgQIIms
6.2пл	Супесь буровато-коричневая, прослоями серая, пластичная, ожелезненная, известковистая, с вкрапл...	талый	f,IgQIIms
6.2тв	Супесь буровато-коричневая, прослоями серая, твердая, ожелезненная, известковистая, с вкраплени...	талый	f,IgQIIms
7	Супесь буровато-коричневая, текучая, с прослоями суглинка текучепластичного, с линзами песка	талый	f,IgQIIms

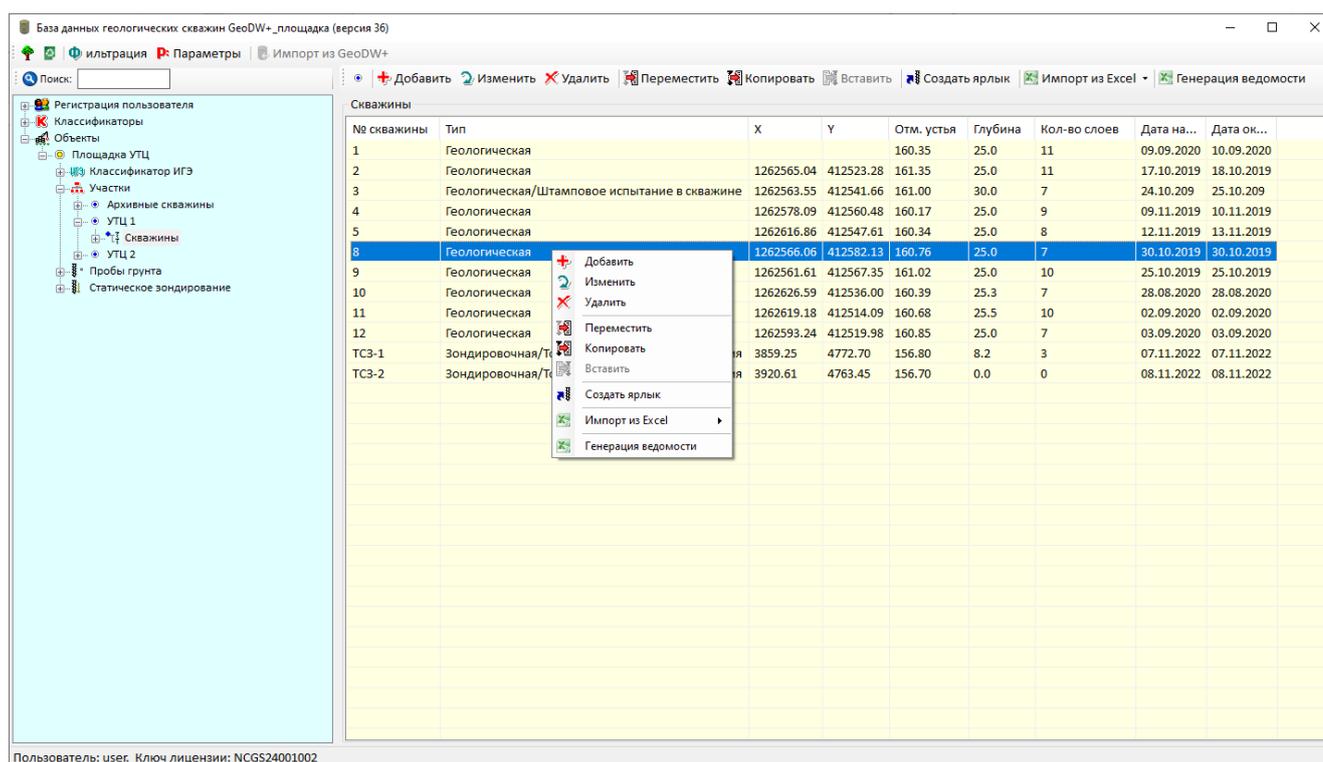
Глава 7. Создание и редактирование скважин

Геологические скважины содержат в БД информацию о положении скважины в пространстве, литологии вскрытых слоев, уровне грунтовых вод, отобранных пробах, показателе линейного выхода кернов, термокаротажном измерении, данных статического и динамического зондирования в ближайшей к выработке точке, а также данных штамповых и прессиометрических испытаний.

Литология каждого слоя скважины может быть определена дважды:

1. Первичное описание слоя по буровому журналу (выбор характеристик из классификаторов и/или ручной ввод). Это описание будет выводиться в дальнейшем в геолого-литологические колонки и ведомости.
2. Описание слоя по классификатору ИГЭ. На основании этих данных строится геологический разрез.

Если в структуре участка выбрать раздел **Скважины**, то в диалоге справа будет показан список созданных скважин:



№ скважины	Тип	X	Y	Отм. устья	Глубина	Кол-во слоев	Дата на...	Дата ок...
1	Геологическая			160.35	25.0	11	09.09.2020	10.09.2020
2	Геологическая	1262565.04	412523.28	161.35	25.0	11	17.10.2019	18.10.2019
3	Геологическая/Штамповое испытание в скважине	1262563.55	412541.66	161.00	30.0	7	24.10.209	25.10.209
4	Геологическая	1262578.09	412560.48	160.17	25.0	9	09.11.2019	10.11.2019
5	Геологическая	1262616.86	412547.61	160.34	25.0	8	12.11.2019	13.11.2019
8	Геологическая	1262566.06	412582.13	160.76	25.0	7	30.10.2019	30.10.2019
9	Геологическая	1262561.61	412567.35	161.02	25.0	10	25.10.2019	25.10.2019
10	Геологическая	1262626.59	412536.00	160.39	25.3	7	28.08.2020	28.08.2020
11	Геологическая	1262619.18	412514.09	160.68	25.5	10	02.09.2020	02.09.2020
12	Геологическая	1262593.24	412519.98	160.85	25.0	7	03.09.2020	03.09.2020
ТС3-1	Зондировочная/Т	3859.25	4772.70	156.80	8.2	3	07.11.2022	07.11.2022
ТС3-2	Зондировочная/Т	3920.61	4763.45	156.70	0.0	0	08.11.2022	08.11.2022

Диалог Скважины



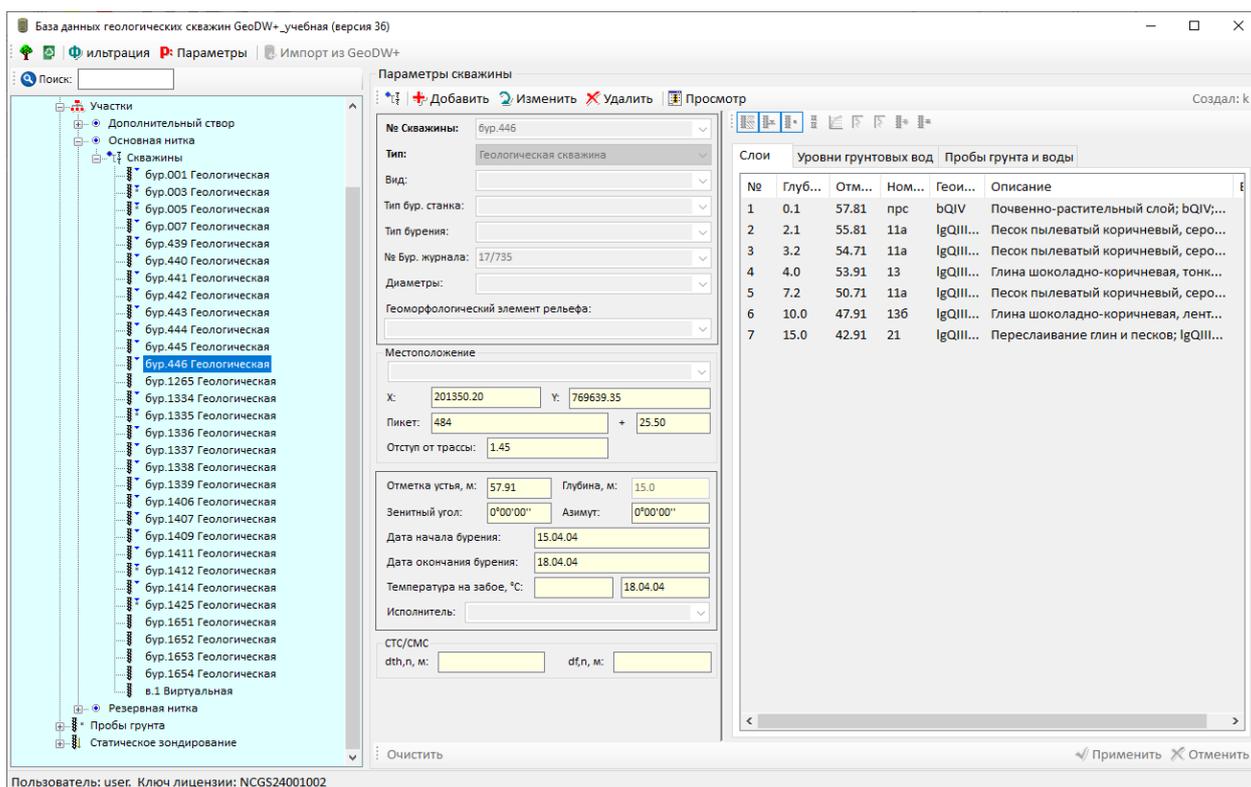
Кнопка для перехода в [диалог параметров участка](#), к которому относится список скважин.

Содержимое списка зависит от настроек диалога [Фильтрация](#), в котором пользователь устанавливает критерии выборки скважин из общего списка.

Если запись в списке выделена, то функция **Добавить** выполняется в режиме копирования - для создания новой записи путем редактирования данных текущей. Снять выделение можно щелчком левой кнопки мыши по любому пустому полю диалога. Если при вызове этой функции ни одна запись не выделена, то поля диалога **Параметры скважины** будут пустыми. В диалоге **Скважины** функции можно вызывать и с помощью контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши по выбранной записи или пустому полю.

Списки скважин сортируются щелчком мыши по соответствующему заголовку столбца. Ширину столбца можно изменить с помощью специального курсора, который появляется на границе столбца в его заголовке. Таким образом не используемые столбцы можно скрыть. Такие настройки интерфейса пользователя сохраняются для последующих сеансов работы с приложением.

Двойное нажатие мышкой по записи списка переводит пользователя в диалог параметров выбранной скважины, где можно отредактировать данные, создать новую скважину на основе выбранной или удалить выбранную:



Диалог **Параметры скважины**



Кнопка для перехода к **списку скважин** текущего участка.

Диалог **Параметры скважины** можно открыть и через структуру БД, выделив в ней соответствующую запись. В этом диалоге функция **Добавить** выполняется в режиме

копирования - для создания новой записи путем редактирования данных текущей скважины.

7.1. Добавить скважину

При нажатии на кнопку **Добавить** в диалоге **Скважины** открывается пустой диалог **Параметры скважины**. При нажатии этой кнопки в диалоге **Параметры скважины** следующая скважина создается путем редактирования параметров предыдущей. Чтобы обнулить значения полей в левой части диалога, используйте кнопку **Очистить**.

7.2. Общие параметры скважины

№ скважины

В данное поле вводится идентификационный номер скважины. Номера скважин в границах участка объекта должны быть уникальны.

Тип скважины

В программе предусмотрены скважины следующих типов: Геологическая скважина, Зондировочная скважина, Геологический шурф и Виртуальная скважина. Типам скважин соответствуют стили изображения скважин на плане и профиле в чертеже. Так скважине типа геологическая будет назначен стиль скважины на плане – **Геологическая скважина**, стиль скважины на профиле – **Геологическая скважина**. В дальнейшем при необходимости стиль можно заменить.

Вид скважины

В данном поле из списка опционально выбирается имя испытания или опыта, проведенного в выработке: прессиометрическое, штамповое, налив воды в скважину и т.д. Список формируется автоматически по именам dwg-файлов блоков, находящимся в папке, указанной в поле **Папка dwg-файлов блоков** диалога **Параметры**.

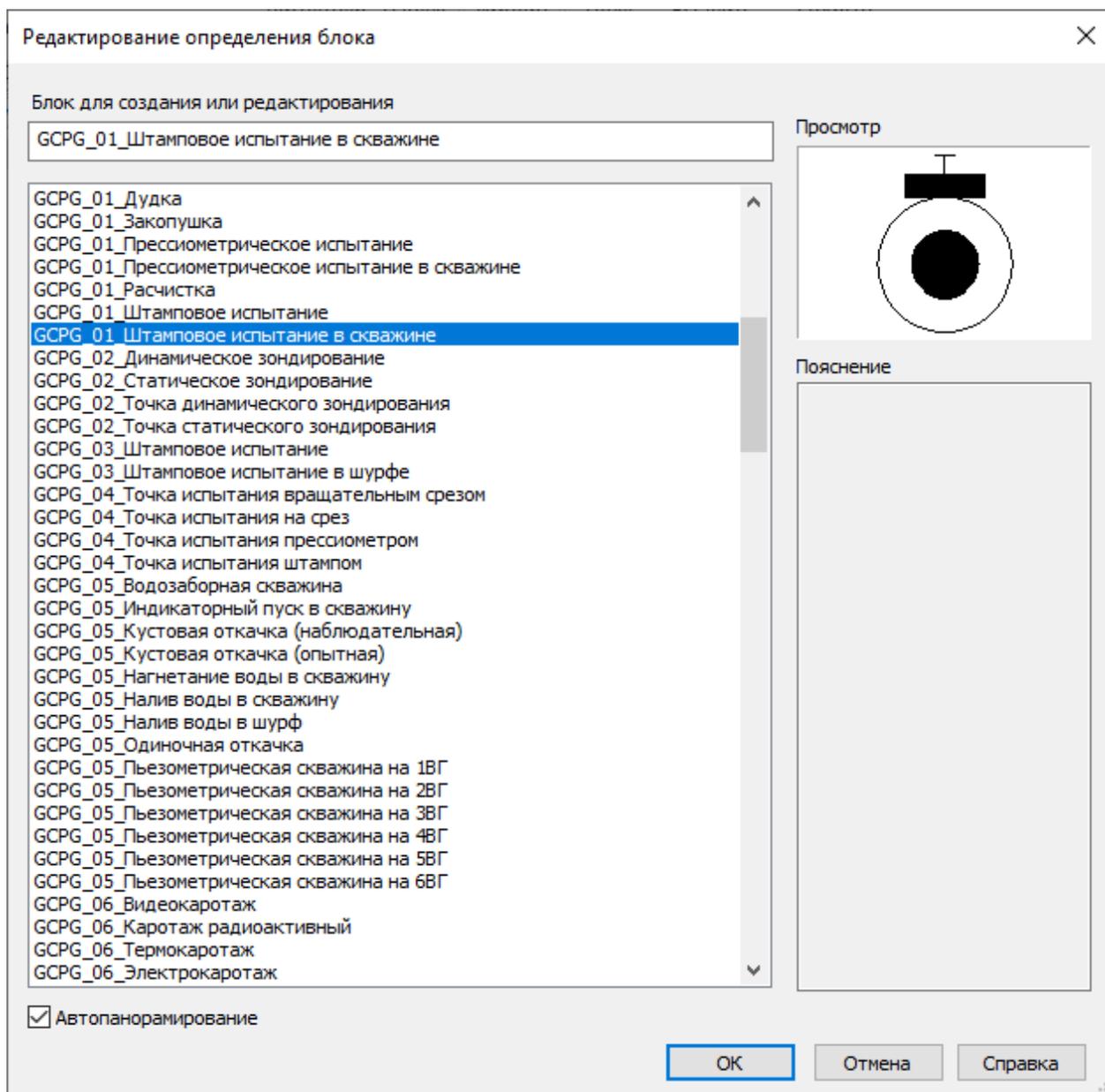
Для попадания в список имя dwg-файла блока должно быть определено в формате GCPG_01_Штамповое испытание в скважине.dwg, где:

- GCPG – обязательный служебный префикс.
- 01 – номер типа скважины, для которого dwg-файл блока будет выбираться: 01-Геологическая скважина, 02-Зондировочная скважина, 03-Геологический шурф, 04-Виртуальная скважина.
- Штамповое испытание в скважине – часть имени dwg-файла блока, которая выводится в поле **Вид скважины**.

! Важно

Если определен вид скважины, условное обозначение в чертеже назначается по виду, а не по типу скважины. Для корректного отображения условного обозначения описание блока должно быть определено в рабочем чертеже. dwg-файлы блоков по умолчанию находятся в папке приложения.

В папке и в файле шаблона GS_nanoCAD.dwt по умолчанию определен список блоков, представленных на картинке ниже.



Диалог платформы nanoCAD Редактирование определения блока

Примечание

Номера типов скважин 05-гидрогеологическая и 06-каротажная зарезервированы для будущих разработок. В актуальном релизе имена файлов блоков с префиксами GCPG_05 и GCPG_06 выбираются в падающем списке **Вид скважины** для типа 01-геологическая.

Тип бур. станка

В данное поле вводится тип и марка бурового станка, которым выполнено бурение скважины.

Тип бурения

В данном поле выбирается тип бурения скважины: колонковый, ударно-канатный кольцевым забоем, ударно-канатный сплошным забоем, вибрационный, шнековый.

Диаметры

В данное поле в свободном формате вводится информация о диаметрах скважины.

Геоморфологический элемент рельефа

В данное поле вводится информация о геоморфологическом элементе рельефа.

Местоположение

В данном блоке вводятся данные о плановом положении скважины. Верхнее поле предназначено для ввода текстовой информации.

В поля **XУ** вводятся плановые координаты скважины.

В поле **Пикет** и **+** вводятся пикет и плюсовка скважины, определяющие ее положение на трассе.

В поле **Отступ** вводится кратчайшее расстояние от скважины до трассы (справа – «+», слева – «-»).

Если поля данного блока заполнены, то при расстановке скважин на разрезе пользователь сможет применить функции автоматического размещения скважин: по координатам XУ – размещение так называемых свободных скважин, которые затем сносятся на ось трассы одним из трех предусмотренных в программе способов, или по пикетной привязке к трассе.

Если поля блока не заполнены, то размещение скважин на чертеже будет проходить в интерактивном режиме, положение скважин определяется курсором.

Отметка устья

В данное поле вводится отметка устья скважины, если она известна. Значение отметки устья можно получить и при размещении скважины на чертеже по цифровой модели рельефа (ЦМР).

Глубина

Данное поле заполняется автоматически по максимальной глубине слоя скважины.

Зенитный угол

В данное поле вводится зенитный угол наклона скважины, если он известен.

Азимут

В данное поле вводится азимут угла наклона скважины, если он известен.

Дата начала бурения

В данное поле вводится дата начала бурения скважины. По умолчанию установлена дата на момент создания скважины в БД. Значение присваивается в качестве значения по умолчанию для всех полей данного типа текущей скважины.

Дата окончания бурения

В данное поле вводится дата окончания бурения скважины. По умолчанию **Дата окончания бурения = Дата начала бурения.**

Температура на забое/Дата

В данное поле вводится температура на забое скважины, если она известна. По умолчанию **Дата = Дата окончания бурения**

Исполнитель

В данном поле показано имя пользователя БД, который создал скважину.

СТС/СМС

В данном блоке выполняется расчет нормативных глубин сезонного оттаивания $d_{th,n}$ и промерзания $d_{f,n}$ по скважине. Расчет выполняется автоматически по значениям $d_{th,n}$ и $d_{f,n}$, указанным в параметрах ИГЭ каждого слоя. В расчете учитываются мощности слоев скважины, которые к этому моменту должны быть определены. При изменении слоев, а также изменении значений в параметрах ИГЭ значения в полях пересчитываются автоматически.

Если значения для участвующего в расчетах слоя по ИГЭ не определены, расчет не производится.

Примечание

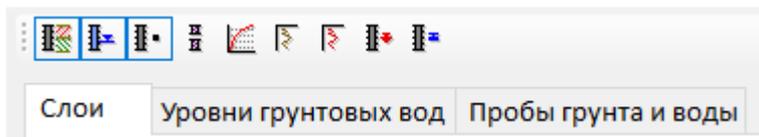
Расчет нормативных глубин сезонного оттаивания $d_{th,n}$ и промерзания $d_{f,n}$ по скважине выполняется по формулам 7.11 и 7.12, приведенных в справочнике по строительству на вечномерзлых грунтах под редакцией Ю.Я. Велли, В.В. Докучаева, Н.Ф. Федорова.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись новых данных в базу.

При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется. Щелчком левой кнопки мыши по любому полю диалог снова становится доступным для редактирования данных текущей скважины.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

Вкладки данных



Правая часть диалога состоит из вкладок для ввода данных:

- Литологии слоев
- Уровней грунтовых вод
- Проб грунта и воды
- Показателей линейного выхода керна
- Термокаротажных измерений
- Статического и динамического зондирования по точкам, совмещенным с текущей выработкой
- Полевых испытаний грунтов **прессиомером** или **штампом**

Щелчок мыши по кнопке незаполненной вкладки включает или выключает ее видимость. Вкладки **Слои скважины**, **Уровни грунтовых вод** и **Пробы грунта и воды** включены по умолчанию. Видимость вкладки **Слои скважины** выключить **нельзя**.

Примечание

При импорте данных для **списка скважин** видимость вкладки, соответствующей импортируемому данным, включается автоматически.

7.3. Параметры скважины. Литология слоев



На этой вкладке находится список слоев скважины. Для каждого слоя указывается глубина, выбирается ИГЭ, при необходимости можно ввести описание слоя.

7.3.1. Добавить слой скважины

Чтобы создать слой скважины, нажмите в области списка правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Добавить**:

Слои	Уровни грунтовых вод		Пробы грунта и воды		
№	Глубина, м	Отметка, м	Номер...	Геоиндекс	Описание
1	0.6	60.75	1	bQIV	Торф коричневый, водонасыщенный, слаборазложившийся; bQIV; п.376
2	2.2	59.15	9	IgQIIIvd3	Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водонасыщенный, гравия и гальки до 10%; IgQIIIvd3; Ro=0,2 МПа; п.296
3	3.1	58.25	7	aQIII	Суглинок тугопластичный, до 10% гравия, с прослоями глин; aQIII; Ro=0,2 МПа; п.356
4	5.0	56.35	17	P2t	Глина коренная пестроцветная, твердая; P2t; Ro=0,3 МПа; п.8в

При вызове функции с пустой строки следующий диалог будет пустым. При вызове функции с определенной записи поля диалога заполнены, описание слоя создается в режиме редактирования.

Далее открывается диалог:

Параметры слоя скважины

Глубина подошвы слоя, м: Виртуальный слой

Отметка подошвы слоя, м:

Описание ИГЭ: Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней

Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водонасыщенный, гравия и гальки до 10%; IgQIIIvd3; Ro=0,2 МПа; п.296

Описание слоя скважины:

Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный, водонасыщенный, гравия и гальки до 10%; IgQIIIvd3; Ro=0,2 МПа; п.296

Разблокировав нижнюю часть диалога, можно создать первичное описание слоя скважины по буровому журналу путем ввода данных или выбора записей из классификаторов, а также указать интервалы консистенции глинистых грунтов или степени водонасыщения песков и крупнообломочных грунтов. В верхней части диалога выбирается из списка номер ИГЭ. Если поле **Описание слоя скважины** не заполнено, то в него передаются данные ИГЭ.

! Важно

Выбор ИГЭ обязателен для дальнейшего построения разреза. Скважины, слои которых не содержат ссылки на классификатор ИГЭ, не могут участвовать в построении разреза.

Глубина подошвы

В поле вводится глубина подошвы текущего слоя скважины.

Отметка подошвы

В поле выводится абсолютная отметка подошвы текущего слоя, если определена отметка устья скважины.

Виртуальный слой

Этот параметр (флажок установлен) говорит о том, что мощность данного слоя в текущей скважине равна 0. В дальнейшем при построении разреза слой данного ИГЭ будет автоматически выклинен в данной скважине на заданной в этом диалоге глубине. Использование этого параметра помогает сократить объем редактирования автоматически построенного геологического разреза.

Номер ИГЭ

В этом поле из списка ИГЭ, включенных в классификатор для текущего объекта БД, выбирается номер ИГЭ, который определяет текущий слой скважины. В поле ниже приводится полное описание выбранного элемента. Если поле **Описание слоя скважины** на момент выбора ИГЭ не заполнено, то в него передается описание ИГЭ.

Описание слоя скважины

По умолчанию нижняя часть диалога заблокирована, флажок слева снят, описание слоя соответствует описанию ИГЭ. Чтобы разблокировать поле и использовать его для ввода текстового описания слоя, нужно установить флажок слева. Данные можно вводить вручную или использовать **Классификаторы**.

Примечание

Рекомендуется использовать комбинированный способ: грунт, как основной определитель слоя, а также консистенцию/степень водонасыщения талых грунтов и криотекстуру мерзлых грунтов, мерзлое состояние грунтов, как характеристики, имеющие условные обозначения в колонках, выбирать по классификаторам, а остальные характеристики можно набирать и вручную.

Классификаторы



При нажатии на эту кнопку в нижней части диалога открывается дополнительный диалог **Описание слоя скважины** для создания описания слоя по классификаторам. Диалог **Описание слоя скважины** аналогичен диалогу **Описание ИГЭ**, поэтому в данном разделе подробно не рассматривается.

Если наименование грунта определено вводом, происходит поиск аналогичного наименования в классификаторе грунтов. Если грунт найден, то в диалоге **Описание слоя**

скважины он устанавливается в поле **Грунт**. Во вкладке **Условное обозначение** устанавливается штриховка, назначенная этому грунту в классификаторе грунтов. Можно выбрать другую штриховку. Она будет использоваться для заполнения столбца **Разрез** в геолого-литологических колонках.

Консистенция/Водонасыщение по глубине



При нажатии на эту кнопку открывается следующий диалог:

Характеристика	Глубина, м
малой степени водонасыщения (ма...	
средней степени водонасыщения (в...	
насыщенные водой (водонасыщенн...	2.2

В этом диалоге необходимо указать глубину границы консистенции глинистых или водонасыщения песчаных грунтов:

- Если в описании слоя отсутствует **характеристика**, определенная по описанию ИГЭ, диалог остается заблокированным. Добавьте характеристику в описание ИГЭ или, включив флажок **Описание слоя скважины**, определите характеристику слоя по классификатору.
- Если в описании слоя присутствует **одна характеристика**, определенная по описанию ИГЭ или классификатору, граница характеристики определяется автоматически по глубине подошвы текущего слоя. То же действительно при изменении мощности или глубины слоя. При удалении характеристики автоматически удаляется связанная с ней глубина границы.
- Если в описании слоя присутствует **несколько характеристик**, в этом диалоге нужно указать глубину границы каждой из них. При удалении одной из характеристик глубина оставшейся автоматически пересчитывается по глубине подошвы слоя. При удалении всех характеристик автоматически удаляются все связанные с ними глубины границ.

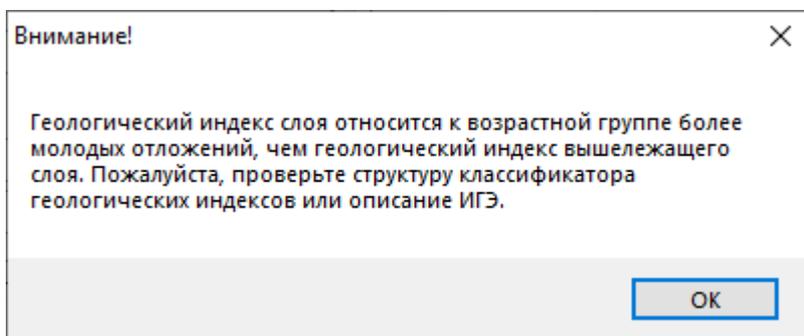
- Если в описании слоя присутствуют **несколько повторяющихся характеристик** – интервалы, то в качестве разделителя для ввода данных необходимо использовать ; или **пробел**.

! Важно

Приоритетными для программы являются характеристики слоя, определенные по ИГЭ. Если, например, по описанию ИГЭ слой определен как влажный, а по описанию слоя – маловлажный, то при редактировании описания ИГЭ слой будет переопределен как влажный. Если описание слоя должно содержать множественную характеристику консистенции или водонасыщения, то их необходимо добавить только в **описание ИГЭ** или только в описание слоя. Если характеристики определены не по описанию ИГЭ, а по описанию слоя, то при выключении флажка **Описание слоя скважины** характеристики и связанные с ними глубины границ автоматически удаляются.

После нажатия кнопки **ОК** в диалоге **Параметры слоя скважины** в списке появляется созданный слой. Вызовите функцию **Добавить**, чтобы создать следующий слой или перейдите к определению следующих параметров.

При создании слоя их последовательность проверяется на соответствие структуре классификатора геологических индексов. Сообщение носит предупреждающий характер:



Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

7.3.2. Изменить слой скважины

Чтобы изменить слой скважины выделите его в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

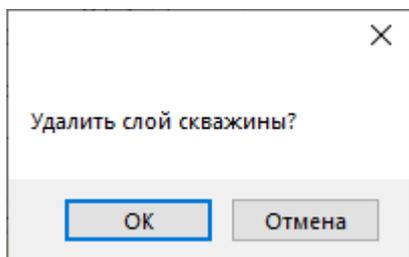
Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.3.3. Удалить слой скважины

Чтобы удалить слой скважины выделите его курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**.

Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись об этом слое удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько слоев, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

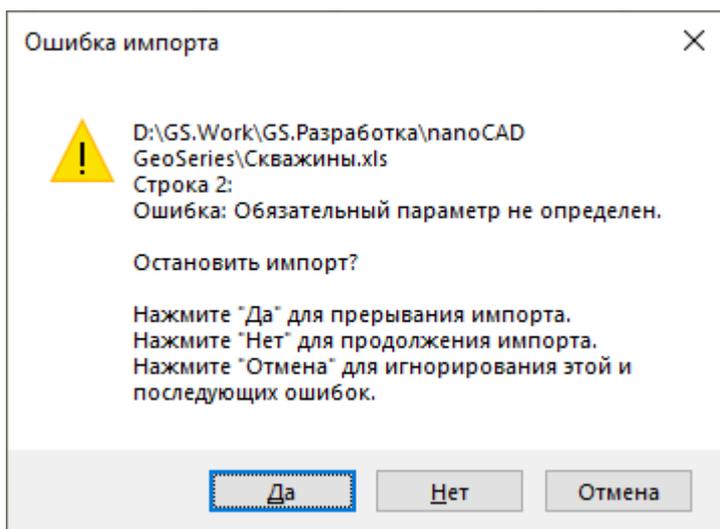
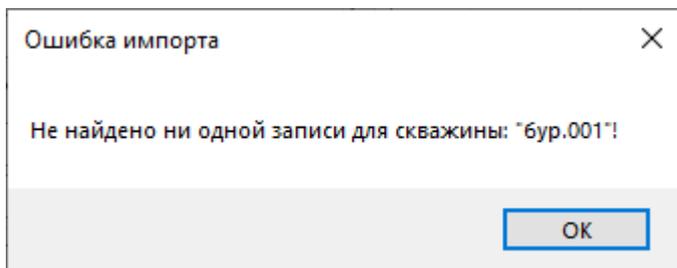
7.3.4. Импорт из Excel

Функция создает слои для текущей скважины по данным в формате файла PJournal_geology.xls (лист **Литология**). Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D
	*№ скважины	*Глубина подошвы слоя, м	*ИГЭ	Примечание
1				
2	1	2.6	0	
3	1	6.6	1	
4	1	8.2	2а	
5	1	11.3	2	
6	1	13	3	
7	1	16.3	4	
8	1	17	6а	
9	1	19.3	5	
10	1	19.5	5а	
11	1	22.7	5	
12	1	25	7	
13	2	1.3	0	
14	2	5.9	1	
15	2	6.9	2	
16	2	9.1	2а	
17	2	11	2	
18	2	12.9	3б	
19	2	15.9	4	
20	2	16.8	6а	
21	2	21	5	
22	2	22.5	5а	
23	2	25	7	

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина подошвы, м** и ***ИГЭ** обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Слои** из контекстного меню.

! Важно

На момент импорта данных литологического описания слоев скважины, классификатор ИГЭ текущего объекта должен быть определен.

Далее выберите ранее заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе. Программа сравнивает номер текущей скважины с данными в столбце ***№ скважины** в выбранном файле. В случае совпадения номеров скважин в БД создаются соответствующие записи слоев.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта.

По окончанию импорта появляется сообщение о количестве добавленных слоев.

7.4. Параметры скважины. Уровни грунтовых вод



При построении геологического разреза данные об обнаруженных в скважине уровнях грунтовых вод (УГВ) будут выведены в геолого-литологические колонки и колонки скважин

на разрезе. В легенде разреза по этим данным будет выведена специальная таблица. Также по ним можно будет автоматически получить линию установления грунтовых воды (строится по наивысшим уровням), которая будет учитываться при проектировании трубопровода как граница сухих и обводненных грунтов.

7.4.1. Добавить УГВ

Переключитесь на вкладку **Уровень грунтовых вод**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:

№ Скважины "бур.1263", глубина 5 м.	
Уровень появления грунтовых вод	Уровень установления грунтовых вод
Глубина, м: нет	Глубина, м: 0
Отметка, м:	Отметка, м: 61.35
Дата: 14.05.2023	Дата: 14.05.2023
OK Отмена	

Введите глубину появления/установления уровня грунтовых вод в скважине, дату определения, которая по умолчанию соответствует дате бурения скважины. Если определена отметка устья скважины, в поле **Отметка** определяется абсолютная отметка глубины соответствующего уровня.

Чтобы в дальнейшем программа правильно учитывала гидрогеологические условия по трассе, при вводе данных следует придерживаться следующих обозначений:

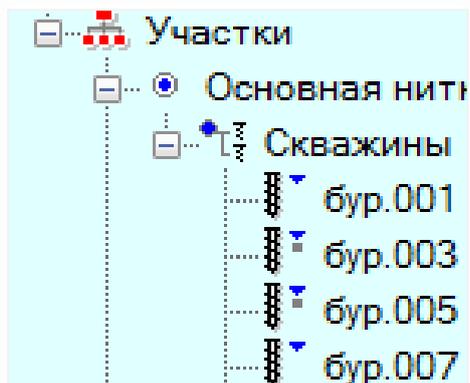
Если скважина сухая, вода не обнаружена, то допускается ввод обозначений: “ – ” и “нет”.

Если поле пустое, то программа считает скважину сухой. Если введено значение 0, значит, имеет место поверхностное обводнение.

После нажатия кнопки **OK** запись появляется в диалоге.

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

В структуре БД все скважины, для которых введены гидрогеологические данные, отмечаются специальным значком:



7.4.2. Изменить УГВ

Чтобы изменить УГВ, выделите запись в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

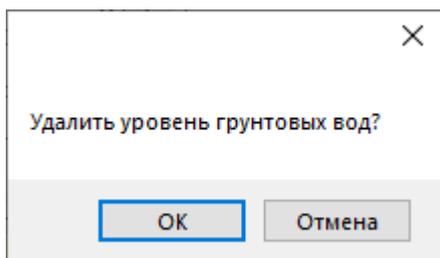
Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки

Применить.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.4.3. Удалить УГВ

Чтобы удалить УГВ, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько уровней, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

7.5. Параметры скважины. Пробы грунта и воды



Вкладка используется для внесения данных по пробам текущей скважины - глубинам их отбора, типам пробы, значениям физико-механических свойств по результатам лабораторных испытаний.

7.5.1. Добавить пробу

Переключитесь на вкладку **Пробы грунта и воды**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:

Диалог **Проба грунта и воды**, вкладка **Свойства**

Введите номер пробы, выберите ее тип, введите глубину или интервал отбора и дату отбора, которая по умолчанию соответствует дате начала бурения скважины.

Примечание

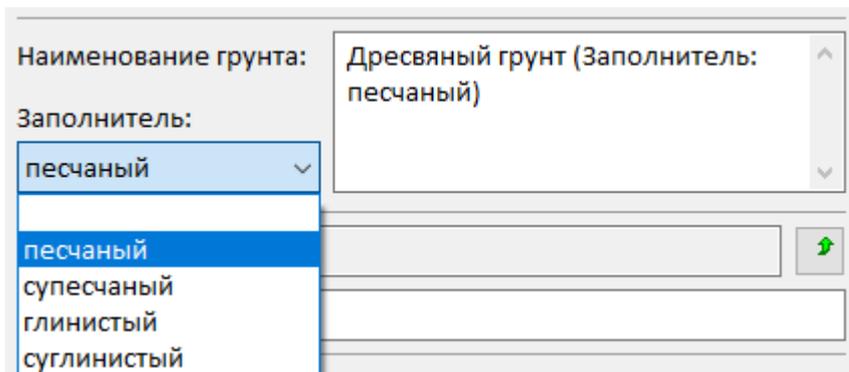
Размер диалогового окна можно изменить, потянув его за правый нижний угол. Размеры столбцов можно изменить, переместив вертикальные разделители. Эти изменения будут сохранены для данного пользователя для следующих сеансов работы.

7.2.1.1. Наименование грунта

Поле, в которое вводится наименование грунта по данным лабораторных испытаний. При вводе или импорте выполняется автоматический разбор и поиск аналогичного наименования в классификаторе грунтов - поле не чувствительно к регистру и последовательности составных частей наименования грунта. Например, наименования «Дресвяный грунт» и «грунт дресвяный» программа воспринимает равнозначно.

7.2.1.2. Заполнитель

Список выбора заполнителя доступен, если в поле **Наименование грунта** определен крупнообломочный грунт:



The screenshot shows a software interface with a form. The 'Наименование грунта:' field contains the text 'Дресвяный грунт (Заполнитель: песчаный)'. Below it, the 'Заполнитель:' field has a dropdown menu open, displaying a list of options: 'песчаный', 'супесчаный', 'глинистый', and 'суглинистый'. The 'песчаный' option is currently selected. To the right of the dropdown is a green arrow button. Below the dropdown are two empty input fields.

7.2.1.3. ИГЭ

Если описание слоя, в который попадает текущая проба, определено по ИГЭ, в поле выводятся номер и наименование грунта элемента. Кнопка справа от поля определяет наименование грунта пробы по данным ИГЭ.

7.2.1.4. Свойства

Вкладка предназначена для ввода или определения значений **физико-механических свойств**. Список свойств текущей пробы зависит от класса грунта, определенного в поле **Наименование грунта**. Для удаления значения выберите в списке показатель и удалите его нажатием клавишей **Delete** или **Backspace**.

Если грунт определен как крупнообломочный, дополнительно активируются поля для ввода или определения значений физических свойств заполнителя.

7.2.1.5. Гранулометрический состав

Вкладка предназначена для ввода данных гранулометрического состава дисперсных грунтов:

Проба грунта или воды

№ скважины "Ш-2", глубина 50 м.

Характеристики отобранной пробы

№: 3500 Тип: грунт нарушенной структуры

Глубина отбора от, м: 5.7 до, м: 6.2

Дата отбора: 25.05.2023

Наименование грунта: Дресвяный грунт (Заполнитель: песчаный)

Заполнитель: песчаный

ИГЭ:

Примечание:

Фактическая
 Используемая
 Отобрано здесь

Показать и использовать тип пробы: грунта нарушенной структуры

Свойства Гранулометрический состав

ID	Наименование	Усл. обоз...	Значение	Ед. изм.
15	Содержание частиц диаметром >200 мм	d>200		%
16	Содержание частиц диаметром 200-60 мм	d_200-60		%
17	Содержание частиц диаметром 60-40 мм	d_60-40		%
18	Содержание частиц диаметром 40-20 мм	d_40-20		%
19	Содержание частиц диаметром 20-10 мм	d_20-10		%
20	Содержание частиц диаметром >10 мм	d>10	30.9	%
21	Содержание частиц диаметром 10-5 мм	d_10-5	14.6	%
22	Содержание частиц диаметром 5-2 мм	d_5-2	11.3	%
23	Содержание частиц диаметром 2-1 мм	d_2-1	8.5	%
24	Содержание частиц диаметром 1-0,5 мм	d_1-0,5	11.7	%
25	Содержание частиц диаметром 0,5-0,25 мм	d_0,5-0,25	7	%
26	Содержание частиц диаметром 0,25-0,1 мм	d_0,25-0,1	5.6	%
27	Содержание частиц диаметром 0,1-0,05 мм	d_0,1-0,05	2.6	%
28	Содержание частиц диаметром 0,05-0,01 мм	d_0,05-0,01	5.6	%
29	Содержание частиц диаметром 0,01-0,002 мм	d_0,01-0,...	2.2	%
30	Содержание частиц диаметром <0,002 мм	d<0,002	0	%
31	Коэффициент неоднородности гранулометрического состава	Cu	74.58	д.е.
32	Окатанность частиц грунта (0-нет, 1-да)	Okat	0	
143	Заполнитель: содержание частиц диаметром 2-1 мм	d_2-1	19.6759	%
144	Заполнитель: содержание частиц диаметром 1-0,5 мм	d_1-0,5	27.0833	%
145	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,5-0,25 мм	d_0,5-0,25	16.2037	%
146	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,25-0,1 мм	d_0,25-0,1	12.963	%
147	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,1-0,05 мм	d_0,1-0,05	6.0185	%
148	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,05-0,01 мм	d_0,05-0,01	12.963	%
149	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,01-0,002 мм	d_0,01-0,...	5.0926	%
150	Заполнитель: содержание частиц диаметром <0,002 мм	d<0,002	0	%

Расчет Сумма фракций, % : 100 , зап. : 100 Очистить

OK Отмена

Диалог **Проба грунта и воды**, вкладка **Гранулометрический состав**

Если грунт определен как крупнообломочный, то дополнительно активируются поля для определения гранулометрического состава заполнителя.

7.2.1.6. Расчет

Функция предназначена для расчета значений физических и механических свойств грунта. Физические свойства рассчитываются по формулам:

pd	Плотность сухого грунта	$pd = \rho / (1 + W)$
e	Коэффициент пористости грунта	$e = (\rho_s - pd) / pd$
Sr	Коэффициент водонасыщения	$Sr = W * \rho_s / (e * \rho_w)$
Ip	Число пластичности	$Ip = W_L - W_p$
IL	Показатель текучести	$IL = (W - W_p) / Ip$
Ipз	Заполнитель: число пластичности	$Ipз = W_Lз - W_pз$
ILз	Заполнитель: показатель текучести	$ILз = (Wз - W_pз) / Ipз$
n	Пористость	$n = ((\rho_s - pd) / \rho_s) * 100$
pdf	Плотность сухого грунта	$pdf = \rho_f / (1 + W_{tot})$
ef	Коэффициент пористости грунта	$ef = (\rho_s - pdf) / pdf$
Srf	Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамершей водой	$Srf = (1,1 * W_{ic} + W_w) * \rho_s / (ef * \rho_w)$

Wi	Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений	$W_i = W_{tot} - W_m$
Wic	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда	$W_{ic} = W_m - W_w$
Itot	Льдистость мерзлого грунта суммарная	$I_{tot} = \rho_f * (W_{tot} - W_w) / (0,9 * (1 + W_{tot}))$
li	Льдистость мерзлого грунта за счет видимых включений льда	$l_i = \rho_s * (W_{tot} - W_m) / (0,9 + \rho_s * (W_{tot} - 0,1 * W_w))$
lic	Льдистость мерзлого грунта за счет льда-цемента	$l_{ic} = I_{tot} - l_i$
Cps	Концентрация порового раствора	$C_{ps} = D_{sal} * (D_{sal} + 100 * W$
Id	Степень плотности песка	$I_d = (e - e_{min}) / (e_{max} - e_{min})$

Механические свойства – ϕ и C грунта рассчитываются:

- По опытным значениям определений σ и τ , полученным в результате испытания текущей пробы методом одноплоскостного среза.
- По опытным значениям определений σ_1 и σ_3 , полученным в результате испытания текущей пробы методом трехосного сжатия.

Например, если по результатам одноплоскостного среза определены опытные данные касательных напряжений по заданным давлениям и выбрана схема проведения испытания, будут рассчитаны ϕ и C :

ID	Наименование	Усл. обоз...	Значение	Ед. изм.
47	Касательное напряжение при давлении 0,025 МПа	$\tau_{0,025}$		МПа
48	Касательное напряжение при давлении 0,05 МПа	$\tau_{0,05}$		МПа
49	Касательное напряжение при давлении 0,075 МПа	$\tau_{0,075}$		МПа
50	Касательное напряжение при давлении 0,1 МПа	$\tau_{0,1}$	0.056	МПа
51	Касательное напряжение при давлении 0,125 МПа	$\tau_{0,125}$		МПа
52	Касательное напряжение при давлении 0,15 МПа	$\tau_{0,15}$	0.079	МПа
53	Касательное напряжение при давлении 0,2 МПа	$\tau_{0,2}$	0.095	МПа
54	Касательное напряжение при давлении 0,3 МПа	$\tau_{0,3}$		МПа
55	Касательное напряжение при давлении 0,5 МПа	$\tau_{0,5}$		МПа
56	Схема испытаний (1-КД естест.влажн., 2-КД при водонасыщ., 3-КД зад. п...	Схема ис...	1	
57	Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостно...	ϕ	21	град
58	Удельное сцепление при естественной влажности (одноплоскостной ср...	c	18.2	кПа
59	Угол внутреннего трения при водонасыщении (одноплоскостной срез, с...	ϕ		град
60	Удельное сцепление при водонасыщении (одноплоскостной срез, КД)	c		кПа
61	Угол внутренне	ϕ		град
62	Удельное сцеп	c		кПа
63	Угол внутренне	ϕ		град
64	Удельное сцеп	c		кПа
65	Угол внутренне	ϕ		град
66	Удельное сцеп	c		кПа
67	Угол внутренне	ϕ		град
68	Удельное сцеп	c		кПа
69	Нормальное на	σ_1		МПа

Результат расчета

$c = 18,2$
 $\phi = 21$

Недостаточно исходных данных для расчета характеристик:

$\rho_d, e, S_r, I_p, I_L, n, p_{df}, e_f, S_{rf}, W_i, W_{ic}, I_{tot}, l_i, l_{ic}, C_{ps}, I_d$

OK

Если для расчета свойства недостаточно исходных данных, соответствующее предупреждение появится в окне результатов.

7.2.1.7. Сумма фракций, %

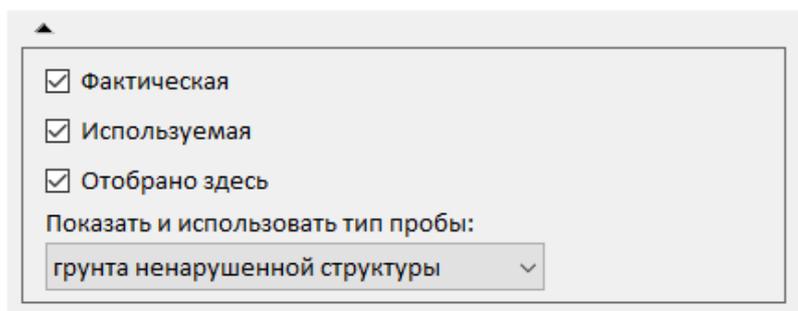
Функция предназначена для автоматического контроля введенных данных гранулометрического состава дисперсного грунта и заполнителя, если грунт крупнообломочный.

Если состав не определен или определен не полностью (сумма фракций не равна 100 %), поле **Сумма фракций, %** выделяется **красным цветом**.

7.2.1.8. Очистить

Функция удаляет значения всех свойств и данные гранулометрического состава текущей пробы.

Кнопка в левой нижней части диалога открывает дополнительные параметры:



Фактическая

Проба была отобрана. По умолчанию флажок установлен.

Используемая

Проба использовалась при проведении исследований. В колонке на разрезе и геолого-литологической колонке будет создано условное обозначение, соответствующее указанному в поле **Показать и использовать тип пробы**. Если данный флажок не установлен, то условное обозначение создано не будет. По умолчанию флажок установлен.

Отобрано здесь

Проба отобрана в текущей скважине. По умолчанию флажок установлен.

Показать и использовать тип пробы

Можно выбрать другой тип пробы для отображения в разрезе и геолого-литологических колонках. По умолчанию используется тип, указанный в верхней части диалога.

После нажатия кнопки **ОК** запись появляется в диалоге:

№ пробы	Тип	Глубина, м	Наименование грунта	ИГЭ
121505	грунт нару...	0.4-0.6		0
121506	грунт нару...	1.8-2.0		1
121507	грунт нару...	2.7-2.9		1
121508	грунт нару...	3.8-4.0		1
121509	грунт нена...	4.7-4.9		1
121510	грунт нена...	5.6-5.8		1
121511	грунт нена...	6.7-6.9		2
121512	грунт нена...	7.7-7.9	Суглинок	2а
121513	грунт нена...	8.2-8.4		2а
121514	грунт нена...	8.9-9.1		2а
121515	грунт нена...	9.3-9.5		2
121516	грунт нена...	10.8-11.0		2

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

В структуре БД все скважины, для которых введены данные по пробам, отмечаются специальным значком: .

7.5.2. Изменить пробу

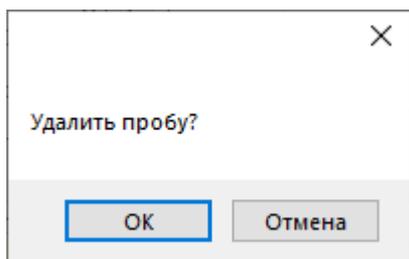
Чтобы изменить данные по пробе, выделите запись в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.5.3. Удалить пробу

Чтобы удалить пробу, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько проб, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

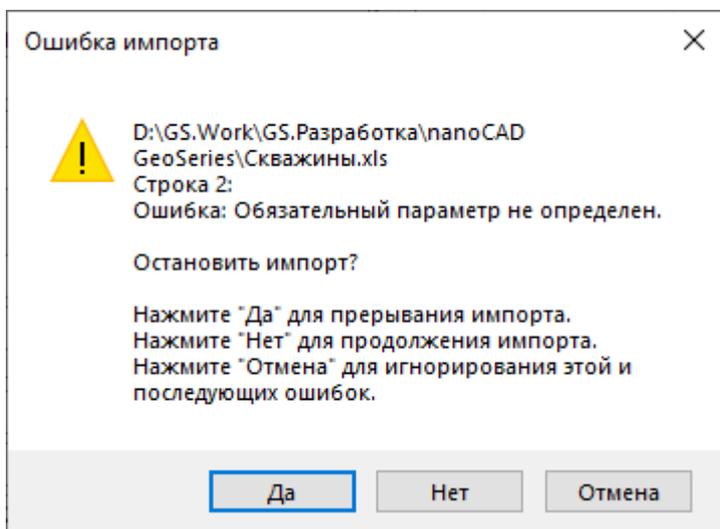
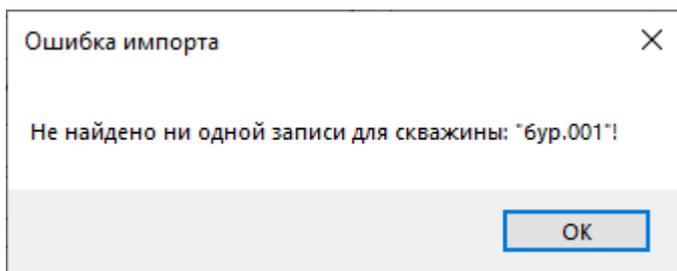
7.5.4. Импорт из Excel

Функция создает пробы для текущей скважины по данным из файла PJournal_geology.xls (лист **Пробы**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D	E	F	G
1	*№ скважины	№ пробы	*Глубина отбора от, м	*Глубина отбора до, м	*Тип пробы	Дата отбора	Примечание
2	1	121435	0.3	0.5	01_проба нарушенной структуры		
3	1	121436	1.6	1.8	02_проба ненарушенной структуры		
4	1	121437	2.6	2.8	02_проба ненарушенной структуры		
5	1	121438	3.6	3.8	02_проба ненарушенной структуры		
6	1	121439	4.6	4.8	02_проба ненарушенной структуры		
7	1	121440	5.3	5.5	02_проба ненарушенной структуры		
8	1	121441	6.4	6.6	02_проба ненарушенной структуры		
9	1	121442	7.4	7.6	02_проба ненарушенной структуры		
10	1	121443	8	8.2	02_проба ненарушенной структуры		
11	1	121488	9	9.2	02_проба ненарушенной структуры		
12	1	121489	10	10.2	02_проба ненарушенной структуры		
13	1	121490	11	11.2	02_проба ненарушенной структуры		
14	1	121491	11.3	11.5	01_проба нарушенной структуры		
15	1	121492	12.3	12.5	01_проба нарушенной структуры		
16	1	121493	13.3	13.5	02_проба ненарушенной структуры		
17	1	121494	14.3	14.5	02_проба ненарушенной структуры		
18	1	121495	15.3	15.5	02_проба ненарушенной структуры		

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина отбора от**, ***Глубина отбора до**, ***Тип пробы**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Пробы грунта и воды** из контекстного меню.

Далее выберите ранее заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе. Программа сравнивает номер текущей скважины с данными в столбце ***№ скважины** в выбранном файле. В случае совпадения номеров скважин в БД создаются соответствующие записи проб.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных проб.

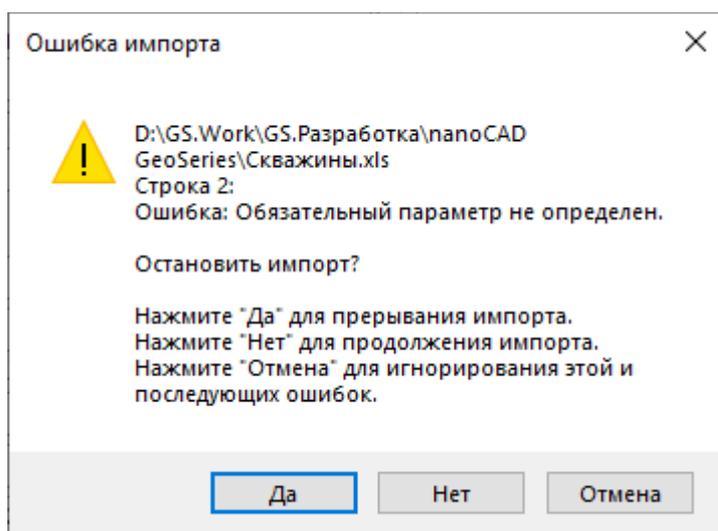
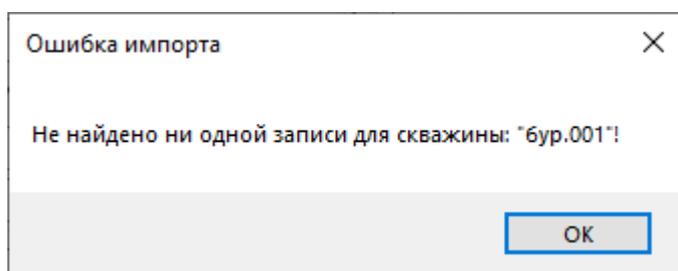
7.5.5. Импорт из EngGeo

Функция обновляет или создает новые пробы текущей скважины по данным из файла EngGeo_Geology.xls (листы **Дисперсные, Скальные, Мерзлые**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C		D	F	H	I	J	K	L	M	N	O							
1	*№ пробы	*№ скважины	*Глубина отбора, м		Наименование грунта		Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Плотность частиц грунта	Коэффициент пористости грунта	Коэффициент водонасыщения	Влажность грунта на границе текучести	Влажность грунта на границе пластичности							
2							W								ρ	ρd	ρs	e	Sr	WL	Wp
3							д.е.								г/см3	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.
4			от	до			1	2	3	4	5	6	7	8							
7	121437	1	2.6	2.8	суглинок		0.216	1.87		2.68			0.344	0.22							
8	121438	1	3.6	3.8	суглинок		0.192	1.86		2.7			0.275	0.19							
9	121439	1	4.6	4.8	суглинок		0.248	1.9		2.68			0.329	0.23							
10	121440	1	5.3	5.5	суглинок		0.27	1.89		2.71			0.321	0.22							
11	121441	1	6.4	6.6	суглинок		0.268	1.91		2.68			0.371	0.25							
12	121442	1	7.4	7.6	суглинок		0.242	2.01		2.72			0.291	0.21							
13	121443	1	8	8.2	суглинок		0.209	1.9		2.67			0.283	0.19							
14	121488	1	9	9.2	супесь		0.194	2.1		2.72			0.245	0.20							
15	121489	1	10	10.2	супесь		0.208	2.05		2.71			0.249	0.18							
16	121490	1	11	11.2	супесь		0.21	2.05		2.72			0.242	0.18							
17	121491	1	11.3	11.5	песок средней крупности		0.182			2.68											
18	121492	1	12.3	12.5	песок средней крупности		0.169			2.66											
19	121493	1	13.3	13.5	суглинок		0.319	1.8		2.67			0.482	0.33							
20	121494	1	14.3	14.5	суглинок		0.34	1.82		2.68			0.43	0.30							
21	121495	1	15.3	15.5	суглинок		0.299	1.86		2.7			0.42	0.32							

Пример заполненного файла (лист **Дисперсные**)

Столбцы ***№ пробы**, ***№ скважины**, ***Глубина отбора**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Пробы грунта и воды** из контекстного меню.

Далее выберите заполненный файл [EngGeo_Geology.xls](#) или созданный на его основе.

Если в выбранном файле не найдены обязательные листы или строка №б с ID свойств проб, не заполнены обязательные поля или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется соответствующее сообщение об ошибке импорта.

Если для выбранных скважин созданы пробы, то сравнивается номер скважины с данными в столбцах *№ скважины, *№ пробы выбранного файла:

- Если номера совпадают, то данные в БД обновляются по данным из файла.
- Если номера проб в скважинах отсутствуют, то создаются новые пробы по данным из файла. Тип пробы по структуре (нарушенная или ненарушенная) определяется по показателю природной плотности.

Значение поля **Наименование грунта** выбранного файла опционально импортируется в одноименное поле диалога **Проба грунта**.

! Важно

Для корректного импорта наименование крупнообломочного грунта с заполнителем должно быть определено в формате <Наименование крупнообломочного грунта> (Заполнитель: <тип заполнителя>). Например, Дресвяный грунт (Заполнитель: песчаный)

Значения полей физико-механических свойств выбранного файла опционально импортируются в соответствующие поля диалога **Проба грунта** согласно ID свойств, определенным в строке №б:

№ пробы	№ скважины	Глубина отбора, м		Влажность грунта		Плотность грунта		Плотность частиц		Коэффициент пористости		Коэффициент водонасыщения		Коэффициент пористости песка		Коэффициент фильтрации		
		от	до	W	p	ρd	ρs	e	Sr	W _L	W _p	I _p	I _c	k _f	k _{fmax}			
61	121509	2	4.7	4.9	0.362	1.96	1.55	2.69	0.735	0.96	0.364	0.252	0.112	0.09				
62	121510	2	5.6	5.9	0.296	1.94	1.54	2.72	0.735	0.92	0.24	0.241	0.099	0.19				
63	121524	3	3.8	4	0.198	1.93	-	2.68	-	0.77	0.258	0.187	0.071	-0.01				
64	121535	3	4.8	5	0.271	1.98	1.48	2.71	0.803	0.96	0.266	0.263	0.094	0.1				
65	121536	3	5.0	6	0.265	1.99	1.57	2.73	0.739	0.98	0.30	0.205	0.095	0				
66	124358	4	4.8	5	0.254	1.99	1.59	2.71	0.794	0.98	0.299	0.228	0.071	0.37				
67	124359	4	5.8	6	0.273	1.98	1.54	2.7	0.753	0.98	0.319	0.232	0.087	0.47				
68	124383	5	4.8	5	0.258	1.95	1.55	2.7	0.745	0.93	0.338	0.223	0.113	0.31				
69	124394	5	5.8	6	0.246	2.01	-	2.71	-	0.98	0.341	0.221	0.12	0.21				
70	124395	5	6.8	7	0.233	1.97	1.58	2.68	0.791	0.96	0.271	0.197	0.074	0.48				
71	124409	6	5.8	6	0.209	-	2.64	-	0.248	-	0.146	0.152	0.61					
72	124410	6	6.8	7	0.238	1.9	1.54	2.71	0.784	0.94	0.325	0.211	0.124	0.22				
73	124433	7	4.8	5	0.295	1.9	1.44	2.68	0.861	0.99	0.342	0.261	0.091	0.48				
74	124434	7	5.8	6	0.292	1.89	1.48	2.69	0.841	0.93	0.329	0.218	0.111	0.67				
75	122507	8	4.8	5	0.234	1.99	-	2.67	-	0.95	0.35	0.198	0.105	0.36				
76	122528	8	5.8	6	0.229	2	-	2.71	-	0.94	0.313	0.193	0.12	0.3				
77	122529	8	6.8	7	0.235	1.91	1.55	2.68	0.729	0.98	0.305	0.174	0.131	0.47				
78	122581	9	3.8	4	0.222	2.01	-	2.69	-	0.94	0.319	0.187	0.132	0.37				
79	122582	9	4.8	5	0.225	1.91	1.58	2.68	0.719	0.95	0.35	0.218	0.134	0.07				
80	122583	9	5.8	6	0.199	1.97	-	2.73	-	0.92	0.312	0.198	0.114	0.01				
81	122584	9	6.8	7	0.277	1.93	1.51	2.71	0.795	0.96	0.358	0.199	0.159	0.49				

Проба грунта или воды

№ Скважины "2", глубина 25 м.

Характеристики отобранной пробы

№: 121509 Тип: грунт ненарушенной структуры

Глубина отбора от, м: 4.7 до, м: 4.9

Дата отбора: 10.09.2020

Наименование грунта: Супынок полутвердый

Заполнитель:

ИЗ: Супынок

Примечание:

Свойства Гранулометрический состав

ID	Наименование	Усл. обоз.	Знач.	Ед. изм.
1	Влажность грунта природная	W	0.262	д.е.
2	Плотность грунта в природном состоянии	p	1.96	г/см3
3	Плотность сухого грунта	ρd	1.55	г/см3
4	Плотность частиц грунта	ρs	2.69	г/см3
5	Коэффициент пористости грунта	e	0.735	д.е.
6	Коэффициент водонасыщения	Sr	0.96	д.е.
7	Влажность грунта на границе текучести	W _L	0.364	д.е.
8	Влажность грунта на границе раскатывания	W _p	0.252	д.е.
9	Число пластичности	I _p	0.112	д.е.
10	Показатель текучести	I _c	0.09	д.е.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных/обновленных проб.

7.6. Параметры скважины. Выход керна



Данные этой вкладки используются для отображения количественных и качественных показателей линейного выхода керна - общего выхода керна TCR, извлеченного цельного керна SCR и показателя качества породы RQD в геолого-литологических колонках скважин.

7.6.1. Добавить

Включите отображение вкладки **Выход керна**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:

Введите данные керна: номер, глубину и дату, которая по умолчанию соответствует дате бурения скважины; показатели выхода керна на заданном интервале: общий выход керна TCR, извлечение сплошного керна SCR, показатель качества породы RQD.

В поле **ИГЭ** выводятся номера элементов, в слои которых попадает текущий интервал керна.

Для привязки фотографий кернов к скважинам и их отображения в диалоговом окне:

- Создайте локальную или сетевую папку с фотоматериалами следующего порядка вложенности <Имя диска>:\<Имя общей папки>\<Имя объекта>\<Имя участка>\<Номер скважины>\
- Разместите в папке <Номер скважины> фотографии кернов текущей скважины в формате растровых изображений JPEG (jpg, jpeg и т.д.). Имя

изображения должно соответствовать значению поля **№** в диалоге **Данные керна**.

- Установите путь к папке <Имя диска>:\<Имя общей папки> в диалоге **Параметры**.

Примечание

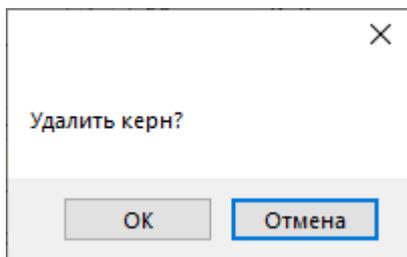
Для масштабирования фотографии измените размер диалога, потянув за правый нижний угол.

После нажатия кнопки **ОК** запись появляется в диалоге.

Чтобы записать изменения в БД, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

7.6.2. Удалить

Чтобы удалить интервал керна, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько интервалов керна, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

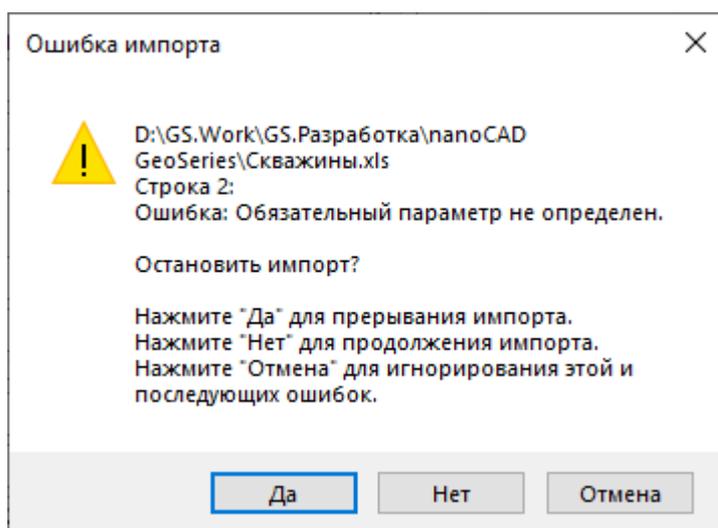
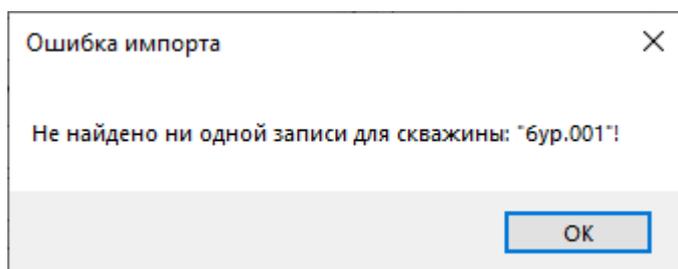
7.6.3. Импорт из Excel

Функция создает данные кернов для текущей скважины по данным по данным из файла RJournal_geology.xls (лист **Выход керна**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№ интервала	*№ скважины	Глубина от, м	Глубина до, м	TCR, %	SCR, %	RQD, %
2	1	2	0.0	0.6	100		
3	2	2	0.6	2.4	100		
4	3	2	2.4	3.0	80	37.0	
5	4	2	3.5	4.2	90	53.0	
6	5	2	4.2	5.0	90	58.0	
7	6	2	5.0	5.5	90	40.0	
8	7	2	5.5	6.0	90	40.0	
9	8	2	6.0	7.4	99	99.0	
10	9	2	8.0	9.0	99	90.0	
11	10	2	9.0	10.1	95	72.0	
12	11	2	10.5	12.0	95	80.0	
13	12	2	12.0	13.0	95	88.0	
14	13	2	13.0	15.0	95	72.0	
15	14	2	15.0	17.0	95	80.0	
16	15	2	17.0	19.0	95	80.8	
17	16	2	19.0	25.0	95	81.6	

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины** и ***Глубина**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Выход керна** из контекстного меню.

Далее выберите ранее заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе. Программа сравнивает номер текущей скважины с данными в столбце ***№**

скважины в выбранном файле. В случае совпадения номеров скважин в БД создаются соответствующие записи выхода керна.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных кернов.

7.7. Параметры скважины. Термокаротаж



Данные этой вкладки используются для получения на разрезе изотермы по определенной температуре и графиков зависимости температуры от глубины скважины в легенде профиля и геолого-литологических колонках.

7.7.1. Добавить данные термокаротажа

Включите отображение вкладки **Термокаротаж**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается диалог **Данные термокаротажа**.

Введите № журнала измерений, дату измерений, число замеров или шаг замера температуры (если глубина измерений меняется с постоянным шагом). По заданным значениям программа сформирует таблицу для ввода значений температуры и глубины.

Введите значения температуры по каждому замеру:

Данные термокаротажа

№ Скважины "12", глубина 25 м.

№ журнала измерений температур грунта:

Замеры

Дата замеров: 5 сентября 2012

Число замеров:

Шаг замера температуры, м:

Импорт данных из Excel

№ замера	Глубина, м	Температура, °C
1	0.0	2.0
2	1.0	0.0
3	2.0	-0.5
4	3.0	-1.0
5	4.0	-1.5

График в геолого-литологической колонке

OK Отмена

Чтобы **добавить замер** в таблицу, выберите любую ячейку в следующей свободной строке таблицы или правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт.

Чтобы **изменить данные замера**, выберите соответствующую ячейку таблицы или правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт.

Чтобы **удалить замер**, правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт. Чтобы удалить несколько замеров, используйте при выборе клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Импорт данных из Excel

Импорт результатов термокаротажных измерений из файла, созданного на основе PJournal_geology.xls (лист **Термокаротаж**). Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

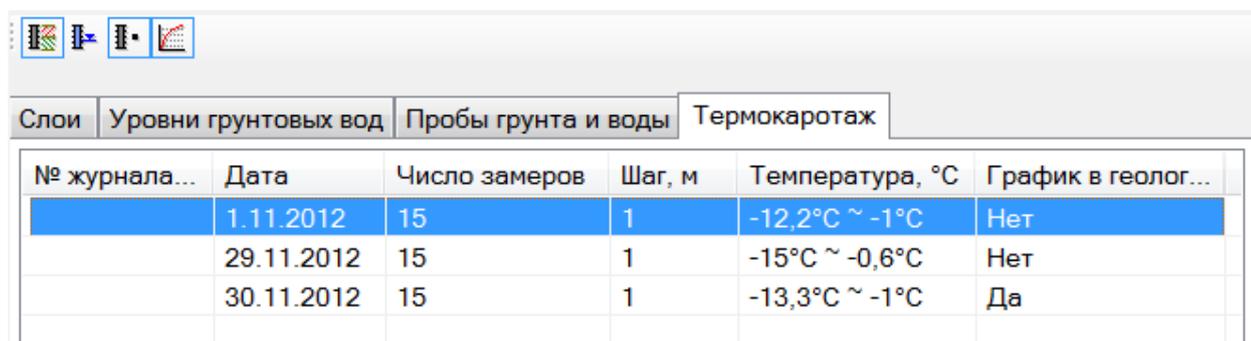
	A	B	C	D
1	*№ скважины	*Дата замера	*Глубина замера, м	Температура, °С
2	12	5 сентября 2012	0.0	2.0
3	12	5 сентября 2012	1.0	0.0
4	12	5 сентября 2012	2.0	-0.5
5	12	5 сентября 2012	3.0	-1.0
6	12	5 сентября 2012	4.0	-1.5
7	12	6 сентября 2012	0.0	1.9
8	12	6 сентября 2012	1.0	0.0
9	12	6 сентября 2012	2.0	-0.5
10	12	6 сентября 2012	3.0	-1.0
11	12	6 сентября 2012	4.0	-1.6

Пример заполненного файла

График в геолого-литологической колонке

При установке данного флажка в геолого-литологической колонке будет автоматически заполнена графа **График термокаротажа**.

После нажатия кнопки **ОК** в диалоге появляется следующая запись:



№ журнала...	Дата	Число замеров	Шаг, м	Температура, °С	График в геолог...
	1.11.2012	15	1	-12,2°С ~ -1°С	Нет
	29.11.2012	15	1	-15°С ~ -0,6°С	Нет
	30.11.2012	15	1	-13,3°С ~ -1°С	Да

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

В структуре БД все скважины, для которых введены данные по термокаротажу, отмечаются специальным значком:  бур.1651

7.7.2. Изменить данные термокаротажа

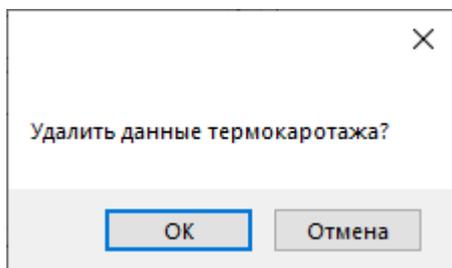
Чтобы изменить данные термокаротажа, выделите запись в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.7.3. Удалить данные термокаротажа

Чтобы удалить данные, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько данных термокаротажа, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

7.8. Параметры скважины. Статическое зондирование

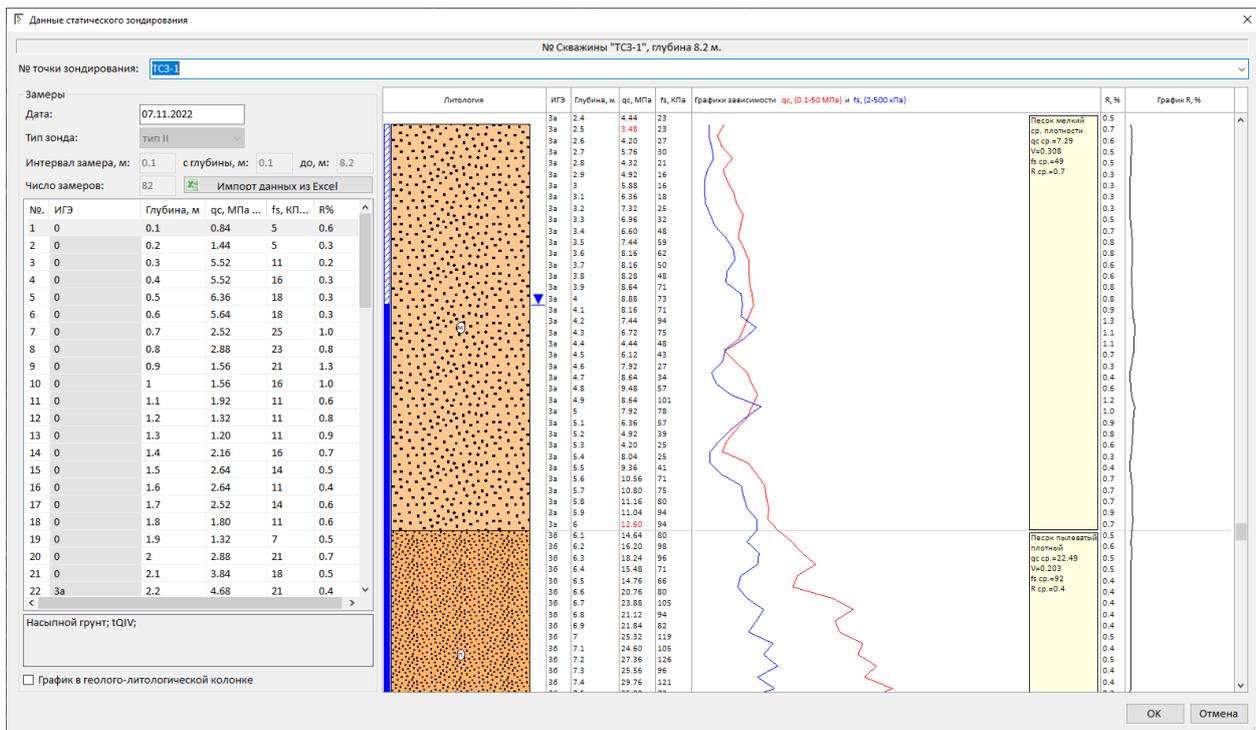


Вкладка **Статическое зондирование** содержит функционал для ввода или импорта из xls-файла следующих значений:

- Удельного сопротивления грунта под конусом зонда q_c , МПа.
- Удельного сопротивления грунта на муфте трения зонда f_s , кПа.
- Значения фрикционного отношения R показателя рассчитываются автоматически по показателям q_c и f_s .

7.8.1. Добавить данные статического зондирования

Включите отображение вкладки **Статическое зондирование**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:



Диалог Данные статического зондирования

В верхней части диалога указана основная геологическая выработка и ее глубина.

№ точки зондирования

В это поле вводится номер или имя точки зондирования. Данное поле является ключевым при импорте из xls-файла. Значение должно совпадать с данными столбца **Номер точки зондирования**.

Дата

Дата проведения испытаний (по умолчанию соответствует дате бурения скважины).

Тип зонда

Только тип зонда II в актуальном релизе.

Интервал замера

0.1 м по умолчанию или другое значение. При импорте из xls-файла поле заполняется по фактическим данным. Поле пустое, если шаг измерений не постоянный.

С глубины – до глубины

Минимальная и максимальная глубина регистрации замеров. При импорте из xls-файла поле заполняется по фактическим данным.

Число замеров

Значение поля рассчитывается по интервалу замеров и глубине зондирования.

Импорт данных из Excel

Импорт значений q_c , f_s из файла, созданного на основе PJournal_geology.xls, (лист **Статическое зондирование**). Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	В	С	Д	Е
1	*№ точки зондирования	*Глубина погружения зонда, м	q_c , МПа	f_s , кПа
2	ТС3-1	0.1	0.8	5.0
3	ТС3-1	0.2	1.4	5.0
4	ТС3-1	0.3	5.5	11.0
5	ТС3-1	0.4	5.5	16.0
6	ТС3-1	0.5	6.4	18.0
7	ТС3-1	0.6	5.6	18.0
8	ТС3-1	0.7	2.5	25.0
9	ТС3-1	0.8	2.9	23.0
10	ТС3-1	0.9	1.6	21.0
11	ТС3-1	1.0	1.6	16.0
12	ТС3-1	1.1	1.9	11.0
13	ТС3-1	1.2	1.3	11.0
14	ТС3-1	1.3	1.2	11.0
15	ТС3-1	1.4	2.2	16.0

Пример заполненного файла

График в геолого-литологической колонке

Установите данный флажок, чтобы в геолого-литологической колонке появились графики зависимостей q_c , f_s , R после размещения текущей скважины в чертеже.

Замеры

Чтобы **добавить** замер в таблицу, выберите любую ячейку в следующей свободной строке таблицы или откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт.

Чтобы **изменить** данные замера, выберите соответствующую ячейку таблицы или откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт.

Чтобы **удалить** замер, выберите соответствующую ячейку, откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт. Чтобы удалить несколько замеров, используйте при выборе клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Чтобы **исключить** замер из расчета или наоборот **включить** в расчет, выберите соответствующую ячейку, откройте контекстное меню и выберите соответствующий пункт. Чтобы исключить/включить несколько замеров, используйте при выборе клавиши **Shift** и **Ctrl**.

В столбце **ИГЭ**, после добавления замеров, указываются номера элементов по глубине замеров, а в нижней части таблицы – описание элемента, соответствующего выбранному замеру.

Графики

Справа, в графической части диалога выводятся:

- Условные обозначения литологического разреза скважины – **условное обозначение** грунта слоя, **характеристика водонасыщения** слоя, **уровень установления грунтовых вод**.
- Номера элементов на глубине замера.
- Частные значения q_c и f_s на глубине замера.
- Графики зависимостей q_c и f_s .
- Результаты расчета средних значений q_c , f_s , R , коэффициента вариации V и определения плотности сложения песчаных грунтов.
- Частные значения R на глубине замера.
- График зависимости R .

Примечание

Для масштабирования графиков измените размер диалогового окна, потянув за правый нижний угол.

7.8.2. Определение плотности сложения песчаных грунтов

Плотность сложения песчаных грунтов определяется по среднему значению q_c текущего слоя с дополнительной проверкой частных значений на соответствие данным табл. Ж1 СП 446.1325800:

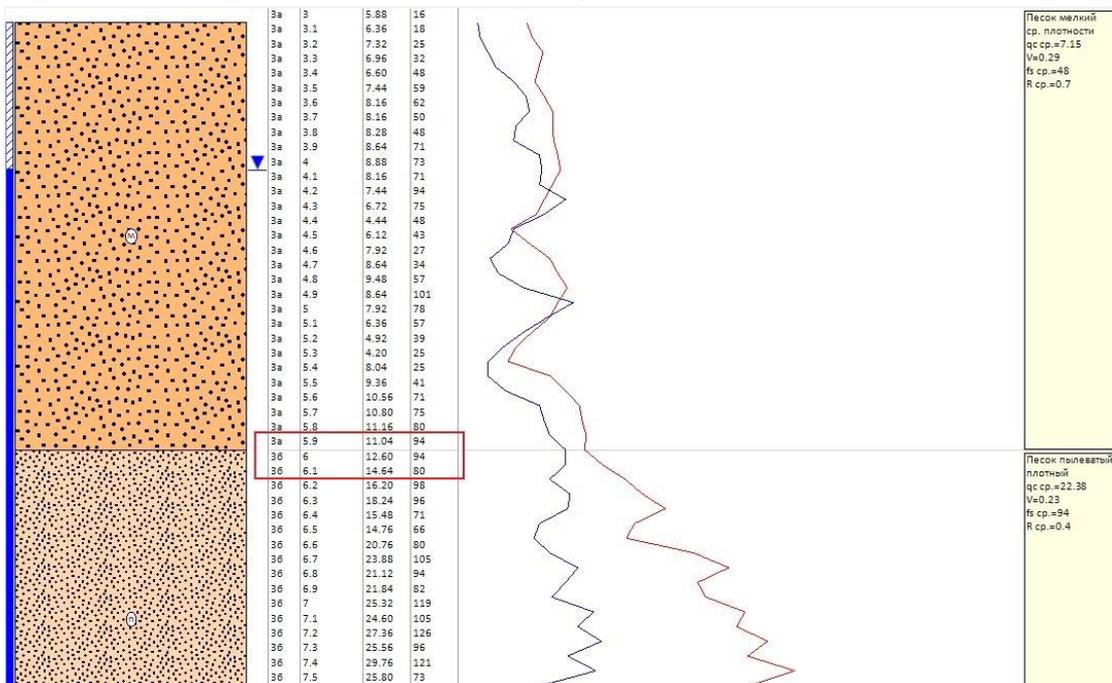
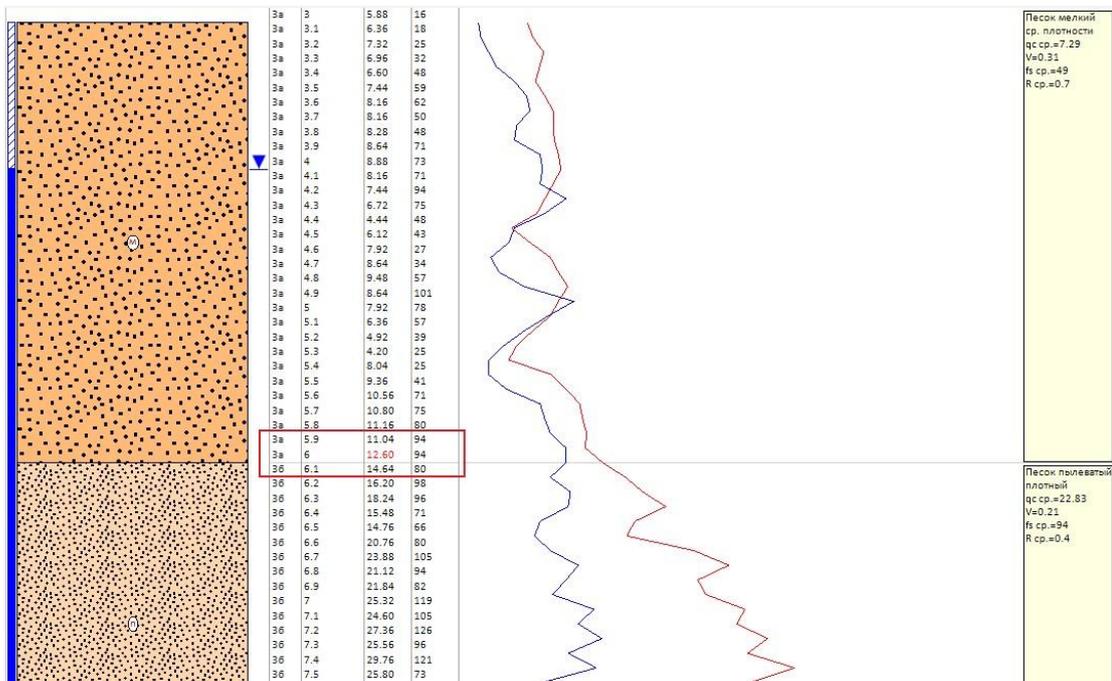
Пески	Плотность сложения песков		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
	при q_c , МПа		
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Более 15	От 5 до 15	Менее 5
Мелкие независимо от влажности	Более 12	От 4 до 12	Менее 4
Пылеватые малой и средней степени водонасыщения	Более 10	От 3 до 10	Менее 3
Пылеватые водонасыщенные	Более 7	От 2 до 7	Менее 2

Табл. Ж1

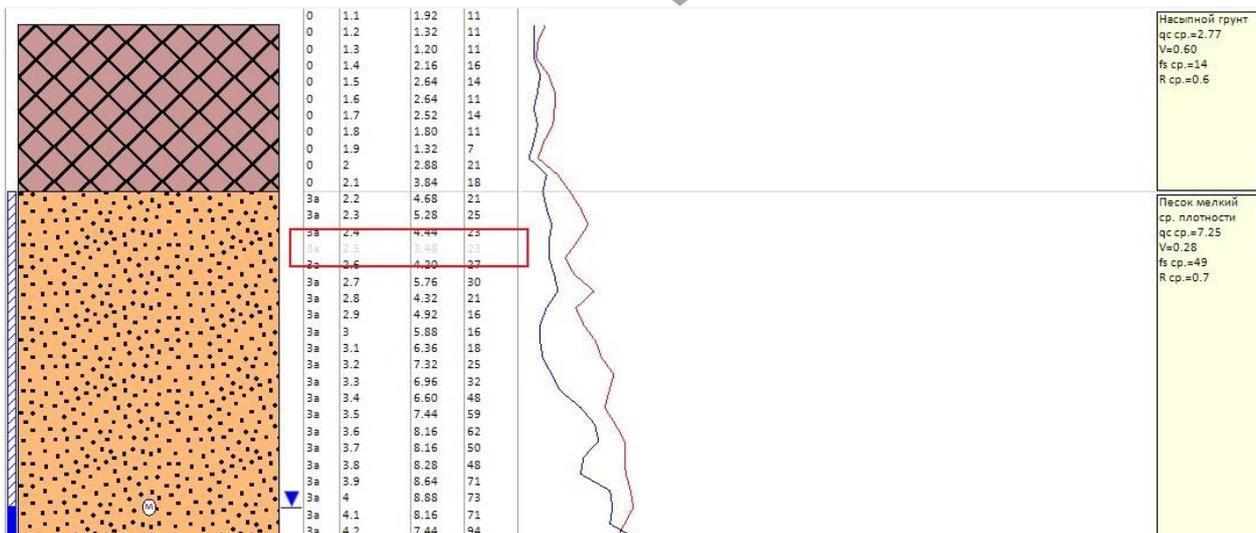
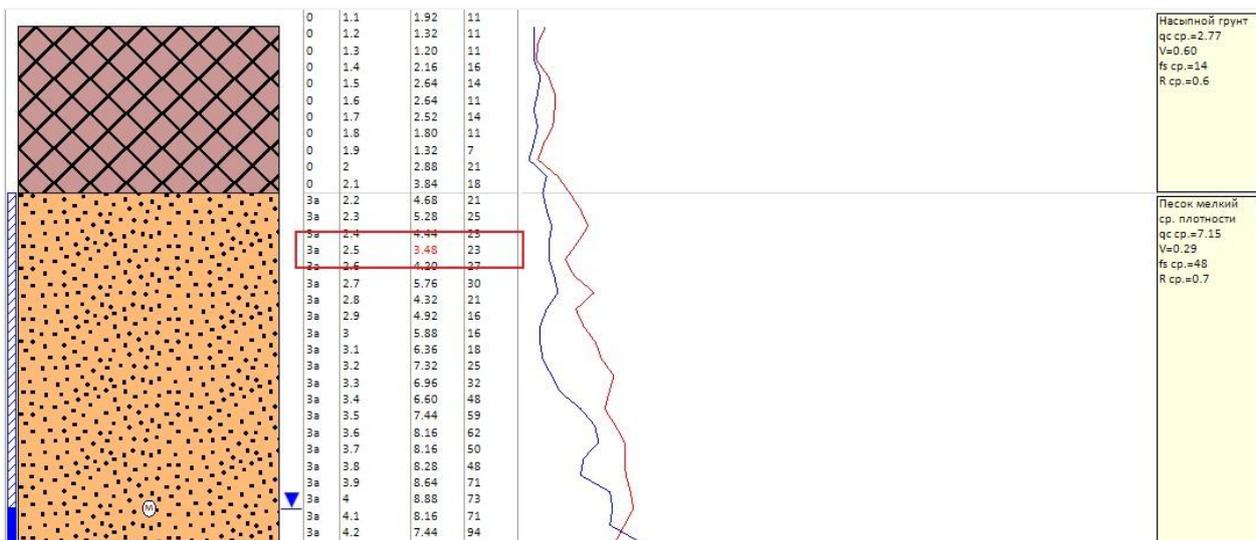
Например, для слоя с описанием песка мелкого q_c среднее = 7.29 МПа и плотность сложения определена как средняя, поэтому все значения q_c , несоответствующие диапазону значений 4-12 МПа, выделяются **красным цветом**.

По данным выделенных значений можно:

- **Изменить** границу слоя если, например, выделенное значение находится на границе слоев песчаных грунтов с показателями разных плотностей сложения:



- Изменить, удалить или исключить замер выделенного значения из расчета, если, например, замер оказался ошибочным:



Значения исключенных замеров выделяются серым цветом и в [определении нормативных значений механических свойств ИГЭ](#) не используются.

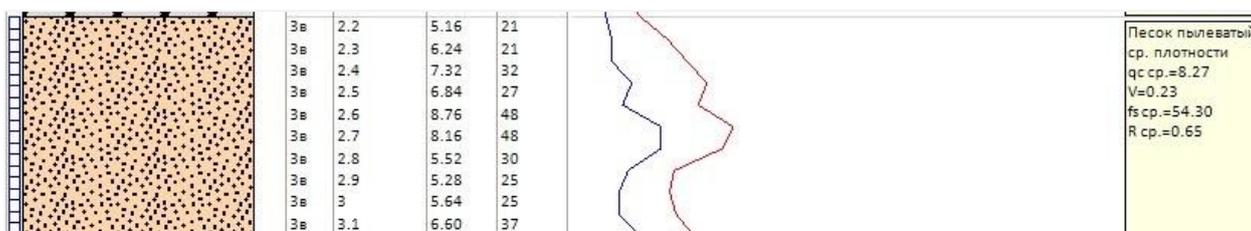
При исключении замера: графики зависимостей не перестраиваются, средние значения q_c , f_s , R и коэффициент вариации V для текущего слоя пересчитываются.

При изменении или удалении замера: графики зависимостей перестраиваются, средние значения q_c , f_s , R и коэффициент вариации V для текущего слоя пересчитываются.

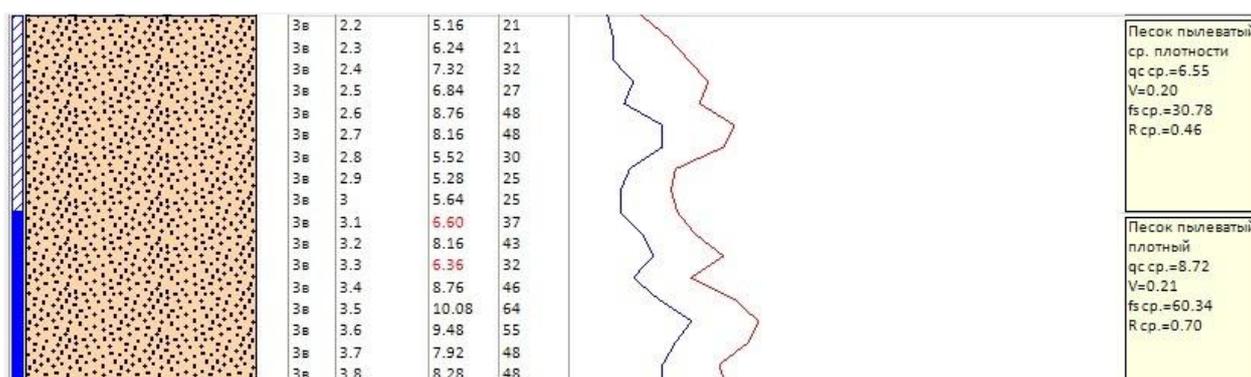
! Важно

Для определения плотности сложения песков пылеватых в описании слоя должна быть определена [характеристика водонасыщения](#):

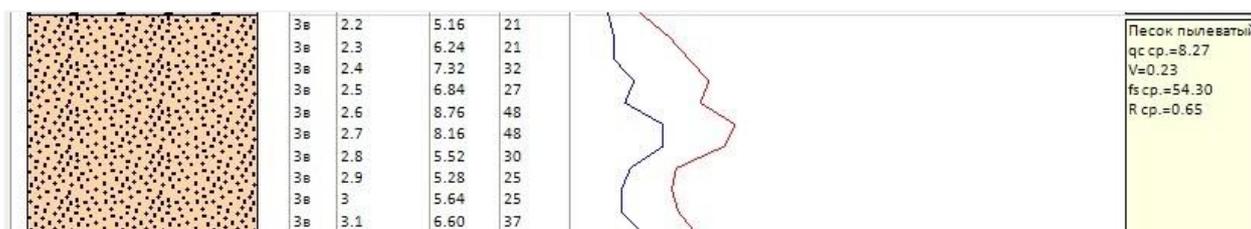
- Если в описании слоя присутствует **одна характеристика**, плотность определяется автоматически по глубине подошвы слоя:



- Если в описании слоя присутствуют **несколько характеристик**, плотность определяется по границе каждой характеристики:



- Если в описании слоя отсутствует **характеристика**, плотность не определяется:



! Важно

При удалении характеристики водонасыщения из описания ИГЭ границы характеристики автоматически удаляются из слоя скважины и плотность в таком случае определяться не будет.

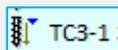
Нажмите кнопку **ОК**, чтобы подтвердить добавление данных и закрыть диалог. Во вкладке появляется следующая запись:

№ точки зондир...	Дата	Тип зонда	Интерва...	Число за...	График ...
ТС3-1	07.11.2022	тип II	0.1	82	Нет

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

Примечание

В структуре БД все скважины, для которых введены данные статического зондирования, отмечаются специальным значком:



7.8.3. Изменить данные статического зондирования

Чтобы изменить данные по точке статического зондирования:

- Переключитесь на вкладку **Статическое зондирование**.
- Выберите запись точки зондирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Изменить**.
- В диалоге **Данные статического зондирования** измените данные точки зондирования.
- Нажмите **ОК** для сохранения изменений; кнопку **Отмена** для прерывания выполнения функции.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения изменений в БД.
- Нажмите кнопку **Отменить** для отмены проведенных изменений.

7.8.4. Удалить данные статического зондирования

Чтобы удалить данные по точке статического зондирования:

- Переключитесь на вкладку **Статическое зондирование**.
- Выберите запись точки зондирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.
- В появившемся диалоге подтвердите удаление данных.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения изменений в БД.
- Нажмите кнопку **Отменить** для отмены проведенных изменений.

7.9. Параметры скважины. Динамическое зондирование



Вкладка **Динамическое зондирование** содержит функционал для ввода или импорта из xls-файла следующих значений:

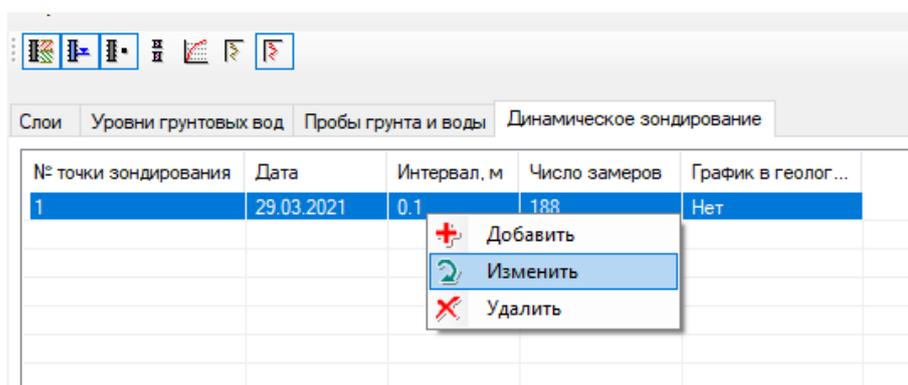
- Числа ударов в залоге нарастающим итогом N.
- Условного динамического сопротивления грунта P_d , МПа.

Импорт из xls-файла осуществляется по шаблону PJournal_geology.xls. После установки приложения файл находится в основной папке приложения.

	В	С	Д	Е
1	*№ точки зондирования	*Глубина погружения зонда, м	N	P _д МПа
2	1	0.1	3	
3	1	0.2	8	
4	1	0.3	15	
5	1	0.4	23	
6	1	0.5	31	
7	1	0.6	36	6.9
8	1	0.7	41	4.9
9	1	0.8	45	4.9
10	1	0.9	48	5.6
11	1	1	51	4.9
12	1	1.1	55	3.5
13	1	1.2	58	4.2
14	1	1.3	61	4.9

Пример заполненного файла

Включите отображение вкладки **Динамическое зондирование**, на которой приводится общая информация о точке зондирования:



В контекстном меню находятся функции **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** данные динамического зондирования.

Для ввода или импорта данных используется диалог **Данные динамического зондирования**:

Данные динамического зондирования

№ Скважины "1", глубина 25 м.

№ точки зондирования: 1

Замеры

Дата: 09.09.2020

Интервал замера, м: 0.1 с глубины, м: 0.1 до, м: 18.8

Число замеров: 188 [Импорт данных из Excel](#)

№.	ИГЭ	Глубина, м	N	Рд, МПа
1	0	0.1	3	
2	0	0.2	8	
3	0	0.3	15	
4	0	0.4	23	
5	0	0.5	31	
6	0	0.6	36	6.900
7	0	0.7	41	4.900
8	0	0.8	45	4.900
9	0	0.9	48	5.600
10	0	1	51	4.900

Насыпной грунт; τQIV;

График в геолого-литологической колонке

OK Отмена

В верхней части диалога указана основная геологическая выработка и ее глубина.

№ точки зондирования

В это поле вводится номер или имя точки зондирования. Данное поле является ключевым при импорте из xls-файла. Значение должно совпадать с данными столбца

Номер точки зондирования.

Дата

Дата проведения испытаний (по умолчанию соответствует дате бурения скважины).

Интервал замера

0.1 м по умолчанию или другое значение. При импорте из xls-файла поле заполняется по фактическим данным. Поле пустое, если шаг измерений не постоянный.

С глубины – до глубины

Минимальная и максимальная глубина регистрации замеров. При импорте из xls-файла поле заполняется по фактическим данным.

Число замеров

Значение поля рассчитывается по интервалу замеров и глубине зондирования.

Импорт данных из Excel

Импорт значений N, R_d из файла, созданного на основе PJournal_geology.xls. После установки приложения файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

Ниже в табличном виде приведены импортированные данные. Для ручного ввода или изменения, удаления значений используйте функции контекстного меню, открывающегося правой кнопкой мыши в области таблицы:

№.	ИГЭ	Глубина, м	N	R _d , МПа
1	0	0.1	3	
2	0	0.2	8	
3	0	0.3	15	
4	0	0.4	23	
5	0	0.5	31	
6	0	0.6	36	6.900
7	0	0.7	41	4.900
8	0	0.8	45	4.900
9	0	0.9	48	5.600
10	0	1	51	4.900

В столбце **ИГЭ** указаны номера элементов по глубине основной выработки, а в нижней части таблицы – описание элемента, соответствующего выбранной записи. При необходимости поле описания элемента можно расширить, потянув курсором верхнюю границу.

График в геолого-литологической колонке (в разработке)

7.9.1. Добавить данные динамического зондирования

Чтобы добавить данные по точке статического зондирования к текущей геологической выработке:

- Переключитесь на вкладку **Динамическое зондирование**.

- В области вкладки нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Добавить**.
- В диалоге **Данные динамического зондирования** введите или импортируйте данные из файла PJournal_geology.xls.
- Нажмите **ОК** для сохранения изменения; нажмите **Отмена** для прерывания выполнения функции.
- Во вкладке **Динамическое зондирование** приводится общая информация о созданной точке зондирования.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения данных точки зондирования в БД.
- Нажмите кнопку **Отменить** для отмены проведенных изменений.

7.9.2. Изменить данные динамического зондирования

Чтобы изменить данные по точке статического зондирования:

- Переключитесь на вкладку **Динамическое зондирование**.
- Выберите запись точки зондирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Изменить**.
- В диалоге **Данные динамического зондирования** измените данные точки зондирования.
- Нажмите **ОК** для сохранения изменения; нажмите **Отмена** для прерывания выполнения функции.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения данных точки зондирования в БД.
- Нажмите кнопку **Отменить** для отмены проведенных изменений.

7.9.3. Удалить данные динамического зондирования

Чтобы удалить данные по точке динамического зондирования:

- Переключитесь на вкладку **Динамическое зондирование**.
- Выберите запись точки зондирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.
- В появившемся диалоге подтвердите удаление данных.
- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения данных точки зондирования в БД.
- Нажмите кнопку **Отменить** для отмены проведенных изменений.

7.10. Параметры скважины. Испытания прессиомером



Вкладка **Испытания прессиомером** содержит функционал для ввода или импорта из xls-файла следующих значений:

- Модуля деформации первой ветви нагружения E' , МПа.
- Модуля деформации второй ветви нагружения E'' , МПа.
- Модуля деформации третьей ветви нагружения E''' , МПа.

7.10.1. Добавить

Включите отображение вкладки **Испытание прессиомером**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:

Диалог "Данные испытания" с заголовком "№ Скважины 'З', глубина 25 м." и кнопками "OK" и "Отмена".

Глубина испытания, м: 19.0

ИГЭ: 7

Модуль деформации, МПа

Первая ветвь нагружения E' : 492

Вторая ветвь нагружения E'' : 6671

Третья ветвь нагружения E''' : 8339

Введите глубину текущего испытания и значения модулей деформации по соответствующим ветвям нагружения.

После нажатия кнопки **OK** в диалоге появляется следующая запись:

Глубина, м	ИГЭ	E' , МПа	E'' , МПа	E''' , МПа
14.5	4	47	26	32
16.0	5	26	49	61
19.0	7	492	6671	8339
21.0	7	830	3329	4161

Примечание

Используйте переключатель  для выбора ветви нагружения, значения которой должны быть изображены в колонке скважины на георазрезе.

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

7.10.2. Изменить

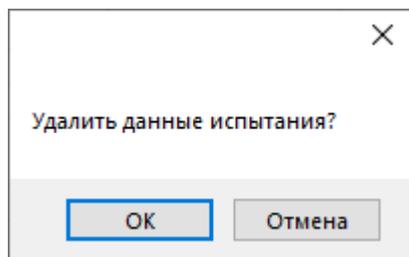
Чтобы изменить данные по испытанию, выделите запись в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.10.3. Удалить

Чтобы удалить данные испытания, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько испытаний, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

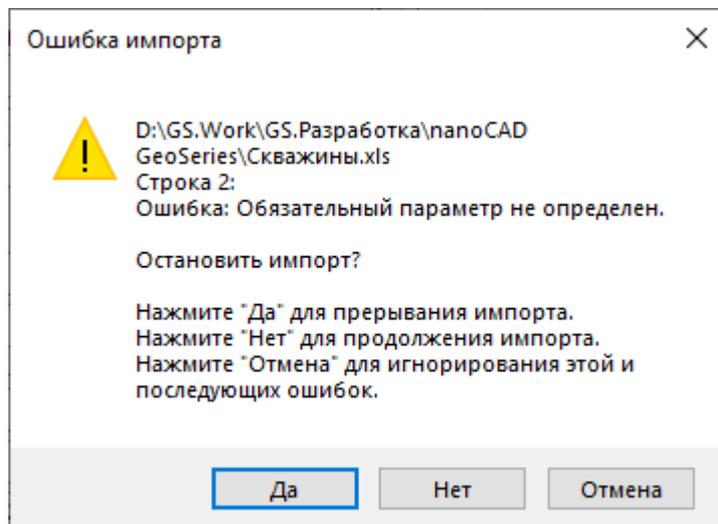
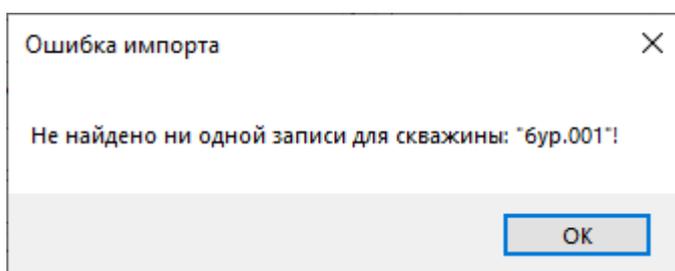
7.10.4. Импорт из Excel

Функция создает данные испытаний для текущей скважины по данным из файла PJournal_geology.xls (лист **Испытания прессиомером**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D	E
1	*№ скважины	*Глубина испытания, м	1 ветвь нагружения, E' (МПа)	2 ветвь нагружения, E'' (МПа)	3 ветвь нагружения, E''' (МПа)
2	3	14.5	47	26	33
3	3	16	26	49	61
4	3	19	492	6671	8339
5	3	21	830	3329	4161
6	3	23	450	954	1193
7	3	25.4	141	178	223
8	3	27.5	1059	2951	3689
9	3	29.5	733	894	1118

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина, м** помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Испытания прессиометром** из контекстного меню.

Далее выберите ранее заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе. Программа сравнивает номер текущей скважины с данными в столбце ***№ скважины** в выбранном файле. В случае совпадения номеров скважин в БД создаются соответствующие записи испытаний.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных испытаний.

7.11. Параметры скважины. Испытания штампом



Вкладка **Испытания штампом** содержит функционал для ввода или импорта из xls-файла следующих значений:

- Модуля деформации первой ветви нагружения E' , МПа.
- Модуля деформации второй ветви нагружения E'' , МПа.

7.11.1. Добавить

Включите отображение вкладки **Испытание штампом**, в окне списка правой кнопкой мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Добавить** – открывается следующий диалог:

№ Скважины "2", глубина 25 м.

Глубина испытания, м: 18.5

ИГЭ: 5

Модуль деформации, МПа

Первая ветвь нагружения E' : 120

Вторая ветвь нагружения E'' : 214

OK Отмена

Введите глубину текущего испытания и значения модулей деформации по соответствующим ветвям нагружения.

После нажатия кнопки **OK** в диалоге появляется следующая запись:

Глубина, м	ИГЭ	E' , МПа	E'' , МПа
18.5	5	120	214
20.5	5	94	173
22.5	5a	67	143
24.0	7	109	279

Примечание

Используйте переключатель  для выбора ветви нагружения, значения которой должны быть изображены в колонке скважины на георазрезе.

Чтобы записать изменения в базу данных, нажмите кнопку **Применить** в правом нижнем углу общего окна приложения. При нажатии кнопки **Отменить** изменения в базу данных не записываются.

7.11.2. Изменить

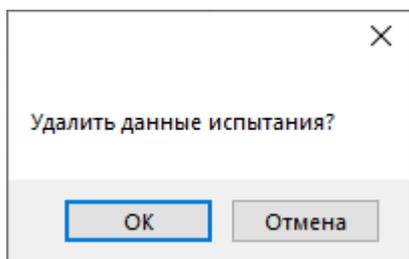
Чтобы изменить данные по испытанию, выделите запись в списке курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, в котором выберите пункт **Изменить**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

Изменения в БД происходят после нажатия в правом нижнем углу диалога кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

7.11.3. Удалить

Чтобы удалить данные испытания, выделите запись курсором и правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите пункт **Удалить** или нажмите клавишу **Delete**. Подтвердите дополнительный запрос на удаление:



При нажатии кнопки **ОК** запись удаляется из диалога. Удаление записи из БД выполняется после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Чтобы удалить несколько испытаний, используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, в контекстном меню выберите пункт **Удалить**.

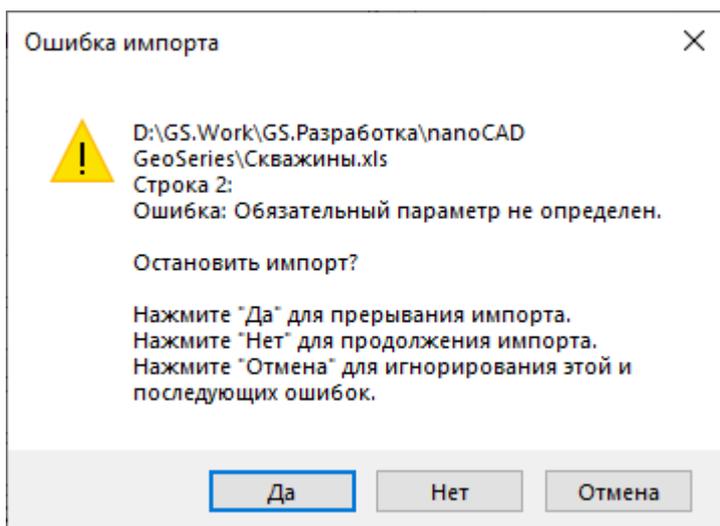
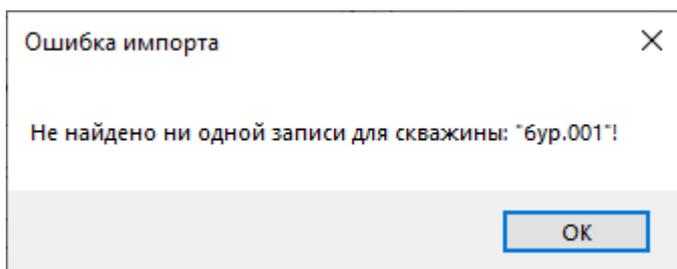
7.11.4. Импорт из Excel

Функция создает данные испытаний для текущей скважины по данным из файла RJournal_geology.xls (лист **Испытания штампом**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D
1	*№ скважины	*Глубина испытания, м	1 ветвь нагружения, E' (МПа)	2 ветвь нагружения, E'' (МПа)
2	1	18.5	120.0	214.0
3	1	20.5	94.0	173.0
4	1	22.5	67.0	143.0
5	1	24.0	109.0	279.0
6	3	14.5	47.0	26.0
7	3	16.0	26.0	49.0
8	3	19.0	492.0	6671.0
9	3	21.0	830.0	3329.0
10	3	23.0	450.0	954.0
11	3	25.4	141.0	178.0
12	3	27.5	1059.0	2951.0
13	3	29.5	733.0	894.0

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина, м** помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Функция вызывается во вкладке **Испытания штампом** из контекстного меню.

Далее выберите ранее заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе. Программа сравнивает номер текущей скважины с данными в столбце ***№ скважины** в выбранном файле. В случае совпадения номеров скважин в БД создаются соответствующие записи испытаний.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных испытаний.

7.12. Изменить скважину

Выделите запись в диалоге **Скважины** и выберите пункт меню **Изменить** или двойным нажатием левой кнопки мыши по выбранной записи перейдите в диалог **Параметры скважины**.

Выберите изменяемый элемент в структуре БД, затем нажмите кнопку **Изменить** или дважды нажмите левой кнопкой мыши в любом месте диалога **Параметры скважины**. Теперь поля диалога **Параметры скважины** доступны для редактирования.

Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, а диалог блокируется.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

! Важно

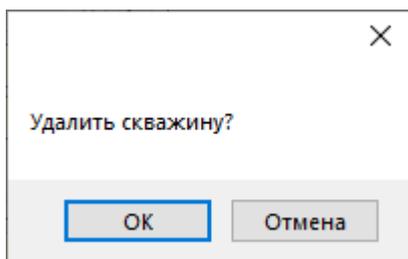
Пользователь может редактировать свои скважины, созданные под его логином и паролем. Для редактирования скважин других пользователей необходимо иметь к ним доступ, который устанавливается администратором БД с помощью флажка **Любая скважина** в блоке **Права на редактирование**, диалог **Регистрация пользователей**.

7.13. Удалить скважину

Одну или несколько скважин можно удалить в диалоге **Скважины**: выберите в структуре участка раздел **Скважины** – справа появляется список элементов; выделите одну или с помощью клавиш множественного выбора **Shift** и **Ctrl** несколько записей и нажмите кнопку **Удалить** или клавишу **Delete**. Для вызова функции можно воспользоваться и контекстным меню, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши по выбранным записям списка.

Чтобы удалить одну запись, выделите ее в структуре участка – справа появляется диалог **Параметры скважины** и нажмите кнопку **Удалить**.

После этого подтвердите дополнительный запрос на удаление:



После нажатия кнопки **ОК** одна или несколько скважин будут безвозвратно удалены.

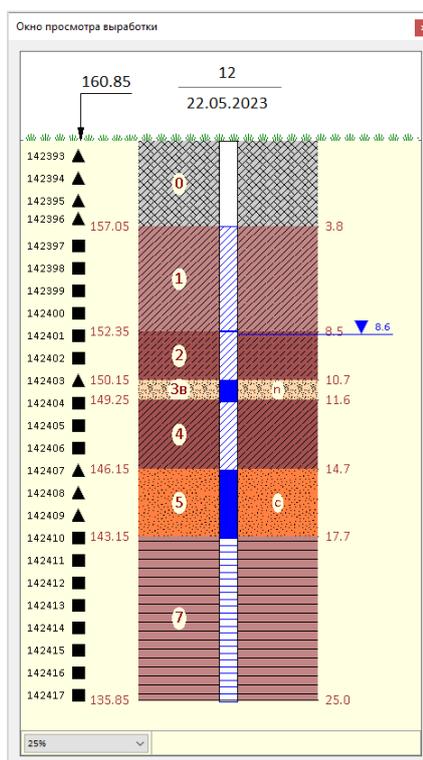
! Важно

Восстановить удаленные записи **НЕВОЗМОЖНО**.

Пользователь может удалять свои скважины, созданные под его логином и паролем. Для удаления скважин других пользователей необходимо иметь к ним доступ, который устанавливается администратором БД с помощью флажка **Любая скважина** в блоке **Права на редактирование**, диалог **Регистрация пользователей**.

7.14. Просмотр

Нажмите кнопку, чтобы открыть дополнительное окно для просмотра графического условного изображения данных текущей скважины:



Окно просмотра выработки

Примечание

Для смены масштаба просмотра воспользуйтесь падающим списком. Выбранный масштаб сохраняется для текущего сеанса пользователя.

Глава 8. Списки скважин

8.1. Списки скважин

Чтобы открыть окно списка скважин, в области структуры БД выберите раздел **Скважины** соответствующего участка:

№ скважины	Тип	X	Y	Отм. устья	Глуби...	Кол-в...	Дата на...	Дата ок...
нс-3 Н2	Геологическая	1341.71	537.91	20.93	12.0	9	21.10.2021	22.10.2021
нс-4 Н1	Геологическая	1358.83	1180.41	21.06	4.7	4	05.08.2021	05.08.2021
нс-4 Н2	Геологическая	1359.54	1181.78	21.04	13.2	6	12.08.2021	12.08.2021
нс-5 Н1	Геологическая	1420.54	959.61	21.34	8.5	5	29.09.2021	30.09.2021
нс-5 Н2	Геологическая	1421.54	959.26	21.25	12.0	8	18.10.2021	19.10.2021
нс-6 Н1	Геологическая	1571.18	601.90	22.35	7.7	5	30.11.2020	30.11.2020
нс-7 Н1	Геологическая	1651.84	979.17	22.31	6.0	7	26.11.2020	27.11.2020
нс-7 Н2	Геологическая	1650.90	979.78	22.23	11.8	5	24.11.2020	25.11.2020
нс-8 Н1	Геологическая	1877.08	872.53	23.20	8.9	5	16.09.2021	16.09.2021
нс-8 Н2	Геологическая	1876.71	873.79	23.13	16.4	7	14.09.2021	16.09.2021
нс-9 Н1	Геологическая	1852.48	1197.95	22.83	15.0	6	06.08.2021	10.08.2021
ОФР-1	Геологическая/Кустовая откачка (опыт...	1233.56	724.21	20.17	13.0	9	11.10.2021	13.10.2021
ОФР-1 нс1	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1229.86	727.49	20.14	10.0	4	13.10.2021	14.10.2021
ОФР-1 нс2	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1227.63	729.64	20.20	10.0	5	15.10.2021	15.10.2021
ОФР-1 нс3	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1229.21	728.00	20.16	4.0	4	14.10.2021	14.10.2021
ОФР-2	Геологическая/Кустовая откачка (опыт...	1314.64	975.33	20.75	11.7	7	04.12.2020	04.12.2020
ОФР-2 Н1 (нс3)	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1312.67	967.66	20.84	3.0	5	20.11.2020	20.11.2020
ОФР-2 Н2 (нс2)	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1312.93	968.66	20.72	12.0	9	20.11.2020	20.11.2020
ОФР-2 Н2/1 (...)	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1313.83	971.44	20.81	11.0	8	03.12.2020	03.12.2020
ОФР-3	Геологическая/Одиночная откачка	1314.00	1123.66	20.91	6.1	7	07.12.2020	08.12.2020
ОФР-4	Геологическая/Кустовая откачка (опыт...	1824.87	738.82	22.36	17.1	12	31.08.2021	02.09.2021
ОФР-4 нс1	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1826.98	736.79	22.49	14.5	9	26.08.2021	27.08.2021
ОФР-4 нс2	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1832.41	733.69	22.46	14.2	8	24.08.2021	25.08.2021
ОФР-4 нс3	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1827.13	737.88	22.43	7.6	9	30.08.2021	30.08.2021
ОФР-5	Геологическая/Кустовая откачка (опыт...	1816.79	1050.69	22.71	27.0	10	23.09.2021	04.10.2021
ОФР-5 нс1	Геологическая/Кустовая откачка (набл...	1820.98	1047.62	22.83	27.0	10	04.10.2021	06.10.2021

В списке представлен список всех скважин, принадлежащих участку объекта, к которому относится раздел, а также общие параметры скважин. Сортировка списка осуществляется щелчком мышки по заголовкам столбцов.

На верхней панели, а также в контекстном меню находятся функции, реализующие следующие возможности для работы со списком скважин:

- [Добавить скважину в участок](#)
- [Изменить данные по скважине](#)
- [Удалить одну или несколько скважин или ярлыков](#)
- [Переместить одну или несколько скважин или ярлыков в другой участок или другой объект](#)
- [Копировать одну или несколько скважин или ярлыков в другой участок или другой объект](#)
- [Вставить скважины или ярлыки в текущий участок](#)
- [Создать ведомость по одной или нескольким скважинам](#)
- [Создать ярлыки на одну или несколько скважин](#)

Импортировать из файлов Excel:

- [Скважины](#)

- [Литологическое описание слоев скважин](#)
- [Полевое описание проб](#)
- [Лабораторное описание проб из EngGeo Лаборатория 4.6](#)
- [Описание кернов](#)

! Важно

Все операции со списком скважин доступны пользователям базы с правом редактирования **Объект/Участок**.

8.2. Добавить

Нажмите кнопку **Добавить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы создать скважину в текущем участке объекта. Далее открывается диалог **Параметры скважины** для ввода данных.

Для создания скважин с похожей литологией слоев удобно использовать копирование: выберите в списке подходящую скважину и нажмите кнопку **Добавить** и измените данные по выработке. Если такой подход нежелателен, то отмените выбор в списке скважин, щелкнув мышкой за пределами списка.

8.3. Изменить

Нажмите кнопку **Изменить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы изменить данные выбранной в списке выработки. Далее открывается диалог **Параметры скважины** для ввода данных.

8.4. Удалить

Нажмите кнопку **Удалить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы удалить одну или несколько выбранных в списке выработок.

Примечание

Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

После вызова команды последует дополнительный запрос на удаление. Выработки удаляются **безвозвратно**.

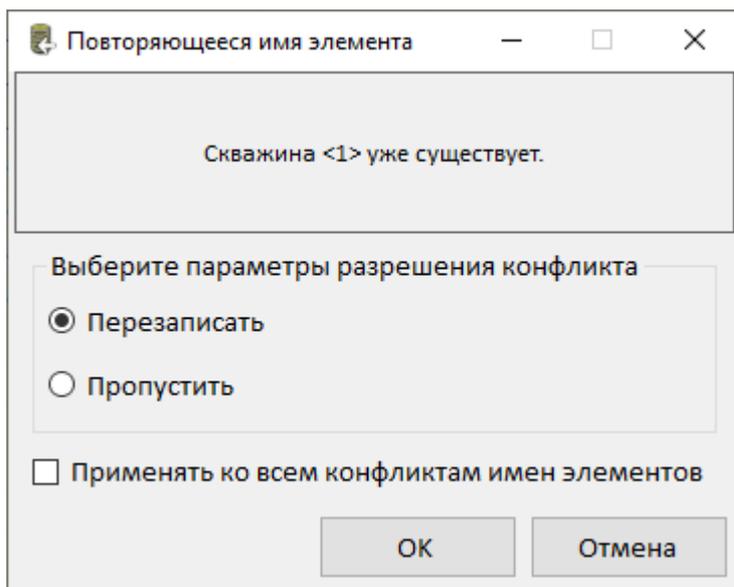
8.5. Переместить в участок

Нажмите кнопку **Переместить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы переместить одну или несколько выбранных в списке выработок или **ярлыков** в другой участок текущего объекта.

Примечание

Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Далее перейдите в список скважин целевого участка и нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню. При обнаружении совпадающих по имени выработок появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименной скважины в целевом участке. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименной скважины в целевом участке. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

Выбранные скважины включаются в целевой участок, после чего удаляются из исходного участка.

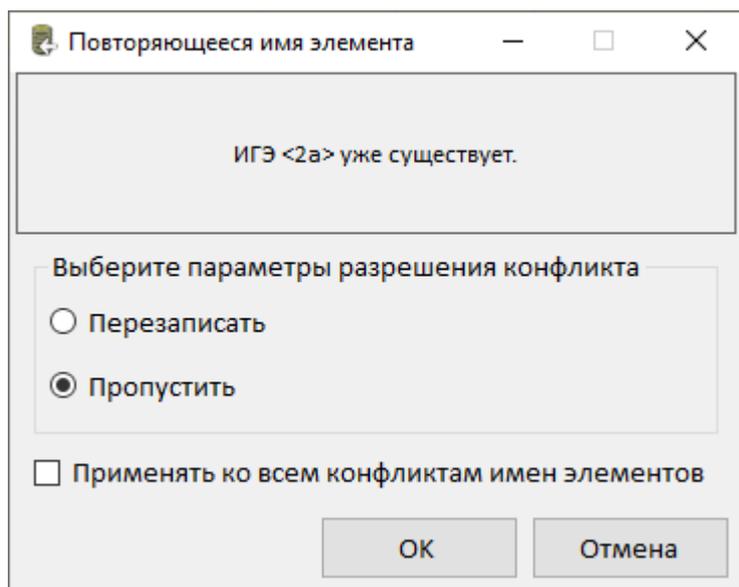
8.6. Переместить в объект

Нажмите кнопку **Переместить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы переместить одну или несколько выбранных в списке выработок или ярлыков в участок другого объекта.

Примечание

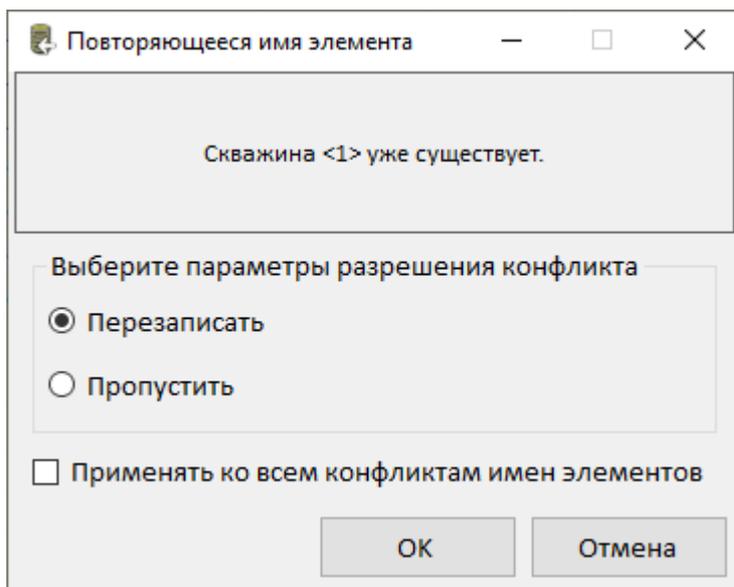
Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Далее перейдите в список скважин целевого участка и нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню. При выполнении данной операции в классификатор целевого объекта копируются ИГЭ, на которые ссылаются слои перемещаемых выработок. При обнаружении совпадающих по имени ИГЭ появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

При обнаружении совпадающих по имени выработок появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименной скважины в целевом объекте. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименной скважины в целевом объекте. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

Выбранные скважины включаются в участок целевого объекта, после чего удаляются из исходного участка. Связанные со слоями скважин ИГЭ вставляются в классификатор ИГЭ целевого объекта.

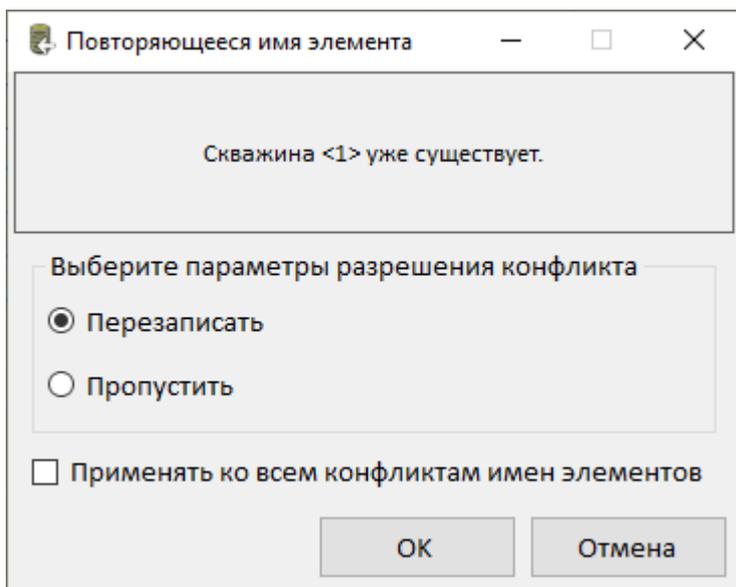
8.7. Копировать в участок

Нажмите кнопку **Копировать** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы копировать одну или несколько выбранных в списке выработок или **ярлыков** в другой участок текущего объекта.

Примечание

Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Далее перейдите в список скважин целевого участка и нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню. При обнаружении совпадающих по имени выработок появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименной скважины в целевом участке. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименной скважины в целевом участке. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

Выбранные скважины включаются в целевой участок.

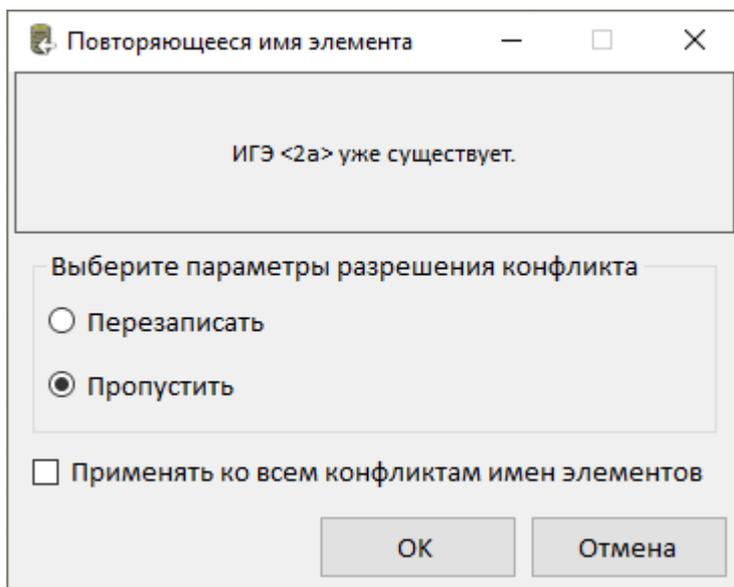
8.8. Копировать в объект

Нажмите кнопку **Копировать** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы копировать одну или несколько выбранных в списке выработок или ярлыков в участок другого объекта.

Примечание

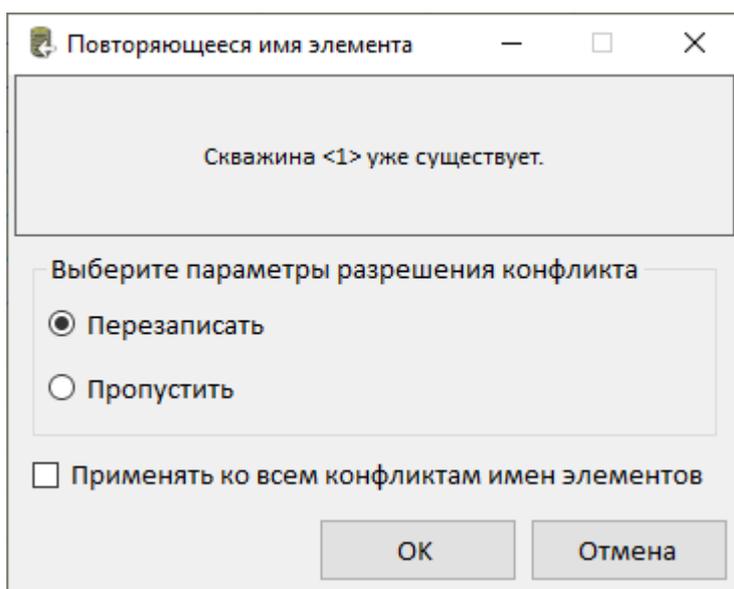
Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Далее перейдите в список скважин целевого участка и нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню. При выполнении данной операции в классификатор целевого объекта копируются ИГЭ, на которые ссылаются слои копируемых выработок. При обнаружении совпадающих по имени ИГЭ появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименного ИГЭ в целевом объекте. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**, чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

При обнаружении совпадающих по имени выработок появляется запрос на решение конфликтной ситуации:



Установите переключатель в положение **Перезаписать**, чтобы обновить параметры одноименной скважины в целевом объекте. Установите переключатель в положение **Пропустить**, чтобы сохранить без изменений параметры одноименной скважины в целевом объекте. Установите флажок **Применить ко всем конфликтам имен элементов**,

чтобы применить параметры разрешения конфликта для следующих конфликтных ситуаций в текущем сеансе выполнения функции. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

Выбранные скважины включаются в участок целевого объекта. Связанные со слоями скважин ИГЭ вставляются в классификатор ИГЭ целевого объекта.

8.9. Вставить

Нажмите кнопку **Вставить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы добавить выборку скважин и ярлыков в целевой участок объекта.

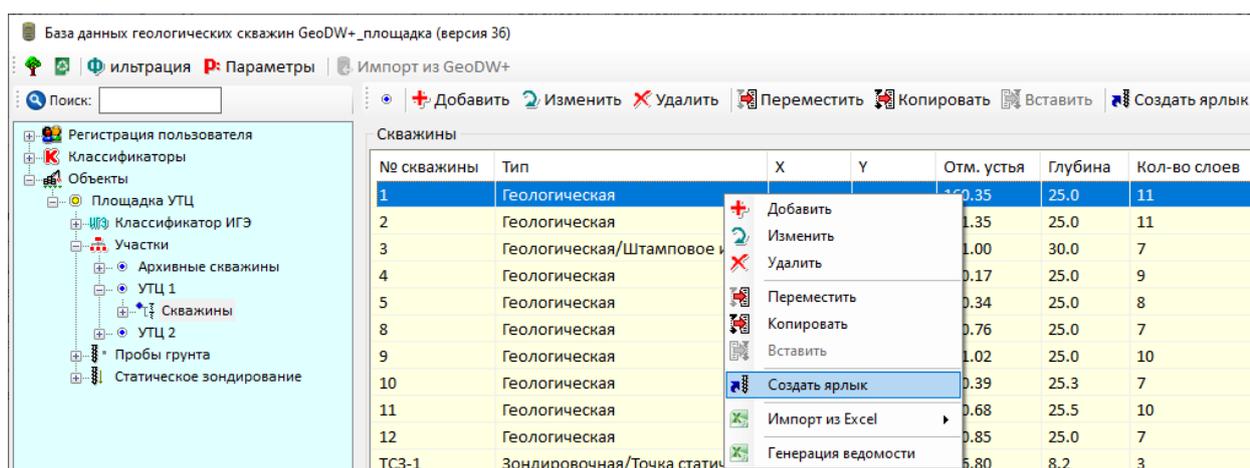
8.10. Создать ярлык

Нажмите кнопку **Создать ярлык** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы создать ярлыки – ссылки на каждую выбранную в списке выработку.

Примечание

Для создания выборки выработок используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Ярлыки создаются в текущем участке. Имя ярлыка назначается автоматически. Оно состоит из имени скважины и суффикса – **ярлык**:



The screenshot shows the 'База данных геологических скважин GeoDW+_площадка (версия 36)' application. The main window displays a table of wells with columns: '№ скважины', 'Тип', 'X', 'Y', 'Отм. устья', 'Глубина', and 'Кол-во слоев'. A context menu is open over the table, listing actions: 'Добавить', 'Изменить', 'Удалить', 'Переместить', 'Копировать', 'Вставить', 'Создать ярлык', 'Импорт из Excel', and 'Генерация ведомости'. The 'Создать ярлык' option is highlighted. The left sidebar shows a tree view of the project structure, including 'Площадка УТЦ', 'Классификатор ИГЭ', 'Участки', 'Архивные скважины', 'УТЦ 1', 'УТЦ 2', 'Скважины', 'Пробы грунта', and 'Статическое зондирование'.

№ скважины	Тип	X	Y	Отм. устья	Глубина	Кол-во слоев
1	Геологическая			150.35	25.0	11
2	Геологическая			1.35	25.0	11
3	Геологическая/Штамповое			1.00	30.0	7
4	Геологическая			0.17	25.0	9
5	Геологическая			0.34	25.0	8
8	Геологическая			0.76	25.0	7
9	Геологическая			1.02	25.0	10
10	Геологическая			0.39	25.3	7
11	Геологическая			0.68	25.5	10
12	Геологическая			0.85	25.0	7
ТСЗ-1	Зондировочная/Точка стати			5.80	8.2	3

Ярлыки можно скопировать и перенести в любой участок текущего или любого другого объекта, используя вышеописанные инструменты копирования и перемещения выработок. Для удаления ярлыков из списка выработок используйте команду **Удалить**. При выборе ярлыка из любого раздела БД открывается диалог параметров фактической выработки.

В приложении napoCAD GeoSeries Геология в списке выбора скважин для размещения ярлыки также включены. Но в модели для изображения на плане трассы, на продольном

профиле, в геолого-литологических колонках используются имена фактических выработок. Обновление данных из базы осуществляется по идентификатору фактической выработки. Параметры фактической выработки и ярлыка всегда одинаковы. Исключение составляет принадлежность к объекту и участку. Принадлежность к объекту и участку определяется положением ярлыка в структуре базы скважин.

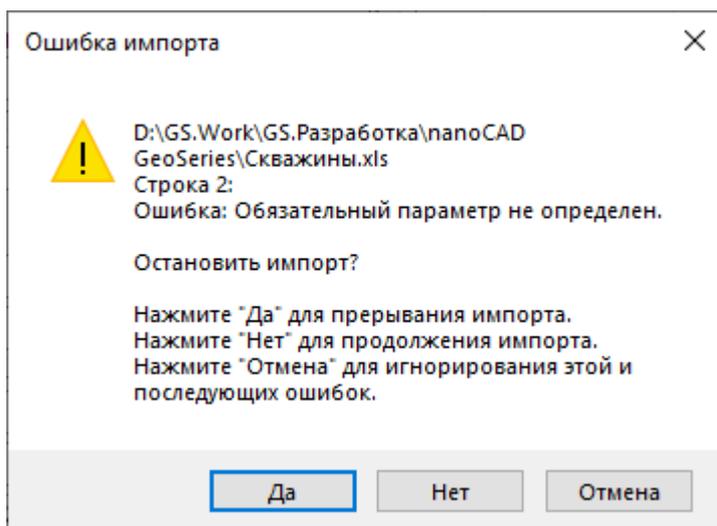
8.11. Импорт скважин из Excel

Функция создает или обновляет скважины в участке объекта по данным из файла PJournal_geology.xls (лист **Выработки**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

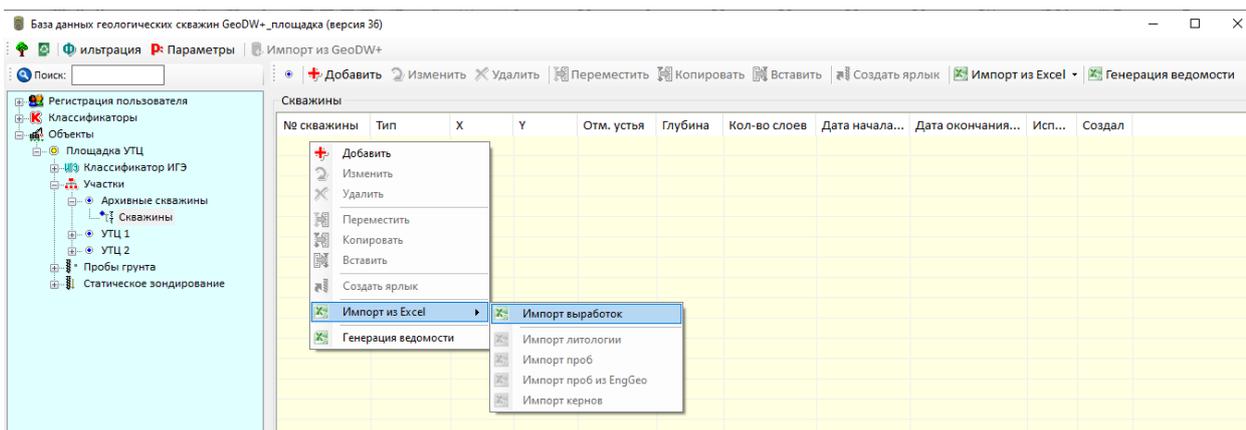
	A	B	C	D	F	G	K	L	M	N
1	*№ скважины	*Тип скважины	Вид скважины	№ бурового журнала	X	Y	Отметка устья	Дата начала бурения	Дата окончания бурения	Исполнитель
2	1	01_геологическая скважина			1262549.55	412527.37	160.35	09.09.2020	10.09.2020	
3	2	01_геологическая скважина			1262565.04	412523.28	161.35	10.09.2020	11.09.2020	
4	3	01_геологическая скважина	Штамповое испытание в скважине		1262563.55	412541.66	161	11.09.2020	12.09.2020	
5	4	01_геологическая скважина			1262578.09	412560.48	160.17	12.09.2020	13.09.2020	
6	5	01_геологическая скважина			1262616.86	412547.61	160.34	13.09.2020	14.09.2020	
7	6	01_геологическая скважина			1262619.34	412560.69	160.13	14.09.2020	15.09.2020	
8	7	01_геологическая скважина			1262566.29	412581.16	160.63	15.09.2020	16.09.2020	
9	8	01_геологическая скважина			1262566.06	412582.13	160.76	16.09.2020	17.09.2020	
10	9	01_геологическая скважина			1262561.61	412567.35	161.02	17.09.2020	18.09.2020	
11	10	01_геологическая скважина			1262626.59	412536	160.39	18.09.2020	19.09.2020	
12	11	01_геологическая скважина			1262619.18	412514.09	160.68	19.09.2020	20.09.2020	
13	12	01_геологическая скважина			1262593.24	412519.98	160.85	20.09.2020	21.09.2020	

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины** и ***Тип скважины** обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:

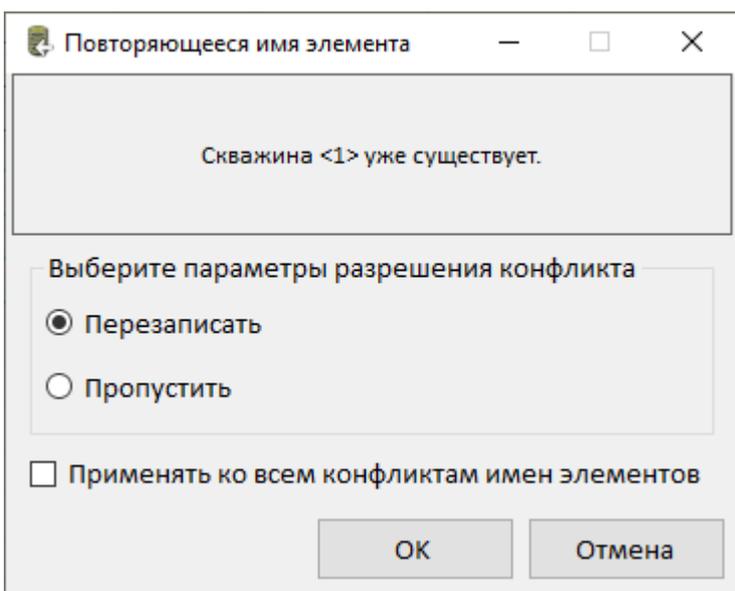


Нажмите кнопку **Импорт из Excel** → **Импорт выработок** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Далее выберите заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе.

Если в выбранном файле обязательные поля не заполнены, появляется вышеприведенное сообщение об ошибке импорта. Если в выбранном файле программа обнаруживает номера скважин, совпадающие с уже существующими в текущем участке объекта, появляется сообщение:



В режиме **Перезаписать** данные в БД обновляются по данными из файла. В режиме **Пропустить** данные в БД не обновляются. Нажмите кнопку **Отмена**, если нужно прервать выполнение операции.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных и обновленных скважин.

8.12. Импорт литологии из Excel

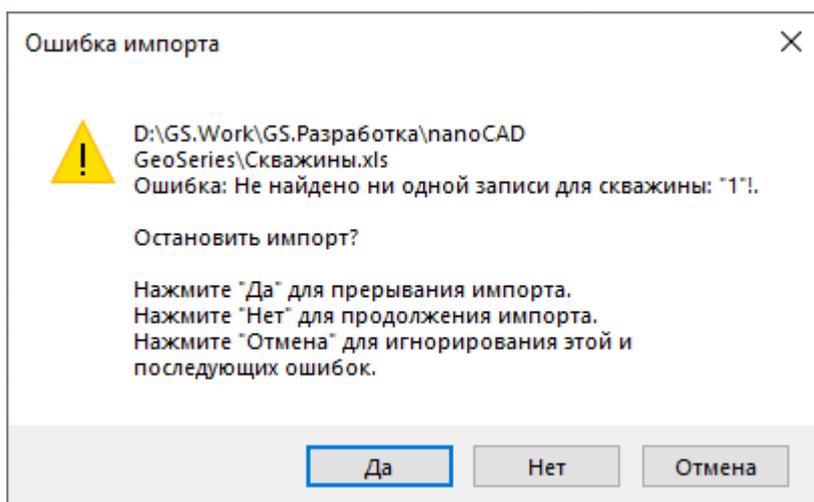
Функция создает или обновляет скважины в участке объекта по данным из файла PJournal_geology.xls (лист **Литология**) или файла, созданного на его основе. Данный

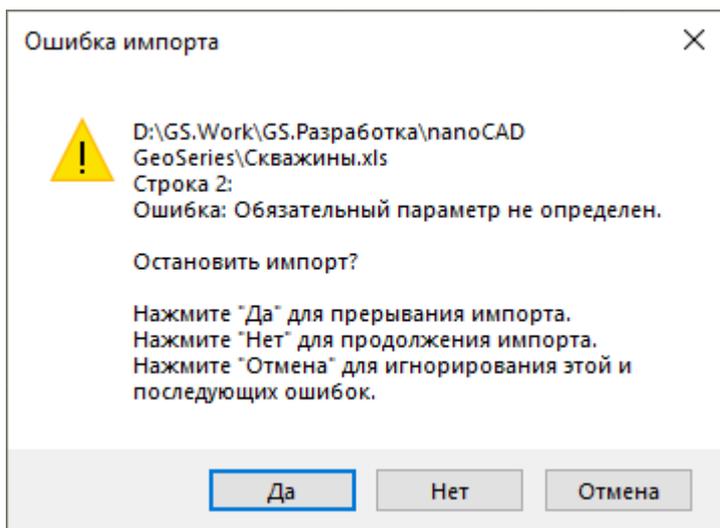
файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

	A	B	C	D
1	*№ скважины	*Глубина подошвы слоя, м	*ИГЭ	Примечание
2	1	2.6	0	
3	1	6.6	1	
4	1	8.2	2а	
5	1	11.3	2	
6	1	13	3	
7	1	16.3	4	
8	1	17	6а	
9	1	19.3	5	
10	1	19.5	5а	
11	1	22.7	5	
12	1	25	7	
13	2	1.3	0	
14	2	5.9	1	
15	2	6.9	2	
16	2	9.1	2а	
17	2	11	2	
18	2	12.9	3б	
19	2	15.9	4	
20	2	16.8	6а	
21	2	21	5	
22	2	22.5	5а	
23	2	25	7	

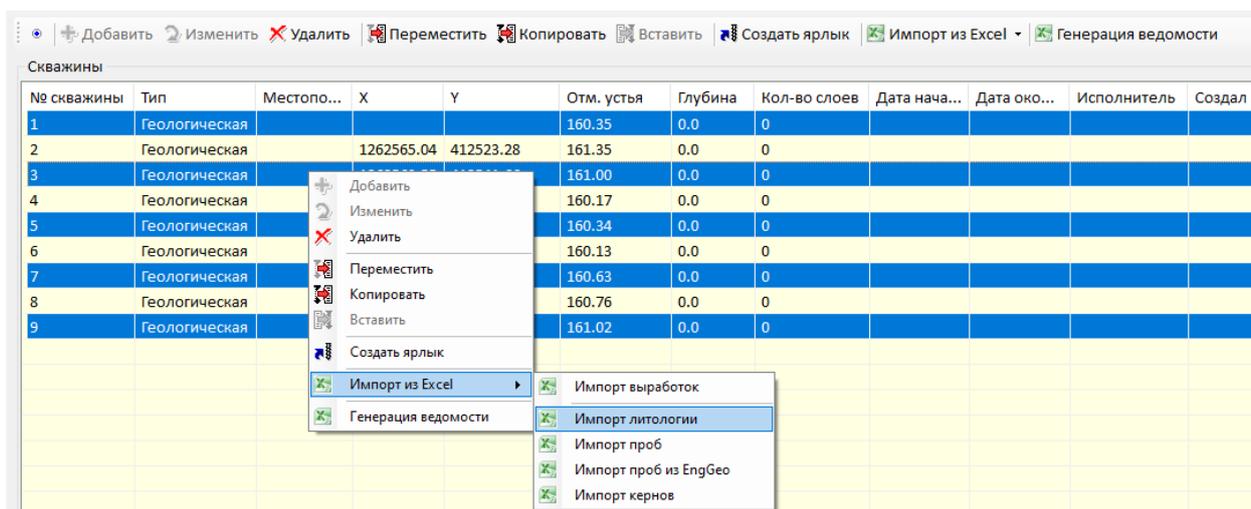
Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина подошвы, м** и ***ИГЭ**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:





Выберите одну или несколько скважин в списке, нажмите кнопку **Импорт из Excel** → **Импорт литологии** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Примечание

Используйте клавиши **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A** для множественного выбора.

Далее выберите заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе.

! Важно

На момент импорта литологического описания слоев, классификатор ИГЭ объекта должен быть создан.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве обновленных скважин.

8.13. Импорт проб из Excel

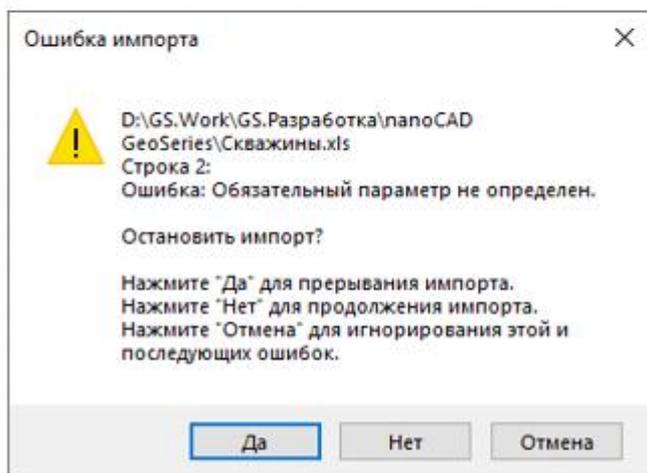
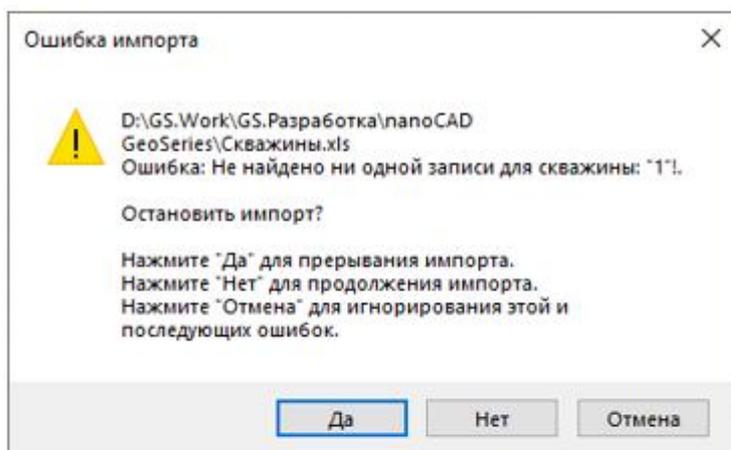
Функция обновляет скважины в участке объекта по данным из файла PJournal_geology.xls (лист **Пробы**) или файла, созданного на его основе. Данный файл

находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

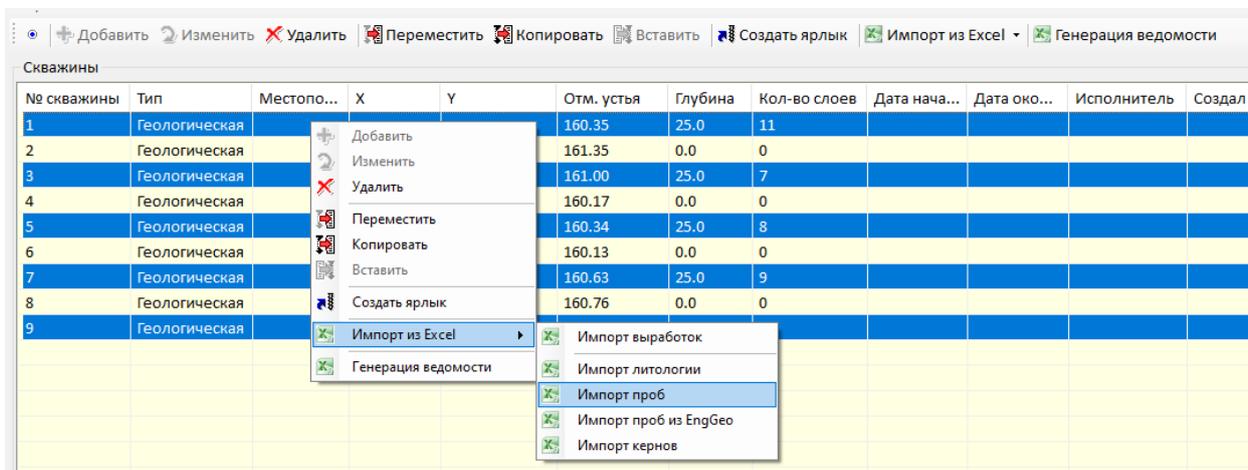
	A	B	C	D	E	F	G
1	*№ скважины	№ пробы	*Глубина отбора от, м	*Глубина отбора до, м	*Тип пробы	Дата отбора	Примечание
2	1	121435	0.3	0.5	01_проба нарушенной структуры		
3	1	121436	1.6	1.8	02_проба ненарушенной структуры		
4	1	121437	2.6	2.8	02_проба ненарушенной структуры		
5	1	121438	3.6	3.8	02_проба ненарушенной структуры		
6	1	121439	4.6	4.8	02_проба ненарушенной структуры		
7	1	121440	5.3	5.5	02_проба ненарушенной структуры		
8	1	121441	6.4	6.6	02_проба ненарушенной структуры		
9	1	121442	7.4	7.6	02_проба ненарушенной структуры		
10	1	121443	8	8.2	02_проба ненарушенной структуры		
11	1	121488	9	9.2	02_проба ненарушенной структуры		
12	1	121489	10	10.2	02_проба ненарушенной структуры		
13	1	121490	11	11.2	02_проба ненарушенной структуры		
14	1	121491	11.3	11.5	01_проба нарушенной структуры		
15	1	121492	12.3	12.5	01_проба нарушенной структуры		
16	1	121493	13.3	13.5	02_проба ненарушенной структуры		
17	1	121494	14.3	14.5	02_проба ненарушенной структуры		
18	1	121495	15.3	15.5	02_проба ненарушенной структуры		

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Тип пробы**, ***Глубина или интервал отбора**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. В отсутствие данных в этих столбцах в процессе выполнения импорта появится сообщение об ошибке:



Выберите одну или несколько скважин в списке, нажмите кнопку **Импорт из Excel** → **Импорт проб** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Примечание

Используйте клавиши **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A** для множественного выбора.

Далее выберите заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве обновленных скважин.

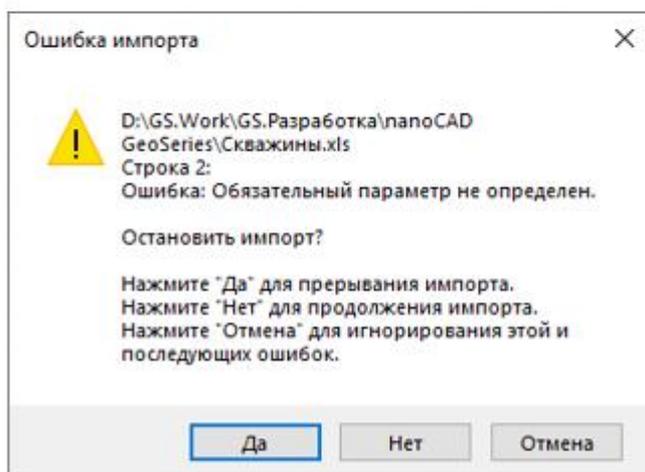
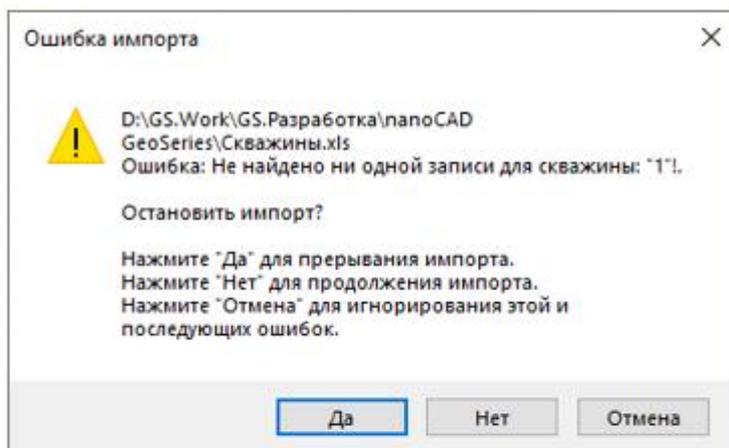
8.14. Импорт проб из EngGeo

Функция обновляет скважины в участке объекта по данным из файла EngGeo_Geology.xls (листы **Дисперсные, Скальные, Мерзлые**) или файла, созданного на его основе. Данный файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

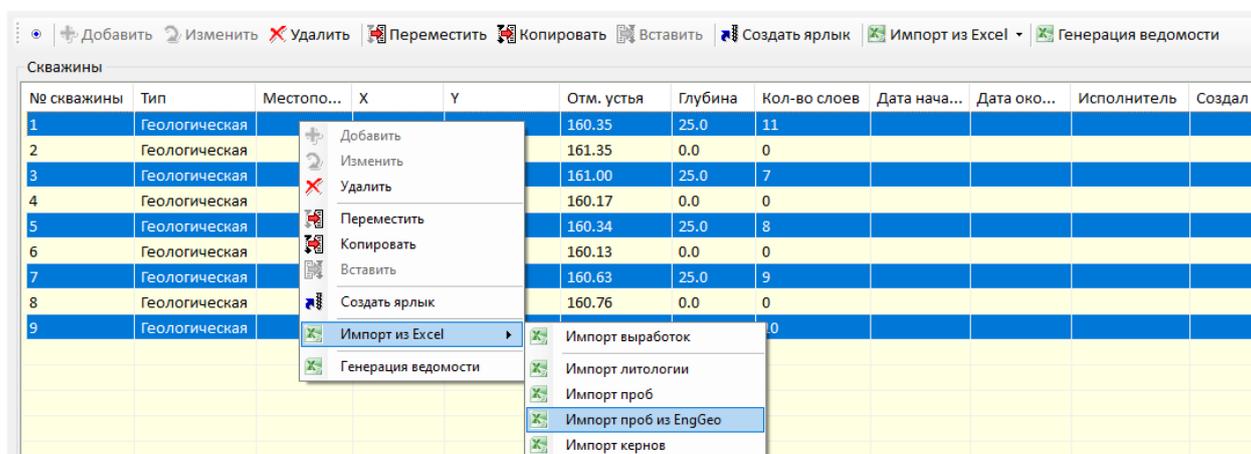
№	№ пробы	№ скважины	*Глубина отбора, м		Наименование грунта	Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Плотность частиц грунта	Коэффициент пористости грунта	Коэффициент водонасыщения	Влажность грунта на границе текучести	Влажность грунта на границе раскатывания
			от	до		W	ρ	ρd	ρs	e	Sr	WL	Wp
			д.е.	г/см3		г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.		
						1	2	3	4	5	6	7	8
7	121437	1	2.6	2.8	суглинок	0.216	1.87		2.68			0.344	0.221
8	121438	1	3.6	3.8	суглинок	0.192	1.86		2.7			0.275	0.193
9	121439	1	4.6	4.8	суглинок	0.248	1.9		2.68			0.329	0.233
10	121440	1	5.3	5.5	суглинок	0.27	1.89		2.71			0.321	0.226
11	121441	1	6.4	6.6	суглинок	0.268	1.91		2.68			0.371	0.251
12	121442	1	7.4	7.6	суглинок	0.242	2.01		2.72			0.291	0.214
13	121443	1	8	8.2	суглинок	0.209	1.9		2.67			0.283	0.191
14	121488	1	9	9.2	супесь	0.194	2.1		2.72			0.245	0.201
15	121489	1	10	10.2	супесь	0.208	2.05		2.71			0.249	0.187
16	121490	1	11	11.2	супесь	0.21	2.05		2.72			0.242	0.186
17	121491	1	11.3	11.5	песок средней крупности	0.182			2.68				
18	121492	1	12.3	12.5	песок средней крупности	0.169			2.66				
19	121493	1	13.3	13.5	суглинок	0.319	1.8		2.67			0.482	0.336
20	121494	1	14.3	14.5	суглинок	0.34	1.82		2.68			0.43	0.307
21	121495	1	15.3	15.5	суглинок	0.299	1.86		2.7			0.42	0.321

Пример заполненного файла (лист **Дисперсные**)

Столбцы ***№ пробы**, ***№ скважины**, ***Глубина отбора**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. В отсутствие данных в этих столбцах в процессе выполнения импорта появится сообщение об ошибке:



Выберите одну или несколько скважин в списке, нажмите кнопку **Импорт из Excel** → **Импорт проб из EngGeo** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Примечание

Используйте клавиши **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A** для множественного выбора.

Далее выберите заполненный файл **EngGeo_Geology.xls** или созданный на его основе.

Если в выбранном файле не найдены обязательные листы или строка №6 с **ID** свойств проб, не заполнены обязательные поля или обнаружены повторяющиеся глубины, появляется соответствующее сообщение об ошибке импорта.

Если для выбранных скважин созданы пробы, то сравнивается номер скважины с данными в столбцах ***№ скважины**, ***№ пробы** выбранного файла:

- Если номера совпадают, то данные в БД обновляются по данным из файла.
- Если номера проб в скважинах отсутствуют, то создаются новые пробы по данным из файла. Тип пробы по структуре (нарушенная или ненарушенная) определяется по показателю природной плотности.

Значение поля **Наименование грунта** выбранного файла опционально импортируется в одноименное поле диалога **Проба грунта**.

! Важно

Для корректного импорта наименование крупнообломочного грунта с заполнителем должно быть определено в формате <Наименование крупнообломочного грунта> (Заполнитель: <тип заполнителя>). Например, Дресвяный грунт (Заполнитель: песчаный)

Значения полей физико-механических свойств выбранного файла опционально импортируются в соответствующие поля диалога **Проба грунта** согласно **ID свойств**, определенным в строке №6:

По окончании импорта появляется сообщение о количестве созданных или обновленных проб.

8.15. Импорт кернов из Excel

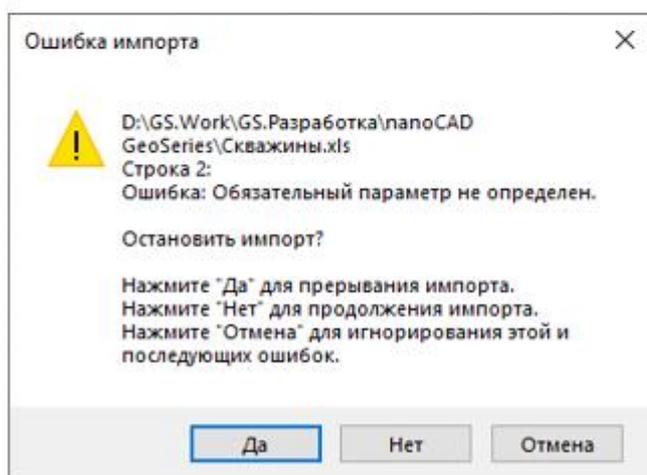
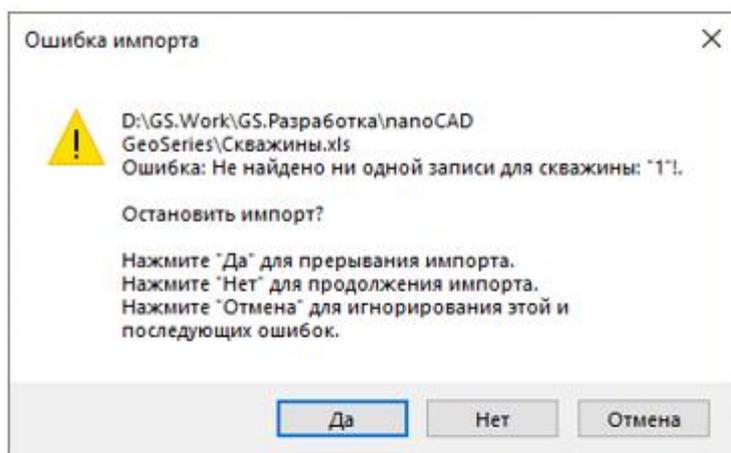
Функция обновляет скважины в участке объекта по данным из файла **RJournal_geology.xls** (лист **Выход керна**) или файла, созданного на его основе. Данный

файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

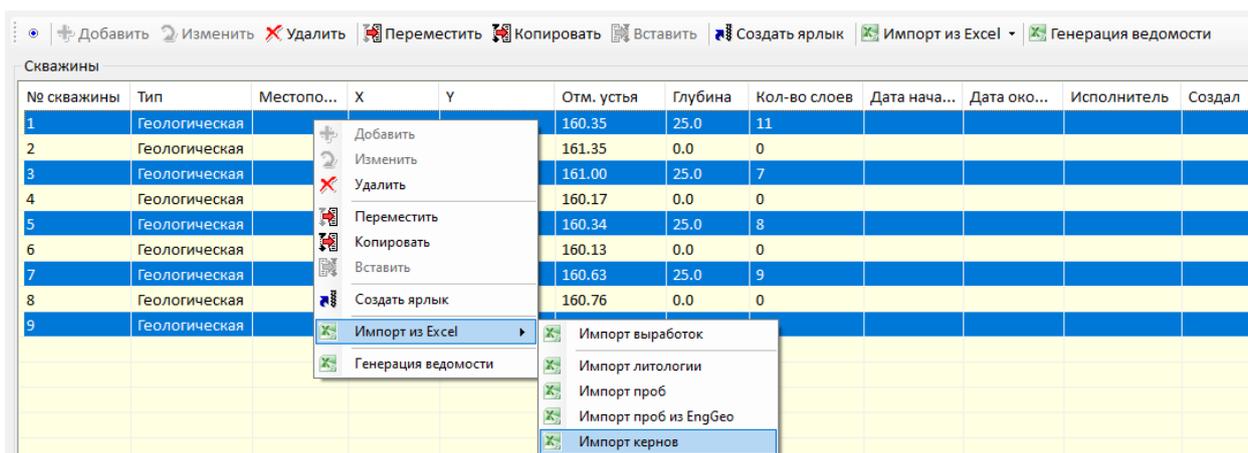
	A	B	C	D	E	F	G
1	№ интервала	*№ скважины	Глубина от, м	Глубина до, м	TCR, %	SCR, %	RQD, %
2	1	2	0.0	0.6	100		
3	2	2	0.6	2.4	100		
4	3	2	2.4	3.0	80	37.0	
5	4	2	3.5	4.2	90	53.0	
6	5	2	4.2	5.0	90	58.0	
7	6	2	5.0	5.5	90	40.0	
8	7	2	5.5	6.0	90	40.0	
9	8	2	6.0	7.4	99	99.0	
10	9	2	8.0	9.0	99	90.0	
11	10	2	9.0	10.1	95	72.0	
12	11	2	10.5	12.0	95	80.0	
13	12	2	12.0	13.0	95	88.0	
14	13	2	13.0	15.0	95	72.0	
15	14	2	15.0	17.0	95	80.0	
16	15	2	17.0	19.0	95	80.8	
17	16	2	19.0	25.0	95	81.6	

Пример заполненного файла

Столбцы ***№ скважины**, ***Глубина от** и ***Глубина до**, помеченные звездочкой, обязательны для заполнения. Если данные столбцы не заполнены, то в процессе импорта появится сообщение об ошибке и запрос на дальнейшие действия программы:



Выберите одну или несколько скважин в списке, нажмите кнопку **Импорт из Excel** → **Импорт кернов** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Примечание

Используйте клавиши **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A** для множественного выбора.

Далее выберите заполненный файл PJournal_geology.xls или созданный на его основе.

По окончании импорта появляется сообщение о количестве обновленных скважин.

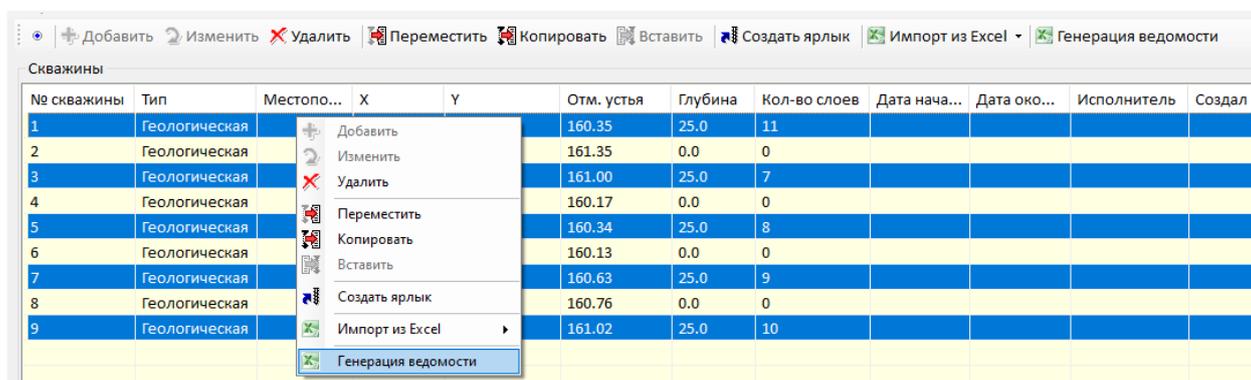
8.16. Генерация ведомости

Функция создает файл в формате xls, содержащий следующие ведомости:

- Ведомость геологических выработок
- Геолого-литологическое описание скважин
- [Ведомость распространения генетических типов](#)
- [Ведомость распространения выделенных ИГЭ](#)
- [Ведомость результатов наблюдений за уровнями подземных вод](#)

Ведомость создается на основе файла VedSheetGeoDW.xls. После установки файл находится в папке приложения C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD GeoSeries 24.1\xls\.

Выберите одну или несколько скважин в списке, нажмите кнопку **Генерация ведомости** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:



Примечание

Используйте клавиши **Shift** и **Ctrl** или комбинацию клавиш **Ctrl+A** для множественного выбора.

В указанной папке создается и открывается файл <Имя участка>.xls. Таким образом каждый участок базы имеет свой файл ведомостей с соответствующим именем.

! Важно

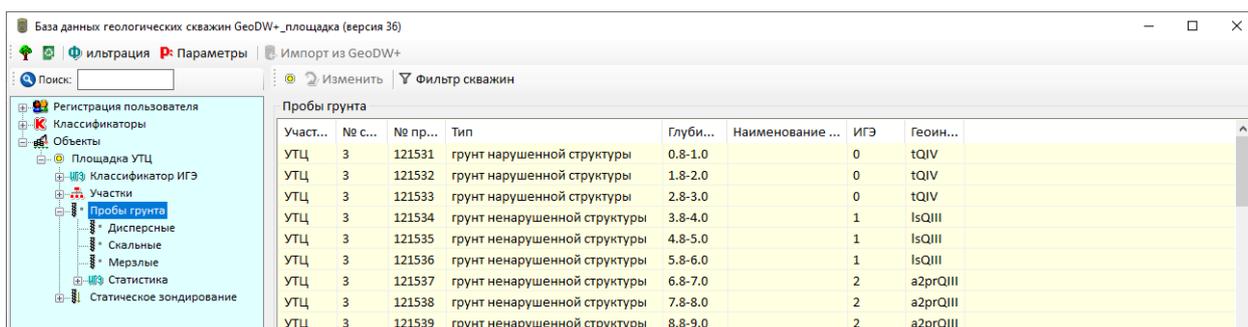
Если в выработках произошли изменения и требуется обновить ведомости, то необходимо повторно вызвать функцию **Генерация ведомости**. При этом соответствующей участку файл ведомостей должен быть закрыт.

Глава 9. Пробы грунта

Для статистической обработки результатов лабораторных испытаний грунтов, определения нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ воспользуйтесь разделом **Пробы грунта**.

9.1. Пробы грунта

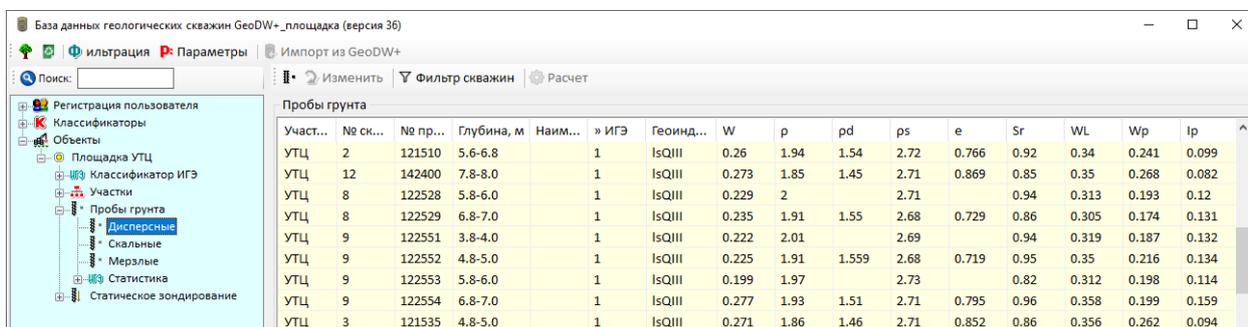
Если в структуре объекта выбрать раздел **Пробы грунта**, то в диалоге справа будет показан общий список проб:



Участ...	№ ск...	№ пр...	Тип	Глуби...	Наименование ...	ИГЭ	Геоин...
УТЦ	3	121531	грунт нарушенной структуры	0.8-1.0		0	tQIV
УТЦ	3	121532	грунт нарушенной структуры	1.8-2.0		0	tQIV
УТЦ	3	121533	грунт нарушенной структуры	2.8-3.0		0	tQIV
УТЦ	3	121534	грунт ненарушенной структуры	3.8-4.0		1	IsQIII
УТЦ	3	121535	грунт ненарушенной структуры	4.8-5.0		1	IsQIII
УТЦ	3	121536	грунт ненарушенной структуры	5.8-6.0		1	IsQIII
УТЦ	3	121537	грунт ненарушенной структуры	6.8-7.0		2	a2prQIII
УТЦ	3	121538	грунт ненарушенной структуры	7.8-8.0		2	a2prQIII
УТЦ	3	121539	грунт ненарушенной структуры	8.8-9.0		2	a2prQIII

Диалог **Пробы грунта**

Для вывода списка проб нужного класса с показателями физико-механических свойств выберите соответствующий подраздел:



Участ...	№ ск...	№ пр...	Глубина, м	Наим...	» ИГЭ	Геоинд...	W	ρ	pd	ps	e	Sr	WL	Wp	Ip
УТЦ	2	121510	5.6-6.8		1	IsQIII	0.26	1.94	1.54	2.72	0.766	0.92	0.34	0.241	0.099
УТЦ	12	142400	7.8-8.0		1	IsQIII	0.273	1.85	1.45	2.71	0.869	0.85	0.35	0.268	0.082
УТЦ	8	122528	5.8-6.0		1	IsQIII	0.229	2		2.71	0.94	0.313	0.193	0.12	
УТЦ	8	122529	6.8-7.0		1	IsQIII	0.235	1.91	1.55	2.68	0.729	0.86	0.305	0.174	0.131
УТЦ	9	122551	3.8-4.0		1	IsQIII	0.222	2.01		2.69		0.94	0.319	0.187	0.132
УТЦ	9	122552	4.8-5.0		1	IsQIII	0.225	1.91	1.559	2.68	0.719	0.95	0.35	0.216	0.134
УТЦ	9	122553	5.8-6.0		1	IsQIII	0.199	1.97		2.73	0.82	0.312	0.198	0.114	
УТЦ	9	122554	6.8-7.0		1	IsQIII	0.277	1.93	1.51	2.71	0.795	0.96	0.358	0.199	0.159
УТЦ	3	121535	4.8-5.0		1	IsQIII	0.271	1.86	1.46	2.71	0.852	0.86	0.356	0.262	0.094

Диалог **Пробы грунта дисперсного класса**

Записи сортируются щелчком мыши по заголовку соответствующего столбца. Ширину столбца можно изменить с помощью специального курсора, который появляется на границе столбца в его заголовке. Таким образом не используемые столбцы можно скрыть.

На верхней панели, а также в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши, находятся функции, реализующие следующие возможности для работы со списком проб.



Кнопка для перехода из раздела **Пробы грунта** в **диалог параметров текущего объекта**.



Кнопка для перехода из разделов **Дисперсные**, **Скальные** или **Мерзлые** в раздел с общим списком проб текущего объекта.

9.1.1. Изменить

Нажмите кнопку **Изменить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы изменить данные выбранной в списке пробы. Внесите изменения в открывшемся диалоге и нажмите кнопку **ОК**:

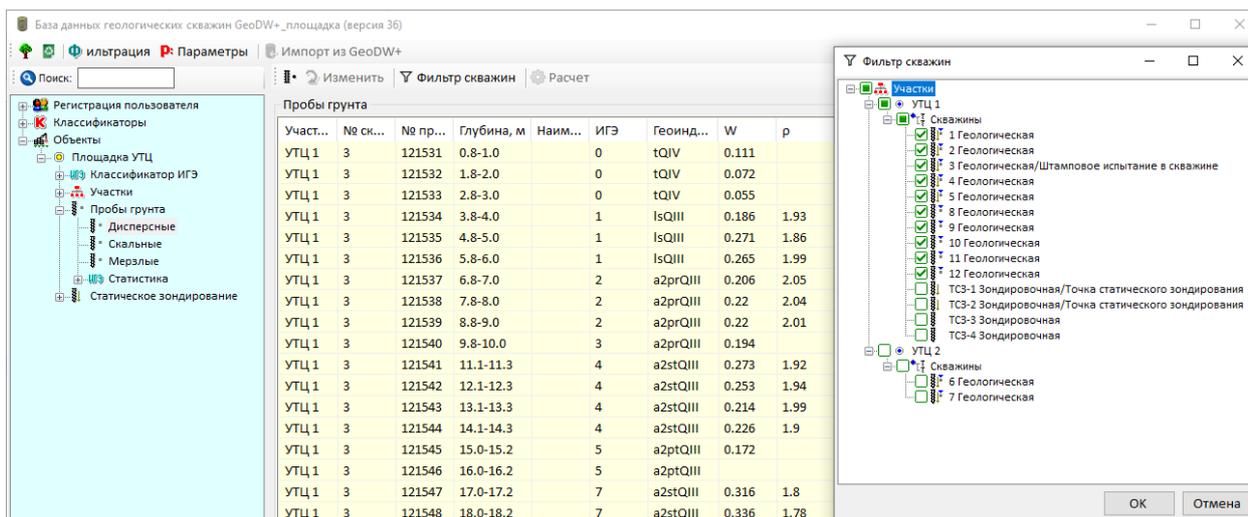
ID	Наименование	Усл. обоз...	Значе...	Ед. изм
1	Влажность грунта природная	W	0.214	д.е.
2	Плотность грунта в природном состоянии	ρ (pf)	1.99	г/см3
3	Плотность сухого грунта	pd (pdf)	1.64	г/см3
4	Плотность частиц грунта	ps	2.71	г/см3
5	Коэффициент пористости грунта	e (ef)	0.652	д.е.
6	Коэффициент водонасыщения	Sr	0.89	д.е.
7	Влажность грунта на границе текучести	WL	0.363	д.е.
8	Влажность грунта на границе раскатывания	Wp	0.257	д.е.
9	Число пластичности	Ip	0.106	д.е.
10	Показатель текучести	IL	-0.41	д.е.
11	Плотность в предельно-рыхлом состоянии	rmin		г/см3
12	Плотность грунта в предельно плотном сост...	rmax		г/см3
13	Угол откоса песков в сухом состоянии	ϕ d		град
14	Угол откоса песков под водой	ϕ w		град
33	Коэффициент пористости песка в предельн...	emin		д.е.
34	Коэффициент пористости песка в предельн...	emax		д.е.
35	Коэффициент фильтрации в предельно-рых...	Kfmin		м/сут

При нажатии кнопки **Отмена** изменение данных не происходит.

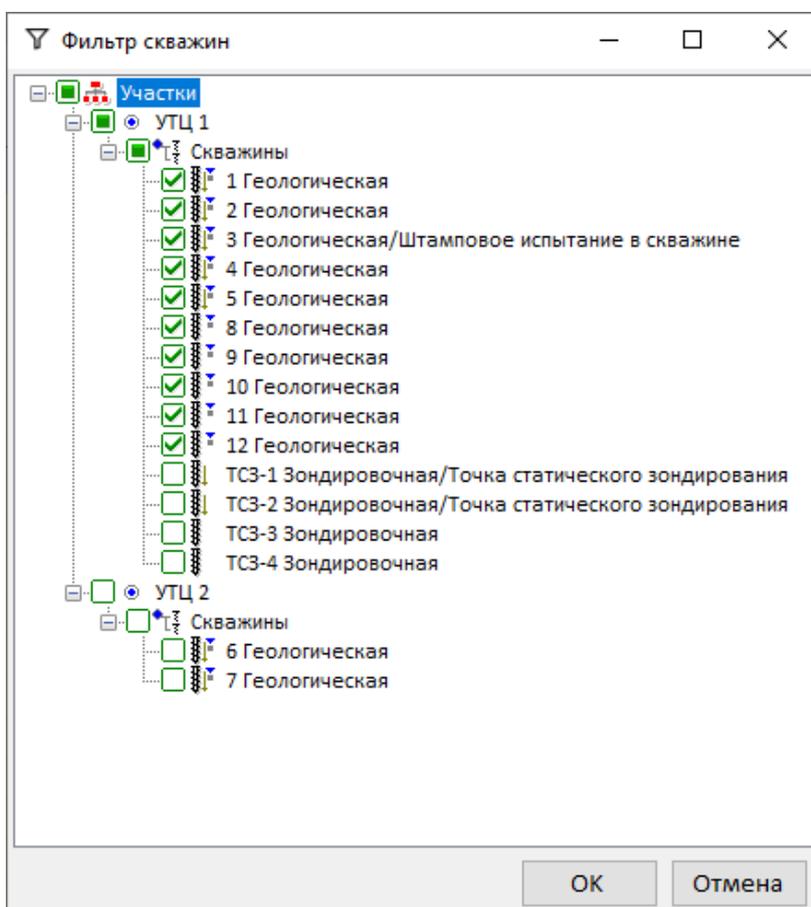
9.1.2. Фильтр скважин



В диалог выводятся участки с созданными в них скважинами. С помощью диалога можно настраивать списки скважин, пробы которых будут участвовать в статистической обработке. Диалог открывается нажатием кнопки в верхней части окна приложения:



Включить или отключить можно как весь список скважин участка, так и конкретные, установив флажки напротив нужных элементов.



Примечание

Скважины, для которых введены данные проб, отмечены значком .

Если флажок установлен для скважины без проб, то в статистической обработке такая скважина не будет показана.

9.1.3. Расчет

Чтобы выполнить **расчет физико-механических свойств** выберите одну или несколько проб в списке, нажмите кнопку **Расчет** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню:

The screenshot shows the main window of the GeoDW+ software. On the left is a tree view of the project structure, including 'Площадка УТЦ' and 'Пробы грунта'. The main area displays a table of soil samples with columns for 'Участ...', '№ пр...', 'Глубина, м', 'ИГЭ', 'W', 'ρ', 'pd', 'ps', 'e', and 'Sr'. A context menu is open over the row with ID 124421, showing options 'Изменить' and 'Расчет'.

Участ...	№ пр...	№ пр...	Глубина, м	ИГЭ	W	ρ	pd	ps	e	Sr
УТЦ 2	6	124418	14.8-15.0	5в				2.69		
УТЦ 2	6	124419	15.8-16.0	5				2.68		
УТЦ 2	6	124420	16.8-17.0	7	0.356	1.73		2.69		
УТЦ 2	6	124421	17.8-18.0	7	0.255	1.69		2.66		
УТЦ 2	6	124422	18.8-19.0	7	0.351	1.79	1.32	2.66	1.015	0.95
УТЦ 2	6	124423	19.8-20.0	7	0.355	1.83	1.34	2.66	0.985	0.99
УТЦ 2	6	124424	20.8-21.0	7	0.37	1.66	1.21	2.68	1.215	0.82
УТЦ 2	6	124425	21.8-22.0	7	0.378	1.62	1.18	2.66	1.254	0.8

9.2. Статистика

Чтобы открыть диалог **Параметры статистической обработки** выберите раздел **Пробы грунта** → **Статистика**:

The screenshot shows the 'Параметры статистической обработки' dialog box. It is divided into several sections: 'Нормативное значение физических свойств', 'Кoeffициент надежности по грунту', 'Углы для модуля деформации', 'Угол для угла внутреннего трения', 'Угол для удельного сцепления', 'Доверительная вероятность', 'Способ расчета φ и C', and 'Параметры свойства'. The 'Параметры свойства' section contains a list of 32 parameters with checkboxes for selection.

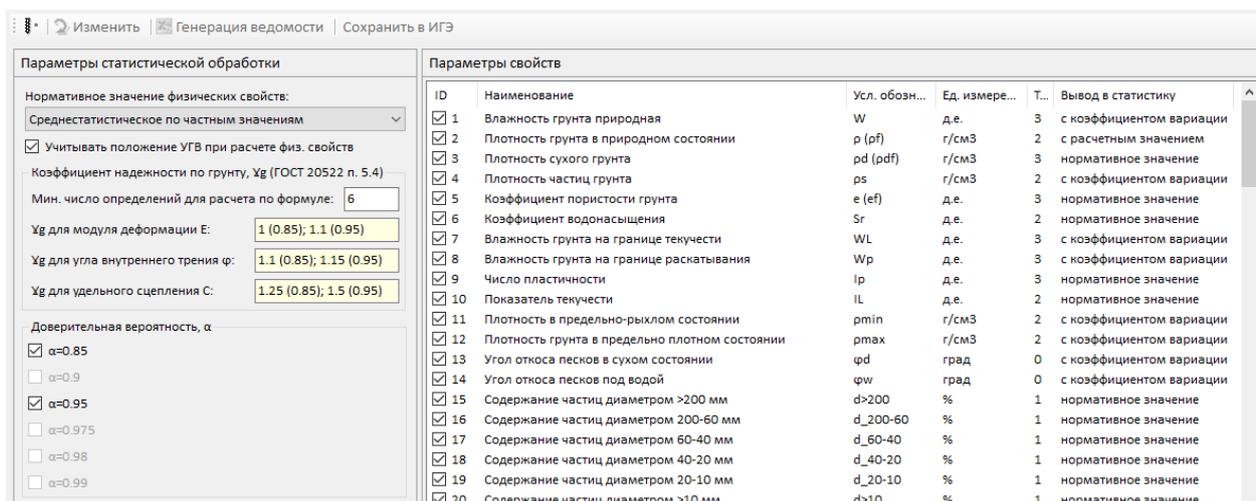
ID	Наименование	Усл. обозн...	Ед. измере...	Т...	Вывод в статистику
1	Влажность грунта природная	W	д.е.	3	с коэффициентом вариации
2	Плотность грунта в природном состоянии	ρ (pф)	г/см3	2	с расчетным значением
3	Плотность сухого грунта	ρd (pdf)	г/см3	3	нормативное значение
4	Плотность частиц грунта	ρs	г/см3	2	с коэффициентом вариации
5	Кoeffициент пористости грунта	e (ef)	д.е.	3	нормативное значение
6	Кoeffициент водонасыщения	Sr	д.е.	2	нормативное значение
7	Влажность грунта на границе текучести	WL	д.е.	3	с коэффициентом вариации
8	Влажность грунта на границе раскатывания	Wp	д.е.	3	с коэффициентом вариации
9	Число пластичности	Ip	д.е.	3	нормативное значение
10	Показатель текучести	IL	д.е.	2	нормативное значение
11	Плотность в предельно-рыхлом состоянии	ρmin	г/см3	2	с коэффициентом вариации
12	Плотность грунта в предельно плотном состоянии	ρmax	г/см3	2	с коэффициентом вариации
13	Угол откоса песков в сухом состоянии	φd	град	0	с коэффициентом вариации
14	Угол откоса песков под водой	φw	град	0	с коэффициентом вариации
15	Содержание частиц диаметром >200 мм	d>200	%	1	нормативное значение
16	Содержание частиц диаметром 200-60 мм	d_200-60	%	1	нормативное значение
17	Содержание частиц диаметром 60-40 мм	d_60-40	%	1	нормативное значение
18	Содержание частиц диаметром 40-20 мм	d_40-20	%	1	нормативное значение
19	Содержание частиц диаметром 20-10 мм	d_20-10	%	1	нормативное значение
20	Содержание частиц диаметром >10 мм	d>10	%	1	нормативное значение
21	Содержание частиц диаметром 10-5 мм	d_10-5	%	1	нормативное значение
22	Содержание частиц диаметром 5-2 мм	d_5-2	%	1	нормативное значение
23	Содержание частиц диаметром 2-1 мм	d_2-1	%	1	нормативное значение
24	Содержание частиц диаметром 1-0,5 мм	d_1-0,5	%	1	нормативное значение
25	Содержание частиц диаметром 0,5-0,25 мм	d_0,5-0,25	%	1	нормативное значение
26	Содержание частиц диаметром 0,25-0,1 мм	d_0,25-0,1	%	1	нормативное значение
27	Содержание частиц диаметром 0,1-0,05 мм	d_0,1-0,05	%	1	нормативное значение
28	Содержание частиц диаметром 0,05-0,01 мм	d_0,05-0,01	%	1	нормативное значение
29	Содержание частиц диаметром 0,01-0,002 мм	d_0,01-0,002	%	1	нормативное значение
30	Содержание частиц диаметром <0,002 мм	d<0,002	%	1	нормативное значение
31	Кoeffициент неоднородности гранулометрического сост...	Cu	д.е.	1	нормативное значение
32	Окраванность частиц грунта (0-нет, 1-да)	Okat	д.е.	1	нормативное значение



Кнопка для перехода в **диалог со списком проб текущего объекта**.

9.2.1. Изменить

Данная кнопка переводит диалог **Параметры статистической обработки** в режим редактирования:



9.2.2. Параметры статистической обработки

Нормативное значение физических свойств

- **Среднестатистическое по частным значениям** — нормативные значения X_n всех физических свойств принимаются равным среднеарифметическому значению и вычисляются по формуле $X_n = (1/n) * \sum X_i$, где n – число определений; X_i – частные значения, получаемые по результатам отдельных i -х опытов.
- **По формулам** — нормативные значения указанных свойств определяются по формулам:

pd	Плотность сухого грунта	$pd = p / (1 + W)$
e	Коэффициент пористости грунта	$e = (ps - pd) / pd$
Sr	Коэффициент водонасыщения	$Sr = W * ps / (e * pw)$
Ip	Число пластичности	$Ip = WL - Wp$
IL	Показатель текучести	$IL = (W - Wp) / Ip$
Ipз	Заполнитель: число пластичности	$Ipз = WLз - Wpз$
ILз	Заполнитель: показатель текучести	$ILз = (Wз - Wpз) / Ipз$
n	Пористость	$n = ((ps - pd) / ps) * 100$
pdf	Плотность сухого грунта	$pdf = pf / (1 + W_{tot})$
ef	Коэффициент пористости грунта	$ef = (ps - pdf) / pdf$
Srf	Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамершей водой	$Srf = (1,1 * W_{ic} + W_w) * ps / (ef * pw)$
Wi	Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений	$Wi = W_{tot} - W_m$

Wic	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда	$Wic = Wm - Ww$
Itot	Льдистость мерзлого грунта суммарная	$Itot = \rho f \cdot (W_{tot} - Ww) / (0,9 \cdot (1 + W_{tot}))$
li	Льдистость мерзлого грунта за счет видимых включений льда	$li = \rho s \cdot (W_{tot} - Wm) / (0,9 + \rho s \cdot (W_{tot} - 0,1 \cdot Ww))$
lic	Льдистость мерзлого грунта за счет льда-цемента	$lic = Itot - li$
Cps	Концентрация порового раствора	$Cps = D_{sal} \cdot (D_{sal} + 100 \cdot W)$
Id	Степень плотности песка	$Id = (e - e_{min}) / (e_{max} - e_{min})$

Учитывать положение УГВ при расчете физических свойств

При включении данного флажка для грунтов песчаных и крупнообломочных с песчаным заполнителем определяются пары нормативных и расчетных значений свойств W , ρ , ρ_d , e и S_r с учетом данных УГВ: в числителе значение по показателям проб, отобранным выше уровня УГВ, в знаменателе — ниже.

Коэффициент надежности по грунту, γ_g (ГОСТ 20522 п.5.4)

Задается значение минимального числа определений для расчета γ_g по формуле $\gamma_g = 1 / (1 - \rho_\phi)$. Если число определений E , ϕ и C меньше введенного, для вычисления их расчетных значений, согласно п.5.4 ГОСТ 20522, вводятся нижеприведенные коэффициенты γ_g :

Коэффициент надежности по грунту, γ_g (ГОСТ 20522 п. 5.4)

Мин. число определений для расчета по формуле:

γ_g для модуля деформации E :

γ_g для угла внутреннего трения ϕ :

γ_g для удельного сцепления C :

Доверительная вероятность, α

Доверительные вероятности для определения расчетных значений назначаются включением соответствующих флажков:

Доверительная вероятность, α

$\alpha=0.85$

$\alpha=0.9$

$\alpha=0.95$

$\alpha=0.975$

$\alpha=0.98$

$\alpha=0.99$

Способ расчета ф и С

- **Обработка частных значений** — нормативные и расчетные значения свойств определяются как среднестатистические, получаемые осреднением частных значений ф и С по пробам грунтов.
- **Обработка опытных значений** — согласно п. 7 [ГОСТ 20522](#) нормативные и расчетные значения свойств определяются путем статистической обработки всех пар опытных значений как генеральной совокупности по результатам одноплоскостного среза/трехосного сжатия.

9.2.3. Параметры свойств

ID — идентификатор свойства, отвечает за видимость его значений в статистике.

Регулируется включением/выключением флажка 1.

Примечание

По умолчанию, включена видимость [всех свойств](#).

Для включения/выключения видимости списка свойств используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**.

Точность вывода – настройка точности вывода значений.

Вывод в статистику:

- **Нормативное значение**
- **С коэффициентом вариации** – нормативное значение и статистическая проверка максимального/минимального значения X_i для исключения возможных ошибок.
- **С расчетным значением** – нормативное значение, статистическая проверка и расчетное значение.

! Важно

Параметры свойств и статистической обработки сохраняются для текущего объекта. При создании нового объекта на основе текущего, параметры наследуются для нового объекта.

При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу, диалог блокируется, а нормативные и расчетные значения свойств всех ИГЭ автоматически пересчитываются с учетом внесенных изменений.

При нажатии кнопки **Очистить** параметры сбрасываются к первоначальному виду по умолчанию.

Выход из диалога по кнопке **Отменить** отменяет запись новых данных в базу.

Если выход из диалога осуществляется путем переключения на другой раздел структуры или вызовом следующей функции, то появится сообщение о необходимости сохранить данные.

9.2.4. Генерация ведомости

Функция формирует файл в формате xls, содержащий результаты [статистической обработки](#) показателей свойств грунтов, [определений нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ](#) текущего объекта.

Функция вызывается нажатием кнопки **Генерация ведомости** на панели инструментов раздела **Статистика**.

Далее выберите шаблон [EngGeo_Geology.xls](#) или созданный на его основе, укажите папку и имя файла для сохранения.

9.2.5. Сохранить в ИГЭ

Функция сохраняет нормативные значения для списка ИГЭ.

9.2.6. Очистить

Функция сбрасывает [параметры статистической обработки](#) и [параметры видимости свойств](#) к первоначальному состоянию по умолчанию.

Функция вызывается нажатием кнопки в нижней части окна приложения.

9.3. Определение нормативных и расчетных значений ИГЭ

Диалог предназначен для работы со списком частных значений физико-механических свойств проб грунтов выбранного ИГЭ, вычисления нормативных и расчетных значений согласно [ГОСТ 20522](#). Содержимое списка зависит от настроек диалога [Фильтр скважин](#), в котором пользователь устанавливает выборки скважин из общего списка.

! Важно

Нормативные и расчетные значения определяются по свойствам проб тех скважин, которые включены в [фильтр скважин](#). При включении или отключении скважин нормативные и расчетные значения определяются заново автоматически.

На верхней панели, а также в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши, находятся функции, реализующие следующие возможности для работы со списком проб:

№ скважины: 4; № пробы: 124358; Глубина, м: 4.8-5.0

Исключить пробу из расчета

Редактировать скважину

Редактировать пробу



Кнопка для перехода в диалог с параметрами статистической обработки.

База данных: геологических скважин GeoDW+_площадка (версия 36)

Описание: Песок средней крупности; азрт(III);

Участок	№ сква...	№ пробы	Тип	Глубина...	Наимен...	W	p	pd	ps	e	Sr	WL	Wp	Ip	IL	pmin	pmax	qd
УТЦ 1	8	122539	грунт на...	17.0-17.2		0.187			2.65							1.47	1.76	
УТЦ 1	9	122563	грунт на...	16.0-16.2		0.180			2.66							1.38	1.72	38
УТЦ 1	11	142382	грунт на...	15.0-15.2		0.189										1.38	1.71	38
УТЦ 1	12	142407	грунт на...	14.8-15.0		0.201										1.36	1.69	
УТЦ 1	12	142408	грунт на...	15.8-16.0		0.183										1.29	1.63*	
УТЦ 1	12	142409	грунт на...	16.8-17.0		0.192												
УТЦ 2	6	124416	грунт на...	12.8-13.0		0.223			2.66							1.38	1.73	38
УТЦ 2	6	124417	грунт на...	13.8-14.0		0.175			2.68							1.38	1.72	38
УТЦ 2	6	124419	грунт на...	15.8-16.0					2.68							1.43	1.73	38
УТЦ 2	7	124444	грунт на...	15.8-16.0		0.172			2.65							1.39	1.74	38
УТЦ 2	7	124445	грунт на...	16.8-17.0					2.63							1.38	1.72	38
УТЦ 2	7	124446	грунт на...	17.8-18.0		0.187			2.66							1.39	1.72	38
УТЦ 2	7	124447	грунт на...	18.8-19.0		0.201			2.63							1.39	1.72	38
УТЦ 2	7	124448	грунт на...	19.8-20.0		0.204			2.64							1.42	1.75	38

Нормативные значения: W: 0.188, p: 2.65, e: 2.69, Sr: 3.06, WL: 1.48, Wp: 1.36, Ip: 1.43, IL: 1.41, pmin: 1.48, pmax: 1.73, qd: 36

Диалог Нормативные и расчетные значения

Примечание

0.169

После установки флажка **Учитывать положение УГВ при расчете физических свойств** данная заливка применяется к ячейкам показателей физических свойств проб, отобранных ниже уровня установления грунтовых вод.

Примечание

Для вывода полного наименования свойства нажмите левой кнопкой мыши по заголовку столбца:

φ	С	Е	и	φ _н 0.01	φ _н 0.025
38	8.1	37.3	0.32		
42	17.3	44.0	0.37		
32	1.1	32.0	0.28		

Угол внутреннего трения при 3-осном сжатии по схеме КД

9.3.1. Исключить пробу из расчета

Для исключения пробы из расчета выберите пункт контекстного меню **Исключить пробу из расчета**. Строка исключенной пробы выделяется серым цветом, а значения всех свойств помечаются символом *. Нормативные и расчетные значения автоматически пересчитываются по оставшимся частным значениям.

9.3.2. Редактировать скважину

Для изменения данных скважины выберите пункт контекстного меню **Редактировать скважину**. Внесите изменения в диалог **Параметры скважины**. Выход из диалога через кнопку **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу.

9.3.3. Редактировать пробу

Для изменения данных пробы выберите пункт контекстного меню **Редактировать пробу**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**:

ID	Наименование	Усл. обоз...	Значе...	Ед. изм ^
1	Влажность грунта природная	W	0.214	д.е.
2	Плотность грунта в природном состоянии	ρ (pf)	1.99	г/см3
3	Плотность сухого грунта	ρ_d (pdf)	1.64	г/см3
4	Плотность частиц грунта	ps	2.71	г/см3
5	Коэффициент пористости грунта	e (ef)	0.652	д.е.
6	Коэффициент водонасыщения	Sr	0.89	д.е.
7	Влажность грунта на границе текучести	WL	0.363	д.е.
8	Влажность грунта на границе раскатывания	Wp	0.257	д.е.
9	Число пластичности	Ip	0.106	д.е.
10	Показатель текучести	IL	-0.41	д.е.
11	Плотность в предельно-рыхлом состоянии	ρ_{min}		г/см3
12	Плотность грунта в предельно плотном сост...	ρ_{max}		г/см3
13	Угол откоса песков в сухом состоянии	ϕ_d		град
14	Угол откоса песков под водой	ϕ_w		град
33	Коэффициент пористости песка в предельн...	e_{min}		д.е.
34	Коэффициент пористости песка в предельн...	e_{max}		д.е.
35	Коэффициент фильтрации в предельно-рых...	K_{fmin}		м/сут

При нажатии кнопки **Отмена** изменение данных не происходит.

9.3.4. Исключение частных значений из расчета

Способ 1: Двойное нажатие левой кнопкой мыши по ячейке с исключаемым значением.

Способ 2: Двойное нажатие левой кнопкой мыши по ячейке со значением **ИСКЛЮЧИТЬ** в строке **Проверка максимального/минимального значения**. Исключается максимальное/минимальное значение, для которого выполняется условие $|X_n - X_i| > vS$,

где V – статистический критерий, принимаемый в зависимости от числа определений n по таблице Е.1 ГОСТ 20522.

S – среднеквадратическое отклонение значения, вычисляемое по формуле $S = \sqrt{[(1/(n-1)) * \sum (X_n - X_i)^2]}$

Исключенные значения выделяются серым цветом и помечается символом * 2.68*
Нормативные и расчетные значения автоматически пересчитываются по оставшимся частным значениям.

9.3.5. Очистить

Функция отменяет все исключения частных значений текущего ИГЭ.

9.3.6. Сохранить в ИГЭ

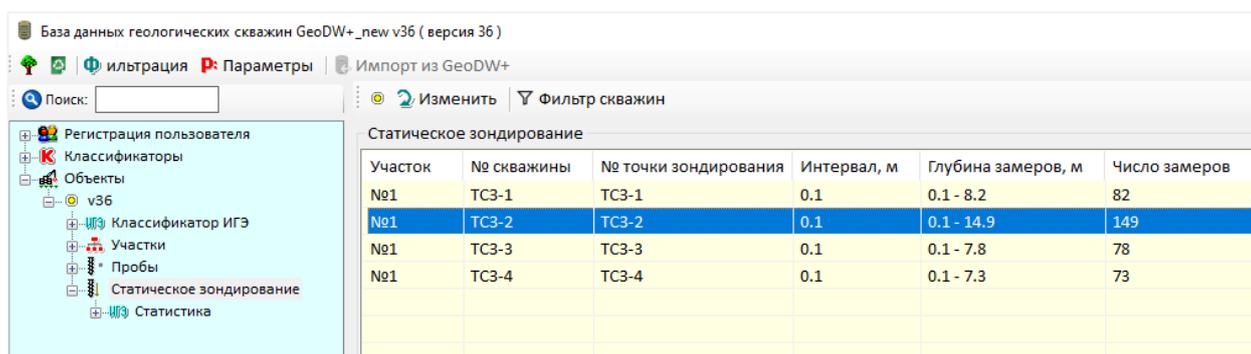
Функция сохраняет нормативные значения в текущий ИГЭ.

Глава 10. Статическое зондирование

Для статистической обработки данных статического зондирования, определения нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ воспользуйтесь разделом **Статическое зондирование**.

10.1. Статическое зондирование

При выборе данного раздела выводится общий список скважин с [данными статического зондирования](#):



Участок	№ скважины	№ точки зондирования	Интервал, м	Глубина замеров, м	Число замеров
№1	ТС3-1	ТС3-1	0.1	0.1 - 8.2	82
№1	ТС3-2	ТС3-2	0.1	0.1 - 14.9	149
№1	ТС3-3	ТС3-3	0.1	0.1 - 7.8	78
№1	ТС3-4	ТС3-4	0.1	0.1 - 7.3	73

Диалог **Статическое зондирование**

Записи сортируются щелчком мыши по заголовку соответствующего столбца. Ширину столбца можно изменить с помощью специального курсора, который появляется на границе столбца в его заголовке. Таким образом не используемые столбцы можно скрыть.

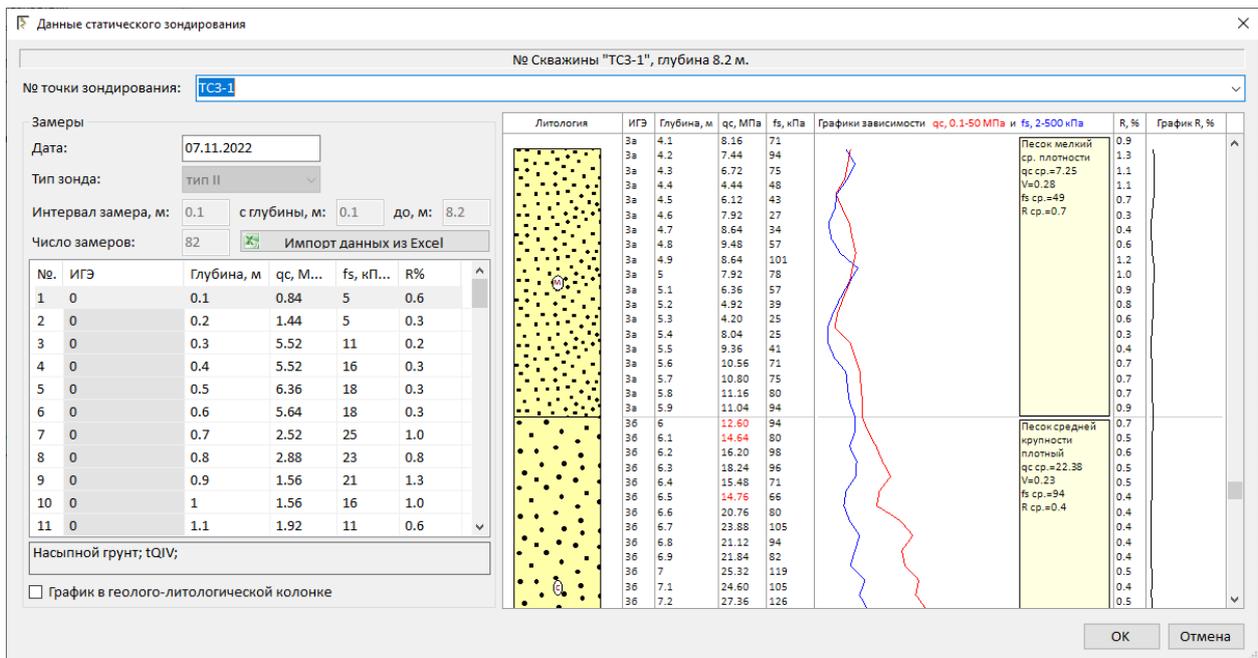
На верхней панели, а также в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши, находятся функции, реализующие следующие возможности для работы со списком скважин.



Кнопка для перехода в [диалог параметров текущего объекта](#).

10.1.1. Изменить

Нажмите кнопку **Изменить** на панели инструментов или выберите одноименный пункт контекстного меню, чтобы изменить данные статического зондирования выбранной в списке выработки. Внесите изменения в открывшемся диалоге и нажмите кнопку **ОК**:

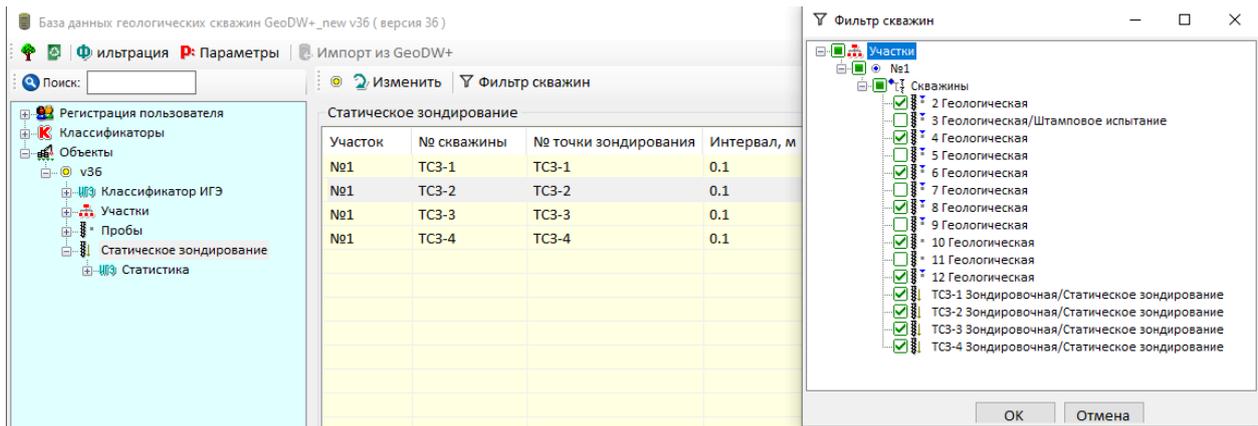


При нажатии кнопки **Отмена** изменение данных не происходит.

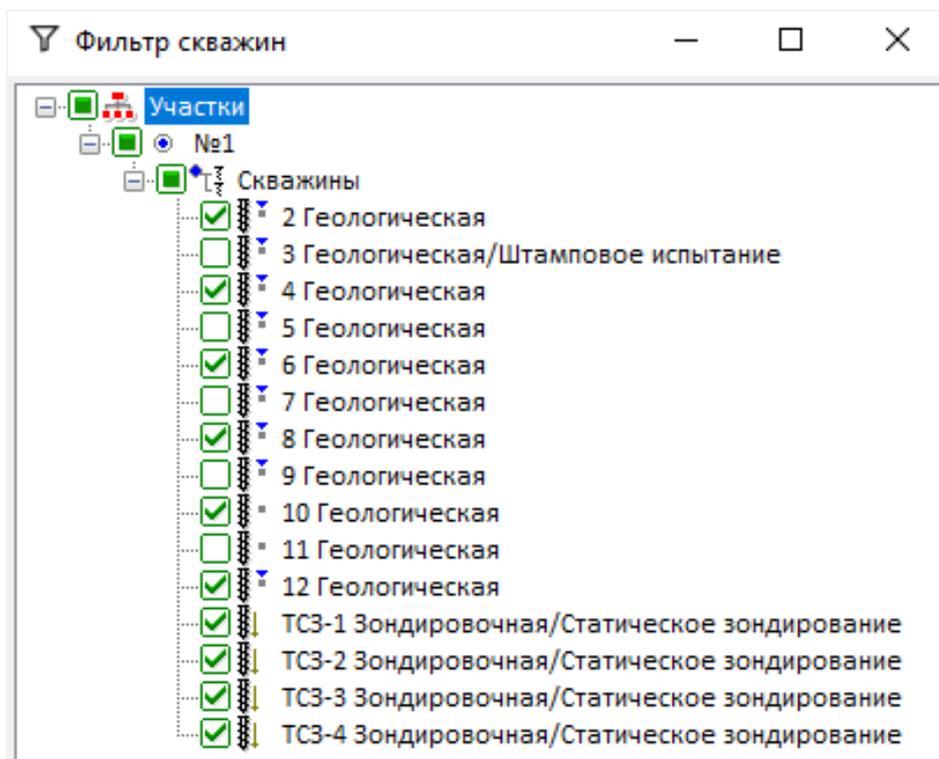
10.1.2. Фильтр скважин



В диалог выводятся участки с созданными в них скважинами. С помощью диалога можно настраивать списки скважин с данными статического зондирования, которые будут участвовать в статистической обработке. Диалог открывается нажатием кнопки в верхней части диалога **Статическое зондирование**:



Включить или отключить можно как весь список скважин участка, так и конкретные, установив флажки напротив нужных элементов.



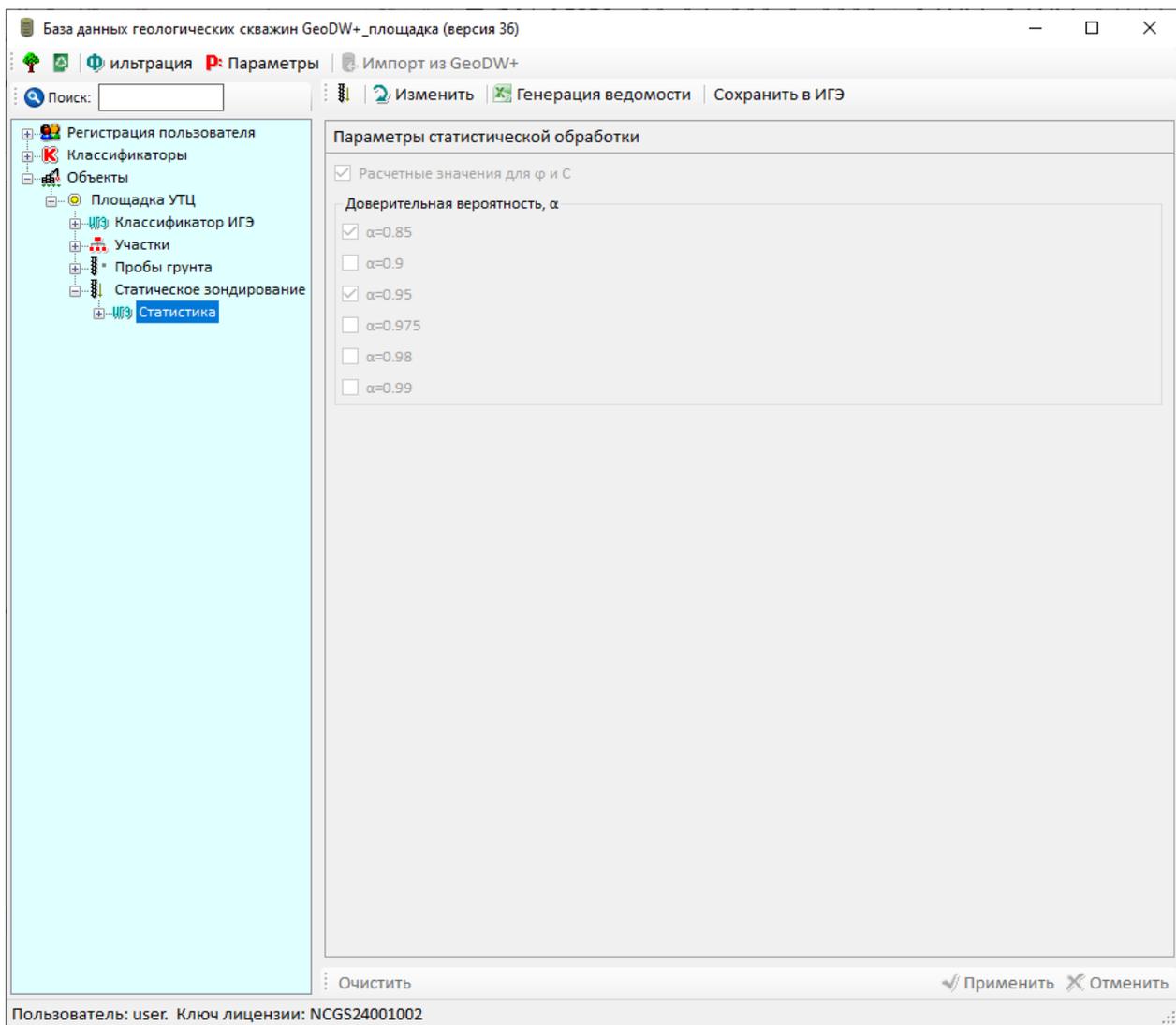
Примечание

Скважины, для которых введены данные статического зондирования, отмечены значком .

Если флажок установлен для скважины без данных статического зондирования, то в статистической обработке такая скважина не будет показана.

10.2. Статистика

Чтобы открыть диалог **Параметры статистической обработки**, выберите раздел **Статическое зондирование** → **Статистика** текущего объекта:



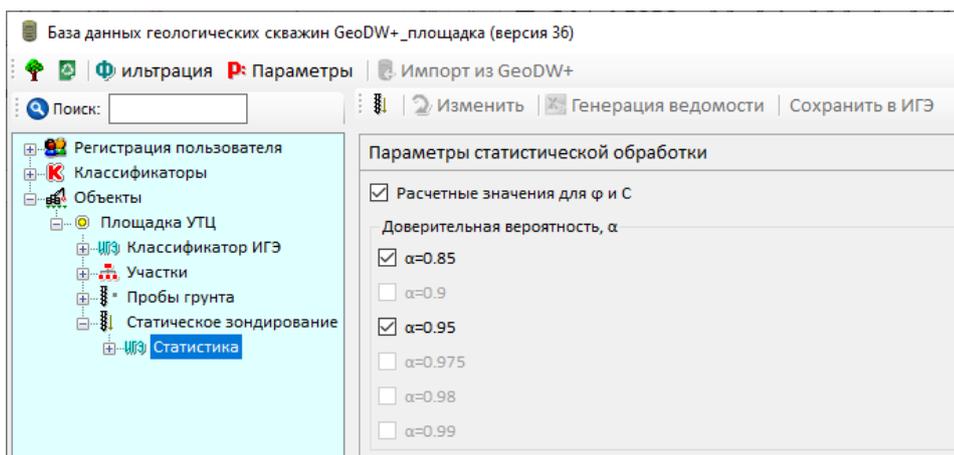
Диалог **Параметры статистической обработки**



Кнопка для перехода в диалог со **списком скважин текущего объекта с данными статического зондирования**.

10.2.1. Изменить

Данная кнопка переводит диалог **Параметры статистической обработки** в режим редактирования:



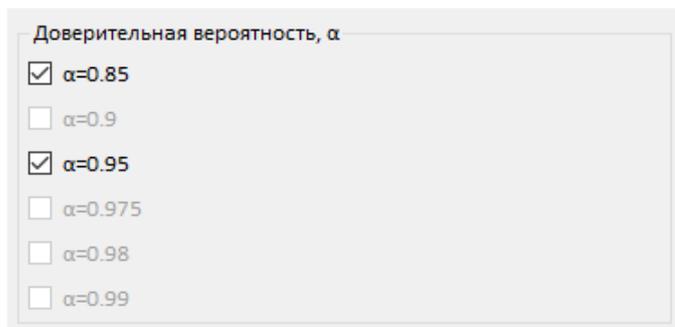
10.2.2. Параметры статистической обработки

Расчетные значения для ϕ и C

По умолчанию определяются только нормативные значения. Для определения расчетных значений ϕ и C установите флажок.

Доверительная вероятность, α

Доверительные вероятности для определения расчетных значений назначаются включением и выключением соответствующих флажков:



Доверительная вероятность, α

- $\alpha=0.85$
- $\alpha=0.9$
- $\alpha=0.95$
- $\alpha=0.975$
- $\alpha=0.98$
- $\alpha=0.99$

! Важно

Настройки параметра **Доверительная вероятность, α** в разделах **Пробы грунта** и **Статическое зондирование** синхронизируются для текущего объекта. Таким образом расчетные значения характеристик ИГЭ в одном объекте определяются с одинаковыми критериями и коэффициентами.

10.2.3. Генерация ведомости

Функция формирует файл в формате xls, содержащий результаты статистической обработки данных статического зондирования и определения нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ текущего объекта.

Функция вызывается нажатием кнопки **Генерация ведомости** на панели инструментов раздела **Статистика**.

Далее укажите папку и имя файла для сохранения.

10.2.4. Сохранить в ИГЭ

Функция сохраняет нормативные значения для списка ИГЭ.

10.2.5. Очистить

Функция сбрасывает **параметры статистической обработки** к первоначальному состоянию по умолчанию.

Функция вызывается нажатием кнопки в нижней части окна приложения.

10.3. Определение нормативных и расчетных значений ИГЭ

Диалог предназначен для работы со списком частных значений q_c выбранного ИГЭ, вычисления нормативных и расчетных значений механических свойств. Содержимое списка зависит от настроек диалога **Фильтр скважин**, в котором пользователь устанавливает выборки скважин из общего списка.

! Важно

Нормативные и расчетные значения определяются по частным значениям q_c тех скважин, которые включены в **фильтр скважин**. При включении или отключении скважин нормативные и расчетные значения определяются заново автоматически.

Статистическая обработка частных значений q_c выполняется согласно [ГОСТ 20522](#). Определение нормативных значений ϕ , C и E для песчаных и глинистых грунтов выполняется по табл. Ж.2-Ж.4 [СП 446.1325800](#):

Пески	Нормативный модуль деформации песчаных грунтов E при q_c , МПа									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Все генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Аллювиальные и флювиогляциальные	17	20	22	25	28	30	33	36	38	41

Табл. Ж2

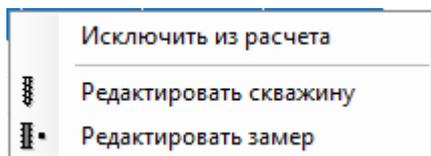
q_c , МПа	Нормативный угол внутреннего трения ϕ град. песчаных грунтов, при глубине зондирования, м	
	2	5 и более
1.5	28	26
3	30	28
5	32	30
8	34	32
12	36	34
18	38	36
26	40	38

Табл. Ж3

q_c , МПа	Нормативные значения модуля деформации E , угла внутреннего трения ϕ и удельного сцепления C глин, суглинков и супесей по данным статического зондирования								
	Глины			Суглинки			Супеси		
	E , МПа	ϕ , град.	C , МПа	E , МПа	ϕ , град.	C , МПа	E , МПа	ϕ , град.	C , МПа
0.5	3.5	14	0.025	3.5	16	0.014	-	-	-
1	7	17	0.03	7	19	0.017	7	19	0.01
2	14	18	0.035	14	21	0.023	12	22	0.012
3	21	20	0.04	21	23	0.029	16	25	0.015
4	28	22	0.045	28	25	0.035	20	27	0.017
5	35	24	0.05	35	26	0.041	25	29	0.02
6	42	25	0.055	42	27	0.047	30	30	0.022
7	-	-	-	-	-	-	35	31	0.024

Табл. Ж4

На верхней панели, а также в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши, находятся функции, реализующие следующие возможности для работы со списком значений q_c :



Кнопка для перехода в диалог с параметрами статистической обработки.

База данных геологических скважин GeoDW+_Smol2 v36 (версия 36)

Описание: Суглинок коричнево-серый, тугопластичный, макропористый, ожезленный, слабо гумусированный, известковистый, с прослоями песка мелкого, с включением растительных остатков

Участок	№ скважины	Глубина, м	q_c	φ	C	E
2022	21938	0.4	1.80			
2022	21938	0.5	0.20			
2022	21938	0.6	0.45			
2022	21938	0.7	5.30			
2022	21938	0.8	7.70			
2022	21979	0.3	5.20			
2022	21979	0.4	2.80			
2022	21979	0.5	1.55			
2022	21979	0.6	1.55			
2022	21979	0.7	7.75			
2022	21979	0.8	9.65*			
2022	21979	0.9	4.65			
2022	21979	1	3.40			
2022	21979	1.1	2.80			
2022	21979	1.2	2.00			
2022	21979	1.3	1.90			
2022	21979	1.4	2.10			
2022	21979	1.5	2.05			

	q_c	φ	C	E
Нормативное значение	3.01	23	0.029	21.0
Максимальное значение	7.75			
Минимальное значение	0.20			
Количество определений	34			
Количество исключенных определений	1			
Среднеквадратическое отклонение S	1.77			
Коэффициент вариации V	0.59			
Статистический критерий	3.01			
Проверка максимального значения	норма			
Проверка минимального значения	норма			
Коэффициент в зависимости от односторонней дов. вероятности и степеней свободы (0.85)	1.05			
Показатель точности среднего значения (0.85)	0.11			
Коэффициент надежности по грунту (0.85)	1.12			
Расчетное значение (0.85)	2.69	21	0.026	
Коэффициент в зависимости от односторонней дов. вероятности и степеней свободы (0.95)	1.70			
Показатель точности среднего значения (0.95)	0.17			
Коэффициент надежности по грунту (0.95)	1.21			
Расчетное значение (0.95)	2.49	19	0.024	

Сохранить в ИГЭ | Очистить

Пользователь: user. Ключ лицензии: SP: # 80009D62, время первой активации: 18.08.2021 10:21

Диалог Нормативные и расчетные значения

10.3.1. Исключение частных значений из расчета

Способ 1: Двойное нажатие левой кнопкой мыши по строке с исключаемым значением или пункт контекстного меню **Исключить из расчета**.

Способ 2: Двойное нажатие левой кнопкой мыши по ячейке со значением **ИСКЛЮЧИТЬ** в строке **Проверка максимального/минимального значения**. Исключается максимальное/минимальное значение, для которого выполняется условие $|X_n - X_i| > vS$,

где V – статистический критерий, принимаемый в зависимости от числа определений n по таблице Е.1 [ГОСТ 20522](#).

S – среднеквадратическое отклонение значения, вычисляемое по формуле $S = \sqrt{[1/(n-1)] * \sum (X_n - X_i)^2}$.

Способ 3: Пункт контекстного меню **Редактировать замер**. В открывшемся диалоге укажите частные значения q_c для исключения или включения в расчет и нажмите кнопку **ОК**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

Исключенные значения выделяются серым цветом и помечается символом * . Нормативные и расчетные значения автоматически пересчитываются по оставшимся частным значениям.

10.3.2. Редактировать скважину

Для изменения данных по скважине выберите пункт контекстного меню **Редактировать скважину**. Внесите изменения в диалог **Параметры скважины**. Выход из диалога по кнопке **Отменить** отменяет запись изменений в базу данных. При нажатии кнопки **Применить** данные записываются в базу.

10.3.3. Редактировать замер

Для изменения данных по замеру q_c выберите пункт контекстного меню **Редактировать замер**. В открывшемся диалоге проведите изменения и нажмите кнопку **ОК**.

При нажатии кнопки **Отменить** изменение данных не происходит.

10.3.4. Очистить

Функция отменяет все исключения частных значений текущего ИГЭ.

10.3.5. Сохранить в ИГЭ

Функция сохраняет нормативные значения в текущий ИГЭ.

Приложения

Приложение А. Список физико-механических свойств

Примечание

GruntClassIDs (класс грунта): 1 – скальный; 2 – дисперсный; 3 – дисперсный мерзлый.
TypeUse (использование свойства): 0 – только для проб, 1 – для проб и ИГЭ, 2 – только для ИГЭ.

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
1	1,2,3	1	Влажность грунта природная
2	1,2,3	1	Плотность грунта в природном состоянии
3	1,2,3	1	Плотность сухого грунта
4	1,2,3	1	Плотность частиц грунта
5	1,2,3	1	Коэффициент пористости грунта
6	2	1	Коэффициент водонасыщения
7	2,3	1	Влажность грунта на границе текучести
8	2,3	1	Влажность грунта на границе раскатывания
9	2,3	1	Число пластичности
10	2,3	1	Показатель текучести
11	2	1	Плотность в предельно-рыхлом состоянии
12	2	1	Плотность грунта в предельно плотном состоянии
13	2	1	Угол откоса песков в сухом состоянии
14	2	1	Угол откоса песков под водой
15	2,3	0	Содержание частиц диаметром >200 мм
16	2,3	0	Содержание частиц диаметром 200-60 мм
17	2,3	0	Содержание частиц диаметром 60-40 мм
18	2,3	0	Содержание частиц диаметром 40-20 мм
19	2,3	0	Содержание частиц диаметром 20-10 мм
20	2,3	0	Содержание частиц диаметром >10 мм
21	2,3	0	Содержание частиц диаметром 10-5 мм
22	2,3	0	Содержание частиц диаметром 5-2 мм
23	2,3	0	Содержание частиц диаметром 2-1 мм
24	2,3	0	Содержание частиц диаметром 1-0,5 мм
25	2,3	0	Содержание частиц диаметром 0,5-0,25 мм
26	2,3	0	Содержание частиц диаметром 0,25-0,1 мм
27	2,3	0	Содержание частиц диаметром 0,1-0,05 мм
28	2,3	0	Содержание частиц диаметром 0,05-0,01 мм
29	2,3	0	Содержание частиц диаметром 0,01-0,002 мм
30	2,3	0	Содержание частиц диаметром <0,002 мм
31	2,3	1	Коэффициент неоднородности гранулометрического состава
32	2,3	0	Окатанность частиц грунта (0-нет, 1-да)
33	2	1	Коэффициент пористости песка в предельно рыхлом состоянии
34	2	1	Коэффициент пористости песка в предельно плотном состоянии

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
35	2	1	Коэффициент фильтрации в предельно-рыхлом состоянии
36	2	1	Коэффициент фильтрации в предельно-плотном состоянии
37	2,3	1	Относительное содержание органического вещества
38	2	1	Тип размокаемости грунта (по РСН 51-84, Прил.8)
39	2	1	Влажность грунта после набухания
40	2	1	Относительная деформация набухания под нагрузкой
41	2	1	Относительная деформация набухания без нагрузки
42	2	1	Давление набухания
43	2	1	Влажность на пределе усадки
44	2	1	Относительная усадка по объему
45	2	1	Относительная усадка по высоте
46	2	1	Относительная усадка по диаметру
47	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,025 МПа
48	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,05 МПа
49	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,075 МПа
50	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,1 МПа
51	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,125 МПа
52	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,15 МПа
53	2,3	0	Касательное напряжение при давлении 0,2 МПа
54	2	0	Касательное напряжение при давлении 0,3 МПа
55	2	0	Касательное напряжение при давлении 0,5 МПа
56	2	0	Схема испытаний (1-КД естест.влажн., 2-КД при водонасыщ., 3-КД зад. плотностью и влажн., 4-НН естест.влажн., 5-НН при водонасыщ., 6-НН зад. плотностью и влажн.)
57	2	1	Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостной срез, схема КД)
58	2	1	Удельное сцепление при естественной влажности (одноплоскостной срез, схема КД)
59	2	1	Угол внутреннего трения при водонасыщении (одноплоскостной срез, схема КД)
60	2	1	Удельное сцепление при водонасыщении (одноплоскостной срез, КД)
61	2	1	Угол внутреннего трения при заданной плотности (одноплоскостной срез, схема КД)
62	2	1	Удельное сцепление при заданной плотности (одноплоскостной срез, схема КД)
63	2	1	Угол внутреннего трения при естественной влажности (одноплоскостной срез, схема НН)
64	2	1	Удельное сцепление при естественной влажности (одноплоскостной срез, схема НН)
65	2	1	Угол внутреннего трения при водонасыщении (одноплоскостной срез, схема НН)
66	2	1	Удельное сцепление при водонасыщении (одноплоскостной срез, НН)
67	2	1	Угол внутреннего трения при заданной плотности (одноплоскостной срез, схема НН)

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
68	2	1	Удельное сцепление при заданной плотности (одноплоскостной срез, схема НН)
69	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 1)
70	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 1)
71	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 2)
72	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 2)
73	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 3)
74	2	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КД (определение 3)
75	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 1)
76	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 1)
77	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 2)
78	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 2)
79	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 3)
80	2	0	Эффективное нормальное напряжение при 3-осном сжатии по схеме КН (определение 3)
81	2	1	Угол внутреннего трения при 3-осном сжатии по схеме КД
82	2	1	Удельное сцепление при 3-осном сжатии по схеме КД
83	2	1	Угол внутреннего трения в эффективных напряжениях при 3-осном сжатии по схеме КН
84	2	1	Удельное сцепление в эффективных напряжениях при 3-осном сжатии по схеме КН
85	2	1	Сопротивление недренированному сдвигу при 3-осном сжатии по схеме НН
86	2	1	Сопротивление недренированному сдвигу в приборах одноосного сжатия
87	2	1	Структурная прочность грунта на сжатие
88	2	1	Компрессионный модуль деформации при естественной влажности
89	2	1	Компрессионный модуль деформации при водонасыщении
90	2	1	Одометрический модуль деформации при естественной влажности
91	2	1	Одометрический модуль деформации при водонасыщении
92	2	1	Одометрический модуль деформации с учетом m_{oed} при естественной влажности
93	2	1	Одометрический модуль деформации с учетом m_{oed} при водонасыщении

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
94	2	1	Модуль деформации при 3-осном сжатии и естественной влажности
95	2	1	Коэффициент поперечной деформации при 3-осном сжатии и естественной влажности
96	2	1	Модуль деформации при 3-осном сжатии при водонасыщении
97	2	1	Коэффициент поперечной деформации при 3-осном сжатии при водонасыщении
98	2	1	Секущий модуль деформации при 3-осном сжатии (по ГОСТ 12248.3-2020)
99	2	1	Секущий модуль деформации при 3-осном сжатии (по МГСУ НТО)
100	2	1	Модуль деформации повторного нагружения при 3-осном сжатии (по ГОСТ 12248.3-2020)
101	2	1	Коэффициент Пуассона при разгрузке
102	2	1	Модуль деформации повторного нагружения при компрессионном сжатии (по ГОСТ 12248.4-2020)
103	2	1	Первичный модуль деформации (по ПИНАЭ 5-10-87)
104	2	1	Вторичный модуль деформации (по ПИНАЭ 5-10-87)
105	2	1	Модуль деформации по ветви первичного нагружения (СП 50-101-2004)
106	2	1	Модуль деформации по ветви вторичного нагружения (СП 50-101-2004)
107	2	1	Коэффициент бокового давления грунта
108	2	1	Угол дилатансии
109	2	1	Коэффициент переуплотнения грунта (по методу Казагранде)
110	2	1	Коэффициент переуплотнения грунта (по методу Беккера)
111	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,01 МПа
112	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,025 МПа
113	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,05 МПа
114	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,075 МПа
115	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,1 МПа
116	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,125 МПа
117	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,15 МПа
118	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,2 МПа
119	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,25 МПа
120	2	1	Относительная деформация просадочности при давлении 0,3 МПа

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
121	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,4 МПа
122	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,5 МПа
123	2	0	Относительная деформация просадочности при давлении 0,6 МПа
124	2	1	Начальное просадочное давление
125	2	1	Начальная просадочная влажность
126	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,05 МПа
127	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,1 МПа
128	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,2 МПа
129	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,3 МПа
130	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,4 МПа
131	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,5 МПа
132	2	1	Относительная деформация суффозионного сжатия при давлении 0,6 МПа
133	2	1	Начальное давление суффозионного сжатия
134	2	1	Коэффициент фильтрационной консолидации
135	2	1	Коэффициент вторичной консолидации (по ГОСТ 12248.4-2020)
136	2	1	Коэффициент вторичной консолидации (по ПИНАЭ 5-10-87)
137	2,3	1	Коэффициент истираемости крупнообломочных грунтов
138	2,3	1	Коэффициент выветрелости крупнообломочных грунтов
139	2,3	1	Степень засоленности грунтов легкорастворимыми солями
140	2	1	Степень засоленности грунтов среднерастворимыми солями (загипсованность)
141	2,3	1	Вид засоления (1-хлоридное, 2-сульфатно-хлоридное, 3-хлоридно-сульфатное, 4-сульфатное)
142	2,3	1	Относительная деформация морозного пучения
143	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 2-1 мм
144	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 1-0,5 мм
145	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,5-0,25 мм
146	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,25-0,1 мм
147	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,1-0,05 мм
148	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,05-0,01 мм
149	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром 0,01-0,002 мм
150	2,3	0	Заполнитель: содержание частиц диаметром < 0,002 мм
151	2,3	1	Заполнитель: природная влажность
152	2,3	1	Заполнитель: плотность частиц грунта
153	2,3	1	Заполнитель: влажность на границе текучести
154	2,3	1	Заполнитель: влажность на границе раскатывания

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
155	2,3	1	Заполнитель: число пластичности
156	2,3	1	Заполнитель: показатель текучести
157	1,2,3	1	Пористость
158	1,2	1	Предел прочности на одноосное сжатие при естественной влажности
159	1,2	1	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии
160	1,2	1	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии
161	1	1	Предел прочности на растяжение при естественной влажности
162	1	1	Предел прочности на растяжение в водонасыщенном состоянии
163	1	1	Предел прочности на растяжение в воздушно-сухом состоянии
164	1	1	Коэффициент размягчаемости скального грунта в воде
165	1	1	Коэффициент выветрелости скальных грунтов
166	1	1	Угол внутреннего трения
167	1	1	Удельное сцепление грунта
168	1	1	Модуль деформации
169	1	1	Коэффициент Пуассона
170	1	1	Модуль упругости
171	1	1	Скорость упругих продольных волн
172	1	1	Скорость упругих поперечных волн
173	1	1	Прочность при испытании сосредоточенной нагрузкой
174	1	1	Содержание карбонатов
175	1	1	Содержание доломитов
176	3	1	Суммарная влажность мерзлого грунта
181	3	1	Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой
182	3	1	Влажность мерзлого грунта между ледяными включениями
183	3	1	Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений
184	3	1	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда
185	3	1	Влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды
186	3	1	Льдистость мерзлого грунта суммарная
187	3	1	Льдистость мерзлого грунта за счет видимых включений льда
188	3	1	Льдистость мерзлого грунта за счет льда-цемента
189	2,3	1	Степень заторфованности объемная
190	2,3	1	Степень заторфованности грунта (весовая доля торфа)
191	2,3	1	Степень разложения торфа
192	2,3	1	Степень зольности
193	2,3	1	Тип торфа по происхождению (1-верховой, 2-низинный)
194	2,3	1	Тип засоления (1-континентальный, 2-морской)
195	2,3	1	Концентрация порового раствора
196	2,3	1	Температура начала замерзания
197	3	1	Удельные касательные силы пучения (по ГОСТ Р 56726-2015)
198	2,3	1	Коэффициент теплопроводности талого грунта

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
199	2,3	1	Коэффициент теплопроводности мерзлого грунта
200	2,3	1	Объемная теплоемкость талого грунта
201	2,3	1	Объемная теплоемкость мерзлого грунта
202	3	1	Осадка при оттаивании грунта
203	3	1	Предельно длительное эквивалентное сцепление (по ГОСТ 12248.7-2020)
204	3	1	Сопротивление мерзлого грунта сдвигу по поверхности смерзания (по ГОСТ 12248.8-2020)
205	3	1	Сопротивление мерзлого грунта сдвигу по грунту или грунтовому раствору (по ГОСТ 12248.8-2020)
206	3	1	Сопротивление льда сдвигу по поверхности смерзания с грунтом или грунтовым раствором (по ГОСТ 12248.8-2020)
207	3	1	Угол внутреннего трения мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.8-2020)
208	3	1	Удельное сцепление мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.8-2020)
209	3	1	Предел прочности на одноосное сжатие мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.9-2020)
210	3	1	Коэффициент вязкости сильнольдистых грунтов (по ГОСТ 12248.9-2020)
211	3	1	Модуль линейной деформации мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.9-2020)
212	3	1	Коэффициент поперечного расширения (по ГОСТ 12248.9-2020)
213	3	1	Коэффициент нелинейной деформации (по ГОСТ 12248.9-2020)
214	3	1	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.10-2020)
215	3	1	Модуль деформации мерзлого грунта (по ГОСТ 12248.10-2020)
216	3	1	Коэффициент оттаивания грунта (по ГОСТ 12248.10-2020)
217	3	1	Коэффициент сжимаемости при оттаивании грунта (по ГОСТ 12248.10-2020)
225	3	1	Угол внутреннего трения оттаивающего грунта (по ГОСТ 12248.11-2020)
226	3	1	Удельное сцепление оттаивающего грунта (по ГОСТ 12248.11-2020)
227	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 1)
228	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 1)
229	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 2)
230	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 2)
231	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 3)
232	3	0	Нормальное напряжение при 3-осном сжатии мерзлого грунта (определение 3)

ID	GruntClassIDs	TypeUse	Name
233	3	1	Угол внутреннего трения при 3-осном сжатии мерзлого грунта (по ГОСТ Р 59597-2021)
234	3	1	Удельное сцепление при 3-осном сжатии мерзлого грунта (по ГОСТ Р 59597-2021)
235	3	1	Модуль деформации при 3-осном сжатии мерзлого грунта (по ГОСТ Р 59597-2021)
236	3	1	Коэффициент поперечной деформации при 3-осном сжатии мерзлого грунта (по ГОСТ Р 59597-2021)
237	1,2	1	Коэффициент фильтрации
238	1	1	Растворимость скального грунта в воде
239	2	1	Степень плотности песка
240	2	1	Липкость
241	2	1	Касательный одометрический модуль деформации (по ГОСТ 12248.4-2020)
242	2	1	Степенной показатель жесткости
243	2	1	Модифицированный коэффициент сжимаемости
244	2	1	Модифицированный коэффициент разгрузки (разбухания)
245	2	1	Модифицированный коэффициент ползучести
500	1	2	Показатель качества скального грунта
501	2,3	2	Среднегодовая температура многолетнемерзлого грунта
502	1,2,3	2	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунта
503	1,2,3	2	Нормативная глубина сезонного промерзания грунта
504	2	2	Угол внутреннего трения (статическое зондирование)
505	2	2	Удельное сцепление (статическое зондирование)
506	2	2	Модуль деформации (статическое зондирование)
phi_rec	2,3	2	Угол внутреннего трения (рекомендуемое)
c_rec	2,3	2	Удельное сцепление (рекомендуемое)
e_rec	2,3	2	Модуль деформации (рекомендуемое)

Приложение Б. Примеры ведомостей xls

Ведомость распространения выделенных генетических типов

Приложение № _____											
Распространение выделенных генетических типов											
Геологический индекс	Номера выработок, в которых выделен геондекс	Глубина кровли				Глубина подошвы				Максимальная вскрытая мощность, м	Минимальная вскрытая мощность, м
		Минимальная глубина	Минимальная отметка	Максимальная глубина	Максимальная отметка	Минимальная глубина	Минимальная отметка	Максимальная глубина	Максимальная отметка		
рdQIV	21782-21798, 21800-21807, 21809, 21811, 21815, 21817, 21819, 21820, 21826, 21828, 21830-21841, 21843-21847, 21849-21857, 21859-21870, 21872-21880, 21882, 21889, 21890, 21893, 21894, 21898, 21901-21907, 21909, 21912-21916, 21920, 21927, 21930-21934, 21936, 21938-21947, 21949-21955, 21957-21959, 21961-21970, 21972, 21974, 21975, 21977-21979, 21981, 21982, 21984, 21985, 21987, 21989, 21990, 21992, 21993, 21995-21998, 22000, 22002, 22003, 22007-22011, 22014, 22016, 22018-22021, 22024, 22026, 22027, 22029-22031, 22033-22039, 22041, 22042, 22044-22047, 22049-22064, 22066-22075, 22078-22083, 22085, 22087-22095, 22097-22108, 22110-22129, 22131-22142, 22144, 22146-22161, 22163-22180, 22182-22216, 22219, 22220, 22222-22245, 22496-22498, 22500-22502, 22504-22508, 22510, нс 1-3 (22247), нс 2-3 (22246)	0.0	222.90	0.0	237.30	0.1	222.70	0.5	237.20	0.5	0.1
рdQIII	21784-21786, 21790-21795, 21798-21807, 21810-21820, 21822-21828, 21830-21834, 21836-21840, 21843-21847, 21849-21855, 21857, 21858, 21860, 21862-21870, 21872-21883, 21886-21892, 21894-21896, 21898-21901, 21903-21907, 21910-21913, 21915-21917, 21919, 21920, 21922-21925, 21928-21932, 21934, 21935, 21938-21947, 21949, 21951-21954, 21958, 21959, 21961, 21963, 21965-21969, 21975, 21977-21979, 21981, 21984, 21985, 21987, 21989-21992, 21995, 21997, 21999, 22000, 22003, 22008, 22010, 22011, 22014, 22016, 22024, 22027, 22029-22031, 22033, 22036-22039, 22044-22047, 22050, 22051, 22053-22059, 22061, 22069, 22071, 22072, 22074, 22075, 22078-22081, 22085, 22087, 22090, 22094, 22095, 22097, 22098, 22100, 22102, 22104, 22105, 22107, 22108, 22110-22112, 22114, 22115, 22119, 22121, 22124-22128, 22131-22135, 22139-22142, 22144, 22146, 22149, 22151, 22152, 22157, 22162-22166, 22168, 22171, 22172, 22174, 22176-22178, 22181, 22183, 22189, 22190, 22193-22198, 22204-22207, 22214, 22217-22220, 22222, 22225, 22227-22231, 22234, 22239, 22240, 22243-22245, 22498, 22504-22508, нс 1-3 (22247), нс 2-3 (22246)	0.0	221.70	2.0	236.90	0.2	221.50	3.8	236.50	2.3	0.1
	21796, 21802, 21805, 21807, 21809, 21813, 21815, 21816, 21819, 21820, 21826, 21833, 21838, 21841, 21843-21845, 21847-21853, 21855, 21857, 21859, 21865-21868, 21870, 21872,										

Ведомость распространения выделенных ИГЭ

Приложение № _____											
Распространение выделенных ИГЭ											
Номер ИГЭ	Номера выработок, в которых выделен ИГЭ	Глубина кровли				Глубина подошвы				Максимальная вскрытая мощность, м	Минимальная вскрытая мощность, м
		Минимальная глубина	Минимальная отметка	Максимальная глубина	Максимальная отметка	Минимальная глубина	Минимальная отметка	Максимальная глубина	Максимальная отметка		
0	21781-21809, 21811-21972, 21974-22022, 22024-22216, 22219-22245, 22496-22510, нс 1-1, нс 1-2, нс 1-3 (22247), нс 2-1, нс 2-2, нс 2-3 (22246)	0.0	222.90	0.0	237.70	0.1	222.70	0.5	237.40	0.5	0.1
1	21792, 21793, 21850, 21858, 21877, 21908, 21911, 21978, 22023, 22069, 22076, 22121, 22144, 22228, 22245	0.2	228.80	1.0	234.16	0.6	227.80	2.5	233.70	2.3	0.2
2.1т	21789, 21792, 21805, 21812, 21826, 21830, 21833, 21876, 21894, 21895, 21919, 21920, 21922, 21932, 21938, 21939, 21979, 21995, 22007, 22018, 22027, 22066, 22080, 22103, 22113, 22132, 22151, 22165, 22186, 22199, 22244	0.1	226.80	1.2	235.00	0.4	225.90	2.4	234.30	1.8	0.2
2.1тв	21843, 21860, 21880, 21906, 21953, 21961, 21975, 21977, 21988, 21989, 22024, 22075, 22080, 22086, 22123, 22140, 22180, 22200, 22502	0.1	228.00	0.7	233.90	0.3	227.00	2.2	233.10	2	0.2
2.2нп	21781, 21782, 21784-21788, 21790, 21791, 21793-21795, 21798, 21799, 21801-21806, 21808-21811, 21813, 21815-21819, 21822-21825, 21827, 21828, 21831, 21832, 21838-21840, 21842, 21845, 21849, 21851, 21853, 21854, 21856, 21857, 21861, 21863, 21866, 21869-21871, 21873, 21875, 21878, 21879, 21881-21883, 21887, 21889, 21890, 21891, 21895, 21896, 21899, 21905, 21906, 21915, 21916, 21923-21925, 21929-21931, 21937, 21940, 21941, 21943, 21946, 21947, 21950-21952, 21955, 21958, 21959, 21965-21967, 21969, 21971, 21976, 21978, 21980, 21983, 21984, 21986, 21987, 21990, 21992, 21997, 21998, 22000, 22003, 22008, 22010-22012, 22014-22017, 22022, 22025, 22028-22034, 22037-22040, 22043-22047, 22050, 22053-22056, 22058, 22059, 22062-22065, 22072, 22073, 22077, 22084, 22096, 22098, 22102, 22104, 22105, 22107, 22108, 22110-22112, 22119, 22126, 22127, 22131, 22134, 22141, 22142, 22149, 22150, 22153, 22158, 22163, 22164, 22171, 22172, 22176, 22178, 22181, 22184, 22187, 22190, 22191, 22194-22198, 22202-22207, 22209-22212, 22215, 22217-22224, 22227, 22230-22232, 22236, 22239, 22240, 22243, 22245, 22496-22498, 22505-22508, 22510, нс 1-1, нс 1-2, нс 1-3 (22247), нс 2-1, нс 2-2, нс 2-3 (22246)	0.0	221.70	1.1	237.40	0.2	221.50	2.7	236.70	2.5	0.1
2.2тв	21783, 21800, 21807, 21814, 21834, 21836, 21844, 21846, 21847, 21850, 21852, 21855, 21862, 21864, 21872, 21874, 21884-21886, 21889, 21892, 21898, 21900, 21903, 21904, 21907, 21908, 21910-21913, 21917, 21918, 21928, 21934, 21935, 21949, 21962, 21968, 21973, 21974, 21981, 21985, 21989, 22014, 22015, 22018, 22020, 22023, 22025	0.0	224.40	2.0	236.80	0.3	224.80	3.8	236.10	1.8	0.2

Ведомость результатов наблюдений за уровнями подземных вод при проходке выработок

Приложение № _____													
Ведомость результатов наблюдений за уровнями подземных вод при проходке выработок													
№ п/п	Сведения о выработке					Сведения о подземных водах							Напор, м
	Тип выработки, номер	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	Абсолютная отметка забоя, м	Дата проходки	Водоносный горизонт	Появившийся уровень			Установленный уровень			
							Глубина, м	Абс. отм, м	Дата появления	Глубина, м	Абс. отм, м	Дата установления	
1	21781	237.70	20.0	217.70	30.05.2022		1.2	236.50	30.05.2022	1.2	236.50	30.05.2022	0.0
2	21792	232.40	30.0	202.40	20.03.2023		23.4	209.00	20.03.2023	23.4	209.00	20.03.2023	0.0
3	21796	232.50	30.0	202.50	25.07.2022		22.0	210.50	26.07.2022	22.0	210.50	26.07.2022	0.0
4	21814	234.50	20.0	214.50	25.07.2022		16.5	218.00	25.07.2022	16.5	218.00	25.07.2022	0.0
5	21815	234.50	20.0	214.50	27.02.2023		17.0	217.50	27.02.2023	17.0	217.50	27.02.2023	0.0
6	21816	234.00	20.0	214.00	12.08.2022		16.0	218.00	12.08.2022				
7	21843	232.50	30.0	202.50	22.03.2023		26.6	205.90	22.03.2023	26.6	205.90	22.03.2023	0.0
8	21844	232.60	20.0	212.60	16.08.2022		15.3	217.30	16.08.2022	15.3	217.30	16.08.2022	0.0
9	21845	232.20	20.0	212.20	17.08.2022		14.3	217.90	17.08.2022				
10	21846	232.00	20.0	212.00	24.08.2022		14.6	217.40	25.08.2022	14.6	217.40	25.08.2022	0.0
11	21852	232.70	30.0	202.70	14.11.2022		25.3	207.40	15.11.2022	25.3	207.40	15.11.2022	0.0
12	21853	232.80	30.0	202.80	14.11.2022		25.5	207.30	15.11.2022	25.5	207.30	15.11.2022	0.0
13	21854	232.80	30.0	202.80	16.11.2022		24.5	208.30	17.11.2022	24.5	208.30	17.11.2022	0.0
14	21855	232.90	30.0	202.90	16.11.2022		23.4	209.50	17.11.2022	23.4	209.50	17.11.2022	0.0
15	21856	232.60	30.0	202.60	15.11.2022		26.8	205.80	16.11.2022	26.8	205.80	16.11.2022	0.0
16	21857	232.40	30.0	202.40	15.03.2023		14.0	218.40	15.03.2023	14.0	218.40	15.03.2023	0.0
17	21857	232.40	30.0	202.40	15.03.2023		26.4	206.00	16.03.2023	25.3	207.10	16.03.2023	1.1
18	21859	232.10	20.0	212.10	22.08.2022		14.2	217.90	22.08.22	14.2	217.90	22.08.22	0.0
19	21865	232.80	30.0	202.80	01.03.2022		25.8	207.00	01.03.2022	25.1	207.70	01.03.2022	0.7
20	21866	232.60	30.0	202.60	23.08.2022		26.2	206.40	24.08.2022	25.4	207.20	24.08.2022	0.8
21	21867	232.50	30.0	202.50	03.03.2023		23.0	209.50	03.03.2023	23.0	209.50	03.03.2023	0.0
22	21868	232.30	30.0	202.30	14.11.2022		14.0	218.30	15.11.2022	14.0	218.30	15.11.2022	0.0
23	21868	232.30	30.0	202.30	14.11.2022		22.5	209.80	16.11.2022	22.5	209.80	16.11.2022	0.0
24	21869	232.10	30.0	202.10	15.11.2022		14.3	217.80	15.11.2022	14.3	217.80	15.11.2022	0.0
25	21869	232.10	30.0	202.10	15.11.2022		23.6	208.50	17.11.2022	23.6	208.50	17.11.2022	0.0
26	21870	231.90	30.0	201.90	28.11.2022		14.3	217.60	28.11.2022	14.3	217.60	28.11.2022	0.0
27	21870	231.90	30.0	201.90	28.11.2022		26.2	205.70	29.11.2022	26.2	205.70	29.11.2022	0.0

Ведомость результатов испытания статическим зондированием

Приложение № _____															
Ведомость результатов испытания статическим зондированием															
Геондекс	Номер ИГЭ	Наименование грунта	Количество значений общее	Количество значений, взятое в расчет	Значение удельного сопротивления грунта под конусом зонда, МПа				Нормативные значения характеристик грунта			Расчетные значения характеристик грунта			
					min	max	Нормативное	Коефф. вариации	Е, МПа	φ, град.	С, МПа	φ1, град.	С1, МПа	φ2, град.	С2, МПа
pdQIV	0	Супесь	97	97	0.10	9.80	1.36	1.33							
prQIII	1	Песок пылеватый	8	8	1.30	9.80	4.36	0.65	13.1	31		23		18	
prQIII	2.1тв	Суглинок	34	33	0.20	7.75	3.01	0.59	21.0	23	0.029	21	0.026	19	0.024
prQIII	2.1тв	Суглинок	18	17	0.55	6.70	2.76	0.57	19.3	23	0.028	19	0.024	17	0.021
prQIII	2.2пл	Супесь	143	142	0.20	9.35	2.51	0.83							
prQIII	2.2тв	Супесь	82	79	0.35	6.90	2.62	0.62							
prQIII	3	Супесь	37	36	0.70	9.30	2.64	0.87							
f.lgQIIms	4г	Песок гравелистый	25	25	2.20	17.50	11.92	0.40	29.9	36		33		31	
f.lgQIIms	4с	Песок средней крупности	67	67	1.17	28.30	10.19	0.61	28.2	35		32		31	
f.lgQIIms	5м	Песок мелкий	143	143	0.75	19.85	6.44	0.64	22.7	33		31		30	
f.lgQIIms	5п	Песок пылеватый	64	60	1.60	10.90	4.58	0.46	20.6	32		30		29	
f.lgQIIms	6.1птв	Суглинок	49	49	0.40	12.20	4.81	0.64	33.7	26	0.040	23	0.036	22	0.034
f.lgQIIms	6.2пл	Супесь	66	66	0.55	29.00	6.22	1.24							
f.lgQIIms	6.2тв	Супесь	14	14	2.70	4.80	3.94	0.20							
gQIIms	8м	Песок мелкий	18	18	3.45	5.50	4.57	0.11	13.7	30		30		29	
gQIIms	9.1м	Суглинок	10	10	0.85	1.75	1.21	0.27	8.4	19	0.018	18	0.017	16	0.015
gQIIms	9.1птв	Суглинок моренный	411	359	0.63	7.75	2.59	0.53							
gQIIms	9.1т	Суглинок	386	360	0.45	4.00	1.63	0.47	11.4	20	0.021	20	0.020	19	0.020
gQIIms	9.2пл	Супесь	775	749	0.25	6.05	1.69	0.65							
gQIIms	9.2тв	Супесь	380	368	0.55	9.80	3.44	0.51							
f.lgQI-lok-ms	12г	Песок гравелистый	46	46	11.55	38.90	27.08	0.27	41.0	38		36		36	
f.lgQI-lok-ms	12к	Песок крупный	83	82	11.05	31.45	20.75	0.19	41.0	37		36		35	
f.lgQI-lok-ms	13м	Песок мелкий	434	434	0.50	39.65	18.85	0.38	39.3	36		36		35	
f.lgQI-lok-ms	13с	Песок средней крупности	288	288	1.30	47.20	20.85	0.44	41.0	37		36		35	
f.lgQI-lok-ms	14	Песок пылеватый	198	198	2.05	38.10	17.42	0.42	37.4	36		35		34	
f.lgQI-lok-ms	15.1тв	Суглинок	35	35	1.00	5.00	2.72	0.45	19.0	22	0.027	21	0.025	20	0.024
f.lgQI-lok-ms	15.2пл	Супесь	43	43	0.70	25.75	11.08	0.61							

Ведомость нормативных значений свойств ИГЭ

Геоиндекс	№ ИГЭ	Наименование грунта	Физические свойства					Прочностные свойства						Деформационные свойства				Рекомендуемые значения		
			По результатам лабораторных определений					По результатам одноплоскостного среза			По результатам трехосного сжатия			По результатам статического зондирования		По результатам трехосного сжатия				
			Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Коэффициент пористости грунта	Показатель текучести	Угол внутреннего трения при естественной влажности (схема КД)	Удельное сцепление при естественной влажности (схема КД)	Удельное сцепление при заданной плотности (схема НН)	Угол внутреннего трения по схеме КД	Удельное сцепление по схеме КД	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление	Модуль деформации при естественной влажности	Модуль деформации при водонасыщении				
			W	ρ	ρ_d	e	IL	φ	c	c	φ	c	φ	c	E	E	E	φ	c	E
д.е.	г/см ³	г/см ³	д.е.	д.е.	град	кПа	кПа	град	кПа	град	кПа	МПа	МПа	МПа	град	кПа	МПа			
			1	2	3	5	10	57	58	68	81	82	504	505	94	96	506	φ_{rec}	c_rec	e_rec
tQIV	0	Насыпной грунт	0.090				-0.32													
pdQIV	00	Почвенно-растительный слой	0.238				0.87													
IsQIII	1	Суглинок	0.251	1.91	1.493	0.808	0.32	20	24.2						11.9			20	24.2	11.9
a2prQIII	2	Супесь	0.214	1.99	1.640	0.642	0.28	23	26.4						24.0			23	26.4	24.0
a2prQIII	2a	Суглинок	0.215	1.99	1.636	0.638	0.31	27	22.7						19.0			27	22.7	19.0
a2prQIII	3	Песок средней крупности	0.186								37	6.9			36.7			37	6.9	36.7
a2prQIII	3a	Песок мелкий	0.199										32				22.8	32		22.8
a2prQIII	3б	Песок пылеватый											37				60.0	37		60.0
a2stQIII	4	Суглинок	0.256	1.92	1.532	0.752	-0.08	24	29.0						20.5			24	29.0	20.5
a2stQIII	4a	Супесь	0.146	2.03	1.770	0.521	0.22	21	26.7						26.0			21	26.7	26.0
a2ptQIII	5	Песок средней крупности	0.192								37	6.8			38.3			37	6.8	38.3
a2ptQIII	5a	Песок крупный																		
a2ptQIII	5б	Песок мелкий	0.190								34	0.4			30.0			34	0.4	30.0
a2ptQIII	5в	Песок пылеватый	0.174								39	4.9			31.0			39	4.9	31.0
a2ptQIII	6	Супесь	0.192	1.99	1.665	0.598	-0.09	20	25.4						29.7			20	25.4	29.7
a2ptQIII	6a	Суглинок	0.177	1.92	1.630	0.640	0.35	30	29.7									30	29.7	
a2stQIII	7	Глина	0.355	1.75	1.294	1.063	0.07	24	84.2						36.0			24	84.2	36.0

Ведомость нормативных и расчетных значений свойств ИГЭ

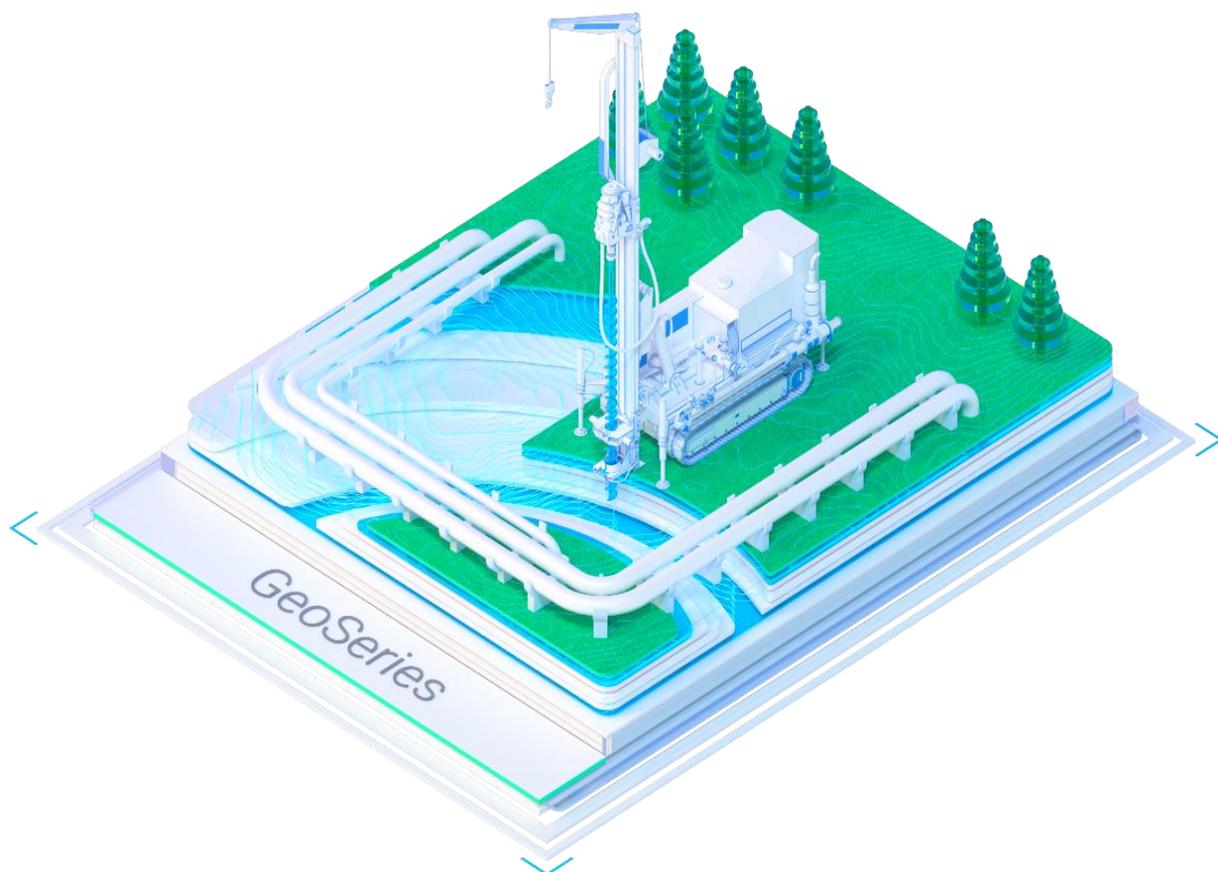
Геологический индекс	№ ИГЭ	Наименование грунта	Физические свойства					Прочностные свойства				Деформационные свойства			Рекомендуемые значения			
			По результатам лабораторных определений					По результатам одноплоскостного среза		По результатам трехосного сжатия		По результатам статического зондирования		По результатам трехосного сжатия				
			Влажность грунта природная	Плотность грунта в природном состоянии	Плотность сухого грунта	Коэффициент пористости грунта	Показатель текучести	Угол внутреннего трения при естественной влажности (схема КД)	Удельное сцепление при естественной влажности (схема КД)	Угол внутреннего трения по схеме КД	Удельное сцепление по схеме КД	Угол внутреннего трения	Модуль деформации при естественной влажности	Модуль деформации при водонасыщении	Модуль деформации по результатам статического зондирования	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление	Модуль деформации
			W	ρ	ρd	e	IL	φ	c	φ	c	φ	E	E	E	φ	c	E
д.е.	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	град	кПа	град	кПа	град	МПа	МПа	МПа	град	кПа	МПа			
tQIV	0	Насыпной грунт	0.090															
		Расчетное значение (0.85)																
		Расчетное значение (0.95)																
pdQIV	00	Почвенно-растительный слой	0.238			0.87												
		Расчетное значение (0.85)																
		Расчетное значение (0.95)																
IsQIII	1	Суглинок	0.251	1.91	1.493	0.808	0.32	20	24.2			11.9		20	24.2	11.9		
		Расчетное значение (0.85)		1.90														
		Расчетное значение (0.95)		1.89														
a2prQIII	2	Супесь	0.214	1.99	1.640	0.642	0.28	23	26.4			24.0		23	26.4	24.0		
		Расчетное значение (0.85)		1.98														
		Расчетное значение (0.95)		1.97														
a2prQIII	2а	Суглинок	0.215	1.99	1.636	0.638	0.31	27	22.7			19.0		27	22.7	19.0		
		Расчетное значение (0.85)		1.96														
		Расчетное значение (0.95)		1.94														
a2prQIII	3	Песок средней крупности	0.186							37	6.9	36.7		37	6.9	36.7		
		Расчетное значение (0.85)								34	5.5			34	5.5			
		Расчетное значение (0.95)								32	4.6			32	4.6			
a2prQIII	3а	Песок мелкий	0.199									32		22.8	32	22.8		
		Расчетное значение (0.85)										31			31			
		Расчетное значение (0.95)										31			31			
a2prQIII	3б	Песок пылеватый										37		60.0	37	60.0		
		Расчетное значение (0.85)										36			36			
		Расчетное значение (0.95)										35			35			
a2stQIII	4	Суглинок	0.256	1.92	1.532	0.752	-0.08	24	29.0			20.5		24	29.0	20.5		
		Расчетное значение (0.85)		1.91														
		Расчетное значение (0.95)		1.90														
a2stQIII	4а	Супесь	0.146	2.03	1.770	0.521	0.22	21	26.7			26.0		21	26.7	26.0		
		Расчетное значение (0.85)																
		Расчетное значение (0.95)																
a2ptQIII	5	Песок средней крупности	0.192							37	6.8	38.3		37	6.8	38.3		
		Расчетное значение (0.85)								33	5.5			33	5.5			
		Расчетное значение (0.95)								32	4.5			32	4.5			

Приложение В

nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Геология»)

**Построение геологических разрезов на площадных
и линейных объектах**

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

2024

Оглавление

Глава 1. Введение	9
1.1. Основные функциональные возможности приложения	9
1.2. Нормативные документы	10
1.3. Начало работы с приложением	11
1.3.1. Шаблон чертежей GS_nanoCAD.dwt	12
1.3.2. Конфигурация рабочего места	13
1.3.3. О программе	14
Глава 2. Трассы и Профили	15
2.1. Общие сведения	15
2.2. Создание трасс и профилей.....	15
2.3. Добавить трассу	19
2.4. Создать трассу по скважинам.....	20
2.5. Параметры трассы	22
2.5.1. Редактировать стиль трассы	23
2.5.2. Записать геологию в БД проекта	23
2.5.3. Считать геологию из БД проекта	26
2.5.4. Считать геологию из БД проекта по координатам	26
2.5.5. Записать геологию в XML-файл	27
2.5.6. Считать геологию из XML-файла.....	28
2.5.7. Считать геологию из XML-файла по координатам.....	29
2.5.8. Удалить трассу.....	29
2.5.9. Показать трассу	30
2.5.10. Разобрать трассу	30
2.5.11. Обновить.....	30
2.6. Добавить профиль	32
2.7. Создать профиль.....	34
2.8. Удалить все профили	37
2.9. Создать легенды	37
2.10. Удалить легенды.....	37
2.11. Обновить легенды	37
2.12. Параметры профиля.....	37
2.12.1. Редактировать стиль профиля	40
2.12.2. Добавить скважины курсором	40

2.12.3. Добавить скважины по пикету	40
2.12.4. Добавить участок георазреза	41
2.12.5. Удалить профиль	41
2.12.6. Показать профиль	41
2.12.7. Разобрать профиль	41
2.12.8. Обновить профиль	42
2.13. Легенда профиля	43
2.13.1. Создать легенду	44
2.13.2. Удалить легенду	45
2.13.3. Обновить легенду	45
2.13.4. Показать легенду	45
2.14. Обновить	45
2.15. Разобрать модель в другой чертеж	45
Глава 3. Геологические скважины	47
3.1. Выбор БД GeoDW+	47
3.2. Общие сведения	48
3.3. Свободные скважины	49
3.3.1. Разместить свободные скважины курсором	50
3.3.2. Разместить свободные скважины автоматически	51
3.3.3. Редактировать свободные скважины	53
3.3.4. Обновить скважины из БД	53
3.3.5. Открыть все скважины/Скрыть вспомогательные скважины	53
3.3.6. Удалить все свободные скважины	54
3.3.7. Генерация ведомостей	54
3.3.8. Переместить в участок	55
3.3.9. Копировать в участок	56
3.4. Трассовые скважины	57
3.4.1. Редактировать скважины	58
3.4.1.1. Интерфейс окна Редактор списка элементов	59
3.4.1.2. Множественный выбор	60
3.4.1.3. Описание столбцов редактора	61
3.4.1.4. Функции контекстного меню	64
3.4.2. Добавить скважины курсором	65
3.4.3. Добавить скважины автоматически	66

3.4.4. Добавить скважины-интерполянты	67
3.4.5. Добавить скважины захватом	68
3.4.6. Добавить скважины в коридоре интерактивно	71
3.4.7. Добавить скважины в коридоре автоматически	72
3.4.8. Удалить все скважины.....	73
3.4.9. Записать виртуальные скважины в БД.....	73
3.4.10. Обновить виртуальные скважины по разрезу	74
3.5. Параметры скважины.....	74
3.5.1. Обработка коротких зондировочных скважин и шурфов	78
3.6. Стили скважины	81
3.7. Удалить скважину	83
3.8. Показать на плане.....	83
3.9. Показать на профиле.....	83
3.9.1. Записать в БД виртуальную скважину	84
Глава 4. Геолого-литологические колонки скважин	85
4.1. Добавить.....	85
4.2. Редактировать.....	86
4.2.1.1. Интерфейс окна Редактор списка элементов	87
4.2.1.2. Множественный выбор.....	87
4.2.1.3. Описание столбцов редактора	87
4.2.1.4. Удалить	88
4.2.1.5. Показать.....	89
4.3. Удалить	89
4.4. Разобрать.....	89
4.5. Обновить	89
4.6. Параметры.....	89
4.7. Удалить	89
4.8. Показать.....	89
Глава 5. Участки георазреза	90
5.1. Основные принципы и функции построения и редактирования георазрезов.....	90
5.2. Добавить участок георазреза	93
5.3. Объединить все участки георазреза	95
5.4. Удалить все участки георазреза	95
5.5. Обновить ИГЭ	95

5.6. Редактировать участок георазреза	95
5.6.1. Изменить уровень выклинивания.....	98
5.6.2. Корректировка границ слоев по рельефу	99
5.6.3. Локальная корректировка по рельефу	100
5.6.4. Изменить протяженность выклинивания.....	100
5.6.5. Переместить узел по вертикали	102
5.6.6. Переместить узел границы слоя по горизонтали	103
5.6.7. Спрямить границу слоя	103
5.6.8. Корректировать границу слоя по рельефу	104
5.6.9. Добавить узлы в границы слоя	106
5.6.10. Удалить узлы границы слоя	106
5.6.11. Штриховка слоев.....	107
5.6.12. Разместить обозначение ИГЭ	108
5.6.13. Разместить строительную категорию	109
5.6.14. Разместить геологические индексы.....	109
5.6.15. Разместить крупность песка	110
5.6.16. Разместить выноски для гидрогеологических линий	111
5.6.17. Разместить обозначения особенностей грунтов	112
5.6.18. Удалить обозначения	112
5.6.19. Уровень установления грунтовых вод	113
5.6.20. Прогнозный уровень грунтовых вод.....	114
5.6.21. Произвольный уровень грунтовых вод	114
5.6.22. Удалить произвольный уровень грунтовых вод.....	115
5.6.23. Нанести изотерму	115
5.6.24. Удалить изотерму	115
5.6.25. Построить/удалить границу СТС.....	116
5.6.26. Построить/удалить границу СМС	117
5.6.27. Выделить участок георазреза	117
5.6.28. Локальный пересчет георазреза	117
5.7. Объединить участки	118
5.8. Удалить участок	118
5.9. Разделить на профиле.....	119
5.10. Показать на профиле.....	119
5.11. Показать на плане	119

5.12. Добавить виртуальные скважины по разрезу	119
Глава 6. Болота	121
6.1. Общие сведения	121
6.2. Добавить болото.....	123
6.3. Добавить по торфу.....	124
6.4. Удалить все болота.....	125
6.4.1. Параметры.....	125
6.4.2. Удалить болото	125
6.4.3. Показать на плане.....	125
6.4.4. Показать на профиле	126
Глава 7. Гидрогеологические участки.....	127
7.1. Добавить гидрогеологический участок	128
7.2. Добавить автоматически	129
7.3. Удалить все участки.....	129
7.4. Обновить	129
7.4.1. Параметры.....	130
7.4.2. Удалить участок.....	130
7.4.3. Показать на плане.....	130
7.4.4. Показать на профиле	130
Глава 8. Контур здания (сооружения).....	131
8.1. Добавить контур здания (сооружения)	131
8.2. Удалить все здания (сооружения).....	132
8.2.1. Параметры здания (сооружения).....	132
8.2.2. Стил ь здания (сооружения)	132
8.2.3. Показать.....	133
8.2.4. Удалить здание (сооружение)	133
Глава 9. Легенда.....	134
9.1.1. Создать легенду	135
9.1.2. Удалить легенду.....	136
9.1.3. Обновить легенду	136
9.1.4. Показать легенду	136
Глава 10. Стили изображения объектов	137
10.1. Общие сведения	137
10.2. Стили скважин на плане.....	138

10.3. Стили скважин на профиле.....	142
10.3.1. Изменить	150
10.4. Стили геологии на плане (не используется).....	151
10.5. Стили геологии на профиле.....	152
10.5.1. Изменить	160
10.6. Стили геолого-литологических колонок.....	162
10.6.1. Изменить	171
10.7. Считать стили из чертежа	171
10.8. Создать стиль	172
10.9. Редактировать стиль	172
10.10. Копировать стиль.....	172
10.11. Удалить стиль.....	172
10.12. Обновить стиль	172
Глава 11. Редактор форм	173
11.1. Общие сведения	173
11.1.1. Установить соединение с сервером базы данных	174
11.1.2. Добавить БД	175
11.1.3. Импорт SGS.....	175
11.1.4. Открыть БД	175
11.2. Общее описание	176
11.3. Подпрофильные таблицы	176
11.4. Строки подпрофильной таблицы.....	178
11.5. Геолого-литологическая колонка.....	181
11.6. Столбцы формы Геолого-литологическая колонка.....	184
11.7. Порядок действий при создании новой формы подпрофильной таблицы.....	188
11.8. Порядок действий при изменении формы подпрофильной таблицы	188
Глава 12. Дополнительные возможности приложения	190
12.1. Обновить все трассы	190
12.2. Обновить данные модели из базы скважины	190
12.3. Изменить ИГЭ.....	191
12.4. Генерация ведомостей	192
12.5. Установка десятичного разделителя для надписей.....	193
Глава 13. Визуализация геологических данных	194
13.1. Создание поверхностей по данным грунтов (в разработке).....	194

13.2. Создание 3D-солодов по данным грунтов (в разработке)	194
13.3. Создание 3D-солодов по данным скважин.....	194

Глава 1. Введение

Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Геология») (далее – «приложение», nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Геология»)) предназначено для построения геологических разрезов по данным скважин, созданных в приложении геологических скважин (далее БД геологических скважин).

Версия приложения: 24.1.21.2.

Версия платформы nanoCAD: 24.1.

Аппаратные требования: соответствуют требованиям платформы nanoCAD 24.1.

Системные требования:

- ОС Windows: 8.1, 10 или 11.
- СУБД PostgreSQL: 14 (14.8), 15 (15.3).
- MS Excel: 2010, 2013, 2016 или 2019.

1.1. Основные функциональные возможности приложения

- Создание геологических разрезов (далее георазрезов) на трассах линейных объектов, созданных средствами программы «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Трассы и Профили») (далее – nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»)).
- Создание георазрезов на площадных объектах.
- Размещение в чертеже трассовых и свободных скважин; различные способы создания проекций свободных скважин на трассах (способы снесения скважин).
- Назначение стилей скважины на плане и профиле в соответствии с типом скважины; гибкие настройки для оформления чертежей; удобный механизм загрузки настроек из других чертежей или шаблонов.
- Настраиваемые геолого-литологические колонки скважин; редактор колонок; стили изображения.
- Автоматическое создание слоев георазреза на заданном участке трассы, стратиграфические и литологические границы грунтов; штриховка.
- Корректировка границ грунтов по рельефу с различными коэффициентами;
- Выделение участков георазреза для редактирования; локальное перестроение георазреза при изменении исходных данных.
- Интерактивное редактирование границ грунтов, создание линз и выклиниваний, спрямление границ; нанесение на каждый слой грунта номера ИГЭ, группы по трудности разработки согласно ГЭСН, геологических индексов, крупности песка.

- Подключение геологической информации к другим профилям трассы; генерация легенды по каждому профилю и сводной легенды по объекту.
- Автоматическая генерация геологических ведомостей по трассам в формате xls.
- Скважины-интерполянты для учета геологических данных пересекаемых георазрезов.
- Автоматическое определение границ и категорий болот по данным георазреза с возможностью интерактивного редактирования.
- Автоматическое определение границ участков гидрогеологических условий по трассе с возможностью интерактивного редактирования.
- Сохранение геологической информации в БД проекта на сервере PostgreSQL; создание геологической информации из БД проекта на трассах, полученных с помощью объединения или разделения – функций, использующихся при выполнении перетрассировок.
- Экспорт в открытый формат GeoXML.

1.2. Нормативные документы

Приложение разработано с учетом следующих нормативных документов:

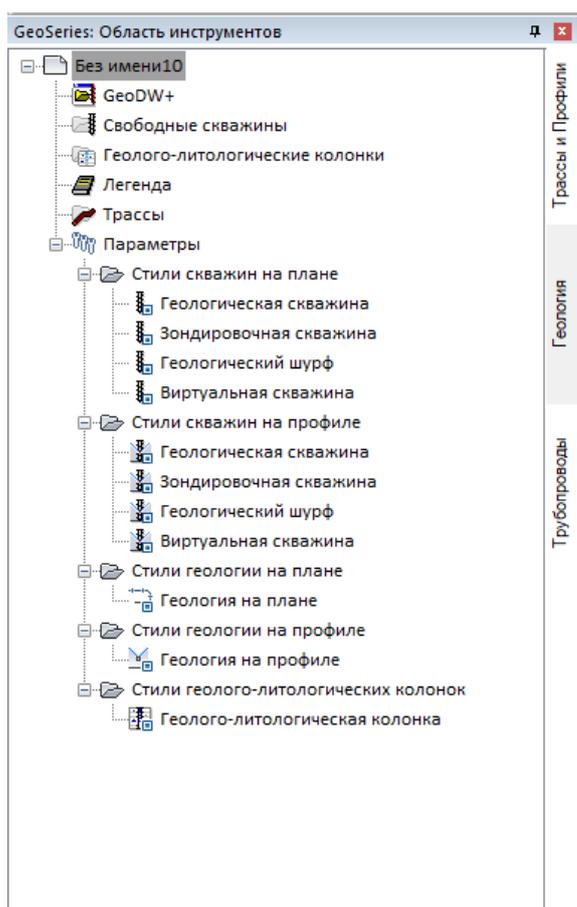
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
- ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
- ГОСТ 21.302-2021 «Условные графические отображения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
- ГЭСН 81-02-01-2022 «Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы».
- ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы испытаний статическим и динамическим зондированием. Приложение В».
- ВСН 26-90 «Инструкции по проектированию автомобильных дорог нефтяных промыслов Западной Сибири» (табл.2.6 и 2.7).
- СП 86.13330.2022 «СНиП III-42-80* Магистральные трубопроводы».

1.3. Начало работы с приложением

Приложение запускается в составе nanoCAD GeoSeries 24.1 через ярлык, который после установки находится на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



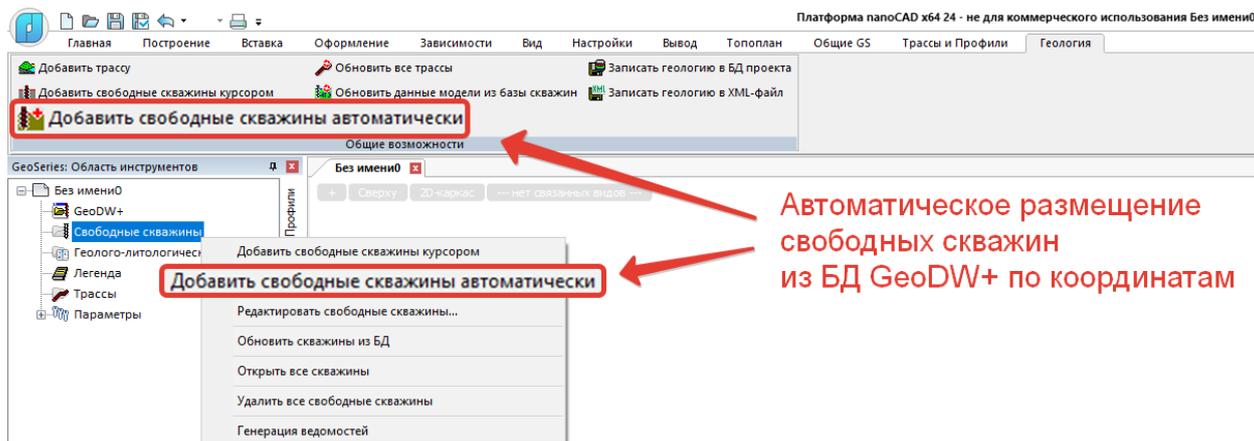
После запуска nanoCAD GeoSeries 24.1 появляется функциональная панель **GeoSeries**:
Область инструментов со структурой геологических данных чертежа во вкладке **Геология**:



Примечание

Для вызова функциональной панели **GeoSeries: Область инструментов** используйте кнопку  ленты инструментов **Общие GS**. Данная панель поддерживает функциональные возможности аналогичных панелей nanoCAD — совмещение и прикрепление (подробнее см. в справке платформы nanoCAD).

Для вызова базовых функций используйте контекстные меню от соответствующих разделов структуры чертежа во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов** или кнопки ленты инструментов **Геология**:



Добавить трассу

Добавить свободные скважины курсором

Добавить свободные скважины автоматически

Обновить все трассы

Обновить данные модели из базы скважин

Генерация ведомостей

Записать геологию в БД проекта

Записать геологию в XML-файл

1.3.1. Шаблон чертежей GS_nanoCAD.dwt

Начинать работу с приложением можно в любом dwt-файле, созданном на основе метрического dwt-шаблона и содержащем топографический (ситуационный) план или топографическую модель трассы nanoCAD GeoSeries.

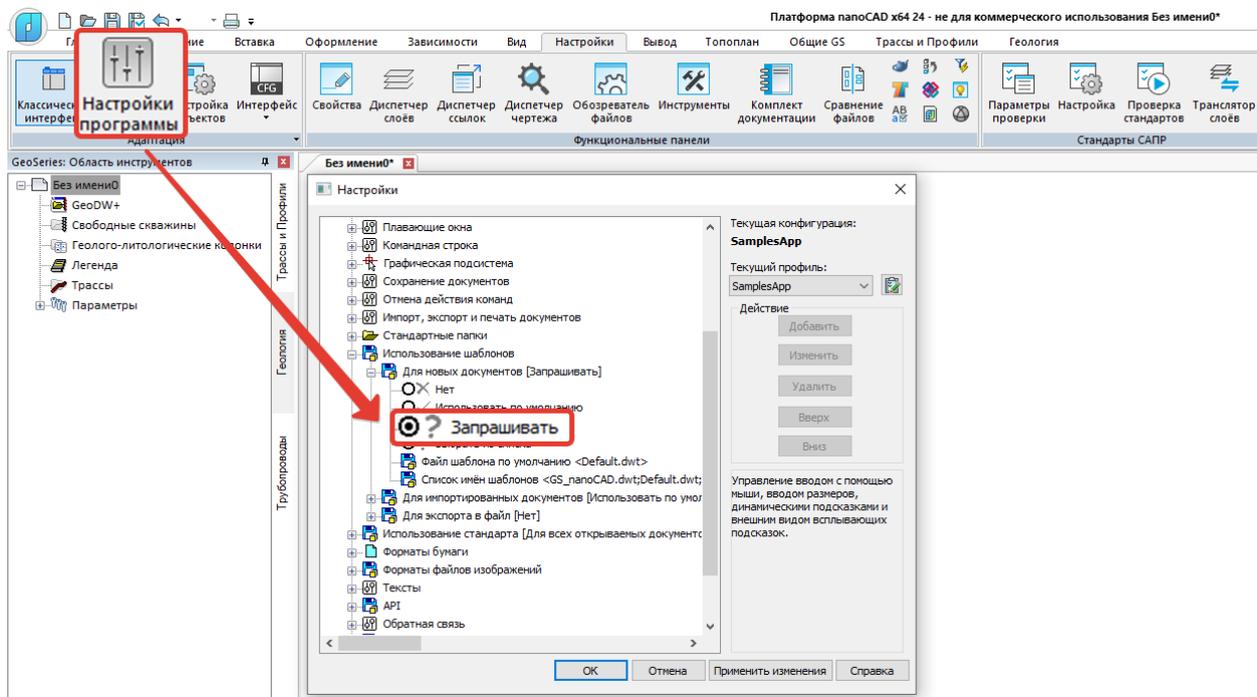
Если работа с приложением начинается с создания нового чертежа, то рекомендуется использовать шаблон GS_nanoCAD.dwt, который после установки приложения находится в папке ...\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Templates.

Данный шаблон содержит настроенные параметры и [стили изображения](#) объектов геологической модели трассы.

Примечание

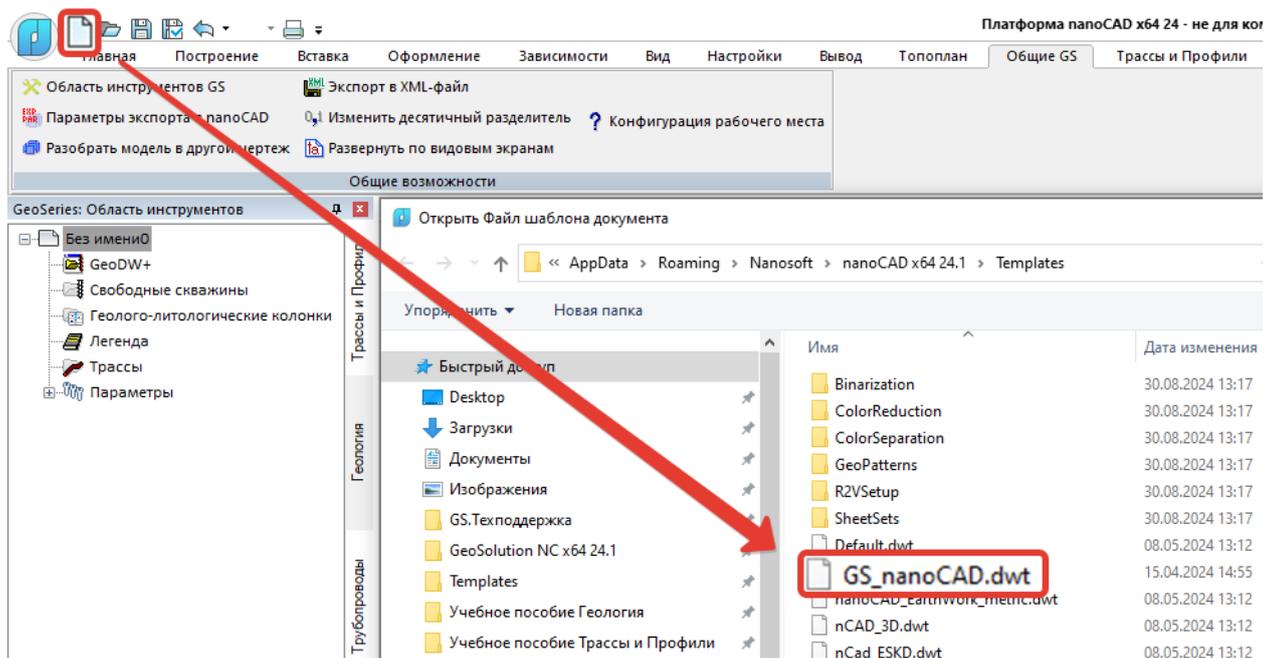
Платформа nanoCAD 24.1 при создании новых чертежей, по умолчанию, использует шаблон Default.dwt.

Для **настройки доступа** к файлу шаблона GS_nanoCAD.dwt при создании новых чертежей: перейдите в диалог **Настройки** (кнопка **Настройки программы** ленты инструментов **Настройки**) и для параметра **Использование шаблонов** → **Для новых документов** [Запрашивать] выберите режим **Запрашивать**:



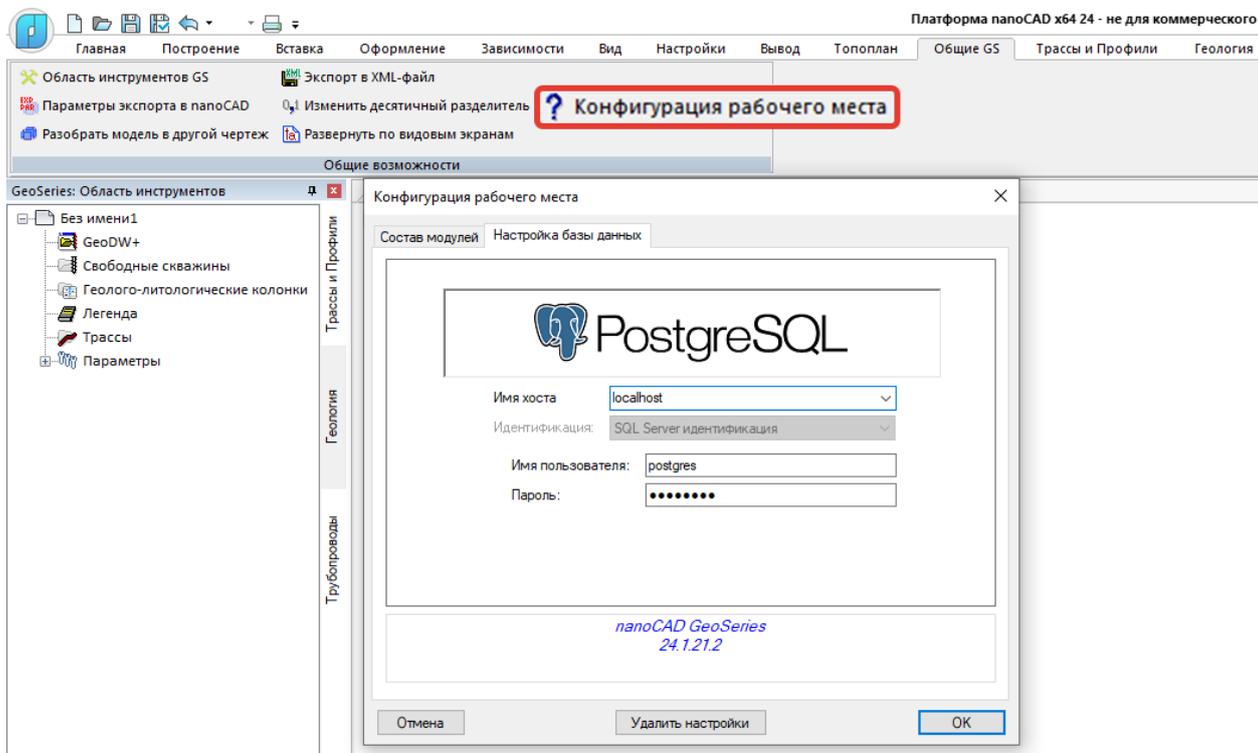
Кнопкой **ОК** подтвердите внесенные изменения.

Теперь, при создании нового чертежа, шаблон **GS_nanoCAD.dwt** можно выбрать в диалоге **Открыть файл шаблона документа**:



1.3.2. Конфигурация рабочего места

Сервер PostgreSQL, на работу с которым настроено программное обеспечение nanoCAD GeoSeries 24.1, можно проверить во вкладке **Настройка Базы данных** диалога **Конфигурация рабочего места**, который вызывается одноименной кнопкой ленты инструментов **Общие GS**:

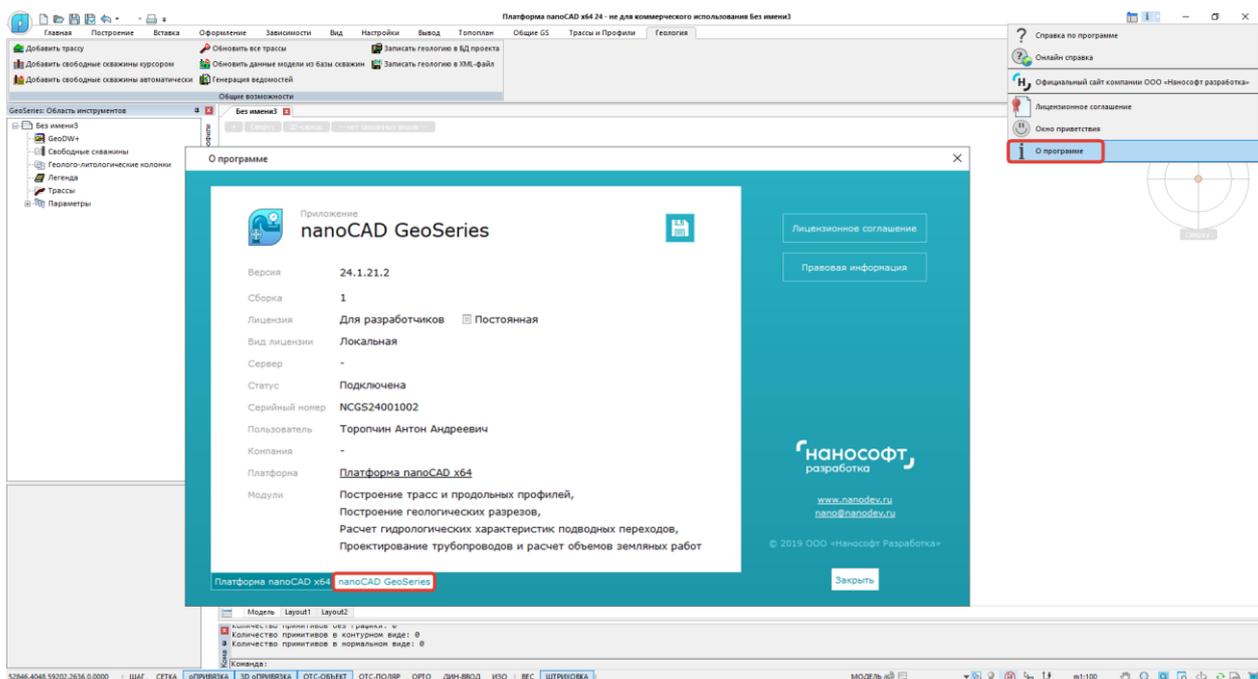


Примечание

Подробное описание параметров подключения к серверу PostgreSQL приведено в инструкции по установке nanoCAD GeoSeries 24.1.

1.3.3. О программе

Версию приложения, а также вид, статус и конфигурацию используемой лицензии можно проверить во вкладке **nanoCAD GeoSeries** диалога **О программе**, который вызывается одноименной кнопкой в правом верхнем углу интерфейса nanoCAD:



Глава 2. Трассы и Профили

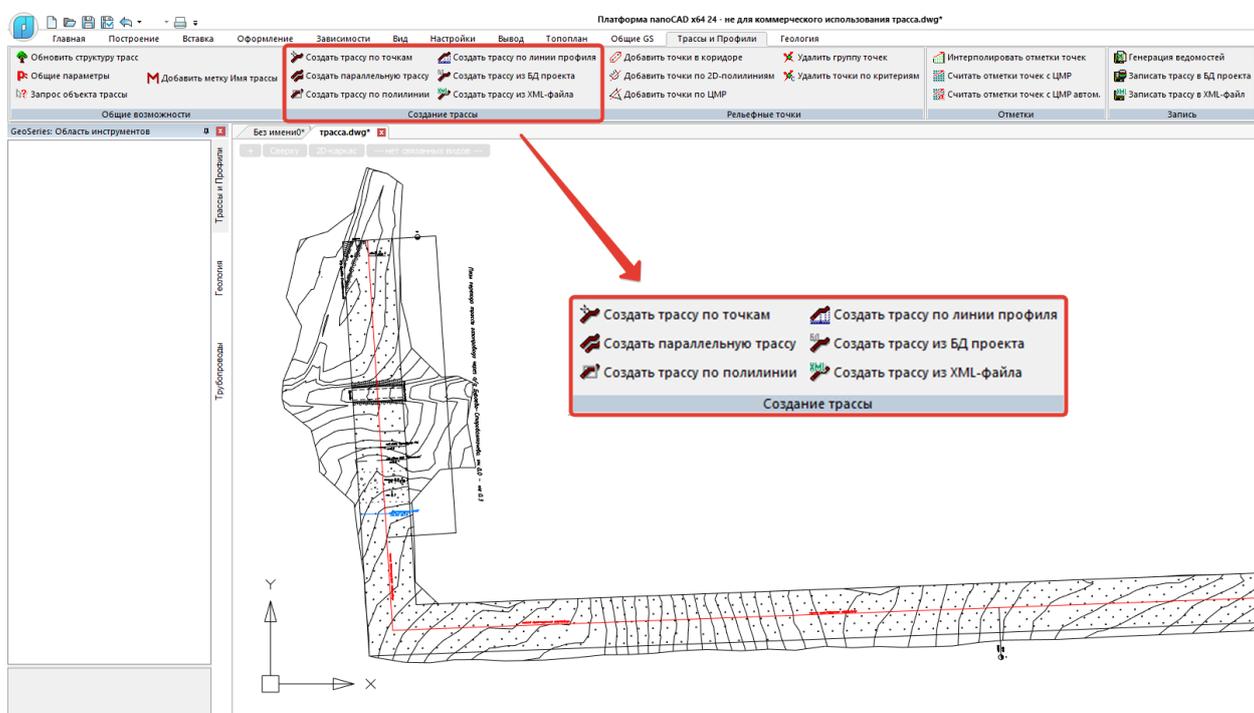
2.1. Общие сведения

На начальном этапе использования приложения пользователю необходимо **добавить** или **создать** базовые объекты для построения георазреза — трассу и профиль.

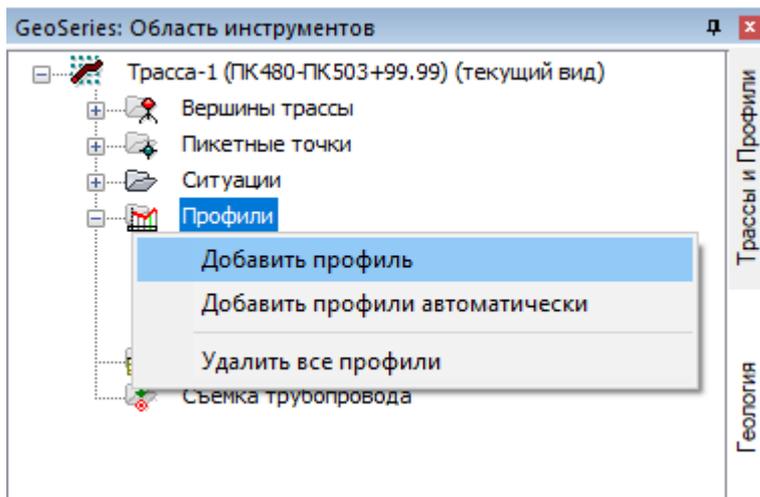
2.2. Создание трасс и профилей

Для удобства пользователей в лицензию nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Геология») включены некоторые функции nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»), необходимые инженеру-геологу для создания трасс и профилей.

Для вызова функций создания трассы необходимо воспользоваться кнопками в группе **Создание трассы** ленты инструментов **Трассы и Профили**, которая включена в интерфейс nanoCAD и появляется сразу после запуска приложения nanoCAD GeoSeries 24.1:



Для вызова функций редактирования трассы и создания новых объектов трассы (Вершины трассы, Пикетные точки, Объекты ситуации, Профили и пр.) используется вкладка **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов**:



Примечание

Для вызова функциональной панели **GeoSeries: Область инструментов** используйте кнопку  ленты инструментов **Общие GS**. Данная панель поддерживает функциональные возможности аналогичных панелей nanoCAD — совмещение и прикрепление (подробнее см. в справке платформы nanoCAD).

Функции nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»), доступные для лицензии nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Геология»):

Группа **Общие возможности** ленты инструментов **Трассы и Профили**:

Обновить структуру трасс

Общие параметры

Запрос объекта трассы

Добавить метку Имя трассы

Группа **Создание трассы** ленты инструментов **Трассы и Профили**:

Создать трассу по точкам

Создать трассу по полилинии

Создать трассу по линии профиля

Контекстное меню **Имя трассы** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries**:

Область инструментов:

Параметры

Выбрать трассу

Удалить трассу

Показать трассу

Изменить отметки точек

Интерполировать отметки точек

Считать отметки точек с ЦМР

Добавить метку Имя трассы

Удалить метку Имя трассы

Контекстное меню **Вершины трассы** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Добавить вершину

Контекстное меню **Имя вершины** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Удалить вершину

Контекстное меню **Пикетные точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Участок

Параметры

Восстановить шаг

Контекстное меню **Имя пикета** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Контекстное меню **Ситуации** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:** **Область инструментов:**

Параметры

Контекстное меню **Рельефные точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Добавить точку

Добавить точки в коридоре

Добавить точки по 2D-полилиниям

Добавить точки по ЦМР

Удалить группу точек

Удалить все точки

Контекстное меню **Имя точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries:**

Область инструментов:

Параметры

Удалить точку

Контекстное меню **Профили** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов**:

Добавить профили

Удалить все профили

Контекстное меню **Имя профиля** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов**:

Параметры

Выбрать профиль

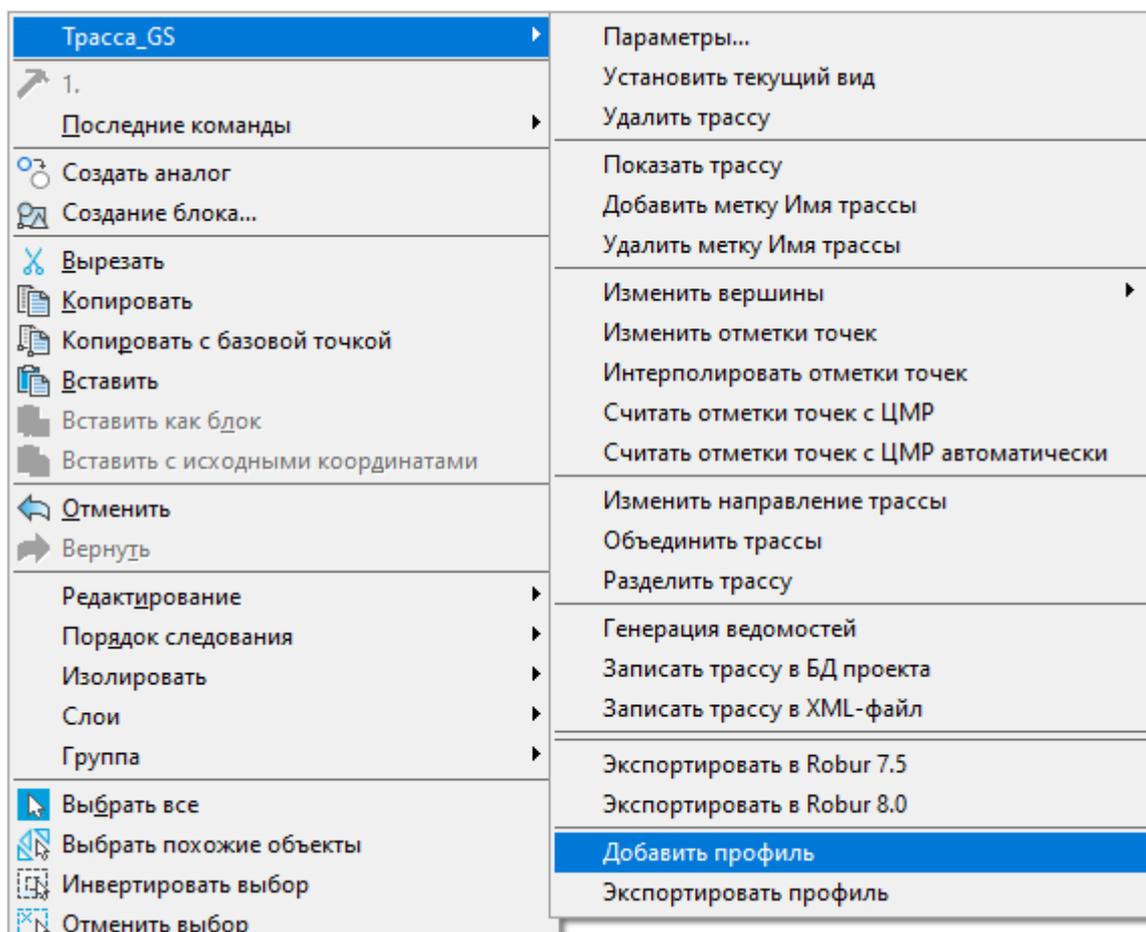
Удалить профиль

Задать сбросы

Метка имя трассы

Подробное описание функций приведено в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries Трассы и Профили.

Вызов некоторых вышеприведенных функций дополнительно доступен и в контекстном меню от объекта GCPP_Trace (ось трассы nanoCAD GeoSeries) в пространстве модели:

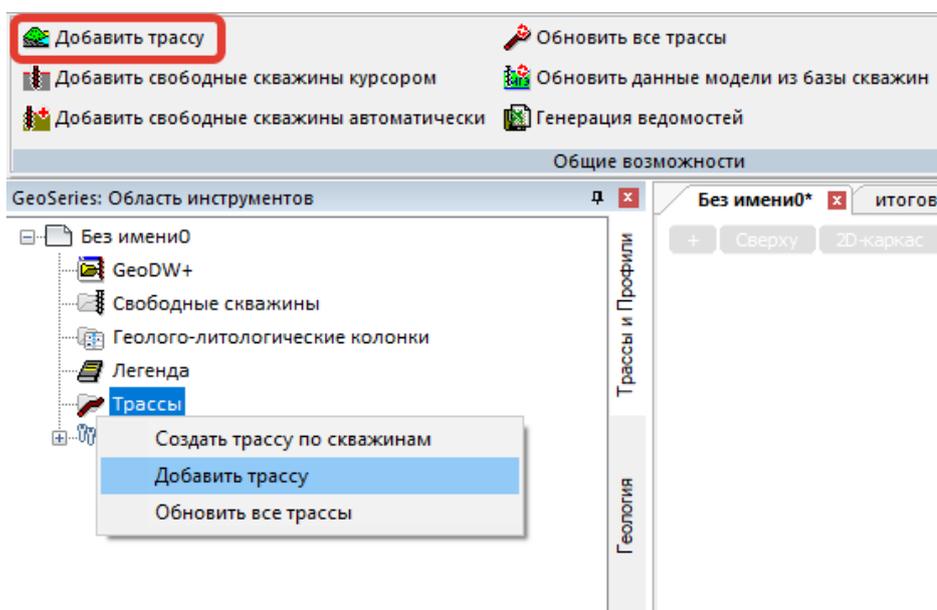


Если в чертеже не создана ни одна трасса, то вкладка **Трассы и Профили** пустая. Структура каждой трассы формируется при ее создании с помощью функций: **Создать трассу по точкам**, **Создать трассу по полилинии**, **Создать трассу по линии профиля**, **Создать трассу по скважинам**.

2.3. Добавить трассу

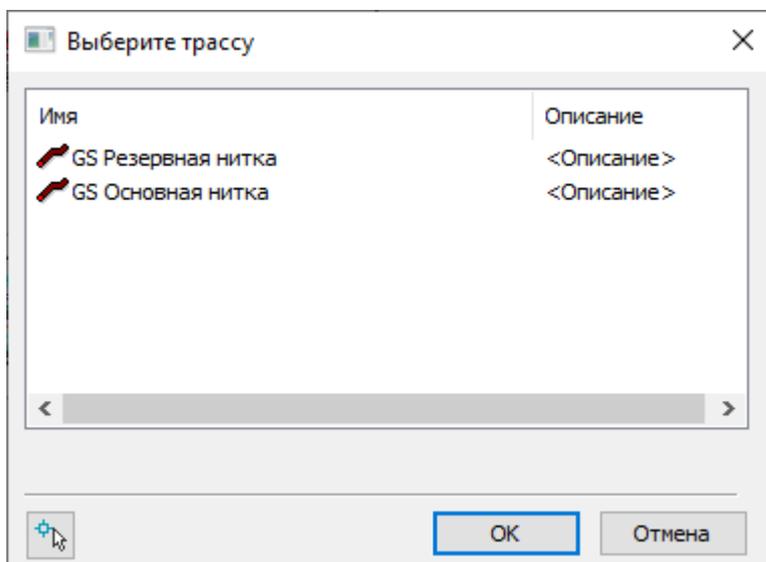
Функция предназначена для выбора трассы nanoCAD GeoSeries, на базе которой будет строиться георазрез.

Функция вызывается во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов** из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Добавить трассу**. Также функцию можно вызывать одноименной кнопкой ленты инструментов **Геология**:



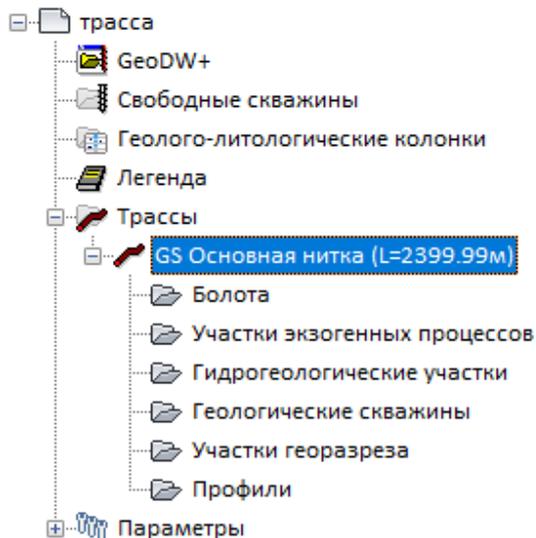
В командной строке функция представлена следующим образом:

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора трассы из списка>: Выберите трассу курсором или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог со списком трасс чертежа:



Выберите трассу из списка и нажмите **ОК**.

После этого геологическая структура выбранной трассы появляется во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов**:



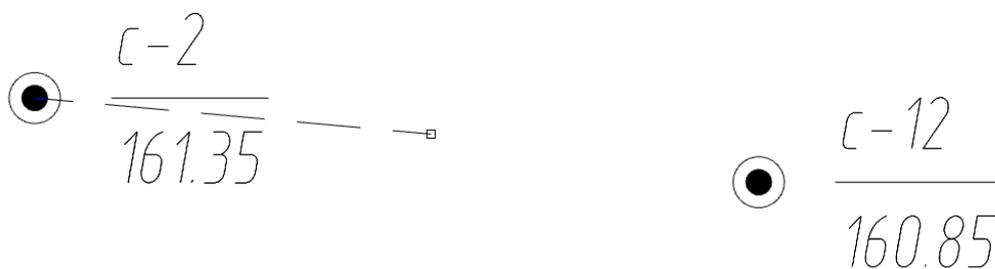
2.4. Создать трассу по скважинам

Функция предназначена для создания трассы по данным **свободных скважин** при работе с площадными объектами.

Функция вызывается во вкладке **Геология** из контекстного меню в разделе структуры чертежа **Трассы** → **Создать трассу по скважинам**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Укажите свободную скважину: Укажите свободную скважину курсором в чертеже (объект GCPG_ARCHIEVE_DRILL) или нажмите клавишу **Esc**, чтобы завершить создание трассы:



Укажите свободную скважину: Укажите следующую свободную скважину курсором в чертеже (объект GCPG_ARCHIEVE_DRILL) или нажмите клавишу **Esc**, чтобы завершить создание трассы.

Отступ от начала трассы, м: Определите отступ начальной вершины трассы от скважины вводом значения в командную строку или нажмите клавишу **Enter**, чтобы пропустить определение отступа.

Отступ от конца трассы, м: Определите отступ конечной вершины трассы от скважины вводом значения в командную строку или нажмите клавишу **Enter**, чтобы пропустить определение отступа.

Открывается диалог **Параметры трассы**, в котором задается тип создаваемого объекта и условное имя трассы:

Параметры трассы

Тип объекта: *
Тип трассы:

Имя условное: I-I|
Имя полное:

Название	В...	Слой	Цвет	Тип линии
Элементы плана				
Ось трассы	Да	GCPP_Trace	По слою	Continuous
*Надписи меток	Да	GCPP_Trace	По слою	mgeo

* В столбце Тип линии устанавливается текстовый стиль.

Разбивка пикетов: с переходом на кривые
Поверхности: Выбрать все

Километраж начала трассы, км: 0

Считать Записать ОК Отмена

Примечание

В дальнейшем диалог **Параметры трассы** можно вызвать из контекстного меню от выбранной трассы во вкладке **Трассы и Профили** или от выбранного объекта GCPP_Trace (ось трассы nanoCAD GeoSeries) в пространстве модели.

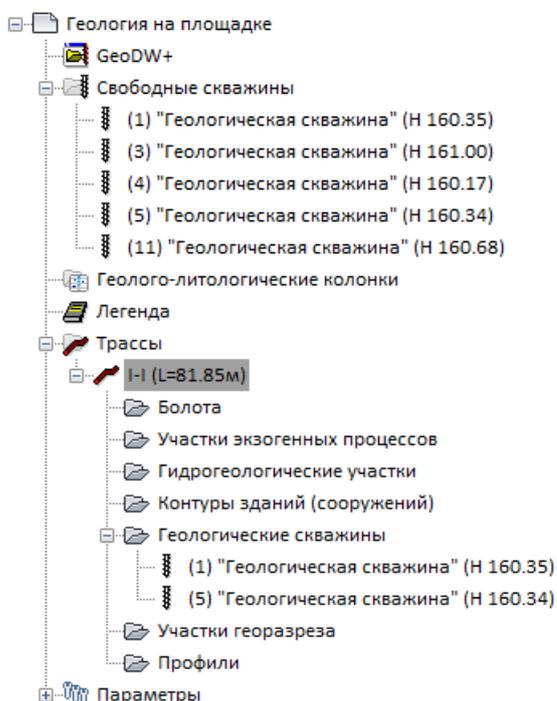
При выполнении функции **Создать трассу по скважинам** по умолчанию назначается тип объекта *, предназначенный для построения линий разрезов на площадках. Для данного типа созданы специальные подпрофильные таблицы со строками для автоматического заполнения геологическими данными.

Примечание

Условные обозначения элементов трассы (Ось трассы, Вершины углов, Пикетаж и т.д.) устанавливаются согласно значениям параметров, установленных в диалоге **Общие параметры**. Подробнее о диалоге см. в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»).

С помощью кнопок **ОК** и **Отмена** подтвердите или отмените создание трассы соответственно.

В результате во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов** создается геологическая структура трассы (линии разреза). **Проекция свободных скважин**, по которым была создана трасса, создаются автоматически, а отметки точек вершин трассы определяются по отметкам устьев свободных скважин:



Примечание

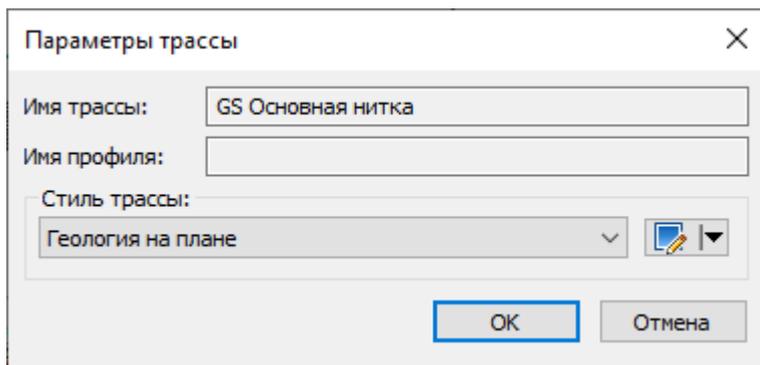
Структура новой трассы также появляется во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов**. Для изменения параметров трассы, подключения поверхности TIN, создания рельефных точек и т.д. перейдите на данную вкладку.

Подробнее о функциональных возможностях nanoCAD GeoSeries (конфигурация (Трассы и Профили) см. в руководстве пользователя.

2.5. Параметры трассы

В этом диалоге можно выбрать другой стиль для изображения трассы.

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Параметры трассы**. На экране появляется следующий диалог:



Имя

В этом поле показано имя выбранной трассы.

Стиль трассы (не используется)

Это поле содержит список всех стилей, имеющихся в структуре чертежа для изображения трассы. Они находятся в разделе структуры **Параметры** → **Стили геологии на плане**.

С правой стороны находится кнопка, которая открывает список функций, с помощью которых можно изменить настройки выбранного стиля или создания нового. Контекстное меню содержит следующие функции:

Создать

Открывается диалог для создания нового стиля геологии на плане.

Копировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для создания нового стиля геологии на плане на основе текущего.

Редактировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для редактирования текущего стиля геологии на плане.

Выбрать из чертежа (в разработке)

После закрытия диалога трасса меняется в соответствии с выбранным стилем.

2.5.1. Редактировать стиль трассы

Данная функция открывает диалог **Стиль геологии на плане**, в котором можно изменить настройки текущего стиля изображения трассы. Изменения будут действительны не только для выбранной трассы, но и для всех, связанных с данным стилем.

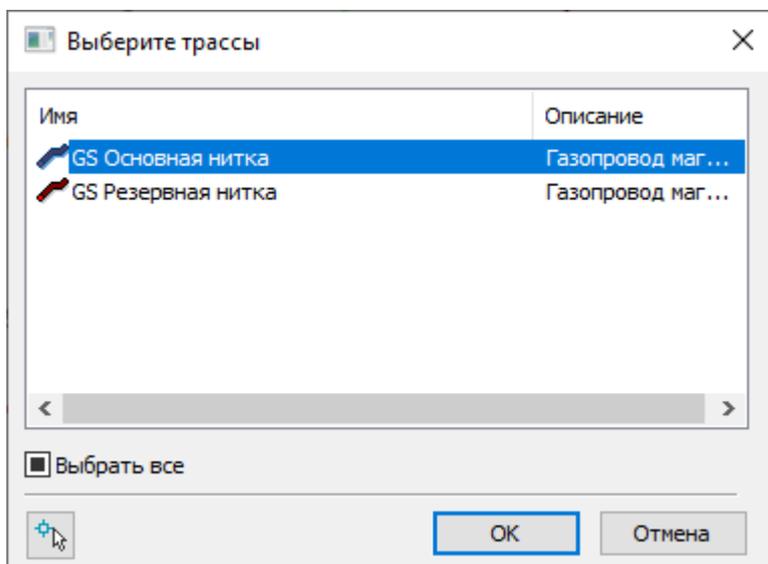
2.5.2. Записать геологию в БД проекта



Функция **Записать геологию в БД проекта** предназначена для передачи геологических данных трассы в другой чертеж с помощью БД проекта. БД проекта будет создана на сервере PostgreSQL, на работу с которым [настроено приложение](#). Затем в другом чертеже можно считать эту информацию на трассу с помощью функции [Считать геологию из БД проекта](#).

Функция вызывается во вкладке **Геология** из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Записать геологию в БД проекта**. Для записи геологических данных нескольких трасс функцию можно вызывать одноименной кнопкой ленты инструментов **Геология**:

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>: Выберите курсором трассу или несколько трасс в чертеже, или нажмите клавишу Enter для открытия диалога со списком всех трасс чертежа.

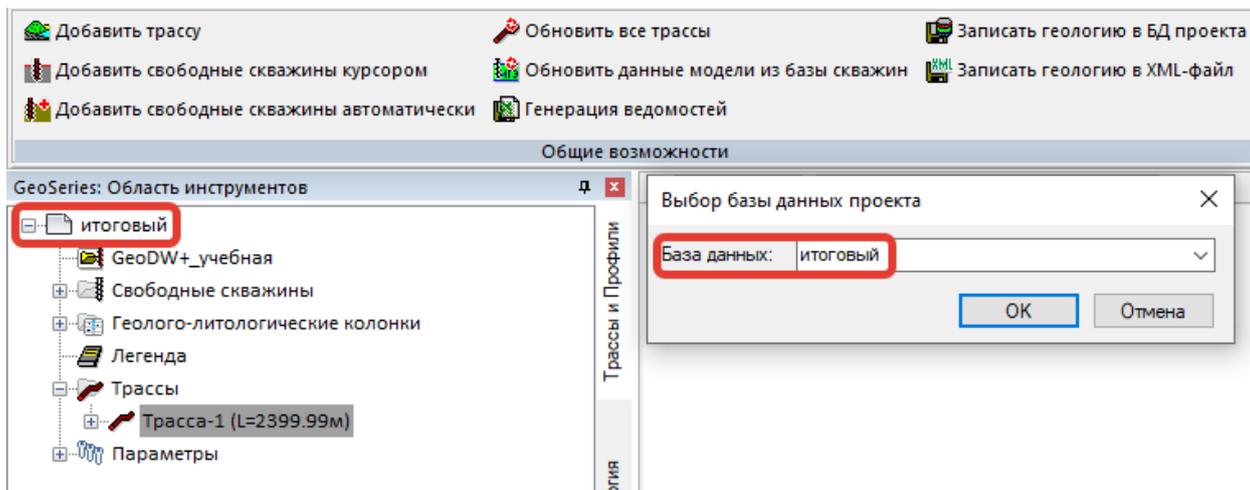


Используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, чтобы выбрать несколько трасс. Нажмите кнопку **OK**, чтобы продолжить; нажмите **Отмена**, чтобы прервать выполнение функции.

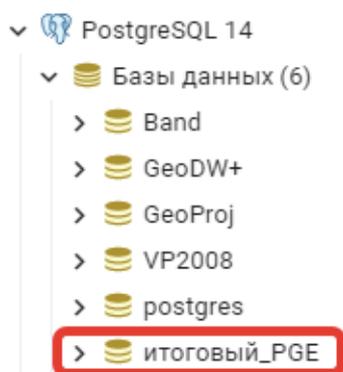
После вызова функции появляется диалог, в котором нужно ввести или выбрать из списка имя БД проекта.

Примечание

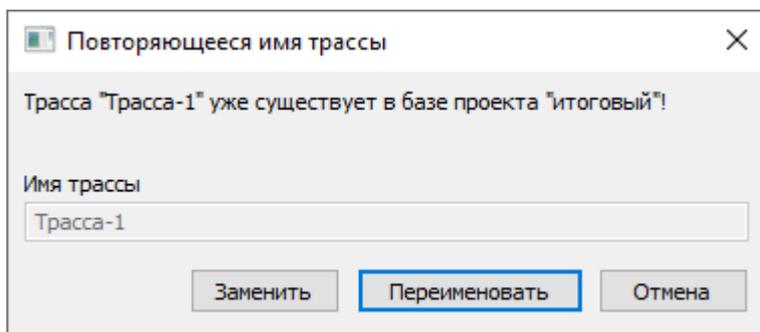
По умолчанию, Имя БД проекта = Имя чертежа.



В списке диалога приводятся все БД проектов, находящиеся на **текущем** сервере PostgreSQL. На сервере имена таких баз имеют суффикс **_PGE**:



Если в выбранной БД проекта будет обнаружена геологическая трасса с таким же именем, как у записываемой, то появится сообщение:

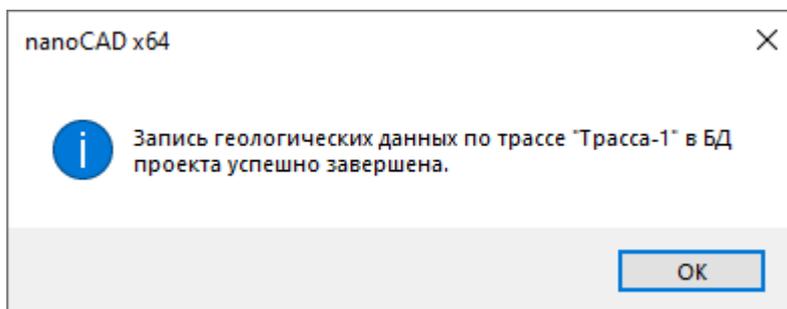


Нажмите кнопку **Заменить**, чтобы заменить данные в БД проекта.

Нажмите кнопку **Переименовать**, чтобы изменить имя трассы для записи в БД проекта.

При нажатии кнопки **Отмена** запись трассы в БД проекта не происходит, при нажатии кнопки **ОК** происходит замена трассы.

Если функция выполнена успешно, появится следующее сообщение:



! Важно

1. Для успешного создания новой БД проекта пользователь PostgreSQL должен обладать **правами на создание баз** и **наследовать** права от родительской роли postgres.

2. Для успешной записи данных в существующую БД проекта пользователь PostgreSQL должен **наследовать** права от родительской роли postgres.

В случае возникновения ошибок при выполнении функции **Записать геологию в БД проекта** обратитесь к администратору сервера PostgreSQL.

При передаче геологической информации по трассе в другие чертежи через БД проекта на сервере может образоваться большее количество БД, что в большинстве случаев нежелательно. Вы можете организовать на сервере одну БД проекта, добавляя в нее новые геологические трассы и периодически удаляя ненужные. Это можно сделать в диалоге **Трассы** с помощью кнопки  (функция **Считать геологию из БД проекта по координатам**).

2.5.3. Считать геологию из БД проекта

С помощью данной функции можно считать геологические данные из БД проекта на трассу.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Считать геологию из БД проекта**.

В диалоге выбора можно удалять трассы из БД проекта с помощью кнопки .

2.5.4. Считать геологию из БД проекта по координатам

С помощью данной функции можно считать геологические данные из БД проекта на трассу. При выполнении функции проверяется совпадение координат трассы и геологических данных. Если координаты не совпадают, то геологические данные созданы не будут.

Пример эффективного использования данной функции – перетрассировка исходной трассы, по которой уже построен георазрез:

- Перед выполнением перетрассировки необходимо **Записать геологию в БД проекта**.
- **Добавить** новый вариант трассы к приложению и **Добавить** общий профиль.
- С помощью функции **Считать геологию из БД проекта по координатам** восстановить геологические данные на неизменных участках трассы.
- На измененных участках трассы достроить георазрез по новым скважинам или создать проекции уже существующих в чертеже.

Функцию **Считать геологию из БД проекта по координатам** можно выполнять несколько раз для одной трассы, если геологические данные хранятся в одной или нескольких БД проекта.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Считать геологию из базы проекта по координатам**.

В диалоге выбора можно удалять трассы из БД проекта с помощью кнопки 

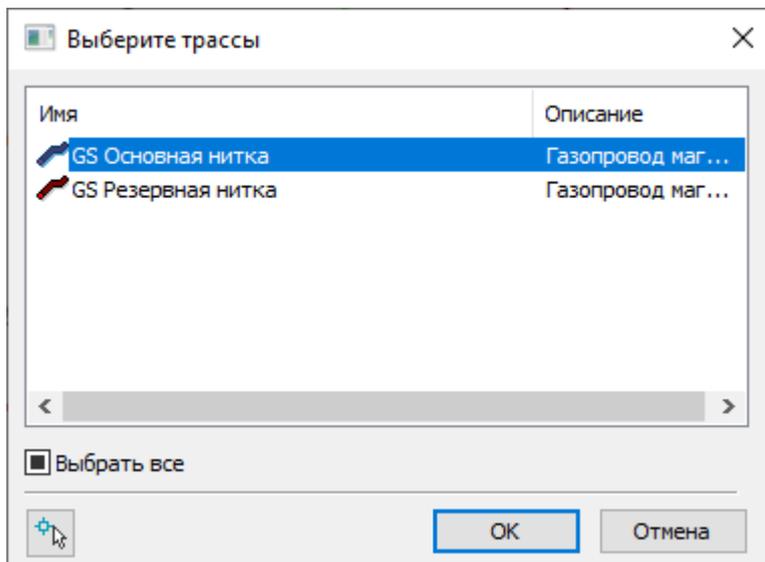
2.5.5. Записать геологию в XML-файл



Функция **Записать геологию в XML-файл** предназначена для сохранения данных геологической модели, построенной по трассе, в xml-файл определенной структуры – GeoXML. Этот файл может быть использован сторонними разработчиками для импорта данных nanoCAD GeoSeries в другие программы, а также в качестве обменного файла между чертежами в рамках nanoCAD GeoSeries.

Функция вызывается во вкладке **Геология** из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Записать геологию в XML-файл**. Для записи геологических данных нескольких трасс функцию можно вызывать одноименной кнопкой ленты инструментов **Геология**:

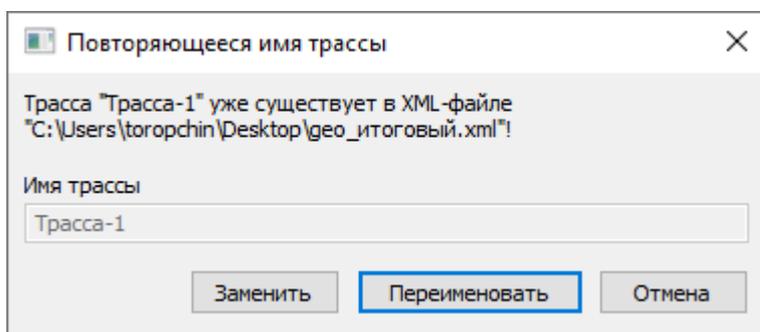
Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>: Выберите курсором трассу или несколько трасс в чертеже, или нажмите клавишу **Enter** для открытия диалога со списком всех трасс чертежа.



Используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**, чтобы выбрать несколько трасс. Нажмите кнопку **OK**, чтобы продолжить; нажмите **Отмена**, чтобы прервать выполнение функции.

В следующем диалоге укажите имя xml-файла и путь к нему. По умолчанию предлагается создать файл с именем `geo_<Имя файла чертежа>.xml` в папке чертежа.

Если выбран существующий xml-файл, в котором будет обнаружена трасса с таким же именем, как у записываемой, то появится сообщение:



Нажмите кнопку **Заменить**, чтобы заменить данные в файле.

Нажмите кнопку **Переименовать**, чтобы изменить имя трассы для записи в файл.

При нажатии кнопки **Отмена** запись трассы в файл не происходит, при нажатии кнопки **OK** происходит замена трассы.

Если функция выполнена успешно, в командной строке появится соответствующее сообщение.

2.5.6. Считать геологию из XML-файла

С помощью функции **Считать геологию из XML-файла** можно считать геологические данные из файла формата GeoXML на трассу. Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Считать геологию из XML-файла**.

Примечание

Чтобы записать геологию в xml-файл, используйте функцию [Записать геологию в XML-файл](#).

2.5.7. Считать геологию из XML-файла по координатам

С помощью данной функции можно считать геологические данные из файла формата GeoXML на трассу. При выполнении функции проверяется совпадение координат трассы и геологических данных. Если координаты не совпадают, то геологические данные созданы не будут.

Пример эффективного использования данной функции – перетрассировка исходной трассы, по которой уже построен георазрез:

- Перед выполнением перетрассировки необходимо [Записать геологию в XML-файл](#).
- [Добавить](#) новый вариант трассы к приложению и [Добавить](#) общий профиль.
- С помощью функции [Считать геологию из XML-файла по координатам](#) восстановить геологические данные на неизменных участках трассы.
- На измененных участках трассы достроить георазрез по новым скважинам или создать проекции уже существующих в чертеже.

Функцию [Считать геологию из XML-файла по координатам](#) можно выполнять несколько раз для одной трассы, если геологические данные хранятся в одном или нескольких xml-файлах.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Считать геологию из XML-файла по координатам**.

2.5.8. Удалить трассу

С помощью этой функции можно удалить трассу и всю связанную с ней геологическую информацию из структуры вкладки **Геология**.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Удалить трассу**. После подтверждения запроса на удаление трасса и все геологические данные, связанные с ней, будут удалены из чертежа.

Примечание

Выполнение этой функции не влияет на исходные объекты – трассы и профили.

2.5.9. Показать трассу

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Показать трассу**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по границам выбранной трассы.

2.5.10. Разобрать трассу

Данная команда преобразует модель выбранной трассы в элементы чертежа папoCAD. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Разобрать трассу**. В результате выполнения команды все данные модели преобразовываются в объекты папoCAD: полилинии, блоки, тексты, штриховки, таблицы.

Все эти события происходят в текущем чертеже. Для выполнения функции в другом чертеже используйте функцию **Разобрать модель в другой чертеж**.

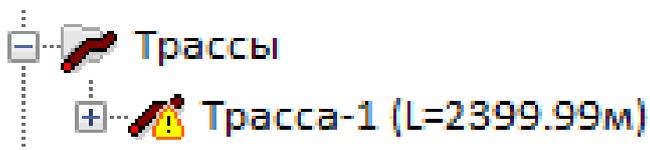
! Важно

Для некоторых компонент георазреза, таких как Номер ИГЭ, Строительная категория и т.п. используется элемент папoCAD Маскировка. После выполнения команды **Разобрать** контуры маскировки могут отображаться на георазрезе. Для их отключения используйте команду папoCAD **Маскировка (WIPEOUT)**.

2.5.11. Обновить

При изменении трассы и/или профиля необходимо выполнить обновление геологической модели трассы.

О том, что геологическая модель требует обновления пользователя предупреждает специальный значок, расположенный на уровне структуры **Имя трассы**:



Этот символ появляется при первом изменении модели трассы и сохраняется до выполнения функции **Обновить** или **Обновить все трассы** в текущем или последующем сеансе работы с программой.

Программа учитывает изменения следующих данных:

- Горизонтальный и вертикальный масштаб профилей.
- Условный горизонт профиля.
- Перемещение профиля в другое место чертежа.
- Границы дополнительных профилей и профилей переходов.

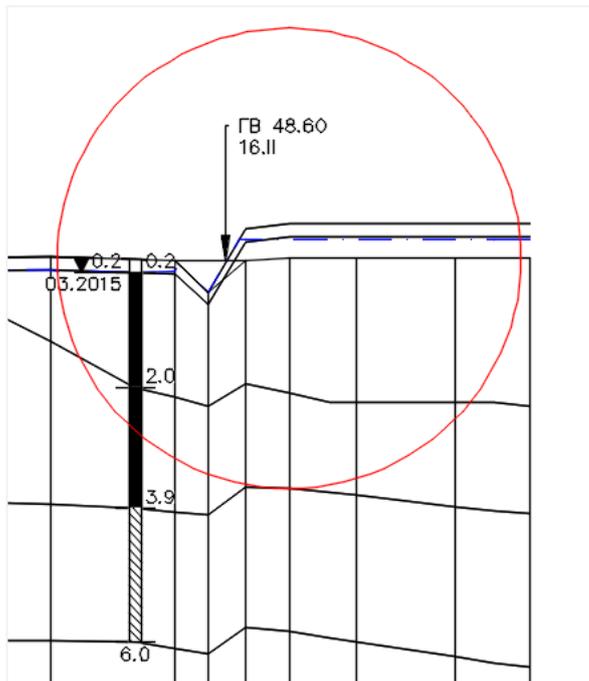
- Подпрофильная таблица (подвал) профиля.
- Пикетаж начала трассы.
- Ввод или отмена рубленых пикетов.
- Имя трассы.
- Отметки точек трассы (профиля).
- Добавление и удаление точек трассы (профиля).
- Вставка или удаление круговых или переходных кривых, а также кривых упругого изгиба и гнутых отводов.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Обновить**.

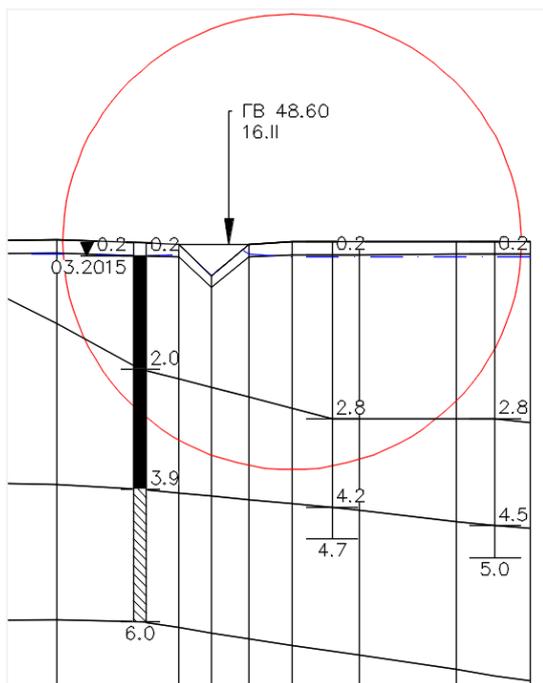
В результате выполнения функции программа считывает данные с исходной трассы и профиля, обновляя изображение геологических данных на плане и профиле.

Чтобы обновить данные по всем трассам чертежа, используйте кнопку **Обновить все трассы** ленты инструментов **Геология**.

В некоторых случаях, например, при изменении границ профиля или отметок точек трассы, георазрез на профиле не обновляется:

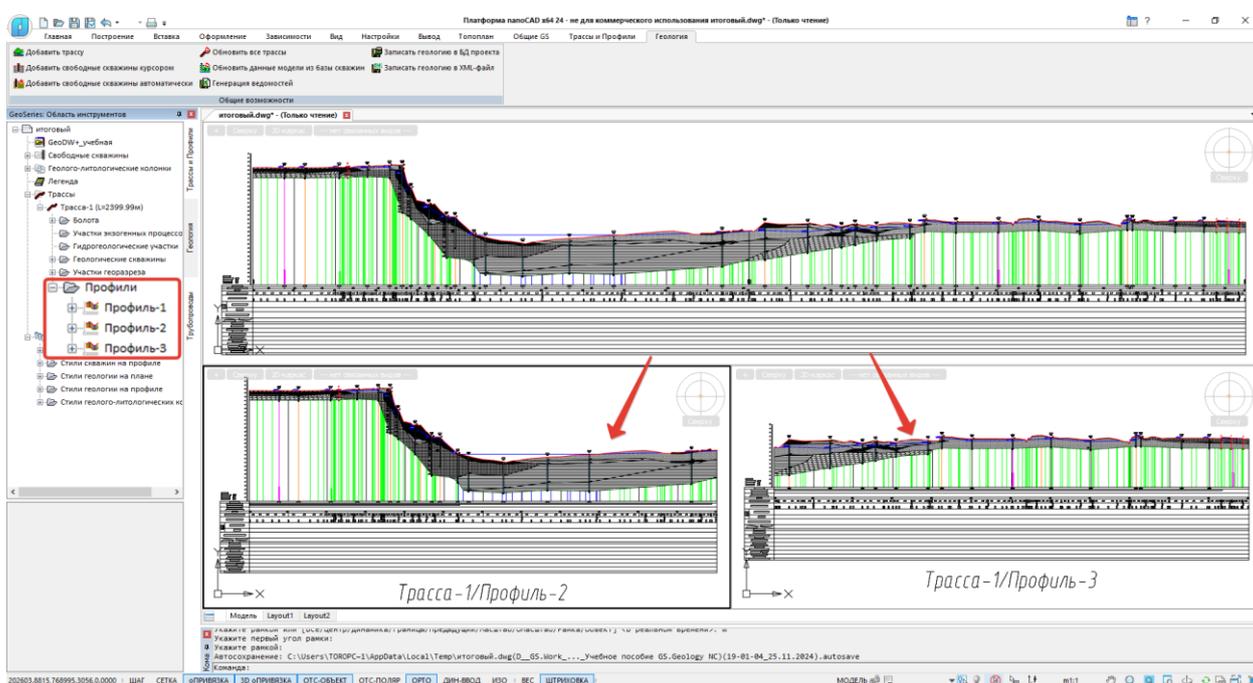


В подобном случае **удалите профиль** из структуры и **добавьте** его повторно:



2.6. Добавить профиль

Функция предназначена для выбора профиля, на котором будет строиться георазрез. Если георазрез на данный участок трассы уже построен, то он будет автоматически изображаться на каждом добавленном профиле:



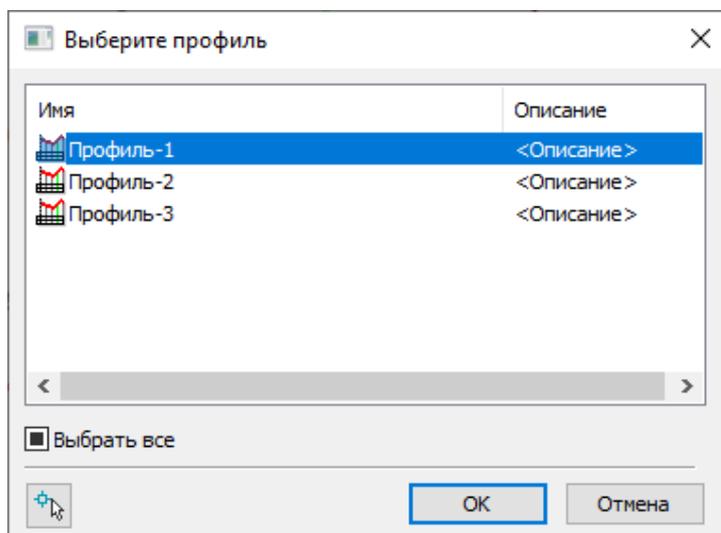
! Важно

Геологическая информация привязана не к профилям, а к трассе. Поэтому удалять, разбирать и подключать профили можно в любой момент работы без потери данных.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы**
→ **Профили** → **Добавить**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Выберите профиль <либо нажмите клавишу Enter для выбора профиля из списка>: Выберите профиль курсором или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог со списком всех профилей трассы:



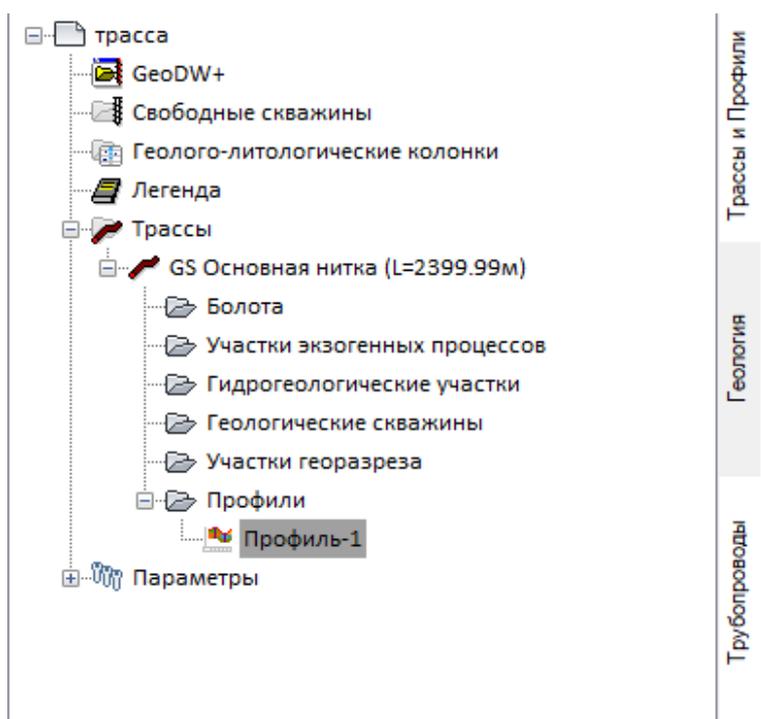
Выберите профиль из списка и нажмите **OK**. Чтобы добавить все профили трассы, используйте флажок **Выбрать все**.

Примечание



Нажав данную кнопку можно выбрать профиль, указав его в чертеже.

Во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов**, в разделе **Профили** структуры трассы появляется новый объект:



Примечание

Добавленный профиль в пространстве модели представлен объектом GCPGGeologyProfile.

2.7. Создать профиль

Функция объединяет в себе функции создания и **добавления** общего профиля трассы для построения георазреза.

Использование данной функции и функции **Создать трассу по скважинам** упрощают процесс создания линий разрезов при работе с площадными объектами.

Функция вызывается во вкладке **Геология** из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Создать профиль**.

Примечание

Если общий профиль трассы уже создан и/или добавлен, функция неактивна.

Открывается диалог **Параметры профиля**, в котором задаются имя и параметры профиля:

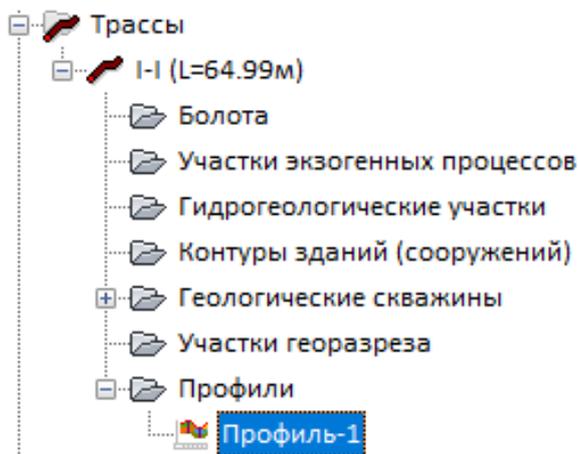
Примечание

В дальнейшем диалог **Параметры профиля** можно вызвать из контекстного меню от выбранного профиля во вкладке **Трассы и Профили** или от выбранного объекта GCPP_Profile в пространстве модели.

После установления необходимых значений параметров и закрытия диалога кнопкой **ОК** на курсоре появляется рамка профиля для размещения в чертеже.

Укажите точку привязки: Определите положение профиля в чертеже.

В результате создается профиль, во вкладке **Геология** панели **GeoSeries: Область инструментов** в структуре трассы, в разделе **Профили** появляется новый объект:

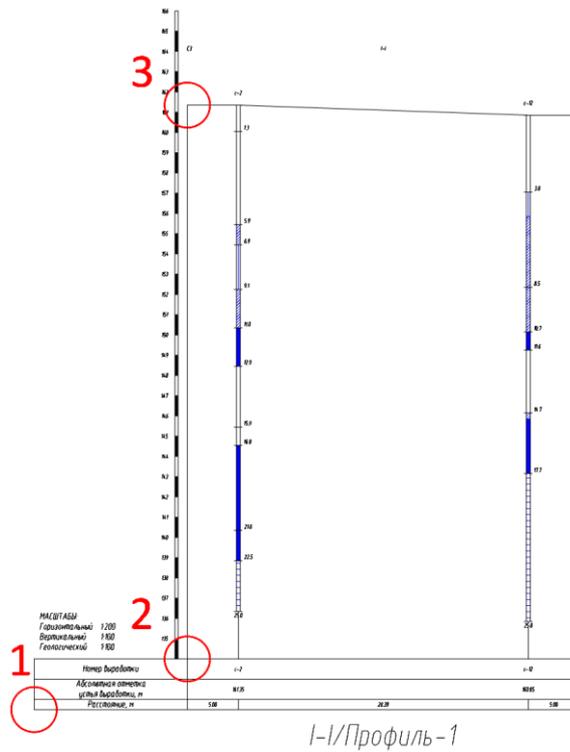


Для удобства навигации в чертеже каждый профиль имеет специальную метку **Имя трассы/Имя профиля**. Чтобы изменить высоту шрифта в метке, используйте специальную команду:

Команда: plchg

Размер текста в метке профиля <50>: Введите значение размера и нажмите клавишу **Enter**.

Для перемещения профиля щелкните по объекту GCPP_Profile левой кнопкой мыши в пространстве модели – появляются ручки (**1, 2, 3**), с помощью которых можно изменить положение профиля:

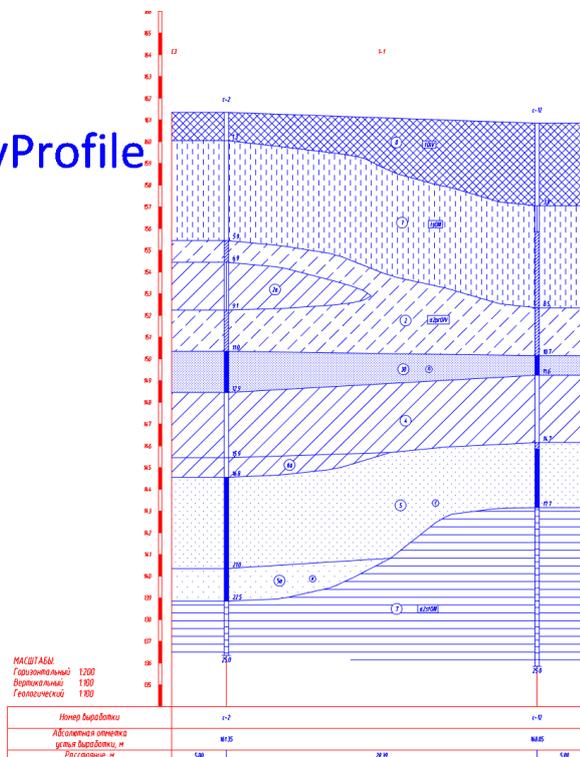


! Важно

К объекту GCPP_Profile относятся элементы, выделенные на рисунке красным цветом.

GCPP_Profile

GCPGGeologyProfile



После перемещения профиля необходимо обновить геологическую модель трассы с помощью команды **Обновить**.

2.8. Удалить все профили

Функция предназначена для удаления всех профилей, имеющих в структуре трассы.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Удалить все профили**.

После подтверждения запроса на удаление все профили будут удалены из структуры выбранной трассы.

! Важно

Выполнение этой функции не влияет на исходные объекты – Трассы и Профили. Также удаление профилей не приводит к удалению геологических данных, так как они хранятся в структуре трассы. При новом подключении профиля все данные будут показаны на них в соответствии с [настройками стилей](#).

2.9. Создать легенды

Команда создает легенды георазрезов для всех подключенных профилей. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Профили**.

2.10. Удалить легенды

Команда удаляет легенды георазрезов для всех подключенных профилей. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Профили**.

2.11. Обновить легенды

Команда удаляет и повторно создает легенды георазрезов для всех подключенных профилей. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Профили**.

2.12. Параметры профиля

В этом диалоге можно выбрать другой стиль для изображения геологической информации на профилях.

Вызов диалога **Параметры профиля** из контекстного меню в разделе структуры **Профили** → **Имя профиля** → **Параметры профиля**.

На экране появляется следующий диалог:

В полях этого диалога приводятся данные профиля, который подключен к выбранной трассе.

Стиль профиля

Это поле содержит список всех стилей, имеющих в структуре чертежа для изображения профиля. Они находятся в разделе структуры **Параметры** → **Стили геологии на профиле**.

С правой стороны находится кнопка , которая открывает список функций, с помощью которых можно изменить настройки выбранного стиля или создания нового. Контекстное меню содержит следующие функции:

Создать

Открывается диалог для создания нового стиля геологии на профиле.

Копировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для создания нового стиля геологии на профиле на основе текущего.

Редактировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для редактирования текущего стиля геологии на профиле.

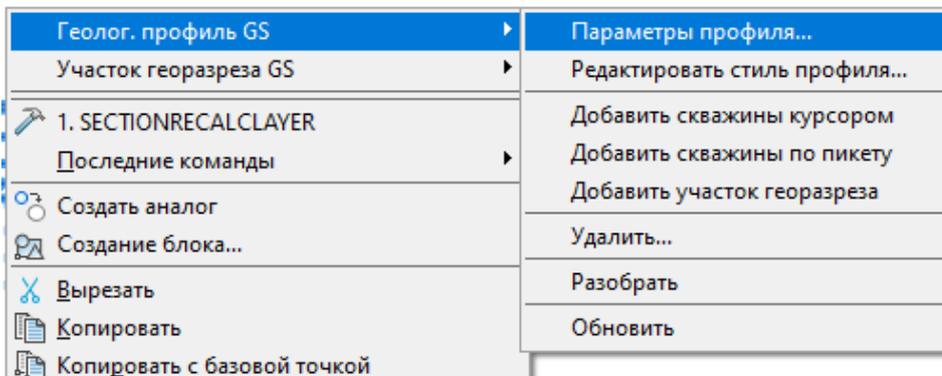
Выбрать из чертежа (в разработке)

Включить привязку

Параметр отвечает за включение/выключение **Объектной привязки** nanoCAD к узлам редактирования георазреза профиля. По умолчанию, параметр включен.

Примечание

Диалог **Параметры профиля** также вызывается из контекстного меню от объекта GCPGGeologyProfile в пространстве модели: **Геолог. профиль GS** → **Параметры профиля**:

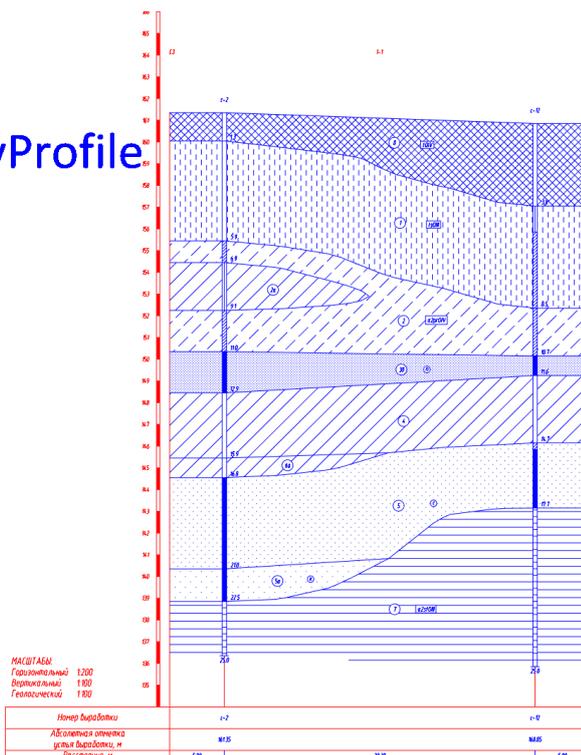


! Важно

К объекту GCPGGeologyProfile относятся элементы, выделенные на рисунке синим цветом.

GCPP_Profile

GCPGGeologyProfile



Также из меню **Геолог. профиль GS** доступен вызов функций:

- Редактировать стиль профиля
- Добавить скважины курсором
- Добавить скважины по пикету
- Добавить участок георазреза
- Удалить

[Разобрать](#)

[Обновить](#)

2.12.1. Редактировать стиль профиля

Данная функция открывает диалог [Стиль геологии на профиле](#), в котором можно изменить настройки текущего стиля изображения геологической информации на профиле. Изменения будут действительны не только для выбранного профиля, но и для всех, связанных с данным стилем.

2.12.2. Добавить скважины курсором

Функция предназначена для размещения геологических скважин в интерактивном режиме на выбранном пользователем профиле. Он вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Добавить скважины курсором**. После вызова функции на выбранном профиле появляется курсор, с помощью которого следует указать положение скважины на профиле.

При размещении скважин им назначаются стили изображения [на плане](#) и [на профиле](#). Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

2.12.3. Добавить скважины по пикету

При выполнении функции пользователь указывает номер пикета. Программа находит в [выбранной БД GeoDW+](#) скважины, находящиеся на этом пикете, а также с отступом от этого пикета (поле **Отступ** в диалоге **Параметры скважины**) и размещает их на профиле. При этом пользователь определяет на профиле точку, относительно которой выполнялась привязка скважин.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Добавить скважины по пикету**.

[Добавить скважины по пикету](#)

[Укажите номер пикета <предыдущий>: 25](#) или [25+25.25](#). Укажите номер пикета, на котором находится поперечный профиль. Формат ввода, например, [25](#) или [25+25.25](#). Далее программа осуществляет поиск скважин в [выбранной БД GeoDW+](#).

Если скважины не найдены, то появится сообщение:

[Скважины с таким пикетом в БД не найдены!](#)

Если скважины найдены, то появится сообщение:

[Найдено скважин: 3](#)

По окончании выполнения функции на плане появляется условное обозначение скважины, на профиле появляется колонка, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляется новая запись.

При размещении скважин им назначаются стили изображения [на плане](#) и [на профиле](#). Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

2.12.4. Добавить участок георазреза

Функция предназначена для создания георазреза на выбранном пользователем виде профиля. Она вызывается из раздела структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Добавить участок георазреза**. После вызова функции курсор появляется на выбранном виде профиля.

Полное описание данной функции приводится в главе **Участки георазреза**, раздел [Добавить участок георазреза](#).

2.12.5. Удалить профиль

С помощью этой функции можно удалить профили, добавленные на вкладку **Геология**.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Удалить профиль**.

После подтверждения запроса на удаление выбранный профиль будет удален из структуры трассы.

! Важно

Выполнение этой функции не влияет на исходные объекты – Трассу и Профиль. Также удаление профилей не приводит к удалению геологических данных, так как они хранятся в структуре трассы. При новом подключении профиля все данные будут показаны на них в соответствии с [настройками стилей](#).

2.12.6. Показать профиль

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профиль** → **Имя профиля** → **Показать профиль**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по границам выбранного профиля.

2.12.7. Разобрать профиль

Данная команда преобразует геологическую информацию, изображенную на выбранном профиле, в элементы чертежа nanoCAD. Команда вызывается из контекстного

меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Разобрать профиль**. В результате выполнения команды все данные георазреза и другая геологическая информация преобразовываются в объекты папoCAD: полилинии, блоки, тексты, штриховки, таблицы.

! Важно

Функция **Разобрать профиль**, в отличие от функции **Разобрать трассу**, не приводит к потери геологических данных, так как эти данные хранятся в трассе и отображаются на каждом подключенном профиле.

Все эти события происходят в текущем чертеже. Для выполнения функции в другом чертеже используйте функцию **Разобрать модель в другой чертеж**.

! Важно

Для некоторых компонент георазреза, таких как Номер ИГЭ, Строительная категория и т.п. используется элемент папoCAD Маскировка. После выполнения команды **Разобрать** контуры маскировки могут отображаться на георазрезе. Для их отключения используйте команду папoCAD **Маскировка (WIPEOUT)**.

2.12.8. Обновить профиль

Функция предназначена для актуализации данных выбранного профиля при изменении базового объекта – Профиля.

Данная команда обрабатывает следующие изменения:

- Горизонтального и вертикального масштабов профилей.
- Условного горизонта профиля.
- При перемещении профиля в другое место чертежа.
- Границ профиля.
- При изменении подпрофильной таблицы.

Также данная функция обновляет ординаты профиля, обрезанные по нижней границе георазреза, при изменении:

- Нижней границы георазреза в результате редактирования.
- Параметров профиля, таких как Условный горизонт, Вертикальный масштаб и Геологический масштаб.
- При перемещении профиля и всей связанной с ним информации в другое место на чертеже.

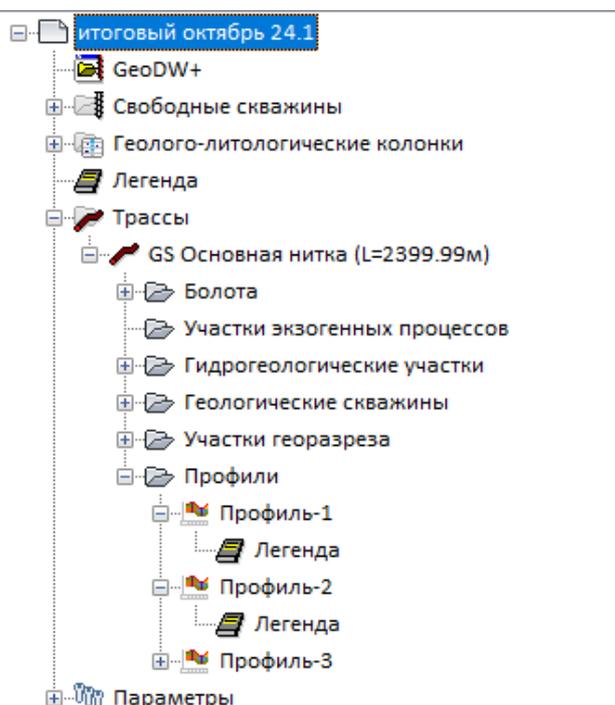
Функция вызывается из контекстного меню **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Обновить профиль**.

! Важно

Если в результате обновления профиля изображение геологических данных по-прежнему некорректно, **удалите** этот профиль из структуры трассы и **добавьте** его заново.

2.13. Легенда профиля

Раздел **Легенда** появляется в структуре каждого профиля после того, как будет создан хотя бы один участок георазреза:



В контекстном меню каждой легенды, которое открывается правой кнопкой мыши, находятся команды управления:

Создать легенду

Удалить легенду

Показать легенду

В структуре символ «открытая книга» означает, что легенда для данного профиля создана, а «закрытая книга», соответственно, что еще не создана.

Легенда представляет собой расшифровку условных обозначений и ИГЭ, использующихся на данном профиле/виде профиля для оформления георазреза, а также некоторые геологические данные, представленные в виде таблиц или графиков, а именно:

- Образец штриховки грунта на георазрезе с указанием соответствующего инженерно-геологического элемента и его полным описанием, указанным в БД геологических скважин.
- Образец блока условного обозначения особенностей грунтов (трещиноватость, заторфованность, включения в основную породу и пр.)
- Общие условные обозначения, такие как: консистенция глинистых грунтов и водонасыщенность песчаных грунтов и т.п.
- Таблица уровней грунтовых вод.
- Таблица гидрогеологических условий по трассе.
- Графики термокаротажных измерений по скважинам.
- Расшифровка линейных условных обозначений: границы распространения физико-геологических процессов, изотермы, линии установления уровня грунтовых вод, прогнозный уровень установления грунтовых вод.

Примечание

Оформление легенды (шрифт и высота текста, слой чертежа и т.п.) зависит от настроек компоненты **Легенда**, который находится в диалоге **Стиль геологии на профиле**. Общие условные обозначения, такие как: консистенция глинистых грунтов и водонасыщенность песчаных грунтов и т.п., - можно заменить пользовательским блоком в диалоге **Стили геологии на профиле**.

2.13.1. Создать легенду

Данная команда автоматически формирует легенду условных обозначений, использующихся при оформлении георазреза в пределах данного профиля.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Легенда**. В результате выполнения команды справа от профиля формируется легенда. Вид легенды зависит от настроек выбранного **стиля геологии на профиле**.

! Важно

Легенда не является динамическим элементом модели и не связана с масштабом аннотаций чертежа. Поэтому при изменении данных слоев георазреза следует **обновить** легенду. То же при изменении масштаба аннотаций чертежа.

2.13.2. Удалить легенду

Данная команда удаляет легенду профиля, полученную с помощью команды **Создать легенду**. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Легенда**. В результате выполнения команды легенда выбранного профиля удаляется.

2.13.3. Обновить легенду

Данная команда удаляет и повторно создает легенду профиля. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Легенда**.

2.13.4. Показать легенду

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Легенда**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование легенды выбранного профиля.

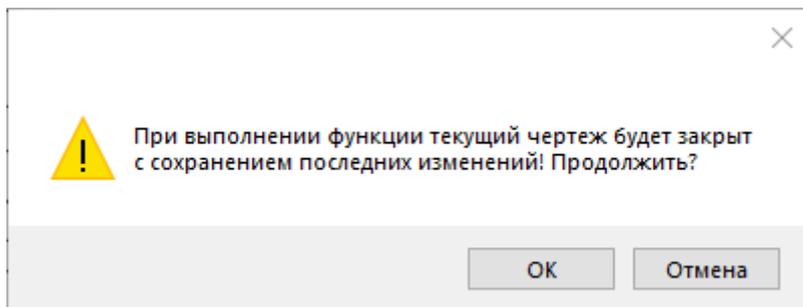
2.14. Обновить

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Обновить**. С помощью этой команды можно принудительно обновить структуру всей модели, находящейся в чертеже. Такое обновление выполняется автоматически после выполнения большинства функций, но в некоторых случаях требуется принудительное обновление структуры. Со временем такие случаи будут сведены к минимуму, а пока используйте эту команду, например, если из раздела структуры вызывается не соответствующее ему контекстное меню или чтобы обновить обозначения используемых или неиспользуемых стилей (используемые стили в структуре помечаются *).

2.15. Разобрать модель в другой чертеж



Данная функция создает на основе модели nanoCAD GeoSeries текущего чертежа новый чертеж, в котором все объекты nanoCAD GeoSeries преобразуются в объекты nanoCAD. Данные модели в исходном чертеже сохраняются и в элементы nanoCAD не преобразовываются. Функция вызывается через кнопку ленты инструментов **Общие GS**. После вызова функции на экране появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **ОК** происходит сохранение данных чертежа и его закрытие.

Далее открывается диалог для указания пути и имени нового чертежа, в который будет выполнен разбор модели. По умолчанию предлагается следующее имя: GS_Explode_<Имя исходного файла чертежа>.

После выхода из диалога нажатием кнопки **Сохранить** программа разбирает модель исходного чертежа в указанный чертеж и открывает его. В этом чертеже все данные модели преобразованы в объекты папoCAD: полилинии, блоки, тексты, штриховки, таблицы.

! Важно

Для некоторых компонент георазреза, таких как Номер ИГЭ, Строительная категория и т.п. используется элемент папoCAD Маскировка. После выполнения команды **Разобрать** контуры маскировки могут отображаться на георазрезе. Для их отключения используйте команду папoCAD **Маскировка (WIPEOUT)**.

Глава 3. Геологические скважины

Для создания и хранения геологических скважин в приложении nanoCAD GeoSeries 24.1 используются базы данных формата GeoDW+ (далее БД GeoDW+), которые создаются с помощью приложения БД геологических скважин и хранятся на сервере PostgreSQL.

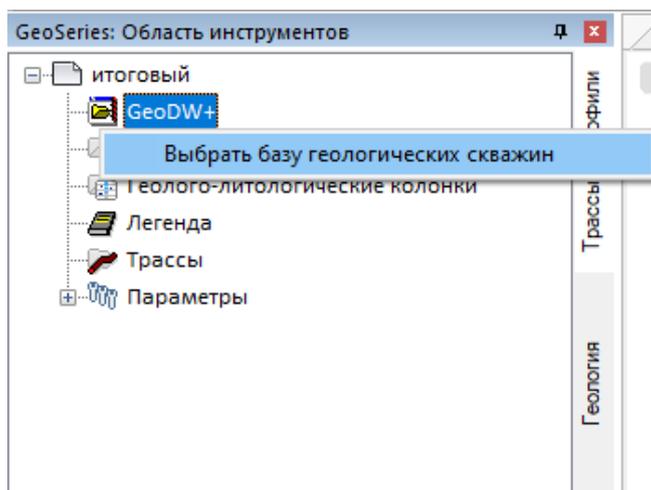
Примечание

Подробное описание работы с БД GeoDW+ представлено в руководстве пользователя БД геологических скважин.

3.1. Выбор БД GeoDW+

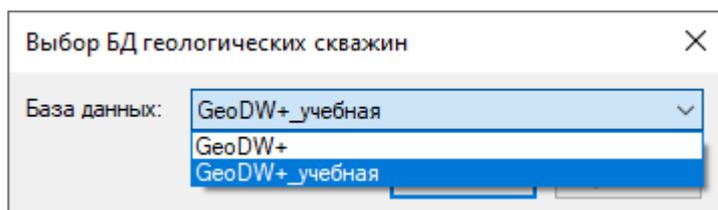


Выбор БД GeoDW+ осуществляется через раздел структуры, обозначенный вышеуказанным значком:



В данном разделе по умолчанию выбрана исходная БД GeoDW+, которая создается автоматически на [текущем сервере](#) при первом запуске nanoCAD GeoSeries 24.1.

Для выбора другой БД GeoDW+ используйте функцию **Выбрать базу геологических скважин** контекстного меню. После вызова функции открывается диалог со списком БД GeoDW+ [текущего сервера](#):



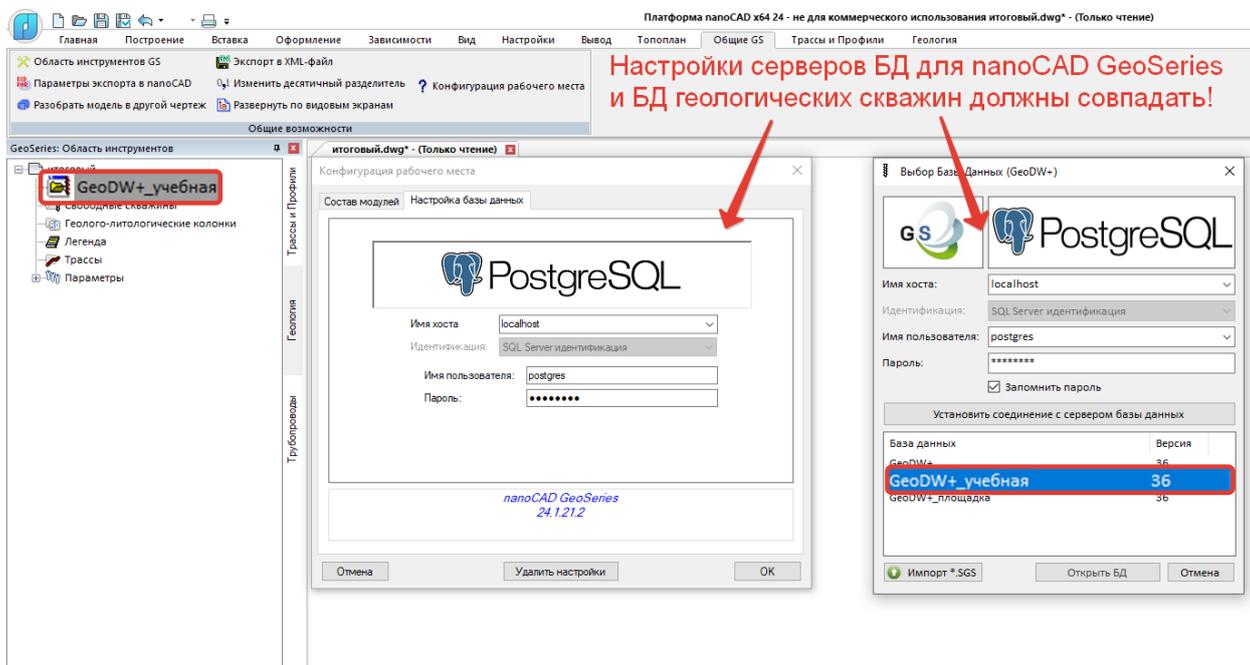
Примечание

Для выбора предлагаются только базы, содержащие в имени префикс GeoDW+

Выбор БД GeoDW+ подтверждается кнопкой **ОК**.

! Важно

Приложения БД геологических скважин и nanoCAD GeoSeries 24.1 должны быть настроены на работу с одним сервером.



Примечание

Подробное описание параметров подключения к серверам представлено в инструкции по установке nanoCAD GeoSeries 24.1.

При сохранении файла имя выбранной БД GeoDW+ запоминается и при следующем открытии повторный выбор не требуется.

Если по каким-то причинам выбранная БД GeoDW+ не найдена, то появится соответствующее сообщение, а в качестве текущей будет выбрана исходная БД GeoDW+.

3.2. Общие сведения

В приложении предусмотрены 2 типа скважин по способу размещения в чертеже: Свободные и Трассовые. Положение свободных скважин определяется координатами XY, положение трассовых скважин - пикетажем.

Свободные скважины не имеют изображения на профиле и не могут быть использованы для построения георазреза до тех пор, пока по ним не будет создана трасса с помощью функции **Создать трассу по скважинам** или не будут определены их проекции на ось трассы с помощью одной из функций: **Добавить скважины захватом**, **Добавить скважины в коридоре интерактивно**, **Добавить скважины в коридоре автоматически**. С помощью этих функций можно создавать проекции и трассовых скважин на другие трассы.

Одни и те же свободные или трассовые скважины можно использовать для любого количества трасс.

При размещении скважин им автоматически назначается стиль отображения [на плане](#) и [на профиле](#) по принципу **Тип скважины = Имя стиля скважины на плане/профиле**. В дальнейшем этот стиль по умолчанию можно заменить другим.

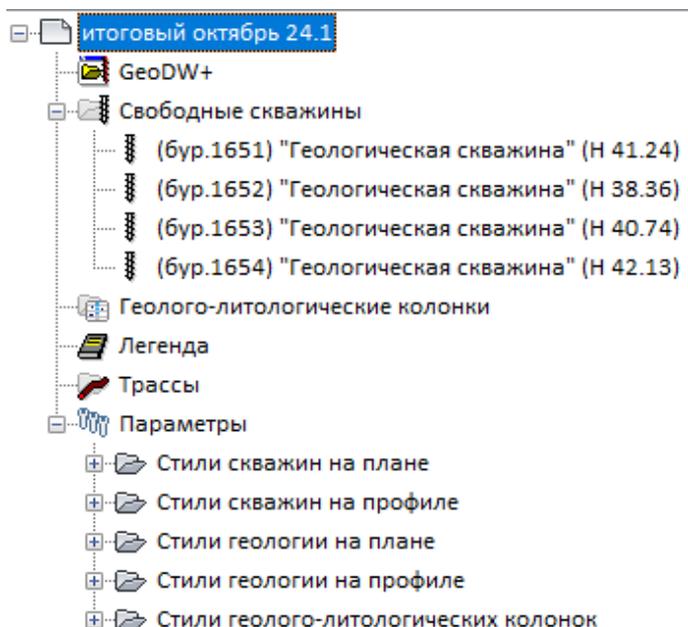
Размещение скважин обоих типов может происходить в 2 режимах, интерактивном и автоматическом.

Интерактивный режим необходим, если в [выбранной БД GeoDW+](#) отсутствуют данные о положении выработки. В этом режиме пользователь указывает положение скважины на чертеже курсором и выбирает из [выбранной БД GeoDW+](#) запись скважины, то есть связывает точку на чертеже с записью в БД.

Автоматический режим предполагает наличие информации о положении выработки. Эти данные могут быть в формате XY или ПК, плюсовка, отступ от трассы.

3.3. Свободные скважины

В данном разделе структуры находится список размещенных на чертеже скважин, положение которых определяется координатами XY:



Эти скважины можно затем размещать на любой трассе с помощью одной из функций снесения свободных скважин на ось трассы: [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

Контекстное меню этого раздела структуры содержит следующие функции:

[Разместить свободные скважины](#)

Функция предназначена для интерактивного размещения свободных скважин на чертеже, то есть курсором.

Разместить свободные скважины автоматически

Функция предназначена для размещения свободных скважин по координатам XY, указанным в [выбранной БД GeoDW+](#).

Обновить скважины из БД

Функция предназначена для обновления данных по скважинам (глубина заложения слоев, литологический состав и т.п.) из [выбранной БД GeoDW+](#).

Открыть все скважины

Этот пункт меню открывает дополнительно список трассовых геологических скважин, которые можно использовать для построения георазрезов на других трассах.

Удалить все свободные скважины

Функция предназначена для удаления всех размещенных на чертеже свободных скважин.

3.3.1. Разместить свободные скважины курсором



Функция предназначена для интерактивного размещения в чертеже свободных скважин из [выбранной БД GeoDW+](#).

Функцию можно вызвать с ленты инструментов **Геология** кнопкой или из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши из раздела структуры **Свободные скважины**.

Укажите положение скважины: Укажите положение скважины курсором или введите значения координат XY.

Примечание

Для точной привязки к объектам чертежа используйте режимы **Объектной привязки** nanoCAD.

После указания положения скважины открывается диалог **Параметры скважины**. В этом диалоге нужно выбрать из [выбранной БД GeoDW+](#) скважину, которая находится в указанных координатах. После закрытия диалога на плане появляется условное обозначение скважины, а в разделе структуры **Свободные скважины** появляется новая запись.

Укажите положение скважины: Теперь можно создать следующую скважину или завершить выполнение функции правой кнопкой мыши.

Добавлено скважин: 1

! Важно

При размещении свободных скважин им назначается [стиль изображения на плане](#). Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

При размещении скважин по координатам отметка устья будет определена по ЦМР, если в точке с указанными координатами программа обнаружит ЦМР. Для передачи отметки устья из [выбранной БД GeoDW+](#) используйте диалог **Параметры скважины** или редактор списка элементов.

Далее, для построения георазреза по этим скважинам необходимо создать их проекции на трассу с помощью одной из предназначенных для этого функций: [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

3.3.2. Разместить свободные скважины автоматически



Функция предназначена для автоматического размещения в чертеже свободных скважин по координатам XY из [выбранной БД GeoDW+](#).

Функцию можно вызвать с ленты инструментов **Геология** кнопкой или из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши из раздела структуры **Свободные скважины**.

После вызова функции открывается диалог, содержащий все скважины [выбранной БД GeoDW+](#), для которых определены координаты XY:

База данных геологических скважин (GeoDW+_Газопровод через Северную Двину)

№ Сква.	Тип	Объект	Участок	X	Y	Отм. устья	Глуб.
3	Виртуальн...	Трасса	Основная ...	199518.86	769157.61	49.21	5.38
1651	Виртуальн...	Трасса	Основная ...	201209.80	769632.34	41.24	18.00
бур.001	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201412.91	769653.07	76.28	30.00
бур.003	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201393.35	769644.88	65.60	15.00
бур.005	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201307.71	769633.49	51.71	20.00
бур.007	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201242.08	769622.54	42.94	15.00
бур.439	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200545.47	769527.01	48.38	18.00
бур.440	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200647.39	769544.61	44.04	17.00
бур.441	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200442.92	769513.10	47.93	14.00
бур.442	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200361.98	769501.75	46.42	10.00
бур.443	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200329.18	769497.22	47.61	10.00
бур.444	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200278.19	769489.94	46.67	7.00
бур.445	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200198.06	769479.08	47.94	7.00

Учитывать отметку устья скважины

Объект: Трасса

Участок: Основная нитка

OK Отмена

Учитывать отметку устья

Если флажок установлен, то в дальнейшем, при создании проекции свободной скважины на трассе отметка устья будет сравниваться с отметкой по профилю.

Отметка устья > Отметка профиля = слои скважины обрезаются на разницу отметок.

Отметка устья < Отметка профиля = мощность 1-го слоя в скважине (следующий за почвенно-растительным слоем) увеличивается на разницу отметок.

! Важно

После размещения свободных скважин этот флажок можно снять в диалоге [Параметры скважины](#).

При размещении скважин по координатам отметка устья будет определена по ЦМР, если в точке с указанными координатами программа обнаружит ЦМР. Для передачи отметки устья из БД GeoDW+ используйте диалог [Параметры скважины](#) или редактор списка элементов.

В нижней части диалога находятся флажки, с помощью которых можно создать список выбора скважин по определенному объекту (флажок **Объект**) и участку объекта (флажок **Участок**).

Для сортировки списков по определенным параметрам (по номеру или типу скважины и т.п.) используйте заголовки столбцов.

Для выбора скважин в диалоге используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**.

После закрытия диалога выбранные скважины размещаются на плане трассы в виде условных обозначений, а в разделе структуры **Свободные скважины** появляются новые записи. Выполнение функции завершено.

Добавлено скважин: 14

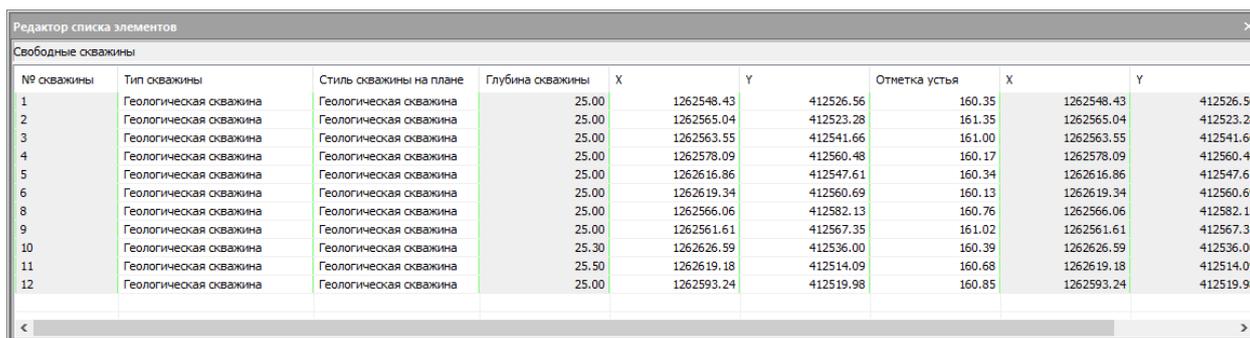
! Важно

При размещении свободных скважин им назначается стиль изображения на плане. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**. Подробнее о стилях см. в главе [Стили](#).

Далее, для построения георазреза по этим скважинам необходимо создать их проекции на трассу с помощью одной из предназначенных для этого функций: [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

3.3.3. Редактировать свободные скважины

Функция вызывает окно **Редактор списка элементов**, в котором представлены все свободные скважины чертежа и их параметры. Сделав выборку скважин, можно ее удалить, обновить данные из [выбранной БД GeoDW+](#), присвоить значения параметрам, представленным в этом окне:



№ скважины	Тип скважины	Стиль скважины на плане	Глубина скважины	X	Y	Отметка устья	X	Y
1	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262548.43	412526.56	160.35	1262548.43	412526.56
2	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262565.04	412523.28	161.35	1262565.04	412523.28
3	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262563.55	412541.66	161.00	1262563.55	412541.66
4	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262578.09	412560.48	160.17	1262578.09	412560.48
5	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262616.86	412547.61	160.34	1262616.86	412547.61
6	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262619.34	412560.69	160.13	1262619.34	412560.69
8	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262566.06	412582.13	160.76	1262566.06	412582.13
9	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262561.61	412567.35	161.02	1262561.61	412567.35
10	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.30	1262626.59	412536.00	160.39	1262626.59	412536.00
11	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.50	1262619.18	412514.09	160.68	1262619.18	412514.09
12	Геологическая скважина	Геологическая скважина	25.00	1262593.24	412519.98	160.85	1262593.24	412519.98

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Свободные скважины**. Подробное описание редактора приводится в разделе [Редактировать скважины](#).

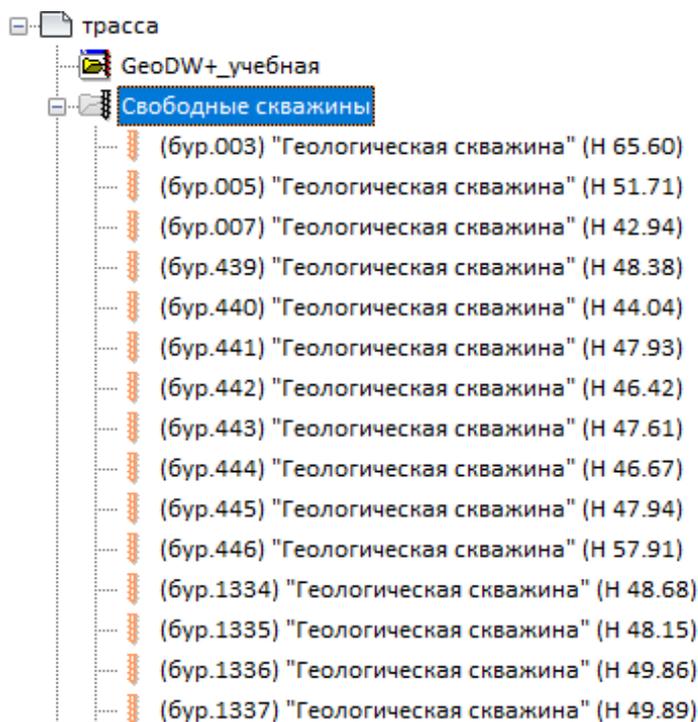
3.3.4. Обновить скважины из БД

[Обновить скважины из БД](#)

3.3.5. Открыть все скважины/Скрыть вспомогательные скважины

Данная команда открывает/закрывает список всех скважин чертежа – свободных и трассовых.

Команда вызывается из контекстного меню раздела **Свободные скважины**. В результате выполнения команды в списке свободных скважин появляются все трассовые скважины, размещенные в данном чертеже:



Примечание



Данным значком помечаются трассовые скважины чертежа.

3.3.6. Удалить все свободные скважины

С помощью этой функции можно удалить все свободные скважины, размещенные в чертеже.

Функция вызывается из контекстного меню раздела **Свободные скважины**. После подтверждения дополнительного запроса на удаление все свободные скважины будут удалены из чертежа.

Примечание

Чтобы функция была активна и для трассовых скважин, необходимо предварительно вызвать команду **Открыть все скважины**.

3.3.7. Генерация ведомостей

С помощью данной команды можно автоматически сформировать xls-ведомости по свободным скважинам, содержащий следующие заполненные листы:

- Геологические выработки и Геологические выработки (2)
- Геолого-литологическое описание скважин

Вызов функции осуществляется из контекстного меню раздела **Свободные скважины**.
В результате выполнения функции создается и открывается файл <Имя чертежа>.xls, который находится в той же папке, что и чертеж.

Примечание

Если чертеж еще не был сохранен, то имя файла ведомостей и путь к нему определяет пользователь.

! Важно

Если данные по свободным скважинам изменились и требуется обновить ведомости, то необходимо снова вызвать функцию **Генерация ведомостей**. При этом соответствующий файл ведомостей должен быть закрыт.

3.3.8. Переместить в участок

Функция предназначена для перемещения выборки свободных скважин чертежа в другой участок объекта **выбранной БД GeoDW+**.

Порядок выполнения функции следующий:

- Выбрать в чертеже только свободные скважины (объект GCPG_ARCHIEVE_DRILL).
- Правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Переместить в участок**.
- В следующем диалоге при необходимости переопределить выборку, в нижней части диалога выбрать другой участок объекта:

База данных геологических скважин (GeoDW+_Газопровод через Северную Двину)

№ Сква.	Тип	Объект	Участок	X	Y	Отм. устья	Глуб.
бур.1425	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201413.69	769648.99	76.29	0.00
бур.1414	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201444.33	769650.85	76.29	0.00
бур.1412	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201287.57	769629.30	51.18	0.00
бур.1409	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201497.74	769658.11	75.83	0.00
бур.1263	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201690.68	769687.96	75.21	0.00
бур.446	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201350.20	769639.35	57.91	0.00
бур.007	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201242.08	769622.54	42.94	0.00
бур.005	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201307.71	769633.49	51.71	0.00
бур.003	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201393.35	769644.88	65.60	0.00
бур.1654	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200909.49	769563.91	42.13	0.00
бур.1653	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201010.29	769602.88	40.89	0.00
бур.1652	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201115.52	769592.89	38.36	0.00
бур.1651	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201209.80	769632.34	41.24	0.00

Объект: Трасса
 Участок: Основная нитка
 Основная нитка
 Резервная нитка

- Закрыть диалог, нажав кнопку **ОК**.
- В командной строке указано количество перенесенных в указанный участок выработок.
- Чтобы просмотреть изменения в открытой БД GeoDW+, в левом верхнем углу окна базы нажмите кнопку команды **Обновить структуру**. Теперь структура БД обновлена в соответствии с проведенными изменениями.
- Чтобы обновить принадлежность к участкам размещенных в чертеже скважин, вызовите команду **Обновить данные модели из базы скважин**.

3.3.9. Копировать в участок

Функция предназначена для копирования выборки свободных скважин чертежа в другой участок объекта **выбранной БД GeoDW+**.

Порядок выполнения функции следующий:

- Выбрать в чертеже только свободные скважины (объект GCPG_ARCHIEVE_DRILL).
- Правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Копировать в участок**.
- В следующем диалоге при необходимости переопределить выборку, в нижней части диалога выбрать другой участок объекта:

База данных геологических скважин (GeoDW+_Газопровод через Северную Двину)

№ Сква.	Тип	Объект	Участок	X	Y	Отм. устья	Глуб.
бур.1425	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201413.69	769648.99	76.29	0.00
бур.1414	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201444.33	769650.85	76.29	0.00
бур.1412	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201287.57	769629.30	51.18	0.00
бур.1409	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201497.74	769658.11	75.83	0.00
бур.1263	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201690.68	769687.96	75.21	0.00
бур.446	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201350.20	769639.35	57.91	0.00
бур.007	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201242.08	769622.54	42.94	0.00
бур.005	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201307.71	769633.49	51.71	0.00
бур.003	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201393.35	769644.88	65.60	0.00
бур.1654	Геологиче...	Трасса	Основная ...	200909.49	769563.91	42.13	0.00
бур.1653	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201010.29	769602.88	40.89	0.00
бур.1652	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201115.52	769592.89	38.36	0.00
бур.1651	Геологиче...	Трасса	Основная ...	201209.80	769632.34	41.24	0.00

Объект: Трасса
 Участок: Основная нитка
 Основная нитка
 Резервная нитка

- Закрыть диалог, нажав кнопку **ОК**.
- В командной строке указано количество скопированных в указанный участок выработок.
- Чтобы просмотреть изменения в открытой БД GeoDW+, в левом верхнем углу окна базы нажмите кнопку команды **Обновить структуру**. Теперь структура БД обновлена в соответствии с проведенными изменениями.

3.4. Трассовые скважины

Размещение трассовых скважин на плане осуществляется через структуру трассы, раздел **Геологические скважины**. Функции находятся в контекстном меню, которое открывается правой кнопкой мыши.

Контекстное меню содержит следующие функции:

Редактировать скважины

Функция открывает окно табличного типа, в котором можно изменить параметры (стиль, координаты, отметку устья и др. параметры, находящиеся в диалоге **Параметры скважины**) скважины или выборки скважин.

Добавить скважины курсором

Функция предназначена для интерактивного размещения трассовых скважин на чертеже.

Добавить скважины автоматически

Функция предназначена для автоматического размещения трассовых скважин по пикетажным значениям и отступу, указанным в [выбранной БД GeoDW+](#).

[Добавить скважины-интерполянты](#)

Функция предназначена для автоматического создания виртуальной скважины на трассе в точке пересечения с другой трассой, по которой уже построен георазрез.

[Добавить скважины захватом](#)

Функция предназначена для создания проекций свободных скважин на оси трассы. Пользователь выбирает скважины и указывает положение их проекций на трассе.

[Добавить скважины в коридоре интерактивно](#)

Функция предназначена для создания проекций свободных скважин на оси трассы. Пользователь указывает коридор, в котором программа осуществляет поиск свободных скважин и предлагает для размещения их проекций на оси трассы.

[Добавить скважины в коридоре автоматически](#)

Функция предназначена для создания проекций свободных скважин на оси трассы. Пользователь указывает коридор, в котором программа осуществляет поиск свободных скважин и создаёт их проекции на оси трассы.

[Удалить все скважины](#)

Функция предназначена для удаления всех размещенных на чертеже трассовых скважин.

[Записать виртуальные скважины в БД](#)

Функция предназначена для записи в [выбранную БД GeoDW+](#) виртуальных скважин по георазрезу и интерполянтов. Для записи в БД отдельной виртуальной скважины используйте функцию [Записать в БД](#).

3.4.1. Редактировать скважины

Функция вызывает окно **Редактор элементов трассы**, в котором представлены все скважины выбранной трассы и их параметры. Сделав выборку скважин, можно ее удалить, обновить данные из БД GeoDW+, присвоить значения параметрам, представленным в этом окне.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Редактировать скважины**.

Затем открывается окно следующего вида:

Редактор списка элементов										
Имя трассы: GS Основная нитка										
№ скважины	Тип скважины	Стиль скважины на плане	Стиль скважины на профиле	Глубин...	X	Y	ПК	+	Отступ	Отм
бур.1263	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	201695.82	769685.66	480	76.80	-0.16	
бур.1264	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	201647.02	769678.71	481	26.09	0.07	
бур.1265	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	201563.50	769667.34	482	10.38	-0.06	
в.1	Виртуальная скважина	Виртуальная скважина	Виртуальная скважина	5.60	201544.91	769664.71	482	29.15	0.00	
бур.1409	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	201497.74	769658.11	482	76.78	0.10	
бур.1414	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	6.00	201444.33	769650.85	483	30.69	0.00	
бур.1425	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	23.00	201413.69	769648.99	483	61.29	-2.34	
бур.003	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	15.00	201393.35	769644.88	483	82.00	-1.04	
бур.446	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	15.00	201350.20	769639.35	484	25.50	-1.45	
бур.005	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	20.00	201307.71	769633.49	484	68.39	-1.45	
бур.1412	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	15.00	201287.57	769629.30	484	88.92	-0.05	
бур.007	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	15.00	201242.08	769622.54	485	34.90	0.44	
бур.1651	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	18.00	201209.80	769632.34	485	65.54	-13.68	
бур.1652	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	16.00	201115.52	769592.89	486	64.33	12.53	
бур.1653	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	17.00	201010.29	769602.88	487	58.75	0.00	
бур.1654	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	19.00	200909.49	769563.91	488	72.38	13.11	
бур.440	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	17.00	200647.39	769544.61	491	34.67	-3.56	
бур.439	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	18.00	200545.47	769527.01	492	38.04	-0.04	
бур.441	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	14.00	200442.92	769513.10	493	41.53	-0.27	
бур.442	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	10.00	200361.98	769501.75	494	23.26	-0.07	
бур.443	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	10.00	200329.18	769497.22	494	56.36	-0.06	
бур.444	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	7.00	200278.19	769489.94	495	7.87	0.19	
бур.445	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	7.00	200198.06	769479.08	495	88.74	0.00	
бур.1406	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	6.00	200163.26	769474.12	496	23.89	0.16	
бур.1334	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	200087.85	769463.90	496	99.98	0.00	
бур.1407	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199985.84	769449.84	498	2.96	-0.01	
бур.1411	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199903.69	769398.40	498	99.93	0.19	
бур.1335	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199818.60	769345.76	499	99.98	-0.36	
бур.1336	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199722.33	769284.68	501	13.99	0.31	
бур.1337	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199711.27	769278.13	501	26.84	-0.01	
бур.1338	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199624.00	769223.44	502	29.83	0.02	
бур.1339	Геологическая скважина	Геологическая скважина	Геологическая скважина	5.00	199564.65	769186.24	502	99.87	0.04	

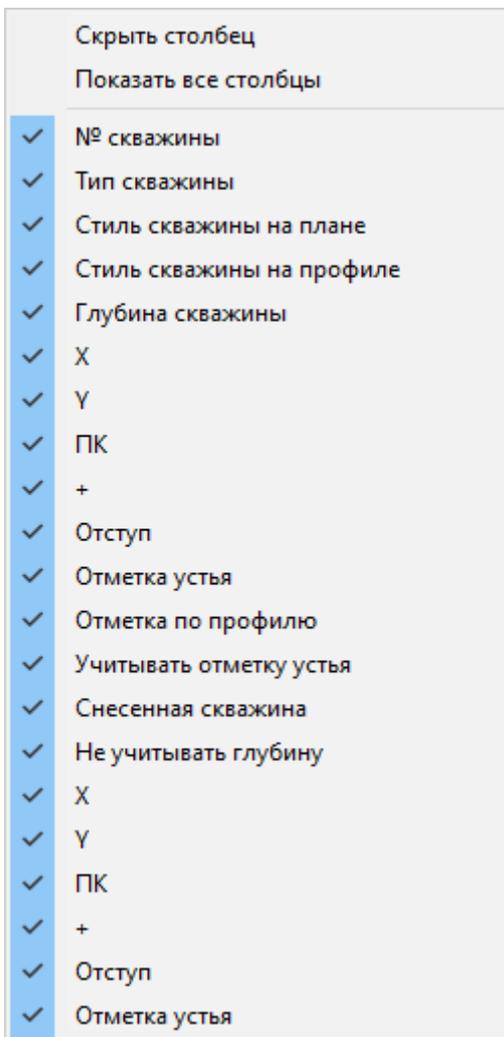
Окно редактора может быть открытым сколь угодно долго, оно не блокирует работу с чертежом.

Примечание

При изменении значений параметров другим путем, в диалоге **Параметры скважины** или, выполнив функцию **Обновить трассу**, при включении в модель новых геологических скважин и т.п. окно редактора нужно закрыть и открыть заново, так как автоматическое обновление не предусмотрено.

3.4.1.1. Интерфейс окна Редактор списка элементов

В заголовке окна указано имя трассы, для которой был открыт редактор. Ширину столбца можно изменить обычным способом: в заголовке столбца подводим курсор к его границе, меняется вид курсора, после чего столбец можно раздвинуть или сжать. Щелчком мышки по заголовку каждого столбца можно выполнить сортировку записей по этому параметру. Правая кнопка мыши от заголовка каждого столбца открывает контекстное меню, содержащее следующие команды управления интерфейсом окна:



Скрыть столбец

С помощью этой команды можно скрыть столбец, от заголовка которого было открыто данное контекстное меню.

Показать все столбцы

С помощью этой команды можно открыть все скрытые столбцы.

№ скважины, Тип скважины и т.д.

Флажок каждого из этих пунктов регулирует видимость соответствующего столбца. Чтобы закончить настройку, нажмите **Esc**.

3.4.1.2. Множественный выбор

Создать выборку скважин можно стандартными способами:

- Выбрать одну запись: щелкнуть левой кнопкой мыши по строке таблицы.
- Выбрать последовательные записи: указать начальную строку выборки, нажать клавишу **Shift** и, удерживая ее, указать конечную строки выборки.
- Выбрать отдельные записи: нажать **Ctrl** и указать несколько строк.
- Выбрать все записи: нажать последовательно клавиши **Ctrl+A**.

- Чтобы отменить выборку, нажмите клавишу **Esc**. Также выборка сбрасывается при щелчке левой кнопки мышки по любой строке таблицы.

3.4.1.3. Описание столбцов редактора

Редактор скважин представляет собой таблицу, столбцы которой соответствуют полям диалогов **Параметры скважины** и **Стили скважин**. Далее приводится описание каждого столбца и возможности изменения в режиме одиночного или множественного выбора.

№ скважины

Данные этого столбца недоступны для изменений. Исключение составляют виртуальные скважины, созданные с помощью функции **Добавить виртуальные скважины по разрезу**.

Чтобы выполнить ввод данных:

1. Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
2. Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **№ скважины**.
3. Выполните ввод.
4. Нажмите клавишу **Enter** или выберите другую строку, чтобы завершить ввод.

Примечание

Для данного столбца ввод для выборки скважин не предусмотрен.

Тип скважины

К каждой ячейке этого столбца подключен список **ТИПОВ СКВАЖИН**.

Чтобы изменить тип одной скважины:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **Тип скважины**.
- В появившемся списке выберите другой тип скважины.

Чтобы изменить тип выборки скважин:

- Создайте **выборку** скважин.
- Щелкните левой кнопкой мыши в любой строке выборки в столбце **Тип скважины**.
- Откройте появившийся список и выберите другой тип скважины.

Выбранный тип назначается для всех скважин выборки.

К каждой ячейке этих столбцов подключен список стилей скважины [на плане](#) и [на профиле](#).

Чтобы изменить стиль одной скважины:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **Стиль скважины на профиле**.
- Появляется диалог **Выберите стиль скважины**.
- Откройте список и выберите другой стиль скважины.
- Закройте диалог, нажав кнопку **ОК**.

Чтобы изменить стиль выборки скважин:

- Создайте [выборку](#) скважин.
- Щелкните левой кнопкой мыши в любой строке выборки в столбце **Стиль скважины на профиле**.
- Появляется диалог **Выберите стиль скважины**.
- Откройте список и выберите другой стиль скважины.
- Закройте диалог, нажав кнопку **ОК**.

Выбранный стиль назначается для всех скважин выборки.

! Важно

Назначение нового стиля изображения на плане для трассовых скважин выполняется через редактор свободных скважин. Данный подход исключает дублирование изображений выработок на плане при получении их проекций на других трассах с помощью функций [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

Глубина

В этом столбце приводятся глубины скважин. Данные этого столбца недоступны для изменений.

ХУ

В этих столбцах приведены координаты, полученные при размещении скважины на чертеже или переданные [выбранной БД GeoDW+](#). Чтобы избежать перегруженности редактора, координаты показаны с точностью 0,01 м.

Чтобы выполнить ввод данных:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **X** или **Y**.
- Выполните ввод.
- Нажмите клавишу **Enter** или выберите другую строку, чтобы завершить ввод.

Примечание

Для данных столбцов ввод для выборки скважин не предусмотрен.

ПК/+/**Отступ**

В этих столбцах приведены пикет и плюсовка, а также отступ от оси трассы, полученные при размещении проекции скважины на трассе или переданные из **выбранной БД GeoDW+**.

Чтобы выполнить ввод данных:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **ПК** или **+**.
- Выполните ввод.
- Нажмите клавишу **Enter** или выберите другую строку, чтобы завершить ввод

Чтобы выполнить ввод данных для выборки скважин:

- Создайте **выборку** скважин.
- Щелкните левой кнопкой мыши в любой строке в столбце **Отступ**.
- Выполните ввод.
- Нажмите клавишу **Enter** или выберите другую строку, чтобы завершить ввод.

Введенное значение присваивается для данного параметра всех скважин выборки.

Примечание

Для столбцов **X_Y** ввод для выборки скважин не предусмотрен.

Отметка устья

В этом столбце приводится отметка устья, полученная при размещении скважины по ЦМР или переданная из **выбранной БД GeoDW+**.

Чтобы выполнить ввод данных:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **Отметка устья**.

- Выполните ввод.
- Нажмите клавишу **Enter** или выберите другую строку, чтобы завершить ввод

Примечание

Для данных столбцов ввод для выборки скважин не предусмотрен.

Отметка по профилю

В этом столбце приводятся отметки проекции скважины по профилю трассы. Данные этого столбца недоступны для изменений.

Учитывать отметку устья/Снесенная скважина/Не учитывать глубину

К каждой ячейке этих столбцов подключен флажок, соответствующий флажкам диалога

Параметры скважины.

Чтобы установить флажок:

- Выберите запись скважины, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **Учитывать отметку устья, Снесенная скважина** или **Не учитывать глубину**.

Чтобы установить флажок для выборки скважин:

- Создайте **выборку** скважин.
- Щелкните левой кнопкой мыши в любой строке в столбце в столбце **Учитывать отметку устья, Снесенная скважина** или **Не учитывать глубину**.
- Введенное значение присваивается для данного параметра всех скважин выборки.

X/Y/ПК/+/Отступ/Отметка устья

В этих столбцах приведены значения параметров из **выбранной БД GeoDW+**. Если ячейки этих столбцов не заполнены, значит, в **выбранной БД GeoDW+** они не определены. Сравнение происходит по уникальному идентификатору скважины – guid. Данные этих столбцов недоступны для изменений.

3.4.1.4. Функции контекстного меню

Контекстное меню вызывается правой кнопкой мыши при одиночном или множественном выборе и содержит следующие функции:

Удалить скважину/Удалить выбранные скважины

Показать скважину на плане (только при одиночном выборе)

Показать скважину на профиле (только при одиночном выборе)

Обновить скважины из БД

Данная функция, вызванная из редактора, выполняется только для выбранных скважин, в отличие от общей функции обновления, приведенной по ссылке.

Записать координаты устья в БД

С помощью этой функции можно записать координаты фактического положения одной или нескольких выработок в [выбранную БД GeoDW+](#).

Записать координаты устья и пикетаж проекции в БД

С помощью этой функции можно записать координаты фактического положения, а также пикетаж проекции одной или нескольких выработок в [выбранную БД GeoDW+](#).

Записать отметку устья в БД

С помощью этой функции можно записать отметку устья одной или нескольких выработок в [выбранную БД GeoDW+](#).

Записать все параметры

С помощью этой функции можно записать все данные планово-высотного положения и пикетаж проекции одной или нескольких выработок в [выбранную БД GeoDW+](#).

Считать координаты устья из БД

С помощью этой функции можно считать координаты фактического положения одной или нескольких выработок из [выбранной БД GeoDW+](#).

Считать пикетаж проекции из БД

С помощью этой функции можно считать пикетаж проекции одной или нескольких выработок из [выбранной БД GeoDW+](#).

Считать отметку устья из БД

С помощью этой функции можно считать отметку устья одной или нескольких выработок из [выбранной БД GeoDW+](#).

Считать все параметры

С помощью этой функции можно считать все данные планово-высотного положения и пикетаж проекции одной или нескольких выработок из [выбранной БД GeoDW+](#).

3.4.2. Добавить скважины курсором

Функция предназначена для размещения трассовых скважин на плане или профиле трассы интерактивно, с помощью курсора.

Для определения положения скважин на плане трассы функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины курсором**.

Для определения положения скважин на профиле функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Профили** → **Имя профиля** → **Добавить скважины курсором**.

Добавить скважины курсором

Укажите положение скважины: После вызова функции появляется курсор с привязкой к оси трассы или линии профиля, с помощью которого определите положение скважины.

Во вкладке координаты показаны текущие координаты и пикетаж по курсору.

Примечание

Для точной привязки к объектам чертежа используйте режимы привязки nanoCAD.

После указания положения скважины открывается диалог **Параметры скважины**, в котором нужно выбрать из **выбранной БД GeoDW+** скважину, которая находится в указанном пикетаже. Здесь же можно уточнить пикетаж скважины, отметку устья путем ввода или считав эти значения из БД.

После закрытия диалога на плане появляется условное обозначение скважины, на профиле появляется колонка, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляется новая запись.

Укажите положение скважины: Теперь можно создать следующую скважину или завершить выполнение функции правой кнопкой мыши.

Добавлено скважин: 1

При размещении скважин им назначаются стили изображения **на плане** и **на профиле**. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

3.4.3. Добавить скважины автоматически

Функция предназначена для автоматического размещения трассовых скважин из **выбранной БД GeoDW+** на плане и профиле трассы. Размещение выполняется по предварительно указанным в БД GeoDW+ пикетажным значениям и отступу от оси трассы.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины автоматически**.

После вызова функции открывается диалог, содержащий все скважины **выбранной БД GeoDW+**, для которых определен пикетаж и отступ от оси трассы:

Учитывать отметку устья

Если флажок установлен, то отметка устья будет сравниваться с отметкой по профилю.

Отметка устья > Отметка профиля = слои скважины обрезаются на разницу отметок.

Отметка устья < Отметка профиля = мощность 1-го слоя в скважине (следующий за почвенно-растительным слоем) увеличивается на разницу отметок.

! Важно

После размещения скважин этот флажок можно снять в диалоге **Параметры скважины**.

В нижней части диалога находятся флажки, с помощью которых можно создать список выбора скважин по определенному объекту (флажок **Объект**) и участку объекта (флажок **Участок**).

Для сортировки списков по определенным параметрам (по номеру или типу скважины и т.п.) используйте заголовки столбцов.

Для выбора скважин в диалоге используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**.

После закрытия диалога на плане появляется условное обозначение скважины, на профиле появляются колонки скважин, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляются новые записи. Выполнение функции завершено.

Добавлено скважин: 14

При размещении скважин им назначаются стили изображения **на плане** и **на профиле**. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

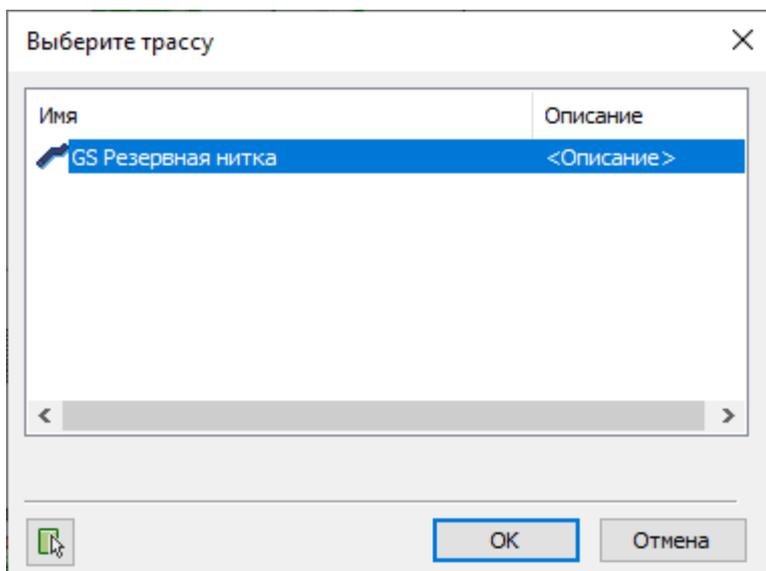
3.4.4. Добавить скважины-интерполянты

Функция предназначена для автоматического создания виртуальной скважины на трассе в точке пересечения с другой трассой, по которой уже построен георазрез.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины-интерполянты**. В командной строке функция представлена следующим образом:

Добавить скважины-интерполянты

Выберите трассу <либо нажмите клавишу **Enter** для выбора трассы из списка>: Укажите трассу-источник курсором или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог для выбора трассы:



Выберите трассу из списка и нажмите **ОК**.

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора трассы из списка>: Укажите следующую трассу или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Добавлено скважин: 1

В результате выполнения функции на целевой трассе создана виртуальная скважина, слои которой соответствуют обнаруженным в точке пересечения с трассой-источником.

При размещении скважин им назначаются стили изображения **на плане** и **на профиле**. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

3.4.5. Добавить скважины захватом

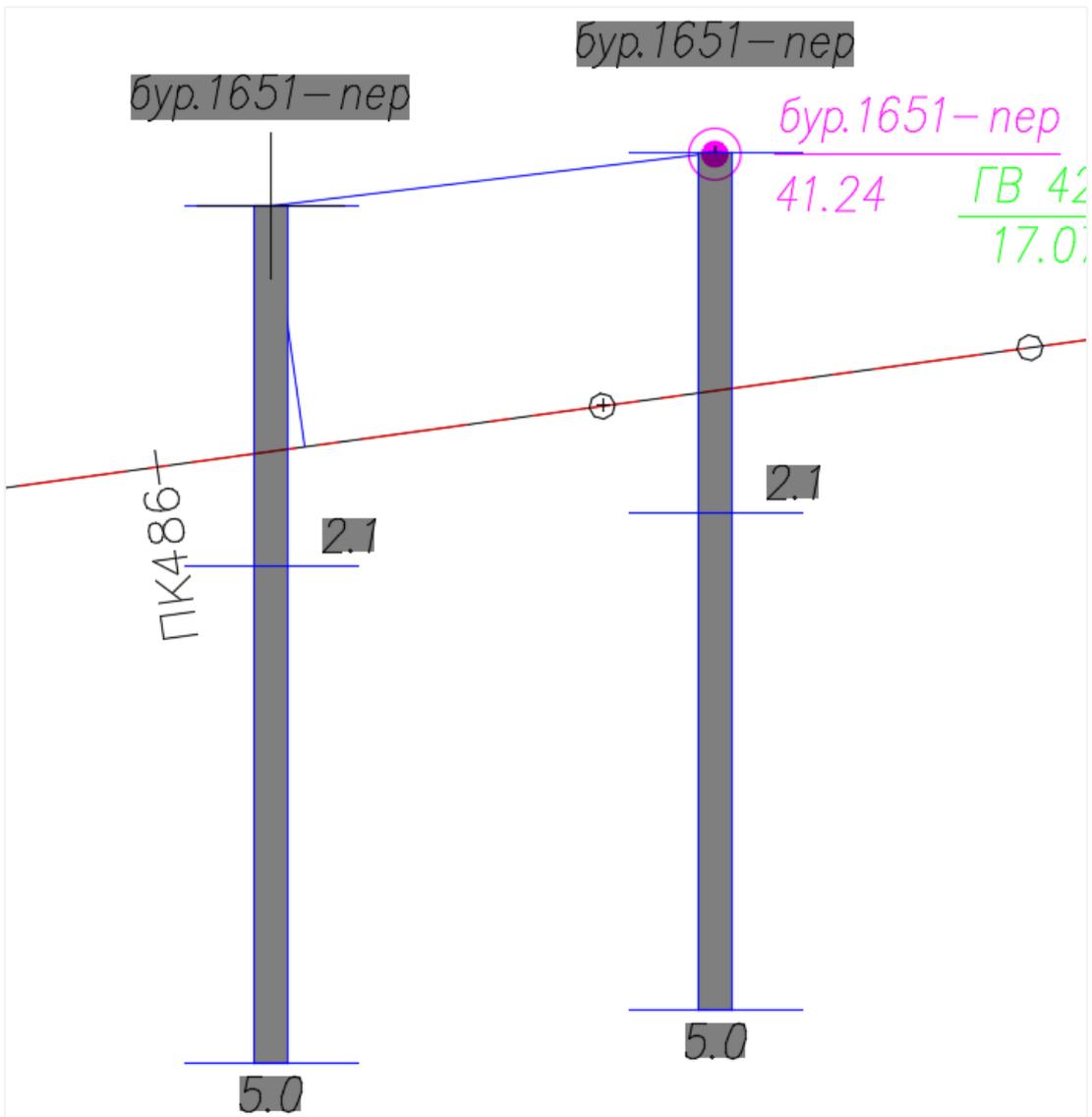
Функция предназначена для создания проекций свободных или трассовых скважин на трассе. При выполнении функции пользователь указывает исходную скважину, а затем курсором определяет положение ее проекции на трассе.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины захватом**.

Добавить скважины захватом

Выберите свободную скважину и укажите проекцию:

После вызова функции появляется курсор с привязкой к оси трассы. При подведении курсора к скважине появляется изображение колонки указанной скважины:



Определите положение проекции выбранной скважины. В диалоге показаны текущие координаты, отметки по трассе и пикетаж:

96.59 км, Параметры скважины

X,Y:

ПК: ПК485

Отступ (+/-), м:

Отметка:

Отметка устья:

Учитывать отметку устья

№ Скви.:

Тип:

Снесённая

Не учитывать глубину

X,Y:

ПК:

Отступ (+/-), м:

Отметка устья:

После закрытия диалога на плане появляется условное обозначение скважины, на профиле появляется колонка, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляется новая запись.

После указания положения скважины открывается диалог **Параметры скважины**, в котором можно уточнить пикетаж скважины, отметку устья путем ввода или считав эти значения из БД.

! Важно

Для скважин, снесенных на трассу, в диалоге **Параметры скважины** автоматически устанавливается флажок **Снесённая**. С помощью этого флажка можно настроить изображение колонки снесенной скважины на профиле – обычно она изображается пунктирной линией. Эту настройку можно выполнить в диалоге **Стиль геологии на профиле**, компонента **Снесенная скважина**. Чтобы изменить другие настройки (не показывать условные обозначения проб грунта и воды, консистенцию и др.), используйте **стили скважин на профиле**.

После закрытия диалога на профиле появляется колонка, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляется новая запись.

Выберите скважину и укажите проекцию: Теперь можно выбрать следующую скважину или завершить выполнение функции правой кнопкой мыши.

Добавлено скважин: 1

При размещении скважин им назначается стиль изображения [на профиле](#). Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

3.4.6. Добавить скважины в коридоре интерактивно

Функция предназначена для создания проекций свободных или трассовых скважин на трассе. При выполнении функции пользователь указывает ширину коридора, в пределах которого программа находит и предлагает пользователю скважины для размещения их проекций на трассе.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины в коридоре интерактивно**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Добавить скважины в коридоре интерактивно

Укажите ширину коридора, м или [Динамически] <д>: Введите ширину коридора для поиска скважин или нажмите клавишу **д**, чтобы определить ширину коридора динамически.

После этого появляется курсор с привязкой к первой найденной скважине, для которой отображается её колонка, как показано на рис. выше.

Укажите проекцию скважины: Теперь нужно определить положение проекции выбранной скважины на трассе.

При перемещении курсора во вкладке **Координаты** показаны текущие координаты, отметки по трассе и пикетаж.

После указания положения скважины открывается диалог **Параметры скважины**, в котором можно уточнить пикетаж скважины, отметку устья путем ввода или считав эти значения из БД GeoDW+.

! Важно

Для скважин, снесенных на трассу, в диалоге **Параметры скважины** автоматически устанавливается флажок **Снесенная**. С помощью этого флажка можно настроить изображение колонки снесенной скважины на профиле – обычно она изображается пунктирной линией. Эту настройку можно выполнить в диалоге **Стиль геологии на профиле**, компонента **Снесенная скважина**. Чтобы изменить другие настройки (не показывать условные обозначения проб грунта и воды, консистенцию и др.), используйте [стили скважин на профиле](#).

После закрытия диалога на профиле появляется колонка, а в разделе структуры **Геологические скважины** появляется новая запись.

Укажите проекцию скважины: Пользователь получает следующую скважину для размещения проекции на трассе и т.д.

Функция завершается автоматически после размещения проекции последней свободной скважины, обнаруженной программой в заданном коридоре.

Чтобы отменить размещение выбранной программой скважины, нажмите правую кнопку мыши. Чтобы завершить функцию принудительно, нажмите **Esc**.

Добавлено скважин: 10

При размещении скважин им назначается стиль изображения **на профиле**. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

3.4.7. Добавить скважины в коридоре автоматически

Функция предназначена для создания проекций свободных или трассовых скважин на трассе. Пользователь указывает коридор, в котором программа осуществляет поиск скважин. Затем анализируется отметка устья найденных скважин: на оси трассы в диапазоне, равном двойному кратчайшему расстоянию от свободной скважины до оси трассы, программа с определенным пользователем шагом анализирует профиль и ищет отметку, ближайшую по значению к отметке устья найденной скважины.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Добавить скважины в коридоре автоматически**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Добавить скважины в коридоре автоматически

Укажите ширину коридора, м или [Динамически] <д>: Введите ширину коридора для поиска свободных скважин или нажмите клавишу **д**, чтобы определить ширину коридора динамически.

Укажите шаг поиска по отметке устья <1>: Укажите шаг, с которым программа будет анализировать профиль, чтобы подобрать отметку, ближайшую к отметке устья свободной скважины. Диапазон поиска составляет двойное кратчайшее расстояние от свободной скважины до оси трассы.

! Важно

Если анализ отметки устья не требуется, проекция должна быть создана по перпендикуляру, то можно указать условный шаг поиска, превышающий длину трассы.

После этого программа в заданном коридоре находит скважины и создаёт их проекции на ось трассы, подбирая отметку устья на профиле в определенном диапазоне для каждой скважины. Функция завершается автоматически.

Добавлено скважин: 10

На профиле появляются изображения колонок снесенных скважин, а в разделе **Геологические скважины** – новые записи.

При размещении скважин им назначается стиль изображения **на профиле**. Имя стиля по умолчанию соответствует типу скважины. Список доступных стилей находится в разделе структуры **Параметры**.

! Важно

Для скважин, снесенных на трассу, в диалоге **Параметры скважины** автоматически устанавливается флажок **Снесенная**. С помощью этого флажка можно настроить изображение колонки снесенной скважины на профиле – обычно она изображается пунктирной линией. Эту настройку можно выполнить в диалоге **Стиль геологии на профиле**, компонента **Снесенная скважина**. Чтобы изменить другие настройки (не показывать условные обозначения проб грунта и воды, консистенцию и др.), используйте **стили скважин на профиле**.

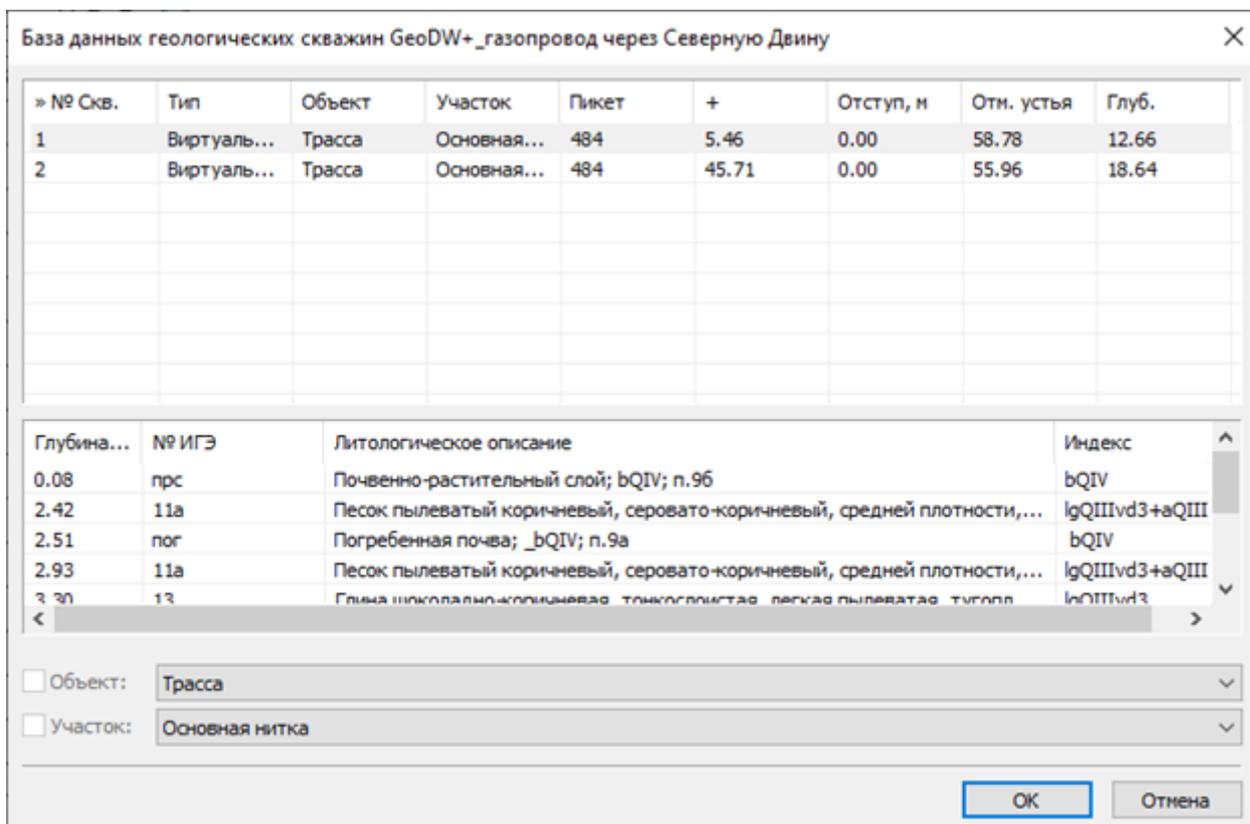
3.4.8. Удалить все скважины

Функция предназначена для удаления всех геологических скважин трассы. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Геологические скважины** правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Удалить все скважины**. Затем последует запрос на удаление, после подтверждения которого все геологические скважины будут удалены из структуры трассы.

3.4.9. Записать виртуальные скважины в БД

С помощью данной функции можно записать в **выбранную БД GeoDW+** все виртуальные скважины выбранной трассы. Данная функция избавляет от необходимости создания дополнительных виртуальных скважин в БД GeoDW+ вручную, позволяя считать геологическую информацию с чертежа.

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Записать виртуальные скважины в БД**. Далее открывается диалог, в котором приводится список найденных в структуре виртуальных скважин, глубины слоев и их литология:



В верхней части диалога указано имя **выбранной БД GeoDW+**.

В нижней части диалога находятся списки объектов и участков **выбранной БД GeoDW+**.

Выберите **Объект** и **Участок**, к которому будут добавлены виртуальные скважины.

После нажатия кнопки **OK** все виртуальные скважины, приведенные в данном диалоге, будут созданы в **выбранной БД GeoDW+**, в выбранном здесь объекте и участке.

3.4.10. Обновить виртуальные скважины по разрезу

При выполнении этой команды все виртуальные скважины пересчитываются по актуальному состоянию георазреза, что отменяет необходимость их повторного создания. Команда не выполняется для виртуальных скважин, записанных в БД GeoDW+ и имеющих уникальный идентификатор (guid).

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Обновить виртуальные скважины по разрезу**.

3.5. Параметры скважины

Вызов диалога **Параметры скважины** осуществляется из контекстного меню в разделе **Свободные скважины** или **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Имя скважины** → **Параметры скважины**. На экране появляется следующий диалог:

96.36 км, Параметры скважины

X,Y: 201413.69 769648.99

ПК: ПК483 + 61.29

Отступ (+/-), м:

Отметка:

Отметка устья:

Учитывать отметку устья

№ Скви.:

Тип: Снесённая Не учитывать глубину

X,Y:

ПК: +

Отступ (+/-), м:

Отметка устья:

В верхней части диалога показаны текущие плановые координаты точки размещения скважины, пикетное положение на трассе и отступ – кратчайшее расстояние до оси трассы (справа – «+», слева – «-»).

! Важно

Для свободных скважин поля **ПК**, **Отступ** и **Отметка** не заполнены и недоступны, так как скважины не имеют привязки к трассе. Поле **Отступ** блокируется и не используется, если проекция скважины находится не по кратчайшему расстоянию от фактической скважины до оси трассы.

В нижней части диалога показаны координаты и/или пикетаж выбранной скважины, обнаруженные в **выбранной БД GeoDW+**. С помощью кнопок можно записать данные верхней части диалога в БД, после чего эти значения будут показаны в нижней части диалога. С помощью кнопок выполнить обратное действие – передать координаты, пикетаж и отметку устья в чертёж.

Примечание

Чтобы записать в БД GeoDW+ только координаты устья, в верхней части диалога установите переключатель в положение **XY**.

Отметка

В этом поле показана отметка устья скважины по профилю трассы. Отметка определяется автоматически, путем интерполяции между точками профиля. Поле недоступно для редактирования.

Отметка устья

В это поле выводится отметка, соответствующая фактическому положению скважины. Отметка определяется по ЦМР (если ЦМР загружена в чертеж) или равна отметке по профилю (если ЦМР отсутствует). Затем значение этого поля можно считать или записать в БД для выбранной скважины с помощью функций **Считать отметку из БД**  или **Записать отметку в БД** , соответственно.

Учитывать отметку устья

Если флажок установлен, то отметка устья будет сравниваться с отметкой по профилю.

Отметка устья > Отметка профиля = слои скважины обрезаются на разницу отметок.

Отметка устья < Отметка профиля = мощность 1-го слоя в скважине (следующего за почвенно-растительным слоем) увеличивается на разницу отметок.

Если флажок не установлен, то отметка устья не учитывается, глубины слоев считаются от отметки по профилю.

В качестве примера практического использования: если бурение скважин проводилось со льда, отметка устья определялась по льду, а в георазрезе лед не должен учитываться, то устанавливаем данный флажок и получаем нужный результат в геолого-литологических колонках (со льдом) и на георазрезе (без льда) за счет разницы между отметкой устья по льду и по профилю - дну водного объекта.

Выбрать из БД

При нажатии на эту кнопку загружается следующий диалог:

База данных геологических скважин (GeoDW+_газопровод через Северную Двину)

№ Сква.	Тип	Объект	Участок	X	Y	Отн. устья	Глуб.
бур.007	Геологическая	Трасса	Основная нитка	201242.08	769622.54	42.94	15.00
бур.439	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200545.47	769527.01	48.38	18.00
бур.440	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200647.39	769544.61	44.04	17.00
бур.441	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200442.92	769513.10	47.93	14.00
бур.442	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200361.98	769501.75	46.42	10.00
бур.443	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200329.18	769497.22	47.61	10.00
бур.444	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200278.19	769489.94	46.67	7.00
бур.445	Геологическая	Трасса	Основная нитка	200198.06	769479.08	47.94	7.00

Глубина...	№ ИГЭ	Литологическое описание	Индекс
2.50	9	Песок мелкий коричневый, серовато-коричневый, средней плотности, влажный	IgQIIIvd3
7.70	12	Песок средней крупности серый, серовато-коричневый, средней плотности, в.	aQIII
8.10	18	Гравийный грунт с включением до 30% песчаных заполнителей, гальки, 10%;	aQIII
14.40	13б	Глина шоколадно-коричневая, ленточная, тонкослоистая, легкая пылеватая,	IgQIIIvd3
18.00	17	Глина коренная пестроцветная, твердая; P2t; Ro=0,3 МПа; n.8в	P2t

Объект: Трасса
 Участок: Основная нитка

В этом диалоге приводится список всех геологических скважин, внесенных в **выбранную БД GeoDW+**. Можно сделать выборку скважин по определенному объекту – установить флажок **Объект** и выбрать из списка нужный объект, после чего в таблице будут показаны только скважины, принадлежащие выбранному объекту. Дополнительно для выбора скважин можно включить фильтр по участкам объекта (флажок **Участок**).

Если при заполнении БД были введены координаты скважины или пикетаж по трассе, а также отметка устья, то эти параметры показаны в нижней части диалога **Параметры скважины**. С помощью кнопок , расположенных с правой стороны, можно передать эти данные в соответствующие поля верхней части диалога. После выхода из диалога положение скважины и/или отметка устья будут изменены.

Если же для выбранной скважины должны быть установлены значения, полученные при размещении скважины курсором, то с помощью соответствующих кнопок  можно передать эти значения для записи в БД.

Тип

В этом поле показан тип выбранной скважины: Геологическая скважина, Зондировочная скважина, Геологический шурф или Виртуальная скважина. Тип скважины пользователь выбирает в БД GeoDW+, но при необходимости может изменить его в этом поле выбором из списка. Изображение скважины **на плане** и **профиле** зависит от настроек соответствующего стиля.

Снесённая

Используйте этот флажок, чтобы получить специфическое отображение колонки снесённой скважины на георазрезе. Тип линии и другие атрибуты отображения находятся в диалоге [Стиль геологии на профиле](#), тип компонента – **Снесённая скважина**.

Не учитывать глубину

Назначение флажка описано в следующем разделе [Обработка коротких зондировочных скважин и шурфов](#).

3.5.1. Обработка коротких зондировочных скважин и шурфов

Данный флажок предназначен для специальной обработки коротких зондировочных скважин или шурфов при построении георазреза.

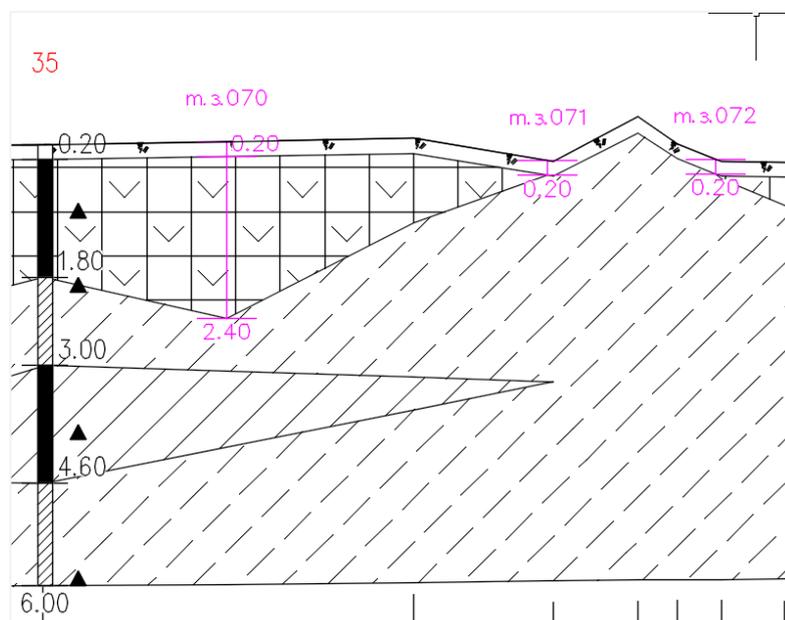
Если флажок не установлен, скважина считается нормальной. Если флажок установлен, то скважина считается короткой.

В пределах глубины короткой скважины границы слоев формируются обычным способом.

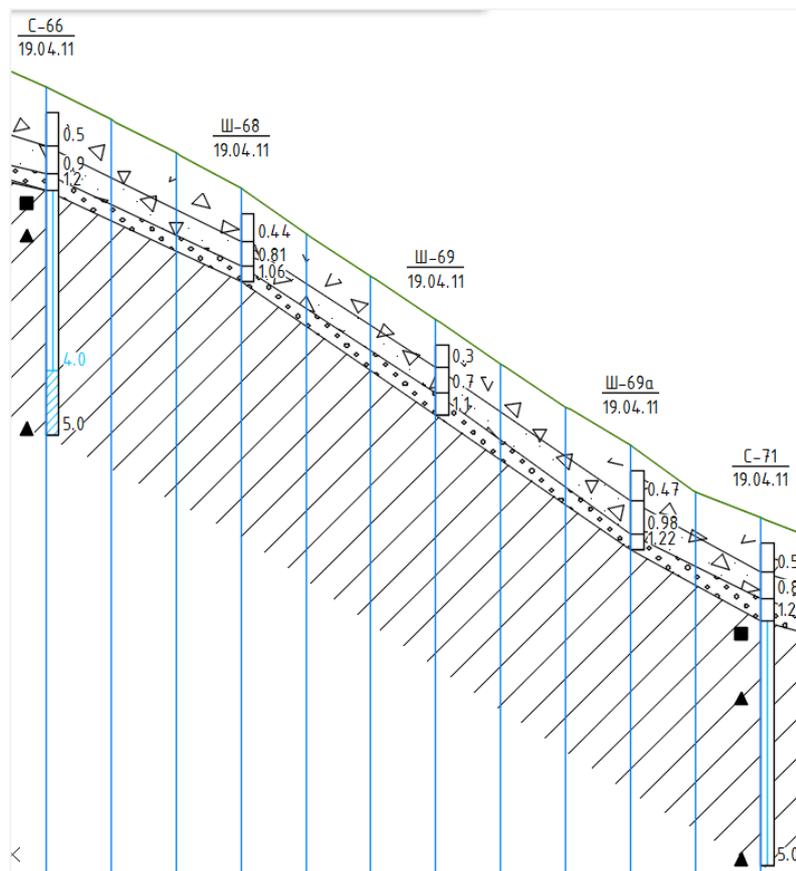
Ниже глубины короткой скважины отсутствие в ней слоев соседних нормальных скважин компенсируется созданием виртуальных слоев.

При этом глубина подошвы последнего слоя короткой скважины учитывается:

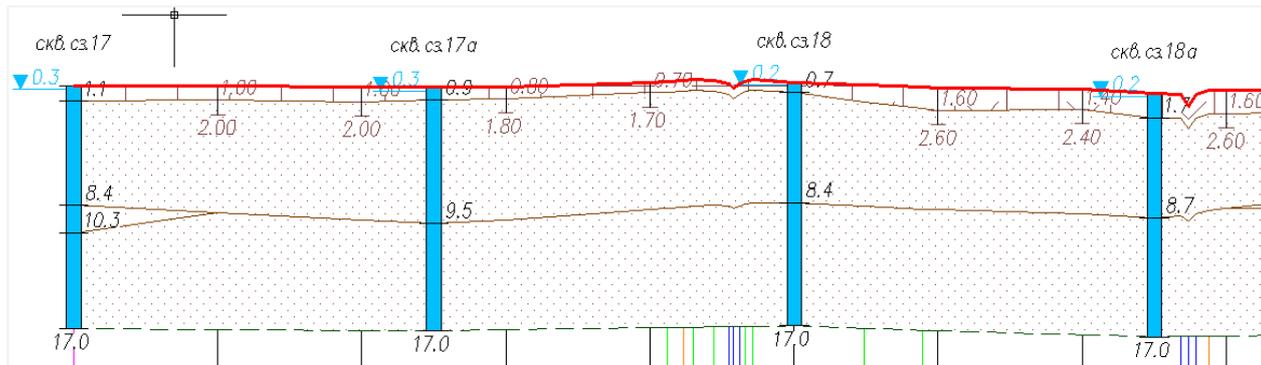
- Если это Почвенно-растительный слой или Торф:



- Если глубина подошвы последнего слоя короткой скважины находится в диапазоне глубины 0.8 м относительно нормальных скважин:

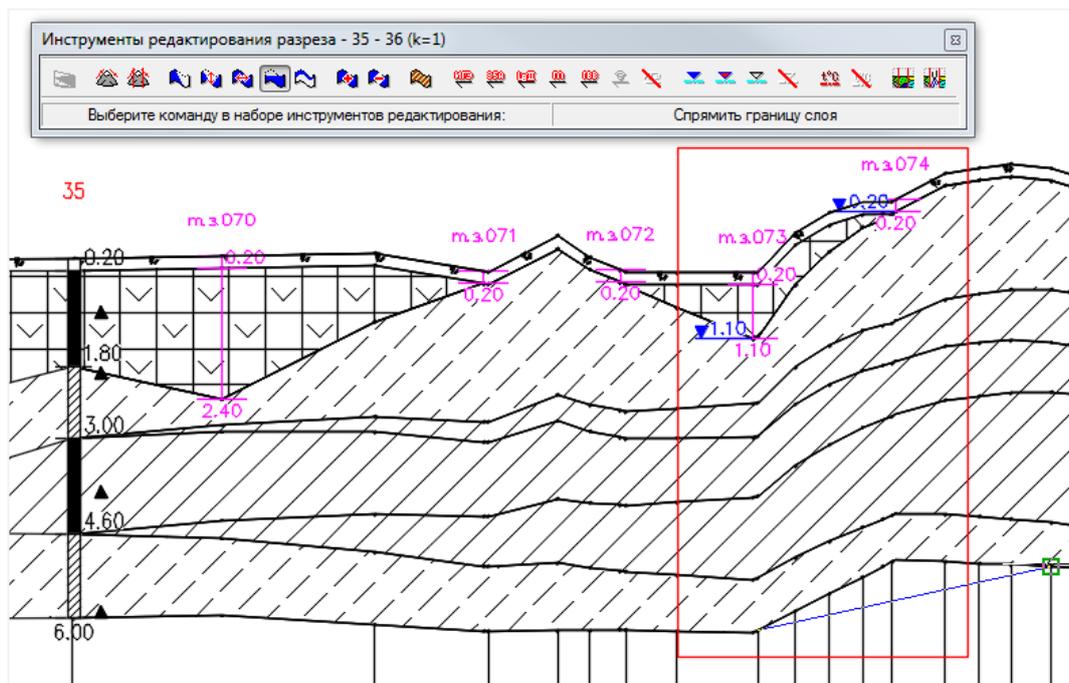


В других случаях глубина последнего слоя короткой скважины не учитывается:



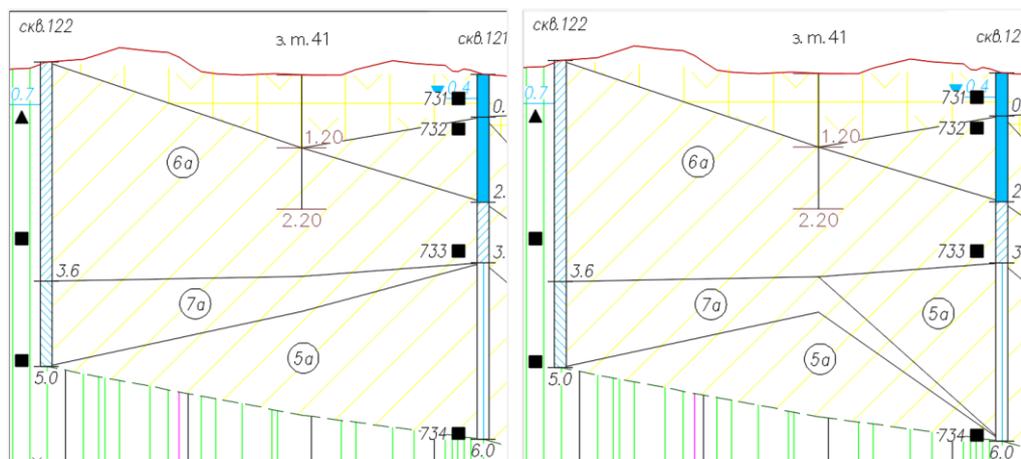
При построении георазреза с участием коротких скважин могут возникнуть следующие сложности:

- В некоторых случаях, когда разница по глубине между короткой и нормальной скважиной значительна, в нормальных скважинах присутствуют повторяющиеся ИГЭ, в георазрезе могут получиться подобные искажения:

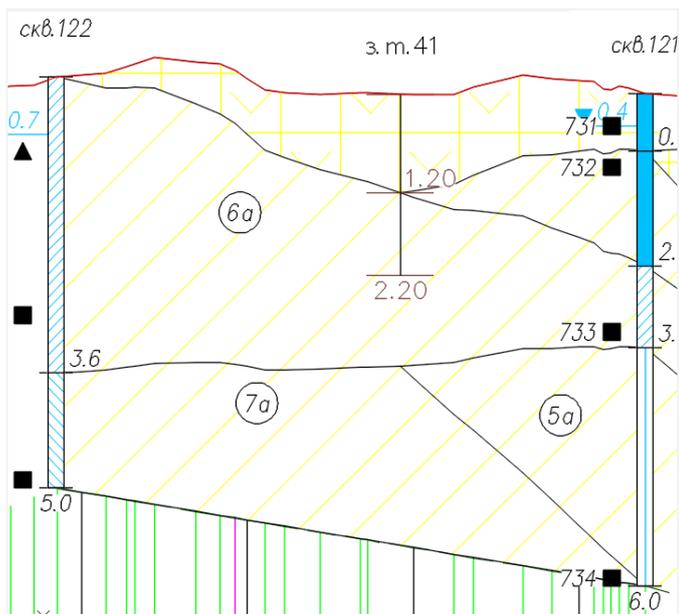


Используйте функцию редактирования георазреза **Спрямить границу слоя**, чтобы устранить искажения границ.

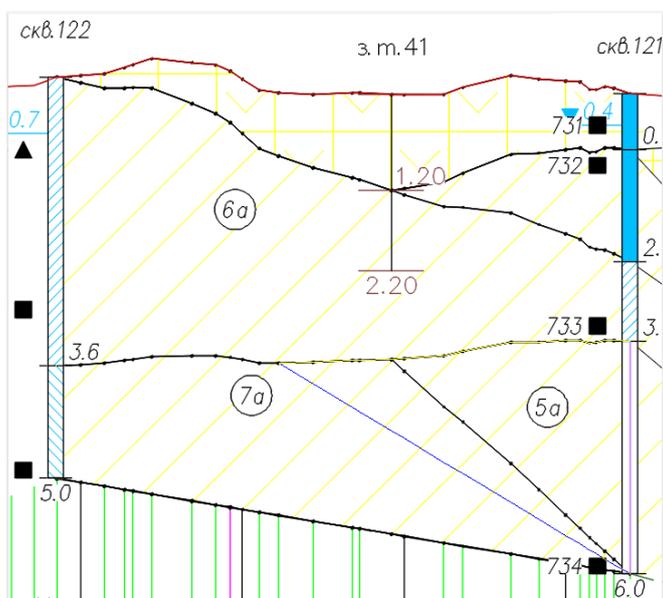
- В случаях, когда требуется **изменить уровень выклинивания слоя**, проходящего ниже короткой скважины, в георазрезе получают подобные искажения:



Используйте функцию редактирования георазреза **Спрямить границу слоя**, чтобы устранить искажения границ:



При необходимости протяженность клина можно изменить и в прямом, и в обратном направлении:



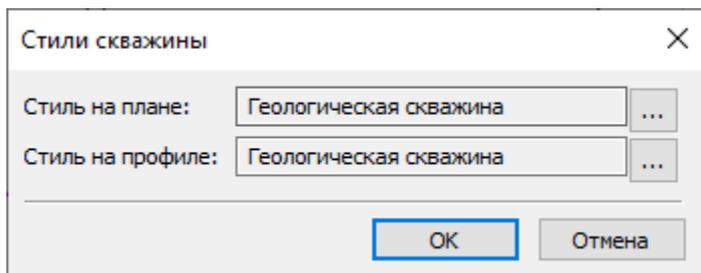
3.6. Стили скважины

В этом диалоге можно изменить стили изображения выбранной скважины на плане и профиле.

! Важно

Назначение нового стиля изображения на плане для трассовых скважин выполняется через редактор свободных скважин. Данный подход исключает дублирование изображений выработок на плане при получении их проекций на других трассах с помощью функций [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

Вызов диалога **Стили скважин** осуществляется из контекстного меню в разделе **Свободные скважины** или **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Имя скважины** → **Стили скважины**. На экране появляется следующий диалог:



Стиль на плане

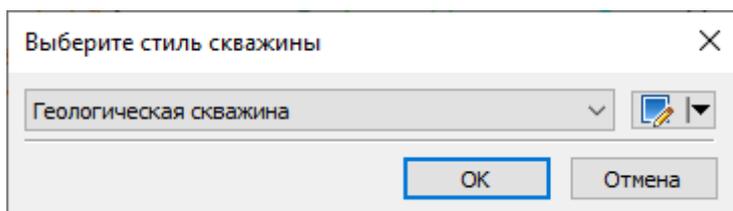
В этом поле показано имя стиля изображения скважины на плане.

Стиль на профиле

В этом поле показано имя стиля изображения скважины на профиле.



При нажатии на эти кнопки открывается диалог, в котором можно выбрать другой стиль для изображения скважины на плане (профиле):



Этот диалог содержит список всех стилей, имеющих в структуре чертежа для изображения скважин на плане и профиле. Они находятся в разделе структуры **Параметры** → **Стили скважин на плане (профиле)**.

С правой стороны находится кнопка, которая открывает список функций, с помощью которых можно изменить настройки выбранного стиля или создания нового. Контекстное меню содержит следующие функции:

Создать

Открывается диалог для создания нового стиля скважины на плане/профиле.

Копировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для создания нового стиля скважины на плане/профиле на основе текущего.

Редактировать текущий набор выбранных элементов

Открывается диалог для редактирования текущего стиля скважины на плане/профиле.

Выбрать из чертежа (в разработке)

После закрытия диалога **Выберите стиль скважины**, а затем **Стили скважины** обозначения скважины на плане и/или профиле меняются в соответствии с выбранными стилями.

3.7. Удалить скважину

С помощью этой функции можно удалить из структуры трассы выбранную скважину. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе **Свободные скважины** или **Трассы** → **Имя трассы** → **Геологические скважины** → **Имя скважины** → **Удалить**. Затем последует запрос на удаление, после подтверждения которого выбранная скважина будет удалена из структуры трассы.

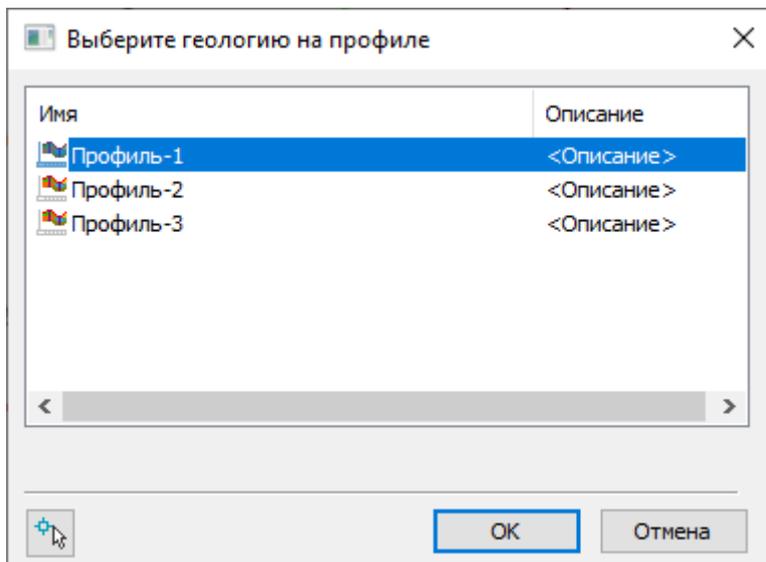
3.8. Показать на плане

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Свободные скважины** или **Геологические скважины**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по области выбранной скважины на плане. При вызове команды из раздела **Свободные скважины** на чертеже выделяется условное обозначение скважины, а из раздела **Геологические скважины** – условное обозначение проекции.

3.9. Показать на профиле

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Геологические скважины**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по области выбранной скважины на профиле. Если к трассе подключено несколько профилей/видов профилей, то в командной строке появится сообщение о необходимости выбора:

Выберите профиль <либо нажмите клавишу Enter для выбора профиля из списка>: Выберите профиль курсором или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог для выбора профиля:



Выберите профиль из списка и нажмите **OK**.

3.9.1. Записать в БД виртуальную скважину

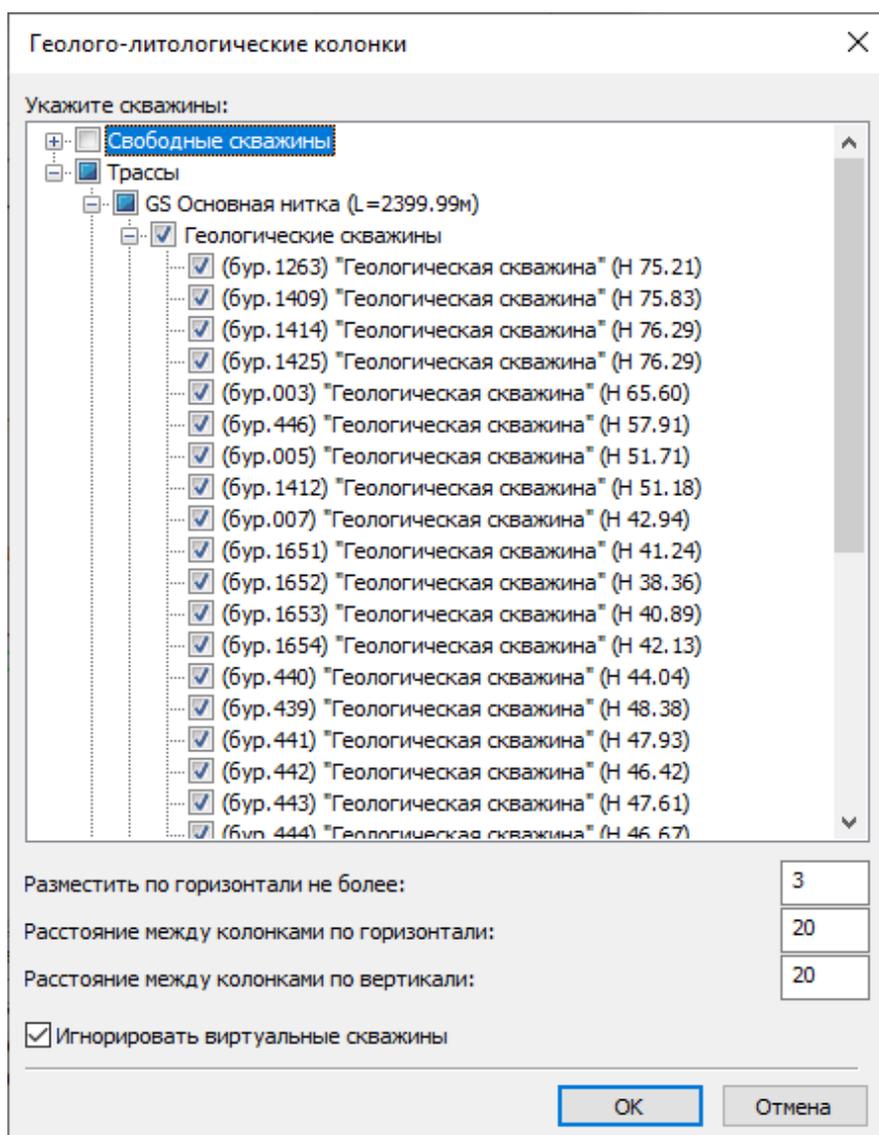
С помощью данной функции можно записать в [выбранную БД GeoDW+](#) виртуальную скважину. Подробное описание функции приводится в разделе [Записать виртуальные скважины в БД](#).

Глава 4. Геолого-литологические колонки скважин

В этой главе приведено описание функционала, с помощью которого можно получить геолого-литологические колонки скважин чертежа.

4.1. Добавить

С помощью данной функции для выборки скважин создаются геолого-литологические колонки в соответствии с настройками их **стиля**. Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Геолого-литологические колонки**. Далее открывается диалог для выбора скважин:



Здесь представлены списки трассовых, в том числе и виртуальных, а также свободных скважин, размещенных в чертеже. Для выбора скважин используются флажки, активизирующие нижеследующие подуровни структуры, если таковые имеются.

Разместить по горизонтали не более

В этом поле указывается количество колонок для размещения по горизонтали.

Расстояние между колонками по горизонтали/вертикали

В этих полях устанавливаются отступы между колонками по соответствующему направлению.

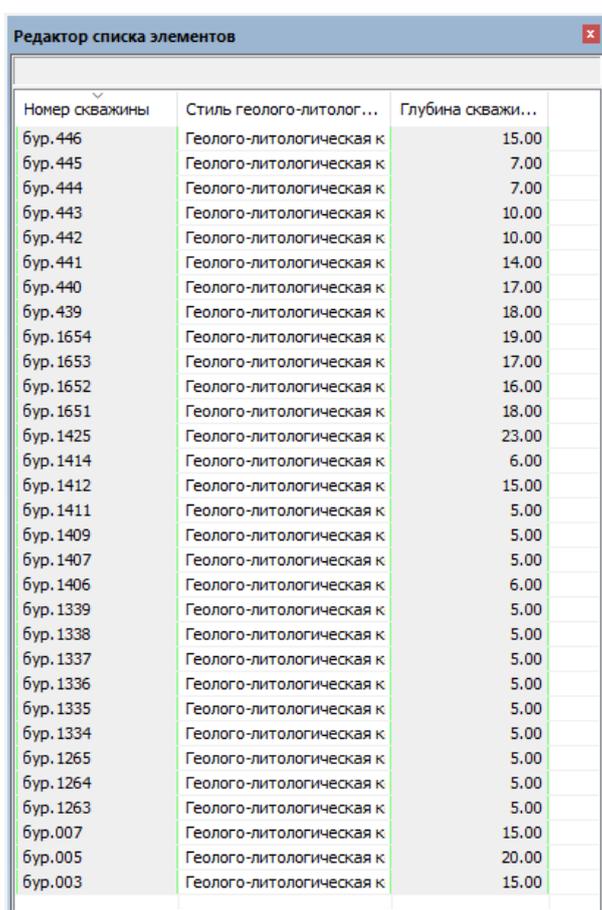
Игнорировать виртуальные скважины

Если данный флажок установлен, то по виртуальным скважинам геолого-литологические колонки не будут созданы.

После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** появляется прямоугольник – границы массива колонок, для размещения в чертеже.

4.2. Редактировать

Команда **Редактировать** открывает диалог, в котором представлен список геолого-литологических колонок:



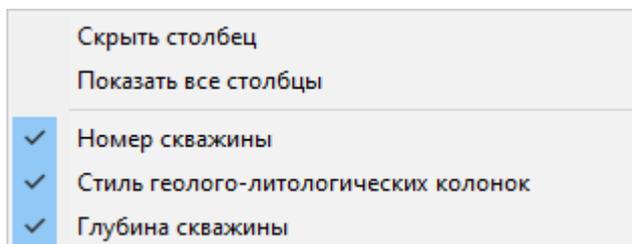
Номер скважины	Стиль геолого-литолог...	Глубина скважи...
бур. 446	Геолого-литологическая к	15.00
бур. 445	Геолого-литологическая к	7.00
бур. 444	Геолого-литологическая к	7.00
бур. 443	Геолого-литологическая к	10.00
бур. 442	Геолого-литологическая к	10.00
бур. 441	Геолого-литологическая к	14.00
бур. 440	Геолого-литологическая к	17.00
бур. 439	Геолого-литологическая к	18.00
бур. 1654	Геолого-литологическая к	19.00
бур. 1653	Геолого-литологическая к	17.00
бур. 1652	Геолого-литологическая к	16.00
бур. 1651	Геолого-литологическая к	18.00
бур. 1425	Геолого-литологическая к	23.00
бур. 1414	Геолого-литологическая к	6.00
бур. 1412	Геолого-литологическая к	15.00
бур. 1411	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1409	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1407	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1406	Геолого-литологическая к	6.00
бур. 1339	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1338	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1337	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1336	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1335	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1334	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1265	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1264	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 1263	Геолого-литологическая к	5.00
бур. 007	Геолого-литологическая к	15.00
бур. 005	Геолого-литологическая к	20.00
бур. 003	Геолого-литологическая к	15.00

В список включены все колонки чертежа, если команда вызвана через контекстное меню раздела структуры **Геолого-литологические колонки**.

Также команду **Редактировать** можно вызвать через контекстное меню для выборки колонок в чертеже. Выберите курсором колонки (объект GCPGDRILLCOLUMN) в чертеже и в контекстном меню выберите пункт **Редактировать**. В открывшемся диалоге появляется список выбранных колонок.

4.2.1.1. Интерфейс окна Редактор списка элементов

Ширину столбцов можно изменить обычным способом: в заголовке столбца подводим курсор к его границе, меняется вид курсора, после чего столбец можно раздвинуть или сжать. Щелчком мышки по заголовку каждого столбца можно выполнить сортировку записей по этому параметру. Правая кнопка мыши от заголовка каждого столбца открывает контекстное меню, содержащее следующие команды управления интерфейсом окна:



Скрыть столбец

С помощью этой команды можно скрыть столбец, от заголовка которого было открыто данное контекстное меню.

Показать все столбцы

С помощью этой команды можно открыть все скрытые столбцы.

№ скважины, Стиль геолого-литологических колонок, Глубина скважины

Флажок каждого из этих пунктов регулирует видимость соответствующего столбца. Чтобы закончить настройку, нажмите **Esc**.

4.2.1.2. Множественный выбор

Создать выборку колонок можно стандартными способами:

- Выбрать одну запись: щелкнуть левой кнопкой мыши по строке таблицы.
- Выбрать последовательные записи: указать начальную строку выборки, нажать клавишу **Shift** и, удерживая ее, указать конечную строки выборки.
- Выбрать отдельные записи: нажать **Ctrl** и указать несколько строк.
- Выбрать все записи: нажать последовательно клавиши **Ctrl+A**.
- Чтобы отменить выборку, нажмите клавишу **Esc**. Также выборка сбрасывается при щелчке левой кнопки мышки по любой строке таблицы.

4.2.1.3. Описание столбцов редактора

№ скважины

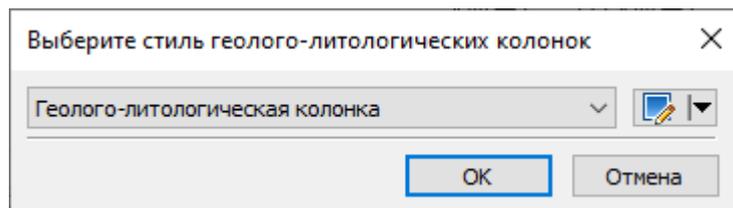
Данные этого столбца недоступны для изменений.

Стиль геолого-литологических колонок

К каждой ячейке этого столбца подключен список стилей геолого-литологических колонок.

Чтобы изменить стиль одной колонки:

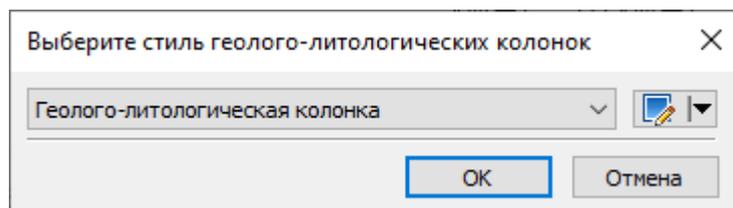
- Выберите запись, щелкнув левой кнопкой мыши по соответствующей строке таблицы.
- Щелкните левой кнопкой мыши в выбранной строке в столбце **Стиль геолого-литологических колонок**.
- Появляется диалог Выберите стиль геолого-литологических колонок:



- Откройте список и выберите другой стиль колонки.
- Закройте диалог, нажав кнопку **ОК**.

Чтобы изменить стиль выборки колонок:

- Создайте **выборку** колонок.
- Щелкните левой кнопкой мыши в любой строке выборки в столбце **Стиль геолого-литологических колонок**.
- Появляется диалог Выберите стиль геолого-литологических колонок:



- Откройте список и выберите другой стиль колонки.
- Закройте диалог, нажав кнопку **ОК**.

Выбранный стиль назначается для всех колонок выборки.

Для поиска колонки в чертеже используйте пункт контекстного меню **Показать**.

Глубина скважины

В этом столбце приводятся глубины скважин. Данные этого столбца недоступны для изменений.

4.2.1.4. Удалить

Выберите колонку или создайте выборку колонок и в контекстном меню выберите пункт **Удалить**. После подтверждения выбранные колонки удаляются.

4.2.1.5. Показать

Данная команда панорамирует чертеж по выбранной колонке.

4.3. Удалить

Данная функция удаляет все колонки чертежа.

4.4. Разобрать

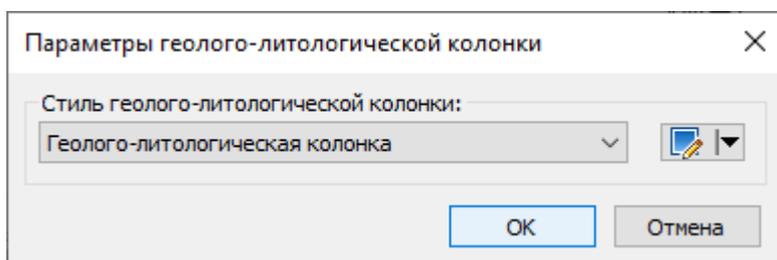
В результате выполнения команды все колонки чертежа преобразовываются в объекты nanoCAD: полилинии, блоки, тексты, штриховки. При этом колонки как объекты приложения из структуры удаляются.

4.5. Обновить

Данная команда обновляет все колонки чертежа, например, при изменении текущей структуры колонки в Редакторе форм Band.

4.6. Параметры

Данная команда открывает диалог **Параметры**, в котором можно выбрать другой стиль колонки или изменить текущий:



4.7. Удалить

С помощью данной функции можно удалить выбранную колонку.

4.8. Показать

Данная команда выполняет панорамирование и зумирование чертежа по границам выбранной колонки.

Глава 5. Участки георазреза

5.1. Основные принципы и функции построения и редактирования георазрезов

Построение георазреза выполняется по размещенным из **выбранной БД GeoDW+** скважинам, в том числе и виртуальным. Границы построения георазреза пользователь может определить по своему усмотрению: построить георазрез на всю длину трассы (профиля) или работать с участками. Во втором случае, георазрез будет состоять из нескольких участков, генерирование слоев, их редактирование и оформление будет проводиться отдельно. Используя этот инструмент, можно выделять характерные участки рельефа, например, переход через водное препятствие, и обработать его отдельно, а затем объединить с другими участками. Разделять, а также объединять участки можно в любой момент работы с приложением.

Создание георазреза проходит в автоматическом режиме, затем он редактируется и оформляется в интерактивном режиме. Все функции редактирования и оформления георазреза находятся на специальной панели инструментов:



-  **Изменить уровень выклинивания** – изменение взаимного положения выклиниваемых слоев в пределах возрастной группы.
-  **Корректировка границ слоёв по рельефу** – корректировка границ слоев по рельефу с заданным коэффициентом сглаживания.
-  **Локальная корректировка по рельефу** – пересчет корректировки по рельефу локально между скважинами.
-  **Изменить протяженность выклинивания**
-  **Переместить узел по вертикали**
-  **Переместить узел по горизонтали**
-  **Спрямить границу слоя** – спрямление границ слоев между выбранными узлами редактирования или скважинами.
-  **Корректировать границу слоя по рельефу** – корректировка по рельефу границы слоя между выбранными узлами редактирования или скважинами.



Добавить узлы в границы слоя



Удалить узлы границы слоя



Штриховка слоёв

Функции редактирования можно использовать для корректировки гидрогеологических линий, изотерм и линий нормативных глубин сезонного оттаивания/промерзания.

Все функции предполагают абсолютно любую последовательность действий за исключением функций **Изменить уровень выклинивания** и **Корректировка по рельефу**, которые выполняются строго последовательно.

Большинство вышеперечисленных функций используют узлы редактирования. Эти узлы появляются в каждой точке профиля и представляют собой вертикальные проекции с узлами в границе каждого слоя. Размер узлов указан в диалоге **Стиль геологии на профиле**, поле **Размер точки**.

Функции размещения графических обозначений можно использовать как до включения штриховок слоев, так и после. К ним относятся следующие:



Разместить обозначение ИГЭ



Разместить геоиндекс



Разместить строительную категорию



Разместить крупность песков



Разместить выноски гидрогеологических линий



Разместить обозначения особенностей грунтов



Удалить обозначение

Гидрогеологические линии уровней грунтовых вод можно создавать автоматически или вручную:



Уровень установления грунтовых вод



Прогнозный уровень грунтовых вод



Произвольный уровень грунтовых вод



Удалить произвольный уровень грунтовых вод

Построение изотерм по данным термокаротажных измерений:



Нанести изотерму



Удалить изотерму

Построение линий нормативных глубин сезонного оттаивания и промерзания грунтов:



Построить/удалить границу СТС



Построить/удалить границу СМС

Функции создания дополнительных участков георазреза:



Выделить участок георазреза



Локальный пересчет георазреза

Информация о георазрезе находится в структуре не только профилей, но и трассы, что позволяет полностью сохранить данные в случае удаления профилей, например, при объединении трасс, а также добавлении новых профилей на данный участок трассы.

Если требуется внести изменения в уже готовый георазрез, например добавить скважину или изменить глубину подошвы слоя, то, чтобы минимизировать объем редактирования, в пределах участка можно выделить новый участок между скважинами и на нем построить георазрез заново или выполнить ручные корректировки. Для несложных в геологическом плане участков без ручных выклиниваний удобно пользоваться функцией **Локальный пересчет разреза**. Она полностью перестраивает указанный участок георазреза, автоматически выполняет корректировку и штриховку георазреза. Также можно использовать функцию **Разделить георазрез**, с помощью которой можно еще сократить участок пересчета, так как она позволяет делить георазрез на любой точке

профиля, а не только на скважинах. Все образованные таким способом участки георазреза можно быстро [объединить в один участок](#).

5.2. Добавить участок георазреза

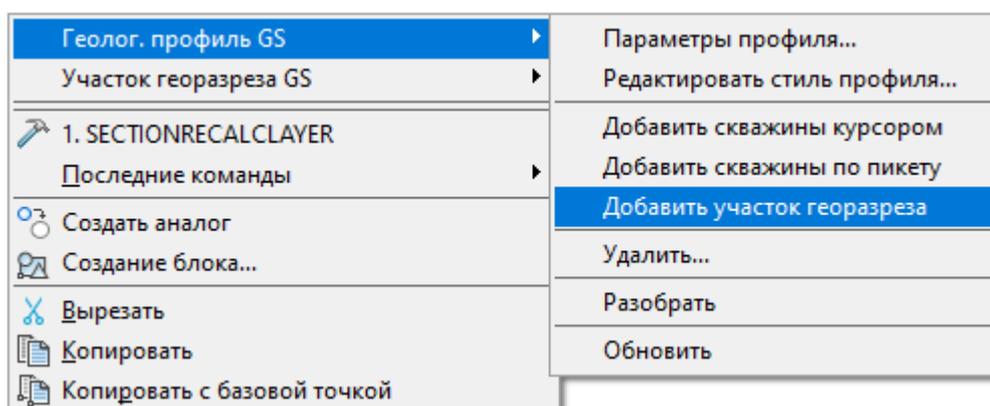
Функция предназначена для автоматической генерации слоёв георазреза по скважинам в пределах выбранного участка построения. Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Добавить участок георазреза**. В командной строке функция представлена следующим образом:

Укажите начало участка или [Вся трасса]: Укажите курсором границы участка выполнения функции или нажмите клавишу **В** – функция будет выполнена для всей трассы.

! Важно

Если к геологической модели трассы не подключен профиль, при выполнении функции курсор привязывается к точке начала трассы. Если профиль подключен, курсор привязывается к точке начала профиля. Если подключены несколько профилей, функцию **Добавить участок георазреза** можно вызвать из контекстного меню выбранного в структуре профиля.

Функция также вызывается в пространстве модели из контекстного меню от объекта GCPGGeologyProfile: **Геолог. профиль GS** → **Добавить участок георазреза**:

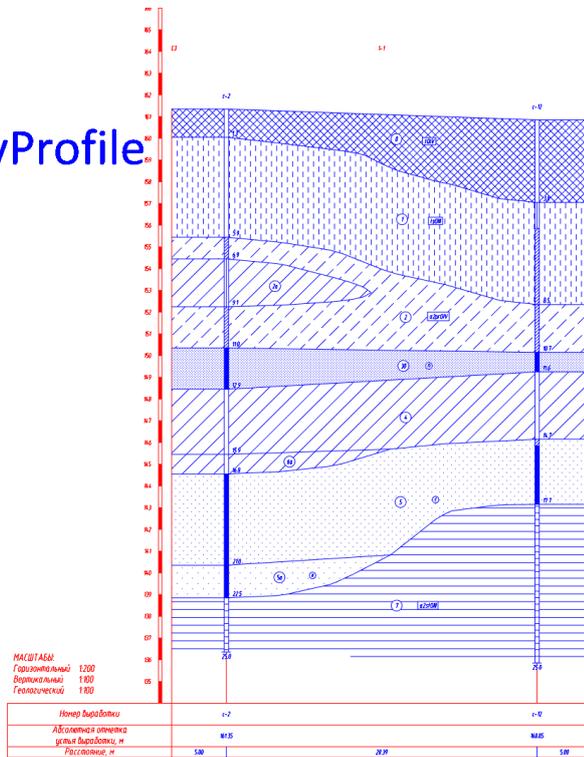


! Важно

К объекту GCPGGeologyProfile относятся элементы, выделенные на картинке ниже синим цветом.

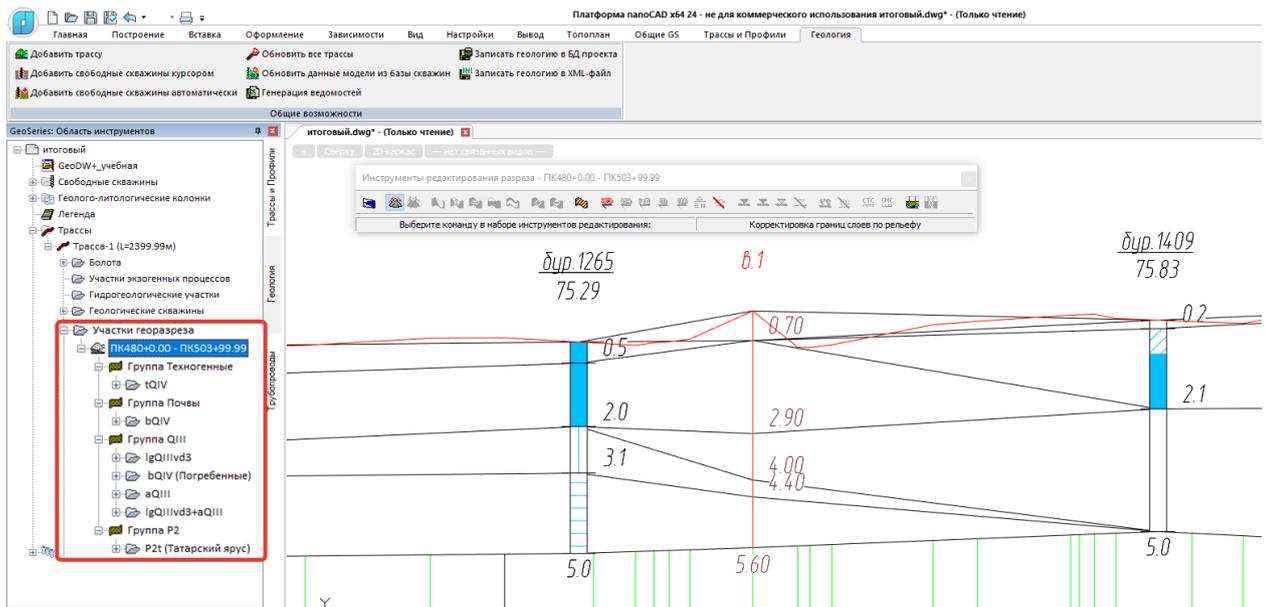
GCPP_Profile

GCPGGeologyProfile



В качестве граничных точек можно использовать точки начала/конца трассы (геология в этих точках принимается по первой и последней скважине трассы/профиля), а также геологические или виртуальные скважины.

Выполняется построение стратиграфических и литологических границ слоев (в виде прямых линий между скважинами); выполняются выклинивания слоев; в структуре трассы создается раздел, наименование которого соответствует пикету начала/конца участка построения или номерам скважин; формируется список слоев:



Если в **выбранной БД GeoDW+** классификатор геоиндексов составлен с разделением на возрастные группы, то в структуре слои также будут разделены на группы (Группа Техногенные, Группа Почвы и т.д.).

Во время выполнения функции программа анализирует слои скважин по заданным возрастам и при обнаружении ошибок, например, более ранний слой находится ниже более позднего, выводит соответствующее сообщение. Выполнение функции невозможно до тех пор, пока все эти ошибки не будут устранены. Пользователю необходимо зайти в **выбранную БД GeoDW+** и изменить данные, а затем выполнить функцию **Обновить скважины из БД**, чтобы передать информацию в чертеж.

5.3. Объединить все участки георазреза

С помощью данной команды можно объединить все участки георазреза при условии совпадения их границ.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Участки георазреза**.

! Важно

При объединении участков в редких случаях возможно неактуальное состояние структуры модели и, как следствие, нарушение связи между разделами структуры и контекстными меню. В этих случаях используйте команду **Обновить**.

5.4. Удалить все участки георазреза

С помощью этой функции можно удалить все участки георазреза трассы.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Участки георазреза**.

5.5. Обновить ИГЭ

С помощью данной команды можно обновить описание ИГЭ для всех слоев георазреза трассы. Данные считываются с геологических или виртуальных скважин, определяющих данный слой. Таким образом при изменении ИГЭ в **выбранной БД GeoDW+** (например, уточнены характеристики грунта, строительная категория или геологический индекс) выполняем обновление скважин в чертеже с помощью команды **Обновить скважины из БД**; далее вызываем данную команду.

Команда вызывается из контекстного меню раздела **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Обновить ИГЭ**.

5.6. Редактировать участок георазреза

Функции редактирования границ и оформления георазреза находятся на специальной панели инструментов:

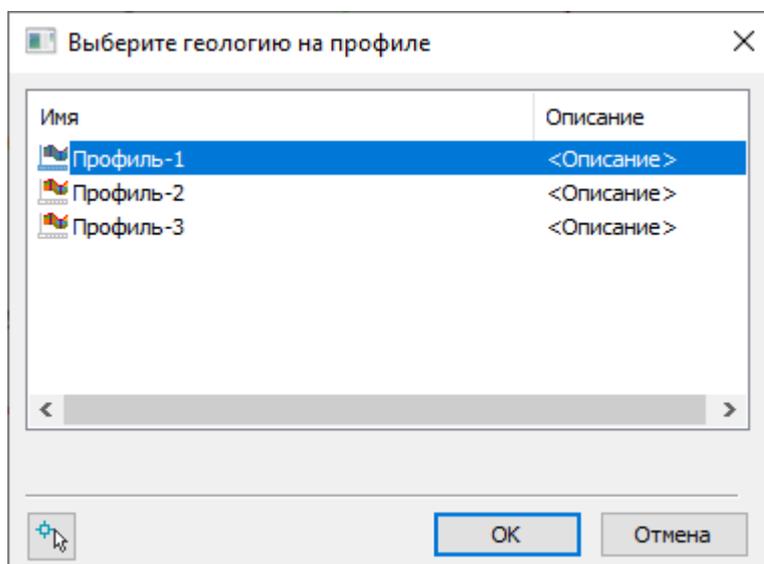


Она вызывается из контекстного меню структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Редактировать участок георазреза**. В заголовке указано название выбранного участка георазреза, для которого можно использовать функции этой панели. В нижней части находится строка с наименованием выбранной функции. Эту панель можно разместить в любом удобном месте и не закрывать после окончания редактирования участка. Любая функция может быть доступна в любой момент, но для участка георазреза, имя которого указано в заголовке. Чтобы переключиться на другой участок, необходимо выбрать его в структуре или на геологическом профиле и в контекстном меню выбрать пункт **Редактировать участок георазреза**.

В структуре трассы может находиться несколько профилей. В этом случае нужно выбрать, на каком профиле будет проводиться редактирование.

Команда: Редактировать участок георазреза

Выберите профиль <либо нажмите клавишу Enter для выбора профиля из списка>: Выберите участок георазреза на требуемом профиле или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог выбора профиля:



Выберите профиль из списка и нажмите **OK**.

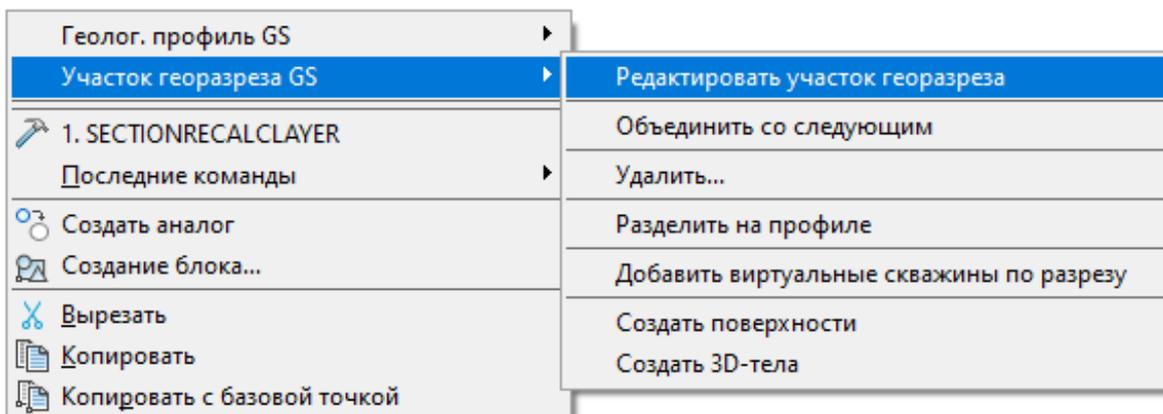
Теперь функции панели инструментов будут доступны для выбранного участка георазреза на выбранном профиле.

После построения георазреза, до выполнения корректировки по рельефу, доступны следующие функции редактирования: **Изменить уровень выклинивания**, **Штриховка слоев**, **Нанести обозначение ИГЭ**, **Удалить обозначение**, **Выделить участок георазреза** и **Локальный пересчет георазреза**. Поэтому можно построить георазрез одним участком на

всю трассу, нанести штриховку, изменить, при необходимости, порядок выклиниваемых слоев, затем выделить участок для корректировки по рельефу и более подробного редактирования.

Примечание

Панель редактирования также вызывается в пространстве модели из контекстного меню от объекта GCPGGeologyProfile: **Участок георазреза GS** → **Редактировать участок георазреза**.

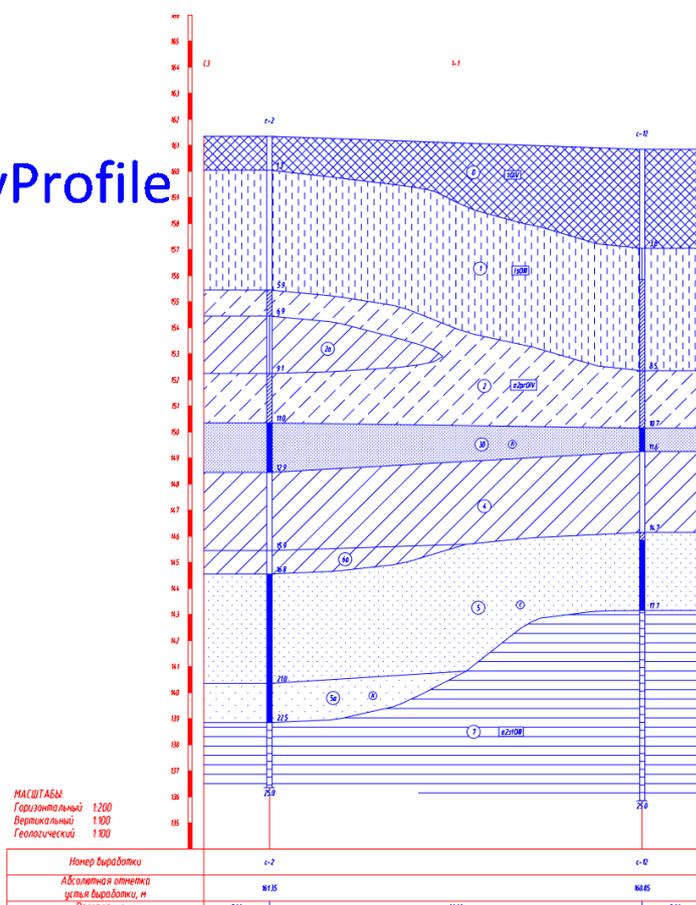


! Важно

К объекту GCPGGeologyProfile относятся все элементы, выделенные на картинке ниже синим цветом.

GCPP_Profile

GCPGGeologyProfile



Также из меню **Участок георазреза GS** доступен вызов функций:

Объединить со следующим

Удалить

Разделить на профиле

Добавить виртуальные скважины по разрезу

Создать поверхности (в разработке)

Создать 3D-тела (в разработке)

5.6.1. Изменить уровень выклинивания

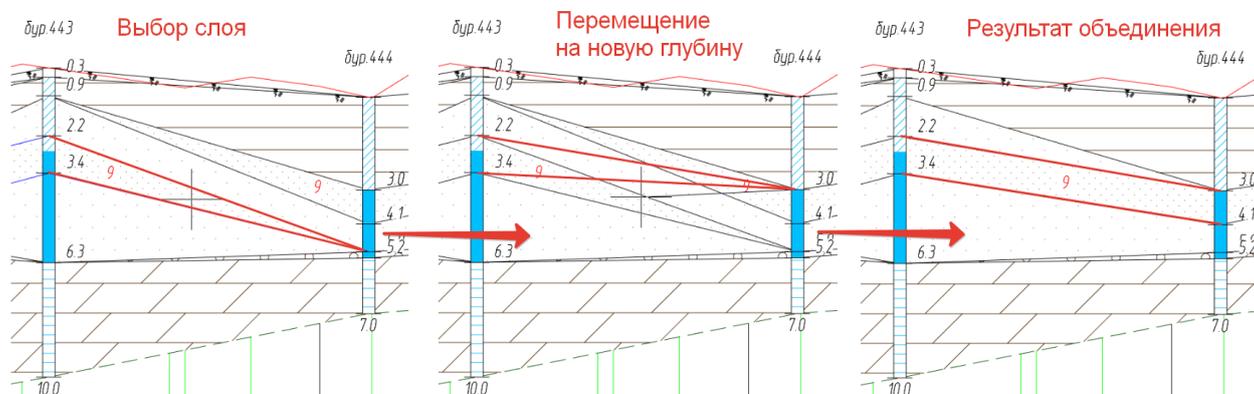


С помощью этой функции можно изменить взаимное положение выклиниваемых слоев, которые относятся к одной возрастной группе. Возрастные группы формируются пользователем в БД GeoDW+, в классификаторе геологических индексов.

Укажите слой: Левой кнопкой мыши укажите слой – границы слоя выделяются цветом, в структуре участка георазреза подсвечивается его описание.

Укажите уровень выклинивания: Переместите слой на другую глубину, как показано на рис.

ниже:



Укажите слой: Укажите следующий слой; нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции; или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

С помощью этой функции два слоя с одним и тем же ИГЭ можно объединить, либо наоборот, один слой можно разделить на два перемещаемым слоем.

В некоторых случаях редактирование георазреза подобным способом может вызвать затруднения. Чтобы программа сама правильно разложила слои, можно задавать уровень выклинивания в БД GeoDW+, создавая виртуальные слои. Эти слои будут учитываться при автоматической генерации георазреза. При необходимости их можно будет перемещать, как и любой другой слой, в пределах возрастной группы.

! Важно

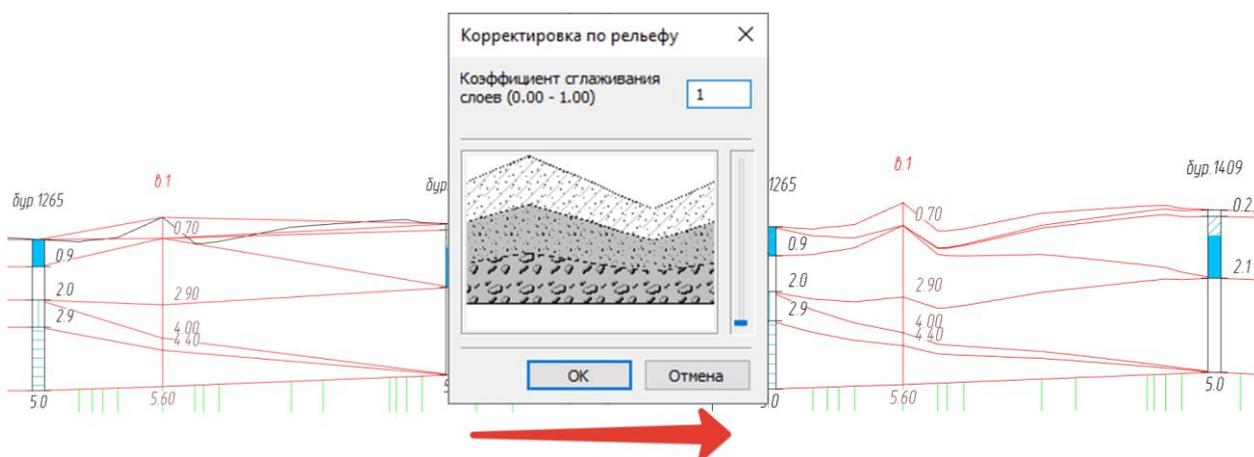
Функция **Изменить уровень выклинивания** доступна до выполнения следующей обязательной функции **Корректировка границ слоёв по рельефу**. Можно вызвать функцию **Штриховка слоёв**, чтобы лучше ориентироваться в полученных слоях.

5.6.2. Корректировка границ слоев по рельефу



Функция предназначена для выравнивания стратиграфических и литологических границ георазреза по линии рельефа с заданным коэффициентом сглаживания. Данная функция является обязательным этапом обработки георазреза. При её выполнении в каждой точке профиля создаются специальные узлы редактирования, которые необходимы для дальнейшей корректировки границ вручную. Однако от выравнивания слоев по рельефу можно отказаться с помощью флажка **Без учета рельефа**, а границу верхнего слоя можно автоматически скорректировать по рельефу с помощью функции **Корректировать границу слоя по рельефу**. Таким образом удобно обрабатывать участки георазреза, на которых рельеф образуют насыпные грунты, или в других случаях, когда общее выравнивание по рельефу нецелесообразно.

После вызова функции открывается диалог, в котором нужно выбрать коэффициент сглаживания или установить флажок **Без учета рельефа** (доступен при КС=0):



После закрытия диалога происходит корректировка границ слоев георазреза в соответствии с введенным коэффициентом.

Повторный вызов функции отменяет корректировку по рельефу. При этом все ручные корректировки слоев также будут отменены.

! Важно

При разных вертикальных и геологических масштабах коэффициент корректировки по умолчанию устанавливается таким, при котором нижняя граница георазреза будет прямой линией, то есть соответствовать коэффициенту 1 при равных масштабах. Например, при вертикальном масштабе 1:500, геологическом 1:100 коэффициент сглаживания слоев будет равен 0.2.

5.6.3. Локальная корректировка по рельефу

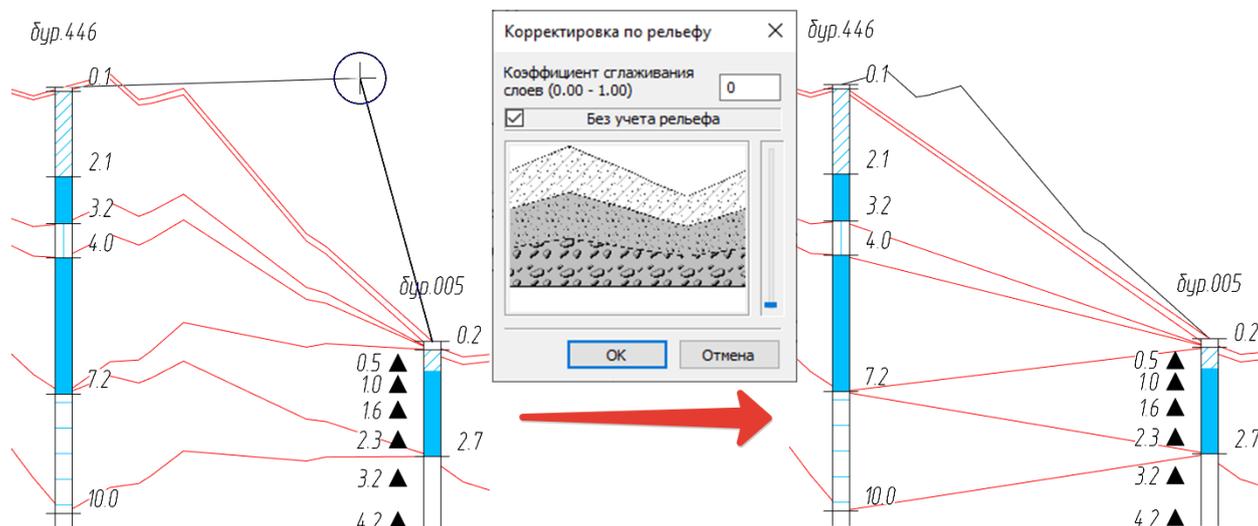


Данная функция предназначена для изменения корректировки по рельефу на локальном участке. Например, в случае, когда требуется изменить коэффициент сглаживания границ слоев или восстановить исходное выклинивание слоев локально, между скважинами. При выполнении этой функции новый участок георазреза не образуется.

Укажите начальную скважину:

Укажите конечную скважину: Укажите скважины, между которыми требуется пересчитать корректировку.

После этого появится диалог для ввода коэффициента сглаживания. После закрытия диалога границы слоев корректируются:



Далее можно скорректировать по рельефу только границы верхнего слоя георазреза с помощью функции [Корректировать границу слоя по рельефу](#).

5.6.4. Изменить протяженность выклинивания

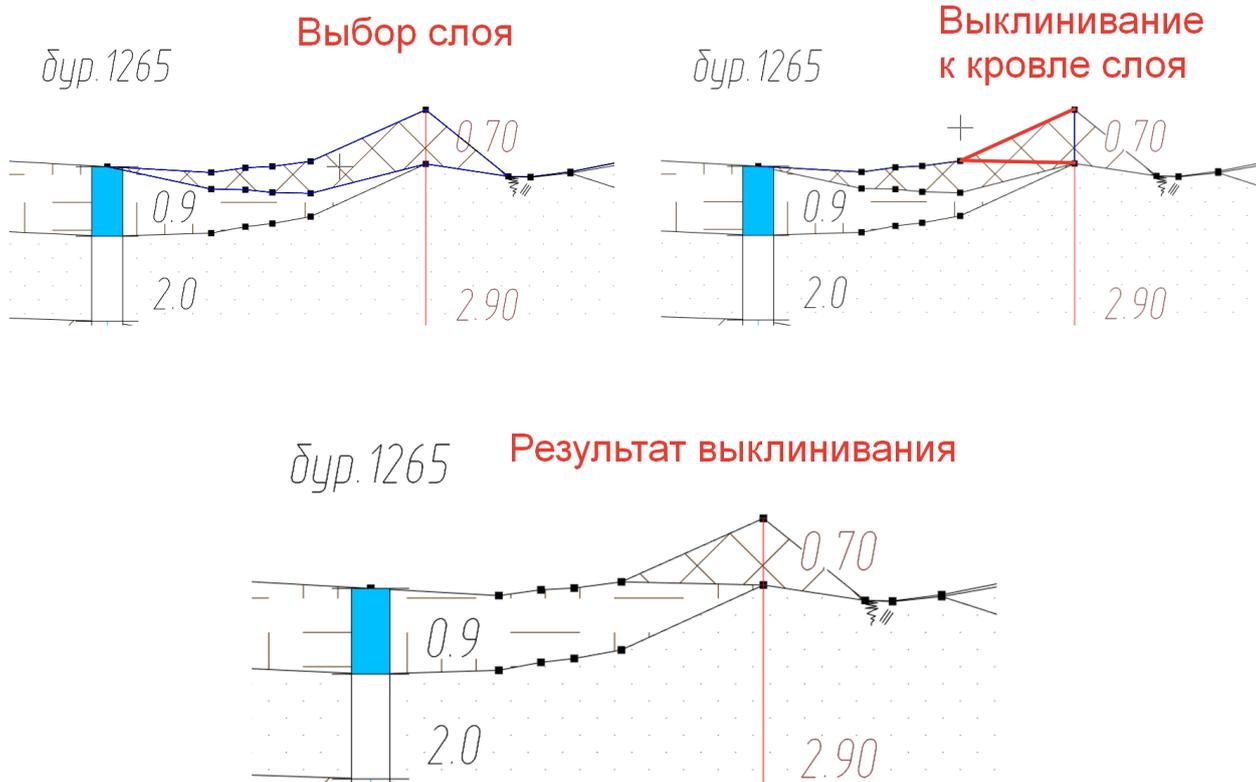


Функция предназначена для изменения протяженности выклиниваемых слоев.

После вызова функции на всех доступных для редактирования линиях георазреза появляются специальные узлы. Размер узлов указан в диалоге **Стили геологии на профиле**, поле **Размер точки**. Подробнее об узлах редактирования см. в разделе **Стили геологии на профиле**. Выклинить слой можно на любой такой узел или создать их дополнительно, с помощью функции **Добавить узлы в границы слоя**.

Укажите слой:левой кнопкой мыши укажите слой – границы слоя выделяются синим цветом, в структуре участка георазреза подсвечивается его описание.

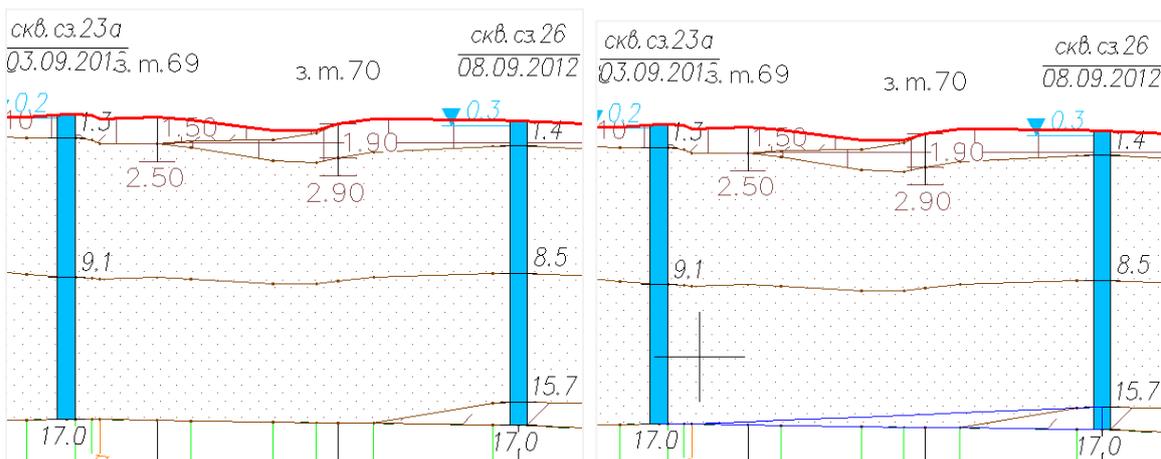
Укажите протяженность выклинивания: При перемещении курсора внутри выбранного слоя программа предлагает возможные варианты выклинивания: к кровле слоя, к подошве слоя или посередине. Выберите наиболее подходящий вариант выклинивания и подтвердите его левой кнопкой мыши:



Укажите слой: Укажите следующий слой, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

Если выклинивание выполнено неверно, то можно восстановить исходное положение границ с помощью функции **Отмена** (клавиши **Ctrl+Z**), кнопка которой находится на панели быстрого доступа, или используя общую или локальную корректировку по рельефу.

Выклинивания слоев георазреза можно проводить не только в сторону от угла исходного клина, но и в обратном направлении:



Создан слишком короткий клин

Восстановление исходного клина

Ранее для восстановления исходного клина требовалось перестроение участка георазреза или отмена корректировки по рельефу и повторное редактирование всего участка.

5.6.5. Переместить узел по вертикали



С помощью данной функции можно перемещать узлы редактирования границ георазреза по вертикали.

После вызова функции на всех доступных для редактирования линиях георазреза появляются специальные узлы. Размер узлов указан в диалоге **Стили геологии на профиле**, поле **Размер точки**.

! Важно

В этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** naпoCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение**, **Продолжение**, **Твставки**, **Ближайшая**, **Кажущееся пересечение**, **Параллельно**). Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** используйте клавишу **F3**.

Для комфортного редактирования георазреза рекомендуется оставлять включенным только один режим **Объектной привязки**, например, **Конточка** или **Узел**.

Укажите узел: Укажите курсором узел для изменения его положения по вертикали.

При перемещении узла на курсоре появляется значение текущей глубины.

Укажите новое положение узла:левой кнопкой мыши подтвердите размещение узла.

Укажите узел: Укажите следующий узел, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

5.6.6. Переместить узел границы слоя по горизонтали



С помощью данной функции можно перемещать узлы редактирования границ георазреза по горизонтали. Однако такое перемещение не подходит для литологических и стратиграфических границ, так как возникнут рассогласования с линией рельефа. Поэтому используйте эту функцию только для редактирования гидрогеологических линий.

После вызова функции на всех доступных для редактирования линиях георазреза появляются специальные узлы. Размер узлов указан в диалоге [Стили геологии на профиле](#), поле **Размер точки**.

! Важно

В этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** nanoCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение, Продолжение, Твставки, Ближайшая, Кажущееся пересечение, Параллельно**). Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** используйте клавишу **F3**.

Для комфортного редактирования георазреза рекомендуется оставлять включенным только один режим **Объектной привязки**, например, **Конточка** или **Узел**.

Укажите узел: Укажите курсором узел для изменения его положения по горизонтали.

Укажите новое положение узла:левой кнопкой мыши подтвердите размещение узла.

Укажите узел: Укажите следующий узел, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

5.6.7. Спрямить границу слоя



Функция предназначена для спрямления границы слоя между выбранными узлами. Чтобы спрямить границу слоя (подошву) между скважинами, необязательно выбирать узлы – достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши внутри слоя.

После вызова функции на всех доступных для редактирования линиях георазреза появляются специальные узлы. Размер узлов указан в диалоге [Стили геологии на профиле](#), поле **Размер точки**.

! Важно

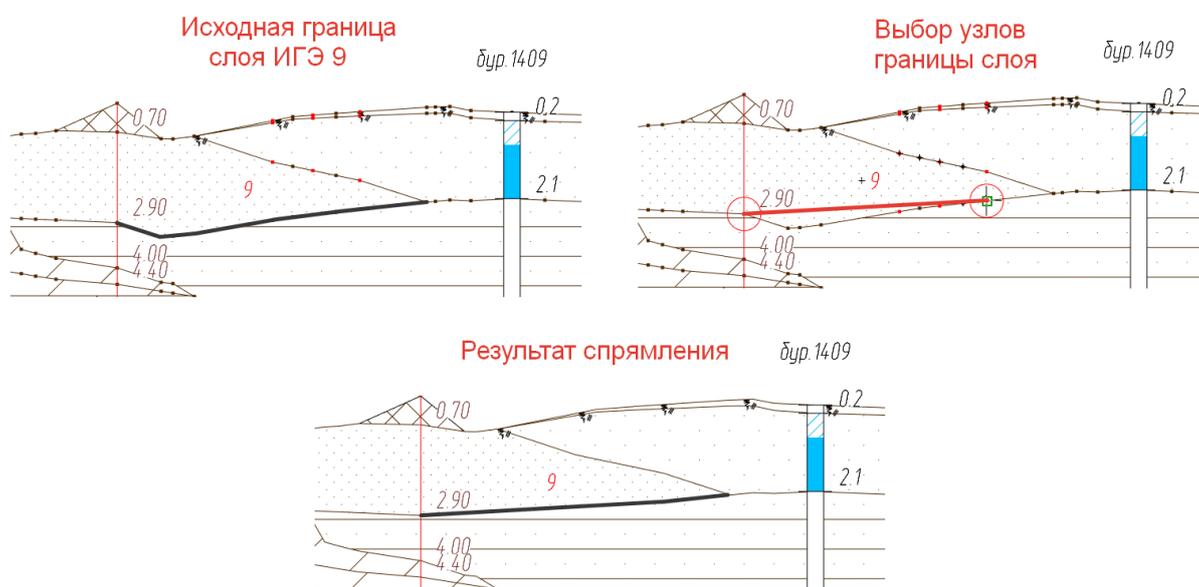
В этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** папоCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение, Продолжение, Твставки, Ближайшая, Кажущееся пересечение, Параллельно**). Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** используйте клавишу **F3**.

Для комфортного редактирования георазреза рекомендуется оставлять включенным только один режим **Объектной привязки**, например, **Конточка** или **Узел**.

Укажите первый узел или слой, чтобы спрямить подошву: Укажите курсором первый узел или, отключив **Объектную привязку**, укажите слой.

Укажите второй узел: Укажите курсором второй узел.

Все узлы, находящиеся между ними и принадлежащие одной границе, перемещаются на линию выравнивания и образуют прямую границу между слоями:



Если выбранные узлы принадлежат разным линиям, то в командной строке появится сообщение:

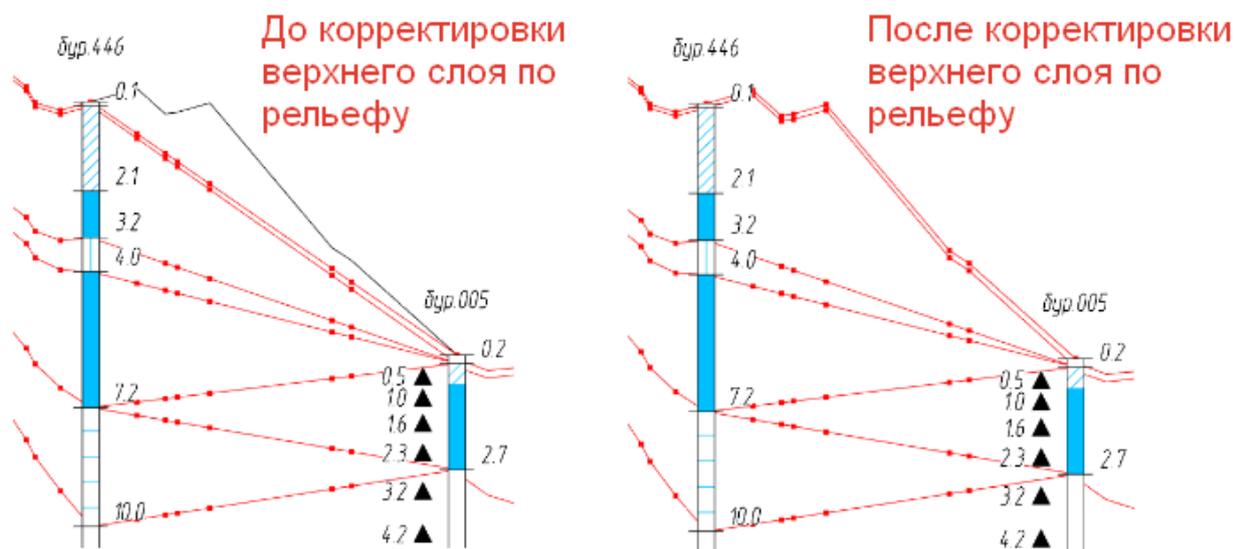
Укажите узел или используйте рамку выбора: Курсор имеет привязку к полученной прямой линии. Далее с помощью курсора можно указывать узлы по отдельности или выделить их окном – выбранные узлы переносятся на прямую линию.

Укажите первый узел: Укажите следующий узел, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

5.6.8. Корректировать границу слоя по рельефу



С помощью данной функции можно автоматически корректировать по рельефу отдельные границы между слоями. Например, требуется выполнить корректировку почвенно-растительного слоя, так как при выполнении общей или **локальной корректировки** был выбран режим **Без учета рельефа**:



Чтобы скорректировать по рельефу границу слоя (кровлю) между скважинами, необязательно выбирать узлы – достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши внутри слоя.

! Важно

В этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** паpоCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение, Продолжение, Твставки, Ближайшая, Кажущееся пересечение, Параллельно**). Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** используйте клавишу **F3**.

Для комфортного редактирования георазреза рекомендуется оставлять включенным только один режим **Объектной привязки**, например, **Конточка** или **Узел**.

Для получения ожидаемого результата граничные узлы должны находиться на соответствующей глубине.

Укажите первый узел или слой, чтобы скорректировать по рельефу кровлю: Укажите курсором первый узел или, отключив **Объектную привязку**, укажите слой.

Укажите второй узел: Укажите курсором второй узел.

В результате выполнения функции все найденные узлы выстраиваются эквидистантно линии рельефа.

Укажите первый узел: Укажите следующий узел, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

5.6.9. Добавить узлы в границы слоя



Функция предназначена для добавления узлов редактирования в границы слоя в определенной точке профиля. Пример использования: требуется выполнить выклинивание слоя в определенной точке, в которой нет узлов редактирования.

Также предусмотрен автоматический режим для создания узлов в точках профиля после его изменения.

После вызова функции появляется вертикальная линия курсора, привязанная к линии рельефа.

Укажите точку на профиле или [Создать в точках профиля]: Укажите точку на профиле или нажмите клавишу **C**, чтобы создать узлы в точках профиля. В этом режиме программа анализирует все узлы данного участка, сравнивает с точками профиля и добавляет недостающие.

Добавлено точек:

Укажите точку на профиле или [Создать в точках профиля]: Укажите следующую точку, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

Чтобы удалить узлы, созданные с помощью данной функции, используйте функцию **Удалить узлы границы слоя**.

5.6.10. Удалить узлы границы слоя



Функция предназначена для удаления дополнительных узлов редактирования, созданных пользователем.

Укажите узел: Укажите курсором узел, который требуется удалить – будут удалены все узлы, созданные в данной точке профиля.

! Важно

В этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** nanoCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение, Продолжение, Твставки, Ближайшая, Кажущееся пересечение, Параллельно**). Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** используйте клавишу **F3**.

Для комфортного редактирования георазреза рекомендуется оставлять включенным только один режим **Объектной привязки**, например, **Конточка** или **Узел**.

Укажите узел: Укажите следующий узел, нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции, или вызовите другую функцию редактирования георазреза.

С помощью этой функции невозможно удалить узлы, которые программа создает автоматически при выполнении корректировки по рельефу. Это связано с тем, что при удалении таких узлов верхняя граница георазреза не будет соответствовать линии рельефа, что недопустимо.

5.6.11. Штриховка слоев

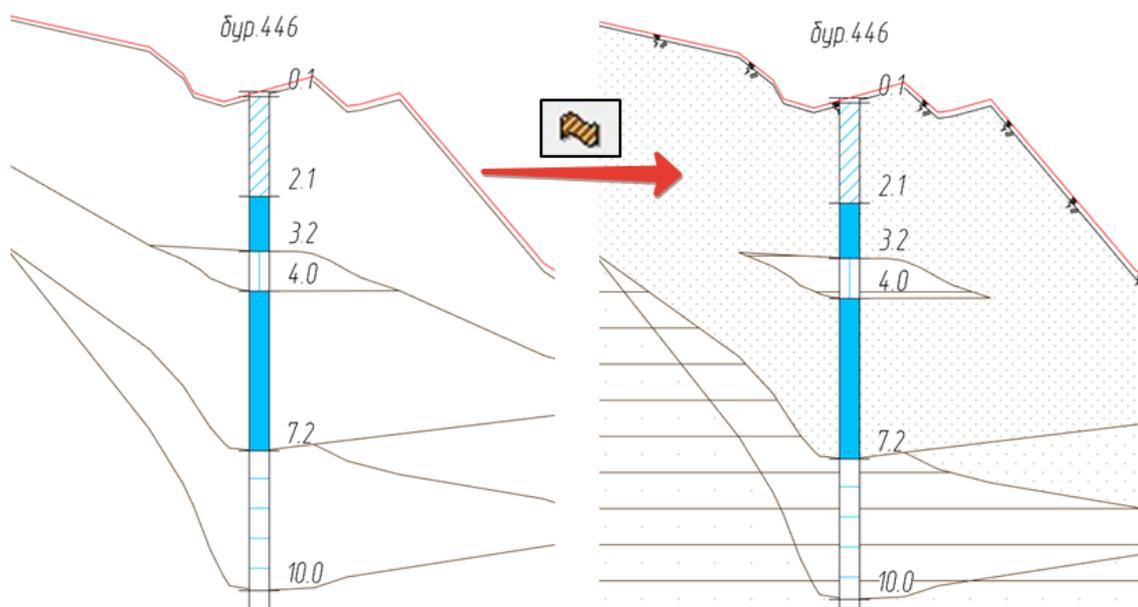


Команда выполняет включение/отключение изображения штриховок слоев георазреза. Имена файлов штриховок и их цвета для грунтов или ИГЭ назначаются в БД GeoDW+.

Примечание

После установки приложения все pat-файлы штриховок, которые входят в состав приложения, находятся в папке `C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\SHX\`. Эти файлы подготовлены с учетом [ГОСТ 21.302](#).

При выполнении команды происходит анализ слоёв, после чего изображение границ между слоями с одинаковыми ИГЭ скрывается, образуя линзы:



Штриховка слоев может быть выполнена на любом этапе редактирования георазреза.

Масштаб штриховки слоев, параметры изображения почвенно-растительного слоя, общий цвет и другие настройки находятся в диалоге **Стиль геологии на профиле**.

5.6.12. Разместить обозначение ИГЭ



Функция предназначена для интерактивного размещения номеров ИГЭ на георазрезе.

При перемещении курсора по георазрезу появляется номер ИГЭ текущего слоя, а в структуре участка георазреза подсвечивается его описание.

Примечание

Для комфортной работы в этом режиме рекомендуется отключить **Объектную привязку** AutoCAD, нажав клавишу **F3**.

Разместите обозначение: Нажмите левую кнопку мыши, чтобы указать точку вставки обозначения. Затем укажите длину выноски или нажмите правую кнопку мыши, чтобы создать обозначение без выноски.

Разместите обозначение: Разместите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Примечание

Формат обозначения ИГЭ (текст, текст в рамке, текст в окружности и т.п.) определяется настройками текущего [стиля геологии на профиле](#). Изображение ИГЭ зависит от настроек компоненты **ИГЭ** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#). Вывод на георазрез рядом с ИГЭ строительной категории определяется положением флажка **Строительная категория**, который находится в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#). Изображение строительной категории зависит от настроек компоненты **Строительная категория** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#).

5.6.13. Разместить строительную категорию



Функция предназначена для интерактивного размещения обозначений строительной категории грунта по трудности разработки. Категория по трудности разработки указывается для ИГЭ при заполнении Базы данных геологических скважин. Подробнее см. документацию по этой части приложения.

При перемещении курсора по георазрезу появляется категория текущего слоя, а в структуре участка георазреза подсвечивается его ИГЭ и описание.

Примечание

Для комфортной работы в этом режиме рекомендуется отключить **Объектную привязку** паpоCAD, нажав клавишу **F3**.

Разместите обозначение: Нажмите левую кнопку мыши, чтобы указать точку вставки обозначения. Затем укажите длину выноски или нажмите правую кнопку мыши, чтобы создать обозначение без выноски.

Разместите обозначение: Разместите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Примечание

Формат вывода категории (текст, текст в рамке, текст в окружности и т.п.) определяется настройками текущего [стиля геологии на профиле](#). Изображение надписи зависит от настроек компоненты **Строительная категория** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#).

5.6.14. Разместить геологические индексы



Функция предназначена для интерактивного размещения геологических индексов на георазрезе.

При перемещении курсора по георазрезу появляется геоиндекс текущего слоя, а в структуре участка георазреза подсвечивается его ИГЭ и описание.

Примечание

Для комфортной работы в этом режиме рекомендуется отключить **Объектную привязку** папоCAD, нажав клавишу **F3**.

Разместите обозначение: Нажмите левую кнопку мыши, чтобы указать точку вставки обозначения. Затем укажите длину выноски или нажмите правую кнопку мыши, чтобы создать обозначение без выноски.

Разместите обозначение: Разместите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Примечание

Формат обозначения геоиндекса (текст, текст в рамке, текст в окружности и т.п.) определяется настройками текущего [стиля геологии на профиле](#). Изображение геоиндекса зависит от настроек компоненты **Геоиндекс** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#).

5.6.15. Разместить крупность песка



Функция предназначена для интерактивного размещения на георазрезе обозначений крупности песков: Гравелистый, Крупный, Средней крупности, Мелкий, Пылеватый.

При перемещении курсора по слоям георазреза, содержащим пески, появляется обозначение крупности песка текущего слоя, а в структуре участка георазреза подсвечивается его ИГЭ и описание.

Примечание

Для комфортной работы в этом режиме рекомендуется отключить **Объектную привязку** папоCAD, нажав клавишу **F3**.

Разместите обозначение: Нажмите левую кнопку мыши, чтобы указать точку вставки обозначения. Затем укажите длину выноски или нажмите правую кнопку мыши, чтобы создать обозначение без выноски.

Разместите обозначение: Разместите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Примечание

Формат обозначения крупности песка только **Текст в окружности**. Изображение обозначения зависит от настроек компоненты **Крупность песка** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#).

5.6.16. Разместить выноски для гидрогеологических линий

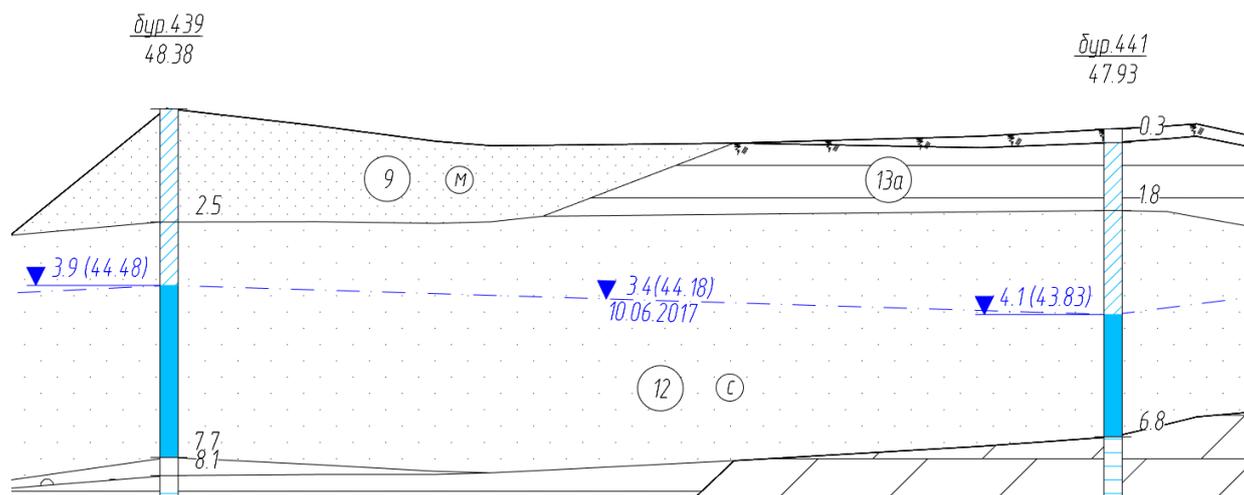


Функция предназначена для размещения обозначений на [линиях установления уровня грунтовых вод](#), [линиях прогнозного уровня](#), построенных автоматически или [произвольно](#).

При вызове функции появляется диалог **Уровень грунтовых вод**:

УГВ, Глубина (Отметка)

С помощью переключателей **УГВ** и **Глубина (Отметка)** можно выбрать, какую надпись выводить на выноске гидрогеологической линии. В поле **Дата** вводится дата замера уровня грунтовых вод. После нажатия кнопки **OK** на виде профиля укажите точку вставки выноски:



Примечание

Для комфортной работы в этом режиме рекомендуется отключить **Объектную привязку** AutoCAD, нажав клавишу **F3**.

5.6.17. Разместить обозначения особенностей грунтов



С помощью данной функции можно разместить блоки AutoCAD, обозначающие литологические особенности текущего ИГЭ (заторфованность, глинистость и т.п.), их состояние (трещиноватость, рассланцованность и т.п.), а также прослои, включения в основную породу и пр. Имя блока для размещения задается в **выбранной БД GeoDW+**, во вкладке **Условное обозначение** диалога параметров ИГЭ.

Примечание

Библиотека блоков создается на стороне пользователя. Точку вставки рекомендуется задавать по центру блока.

Разместите обозначение (пробел - следующее):

При перемещении курсора по слоям, для ИГЭ которых заданы блоки, появляется блок с соответствующим текущему слою ИГЭ именем. Чтобы разместить блок, нажмите левую кнопку мыши. Если блок с соответствующим параметрам ИГЭ именем в чертеже не найден, на курсоре появляется сообщение «Блок <имя блока> не найден!» Для каждого ИГЭ может быть задано до 10-ти блоков условных обозначений. Чтобы перейти к следующему обозначению в слое, нажмите клавишу **Пробел**.

Разместите обозначение (пробел - следующее): Разместите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

Примечание

Изображение обозначения зависит от настроек компоненты **Обозначения особенностей грунтов** в диалоге текущего **стиля геологии на профиле**.

5.6.18. Удалить обозначения



Функция предназначена для удаления размещенных на георазрезе обозначений ИГЭ, геоиндексов, крупности песков, особенностей грунтов, надписей гидрогеологических линий.

Выберите обозначение:

Выбор обозначение происходит путем захвата точки вставки. Поэтому в этом режиме необходимо включить **Объектную привязку** папoCAD (подходит любой режим за исключением **Пересечение**, **Продолжение**, **Твставки**, **Ближайшая**, **Кажущееся пересечение**, **Параллельно**).

Примечание

Для быстрого включения/выключения **Объектной привязки** папoCAD используйте клавишу **F3**.

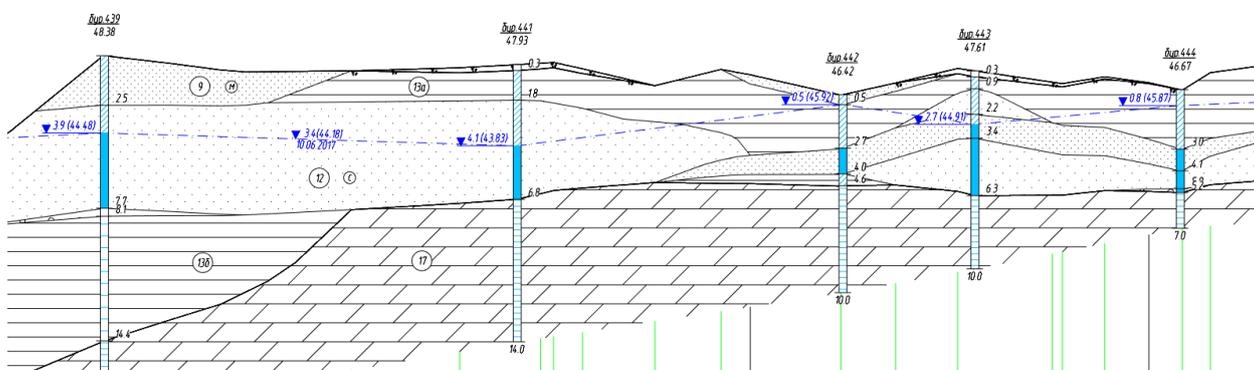
Выберите обозначение: Выберите следующее обозначение или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

5.6.19. Уровень установления грунтовых вод



Данная команда предназначена для автоматического построения линии уровня грунтовых вод по гидрогеологическим данным (наивысший уровень установления грунтовых вод) скважин участка георазреза.

При построении линии учитываются также линии урезов водных объектов:



Затем такую линию можно редактировать с помощью узлов редактирования и с использованием тех же функций, с помощью которых редактируются границы слоев. При этом удобно временно отключить видимость литологических границ, чтобы были доступны только узлы редактирования линии УГВ. Для этого откройте диалог **Параметры стиля геологии на профиле** и выключите лампочку для компоненты **Литологические границы**.

Чтобы удалить линию, вызовите команду еще раз и подтвердите запрос на удаление линии.

! Важно

Для выделения участков сухих грунтов, на которых отрисовка линии не требуется, используйте функцию **Выделить участок георазреза**, на котором вызовите эту функцию еще раз, чтобы удалить линию. В некоторых случаях удобно использовать не автоматическое построение, а произвольное построение курсором с помощью функции **Произвольный уровень грунтовых вод**. Изображение линии (цвет, тип линии и т.п.) зависит от настроек компоненты **Установившийся уровень воды** в диалоге текущего **стиля геологии на профиле**.

5.6.20. Прогнозный уровень грунтовых вод



Функция предназначена для автоматического построения прогнозного уровня грунтовых вод с заданным превышением над линией уровня установления. Затем такую линию можно редактировать с помощью узлов редактирования и с использованием тех же функций, с помощью которых редактируются границы слоев. При этом удобно временно отключить видимость литологических границ, чтобы были доступны только узлы редактирования линии УГВ. Для этого откройте диалог **Параметры стиля геологии на профиле** и выключите лампочку для компоненты **Литологические границы**.

Чтобы **удалить** линию, вызовите команду еще раз и подтвердите запрос на удаление линии.

! Важно

В некоторых случаях удобно использовать не автоматическое, а произвольное построение курсором с помощью функции **Произвольный уровень грунтовых вод**. Изображение линии (цвет, тип линии и т.п.) зависит от настроек компоненты **Прогнозный уровень воды** в диалоге текущего **стиля геологии на профиле**.

5.6.21. Произвольный уровень грунтовых вод



Функция предназначена для построения линии установившегося или прогнозного уровня грунтовых вод произвольно с помощью курсора.

Примечание

Изображение линии (цвет, тип линии и т.п.) зависит от настроек компоненты **Установившийся уровень воды** или **Прогнозный уровень воды** в диалоге текущего [стиля геологии на профиле](#).

5.6.22. Удалить произвольный уровень грунтовых вод



Функция предназначена для удаления гидрогеологических линий, построенных с помощью функции [Произвольный уровень грунтовых вод](#).

5.6.23. Нанести изотерму



Функция предназначена для построения линии изотермы определенной температуры по данным термокаротажных измерений, указанных для геологических скважин в [выбранной БД GeoDW+](#).

При вызове функции появляется диалог **Параметры изотермы**:

Параметры изотермы

Температура, t°C: -1

Даты замера:

25.02.2020

OK Отмена

В поле **Температура, t°C** вводится значение, по которому будет проведена изотерма. Ниже из списка выбирается дата замера температуры. После нажатия кнопки **OK** на виде профиля отображается линия изотермы. При этом в **Стиле геологии на профиле** появляется новый тип компонента, например, Изотерма -1 °C, с помощью которого можно задать для линии изотермы слой, тип линии, вес линии и т.п.

5.6.24. Удалить изотерму



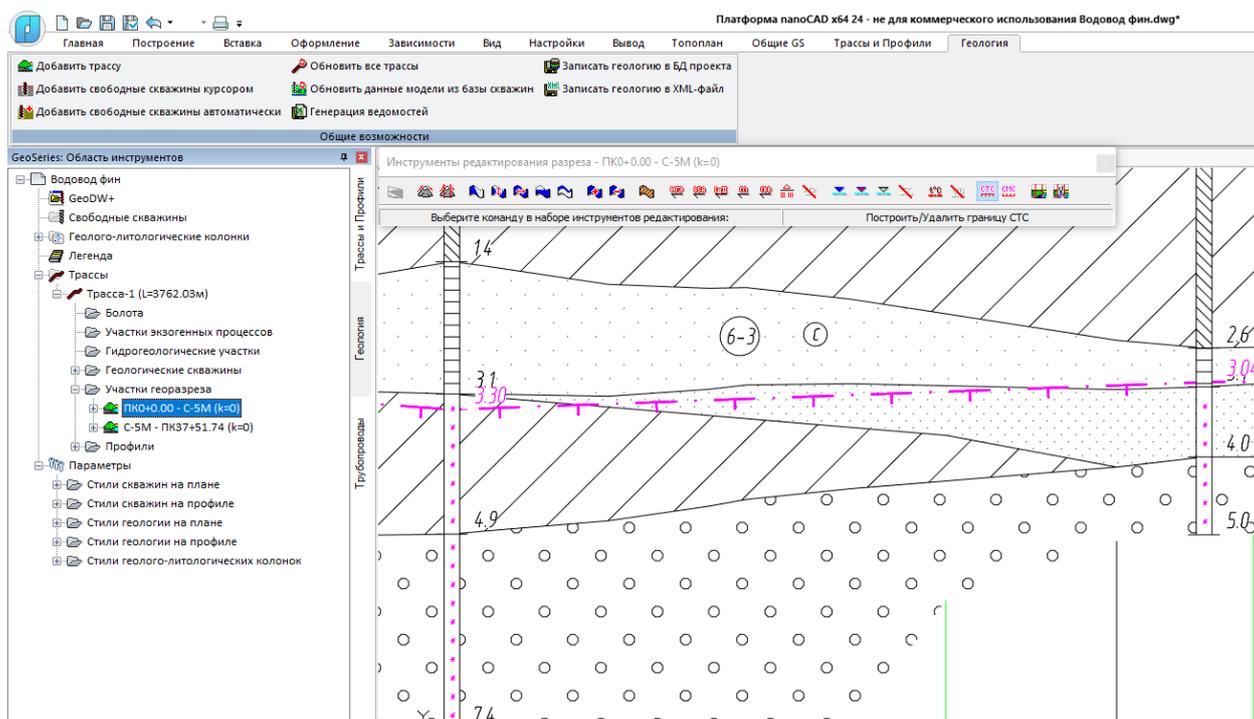
Функция предназначена для удаления изотермы, построенной с помощью функции **Нанести изотерму**.

5.6.25. Построить/удалить границу СТС



Данная команда выполняет автоматическое построение линии нормативных глубин сезонного оттаивания грунтов на участке георазреза. Линия строится по рассчитанным в выбранной БД GeoDW+ глубинам $d_{th,n}$ в скважинах. Аналогично рассчитываются глубины в каждой точке трассы (профиля) по $d_{th,n}$.

Узлы линии доступны для редактирования с помощью функций **Переместить узел границы слоя по вертикали**, **Спрямить границу слоя**, **Корректировать границу слоя по рельефу**. Изображение линии соответствует настройкам компоненты **Граница СТС стиля геологии на профиле**:



Повторно вызванная команда удаляет линию после подтверждения запроса на удаление.

Примечание

Расчет нормативных глубин сезонного оттаивания $d_{th,n}$ и промерзания $d_{f,n}$ в скважинах и по георазрезу выполняется по формулам 7.11 и 7.12, приведенных в справочнике по строительству на вечномёрзлых грунтах под редакцией Ю.Я. Велли, В.В. Докучаева, Н.Ф. Федорова.

5.6.26. Построить/удалить границу СМС



Данная команда выполняет автоматическое построение линии нормативных глубин сезонного промерзания грунтов на участке георазреза. Принцип построение аналогичен описанному в предыдущем разделе.

5.6.27. Выделить участок георазреза



С помощью данной функции можно выделить новый участок георазреза для редактирования. При выполнении этой функции вся геологическая информация на выделенном участке сохраняется.

Команда: Локальный пересчет георазреза

Укажите начальную скважину:

Укажите конечную скважину: Укажите граничные скважины для создания нового участка георазреза.

В результате выполнения функции в структуре образуется новый участок георазреза, для которого становится активной панель редактирования.

5.6.28. Локальный пересчет георазреза



С помощью данной функции можно локализовать участок пересчета георазреза. Пересчет георазреза выполняется в случае, когда изменились исходные данные построения: добавлена новая скважина, изменились глубины подошв слоев и т.п. При выполнении этой функции образуется новый участок георазреза, происходит новое построение границ слоев, автоматически выполняется корректировка по рельефу (коэффициент сохраняется) и штриховка, если она была нанесена в исходном участке. Данная функция очень удобна для внесения изменения в простые георазрезы, когда не требуется ручных корректировок.

! Важно

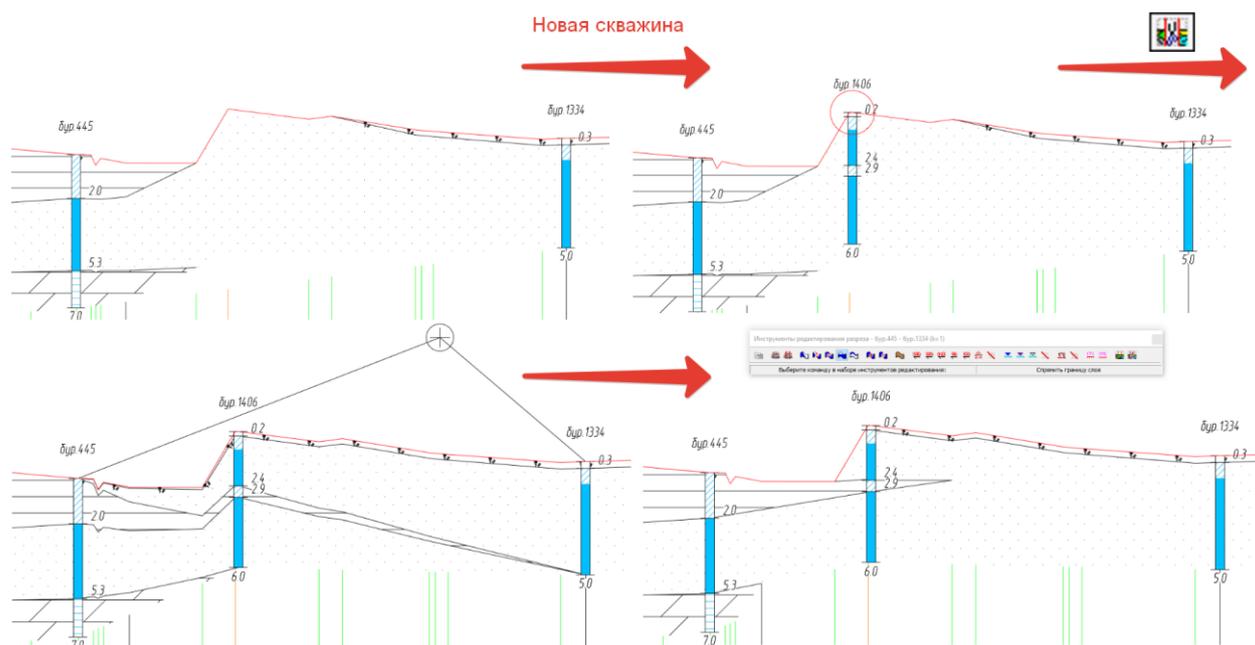
Все ручные корректировки на выделенном участке и элементы оформления будут удалены.

Команда: Локальный пересчет георазреза

Укажите начальную скважину:

Укажите конечную скважину: Укажите граничные скважины для создания нового участка георазреза.

В результате выполнения функции в структуре образуется новый участок георазреза, для которого становится активной панель редактирования:



5.7. Объединить участки

С помощью команды **Объединить со следующим** можно объединить участок георазреза со следующим при условии совпадения их границ.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Объединить со следующим**.

! Важно

При последовательном объединении участков в редких случаях возможно неактуальное состояние структуры модели и, как следствие, нарушение связи между разделами структуры и контекстными меню. В этих случаях используйте команду **Обновить модель**.

5.8. Удалить участок

С помощью данной функции можно удалить выбранный участок георазреза.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Удалить**.

5.9. Разделить на профиле

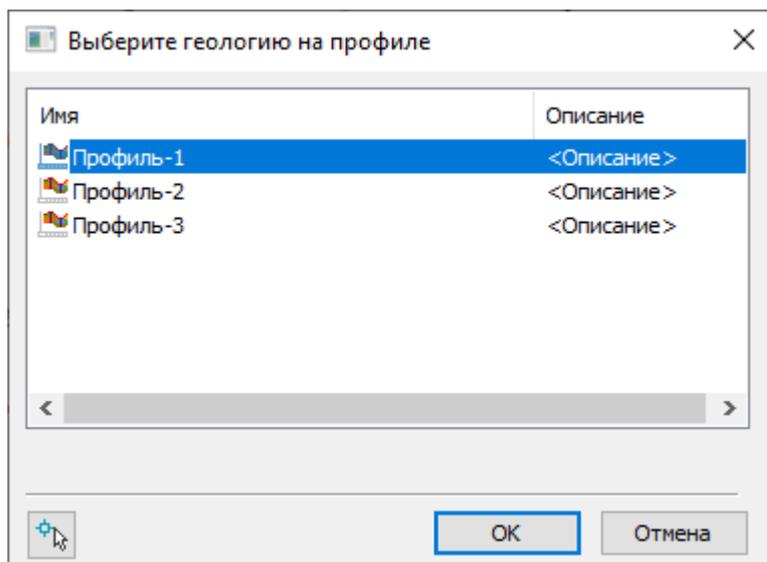
С помощью данной команды можно разделить участок георазреза в любой точке профиля. В точке деления будет создана виртуальная скважина.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Разделить на профиле**.

5.10. Показать на профиле

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Показать на профиле**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по границам выбранного участка георазреза на профиле. Если к трассе подключено несколько профилей/видов профилей, то в командной строке появится сообщение о необходимости выбора:

Выберите профиль <либо нажмите клавишу Enter для выбора профиля из списка>: Укажите профиль курсором или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог для выбора профиля:



Выберите профиль из списка и нажмите **ОК**.

5.11. Показать на плане

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Показать на плане**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование чертежа по границам выбранного участка георазреза на плане трассы.

5.12. Добавить виртуальные скважины по разрезу

С помощью данной функции можно создать виртуальные скважины в любой точке выбранного участка георазреза, а также с заданным шагом. С их помощью фиксируется

геологическая информация в определенных точках трассы, что можно использовать, например, для передачи геологических данных на другую (параллельную) трассу или стыковки участков георазреза, находящихся в разных чертежах, используя [БД проекта](#).

Функция вызывается из контекстного меню в разделе **Трассы** → **Имя трассы** → **Участки георазреза** → **Имя участка** → **Добавить виртуальные скважины по разрезу**.

! Важно

Функция выполняется для участка георазреза, поэтому перед ее выполнением необходимо организовать этот участок с помощью функций [Объединить участки георазреза](#), [Разделить участок георазреза](#) или [Выделить участок георазреза](#).

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: [Добавить виртуальную скважину по разрезу](#)

Укажите положение виртуальной скважины на разрезе или <Шаг>: Укажите курсором положение виртуальной скважины на георазрезе или нажмите клавишу **ш**, чтобы задать шаг для создания виртуальных скважин.

Укажите шаг размещения виртуальных скважин, м <5>:

Добавлено виртуальных скважин:

Укажите положение виртуальной скважины на разрезе или <Шаг>: Укажите курсором положение виртуальной скважины на георазрезе, нажмите клавишу **ш**, чтобы задать шаг для создания виртуальных скважин или нажмите **Esc**, чтобы завершить выполнение функции.

В результате выполнения функции в указанных точках трассы создаются виртуальные скважины. Мощность, глубина и ИГЭ слоя, уровень грунтовых вод для виртуальной скважины передаются с выбранного георазреза.

Список созданных виртуальных скважин находится в разделе структуры **Геологические скважины**. Такие скважины имеют те же параметры, что и геологические скважины (за исключением обращения к БД геологических скважин), и доступны для всех предусмотренных для скважин функций. Согласно принятой концепции стилей, при создании виртуальным скважинам по георазрезу по умолчанию назначается [стиль отображения скважины на плане](#) и [стиль отображения скважины на профиле](#) – **Виртуальная скважина**.

! Важно

При выполнении команд типа **Разобрать** виртуальные скважины удаляются, на итоговом чертеже не отображаются. Виртуальные скважины определяются не типом, а стилем скважин на профиле **Виртуальная скважина**.

Глава 6. Болота

6.1. Общие сведения

При выполнении изысканий под проектирование трубопроводов тип болота (категорию по проходимости) выбирается в соответствии со [СНИП III-42-80](#):

9. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ В ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Прокладка трубопроводов через болота и обводненные участки

9.1. Болота по характеру передвижения по ним строительной техники делятся на следующие типы:

1-й — болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и неоднократное передвижение болотной техники с удельным давлением 0.02—0.03 МПа (0.2—0.3 кгс/см²) или работу обычной техники с помощью щитов, сланей или дорог, обеспечивающих снижение удельного давления на поверхность залежи до 0.02 МПа (0.2 кгс/см²).

2-й — болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям или дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0.01 МПа (0.1 кгс/см²).

3-й — болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, допускающие работу только специальной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

Также тип болота можно выбрать по [ВСН 26-90](#), табл.2.6:

Тип болота	Характеристика деформаций грунта в основании насыпи	Характеристика режима отсыпки	Возможное наличие типов (по прочности) грунтов, слагающих болота
I	Сжатие	Любая скорость	Только тип 1 (1-А, 1-Б)
II	Сжатие	Скорость отсыпки ограничена	Тип 2 обязателен. Возможно наличие типа 1
III-А	Выпор, частично сжатие	Как правило, скорость отсыпки ограничена	Возможно наличие всех типов. Тип 3 и тип 1 обязателен
III-Б	Выпор	Любая скорость отсыпки	Только тип 3

Типы торфов, которые находятся в классификаторе грунтов БД геологических скважин, приведены согласно ВСН 26-80, табл. 2.7:

Подгруппа	Разновидность	Тип по прочности	Подтип по деформативности	Сопротивление сдвигу кгс/см ²	Влажность, %	Сопротивление зондированию,	Модуль осадки e_p , мм/м, при давлении, кгс/см ²				
							0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
Торф	Маловлажный	1	А	≥ 0.15	< 600	> 0.3	0	70	20	80	30
	Средней влажности		Б	≥ 0.10	600-800	> 0.3	50	70	50	30	00
	Очень влажный	2	-	≥ 0.05	800-1200	> 0.3	20	40	30	00	80
	Избыточно-влажный	3	А	< 0.05	>1200	≥ 0.3					
	Жидкий		Б	-	-	< 0.3					
Органо-сапрпель (П > 60 %)	Маловлажный	1-2*		> 0.1	< 350	-	< 180				
	Средней влажности	2		0.14÷0.09	350÷600	-	180÷480				
	Очень влажный	2-3**		0.17÷0.06	600÷1200	-	> 480				
	Избыточно-влажный (жидкий)	3		< 0.01	> 1200	-	-				
Органо-минеральный сапрпель (10 % < П < 60 %)	Маловлажный	1-2*		> 0.15	< 150	-	< 120				
	Средней	2		0.17÷0.09	150÷400	-	120÷300				
	Очень влажный	2-3**		0.12÷0.06	400÷900	-	> 300				
	Избыточно-влажный	3		< 0.01	> 900	-	-				

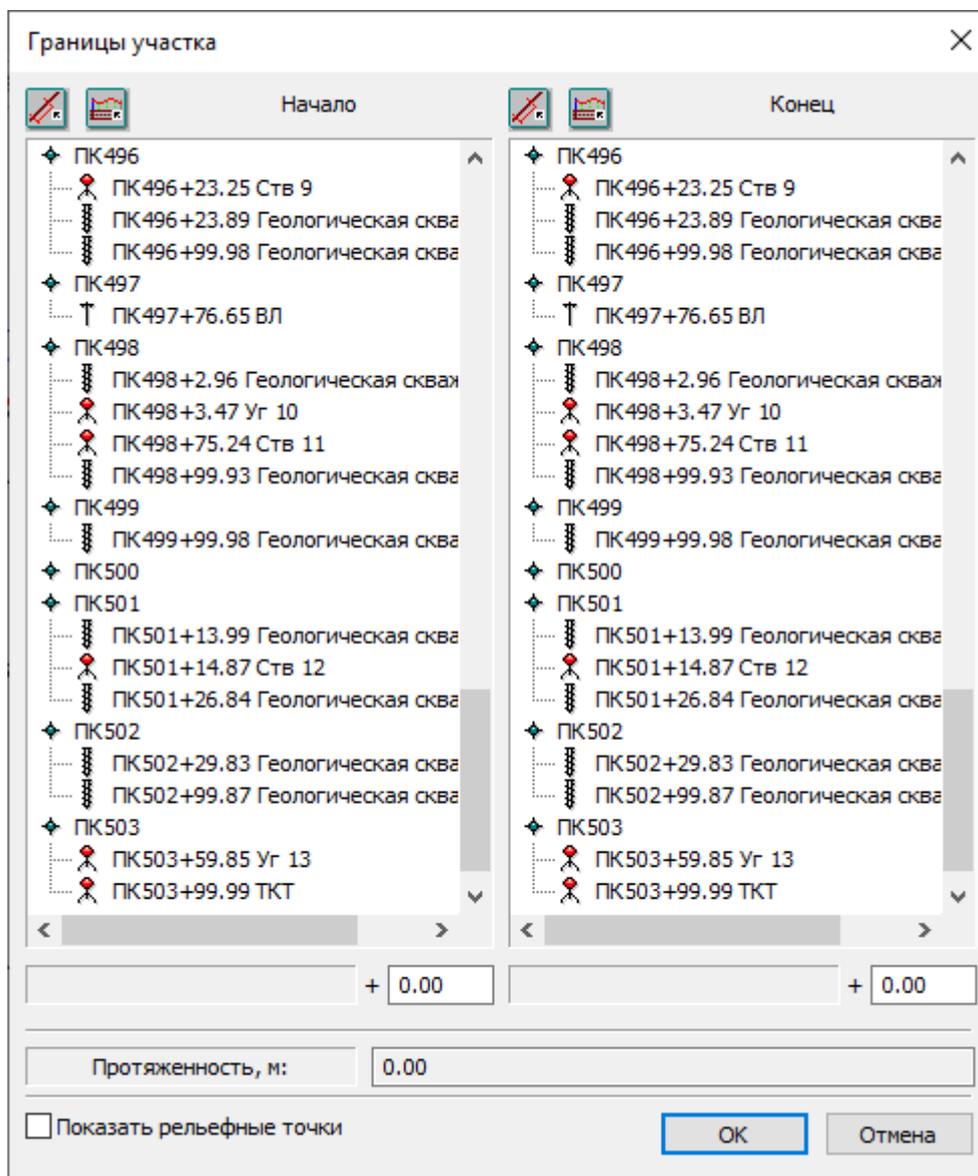
Границы болота можно определить в интерактивном режиме курсором с помощью функции **Добавить болото** или автоматически, по слою торфа георазреза с помощью функции **Добавить болото по торфу**. В интерактивном режиме границы болота определяются на плане или профиле.

По этим объектам можно получить **пикетажные ведомости**, заполненную строку **Тип болот по проходимости подпрофильной таблицы**, таблицу гидрогеологических участков по

трассе. Эти объекты используются при автоматизированном проектировании в приложении nanoCAD GeoSeries Трубопроводы.

6.2. Добавить болото

При вызове функции открывается **Границы участка**:



Нажмите данную кнопку, чтобы указать границу болота на плане трассы.



Нажмите данную кнопку, чтобы указать границу болота на профиле трассы.

Если к трассе подключено несколько профилей, то в командной строке последует запрос.

В левом и правом столбцах диалога приводится список точек трассы и их тип. Их можно использовать для определения границ болота, выделив необходимую точку курсором.

В этот диалог передаются точки поворота трассы, пикетаж, объекты ситуации, уголья, геологические данные – скважины, границы созданных болот и участков с особыми условиями.

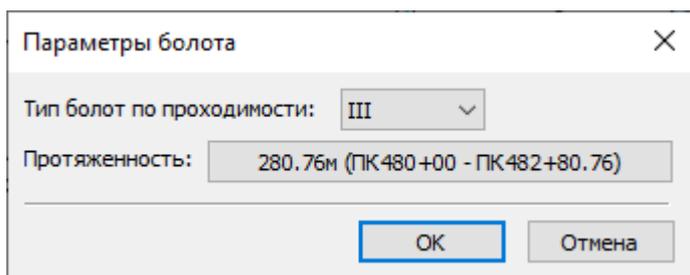
Для трасс можно включить и список рельефных точек. Для этого нужно установить флажок **Показать рельефные точки**, который находится в нижней части диалога.

! Важно

Список рельефных точек может быть очень большим, особенно для протяженных трасс, что замедляет быстрдействие программы.

Определив одним из способов границы болота, закрываем диалог, нажав кнопку **ОК**. если указанные границ попадают на уже существующие участки, то последует запрос на изменение этих границ. При положительном ответе границы соседних болот будут изменены.

Появляется следующий диалог, в котором из падающего списка выбираем тип болота по проходимости:



Параметры болота

Тип болот по проходимости: III

Протяженность: 280.76м (ПК 480+00 - ПК 482+80.76)

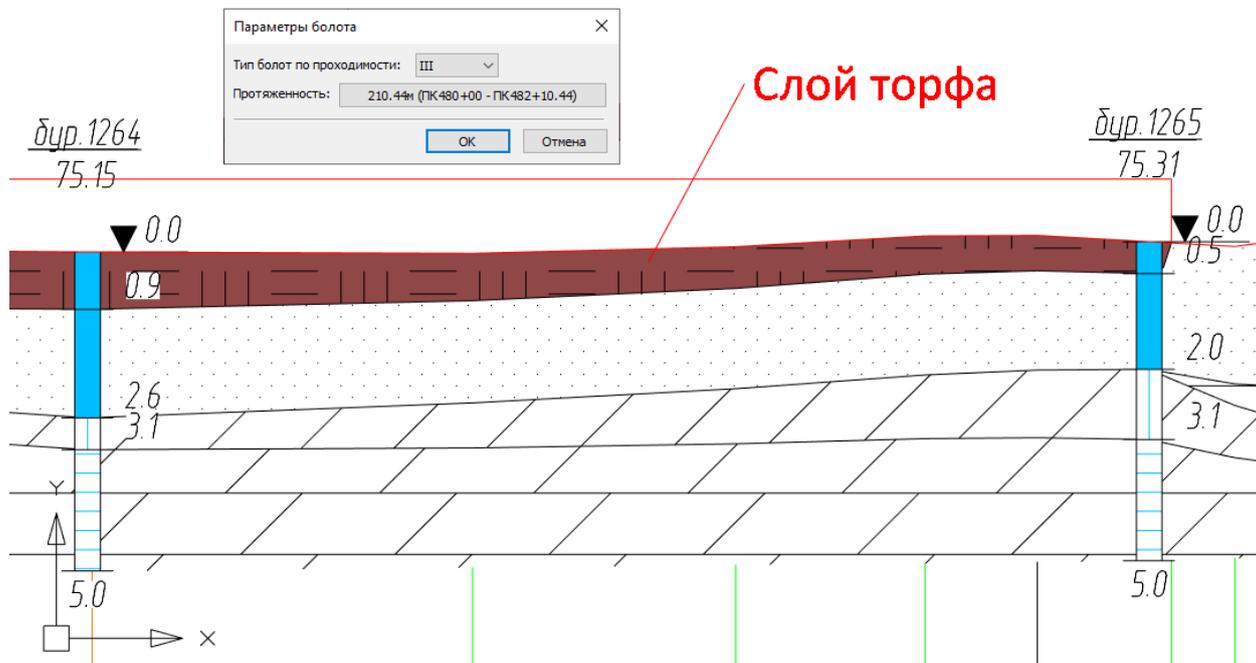
OK Отмена

Кнопка **Протяженность** возвращает в диалог **Границы участка**.

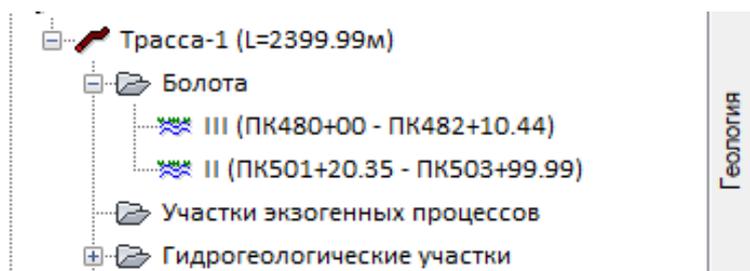
После закрытия диалога можно продолжить создание болот или завершить выполнение функции, нажав **Esc**.

6.3. Добавить по торфу

С помощью этой функции можно автоматически определить границы болота по слою торфа георазреза:



При этом учитываются границы водных объектов, в пределах которых находятся «слои» георазреза, содержащие воду или лед.



Далее, через контекстное меню каждого полученного объекта можно открыть диалог **Параметры болота** и изменить или установить категорию по проходимости.

6.4. Удалить все болота

С помощью данной функции можно удалить все болота, созданные на трассе.

6.4.1. Параметры

Данная функция открывает диалог **Параметры болота**, в котором можно изменить тип болота по проходимости, а также его границы. Кнопка **Протяженность** открывает диалог **Границы участка**.

6.4.2. Удалить болото

С помощью данной функции можно удалить выбранное болото.

6.4.3. Показать на плане

Данная команда показывает границы выбранного болота на плане трассы.

6.4.4. Показать на профиле

Данная команда показывает границы выбранного болота на профиле. Если к трассе подключено несколько профилей, то в командной строке появится запрос выбора профиля или вида профиля.

Глава 7. Гидрогеологические участки

Функционал **Гидрогеологические участки** предназначен для автоматизированного формирования ведомости гидрогеологических условий по трассе. Ведомость гидрогеологических условий включена в [легенду георазреза](#), а также в файл ведомостей [VedSheetGeo.xls](#).

Гидрогеологические участки формируются по следующим уровням обводнения:

- Поверхностное обводнение свыше 20 суток стояния
- Уровень от 0,0,м до x1,м (определяется пользователем)
- Уровень от x1,м до x2,м (определяется пользователем)
- Уровень ниже x2

Границы гидрогеологических участков можно определять в ручном режиме с помощью функции **Добавить** или в автоматическом режиме с помощью функции **Добавить автоматически**.

При выполнении функции **Добавить автоматически** границы гидрогеологических участков определяются по следующим данным модели, приведенным по убыванию приоритета:

- Водные объекты, в том числе и Прочее по горизонтам высоких вод (ГВВ) или урезам:
 - ✓ 10% (20 суток стояния)
 - ✓ 10%
 - ✓ ГВВ
 - ✓ урезы
- Болота
- Линии прогнозного уровня грунтовых вод (ПУГВ)
- Линии установившегося уровня грунтовых вод (УГВ)

Полученные ручным или автоматическим способом гидрогеологические участки приводятся в структуре трассы в соответствующем разделе:

Платформа папoCAD хб4 24 - не для коммерческого использования итогового.dwg* - (Только чтение)

Главная Построение Вставка Оформление Зависимости Вид Настройки Вывод Топоплан Общие GS Трассы и Профили Геология

Добавить трассу Обновить все трассы Записать геологию в БД проекта
 Добавить свободные скважины курсором Обновить данные модели из базы скважин Записать геологию в XML-файл
 Добавить свободные скважины автоматически Генерация ведомостей

Общие возможности

GeoSeries: Область инструментов

итоговый.dwg* (Только чтение)

Ведомость гидрогеологических условий по трассе

Пикеты		Протяженность в км участков с уровнем грунтовых вод			Протяж. в км участков с поверх. обводн. свыше 20 сут.		Участки болот	
от	до	ниже 3.0 м	от 1.2 м до 3.0 м	от 0.0 м до 1.2 м	Протяж., км	Макс. мощ., м	Тип болота	
480+00	482+00	3	4	5				
482+00	483+34			0.210	0.210			
483+34	483+50		0.016					
483+50	483+66	0.017		0.004				
483+66	483+70			0.052				
483+70	484+23		0.014					
484+23	484+37	0.006						
484+37	484+43		0.018					
484+43	484+61			0.076				
484+61	485+37			0.355				
485+37	488+92						Рена Малая Северная Двина	
488+92	489+84			0.093				
489+84	490+21		0.037					
490+21	491+82			0.161				
491+82	491+83		0.001					
491+83	492+20			0.037				
492+20	492+38							
492+38	493+64	0.127						
493+64	494+13		0.048					
494+13	494+23			0.020				
494+23	495+02		0.069					
495+02	495+12			0.010				
495+12	495+91		0.079					
495+91	498+19			0.258				
498+19	498+91		0.042					
498+91	500+14			0.123				
500+14	500+57		0.043					
500+57	501+03			0.047				
501+03	501+19		0.016					
501+19	501+20			0.001				
501+20	504+00			0.280	0.280	2.7		

С помощью команд **Показать на плане** и **Показать на профиле** можно найти выбранный участок в пространстве чертежа, с помощью функции **Параметры** изменить протяженность или группу по обводнению.

7.1. Добавить гидрогеологический участок

Если в трассе не создано ни одного гидрогеологического участка, то после вызова функции **Добавить** открывается следующий диалог:

Общие параметры гидрогеологических участков

Диаметр проектируемого трубопровода: мм 1420

Поверхностное обводнение свыше 20 сут.
 Уровень, м от: 0.0 до: 1.7
 Уровень, м от: 1.7 до: 3
 Уровень, м ниже: 3

Игнорировать участки протяженностью менее, м: 0

OK Отмена

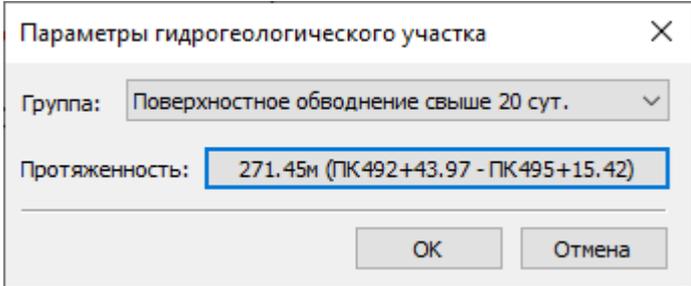
В этом диалоге необходимо установить уровни обводнения. Для трассы трубопровода уровни можно определить автоматически по условному диаметру:

- Уровень от 0 до = $0.8\text{ м} + 1/2$ условного диаметра трубопровода, если диаметр ≤ 1000 мм
- Уровень от 0 до = $1\text{ м} + 1/2$ условного диаметра трубопровода, если диаметр > 1000 мм
- Уровень ниже = 3м

Игнорировать участки протяженностью

Этот флажок позволяет исключить участки, длиной которых можно пренебречь.

После нажатия кнопки **ОК** на экране появляется следующий диалог:



Параметры гидрогеологического участка

Группа: Поверхностное обводнение свыше 20 сут.

Протяженность: 271.45м (ПК492+43.97 - ПК495+15.42)

ОК Отмена

В этом диалоге необходимо выбрать из списка группу по уровню обводнения, а также установить протяженность участка, нажав на кнопку в поле **Протяженность**. Далее открывается диалог **Границы участка**, подробно описанный в разделе [Добавить болото](#).

После определения границ участка на экране вновь появляется диалог **Параметры гидрогеологического участка**, в котором можно установить или изменить группу по обводнению.

После закрытия диалога гидрогеологический участок появляется в структуре трассы, а на экране появляется диалог для создания следующего участка. Чтобы завершить выполнение функции, нажмите **Отмена**.

7.2. Добавить автоматически

Если в трассе не создано ни одного гидрогеологического участка, то после вызова функции **Добавить** автоматически открывается диалог **Общие параметры гидрогеологических участков**, описание которого приведено в предыдущем разделе. После закрытия диалога программа формирует гидрогеологические участки в соответствии с принципами, приведенными в начале данной главы.

7.3. Удалить все участки

С помощью данной функции можно удалить все гидрогеологические участки, созданные на трассе.

7.4. Обновить

Не используется.

7.4.1. Параметры

Данная функция открывает диалог **Параметры гидрогеологического участка**, в котором можно изменить группу участка по обводнению, а также его границы. Кнопка **Протяженность** открывает диалог **Границы участка**.

7.4.2. Удалить участок

С помощью данной функции можно удалить выбранный гидрогеологический участок.

7.4.3. Показать на плане

Данная команда показывает границы выбранного гидрогеологического участка на плане трассы.

7.4.4. Показать на профиле

Данная команда показывает границы выбранного гидрогеологического участка на профиле. Если к трассе подключено несколько профилей, то в командной строке появится запрос выбора профиля или вида профиля.

Глава 8. Контуры зданий (сооружений)

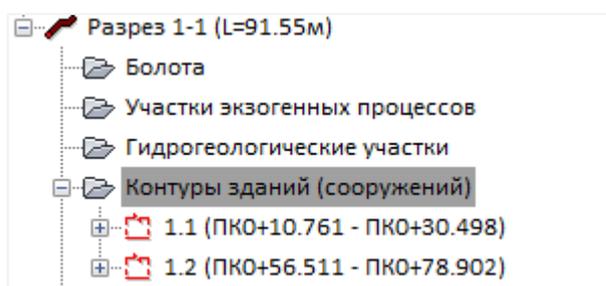
Функционал **Контуры зданий (сооружений)** предназначен для автоматизированного создания контуров проектируемых зданий и сооружений на продольном профиле. Обозначение контуров зданий (сооружений) включено в [легенду георазреза](#).

! Важно

Функционал доступен только для типа объекта *.

Границы контуров проектируемых зданий и сооружений определяются в ручном режиме с помощью функции **Добавить**. Функция вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Имя трассы** → **Контуры зданий (сооружений)** → **Добавить**.

Полученные контуры зданий и сооружений приводятся в структуре трассы в соответствующем разделе:



С помощью команды **Показать** можно найти выбранный контур на продольном профиле, с помощью функции **Параметры** изменить номер, глубину основания фундамента или протяженность контура.

8.1. Добавить контур здания (сооружения)

После вызова функции **Добавить** открывается следующий диалог:

В этом диалоге необходимо задать номер здания (сооружения), установить глубину основания фундамента, а также установить протяженность контура, нажав на кнопку в поле **Протяженность**. Далее открывается диалог **Границы участка**, подробно описанный в разделе [Добавить болото](#).

Примечание

Граница основания фундамента строится вниз от самой низкой точки попадания контура на профиль (начало/конец) на значение глубины основания, и ортогонально соединяется со второй точкой создаваемого контура (начало/конец). Если глубина основания равняется 0, подземная часть контура на продольном профиле не строится.

После определения границ участка на экране вновь появляется диалог **Параметры здания (сооружения)**, в котором можно установить или изменить номер здания (сооружения) или глубину основания фундамента.

После закрытия диалога новый контур здания (сооружения) появляется в структуре трассы.

8.2. Удалить все здания (сооружения)

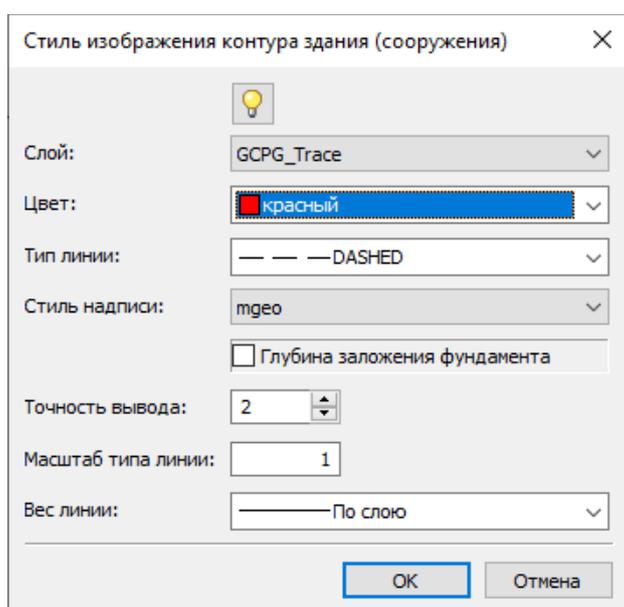
С помощью данной функции можно удалить все контуры зданий (сооружений), созданные на трассе.

8.2.1. Параметры здания (сооружения)

Данная функция открывает диалог **Параметры здания (сооружения)**, в котором можно изменить номер сооружения и глубину основания фундамента, а также его границы. Кнопка **Протяженность** открывает диалог **Границы участка**.

8.2.2. Стиль здания (сооружения)

Данная функция открывает диалог **Стиль изображения контура здания (сооружения)**, в котором можно изменить параметры отображения контура здания (сооружения):



The image shows a dialog box titled "Стиль изображения контура здания (сооружения)". It contains several settings:

- Слой:** GCPG_Trace
- Цвет:** красный (with a red color swatch)
- Тип линии:** DASHED
- Стиль надписи:** mgeo
- Глубина заложения фундамента
- Точность вывода:** 2
- Масштаб типа линии:** 1
- Вес линии:** По слою

At the bottom, there are "ОК" and "Отмена" buttons.

Видимость

Нажатием на кнопку можно отключить/включить видимость контура.

Слой

В этом списке показано имя слоя, на котором размещен контур. Щелчком левой кнопки мыши открывается список созданных в чертеже слоев.

Цвет

В этом списке показано имя слоя, на котором размещен контур. Щелчком левой кнопки мыши открывается список созданных в чертеже слоев.

Тип линии

В этом списке показано имя типа линии для контура. Щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог паpоCAD **Выбор типов линий**.

Стиль надписи

В этом списке показано имя текстового стиля паpоCAD, которое используется для изображения номера здания (сооружения) на профиле. Щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей.

Глубина заложения фундамента

Параметр отвечает за отображение значения глубины (абсолютной отметки) заложения основания фундамента.

Точность вывода

Параметр отвечает за точность вывода глубины заложения основания фундамента.

Масштаб тип линии

В этом поле показан масштаб типа линии контура. Поле доступно для ввода данных.

Вес линий

В этом списке показан вес линии контура. Щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий паpоCAD.

8.2.3. Показать

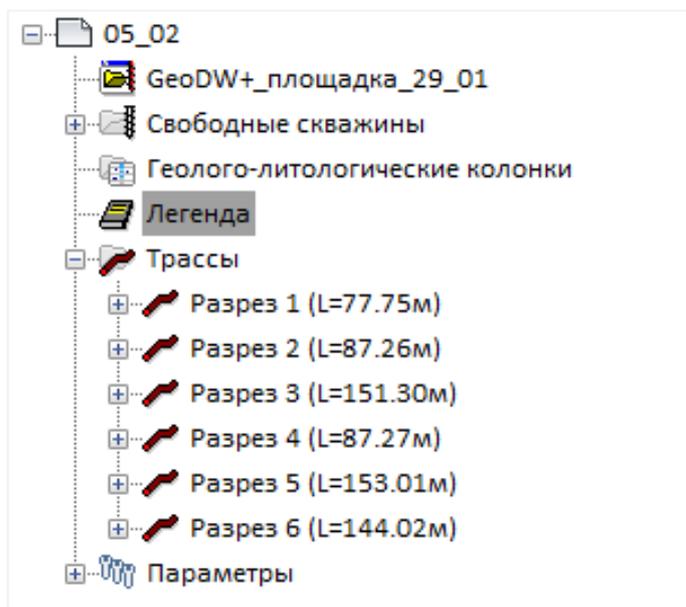
Данная команда показывает границы выбранного здания (сооружения) на профиле.

8.2.4. Удалить здание (сооружение)

С помощью данной функции можно удалить выбранный контур здания (сооружения).

Глава 9. Легенда

Функционал **Легенда** предназначен для создания сводной легенды по всем геологическим георазрезам чертежа:



В контекстном меню легенды, которое открывается правой кнопкой мыши, находятся команды управления:

[Создать легенду](#)

[Удалить легенду](#)

[Обновить легенду](#)

[Показать легенду](#)

В структуре символ «открытая книга» означает, что сводная легенда чертежа создана, а «закрытая книга», соответственно, что еще не создана.

Легенда представляет собой расшифровку условных обозначений и ИГЭ, использующихся в данном чертеже для профилей/видов профилей для оформления георазреза, а также некоторые геологические данные, представленные в виде графиков, а именно:

- Образец штриховки грунта на георазрезе с указанием соответствующего инженерно-геологического элемента и его полным описанием, указанным в БД геологических скважин.
- Образец блока условного обозначения особенностей грунтов (трещиноватость, заторфованность, включения в основную породу и пр.)
- Общие условные обозначения, такие как: консистенция глинистых грунтов и водонасыщенность песчаных грунтов и т.п.

- Графики зависимостей данных измерений статического зондирования по скважинам.
- Расшифровка линейных условных обозначений: границы распространения физико-геологических процессов, изотермы, линии установления уровня грунтовых вод, прогнозный уровень установления грунтовых вод, контуры зданий и сооружений.

Примечание

Оформление легенды (шрифт и высота текста, слой чертежа и т.п.) зависит от настроек компоненты **Легенда**, которая находится в диалоге [Стиль геологии на профиле](#). Общие условные обозначения, такие как: консистенция глинистых грунтов и водонасыщенность песчаных грунтов и т.п., - можно заменить пользовательским блоком в диалоге [Стиль геологии на профиле](#). Автоматическое обновление легенды не предусмотрено. При изменении данных [обновите](#) легенду.

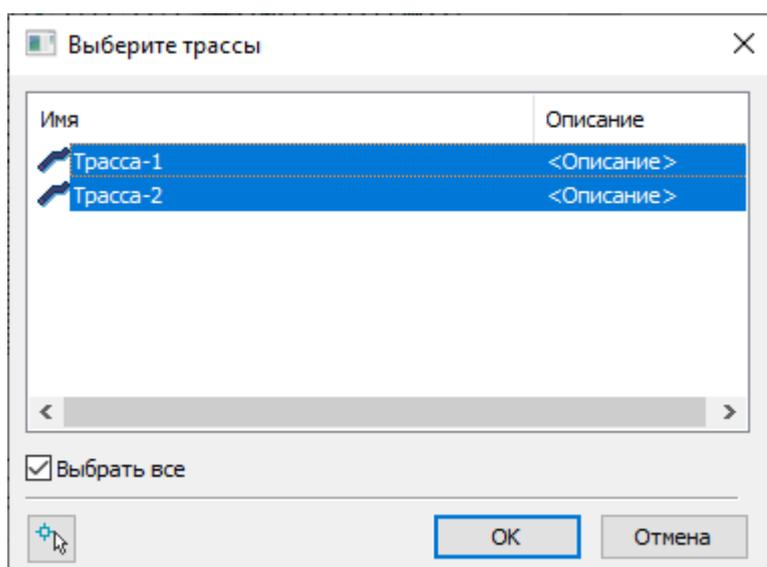
9.1.1. Создать легенду

Данная команда автоматически формирует легенду условных обозначений, использующихся при оформлении выбранных георазрезов в пределах чертежа.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Легенда** → **Создать**.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора из списка>: Выберите курсором трассу, профиль или георазрез, или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог выбора трассы:



Выберите трассу(ы) из списка и нажмите **ОК**.

Укажите левый верхний угол для вставки легенды: Определите положение легенды в чертеже.

В результате выполнения команды создается легенда. Вид легенды зависит от настроек [стиля геологии на профиле](#).

! Важно

Легенда не является динамическим элементом модели и не связана с масштабом аннотаций чертежа. Поэтому при изменении данных слоев георазреза следует [обновить](#) легенду. То же при изменении масштаба аннотаций чертежа.

9.1.2. Удалить легенду

Данная команда удаляет легенду профиля. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Легенда** → **Удалить**. В результате выполнения команды легенда удаляется.

9.1.3. Обновить легенду

Данная команда удаляет и повторно создает легенду чертежа. Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Легенда** → **Обновить**.

9.1.4. Показать легенду

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Легенда** → **Показать**. С её помощью происходит панорамирование и зумирование легенды чертежа.

Глава 10. Стили изображения объектов

10.1. Общие сведения

При размещении в чертеже присваиваются одноименные базовые стили для типов скважин: Геологическая скважина, Зондировочная скважина, Геологический шурф, Виртуальная скважина. Такие стили находятся в разделе структуры **Стили скважин на плане** и **Стили скважин на профиле**. Их настройки определяют изображение скважины на плане и профиле соответственно.

При подключении трассы приложение создает по исходному объекту свой объект Трасса. По умолчанию элементы этого объекта (Ось трассы, Пикетаж, Точки профиля и т.п.) невидимы. При необходимости изображение этих элементов можно изменить с помощью базового стиля **Геология на плане**. Этот стиль находится в разделе структуры **Стили геологии на плане**.

Оформление георазреза, масштаб грунтов и другие параметры изображения определяются базовым стилем **Геология на профиле**. Этот стиль находится в разделе структуры **Стили геологии на профиле**.

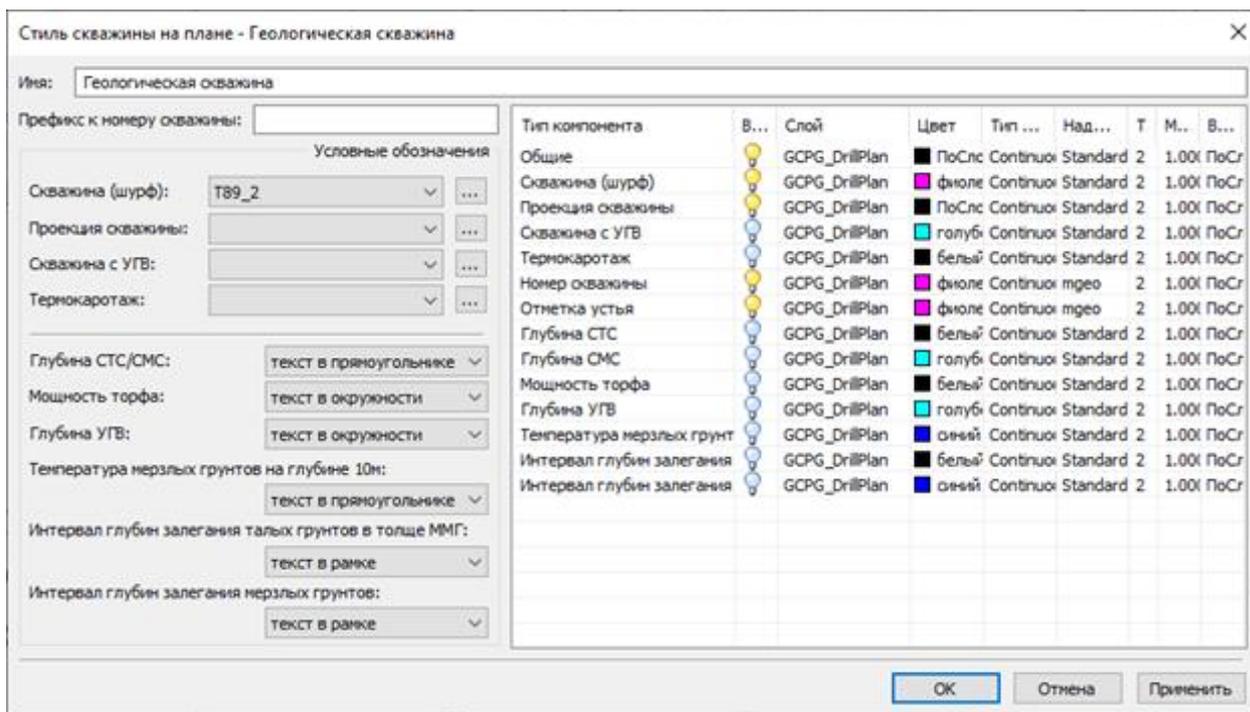
При формировании геолого-литологических колонок используется стиль **Геолого-литологическая колонка**. Этот стиль находится в разделе структуры **Стили геолого-литологических колонок**.

Для быстрой настройки стилей используйте множественный выбор компонент, в контекстном меню вызовите функцию **Изменить**.

! Важно

Базовые стили невозможно удалить. Стили, используемые в чертеже, в структуре помечены символом *. Все числовые параметры диалогов стилей приведены для масштаба 1:1000 (1:1).

10.2. Стили скважин на плане



! Важно

Назначение нового стиля изображения на плане для трассовых скважин выполняется через редактор свободных скважин. Данный подход исключает дублирование изображений выработок на плане при получении их проекций на других трассах с помощью функций [Добавить скважины захватом](#), [Добавить скважины в коридоре интерактивно](#), [Добавить скважины в коридоре автоматически](#).

Имя

В этом поле приводится имя текущего стиля скважины на плане.

Префикс к номеру скважины

В это поле вводится дополнение к номеру выработки, указанному в БД GeoDW+.

Условные обозначения

В нижеследующих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления плана. В списках выбора находятся все блоки чертежа.

Кнопка  справа от каждого поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

! Важно

При размещении скважины точка вставки блока размещается по фактическим координатам скважины за исключением блока для компоненты **Проекция скважины**, который вставляется по координатам точки проекции.

В следующих полях можно выбрать из списка тип рамки каждой компоненты для изображения на плане: **текст, текст в рамке, текст в окружности, текст в прямоугольнике.**

Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение скважины на плане. Ниже приводятся параметры изображения каждой компоненты.

Общие: не используется

Скважина (шурф): блок – условное обозначение выработки на плане в фактических координатах устья.

Проекция скважины: блок – условное обозначение проекции выработки на трассу.

Скважина с УГВ: блок – условное обозначение скважины с грунтовыми водами, установившийся уровень которых указан в БД GeoDW+.

Термокаротаж: блок – условное обозначение скважины с термокаротажными измерениями, данные которых указаны в БД GeoDW+.

Номер скважины:

Отметка устья:

Глубина СТС: значение нормативной глубины $d_{th,n}$ в скважине.

Глубина СМС: значение нормативной глубины $d_{f,n}$ в скважине.

Мощность торфа: суммарная мощность торфа (всех типов) в скважине.

Глубина УГВ: значение верхнего установившегося уровня грунтовых вод в скважине.

Температура мерзлых грунтов на глубине 10м: данные термокаротажных измерений по скважине на глубине 10м.

Интервал глубин залегания талых грунтов в толще ММГ: глубина кровли – подошвы грунтов в талом состоянии и мощностью $>0,5$ м, находящихся между грунтами в мерзлом состоянии.

Интервал глубин залегания мерзлых грунтов: глубина кровли – подошвы грунтов в мерзлом состоянии (верхний интервал).

Видимость

В этом столбце нажатием на кнопку можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог паpоCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля паpоCAD, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей.

Примечание

Только для компонент текстового типа.

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент числового типа.

Масштаб линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий AutoCAD.

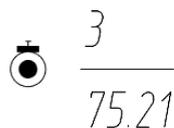
Примечание

Только для компонент линейного типа.

Примеры изображений скважин на плане:



Обводненная скважина со слоем торфа мощностью 0.9 м



Скважина со штамповым испытанием



Скважина с интервалом глубин залегания мерзлых грунтов

10.3. Стили скважин на профиле

Имя

В этом поле приводится имя выбранного стиля скважины на профиле.

Номер скважины

В этом блоке можно установить верхнее или нижнее положение надписи номера скважины, а также угол поворота надписи и отступ. Если переключатель находится в верхнем положении, то отступ считается от линии рельефа, если в нижнем положении – от условного горизонта профиля. Значение отступа указывается в единицах чертежа. В поле **Префикс** вводится дополнение к номеру выработки, указанному в БД GeoDW+. При установке флажка **Дата бурения** к надписи добавляется дата бурения скважины.

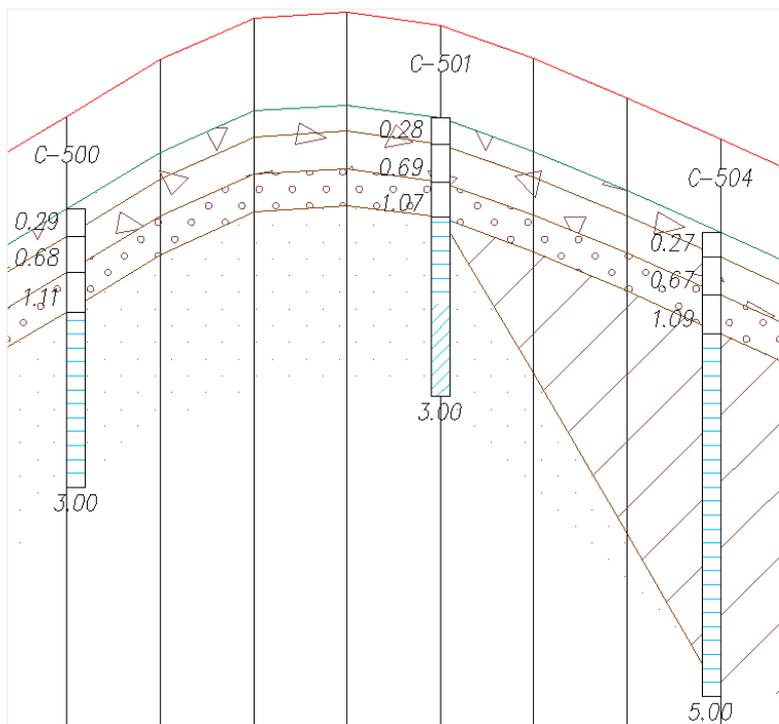
При установке флажка **Отметка устья** к надписи добавляется отметка устья скважины:

Колонка скважины, Ширина колонки

В этом поле указывается ширина колонки скважины на георазрезе.

Привязка колонки

С помощью этого параметра можно регулировать положение колонки на георазрезе, чтобы она не пересекала линию рельефа. При этом можно изображать колонку на георазрезе по центру – ось скважины совпадает с осью колонки (см рис. ниже с-501), слева – ось скважины совпадает с левой образующей колонки (с-500), справа – ось скважины совпадает с правой образующей колонки (с-504).



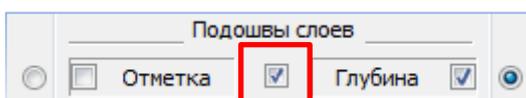
Длина полки

В этом поле указывается длина выносной линии, которая обозначает подошву слоя за границей колонки скважины.

Подошвы слоев, Отметка/Глубина

Эти флажки регулируют видимость отметки подошвы слоя и/или глубины подошвы слоя скважины. С помощью переключателей слева и справа можно выбрать, с какой стороны колонки будет находиться та или другая надпись.

Установите флажок между полями **Отметка/Глубина** для вывода надписей с выравниванием посередине относительно полки:



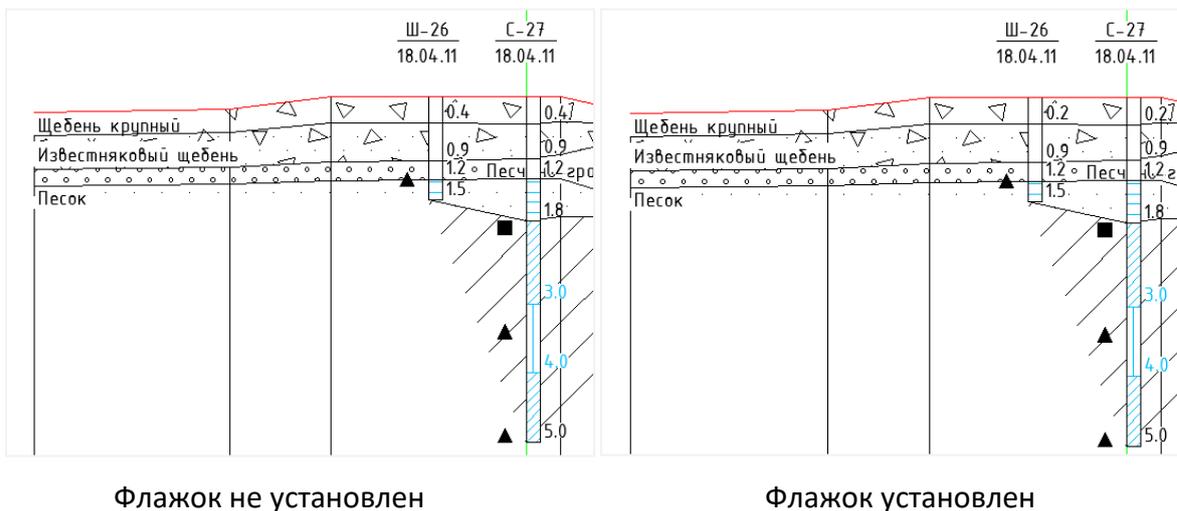
На забое

Если флажок установлен (по умолчанию), то отметка/глубина забоя скважины выводится под колонкой с выравниванием по оси скважины. Если флажок не установлен, то привязка надписи для забоя скважины выводится так же, как надписи других слоев.

Глубина с учетом высоты шпалы

Если флажок установлен, то для формирования надписи глубины/отметки подошвы (верхнего) слоя скважины из фактической отметки/глубины подошвы вычитается значение в поле ввода. Таким образом реальная мощность (верхнего) слоя и глубина подошвы будут различаться на мощность шпалы.

Высота шпал приводится в дополняемом списке: 0.15, 0.18, 0.20.



УГВ

В этом блоке находятся настройки для вывода данных по уровням грунтовых вод (УГВ) около колонок скважин.

Дата замера

Этот флажок регулирует видимость надписи, содержащей дату замера УГВ в скважине.

Отметка/Глубина

Эти флажки регулируют видимость отметки и/или глубины УГВ в скважине. С помощью переключателей слева и справа можно выбрать, с какой стороны колонки будет находиться та или другая надпись.

Пробы грунта и воды

Здесь с помощью переключателей слева и справа можно выбрать, с какой стороны колонки скважины будут находиться условные обозначения проб грунта и воды, а также отступ. Отступ считается от левой/правой образующей колонки до точки вставки блока пробы. Значение отступа указывается в единицах чертежа.

Модуль деформации

Здесь с помощью переключателей слева и справа можно выбрать, с какой стороны колонки скважины будут находиться условные обозначения испытания, а также отступ. Отступ считается от левой/правой образующей колонки до точки вставки блока испытания. Значение отступа указывается в единицах чертежа.

Температура на забое

Этот флажок регулирует видимость надписи, содержащей значение температуры на забое скважины.

Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют колонку скважины на профиле. Далее приводятся параметры изображения каждой компоненты.

Общие: контур колонки, номер над скважиной.

Номер скважины: надпись номера скважины в нижней части профиля или над колонкой.

Подшвы слоёв: границы слоев внутри колонки скважины.

Полки слоёв: выносные линии и надписи глубины и/или отметки.

Уровень грунтовых вод: обозначения и надписи УГВ.

Пробы грунта: условные обозначения проб грунта.

Проба воды: условное обозначение пробы воды.

Примечание

Блоки для условных обозначений проб грунта и воды выбираются в стиле **Геология на профиле**, так как они одинаковы для всех типов скважин.

Номер пробы: надпись номера пробы;

Глубина или интервал отбора пробы: надпись глубины или интервал отбора пробы

Консистенция и влажность. Штриховка: штриховка колонки скважины в соответствии с обозначениями характеристики консистенции для глинистых грунтов и водонасыщенности – для крупнообломочных и песчаных грунтов.

Консистенция и влажность. Границы: границы характеристик внутри колонки скважины.

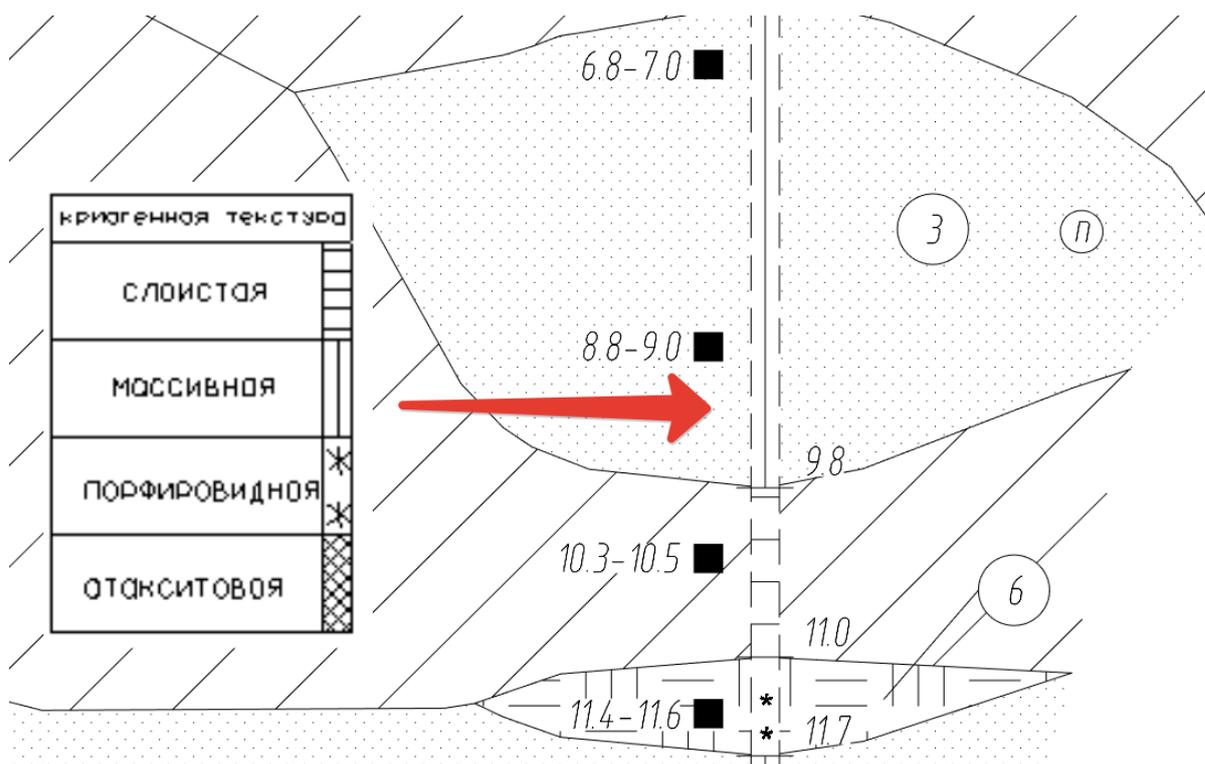
Консистенция и влажность. Глубина или Отметка: надписи глубины или отметки по границе характеристик.

Мерзлые грунты: штриховка колонки скважины условным обозначением * всех грунтов, для которых в БД GeoDW+ данных указано состояние Мерзлый.

Примечание

Символ * изображается в соответствии с текстовым стилем, выбранным в столбце **Надпись**.

Криотекстура: штриховка колонки в соответствии с обозначением характеристики криотекстуры:



Примечание

При наложении изображений компонент **Мерзлые грунты** и **Криотекстура** используйте атрибут **Видимость**.

Текучепластичная консистенция: в этой компоненте можно указать вес линии для штриховки текучепластичной консистенции.

Точность вывода отметок: с помощью данной компоненты можно установить точность вывода отметки подошвы слоя, уровня грунтовых вод и пр.

Статическое зондирование. Номер точки: текстовая компонента, связанная с номером точки зондирования. Расположение надписи над линией профиля зависит от значения поля **Номер скважины, Отступ**.

Статическое зондирование. Шкала: компонента отвечает за изображение шкалы глубины H (по вертикали) и шкалы удельного сопротивления грунта q_c (по горизонтали). Согласно [ГОСТ 19912](#) при масштабе по вертикали 1:100 масштаб по горизонтали для q_c составляет 1 см – 2 МПа ($q_c \geq 1$ МПа), 1 см – 0.2 МПа ($q_c < 1$ МПа). Масштаб шкалы глубины H соответствует геологическому масштабу профиля. При изменении геологического масштаба соотношение масштабов по осям H и q_c сохраняется.

Расположение шкалы q_c над линией профиля зависит от значения поля **Номер скважины, Отступ**.

Статическое зондирование. График: линейная компонента, отвечающая за изображение графика изменения q_c по глубине.

Глубина СТС/Глубина СМС: линейно-текстовые компоненты – надписи глубин $d_{th,n}$, $d_{f,n}$ в скважинах и засечки на длину полки.

Температура мерзлых грунтов на глубине 10м: линейно-текстовая компонента – надписи температуры мерзлого грунта по данным термокаротажа на глубине 10м и засечки на длину полки.

Испытания прессиометром: условные обозначения испытания прессиометром.

Примечание

Блоки для условных обозначений испытания выбираются в стиле **Геология на профиле**, так как они одинаковы для всех типов скважин.

Испытания прессиометром. Глубина: надпись глубины проведения испытания.

Испытания прессиометром. Модуль деформации: надпись значения модуля деформации при испытании.

Испытания штампом: условные обозначения испытания штампом.

Примечание

Блоки для условных обозначений испытания выбираются в стиле **Геология на профиле**, так как они одинаковы для всех типов скважин.

Испытания штампом. Глубина: надпись глубины проведения испытания.

Испытания штампом. Модуль деформации: надпись значения модуля деформации при испытании.

Видимость

В этом столбце нажатием на кнопку можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертёж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля nanoCAD, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей.

Примечание

Только для компонент текстового типа.

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент числового типа.

Масштаб линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий nanoCAD.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Штриховка мягкопластичной консистенции по ГОСТ 21.302-96

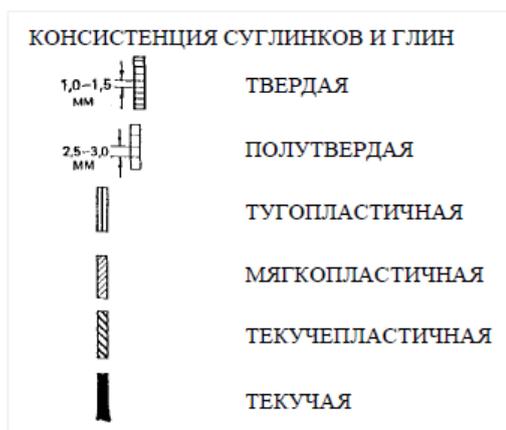
Если данный флажок установлен, то штриховка мягкопластичной консистенции отображается по ГОСТ 21.302-96 так же, как тугопластичная консистенция:

5 Условные графические обозначения консистенции и степени влажности грунтов на инженерно-геологических разрезах и колонках

Условные графические обозначения консистенции и степени влажности грунтов, применяемые на инженерно-геологических разрезах и колонках, приведены в [таблице 3](#).
Таблица 3

Наименование грунта	Консистенция	Степень влажности	Обозначение
Супесь, суглинок, глина	Твердая	-	
Песок	-	Маловлажный	-
Суглинок, глина	Полутвердая	-	
То же	Тугопластичная	-	
Супесь	Пластичная	-	
Песок	-	Влажный	-
Суглинок, глина	Мягкопластичная	-	
То же	Текучепластичная	-	
»	Текучая	-	
Песок	-	Насыщенный водой	-

Если флажок не установлен, то мягкопластичная консистенция отображается согласно Пособию по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2 Инженерно-геологические (гидрологические) изыскания (к СНиП II-9-78):



ОК

Принятие изменений и закрытие диалога.

Отмена

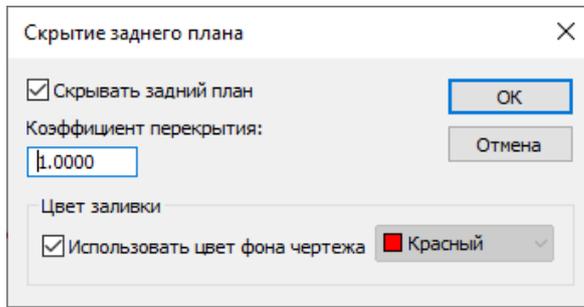
Отказ от изменений, сохранение предыдущих настроек и закрытие диалога.

Применить

Принятие изменений и их актуализация при открытом диалоге.

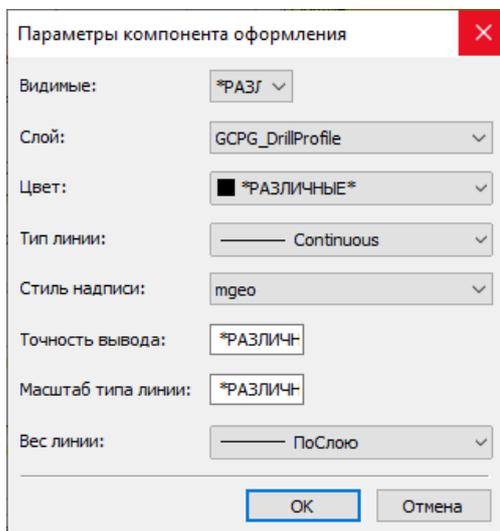
Примечание

Надписи, связанные с колонками скважин на георазрезе, создаются с помощью элементов paпoCAD Мтекст. Мтекст имеет параметр **Скрытие заднего плана**, с помощью которого можно настроить область маскировки для надписей колонки:



10.3.1. Изменить

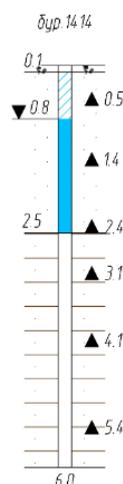
Используйте функцию **Изменить**, чтобы установить одинаковые свойства для выборки компонент. Для создания выборки используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**. Вызов функции **Изменить** осуществляется из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши в области выборки. Далее появляется следующий диалог:



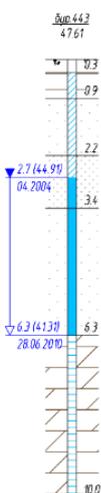
Установите значения свойств, которые должны быть одинаковы для всей выборки, и нажмите **ОК**, чтобы вернуться в диалог **Стиль скважины на профиле**.

Примеры изображения скважин на профиле:

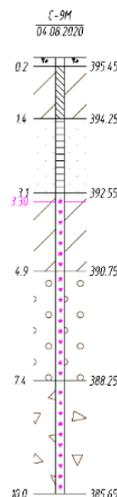
Скважина с данными проб грунтов



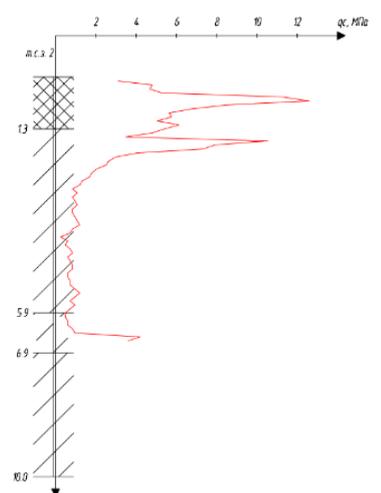
Скважина с данными появления и установления УГВ



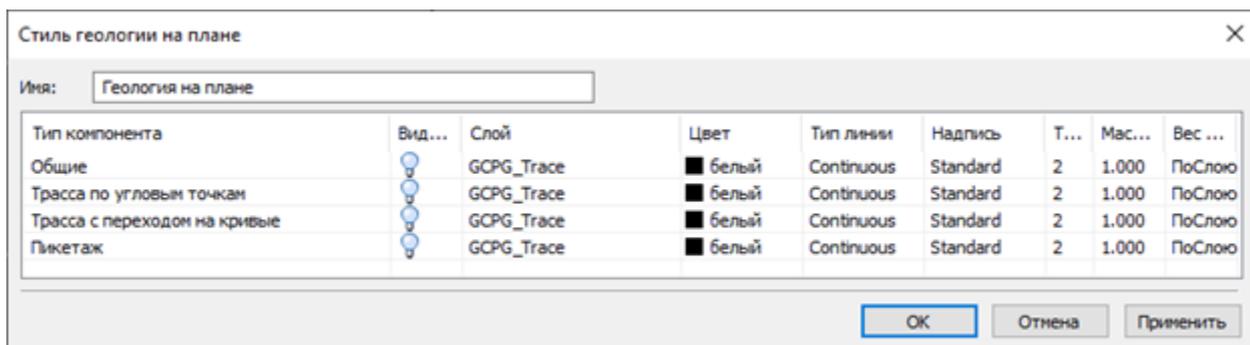
Скважина с мерзлыми грунтами и данными СТС



Точка статического зондирования



10.4. Стили геологии на плане (не используется)



Имя

В этом поле приводится имя выбранного стиля геологии на плане.

Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение трассы на плане.

10.5. Стили геологии на профиле

Стиль геологии на профиле

Имя: Геология на профиле

Геологический масштаб: 1:100 100

Равный вертикальный и геологический масштабы

Геологический разрез

Отступ от линии рельефа, м: 0

... с учетом высоты рельефа, шпалы, м: 0

Шаг размещения блока ГРС: 25

Скрывать на переходах

Штриховка слоев

Масштабный коэффициент: 1

Шаг с учетом стратиграфии: 0

Длина ординат по глубине разреза

Редактирование

Размер точки: 0,2 ... по виду ...

Условные обозначения

ИГЭ: текст в окружности + стр. кат. 0

Стр. категория: текст в рамке 1,5

Крупность песка: текст в окружности 2

Геоиндекс: текст в прямоугольнике

Уровень появления грунтовых вод: GCPG_УГВ_появление ...

Уровень грунтовых вод: GCPG_УГВ_установление ...

Ненарушенная проба грунта: GCPG_ПробаНенарушенногоГрунта ...

Нарушенная проба грунта: GCPG_ПробаНарушенногоГрунта ...

Проба воды: GCPG_ПробаВоды ...

Почвенно-растительный слой: GCPG_Растительный слой ...

Для легенды: ...

Испытания пресоюметром: GCPG_04_Точка испытания пресоюметром ...

Испытания штампом: GCPG_04_Точка испытания штампом ...

Тип компонента	Вид...	Слой	Цвет	Тип линии	Надпись	T...	Мас...	Вес линии
Общие		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Область данных		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Область данных. Глубины		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Область данных. Отметки		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Область данных. Расстояния		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Легенда		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Стратиграфическая граница		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Литологическая граница		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Штриховка слоя		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Почвенно-растительный слой		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Нижняя граница разреза		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Снесенная окважина		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Условное обозначение грунта		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
ИГЭ		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Строительная категория		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Геоиндекс		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Крупность песка		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Обозначения особенностей грунтов		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою
Установившийся уровень грунтовых вод		GCPG_Profile	синий	PutWater	Standard	2	1.000	ПоСлою
Прогнозный уровень грунтовых вод		GCPG_Profile	синий	SUPWATER	Standard	2	1.000	ПоСлою
Граница CTC		GCPG_Profile	красный	CTC	Standard	2	1.000	ПоСлою
Граница CMC		GCPG_Profile	красный	CMC	Standard	2	1.000	ПоСлою
Изотерма		GCPG_Profile	ПоСлою	Continuous	Standard	2	1.000	ПоСлою

OK Отмена Применить

Имя

В этом поле приводится имя выбранного стиля геологии на профиле.

Геологический масштаб

Эти поля доступны, если не установлен флажок **Равный вертикальный и геологический масштабы**. В поле слева можно выбрать масштаб из списка или ввести значение знаменателя масштаба в поле справа.

Равный вертикальный и геологический масштабы

Если флажок установлен, то геологический масштаб принимается равным вертикальному масштабу. При изменении вертикального масштаба вида профиля/профиля геологический масштаб также изменится.

Если флажок не установлен, то геологический масштаб можно выбрать из списка или ввести любой знаменатель масштаба в поле ввода.

Отступ от линии рельефа, см

В этом поле указывается смещение георазреза от линии рельефа согласно ГОСТ Р 21.1701-97 «Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог». В этой области в дальнейшем проектировщики будут размещать дорожную одежду. Значение этого поля не зависит от масштаба и в общем случае составляет 20 см. Поле недоступно, если используется нижеследующее поле с учетом высоты рельса, шпалы.

Примечание

Используйте этот параметр по завершению построения и редактирования георазрезов. Для этого рекомендуется создать дополнительный стиль геологии на профиле, который и [назначать готовым профилям](#) перед экспортом в napoCAD или выводом на печать.

Отступ от линии рельефа с учетом высоты рельса, шпалы, м

В этом поле можно указать смещение георазреза от линии рельефа на высоту рельса и шпалы. В общем случае значение отступа будет равно 0.4 м.

Примечание

Используйте этот параметр по завершению построения и редактирования георазрезов. Для этого рекомендуется создать дополнительный стиль геологии на профиле, который и [назначать готовым профилям](#) перед экспортом в napoCAD или выводом на печать.

Шаг размещения блока ПРС

В этом поле указывается шаг размещения блока, которым обозначается почвенно-растительный слой (ПРС) на георазрезе при нанесении штриховки. Имя блока выбирается в разделе **Условные обозначения** данного диалога.

Скрывать на переходах

Если флажок установлен, то геологическая информация на участках переходов Общего профиля не отображается. Если изменились границы профиля перехода, необходимо обновить изображение геологических данных с помощью команд [Обновить трассу](#) или [Обновить профиль](#).

Штриховка слоев. Масштабный коэффициент

В этом поле указывается масштабный коэффициент для штриховки слоев георазреза. Масштаб штриховки устанавливается в БД GeoDW+ (по умолчанию 1) для грунта, ИГЭ или слоя скважины, а в этом поле устанавливается масштабный коэффициент, который будет действителен для всех слоев георазреза. Значение по умолчанию равно 1.

Примечание

Штриховка выполняется с использованием файлов штриховок, указанных в БД GeoDW+ для грунтов или инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Штриховка слоев. Шаг с учетом стратиграфии

В этом поле указывается шаг изменения масштаба штриховки: от древнего к современному. Возраст грунтов (ИГЭ) определяется номером возрастной группы в БД GeoDW+.

Длина ординат по глубине разреза

Если флажок установлен, то ординаты профиля будут обрезаны по нижней границе георазреза. Положение этого флажка также учитывается при добавлении нового участка георазреза или удалении существующего.

Используйте функцию **Обновить**, которая находится в контекстном меню соответствующего профиля, чтобы перестроить ординаты при изменениях, таких как:

- Нижней границы георазреза в результате редактирования.
- Параметров профиля, таких как **Условный горизонт**, **Вертикальный масштаб** и **Геологический масштаб** (подробнее см. руководство пользователя nanoCAD GeoSeries Трассы и Профили).

Примечание

Данный флажок отменяет значение параметра **Длина ординат**, который находится в диалоге **Параметры профиля** каждого профиля. При снятии данного флажка будет использовано значение вышеуказанного параметра.

Редактирование/Размер точки

В этом поле пользователь указывает абсолютный размер узла редактирования георазреза. Узел редактирования будет изображаться в виде квадрата с указанной в этом поле длиной стороны (аналогично «ручкам», которые появляются при выборе объектов nanoCAD). При зумировании масштабируются вместе с чертежом.

По виду

Установите этот флажок, чтобы размер узла оставался постоянным при зумировании.

Примечание

Этот режим несколько замедляет работу системы. Рекомендуется использовать этот режим на небольших участках георазреза.

Условные обозначения/ИГЭ

В этой строке диалога устанавливается формат вывода номера ИГЭ на георазрез с помощью функции **Нанести номера ИГЭ**.

В поле слева можно ввести префикс для вывода обозначений (ИГЭ-1 или ИГЭ 1) или поле пустое. Далее находится список выбора формата:

- **текст** (без рамки)
- **текст в рамке** (для многозначных номеров ИГЭ)
- **текст в окружности** (в следующем поле указывается радиус окружности, 0 – радиус автоматически определяется по тексту)
- **текст в прямоугольнике**

Если флажок **+ стр. кат.** установлен, то при размещении на георазрезе номера ИГЭ вместе с ним появится соответствующая строительная категория грунта по трудности разработки.

Строительная категория

В этой строке диалога устанавливается формат вывода строительной категории грунта по трудности разработки на георазрез с помощью функции **Нанести строительную категорию**.

Формат выбирается из списка:

- **текст** (без рамки)
- **текст в рамке**
- **текст в окружности** (в следующем поле указывается радиус окружности, 0 – радиус автоматически определяется по тексту)
- **текст в прямоугольнике**

Крупность песка

В этой строке диалога устанавливается формат вывода обозначения крупности песка (мелкий, средней крупности и т.п.) на георазрез с помощью функции **Нанести крупность песка**.

Формат выбирается из списка:

- **текст** (без рамки)
- **текст в рамке**
- **текст в окружности** (в следующем поле указывается радиус окружности, 0 – радиус автоматически определяется по тексту)
- **текст в прямоугольнике**

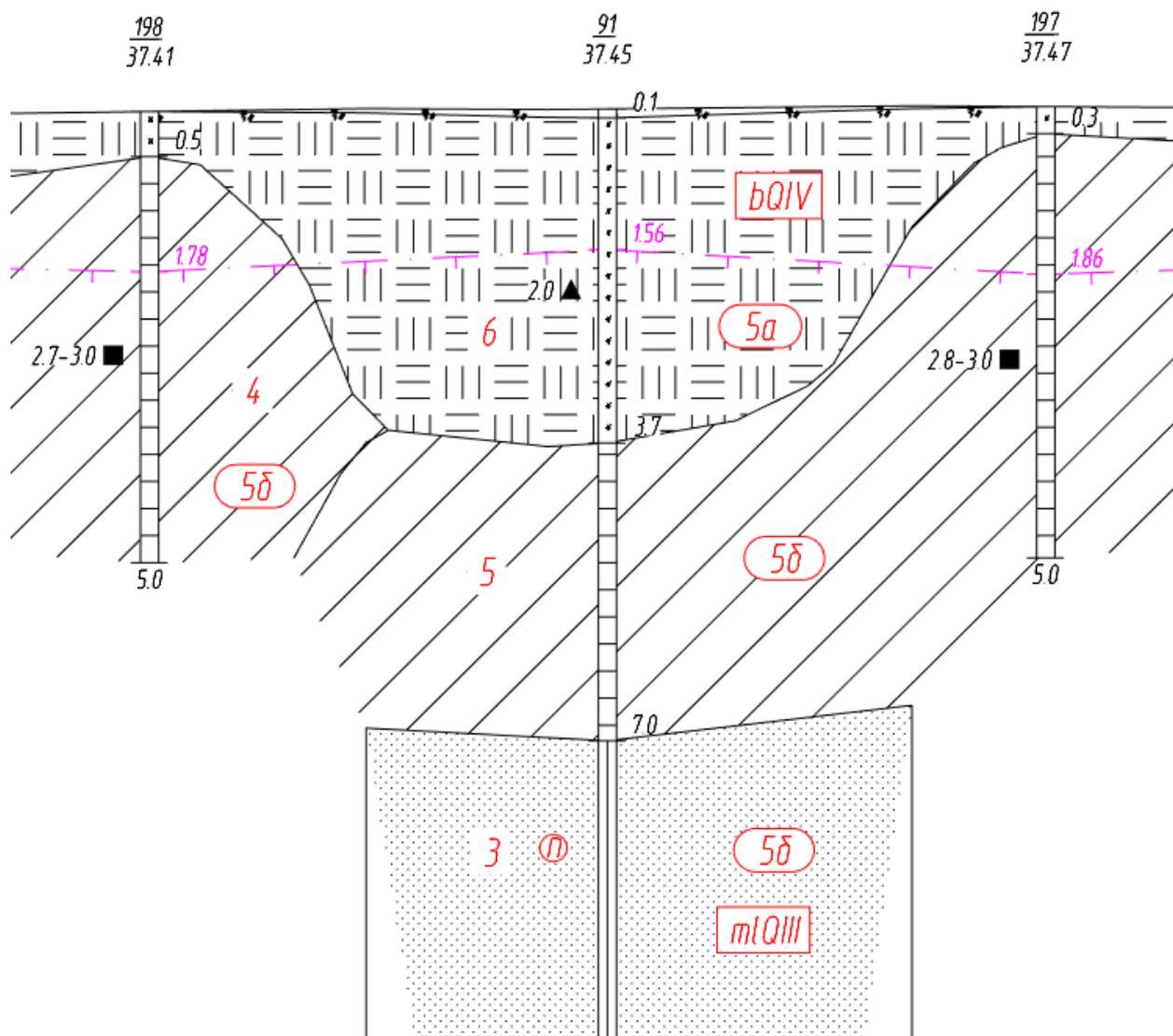
Геоиндекс

В этой строке диалога устанавливается формат вывода геологического возраста грунтов на георазрез с помощью функции **Нанести геоиндекс**.

Формат выбирается из списка:

- текст (без рамки)
- текст в прямоугольнике

Ниже приведен пример использования различных форматов:



Уровень появления грунтовых вод/Уровень грунтовых вод/Ненарушенная проба грунта/Нарушенная проба грунта/Проба воды/Почвенно-растительный слой/Для легенды/Испытания прессиометром/Испытания штампом

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления георазреза. В списках выбора находятся все блоки чертежа.

Кнопка  справа от каждого вышеперечисленного поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Примечание

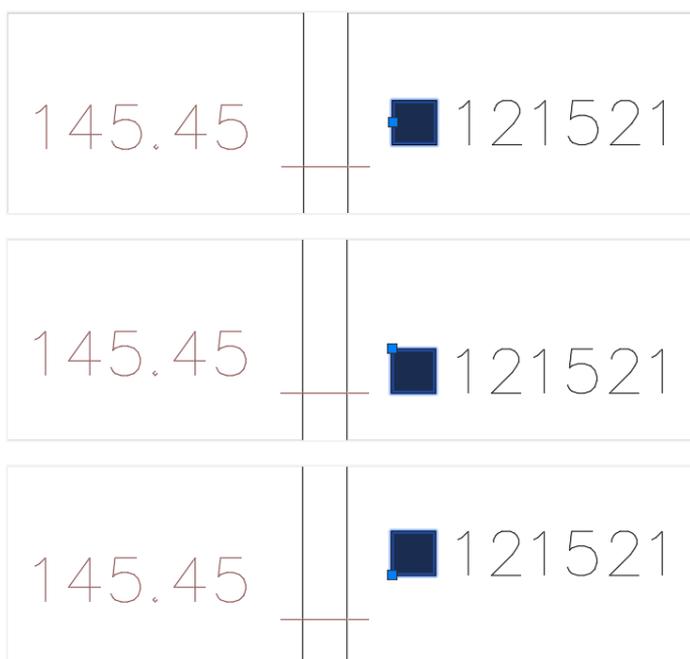
Блок в поле **Почвенно-растительный слой** используется для обозначения этого слоя на георазрезе, если в классификаторе грунтов для грунта Почвенно-растительный слой не выбрана штриховка. Этот блок размещается по линии рельефа с шагом, указанным в поле **Шаг размещения блока ПРС**.

Примечание

Блок в поле **Для легенды** заменяет автозаполнение в области расшифровки консистенций и надписей колонки скважины. Для правильного размещения такой блок должен иметь точку вставки в левом верхнем углу. Если блок не выбран, то эта часть легенды заполняется программно.

! Важно

Для блоков, выбираемых в полях **Ненарушенная проба грунта**, **Нарушенная проба грунта** и **Проба воды**, при размещении учитывается точка вставки блока относительно глубины отбора:



Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение геологической информации на профиле. Далее приводится перечень этих компонент:

Общие параметры: линия профиля (геология).

Область данных: текстовая компонента для надписей в подпрофильных таблицах.

Область данных. Глубины: текстовая компонента для надписей глубины выработки в подпрофильных таблицах.

Область данных. Отметки: текстовая компонента для надписей отметки устья выработки в подпрофильных таблицах.

Область данных. Расстояния: текстовая компонента для надписей расстояний между выработками в подпрофильных таблицах.

Легенда: атрибут **Точность** используется для заполнения столбца **Пикетное значение** таблицы уровней грунтовых вод в легенде георазреза.

Стратиграфическая граница

Литологическая граница

Штриховка слоёв

Почвенно-растительный слой

Нижняя граница разреза

Снесенная скважина: линейная компонента для отображения на георазрезе колонки снесенной скважины (флажок **Снесённая** в диалоге [Параметры скважины](#)).

Условное обозначение грунта: с этой компонентой связаны образцы штриховки грунтов, показанные у колонки скважины на длину полки.

ИГЭ

Строительная категория

Геоиндекс

Крупность песка

Обозначения особенностей грунтов: с этой компонентой связано изображение на георазрезе блоков – условных обозначений особенностей грунтов, размещаемых с помощью функции [Разместить обозначения особенностей грунтов](#).

Установившийся уровень грунтовых вод: атрибут **Точность** используется для заполнения столбца **Уровень грунтовых вод** соответствующей таблицы в легенде георазреза.

Прогнозный уровень грунтовых вод

Изотерма

Граница СТС и Граница СМС: с этой компонентой связано изображение на георазрезе линий нормативных глубин сезонного оттаивания и промерзания (границ сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоя), получаемых с помощью функций [Построить границу СТС](#) и [Построить границу СМС](#).

Видимость

В этом столбце нажатием на кнопку можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог **naoCAD Выбор типов линий**.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля naoCAD, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей.

Примечание

Только для компонент текстового типа.

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент числового типа.

Масштаб типа линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий nanoCAD.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

ОК

Принятие изменение и закрытие диалога.

Отмена

Отказ от изменений, сохранение предыдущих настроек и закрытие диалога

Применить

Принятие изменений и их актуализация при открытом диалоге.

10.5.1. Изменить

Используйте функцию **Изменить**, чтобы установить одинаковые свойства для выборки компонент. Для создания выборки используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**. Вызов функции **Изменить** осуществляется из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши в области выборки. Далее появляется следующий диалог:

Параметры компонента оформления ✕

Видимые:

Слой:

Цвет:

Тип линии:

Стиль надписи:

Точность вывода:

Масштаб типа линии:

Вес линии:

Установите значения свойств, которые должны быть одинаковы для всей выборки, и нажмите **OK**, чтобы вернуться в диалог **Стиль геологии на профиле**.

10.6. Стили геолого-литологических колонок

Стиль геолого-литологической колонки
✕

Имя:

Вертикальный масштаб:

Структура колонки:

Имя блока:

Ширина колонки скважины: Номер ИГЭ вода, лед

Шаг размещения блока ПРС: Номер ИГЭ ПРС

Объединять одинаковые ячейки: Стратиграфический индекс
 Строительная категория

Положение шкалы глубины:

Условные обозначения

ИГЭ: текст в окружности

Крупность песка: текст в окружности

Уровень появления грунтовых вод:

Уровень грунтовых вод:

Ненарушенная проба грунта:

Нарушенная проба грунта:

Проба воды:

Почвенно-растительный слой:

Штриховка мягкопластичной консистенции по ГОСТ 21.302-96

Шаблон листа:

Тип компонента	Вид...	Слой	Цвет	Тип линии	Надпись	T...	Мас...	Вес ли...
Общие		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Заголовки для колонок		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Заголовки для столбцов		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Заполнение таблицы		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Шкала глубины		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Штриховка слоев		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
ИГЭ на разрезе		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Номер ИГЭ		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Крупность песка		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Обозначения особенностей грунтов		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Пробы грунта		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Пробы воды		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Номер пробы		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Глубина или интервал отбора пробы		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Консистенция и влажность		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Текучепластичная консистенция		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Граница консистенции и влажности		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Граница консистенции и влажности в колк		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Мерзлые грунты		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Криотекстура		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Обозначения УГВ		GCPG_DrillColumn	синий	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Шкала температур		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	0	1.000	По слою
График термокаротажа		GCPG_DrillColumn	красный	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Значения t на графике		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	1	1.000	По слою
Сетка графика		GCPG_DrillColumn	9	DOT	mgeo	2	1.000	По слою
Температура		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	1	1.000	По слою
Условные обозначения проб		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
График изменения qc по глубине		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
График изменения fs по глубине		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
График изменения показателя R% по глб		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Значения qc, fs, R% на графике		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Шкалы qc, fs, R%		GCPG_DrillColumn	белый	По слою	mgeo	0	1.000	По слою
Глубина СТС		GCPG_DrillColumn	фиолетовь	По слою	mgeo	2	1.000	По слою
Глубина СМС		GCPG_DrillColumn	фиолетовь	По слою	mgeo	2	1.000	По слою

Имя

В этом поле приводится имя выбранного стиля геолого-литологических колонок.

Вертикальный масштаб

В этом поле вертикальный масштаб колонки можно выбрать из списка или ввести значение знаменателя в поле справа.

Структура колонки

В этом поле находится [список сеток из БД Band](#), предназначенных для инженерно-геологических колонок. При выборе этого режима формирования колонок следующее поле **Имя блока** должно быть пустым.

Имя блока

В этом поле можно выбрать из списка блок, который используется для заголовков таблицы. Имя блока по умолчанию: GCPG_DrillColumn.

При необходимости этот блок можно найти в папке приложения. Кнопка  справа от поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Ширина колонки скважины

В этом поле указывается ширина колонки для отображения в столбце **Литологический разрез**.

Шаг размещения блока ПРС

В этом поле указывается шаг размещения блока, которым обозначается почвенно-растительный слой (ПРС) в столбце **Литологический разрез**. Имя блока выбирается в разделе **Условные обозначения** данного диалога.

Номер ИГЭ вода, лед

Установите данный флажок, если требуется вывод в соответствующие графы колонки наименований слоев воды и льда по классификатору ИГЭ.

Номер ИГЭ для ПРС

Если почвенно-растительному слою (ПРС) присвоен номер ИГЭ, то установите данный флажок для его вывода в соответствующие графы колонки.

Объединять одинаковые ячейки: Стратиграфический индекс и Строительная категория

Если флажок установлен, то в столбцах **Стратиграфический индекс** и **Строительная категория** ячейки с одинаковыми данными объединяются, например:

Планиметр, линейки
N 01414141
Масштаб: 1:100

Стыковка углов: 140,30 м
Дата бурения: 07.02.2011

№ скважины	Глубина скважины, м	Диаметр скважины, м	Абс. отметка дна скважины, м	Спутниковый шифр	Разрез	Глубина отбора проб	Номер ИГЭ	Литологическая характеристика	Уровень подземных вод и	
									объем по скважине 1-1 (л/сут)	наблюдение
1	0,10	0,10	140,20	14020			ИГЭ	Мелко-растопыленный слой		
2	1,70	1,50	138,60	600V			1м	Горь коралловый, среднезернистый, пористый, в толще содержится мелководный водос	5а	
3	3,50	1,80	136,80	6200-IV			4м	Осадка: серый, среднезернистый, водонасыщенный (W=30-40%), кристаллическая структура, слои толщиной 0,5-1,0 см через 2-3 см с включением гравия и щебня до 15%		
4	7,50	4,00	132,80				16м	Глина среднезернистая, водонасыщенная (W=30-40%), кристаллическая структура, слои толщиной 0,5-1,0 см через 2-3 см с включением гравия и щебня до 15%, при оттоке воды		
5	10,50	3,00	129,80				7м	Осадка: серый, среднезернистый, водонасыщенный (W=30-40%), кристаллическая структура, слои толщиной 1,0-2,0 см через 6-7 см с тонким включением гравия и щебня до 15%, с глубиной 7,2 м толщина слоев до 2-3 см резко тоньше, с включением гравия		
6	17,00	6,50	125,30	101			16м	Глина среднезернистая, водонасыщенная (W=30-40%), кристаллическая структура, слои толщиной 2-3 см резко тоньше, с включением гравия и щебня до 20%, в интервале глубин 13,7-14,1 м щебень с глубиной 14,1 м толщина слоев до 2-4 см с включением гравия	5б	

Положение шкалы глубины

Этот параметр имеет 2 значения: можно создать шкалу глубины в столбце данных по пробам или по левой границе колонки.

Шаблон листа (не используется)

Примечание

Для создания листов используйте функционал модуля napoCAD Топоплан – Оформление листов.

Условные обозначения/ИГЭ

В этой строке диалога устанавливается формат вывода номера ИГЭ в столбец Литологический разрез.

В поле слева можно ввести префикс для вывода обозначений (ИГЭ-1 или ИГЭ 1) или поле пустое. Далее находится список выбора формата:

- текст (без рамки)
- текст в рамке (для многозначных номеров ИГЭ)
- текст в окружности (в следующем поле указывается радиус окружности, 0 – радиус автоматически определяется по тексту)
- текст в прямоугольнике

Крупность песка

В этой строке диалога устанавливается формат вывода обозначения крупности песка (мелкий, средней крупности и т.п.) в столбец **Литологический разрез**.

Формат выбирается из списка:

- **текст** (без рамки)
- текст в рамке
- **текст в окружности** (в следующем поле указывается радиус окружности, 0 – радиус автоматически определяется по тексту)
- текст в прямоугольнике

Уровень появления грунтовых вод/Уровень грунтовых вод/Ненарушенная проба грунта/Нарушенная проба грунта/Проба воды/Почвенно-растительный слой

В этих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления колонки скважины. В списках выбора находятся все блоки чертежа.

Кнопка  справа от каждого вышеперечисленного поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Примечание

Блок в поле **Почвенно-растительный слой** используется для обозначения этого слоя в столбце **Литологический разрез**. Этот блок размещается по границе слоя с шагом, указанным в поле **Шаг размещения блока ПРС**.

Примечание

Для блоков в полях **Ненарушенная проба грунта**, **Нарушенная проба грунта**, **Проба воды** при размещении учитывается точка вставки блока.

Штриховка мягкопластичной консистенции по ГОСТ 21.302-96

Если данный флажок установлен, то штриховка мягкопластичной консистенции отображается по ГОСТ 21.302-96 так же, как тугопластичная консистенция:

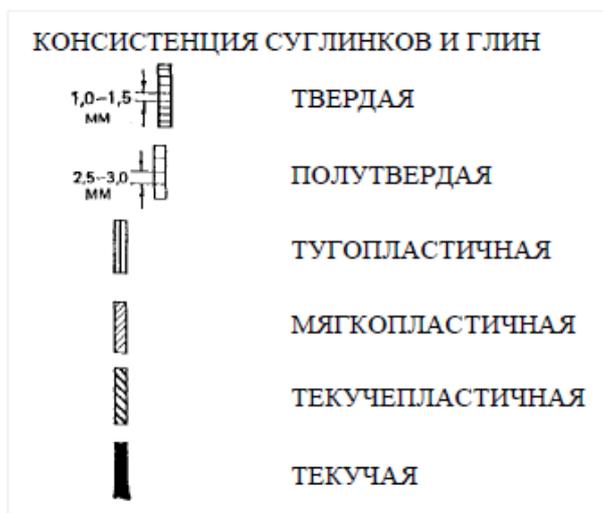
5 Условные графические обозначения консистенции и степени влажности грунтов на инженерно-геологических разрезах и колонках

Условные графические обозначения консистенции и степени влажности грунтов, применяемые на инженерно-геологических разрезах и колонках, приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3

Наименование грунта	Консистенция	Степень влажности	Обозначение
Супесь, суглинок, глина	Твердая	-	
Песок	-	Маловлажный	
Суглинок, глина	Полутвердая	-	
То же	Тугопластичная	-	
Супесь	Пластичная	-	
Песок	-	Влажный	
Суглинок, глина	Мягкопластичная	-	
То же	Текучепластичная	-	
»	Текучая	-	
Песок	-	Насыщенный водой	

Если флажок не установлен, то мягкопластичная консистенция отображается согласно Пособию по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2 Инженерно-геологические (гидрологические) изыскания (к СНиП II-9-78):



Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение геологической информации на профиле. Далее приводится перечень этих компонент:

Общие: линейная компонента, отвечающая за стиль отображения линий таблицы – границы столбцов и строк, а также блока заголовка таблицы.

Заголовки для колонок: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписей в заголовках колонок; атрибут **Точность** используется для выбора количества десятичных знаков в значениях **отметки устья** и **глубины скважины**.

Заголовки для столбцов: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписей в заголовках столбцов.

Заголовки таблицы: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписей в таблице во всех столбцах за исключением **Литологический разрез** и **Глубина отбора образцов**.

Заполнение таблицы: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписей в таблице во всех столбцах за исключением **Литологический разрез** и **Глубина отбора образцов**; атрибут **Точность** определяет количество десятичных знаков всех числовых значений внутри колонки.

Шкала глубины: текстовая и линейная компонента, отвечающая за изображение шкалы и подписей к ней.

Штриховка слоев: для этой компоненты атрибут **Масштаб типа линий** используется для изменения масштаба штриховки.

ИГЭ на разрезе: текстовая компонента для столбца **Разрез**; номер размещается автоматически слева от колонки, посередине слоя.

Номер ИГЭ: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписи номера ИГЭ в столбце **Номер ИГЭ**.

Крупность песка: текстовая компонента; обозначение размещается автоматически справа от колонки, посередине слоя.

Обозначения особенностей грунтов: линейная компонента в виде блока paпoCAD; размещается автоматически в каждой четверти графы **Разрез**.

Пробы грунта: условные обозначения проб грунта.

Проба воды: условное обозначение пробы воды.

Номер пробы: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписи номера пробы.

Глубина или интервал отбора пробы: текстовая компонента, отвечающая за стиль надписи интервала или глубины отбора пробы.

Консистенция и влажность: штриховка колонки скважины в соответствии с обозначениями характеристики консистенции для глинистых грунтов и водонасыщенности – для крупнообломочных и песчаных грунтов.

Текучепластичная консистенция: в этой компоненте можно указать вес линии для штриховки текучепластичной консистенции.

Граница консистенции и влажности: линейная компонента, с помощью которой созданы границы консистенций и влажности в столбце **Разрез**.

Граница консистенции и влажности в колонке: линейная компонента, с помощью которой созданы границы консистенций и влажности в столбце **Разрез** внутри колонки.

Мерзлые грунты: штриховка колонки скважины условным обозначением * всех грунтов, для которых в БД GeoDW+ указано состояние мерзлый.

Примечание

Символ * изображается в соответствии с текстовым стилем, выбранным в столбце
Надпись.

Криотекстура: штриховка колонки в соответствии с обозначением характеристики криотекстуры:

криогенная текстура	
слоистая	
массивная	
порфировидная	
отоксидовая	

Обозначения УГВ: компонента, отвечающая за изображение условных обозначений и надписей уровня появления и установления воды в соответствующих столбцах.

Шкала температур: текстовая и линейная компонента, отвечающая за изображение в заголовке столбца данных **График термокаротажа** шкалы температур и относящихся к ней надписей.

График термокаротажа: линейная компонента, отвечающая за изображение графика изменения температуры по глубине выработки. График строится в столбце колонки, связанном с данными **График термокаротажа** (база форм Band), по данным вкладки **Термокаротаж** диалога **Параметры скважины** (БД GeoDW+). Масштаб шкалы глубины соответствует вертикальному масштабу колонки. Масштаб шкалы температур – условный, устанавливается в зависимости от ширины графы и диапазона измеренных в скважине температур.

Значения температуры на графике: текстовая компонента, отвечающая за изображения надписей температуры в характерных точках графика.

Сетка графика: сетка абсцисс и ординат в столбцах, связанных с изображением графиков.

Температура: текстовая компонента, связанная с данными **Температура** (база форм Band).

Условные обозначения проб: текстовая компонента, отвечающая за вывод легенды условных обозначений проб под геолого-литологической колонкой.

График изменения q_c по глубине: линейная компонента, отвечающая за изображение графика изменения удельного сопротивления грунта под наконечником зонда q_c по глубине. График строится в столбце колонки, связанном с данными **График статического**

зондирования (q_c ,МПа / f_s ,КПа) (база форм Band), по данным вкладки **Статическое зондирование** диалога **Параметры скважины** (БД GeoDW+). Согласно **ГОСТ 19912** при масштабе по вертикали 1:100 масштаб по горизонтали для q_c составляет 1см – 2 МПа ($q_c \geq 1$ МПа), 1 см – 0.2 МПа ($q_c < 1$ МПа).

График изменения f_s по глубине: линейная компонента, отвечающая за изображение графика изменения удельного сопротивления грунта на муфте трения зонда f_s по глубине. График строится в столбце колонки, связанном с данными **График статического зондирования (q_c ,МПа / f_s ,КПа)** (база форм Band), по данным вкладки **Статическое зондирование** диалога **Параметры скважины** (БД GeoDW+). Согласно **ГОСТ 19912** при масштабе по вертикали 1:100 масштаб по горизонтали для f_s составляет 1см – 20 КПа.

График изменения показателя R% по глубине: линейная компонента, отвечающая за изображение графика изменения показателя трения R по глубине. График строится в столбце колонки, связанном с данными **График статического зондирования (R,%)** (база форм Band), по данным вкладки **Статическое зондирование** диалога **Параметры скважины** (БД GeoDW+). При масштабе по вертикали 1:100 масштаб по горизонтали для R% составляет 1см – 10%.

Значения q_c , f_s , R% на графике: текстовая компонента, отвечающая за изображение значений q_c , f_s , R% в характерных точках графика.

Шкалы q_c , f_s , R%: текстовая и линейная компонента, отвечающая за изображение в заголовке столбца данных **График статического зондирования (q_c ,МПа / f_s ,КПа)**, **График статического зондирования (R,%)** шкал q_c , f_s , R% и относящихся к ним надписей.

Глубина СТС/Глубина СМС: текстовая компонента, отвечающая за вывод значений $d_{th,n}$ и $d_{f,n}$ под нижней границей колонки.

Видимость

В этом столбце нажатием на кнопку можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертёж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог nanoCAD **Выбор типов линий**.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля nanoCAD, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей.

Примечание

Только для компонент текстового типа.

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент числового типа.

Масштаб типа линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий nanoCAD.

Примечание

Только для компонент линейного типа.

ОК

Принятие изменение и закрытие диалога.

Отмена

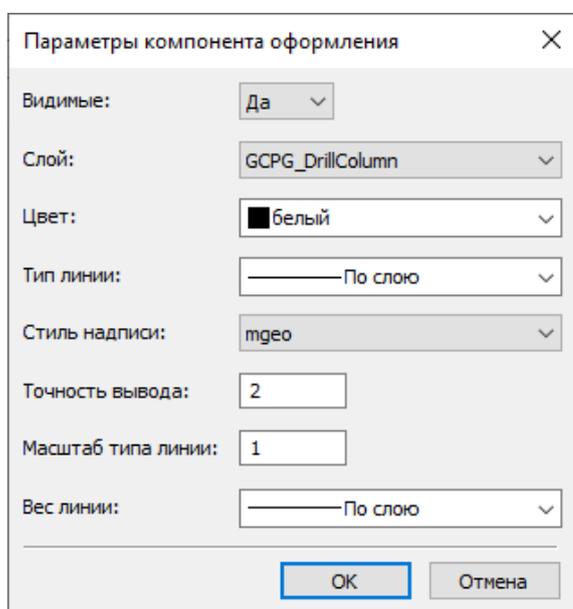
Отказ от изменений, сохранение предыдущих настроек и закрытие диалога

Применить

Принятие изменений и их актуализация при открытом диалоге.

10.6.1. Изменить

Используйте функцию **Изменить**, чтобы установить одинаковые свойства для выборки компонент. Для создания выборки используйте клавиши множественного выбора **Shift** и **Ctrl**. Вызов функции **Изменить** осуществляется из контекстного меню, которое открывается правой кнопкой мыши в области выборки. Далее появляется следующий диалог:



Установите значения свойств, которые должны быть одинаковы для всей выборки, и нажмите **ОК**, чтобы вернуться в диалог **Стиль геолого-литологической колонки**.

10.7. Считать стили из чертежа

Данная функция предназначена для передачи стилей из dwg-чертежей или dwt-шаблонов в текущий чертеж. При выполнении функции обновляются существующие стили и добавляются новые. Обновление стилей происходит без дополнительного запроса. Изображение объектов в модели обновляется в соответствии с обновленными стилями.

Функция вызывается из раздела структуры **Параметры**. Затем появляется диалог для выбора файла, из которого будут считаны стили.

Если функция выполнена успешно, то в командной строке появится сообщение: **Стили успешно загружены в чертеж.**

Примечание

Обратите внимание, что файл, к которому происходит обращение, должен быть **закрыт**. В противном случае считывание данных не происходит. В командной строке появится сообщение: **Ошибка чтения файла чертежа**.

Если выбран файл, не содержащий стилей, в командной строке появится сообщение: **В выбранном чертеже стили не найдены**.

10.8. Создать стиль

С помощью данной функции можно создать новый стиль отображения объекта.

10.9. Редактировать стиль

С помощью данной функции можно изменить настройки выбранного стиля.

10.10. Копировать стиль

С помощью данной функции можно создать новый стиль на основе выбранного.

10.11. Удалить стиль

С помощью данной функции можно удалить стиль. Удаление невозможно, если стиль связан хотя бы с одним объектом чертежа. Используемые стили в структуре помечаются *.

10.12. Обновить стиль

Данная функция активна для стилей геолого-литологических колонок. Используйте эту функцию, чтобы обновить изображение колонок после изменений в [Редакторе форм](#).

Глава 11. Редактор форм

11.1. Общие сведения

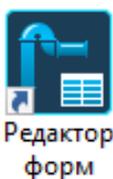
Для создания, редактирования и хранения форм подпрофильных таблиц («подвалов» профилей) и геолого-литологических колонок в приложении используются базы данных формата Band (далее БД Band).

! Важно

При первом запуске nanoCAD GeoSeries 24.1 исходная БД Band создается на выбранном сервере PostgreSQL автоматически. Подробнее см. в инструкции по установке приложения nanoCAD GeoSeries.

Для создания и редактирования БД Band на сервере PostgreSQL используется вспомогательное приложение Редактор форм Band.

Редактор запускается через ярлык, который после установки приложения nanoCAD GeoSeries находится в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



После запуска приложения открывается диалоговое окно **Выбор Базы Данных (Band)**, в котором осуществляется настройка параметров подключения к серверу PostgreSQL:

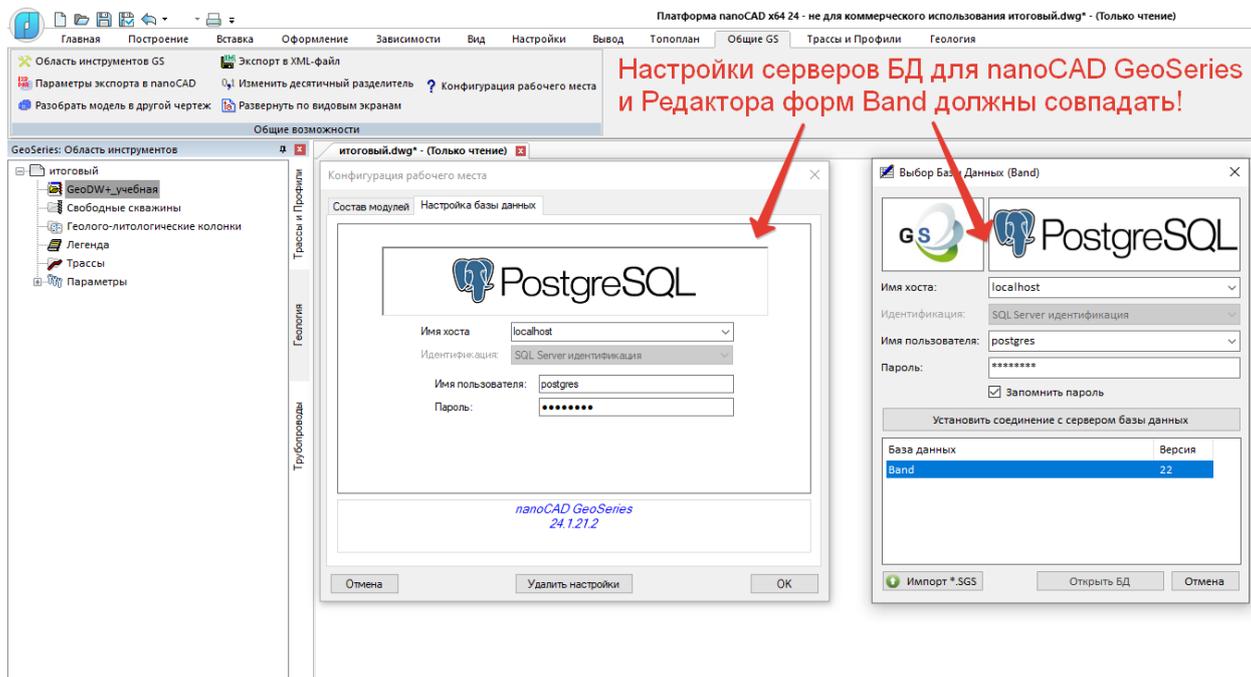
Диалоговое окно «Выбор Базы Данных (Band)» с заголовком «Выбор Базы Данных (Band)» и кнопкой закрытия «X». В окне отображены логотипы GS и PostgreSQL. Поля для ввода:

- Имя хоста: localhost
- Идентификация: SQL Server идентификация
- Имя пользователя: postgres
- Пароль: *****
- Чекбокс «Запомнить пароль» отмечен.

Кнопка «Установить соединение с сервером базы данных».

База данных	Версия
-------------	--------

Кнопки «Открыть БД» и «Отмена».



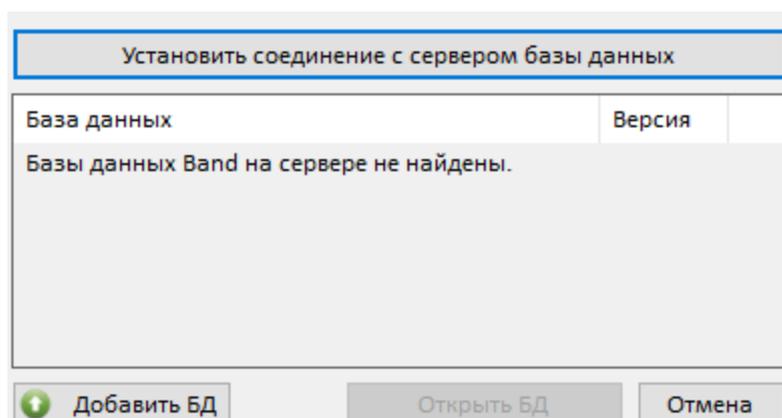
Примечание

Подробнее о параметрах подключения к серверу см. в инструкции по установке.

11.1.1. Установить соединение с сервером базы данных

При нажатии кнопки осуществляется соединение с сервером PostgreSQL.

Если соединение выполняется впервые, до первого запуска nanoCAD GeoSeries 24.1, и исходная БД Band на сервере еще не создана, появляется сообщение, как на картинке ниже:



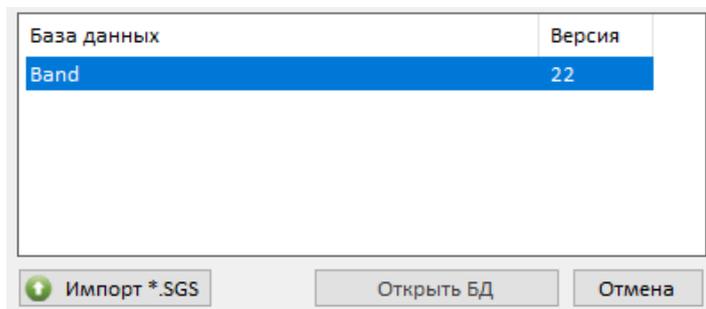
Далее доступны 2 варианта создания исходной БД Band:

- Запустить приложение nanoCAD GeoSeries 24.1 для автоматического создания базы.
- Добавить базу с помощью кнопки **Добавить БД**.

11.1.2. Добавить БД

Кнопка запускает функцию создания исходной БД Vand на сервере PostgreSQL. Кнопка активна, если на сервере отсутствует исходная БД Vand.

После завершения процесса в списке выбора появляется исходная БД Vand:



11.1.3. Импорт SGS

Кнопка запускает функцию импорта БД формата Vand из файла обменного формата sgs.

Укажите путь к файлу Vand.sgs и нажмите кнопку **Открыть**.

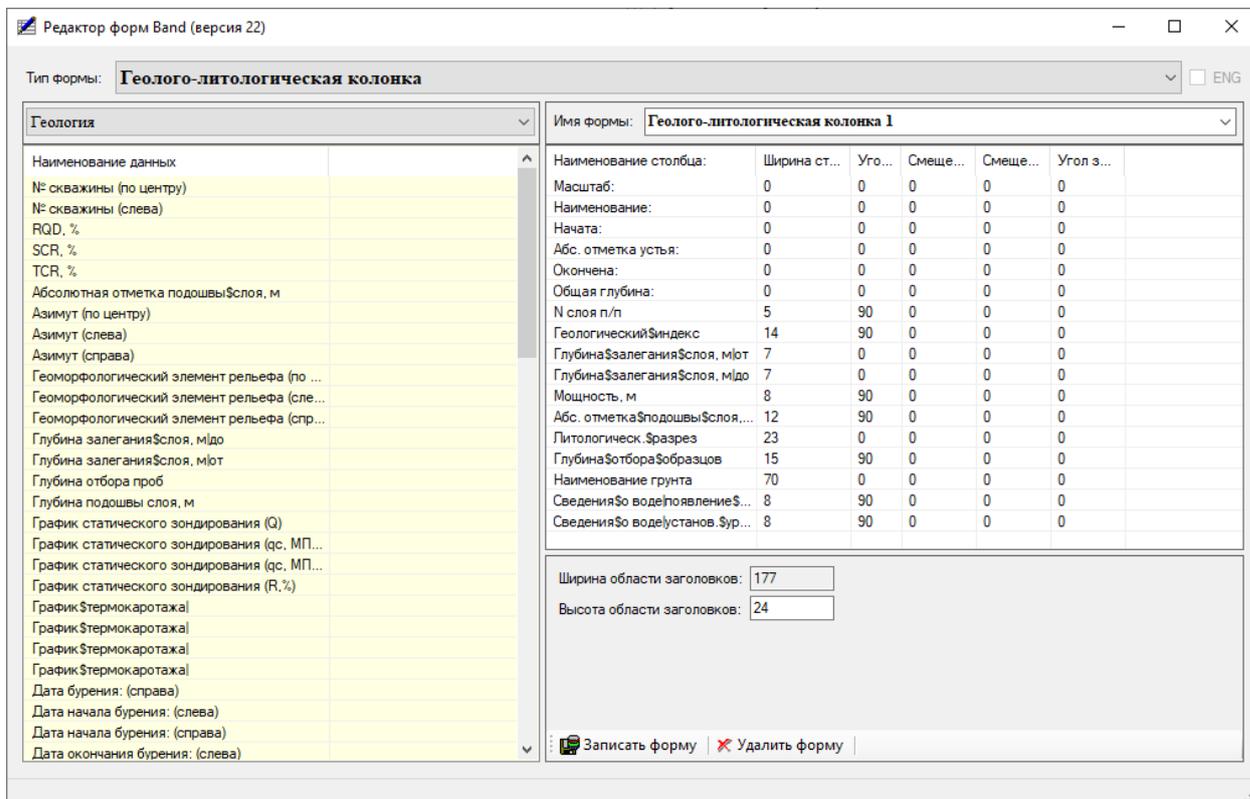
После завершения импорта имя БД появится в списке выбора.

Примечание

Данную функцию рекомендуется использовать, если необходимо на сервер PostgreSQL перенести БД Vand, созданные на ранее используемых версиях приложения.

11.1.4. Открыть БД

Кнопка открывает выбранную БД для редактирования форм подпрофильных таблиц и геолого-литологических колонок:



11.2. Общее описание

Тип формы

В этом поле выбирается тип формы: **Подпрофильная таблица**, Таблица углов поворота, прямых и кривых, **Геолого-литологическая колонка**, Спецификация трубопровода.

Подпрофильные таблицы подключается к профилю через диалог **Параметры профиля**. В этом диалоге в поле **Сетка профиля** находится список всех имеющихся в базе форм Band подпрофильных таблиц, доступных для данного типа трассы.

Формы геолого-литологических колонок доступны для выбора в диалоге **Стиль геолого-литологической колонки**, поле **Структура колонки**.

ENG

При установке данного флажка названия граф в боковике, для которых предусмотрен перевод, выводятся на английском языке.

11.3. Подпрофильные таблицы

Тип трассы

В этом списке выбирается тип трассы, для которого будет настраиваться форма подпрофильной таблицы, например, Газопровод магистральный, Нефтепровод промысловый и пр.

При подключении профилей к трассе происходит автоматическое заполнение соответствующих граф данными геологической модели, например, **Номер скважины**, **Отметка устья**, **Глубина скважины**, **Расстояние между скважинами** и т.п. При изменении данных в модели происходит одновременное изменение значений и в подпрофильной таблице.

Текстовый стиль и другие атрибуты надписей в этих строках определяются в диалоге **Стиль геологии на профиле**, компонента **Область данных**.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в подпрофильную таблицу соответствующего типа трассы. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога используется стандартная технология ОС Windows: удерживая левую кнопку мыши переместить запись в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Если в списке отсутствуют какие-либо данные, используйте данные **Резерв**. Графы с данными **Резерв** пользователь заполняет вручную.

Имя формы

В этом поле находится список имеющихся в базе форм для указанного в поле **Тип трассы** типа трассы. Ниже этого поля приводятся графы данной формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование графы

В этом столбце находятся графы, формирующие данную подпрофильную таблицу. Графы попадают в этот столбец путем перетаскивания данных из списка, расположенного в левой части диалога. Название графы выводится в боковик подпрофильной таблицы.

Чтобы изменить название графы, щелкните по ней левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы переместить графу вверх или вниз, выделите ее и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

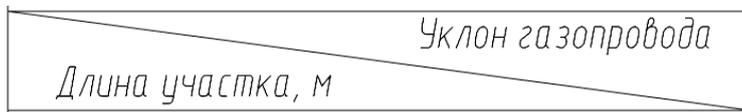
Чтобы удалить графу, нажмите **Delete**.

Для создания сложного боковика используйте следующие специальные символы:

\$ – перенос строки внутри ячейки, например:

<i>Инженерно-геологическая характеристика грунтов</i>

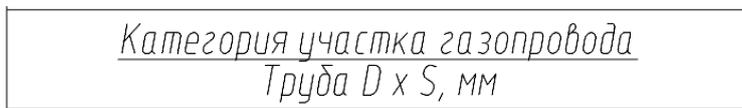
**** или **/** – ячейка будет разделена по диагонали, например:



| – несколько граф с общим заголовком, например:

Насыпь, выемка	Планировочные отметки
	Превышение

– надписи в боковике и графе в дробном виде (надпись, стоящая перед символом # будет размещена в числителе), например:



Высота графы

В этом столбце вводится высота каждой графы подпрофильной таблицы.

Угол надписи

В этом столбце можно выбрать угол вывода надписей 0° или 90°.

Ширина боковика

В этом поле указывается общая ширина боковика.

Общая высота формы

В этом поле показана общая высота подпрофильной таблицы по сумме всех ее граф.

Записать форму

При нажатии на эту кнопку происходит запись изменений в БД Vand.

Удалить форму

При нажатии на эту кнопку происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из БД Vand.

11.4. Строки подпрофильной таблицы

Примечание

Стиль текста в шапке профиля и строках профиля настраивается в параметрах изыскательского профиля на вкладке **Общее**, поля **Стиль текста в боковике** и **Стиль текста в строках**.

Инженерно-геологическая и мерзлотная характеристика грунтов – строка автоматически не заполняется.

Примечание

Спецсимволы используются для корректного отображения названия в шапке профиля.

Инженерно-геологическая характеристика грунтов — строка заполняется данными геологической модели: номерами и описанием ИГЭ, которые использовались при построении участков георазреза.

Коррозионная агрессивность грунтов — строка автоматически не заполняется.

Максимальные глубины сезонного протаивания и промерзания — строка автоматически не заполняется.

Номера скважин — в строку выводятся названия скважин, заданные при создании скважины в БД GeoDW+.

Расстояние между скважинами — в строку выводится значение трассового расстояния между скважинами, пробуренными по оси трассы, или проекциями свободных скважин.

Строительная категория грунта — строка не заполняется автоматически.

Температура грунта на глубине годовых нулевых амплитуд — строка не заполняется автоматически.

Тип болот по проходимости — строка заполняется данными по объектам Болота, созданным [автоматически по торфу](#) или [вручную](#). В строке выводятся пикетные значения границ участков болот и тип болот по проходимости.

Удельное электрическое сопротивление грунтов, Ом*м — строка автоматически не заполняется.

Участки многолетнемерзлых грунтов — строка заполняется данными по участкам многолетнемерзлых грунтов, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

Участки морозного пучения — строка заполняется данными по участкам морозного пучения, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

Участки морозобойного растрескивания — строка заполняется данными по участкам морозобойного растрескивания, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

Участки просадочных грунтов — строка заполняется данными по участкам просадочных грунтов, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

Участки солифлюкции — строка заполняется данными по участкам солифлюкции, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

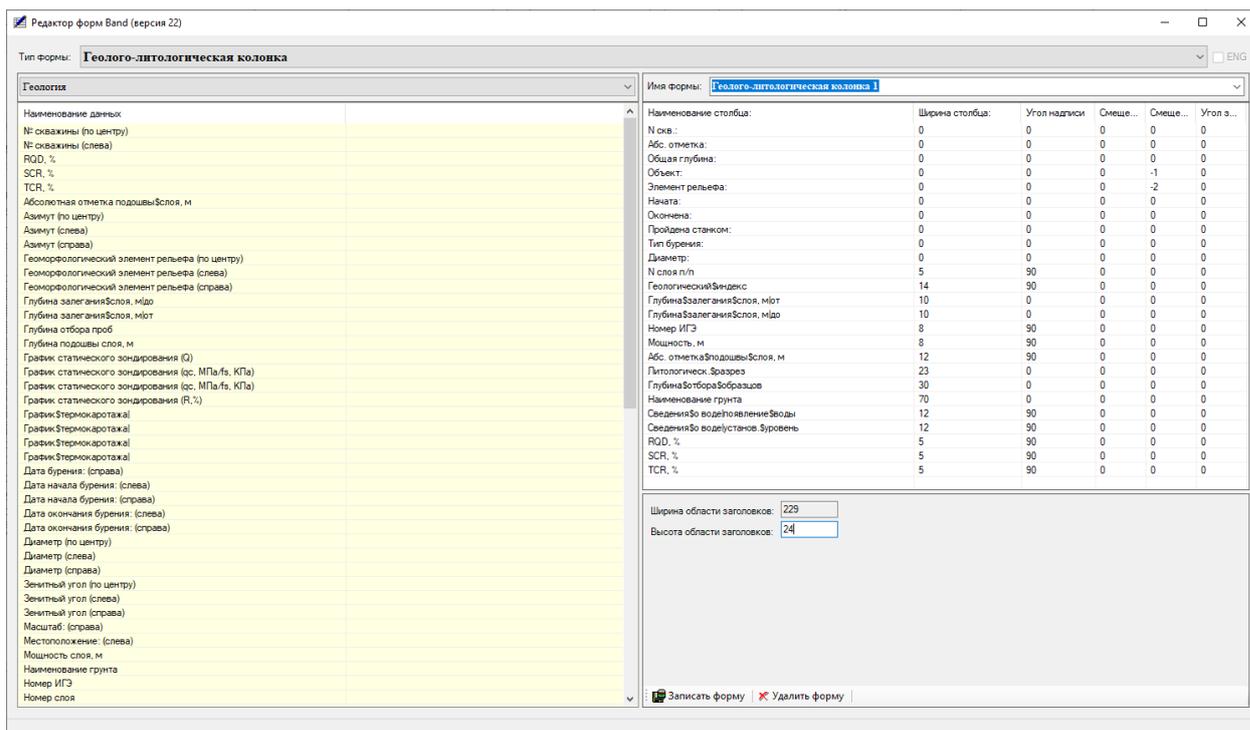
Участки термокарста — строка заполняется данными по участкам термокарста, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

Участки экзогенных процессов — строка заполняется данными по участкам экзогенных процессов, созданным с помощью функции **Добавить участок экзогенных процессов**. В строку выводится пикетаж границ участка и наименование участка физико-геологического процесса.

! Важно

При изменении формы в редакторе, форма в чертеже обновляется после пересчета параметров профиля. Необходимо открыть диалог **Параметры профиля** и нажать кнопку **ОК** или **Применить**.

11.5. Геолого-литологическая колонка



Тип формы

Геолого-литологическая колонка.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в геолого-литологическую колонку. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога, где формируется форма, используется стандартная технология Windows: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Примечание

Используйте **Резерв**, чтобы создать столбцы с данными, которые на настоящий момент в программе не предусмотрены. Таким образом можно создать необходимую форму колонки, заполнение же таких столбцов проводится пользователем самостоятельно.

Часть данных из этого списка предназначена для вывода в общие заголовки колонок, например:

Начата: 22.11.04
Окончена: 23.11.04

№ скважины: бур.1339
Тип бурения: Ударно-канатный

Масштаб: 1:100
Абс. отметка устья: 48.98 м
Общая глубина: 5.00 м

Эти данные разделены по типу (стороне) присоединения, который указан в скобках, например:

Слева размещаются:

Название объекта (слева)

Местоположение (слева)

Начата: (слева)

Окончена: (слева)

№ скважины (слева)

И т.д.

Справа размещаются:

Масштаб: (справа)

Отметка устья: (справа)

Общая глубина: (справа)

Дата бурения: (справа)

Начата: (справа)

Окончена: (справа)

И т.д.

По центру размещаются:

№ скважины (по центру)

Отметка устья (по центру)

Общая глубина (по центру)

Участок (по центру)

И т.д.

Примечание

Используйте **Резерв**, чтобы создать заголовки с данными, которые на настоящий момент в программе не предусмотрены. Таким образом можно создать необходимые заголовки для колонки, заполнение же проводится пользователем самостоятельно.

Имя формы

В этом поле находится список имеющихся в БД форм геолого-литологических колонок. Ниже этого поля приводится список строк данной формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование столбца

Здесь находятся столбцы, формирующие данную форму геолого-литологической колонки. В эту область данные попадают путем перетаскивания из списка, расположенного

в правой части диалога. Названия столбцов выводятся в заголовки столбцов и в общие заголовки колонки.

Примечание

Для правильного формирования общих заголовков необходимо соблюдать порядок сверху вниз и слева направо.

Чтобы изменить название столбца, щелкните по нему левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы переместить столбец влево или вправо, выделите его и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы удалить столбец, нажмите клавишу **Delete**.

Для создания сложного заголовка столбца можно использовать следующие специальные символы:

\$ – перевод строки в ячейке.

| – один столбец будет разделен на два и более с общим заголовком.

Примечание

Высота объединенной ячейки рассчитывается из размера высоты текста, поэтому для увеличения высоты объединенной ячейки используйте управляющий символ перевода строки '\$'.

Ширина столбца

В этом столбце вводится ширина каждого столбца геолого-литологической колонки. Для общих заголовков колонки значение должно быть 0.

Угол надписи

В этом столбце можно выбрать угол вывода надписей в заголовках столбцов геолого-литологической колонки. Возможные значения 0° или 90°.

Смещение по X

При необходимости, в этом столбце можно задать смещение общего заголовка геолого-литологической колонки по оси X (влево -, вправо +) относительно точки вставки.

Смещение по Y

При необходимости, в этом столбце можно задать смещение общего заголовка геолого-литологической колонки по оси Y (вниз -, вверх +) относительно точки вставки.

Угол заполнения

В этом столбце можно выбрать угол вывода надписей в соответствующий столбец геолого-литологической колонки. Возможные значения 0° или 90°.

Ширина области заголовков

В этом поле показана общая ширина колонки по сумме всех столбцов.

Высота области заголовков

В этом поле указывается общая высота области, предназначенной для заголовков столбцов.

Записать форму

При нажатии на эту кнопку происходит запись изменений в БД Vand.

Удалить форму

При нажатии на эту кнопку происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из БД Vand.

11.6. Столбцы формы Геолого-литологическая колонка.

Примечание

Стиль текстов для вывода информации в геолого-литологической колонке настраивается в [Стиле геолого-литологической колонки](#).

№ скважины (по центру) — в столбец выводится наименование скважины, заданное при создании выработки в БД GeoDW+. Название скважины выводится по центру.

№ скважины (слева) — в столбец выводится наименование скважины, заданное при создании выработки в БД GeoDW+. Название скважины выводится рядом с левой границей столбца.

RQD, % — в столбец выводится показатель качества породы, заданное при описании выработки в БД GeoDW+.

SCR, % — в столбец выводится показатель цельности керна, заданное при описании выработки в БД GeoDW+.

TCR, % — в столбец выводится показатель общего выхода керна, заданное при описании выработки в БД GeoDW+.

Абс. отметка подошвы слоя, м — в столбец выводится абсолютная отметка подошв слоев скважины, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Азимут (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру.

Азимут (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева.

Азимут (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа.

Геоморфологический элемент рельефа (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру.

Геоморфологический элемент рельефа (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева.

Геоморфологический элемент рельефа (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа.

Глубина залегания слоя, м|до — в столбец выводится глубина подошв слоев скважины, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Глубина залегания слоя, м|от — в столбец выводится глубина кровель слоев скважины, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Глубина отбора проб, м — в столбец выводится глубина отбора проб, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Глубина подошвы слоя, м — в столбец выводится глубина подошв слоев скважины, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

График статического зондирования (Q) — в столбец выводится график по данным статического зондирования, которые вводятся при описании скважины в БД GeoDW+.

График статического зондирования (q_c , МПа/ f_s , КПа) — в столбец выводится график по данным статического зондирования, которые вводятся при описании скважины в БД GeoDW+.

График статического зондирования (R,%) — в столбец выводится график по данным статического зондирования, которые вводятся при описании скважины в БД GeoDW+.

График термокаротажа — в столбец выводится график по данным термокаротажных исследований, которые вводятся при описании скважины в БД GeoDW+.

Дата бурения: (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Дата начала бурения вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Дата начала бурения: (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Дата начала бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Дата начала бурения: (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Дата начала бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Дата окончания бурения: (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Дата окончания бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Дата окончания бурения: (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Дата окончания бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Диаметр (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру. Диаметр бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Диаметр (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Диаметр бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Диаметр (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Диаметр бурения скважины вводится при описании скважины в БД GeoDW+.

Зенитный угол (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру.

Зенитный угол (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева.

Зенитный угол (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа.

Масштаб: — значение масштаба геолого-литологической колонки выводится над формой колонки. Масштаб задается в [Стиле геолого-литологической колонки](#) в одноименном выпадающем списке.

Местоположение (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Местоположение – местоположение скважины. Задается при описании объекта изысканий в БД GeoDW+.

Мощность, м — в столбец выводится мощность слоев скважины, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Наименование грунта — в столбец выводится наименование и описание грунта, заданное при создании инженерно-геологического элемента в БД GeoDW+.

Номер ИГЭ — в столбец выводится название инженерно-геологического элемента, заданное при создании ИГЭ в БД GeoDW+.

Номер слоя — в столбец выводится порядковый номер слоя в скважине.

Общая глубина: (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру. Общая глубина скважины рассчитывается при описании литологии скважины в БД GeoDW+.

Общая глубина: (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Общая глубина скважины рассчитывается при описании литологии скважины в БД GeoDW+.

Общая глубина: (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Общая глубина скважины рассчитывается при описании литологии скважины в БД GeoDW+.

Отметка устья (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру. Отметка устья задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Отметка устья (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Отметка устья задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Пункт по таблице 1-1\$ГЭСН — в столбец выводится категория по трудности разработки грунта, заданная при описании инженерно-геологического элемента в БД GeoDW+.

Сведения\$о воде|появление\$воды — в столбец выводится дата и глубина появления воды, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Сведения\$о воде|установление \$воды — в столбец выводится дата и глубина установления воды, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Стратиграфический\$индекс — в столбец выводится геологический индекс, заданная при описании инженерно-геологического элемента в БД GeoDW+.

Температура, С — столбец автоматически не заполняется.

Тип бурения (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру. Тип бурения задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Тип бурения (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Тип бурения задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Тип бурения (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Тип бурения задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Уровень подземных\$вод,м|появившийся — в столбец выводится дата и глубина появления воды, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Уровень подземных\$вод,м|установившийся — в столбец выводится дата и глубина установления воды, заданная при описании скважины в БД GeoDW+.

Участок (по центру) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, по центру. Название участка задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Участок (слева) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, слева. Название участка задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Участок (справа) — информация выводится над геолого-литологической колонкой, справа. Название участка задается при описании скважины в БД GeoDW+.

Шкала глубин — в столбец выводится шкала глубин в масштабе, соответствующем масштабу геолого-литологической колонки.

! Важно

При изменении формы в редакторе, форма в чертеже обновляется после [обновления](#) стиля Геолого-литологической колонки.

11.7. Порядок действий при создании новой формы подпрофильной таблицы

Чтобы создать новую форму:

1. В поле **Тип трассы** выберите тип трассы, для которых будет использоваться новая форма.
2. В поле **Имя формы** введите имя новой формы.
3. Переместите необходимые строки из левого списка в правый. При необходимости переименуйте и поменяйте порядок строк, лишние удалите с помощью клавиши **Delete**.
4. Установите по необходимости значение в поле **Ширина боковика**.
5. Нажмите кнопку **Записать форму**. Созданная форма записана в БД Band на выбранный сервер PostgreSQL и доступна в диалоге [Параметры профиля](#) для соответствующего типа трассы.

Этот же алгоритм используется при создании новой формы **Геолого-литологической колонки**. Новая форма доступна в диалоге [Стиль геолого-литологической колонки](#), поле **Структура колонки**.

11.8. Порядок действий при изменении формы подпрофильной таблицы

Чтобы изменить форму:

1. В поле **Тип трассы** выберите тип трассы, к которому относится изменяемая форма.
2. В поле **Имя формы** выберите имя изменяемой формы.
3. Переместите необходимые строки из левого списка в правый. При необходимости переименуйте и поменяйте порядок строк, лишние удалите с помощью клавиши **Delete**.

4. Измените при необходимости значение поля **Ширина боковика**.
5. Нажмите кнопку **Записать форму**. Созданная форма записана в БД Vand на выбранный сервер PostgreSQL.

Аналогичный алгоритм используется при изменении формы **Геолого-литологической колонки**.

Глава 12. Дополнительные возможности приложения

12.1. Обновить все трассы



С помощью данной команды можно обновить данные всех трасс чертежа.

Команда вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Трассы** → **Обновить все трассы** или через кнопку ленты инструментов **Геология**.

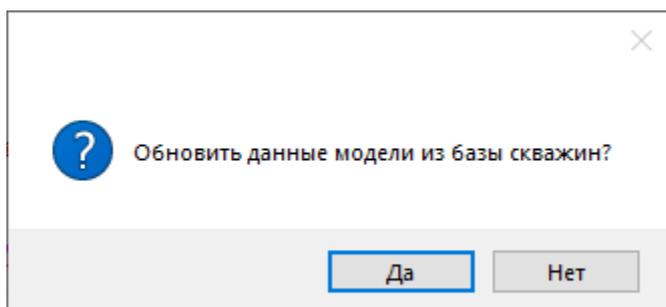
12.2. Обновить данные модели из базы скважины



Данная команда обновляет все скважины чертежа, а также все слои георазрезов по классификатору ИГЭ из [выбранной БД GeoDW+](#).

Команду можно вызвать через кнопку ленты инструментов **Геология**.

После вызова команды появляется запрос:



При его подтверждении программа считывает из [выбранной БД GeoDW+](#) следующие данные:

- Параметры объекта (наименование и пр.).
- Параметры участка (наименование и пр.).
- Параметры скважины (№ скважины, литология слоев, глубины подошв слоев, данные по УГВ и пр.).

Автоматически обновляет следующие объекты чертежа:

- Колонки скважин на георазрезе продольного профиля и поперечных сечений.
- Геолого-литологические колонки.
- Описание слоев георазрезов по классификатору ИГЭ.

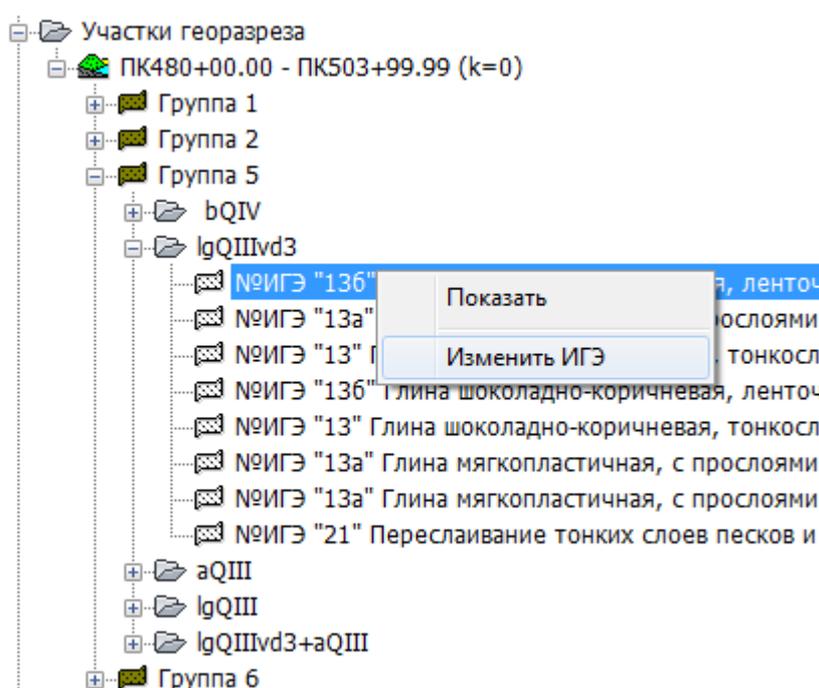
Далее некоторые объекты необходимо обновить принудительно. Например, [легенды разрезов](#) при изменении классификатора ИГЭ.

Некоторые объекты или элементы георазреза необходимо удалить и добавить повторно. Например, [линию уровня грунтовых вод](#) при изменении данных УГВ в скважинах.

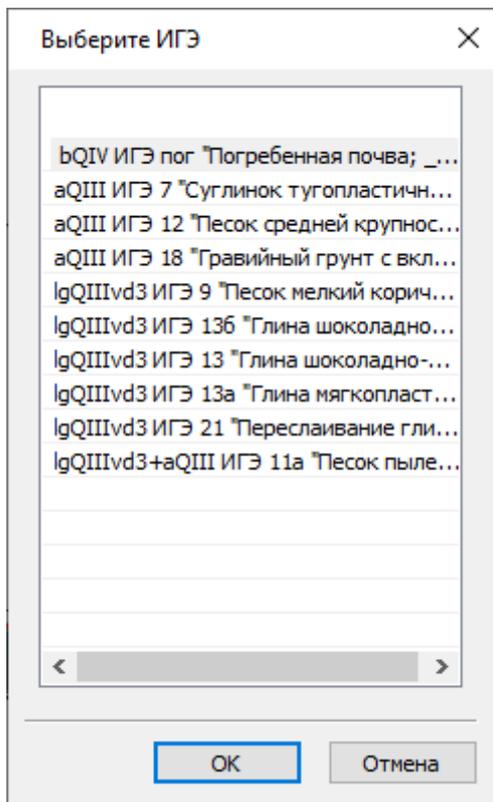
Если в **выбранной БД GeoDW+** внесены изменения, касающиеся мощности слоя, глубины его залегания, то после выполнения данной команды требуется корректировка соответствующего участка георазреза. Корректировка может быть выполнена по узлам редактирования, например, с помощью функции **Переместить узел по вертикали** или путем перестроения локального участка георазреза с помощью функции **Локальный пересчет георазреза**.

12.3. Изменить ИГЭ

Функция **Изменить ИГЭ** предназначена для переопределения слоя георазреза путем выбора для него другого ИГЭ. Функция вызывается из контекстного меню изменяемого слоя:



В появившемся диалоге приводится список элементов, относящихся к той же возрастной группе, что и исходный ИГЭ выбранного слоя:



Выберите другой ИГЭ и нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалог. Выбранный слой георазреза будет переопределен.

12.4. Генерация ведомостей

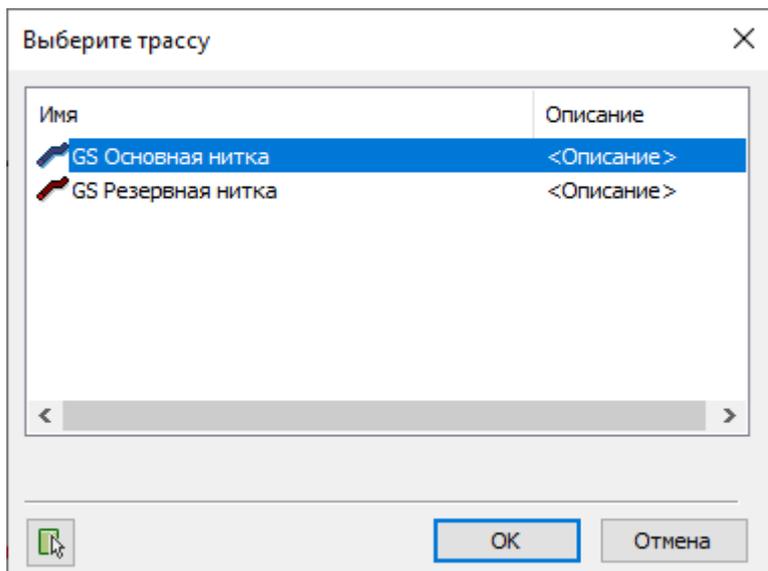


С помощью этой функции можно автоматически сформировать файл в формате xls, содержащий следующие ведомости:

- Ведомость геологических выработок по трассе
- Геолого-литологическое описание скважин по трассе
- Ведомость болот и заболоченностей, пересекаемых трассой
- Ведомость гидрогеологических условий по трассе
- Ведомость участков развития многолетнемерзлых грунтов
- Ведомость участков развития просадочных грунтов
- Ведомость участков развития морозного пучения
- Ведомость участков развития солифлюкции
- Ведомость участков развития термокарста

Кнопка вызова функции находится на ленте инструментов **Геология**.

Выберите трассу <либо нажмите клавишу Enter для выбора трассы из списка>: Укажите курсором трассу, профиль или георазрез или нажмите клавишу **Enter**, чтобы открыть диалог для выбора трассы:



Выберите трассу из списка и нажмите **ОК**.

В результате выполнения функции создается и открывается файл <Имя чертежа>.<Имя трассы>.xls, который находится в той же папке, что и чертеж. Таким образом каждая трасса чертежа имеет свой файл ведомостей с соответствующим именем.

! Важно

Если чертеж еще не был сохранен, то имя файла ведомостей и путь к нему определяет пользователь. Если в модели трассы произошли изменения и требуется обновить ведомости, то необходимо снова вызвать функцию **Генерация ведомостей**. При этом соответствующей трассе файл ведомостей должен быть закрыт.

12.5. Установка десятичного разделителя для надписей



По умолчанию десятичным разделителем в числовых надписях на чертежах является точка, так как этот разделитель используется при вводе числовых данных. С помощью данной команды можно установить запятую в качестве десятичного разделителя для всех надписей nanoCAD GeoSeries числового типа. Эта настройка прописывается в реестр операционной системы, поэтому ее достаточно выполнить один раз в любом чертеже.

Команда вызывается через кнопку ленты инструментов **Общие GS**. Нажмите на кнопку, и ее изображение изменится в соответствии с выбранным разделителем.

Глава 13. Визуализация геологических данных

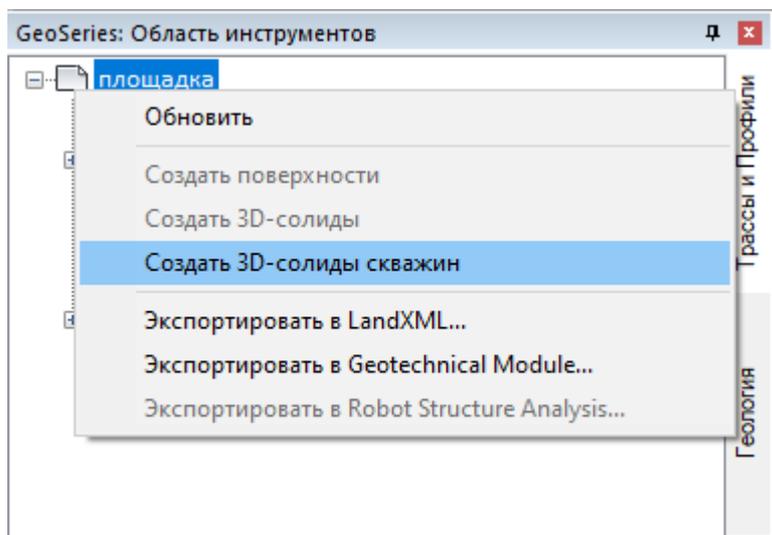
Функционал приложения позволяет создавать поверхности TIN и 3D-сOLIDы napoCAD по данным геологических разрезов и скважин.

13.1. Создание поверхностей по данным грунтов (в разработке)

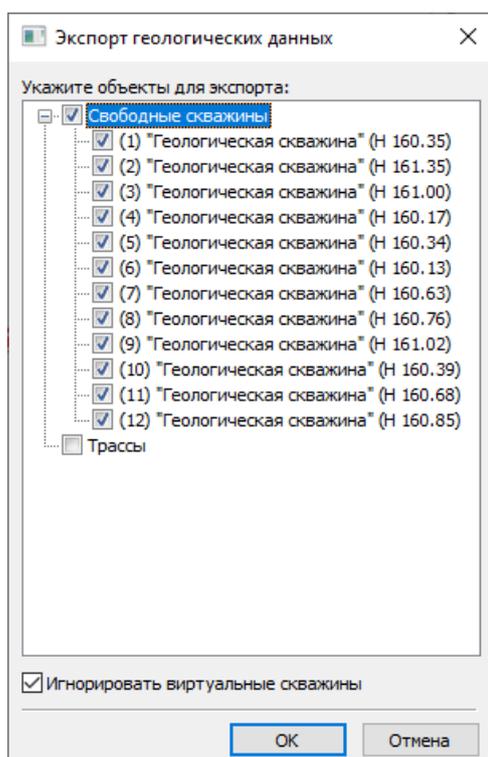
13.2. Создание 3D-сOLIDов по данным грунтов (в разработке)

13.3. Создание 3D-сOLIDов по данным скважин

Функция **Создать 3D-сOLIDы скважин** вызывается из контекстного меню в разделе структуры **Имя чертежа** → **Создать 3D-сOLIDы скважин**:



Появляется следующий диалог:



В данном диалоге представлены все геологические и виртуальные скважины текущего чертежа. С помощью флажков можно выбрать скважины, по колонкам которых должны создаваться 3D-солиды. Флажки активизируют нижеследующие подуровни структуры, если таковые имеются.

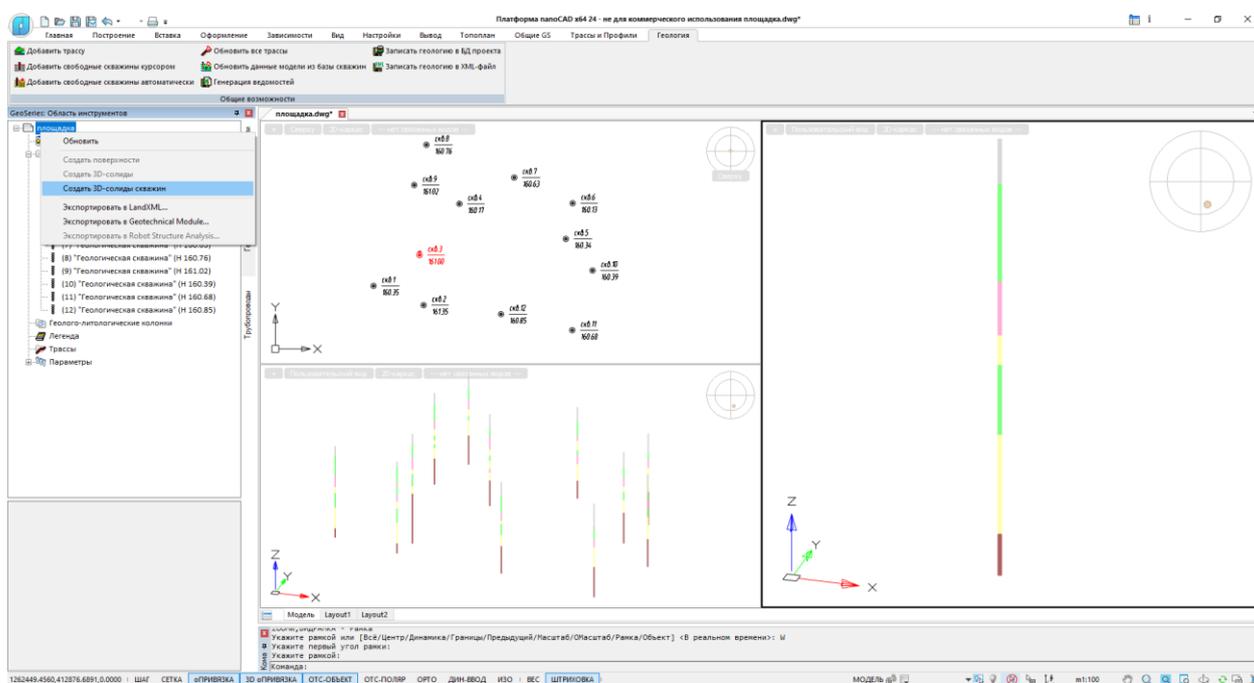
Игнорировать виртуальные скважины

Если флажок установлен, то виртуальные скважины учитываться не будут.

Примечание

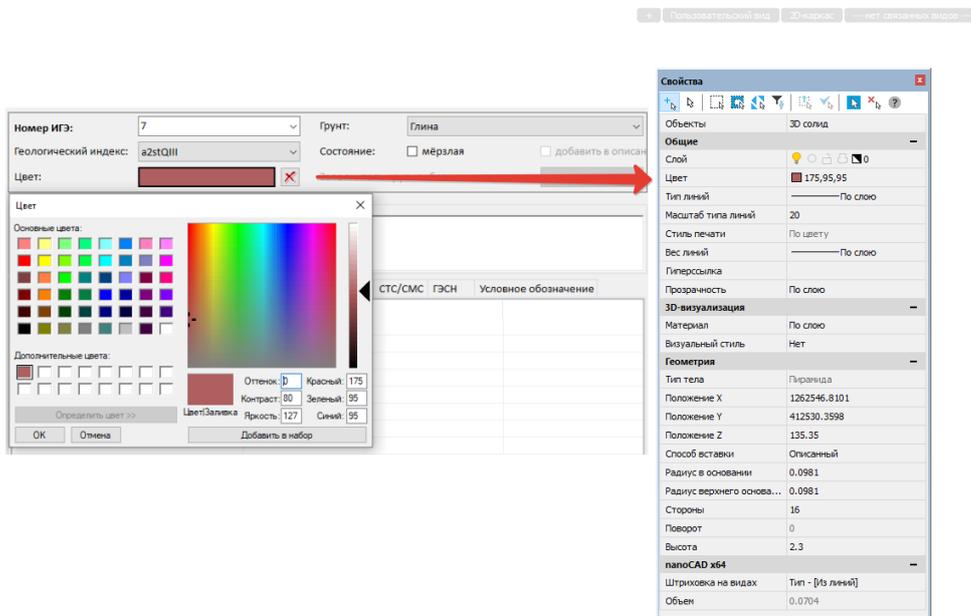
Если не выбраны данные, то при нажатии кнопки **ОК** появится сообщение «Нет выбранных скважин для экспорта».

В результате выполнения функции в графической области чертежа, в текущем слое, средствами paпoCAD автоматически создаются 3D-солиды:



3D-солиды по данным скважин

Цвет 3D-солида соответствует цвету штриховки, определенному для ИГЭ в **выбранной** БД GeoDW+:



Примечание

Если в **выбранной БД GeoDW+** изменились данные по скважинам, то необходимо:

1. Удалить ранее созданные 3D-объекты инструментами napoCAD.
2. Выполнить функцию **Обновить данные модели из базы скважин**.
3. Выполнить повторно функцию **Создать 3D-объекты скважин**.

Приложение Г

**nanoCAD GeoSeries
(конфигурация «Гидрология»)**

**Расчет гидрологических характеристик в зоне
подводных переходов трубопроводов**

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

2024

Оглавление

Глава 1. Введение	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Начало работы	4
1.3. Функции приложения Трассы и Профили, доступные по лицензии Гидрология.....	5
Глава 2. Водные объекты	10
2.1. Добавить объект	10
2.2. Удалить все объекты	11
2.3. Параметры объекта	12
2.3.1. Добавить точку ГВ горной реки	13
2.3.2. Изменить точку ГВ горной реки.....	14
2.3.3. Удалить точку ГВ горной реки.....	14
2.4. Обновить.....	14
2.5. Удалить объект.....	14
2.6. Точки объекта.....	15
2.6.1. Добавить точку объекта	15
2.6.2. Добавить точку оси объекта.....	16
2.6.3. Удалить все точки объекта	16
2.6.4. Параметры точки	16
2.6.5. Удалить точку объекта.....	19
2.7. Гидрология. Уровни воды	19
2.7.1. Определение расчетных уровней воды	20
2.7.2. Удалить все выноски ГВ.....	20
2.7.3. Добавить точку ГВ горной реки	20
2.7.4. Удалить точки ГВ горной реки	21
2.7.4.1. Параметры	21
2.7.4.2. Удалить точку ГВ горной реки.....	21
2.7.4.3. Разместить выноску ГВ	21
2.7.4.4. Удалить выноску ГВ.....	22
2.7.5. Разместить выноску ГВ.....	22
2.7.6. Удалить выноску ГВ.....	23
2.8. Гидрология. Точки размыва дна	23

2.8.1. Расчет возможного размыва русла	23
2.8.2. Добавить точку	23
2.8.3. Удалить все точки	24
2.8.4. Разместить выноску	24
2.8.5. Удалить выноску	25
2.8.6. Параметры точки	25
2.8.7. Удалить точку	26
2.9. Прибрежная защитная полоса	26
2.9.1. Отменить ПЗП	27
2.10. Водоохранная зона	27
2.10.1. Отменить ВЗ	27
Глава 3. Расчет уровней воды по расходам заданной вероятности превышения	28
3.1. Определение расчетных уровней воды	28
Глава 4. Расчет возможного размыва русла водного объекта	37
4.1. Расчет возможного размыва русла	37
Приложение 1	40
Приложение 2	50
Приложение 3	52

Глава 1. Введение

Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Гидрология») (далее – «приложение», «nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология»), «конфигурация «Гидрология») предназначено для установления горизонтов высоких вод (ГВВ) различной обеспеченности по расходам воды заданной вероятности превышения гидравлическим методом; расчета русловых деформаций равнинных и горно-предгорных рек в зоне подводных переходов трубопроводов.

Расчеты выполняются для водных объектов, созданных с помощью приложения nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»). Для удобства пользователей в лицензию nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология») частично включены функции приложения «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Трассы и Профили») (далее - nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»)), необходимые инженеру-гидрологу [для создания профиля морфоствора и водного объекта](#), для которого будут проводиться расчеты.

Версия приложения: 24.1.21.2.

Аппаратные требования: соответствуют требованиям платформы nanoCAD 24.1.

Системные требования:

- ОС Windows: 8.1, 10 или 11.
- СУБД PostgreSQL: 14 (14.8), 15 (15.3).
- MS Excel: 2010, 2013, 2016 или 2019.

1.1. Нормативные документы

При разработке приложения учитывались следующие нормативные документы:

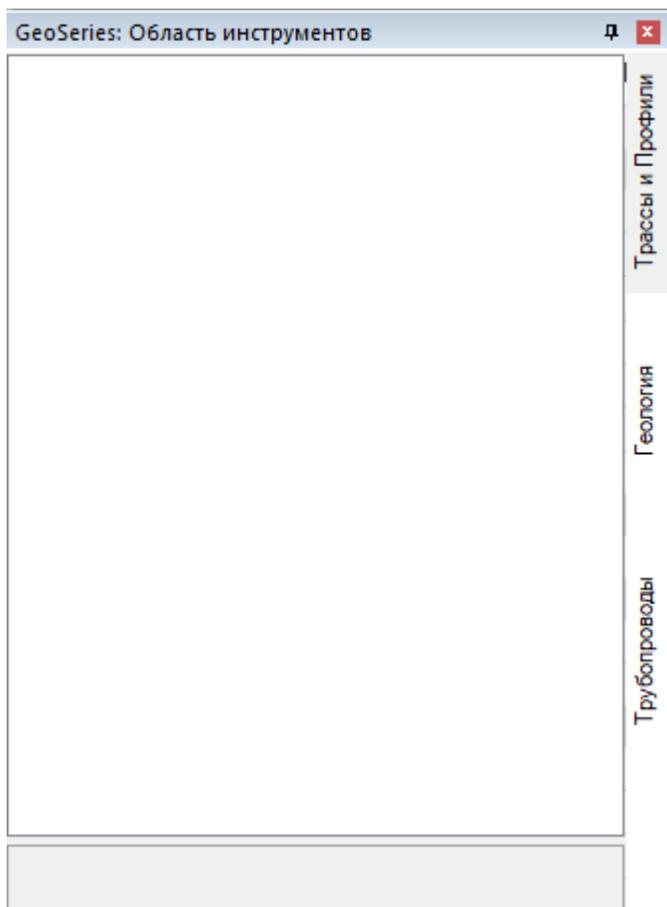
- СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».
- ВСН 163-83 «Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)».

1.2. Начало работы

Приложение запускается через ярлык, который после установки находится на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



После успешного запуска nanoCAD GeoSeries (подробности установки см. в инструкции по установке) появляется функциональная панель **GeoSeries: Область инструментов:**



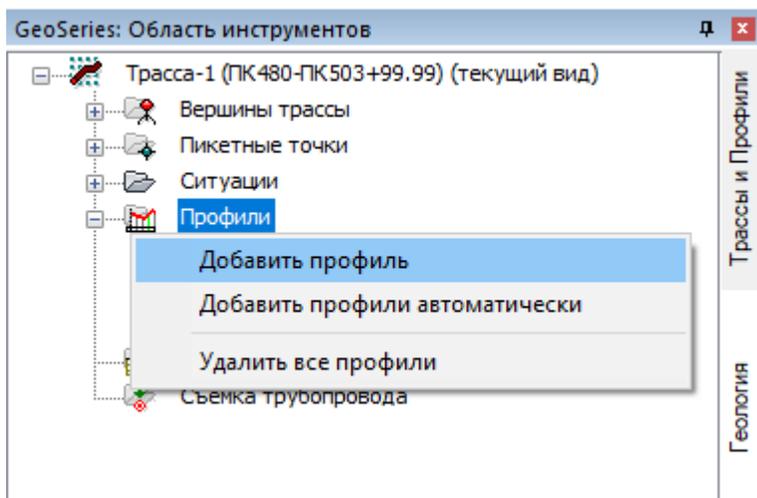
1.3. Функции приложения Трассы и Профили

Для создания профиля морфостроения используйте функции приложения nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»), которые входят в состав конфигурации «Гидрология».

Для вызова функций создания трассы необходимо воспользоваться кнопками в группе **Создание трассы** ленты инструментов **Трассы и Профили**, которая включена в интерфейс nanoCAD и появляется сразу после запуска приложения nanoCAD GeoSeries 24.1:



Для вызова функций редактирования трассы и создания новых объектов трассы (Вершины трассы, Пикетные точки, Объекты ситуации, Профили и пр.) используется вкладка **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов**:



Эти элементы интерфейса появляются в программе при установке nanoCAD GeoSeries и дополнительной установки не требуют.

Примечание

Для вызова функциональной панели **GeoSeries: Область инструментов** используйте кнопку  ленты инструментов **Общие GeoSeries**. Данная панель поддерживает функциональные возможности аналогичных панелей nanoCAD — совмещение и прикрепление (подробнее см. в справке платформы nanoCAD).

Функции приложения nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трассы и Профили»), доступные для конфигурации «Гидрология»:

Группа **Общие возможности** ленты инструментов **Трассы и Профили**:

Обновить структуру трасс

Общие параметры

Запрос объекта трассы

Группа **Создание трассы** ленты инструментов **Трассы и Профили**:

Создать трассу по точкам

Создать трассу по полилинии

Контекстное меню **Имя трассы** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries**:

Область инструментов:

Параметры

Установить текущий вид

Удалить трассу

Показать трассу

Изменить отметки точек

Интерполировать отметки точек

Считать отметки точек с ЦМР

Экспортировать профиль

Контекстное меню **Вершины трассы** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries**:

Область инструментов:

Параметры

Добавить вершину

Контекстное меню **Имя вершины** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries**:

Область инструментов:

Параметры

Удалить вершину

Контекстное меню **Пикетные точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries**:

Область инструментов:

Параметры

Участок

Параметры

Восстановить шаг

Контекстное меню **Имя пикета** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Параметры

Контекстное меню **Ситуации** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Параметры

Контекстное меню **Рельефные точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Параметры

Добавить точку

Добавить точки в коридоре

Добавить точки по 2D-полилиниям

Добавить точки по ЦМР

Удалить группу точек

Удалить все точки

Контекстное меню **Имя точки** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Параметры

Удалить точку

Контекстное меню **Водные объекты** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Все функции

Контекстное меню **Профили** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Добавить профиль

Добавить профили автоматически

Удалить все профили

Контекстное меню **Имя профиля** во вкладке **Трассы и Профили** панели **GeoSeries: Область инструментов:**

Параметры

Установить текущий вид

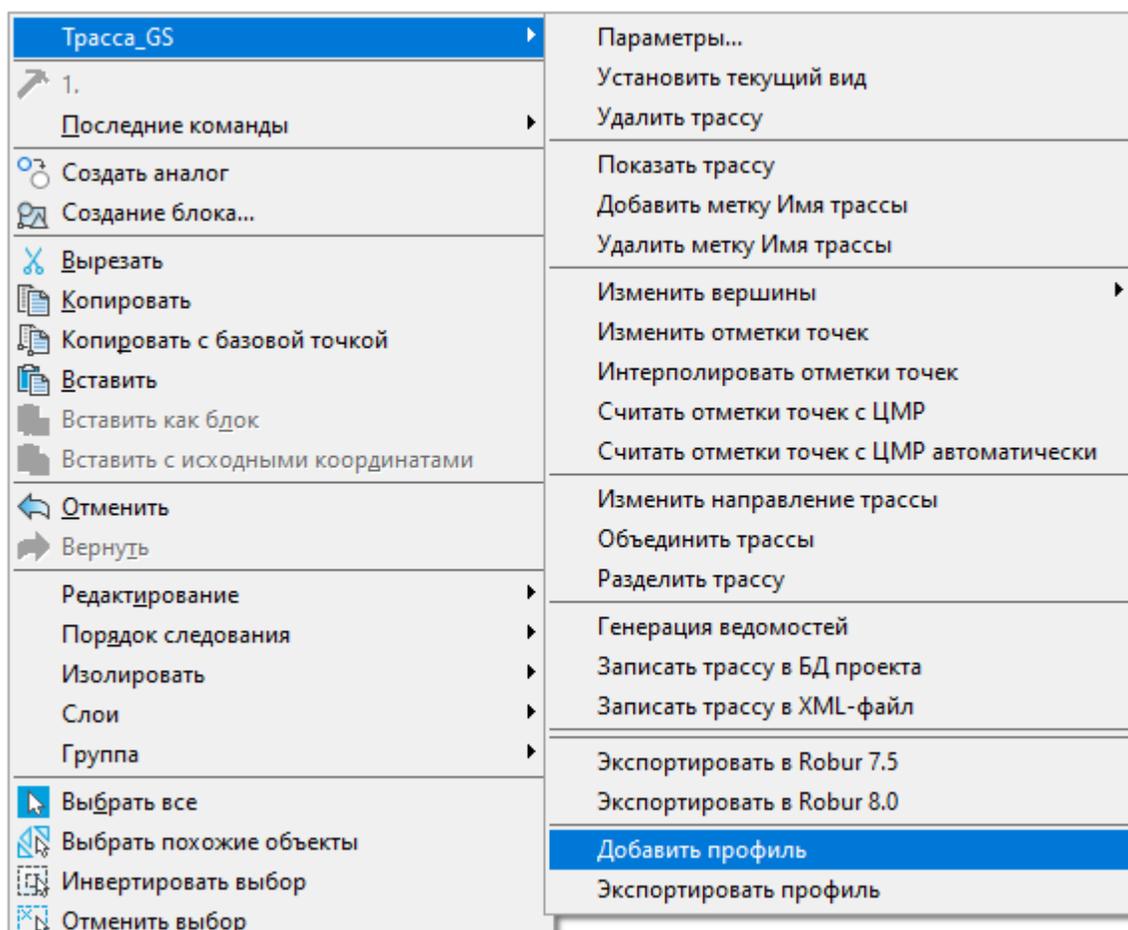
Удалить профиль

Добавить профиль

Добавить профили автоматически

Подробное описание функций приведено в руководстве пользователя nanoCAD GeoSeries Трассы и Профили.

Вызов некоторых вышеприведенных функций дополнительно доступен и в контекстном меню от объекта GCPP_Trace (ось трассы nanoCAD GeoSeries) в пространстве модели:



Если в чертеже не создана ни одна трасса, то вкладка **Трассы и Профили** пустая. Структура каждой трассы формируется при ее создании с помощью функций: **Создать трассу по точкам, Создать трассу по полилинии.**

Глава 2. Водные объекты

Функционал данного раздела структуры предназначен для создания водных препятствий, которые пересекает трасса проектируемого линейного объекта. Каждый водный объект определяется набором точек профиля – точки дна, урезом воды и отметками горизонтов высоких вод. Также для водного объекта можно создать линию размыва дна, получить пикетажные значения прибрежной защитной полосы и водоохранной зоны. В дальнейшем все эти данные используются для заполнения изыскательских ведомостей и автоматически учитываются при работе с приложением nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы»).

2.1. Добавить объект

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Добавить объект**. После этого на текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает крайние точки водного объекта, например, урезы воды. Если ни одной рельефной точки между граничными точками не обнаружено, то последует запрос на создание точек объекта по ЦМР.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Команда:

Начало объекта:

Конец объекта:

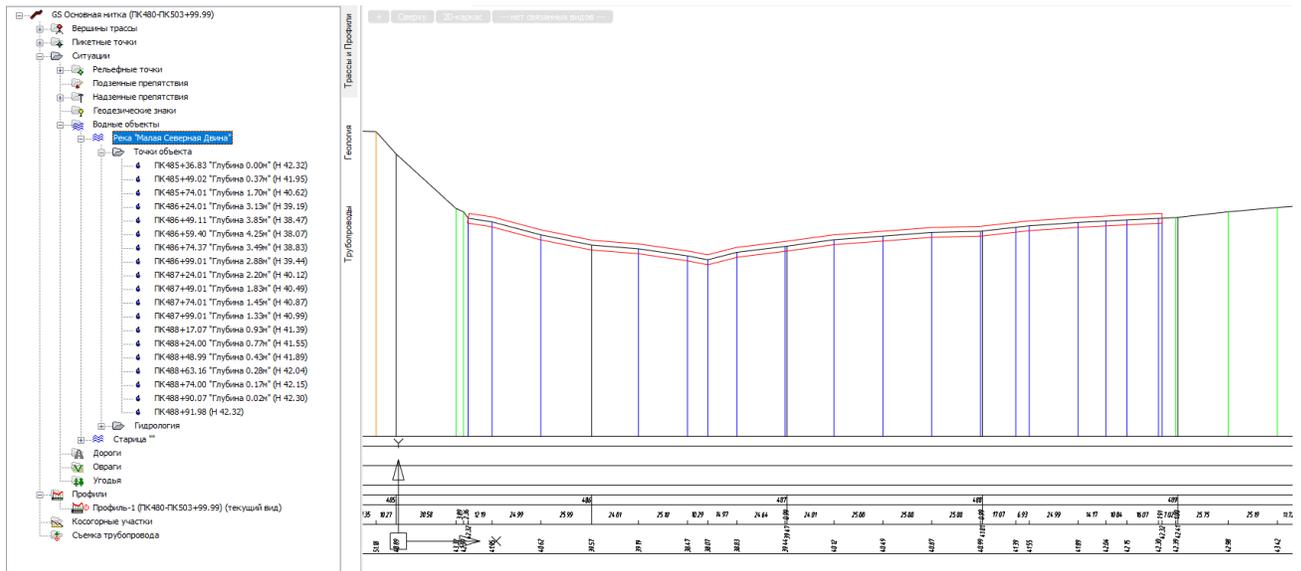
Добавить точки объекта по ЦМР? [Да/Нет] <Да>

Затем открывается диалог **Параметры объекта**.

После закрытия диалога в указанных граничных точках создаются точки водного объекта. Рельефные точки, попавшие в этот промежуток, становятся точками водного объекта и исключаются из списка рельефных точек.

Создано точек объекта:

В структуре появляется новый водный объект:



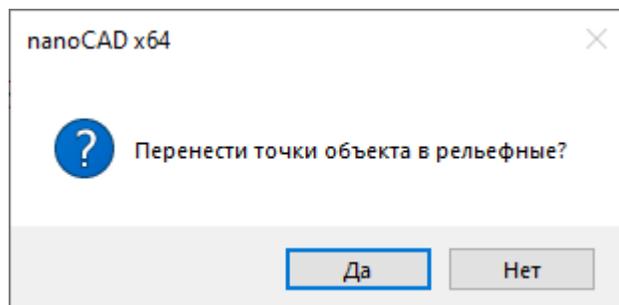
После создания водный объект состоит минимум из 2-х точек. Чтобы добавить следующие точки, используйте функцию **Добавить точку объекта**.

Чтобы найти созданный объект на других видах трассы, например, на профиле перехода, установите его вид в качестве текущего и активизируйте в структуре трассы созданный объект – происходит панорамирование чертежа по текущему виду и объекту.

2.2. Удалить все объекты

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Удалить все объекты**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объектов переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

2.3. Параметры объекта

Вызов диалога **Параметры объекта** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

48.54 км, Параметры объекта

Тип: Река Судоходный участок

Название: Малая Северная Двина

Горизонты воды

Горизонт воды (урез)	Отметка, м: 42.32
ГВВ 1%	Дата: 17.07.05
ГВВ 2%	V пов., м/с:
ГВВ 3%	V дон., м/с:
ГВВ 5%	
ГВВ 10%	
ГВВ 10% (20 суток стояния)	
ГВВ 25%	
СМГВ	
ГВВ	
Уровень ледостава	
Уровень ледохода наинизший	
Уровень ледохода наивысший	

ГВ для горной реки

Примечание:

OK Отмена

В поле **Тип** выберите из списка тип водного объекта:

- Река
- Река
- Ручей
- Озеро
- Пруд
- Водоохранилище
- Болото
- Старица
- Протока
- Рукав
- Залив
- Бухта
- Канал
- Затон
- Пойма
- Прочее

Установите флажок, если трасса пересекает **Судоходный участок** водного объекта.

В поле **Название** введите имя объекта.

В списке **ГВВ** выделите нужную запись и заполните поля в правой части диалога.

Примечание

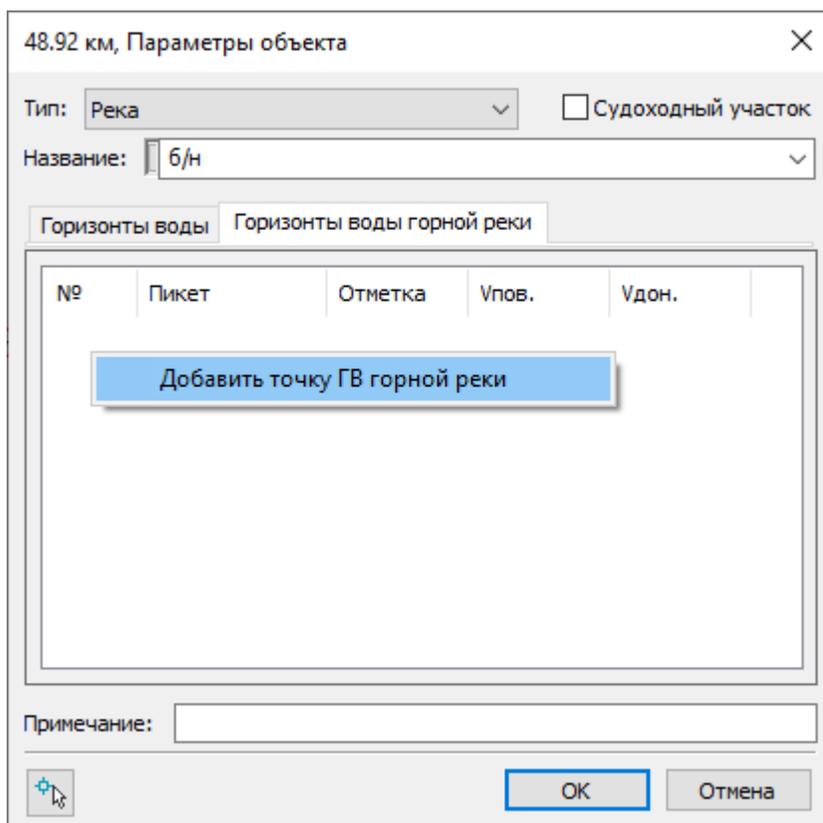
Используйте кнопку  с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку **Обзор чертежа** . Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Используйте объект **Прочее**, чтобы показать на профиле отметку любого ГВВ без создания объекта. Например, если сам объект находится в другом чертеже, а на текущий чертеж попадает только линия горизонта.

ГВ для горной реки

При установлении данного флажка появляется дополнительная вкладка для ввода данных по урезу горной реки:



48.92 км, Параметры объекта

Тип: Река Судоходный участок

Название: б/н

Горизонты воды Горизонты воды горной реки

№	Пикет	Отметка	Впов.	Вдон.
Добавить точку ГВ горной реки				

Примечание:



2.3.1. Добавить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно добавить точку в линию уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Добавить точку ГВ горной реки**. Открывается следующий диалог:

48.00 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 201757.123 Y: 769639.408

ПК480 + 0.00

Отметка дна, м: 75.21

Отметка ГВ, м: 79.36

V пов., м/с: 0

V дон., м/с: 0

OK Отмена

В данном диалоге укажите пикетаж точки и отметку уреза. После закрытия диалога создается новая точка, а по всем заданным точкам на профиле создается линия уреза.

2.3.2. Изменить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно изменить данные выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Изменить точку ГВ горной реки**. В диалоге **Параметры точки** измените значения параметров.

2.3.3. Удалить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить выбранную точку уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в пространстве вкладки **ГВ горной реки** → **Удалить точку ГВ горной реки**.

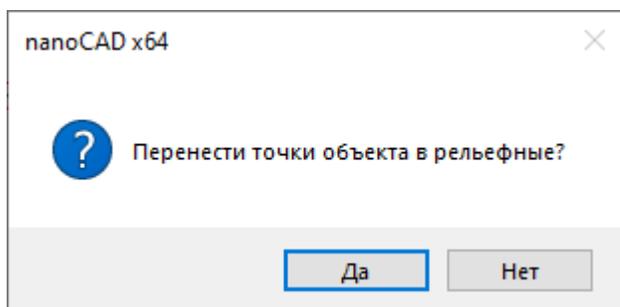
2.4. Обновить

Данная команда обновляет выноски ГВВ на чертеже в соответствии с текущими параметрами водного объекта. Вызов команды осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Обновить**.

2.5. Удалить объект

С помощью данной функции можно удалить подземное препятствие выбранной трассы, кроме заблокированного при выполнении команд **Добавить объекты ситуации по классификатору**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки этого объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

2.6. Точки объекта

С помощью нижеперечисленных функций данного раздела можно добавить, изменить или удалить точки текущего водного объекта.

2.6.1. Добавить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Добавить точку объекта**.

На текущем виде (Ось или Профиль трассы) появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение точки водного объекта.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль трассы**) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В командной строке функция представлена следующим образом:

Команда: **Добавить точку**

Укажите точку или [Захват]: Укажите точку на трассе или нажмите ключевую клавишу **з** для перехода в режим **Захват**.

Выберите объекты: Выберите объект для создания точки: блок, точку, текст или 2D-полилинию.

В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога в структуре водного объекта появляется новая точка.

Укажите точку или [Захват]: Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

2.6.2. Добавить точку оси объекта

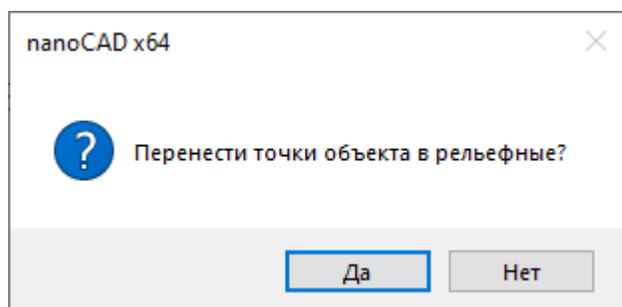
С помощью данной функции в структуру водного объекта автоматически добавляется точка, соответствующая середине водного объекта на момент выполнения функции. Обязательным условием выполнения функции является наличие двух точек с глубиной 0.

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Добавить точку оси объекта**. В появившемся диалоге **Параметры точки** уточните параметры новой точки. После закрытия диалога нажатием кнопки **ОК** в структуре водного объекта появляется новая точка.

2.6.3. Удалить все точки объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Удалить все точки объекта**.

После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** все точки объекта переносятся в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данных участках. При нажатии кнопки **Нет** точки из структуры трассы будут удалены.

2.6.4. Параметры точки

Вызов диалога **Параметры точки** осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Имя точки** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

48.57 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 201203.283 Y: 769617.633

ПК485 + 74.01

Отметка, м: 40.62 40.6202

Горизонт воды, м: 42.32

Глубина, м: 1.70

Ордината профиля

OK Отмена

В верхней части диалога находятся данные о положении выбранной точки водного объекта.

Отметка

В этом поле можно изменить отметку дна водного объекта. В поле справа показана отметка по ЦМР с точностью, установленной в параметрах чертежа nanoCAD (команда **UNITS (ЕДИНИЦЫ)**). При нажатии на кнопку значение отметки по ЦМР передается в поле слева и становится текущей.

Примечание

Используйте кнопку с левой стороны каждого поля, чтобы выполнить захват текста с чертежа.

Горизонт воды

В этом поле показана отметка уреза воды текущего водного объекта.

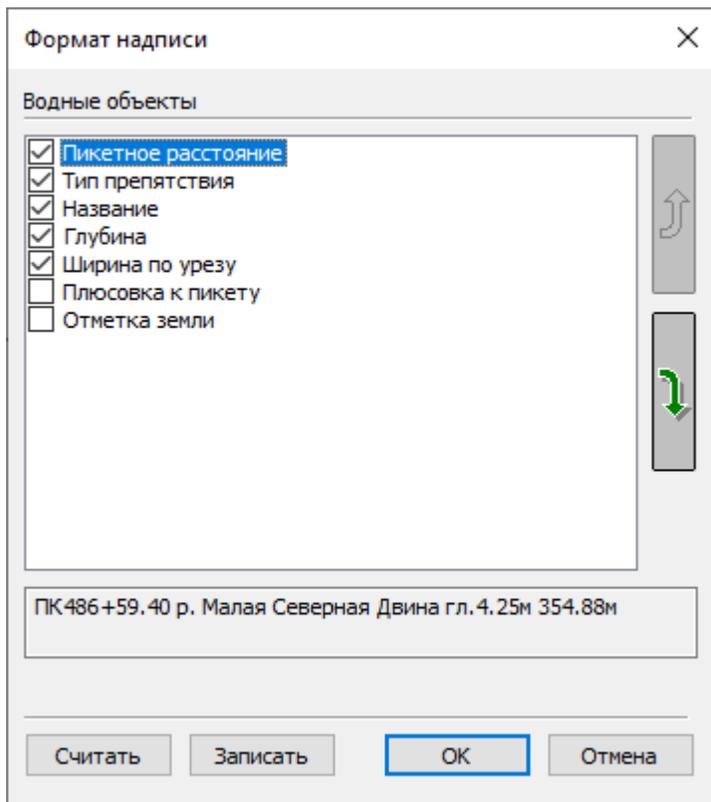
Глубина

В этом поле приводится значение глубины в данной точке от текущего уреза.

Поля **Отметка** и **Глубина** взаимозависимы и доступны для редактирования.

Ордината профиля

При нажатии кнопки **Ордината профиля** открывается следующий диалог:



В этом диалоге установите необходимые флажки. Чтобы изменить порядок вывода,



используйте кнопки

С помощью кнопок **Считать** и **Записать** можно считать настройки из диалога **Общие параметры** и, соответственно, записать в него настройки данного диалога.

Примечание

Настройки диалога **Формат надписи** действительны для всех точек данного типа. Для предварительной настройки используйте диалог **Общие параметры**.

Используйте флажок **Плюсовка к пикету**, чтобы выводить на ординату плюсовку без значения целого пикета, например, +40.56.

В диалоге **Параметры точки** флажок слева от кнопки **Ордината профиля** регулирует видимость ординаты профиля в данной точке.

! Важно

Чтобы надписи не отображались на всех ординатах точек объекта, ординаты по умолчанию пустые, без надписей. Чтобы появилась надпись на ординате, откройте диалог **Параметры** нужной точки объекта и нажмите на кнопку **Ордината профиля**. Закройте диалог, после чего надпись появится в диалоге **Параметры точки**, а после закрытия данного диалога – и на ординате профиля.

В нижней части диалога приводится полученная надпись на ординате. В случае необходимости включения в надпись на ординате непредусмотренной в программе информации, установите флажок слева от данного поля. Теперь поле доступно для редактирования.

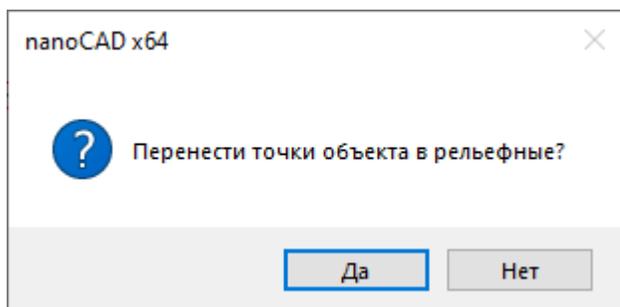
! Важно

При установке флажка надпись на ординате становится статической, не обновляется при изменении параметров текущей точки или препятствия. Чтобы сохранить динамический пикетаж используйте служебные символы \$ПК\$ (общий пикетаж), \$+\$ (только плюсовка). Например, \$ПК\$ урез 64.2.

2.6.5. Удалить точку объекта

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Точки объекта** → **Имя точки** → **Удалить точку объекта**.

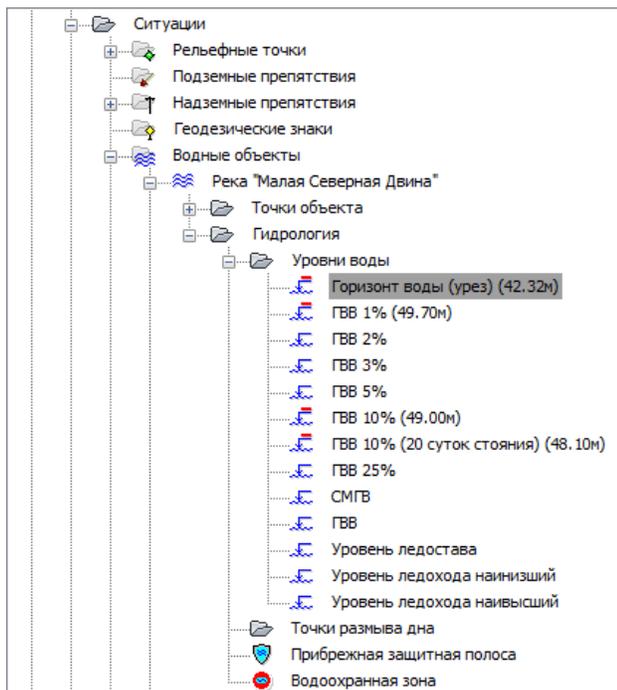
После подтверждения запроса на удаление появляется следующее сообщение:



При нажатии кнопки **Да** точка переносится в раздел **Рельефные точки**, что позволяет сохранить профиль трассы на данном участке. При нажатии кнопки **Нет** точка из структуры трассы будет удалена.

2.7. Гидрология. Уровни воды

В этом разделе структуры приводится список основных горизонтов, характеризующих водный объект. В правой части указаны отметки этих горизонтов, которые передаются из диалога **Водный объект**:



Эти данные можно показать на профиле, используя нижеследующие функции.

При наличии лицензии nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология») можно [рассчитать](#) [отметки горизонтов высоких вод различной обеспеченности по заданным расходам](#).

2.7.1. Определение расчетных уровней воды

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Определение расчетных уровней воды**. Описание данного функционала приводится в главе 3 настоящей документации.

2.7.2. Удалить все выноски ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Удалить все выноски ГВ**. Все размещенные выноски будут удалены.

2.7.3. Добавить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно добавить точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды (урез)** → **Добавить точку ГВ горной реки**.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся с объектов чертежа.

2.7.4. Удалить точки ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить все точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды (урез)** → **Удалить точки ГВ горной реки**.

2.7.4.1. Параметры

Вызов данного диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды (урез)** → **Точка уреза ГВ** → **Параметры**. Здесь можно изменить данные по выбранной точке уреза горной реки

2.7.4.2. Удалить точку ГВ горной реки

С помощью данной функции можно удалить все точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды (урез)** → **Точка уреза ГВ** → **Удалить точку ГВ горной реки**.

2.7.4.3. Разместить выноску ГВ

С помощью данной функции можно разместить выноску выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды (урез)** → **Точка уреза ГВ** → **Разместить выноску ГВ**.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

2.7.4.4. Удалить выноску ГВ

С помощью данной функции можно удалить выноску выбранной точки уреза горной реки. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Горизонт воды** → **Точка уреза ГВ** → **Удалить выноску ГВ**.

2.7.5. Разместить выноску ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Разместить выноску ГВ**.

! Важно

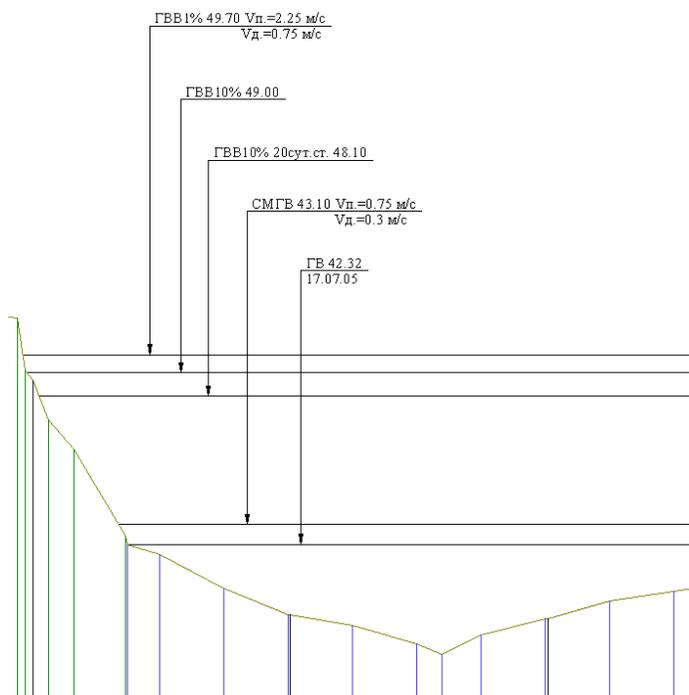
Данный пункт контекстного меню появляется только в том случае, если для выбранного горизонта указана отметка в диалоге **Параметры объекта**.

После этого на текущем виде профиля появляется курсор.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

С помощью курсора пользователь указывает положение точки привязки надписи и длину выносной линии:



Примечание

Если урез определяется несколькими точками (урез горной реки), то выноски можно разместить, последовательно выбирая точки.

Стиль изображения выноски передается из диалога [Параметры профиля](#).

Настройка стиля выноски (используются Мультивыноски nanoCAD) доступна в диалоге **Диспетчер стилей мультивыносок**.

2.7.6. Удалить выноску ГВ

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Удалить выноску ГВ**. Выноска выбранного горизонта будет удалена.

2.8. Гидрология. Точки размыва дна

В этом разделе структуры находится функционал для создания линии размыва дна водного объекта путем последовательного определения точек и их параметров.

При наличии лицензии nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Гидрология») можно [автоматически получить линию размыва дна по совмещенным промерным профилям](#).

2.8.1. Расчет возможного размыва русла

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Расчет возможного размыва русла**. Описание данного функционала приводится в главе 4 настоящей документации.

2.8.2. Добавить точку

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Добавить точку размыва дна**. После этого на текущем виде профиле появляется курсор, с помощью которого пользователь указывает положение точки размыва дна.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

В появившемся диалоге [Параметры точки](#) уточните параметры новой точки:

48.63 км, Параметры точки

— Положение на трассе —

X: 201149.163 Y: 769610.174

ПК486 + 28.64

Отметка дна, м: 39.06

Отметка размыва дна, м: 37.86

Глубина размыва дна, м: 1.19

OK Отмена

После закрытия диалога в разделе **Точки размыва дна** структуры водного объекта появляется новая точка.

Укажите следующую точку или нажмите **Esc**, чтобы завершить функцию.

2.8.3. Удалить все точки

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить все точки размыва дна**. После подтверждения запроса все точки будут удалены из структуры.

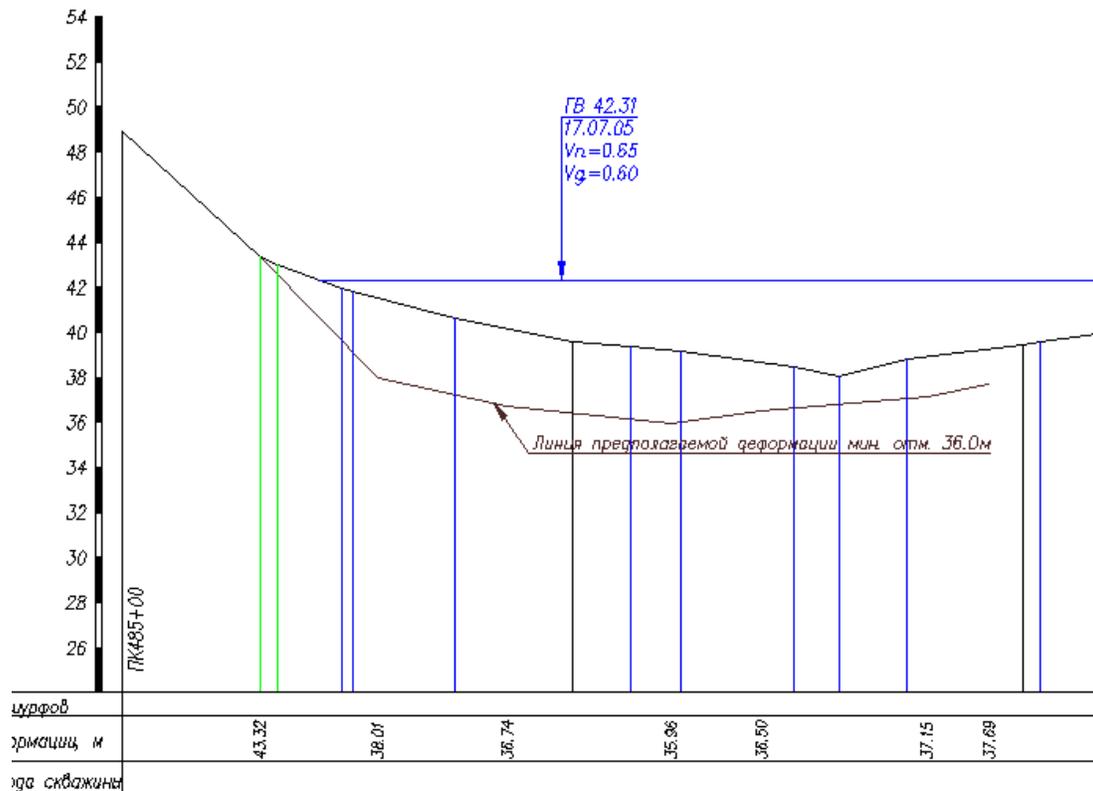
2.8.4. Разместить выноску

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Разместить выноску размыва дна**. После этого на текущем виде профиля появляется курсор с привязкой к точке с наиминишей отметкой прогнозируемого глубинного размыва.

Примечание

Для выбора текущего вида профиля используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

Далее курсором укажите угол и длину выносной линии. Выноска создана.



Текст выноски можно изменить в диалоге **Общие параметры** → вкладка **Сокращения**.
 Стил выноски устанавливается в диалоге **Параметры профиля** → поле **Стил выноски**.
 Настройка стили выноски (используются Мультивыноски nanoCAD) доступна в диалоге **Диспетчер стилей мультивыносок**.

2.8.5. Удалить выноску

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить выноску размыва дна**.

2.8.6. Параметры точки

Вызов диалога осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Параметры**. Открывается следующий диалог:

В верхней части диалога находятся данные о положении выбранной точки размыва дна водного объекта.

Отметка

В этом поле можно показана отметка дна водного объекта.

Отметка размыва дна

В этом поле показана отметка размыва дна в данной точке.

Глубина размыва дна

В этом поле показана глубина размыва дна в данной точке.

Поля **Отметка размыва дна** и **Глубина размыва дна** взаимозависимы и доступны для редактирования.

2.8.7. Удалить точку

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Удалить точку размыва дна**. После подтверждения запроса точка будет удалена из структуры.

2.9. Прибрежная защитная полоса

С помощью данной функции можно указать пикетаж границ прибрежной защитной полосы. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Прибрежная защитная полоса** → **Задать ПЗП**.

2.9.1. Отменить ПЗП

С помощью данной функции можно удалить данные о прибрежной защитной полосе. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Прибрежная защитная полоса** → **Отменить ПЗП**.

2.10. Водоохранная зона

С помощью данной функции можно указать пикетаж границ водоохраной зоны водного объекта. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Водоохранная зона** → **Задать ВЗ**.

2.10.1. Отменить ВЗ

С помощью данной функции можно удалить данные о водоохранной зоне водного объекта. Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Водоохранная зона** → **Отменить ВЗ**.

Глава 3. Расчет уровней воды по расходам заданной вероятности превышения

3.1. Определение расчетных уровней воды

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Уровни воды** → **Определение расчетных уровней воды**. Открывается следующий диалог:

Участок	Нача...	Коне...
Левая пойма 1	315	537
Русло	537	892
Правая пойма 1	892	1130

Скорость течения. Русло (355м)

Для каждого расчетного уровня

Задается пользователем, м/с:

Метод расчета: по Маннингу ($Y=1/6$)

Уклон водной поверхности (I), %о: 0.5

Коэффициент шероховатости (n): 0.000

Шаг расчета по уровню, м: 0.2

Обеспечен. (P, %): 10 (20сут.)

1	10	2	10 (20сут.)
30.1	20.9	28	30.1

Расход (Q, м куб/с): 30.1

Buttons: Расчет, Показать, OK, Отмена

В списке участков, по которым будет выполняться расчет, автоматически определяется участок Русло. Этот участок определяется по крайним точкам текущего водного объекта. С помощью функции  можно изменить границы русла или другого участка реки. Чтобы создать участки левой и/или правой поймы реки, нажмите кнопку , после чего на плане или профиле курсором укажите границы первой поймы, выбрав в командной строке положение, с левой или правой стороны по направлению течения:

Укажите границу поймы [Левая/Правая] <Левая>: Используйте клавишу **л** или **р**, чтобы указать границу правой или левой поймы соответственно.

Укажите границу левой или правой поймы:

Для завершения функции нажмите правую кнопку мыши или клавишу **Esc**.

Примечание

Для выбора текущего вида используйте клавиши (**о** – **Ось** или **п** – **общий Профиль** трассы) во время выполнения функции или выберите текущий вид предварительно. Для этого используйте функции **Установить текущий вид**, находящиеся в подменю соответствующих разделов структуры (**Имя трассы** или **Имя профиля**) или контекстных меню, вызывающихся от объектов чертежа.

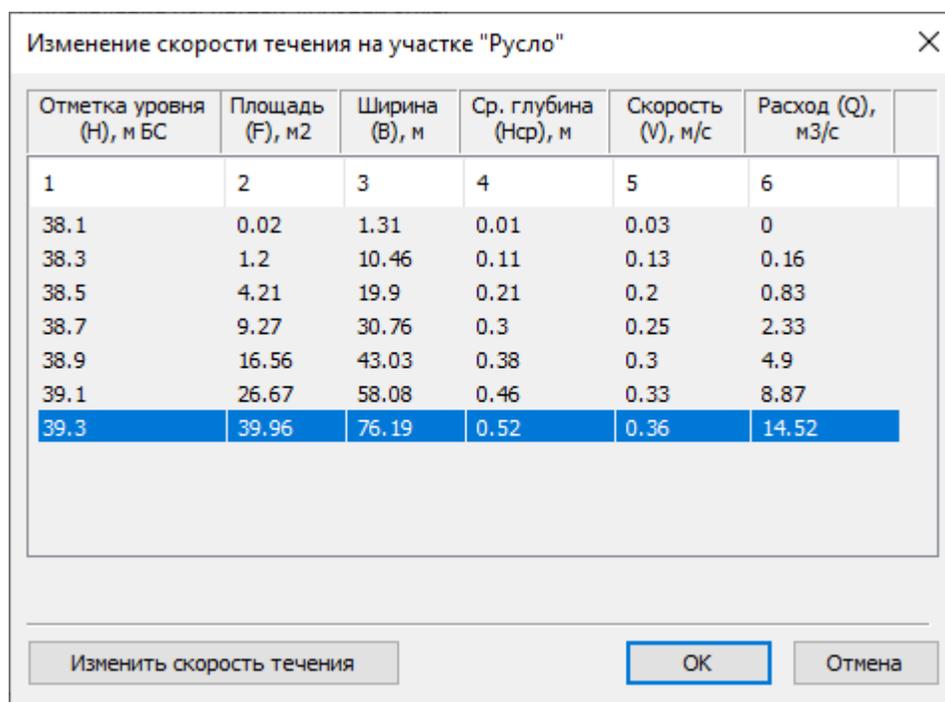
Чтобы удалить участок поймы, выделите строку в списке и нажмите кнопку 

Расчет средней скорости течения воды может выполняться в двух режимах:

- При переменных значениях, вводимых по каждому расчетному горизонту воды
- При постоянных значениях для всех расчетных горизонтов воды

Для каждого расчетного уровня

В этом режиме (флажок установлен) среднюю скорость течения воды можно рассчитать для каждого расчетного горизонта воды, задавая для него параметры уклона и шероховатости поверхности. При нажатии кнопки **Расчет** открывается диалог:



Отметка уровня (Н), м БС	Площадь (F), м2	Ширина (В), м	Ср. глубина (Hср), м	Скорость (V), м/с	Расход (Q), м3/с	
1	2	3	4	5	6	
38.1	0.02	1.31	0.01	0.03	0	
38.3	1.2	10.46	0.11	0.13	0.16	
38.5	4.21	19.9	0.21	0.2	0.83	
38.7	9.27	30.76	0.3	0.25	2.33	
38.9	16.56	43.03	0.38	0.3	4.9	
39.1	26.67	58.08	0.46	0.33	8.87	
39.3	39.96	76.19	0.52	0.36	14.52	

Buttons:

В этом диалоге можно изменить значения параметров для текущего расчетного уровня. Для этого нажмите кнопку **Изменить скорость течения** и в появившемся диалоге измените параметры расчета или установите флажок **Задается пользователем** и введите значение средней скорости течения для текущего уровня:

Изменение скорости течения

Задается пользователем, м/с: 0.36

Метод расчета: по Маннингу ($Y=1/6$)

Уклон водной поверхности (I), ‰: 0.5

Коэффициент шероховатости (n): 0.04

ОК Отмена

После нажатия кнопки **ОК** в этом диалоге значения для текущего уровня пересчитываются. Чтобы создать следующий уровень, нажмите кнопку **ОК**, и таким же способом измените параметры расчета.

Задается пользователем

В этом режиме (флажок установлен) для всех расчетных горизонтов воды можно установить одно значение средней скорости течения.

Метод расчета

В этом поле выбирается формула для расчета коэффициента Шези.

Уклон водной поверхности

В этом поле задается уклон водной поверхности (в промилле).

Коэффициент шероховатости

В этом поле задается коэффициент шероховатости подстилающей поверхности для текущего участка реки – русла или поймы. Коэффициент можно выбрать из таблицы, в которой приведены значения для равнинных, полугорных и горных рек по СП 33-101-2003. Таблица для горных рек подключается в том случае, если в диалоге **Водный объект** установлен флажок **ГВ для горной реки**:

Шкала шероховатости речных русел и пойм согласно СП 33-101-2003

Характеристика водотока	n
Прямолинейные русла канализированных рек в плотных грунтах с тон...	0.020
Естественные земляные русла в благоприятных условиях, чистые, пр...	0.025
Гравийно-галечные русла в тех же условиях	0.030
Сравнительно чистые русла постоянных водотоков с некоторыми неп...	0.040
Значительно засоренные русла больших и средних рек, частично заро...	0.050
Скалистые русла больших и средних рек. Русла периодических водот...	0.065
Речные русла, значительно заросшие, с промоинами и неровностями д...	0.080
Русла рек, сильно заросшие, заросшие стволами деревьев и ва...	0.100
Реки болотного типа (заросли, кочки, во многих местах почти стоячая...	0.140

OK Отмена

Шкала шероховатости речных русел

Шкала шероховатости речных русел и пойм согласно СП 33-101-2003

Характеристика водотока	n
Ровная, чистая пойма с низкой травой без сельскохозяйственного исп...	0.025
Ровная пойма под пашней без посевов и пастбищем с низкой травой	0.030
Ровная пойма, занятая зрелыми полевыми культурами, пастбищем с в...	0.040
Пойма, поросшая редким кустарником и деревьями (весной без листьвы...	0.050
Пойма под редким кустарником и деревьями с листвой или вырубками ...	0.065
Поймы, покрытые кустарником средней и большой густоты (весной бе...	0.080
Поймы, занятые лесом при уровне ниже ветвей и кустарником средней...	0.100
Поймы, покрытые лесом при затоплении ветвей и густым ивняком	0.140
Глухие, сплошь заросшие, труднопроходимые поймы таежного типа	0.200

OK Отмена

Шкала шероховатости речных пойм

Если для расчета выбрана формула Базена, то в поле приводится соответствующий коэффициент χ , который берется из таблицы, приведенной в [приложении 3](#).

При необходимости, коэффициент шероховатости можно рассчитать в диалоге **Предварительный расчет**, описание которой приводится ниже. Шкала шероховатости речных русел и пойм по СП 33-101-2003 приведена в [приложении 2](#) данной документации.

Предварительный расчет

Диалог разработан согласно п.5 раздела Ход выполнения расчетов ([приложение 1](#)).

При нажатии на эту кнопку открывается диалог, в котором можно рассчитать по данным измеренных расходов воды значение уклона водной поверхности или коэффициента шероховатости поверхности:

Предварительный расчет

Данные измерений расхода воды

Скорость течения (V), м/с:

Гидр. радиус или ср. глубина, м:

Формула определения параметра 'Y' при расчете коэффициента Шези:

Расчет уклона водной поверхности

Коэффициент шероховатости (n):

Уклон водной поверхности (I), ‰:

Расчет коэффициента шероховатости

Уклон водной поверхности (I), ‰:

Коэффициент шероховатости (n):

Введите исходные данные для расчета, выберите расчетную формулу и в соответствующем блоке нажмите кнопку

Шаг расчета по уровню

В этом поле задается шаг расчетных горизонтов, для которых выполняется расчет расхода воды.

Обеспеченность

В это поле выбирается обеспеченность, для которых будут определяться горизонты высоких вод (ГВВ). Поле доступно для ввода.

Расход

В это поле вводится значение расхода воды для выбранной категории обеспеченности, с которым будут сравниваться значения, полученные по расчетным горизонтам.

Чтобы создать запись обеспеченность/расход в таблице справа, нажмите . Чтобы удалить запись, выберите ее в таблице и нажмите .

Расчет

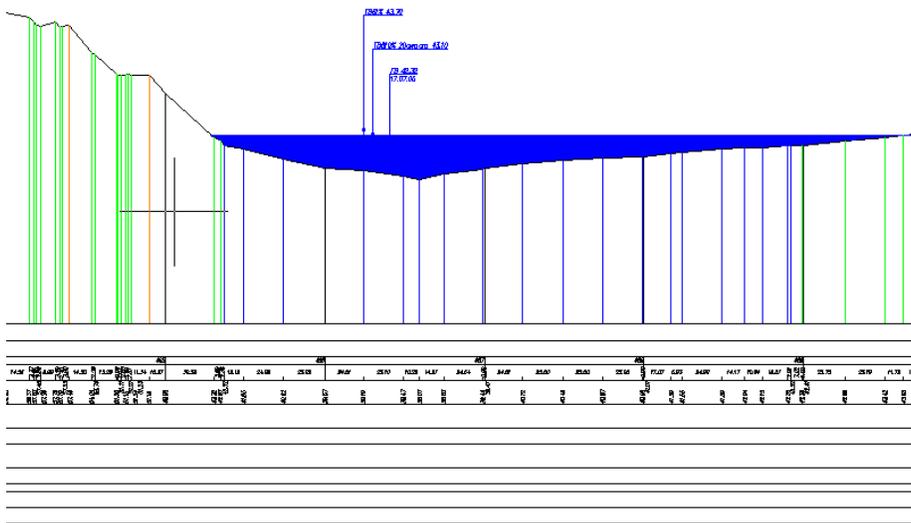
При нажатии на эту кнопку выполняется расчет расходов воды по заданным параметрам и с заданным шагом по расчетным горизонтам воды. Расчет выполняется до достижения наибольшего заданного расхода воды. Результаты расчета выводятся в сводную таблицу:

Отметка уровня (Н), м БС	Площадь (F), м ²	Ширина (В), м	Ср. глубина (Hср), м	Скорость (V), м/с	Расход (Q), м ³ /с	
1	2	3	4	5	6	
38.1	0.02	1.31	0.01	0.03	0	
38.3	1.2	10.46	0.11	0.13	0.16	
38.5	4.21	19.9	0.21	0.2	0.83	
38.7	9.27	30.76	0.3	0.25	2.33	
38.9	16.56	43.03	0.38	0.3	4.9	
39.1	26.67	58.08	0.46	0.33	8.87	
39.3	39.96	76.19	0.52	0.36	14.52	
39.5	57.25	96.58	0.59	0.39	22.58	
39.7	78.26	111.7	0.7	0.44	34.5	

Перенести рассчитанные значения в уровни воды

Вывести в MS Excel ОК Отмена

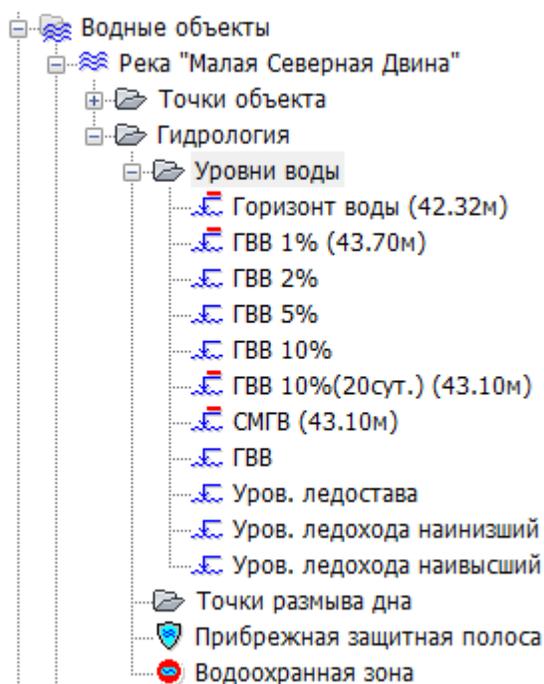
На профиле можно временно отобразить расчетный уровень, соответствующий определенному расходу, активизировав двойным щелчком левой кнопкой мыши соответствующую строку таблицы:



Чтобы вернуться обратно, нажмите **Esc**.

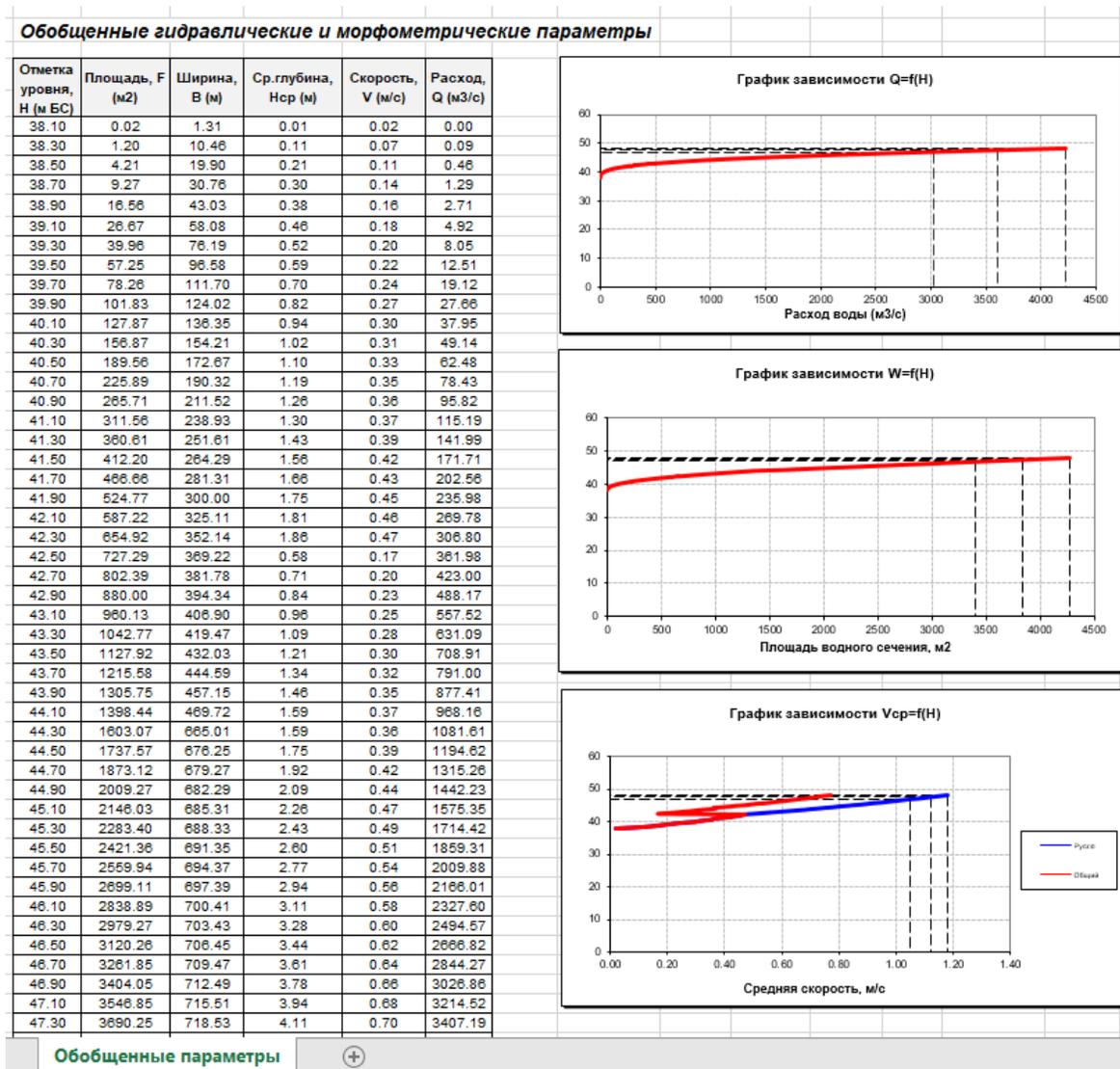
Перенести рассчитанные значения в уровни воды

Если флажок установлен, то при выходе из приложения отметки горизонтов, расходы на которых соответствуют ближайшим к заданным (с запасом вверх), будут перенесены в соответствующие параметры текущего водного объекта:



Вывести в MS Excel

При нажатии на эту кнопку программа формирует таблицу параметров морфоствора и графики зависимостей в файле <Имя чертежа>.<Имя трассы>.xls:



! Важно

Имя трассы является частью имени файла ведомостей, поэтому не должно содержать символов, являющихся недопустимыми, а именно: / \ : * ? " < > | .

Если на момент вызова функции чертеж не был сохранен, то появится диалог Windows **Сохранить как**, в котором необходимо указать путь и имя файла ведомостей.

Показать (диалог Определение расчетных уровней)

Эта кнопка открывает диалог с результатами последнего расчета. Здесь можно выполнить следующие действия: отобразить уровень воды на профиле, соответствующий определенному расходу, дважды щелкнув мышкой по соответствующей строке;

сформировать таблицу параметров морфоствора и графики зависимостей в формате xls, а также передать отметки по заданным расходам в параметры текущего водного объекта.

Глава 4. Расчет возможного размыва русла водного объекта

4.1. Расчет возможного размыва русла

Вызов функции осуществляется из контекстного меню в разделе структуры **Имя трассы** → **Ситуации** → **Водные объекты** → **Тип объекта имя объекта** → **Гидрология** → **Точки размыва дна** → **Расчет возможного размыва русла**. Открывается следующий диалог:

№	Отступ от оси трассы, м
профиль	в створе перехода
3	100
1	150

№	Отметка	Шаг, м
<input type="checkbox"/> 1	43.92	16.09
<input type="checkbox"/> 2	41.92	15.01
<input type="checkbox"/> 3	41.20	25.01
<input type="checkbox"/> 4	40.30	25.00
<input type="checkbox"/> 5	40.18	25.03
<input type="checkbox"/> 6	39.13	25.00
<input type="checkbox"/> 7	38.76	25.01

Тип руслового процесса

В этом поле можно выбрать из списка тип процесса деформации русла.

Совмещение поперечных профилей

В этом поле выбирается, по какой линии будет проведено совмещение промерных профилей:

- По осевой линии русла
- По линии наибольших глубин
- По урезам левого или правого
- По произвольной линии, которую определяет пользователь

При выборе способа **По произвольной линии** необходимо выбрать на каждом профиле точки совмещения, установив для них флажки или нажмите кнопку , чтобы указать линию совмещения на чертеже.

В левой части диалога приводится список поперечников с указанием расстояния от створа подводного перехода трубопровода. При первом вызове функции в списке находится всегда один профиль перехода через водный объект, построенный по оси трассы.

Чтобы ввести данные для построения любого промерного профиля, щелкните мышкой по пустой строке в левой части таблицы. В правой части таблицы щелкните мышкой по верхней строчке и введите отметку точки начала профиля и расстояние до следующей точки. Ввод данных необходимо подтверждать нажатием клавиши **Enter**.

Задать по точкам ЦМР

При нажатии на эту кнопку точки поперечных профилей будут определяться по точкам ЦМР, загруженной в текущий чертеж. Укажите точки поперечника курсором, привязываясь непосредственно к точкам модели или произвольным точкам, отметки которых будут считаны с ЦМР. Создание линии поперечника на плане завершается нажатием правой кнопки мыши. После этого в диалоге появится новый профиль.

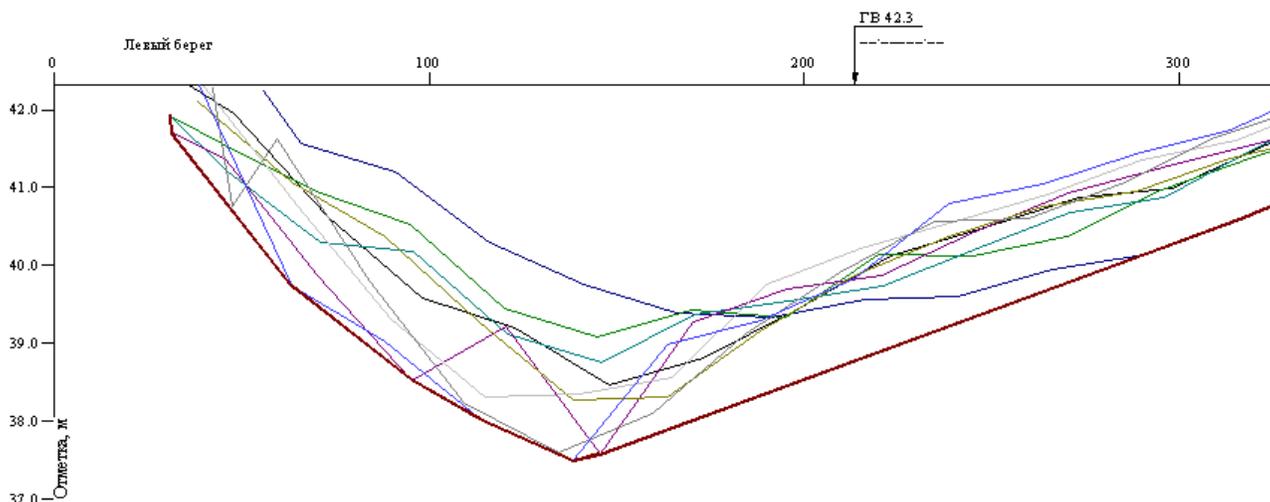
Чтобы скопировать промерный профиль или точку профиля, используйте кнопку  в соответствующей части диалога. Чтобы удалить промерный профиль или точку, используйте кнопку .

Для панорамирования и зумирования чертежа без выхода из диалога используйте кнопку

Обзор чертежа . В этом режиме на чертеже отображаются линии промерных профилей на плане, и совмещенные промерные профили, соответственно, на профиле. Для возврата в диалог нажмите правую кнопку мыши.

Чтобы вывести совмещенные промерные профили на чертеж, нажмите кнопку **Вывести на чертеж**. Далее в командной строке появляется запрос отметки уреза водного объекта. После ввода или подтверждения текущей отметки уреза появляется рамка для размещения в произвольном месте чертежа. Внутри рамки находятся совмещенные промерные профили, которые выделены разными цветами с расшифровкой в легенде, а также огибающая линия, построенная по наименьшим отметкам совмещенных профилей. Если задано значение

параметра **Величина сезонной составляющей деформации**, то огибающая линия опускается на заданное значение.



Если включен флажок **Перенести точки огибающей линии деформации в точки размыва дна**, то вершины огибающей линии будут перенесены в структуру трассы в раздел **Размыв дна**. После нажатия кнопки **ОК** на продольном профиле трассы строится линия размыва дна, точки которой при необходимости можно откорректировать:

- ☐ Река "Малая Северная Двина "
- ☐ Точки объекта
- ☐ Гидрология
 - ☐ Уровни воды
 - ☐ Размыв дна
 - ☐ Точки размыва
 - ☐ ПК484+72.00 "Глубина 0.00м" (Н 50.70)
 - ☐ ПК485+30.00 "Глубина 2.17м" (Н 41.50)
 - ☐ ПК485+74.00 "Глубина 2.12м" (Н 38.50)
 - ☐ ПК486+69.00 "Глубина 1.95м" (Н 36.80)
 - ☐ ПК487+10.00 "Глубина 1.32м" (Н 38.40)
 - ☐ ПК488+20.00 "Глубина 2.06м" (Н 39.40)
 - ☐ ПК492+6.00 "Глубина 3.48м" (Н 41.01)
 - ☐ ПК492+48.00 "Глубина 0.04м" (Н 47.80)

Чтобы изменить отметку или положение точки размыва, используйте функции, описанные в разделе [Гидрология. Точки размыва дна](#).

Приложение 1

УСТАНОВЛЕНИЕ НАИВЫСШИХ УРОВНЕЙ ВОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Условные обозначения и единицы измерения

Обозначение	Расшифровка	Единицы измерения	Пределы изменения
Q1%	Максимальный расход воды, возможный один раз в 100 лет	м ³ /с	от 0 до 300 000
Q2%	Максимальный расход воды, возможный один раз в 50 лет	м ³ /с	от 0 до 300 000
Q10%	Максимальный расход воды, возможный один раз в 10 лет	м ³ /с	от 0 до 300 000
Q20 _{сут.ст. 10%}	Максимальный расход воды 20 суточного стояния, возможный один раз в 10 лет	м ³ /с	от 0 до 300 000
ГВВ1%	Горизонт высоких вод, возможный один раз в 100 лет	м БС	от -30 до 5000
ГВВ2%	Горизонт высоких вод, возможный один раз в 50 лет	м БС	от -30 до 5000
ГВВ10%	Горизонт высоких вод, возможный один раз в 10 лет	м БС	от -30 до 5000
ГВВ20 _{сут.ст. 10%}	Горизонт высоких вод 20 суточного стояния, возможный один раз в 10 лет	м БС	от -30 до 5000
I	Уклон водной поверхности, определяемый как отношение перепада уровня воды в границах обследуемого участка к длине этого участка: $I = \Delta H/L$, где ΔH - перепад уровня воды в границах обследуемого участка (м), L – длина участка (км).	‰	от 0 до 500
n	Коэффициент шероховатости	б/р	от 0.01 до 0.4
γ	Коэффициент шероховатости в формуле Базена	б/р	от 1 до 20
B	Ширина водного потока	м	от 0 до 50 000
F	Площадь водного сечения – площадь фигуры, ограниченной линией водной поверхности и линией профиля морфоствора для каждого расчётного уровня воды	м ²	от 0 до 3 000 000
H _{ср}	Средняя глубина водного потока, $H_{ср} = F/B$	м	от 0 до 30
V _{ср}	Средняя скорость течения, $V_{ср} = C * \sqrt{R * I}$	м/с	от 0 до 20
X	Длина смоченного периметра – длина линии по профилю морфоствора, находящейся ниже уровня воды при каждом расчётном уровне воды для каждого участка	м	от 0 до 2 000 000
R	Гидравлический радиус, $R = F/X$	м	от 0 до 30
C	Коэффициент Шези	м ^{1/2} /с ²	от 0 до 300
g	Константа $g = 9.81$	м/с ²	

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЁТОВ

Предполагаемый порядок занесения данных для расчета:

1. В случае наличия ЦММ профиль морфоствора назначается проведением линии разреза по плану (желательно предусмотреть проведение ломаной линии, используемой в случае сложного характера рельефа).

Если размеры ЦММ недостаточны для выполнения расчёта предусмотреть ручное добавление точек пользователем.

Если ЦММ отсутствует, то профиль морфоствора вводится пользователем в формате: расстояние от постоянного начала, отметка поверхности.

2. Пользователем задаются однородные по шероховатости и следовательно однородные по условиям формирования скорости течения участки профиля (левая пойма 3, левая пойма 2, левая пойма 1, русло, правая пойма 1, правая пойма 2, правая пойма 3). Задание границ участков выполнить указанием точек границ участков на профиле. Проверка введенных данных, во время которой проверяется, что начало следующего участка профиля совпадает с окончанием предыдущего (от первой левосторонней поймы к последней правосторонней).

3. Пользователем задаются расходы воды различной обеспеченности в форму вида:

Q, м ³ /с	30.1	28.0	20.9	2.50
p, %	1	2	10	50

4. Указать шаг расчёта по уровню. Как правило, шаг расчёта составляет: 0.05 м, 0.1 м, 0.2 м, 0.3 м, 0.4 м, 0.5 м ... 1 м.

5. В расчёт можно включить предварительный анализ и определение возможных значений уклона и коэффициента шероховатости по данным измеренных расходов воды. Т.е. обратным пересчётом из формул (1) – (4) определяется $n=f(V_{ср}, R, I)$ и $I=f(V_{ср}, R, n)$ в зависимости от вводимых пользователем $V_{ср}$, R и соответственно I для вычисления n и I для вычисления I с выбором из списка типа формулы ((1) – (4)).

6. Указываются исходные параметры, входящие в формулу определения скорости течения: γ , n , I . При вводе данных предусмотреть вариант отключения необходимости ввода параметра γ , который используется только в формуле Базена и следовательно не выполнять расчёт по этой формуле.

Ввод этих параметров предусмотреть в двух режимах:

- либо задать постоянными для всех расчётных горизонтов воды;
- либо задавать эти параметры по каждому расчётному горизонту воды.

7. Определение расчётных параметров, входящих в формулу вычисления коэффициента Шези (С) для выделенных участков для каждого расчётного уровня воды. Для первого расчётного уровня воды, за который принимается низшая отметка дна, округлённая вверх до ближайшего значения уровня с точностью до 0.1 м выполняется определение геометрических параметров для каждого выделенного участка: площади водного сечения (F), длины смоченного периметра (X), ширины (B), по формулам вычисляются $V_{ср}=F/B$, $R=F/X$.

Вычисление коэффициента «С» в пределах выделенных участков по разным формулам.

- по формуле Маннинга: $C = \frac{1}{n} * R^{1/6}$; $\omega =$ (1)

- по формуле Павловского: $C = \frac{1}{n} * R^y$, где $y = 2.5 * \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 * \sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.10)$; (2)

- по формуле Железнякова: $C = \frac{1}{n} * R^y$, где

$$y = \frac{1}{\lg R} \lg \left\{ \left[\frac{1}{2} - \frac{n * \sqrt{g}}{0.26} * (1 - \lg R) \right] + n * \sqrt{ \frac{1}{4} * \left[\frac{1}{n} - \frac{\sqrt{g}}{0.13} * (1 - \lg R) \right]^2 + \frac{\sqrt{g}}{0.13} \left(\frac{1}{n} + \sqrt{g} * \lg R \right) } \right\}; \quad (3)$$

- по формуле Базена: $C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{D}}$. (4)

$Q = \omega * V_{ср}$

8. По формуле $V_{cp} = C * \sqrt{R * I}$ для этого расчётного уровня выполняется определение средней скорости течения для каждого выделенного участка.

9. По формуле $Q = V_{cp} * F$ для этого расчётного уровня определяется расход воды для каждого выделенного участка.

10. Производится суммирование расходов воды для выделенных участков для данного расчётного уровня воды. Выполняется проверка не превышает ли суммарный расход при данном расчётном уровне воды по всем выделенным участкам наибольший заданный расчётный расход воды (в данном примере расчёты ведутся до достижения суммарного расхода величины $Q_{1\%} = 30.1 \text{ м}^3/\text{с}$ с запасом вверх примерно на 10 % от этого расхода).

11. Если величина суммарного расхода по всем выделенным участкам не превышает наибольший заданный расчётный расход воды, то переходим к следующему расчётному уровню воды с учётом заданного ранее шага расчёта по уровню. Т.о. переходим на шаг 6, если выбран режим задания γ , n , I на каждом расчётном уровне, или переходим на шаг 7, если γ , n , I задаются постоянными для всех расчётных горизонтов воды.

12. Если величина суммарного расхода по всем выделенным участкам превышает наибольший заданный расчётный расход воды, то переходим к сравнению результатов расчёта по формулам (1) – (4).

Обобщённое сравнение результатов можно выполнить по форме таблицы 1.

Таблица 1

Сравнение результатов расчёта по различным методам

Обеспеченность (P), %	Метод расчёта скорости							
	по Маннингу		по Павловскому		по Железнякову		по Базену	
	Расход (Q), м ³ /с	ГВВ (Н), м БС	Расход (Q), м ³ /с	ГВВ (Н), м БС	Расход (Q), м ³ /с	ГВВ (Н), м БС	Расход (Q), м ³ /с	ГВВ (Н), м БС
1	30.1	18.86						
10	20.9	18.59						

Кроме этого, на данном этапе сравнения результатов по разным формулам, должна быть возможность доступа ко всем выходным таблицам по форме ПРИЛОЖЕНИЯ 1.

В дальнейшем *ВЫХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЁТА* подготавливаются по одному варианту, выбранному пользователем при предварительном анализе.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Исходные данные для определения *РАСЧЁТНЫХ ОБЕСПЕЧЕННЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ*:
 – *Расходы воды различной обеспеченности* (определяются специалистом гидрологом согласно СП 33-101-2003).

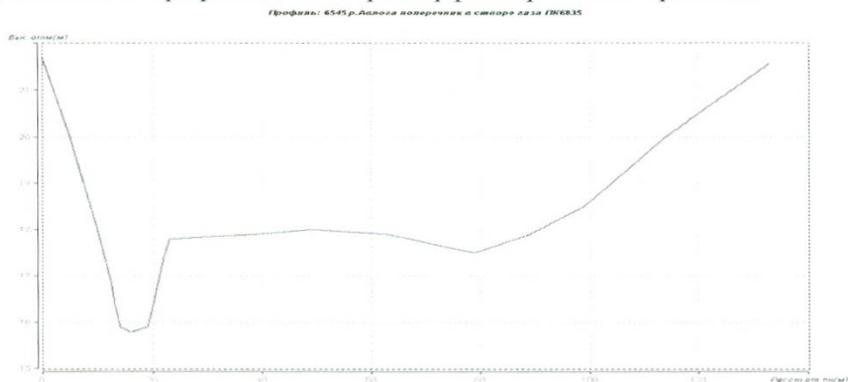
$Q_{1\%} = 30.1 \text{ м}^3/\text{с}$;

$Q_{2\%} = 28.0 \text{ м}^3/\text{с}$;

$Q_{10\%} = 20.9 \text{ м}^3/\text{с}$;

$Q_{20 \text{ сут. ст. } 10\%} = 3.82$.

– вертикальный профиль для створа морфометрического расчёта:



Как правило, *ПРОФИЛЬ* задаётся в табличном виде с указанием расстояния от постоянного начала и высотной отметки поверхности земли (отметки поверхности поймы и дна реки).

Расстояние от постоянного начала (м)	Высотн. отметка (м)
0	22
5	20
10	18
13	17
13	16
14	16
16	16
19	16
20	16
22	17
23	18
39	18
49	18
63	18
79	18
89	18
99	19
114	20
133	22

– продольный уклон водной поверхности.

– коэффициенты шероховатости подстилающей поверхности для выделенных участков: в примере n левая пойма – 0.13 , n русло – 0.07, n правая пойма – 0.13

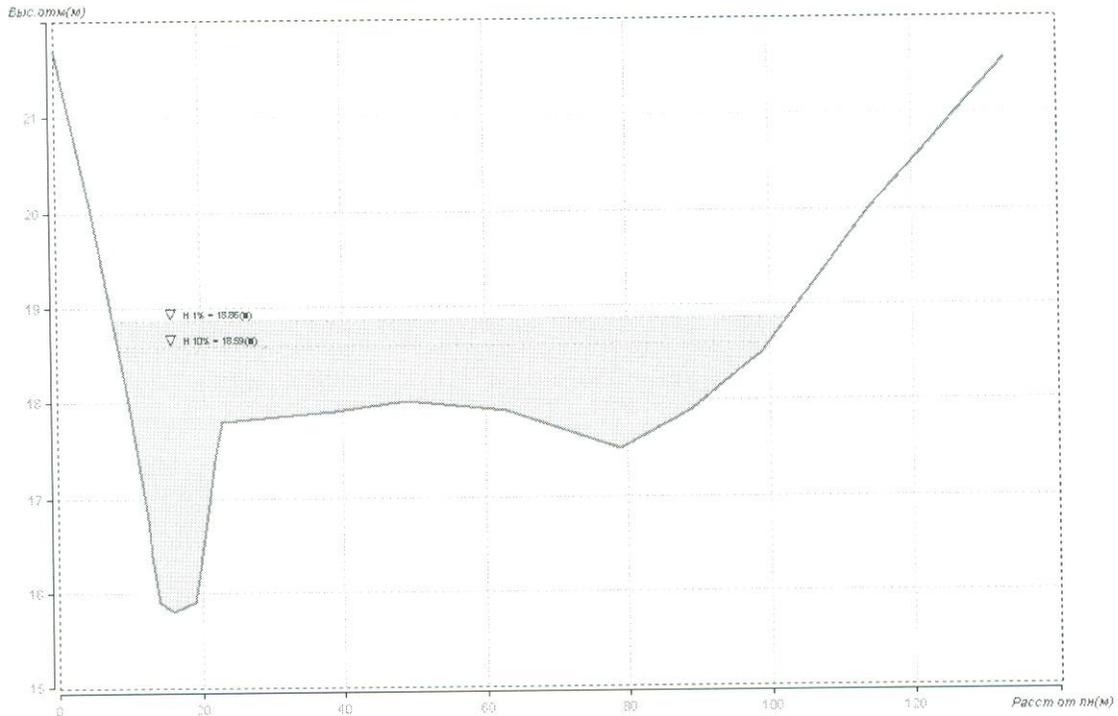
N, м БС	Площадь водного сечения, м ²				Средняя скорость течения, м/с				Расход воды, м ³ /с			
	русло		общая		русло		общая		русло		общий	
	лев. пойма	пр. пойма	лев. пойма	пр. пойма	лев. пойма	пр. пойма	лев. пойма	пр. пойма	лев. пойма	пр. пойма	лев. пойма	пр. пойма
16			0.77		0.77	0.04		0.04		0.029		0.029
16.2			1.93		1.93	0.09		0.09		0.17		0.17
16.4			3.25		3.25	0.13		0.13		0.43		0.43
16.6			4.72		4.72	0.17		0.17		0.82		0.82
16.8			6.31		6.31	0.21		0.21		1.36		1.36
17			8.05		8.05	0.25		0.25		2		2
17.2			9.96		9.96	0.28		0.28		2.79		2.79
17.4			12.03	0	12.03	0.31		0.31		3.73	0	3.73
17.6			14.22	0.05	14.27	0.35		0.35		4.97	0.001	4.97
17.8			16.49	0.2	16.69	0.39		0.38		6.37	0.005	6.37
18	0		18.85	11.88	30.73	0.42		0.27		7.93	0.25	8.18
18.2	0.05		21.25	25.95	47.25	0.47	0.01	0.24		9.9	1.37	11.3
18.4	0.2		23.65	40.68	64.53	0.51	0.03	0.24		12	3.49	15.5
18.6	0.45		26.05	56.05	82.55	0.55	0.04	0.26		14.3	6.69	21.1
18.8	0.8		28.45	71.85	101.1	0.59	0.06	0.28		16.8	11	27.8
19	1.25		30.85	88.05	120.15	0.63	0.08	0.3		19.4	16.3	35.8

Н, м БС	Ширина потока, м			общая	Средняя глубина потока, м			Шероховатость			Уклон водной поверхности, ‰	
	лев. пойма	русло	пр. пойма		лев. пойма	русло	пр. пойма	лев. пойма	русло	пр. пойма		
16		5.4		5.4		0.14			0.08			0.5
16.2		6.2		6.2		0.31			0.08			0.5
16.4		7		7		0.46			0.08			0.5
16.6		7.65		7.65		0.62			0.08			0.5
16.8		8.3		8.3		0.76			0.08			0.5
17		9.12		9.12		0.88			0.08			0.5
17.2		9.93		9.93		1		1	0.08			0.5
17.4		10.75	0	10.75		1.12	0	1.12	0.08	0.13		0.5
17.6		11.17	0.5	11.67		1.27	0.1	1.22	0.08	0.13		0.5
17.8		11.58	1	12.58		1.42	0.2	1.33	0.08	0.13		0.5
18	0	12	68.67	80.67	0	1.57	0.17	0.38	0.08	0.13	0.13	0.5
18.2	0.5	12	72	84.5	0.1	1.77	0.36	0.56	0.08	0.13	0.13	0.5
18.4	1	12	75.33	88.33	0.2	1.97	0.54	0.73	0.08	0.13	0.13	0.5
18.6	1.5	12	78	91.5	0.3	2.17	0.72	0.9	0.08	0.13	0.13	0.5
18.8	2	12	80	94	0.4	2.37	0.9	1.08	0.08	0.13	0.13	0.5
19	2.5	12	82	96.5	0.5	2.57	1.07	1.25	0.08	0.13	0.13	0.5

0.009

Профиль морфоствора

Профиль: 6545 р. Асвога поперечник в створе газа ГИ6835



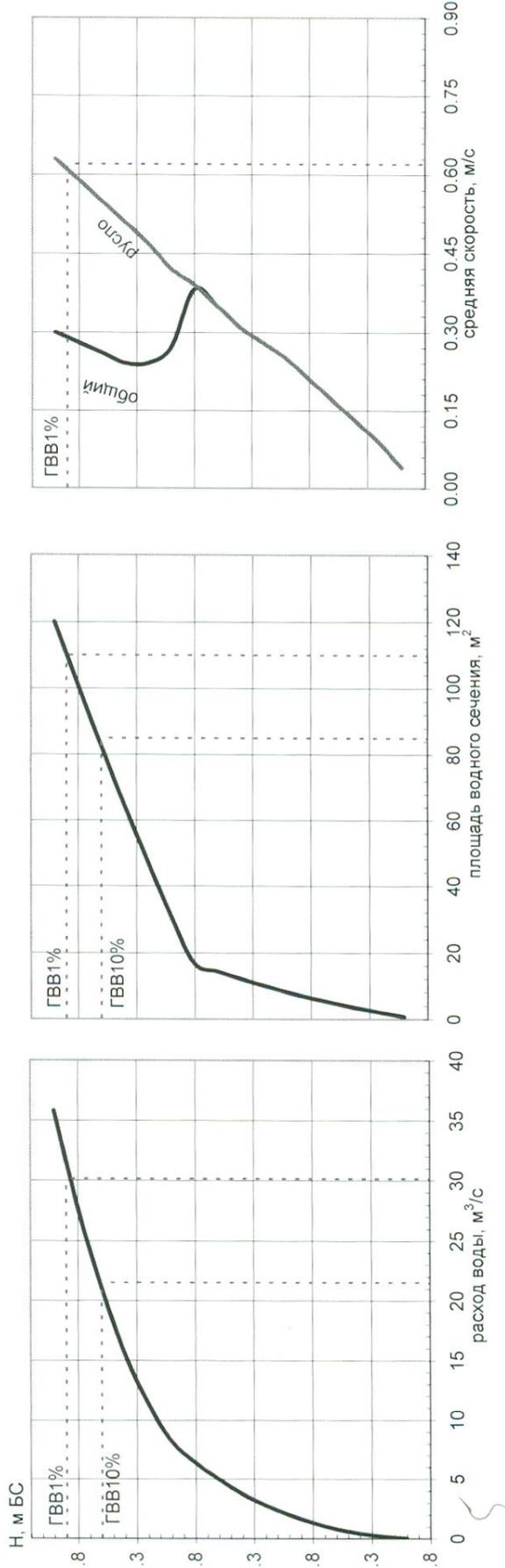
Гидрологические характеристики

Обобщённые гидравлические и морфометрические параметры для створа морфоствора

Отметка уровня, Н(м БС)	Площадь, F (м ²)	Ширина, В (м)	Ср. глубина, Нср (м)	Скорость, V (м/с)	Расход, Q (м ³ /с)
16	0.77	5.4	0.14	0.04	0.029
16.2	1.93	6.2	0.31	0.09	0.17
16.4	3.25	7	0.46	0.13	0.43
16.6	4.72	7.65	0.62	0.17	0.82
16.8	6.31	8.3	0.76	0.21	1.36
17	8.05	9.12	0.88	0.25	2
17.2	9.96	9.93	1	0.28	2.79
17.4	12.03	10.75	1.12	0.31	3.73
17.6	14.27	11.67	1.22	0.35	4.97
17.8	16.69	12.58	1.33	0.38	6.37
18	30.73	80.67	0.38	0.27	8.18
18.2	47.25	84.5	0.56	0.24	11.3
18.4	64.53	88.33	0.73	0.24	15.5
18.6	82.55	91.5	0.9	0.26	21.1
18.8	101.1	94	1.08	0.28	27.8
19	120.15	96.5	1.25	0.3	35.8

Графический вариант

Графики зависимости расхода воды, площади водного сечения и средней скорости потока от уровня воды - р. Авлога, ПК 6834+73
 График зависимости $Q=f(H)$
 График зависимости $W=f(H)$
 График зависимости $V_{ср}=f(H)$



Построение линии возможного размыва русла за расчётный период выполняется на профиле с учётом типа руслового процесса на основании материалов гидрометрических, гидрологических и геологических работ.

При ⁰ленточно-грядовом и ¹побочневом типах руслового процесса прогнозируемый профиль размыва строят только с учётом высотных деформаций, при других типах оцениваются и плановые деформации.

Построение линии размыва проходит в четыре этапа:

1. Совмещение промерных профилей на одном чертеже;
2. Проведение по наименьшим отметкам совмещённых профилей огибающей линии, которая показывает линию деформации, обусловленную смещением низших отметок в створ перехода;
3. На основании материалов изысканий или расчётных методов устанавливают величину сезонной составляющей деформации;
4. Определяется прогнозируемый профиль суммарных деформаций с учётом сезонных деформаций. *Огибающая опускается на величину сезонной деформации.*

При ленточно-грядовом и побочневом типе русловых процессов поперечники совмещаются по осевой линии русла (средней геометрической линии). При этих типах руслового процесса поймы реки отсутствуют.

При ²ограниченном меандрировании поперечники, включающие русло и пойму, следует совмещать по средней линии пояса меандрирования.

При ³свободном и ⁴незавершённом меандрировании, ⁵немеандрирующем русле построение профиля предполагаемого размыва строится следующим образом:

– на графике совмещённых профилей русла для профиля в створе перехода проводится линия, параллельная существующей линии берега и подводного берегового склона, смещённую от неё в направлении размыва на расчётную величину береговой деформации (предусмотреть ввод пользователем величину расчётной деформации левого и правого берегов).

– На уровне, соответствующем наименьшей отметке прогнозируемого глубинного размыва, проводят горизонтальную линию. Линия предполагаемого размыва русла может быть откорректирована вручную с учётом огибающей совмещённых поперечных профилей.

Совмещение линий глубинного и берегового размыва выполняют с учётом трассировки трубопровода.

– При трассировке трубопровода по «линии искусственного гнущья», линии берегового и глубинного размыва проводят до их взаимного пересечения (образуя как бы перевёрнутое корыто).

– При трассировке трубопровода по «радиусу естественного упругого изгиба», линию общего размыва строят следующим образом: линия берегового размыва проводится параллельно линии берега от поверхности земли вниз до наименьшей отметки существующего дна в створе перехода (точка А). Линия глубинного размыва у берега продолжается до вертикали, проведённой через точку В, результирующая точка пересечения этих линий – точка С. Точка В является точкой пересечения средней линии существующего берега с линией, проведённой по наименьшей отметке дна в створе перехода. Полученные точки С и А соединяются.

Для рек с шириной менее 30 м с сокращённым объёмом изысканий профиль прогнозируемого размыва допускается устанавливать без совмещения профилей, а определять по наименьшей глубине русла. При этом профиль размыва состоит из трёх линий: две линии, характеризующие береговой размыв, проводятся параллельно естественному берегу в створе перехода, смещённую от неё в направлении размыва на расчётную величину береговой деформации. Третья линия, характеризующая донную деформацию, проводится горизонтально на уровне наинизшей отметки дна на участке съёмки, или в случае наличия сезонных деформаций, эта линия опускается вниз на величину сезонной деформаций, задаваемую инженером-гидрологом.

Предусмотреть совмещение поперечных профилей по урезу левого берега, урезу правого берега, по середине русла, по линии наибольших глубин, и по произвольной линии, проведённой на плане ЦММ.



Типы руслового процесса:

- ленточно-грядовый
- побочневый
- ограниченное меандрирование
- свободное меандрирование
- незавершённое меандрирование
- немеандрирующее русло

Следует предусмотреть ручную корректировку линии размыва с возможностью добавления и редактирования узлов линии.

Приложение 2

Шкала шероховатости речных русел и пойм (СП 33-101-2003)

Характеристика русел и пойм			
№	Равнинные реки	Горные и горно-предгорные реки	Поймы
0,020	Прямолинейные русла канализированных рек в плотных грунтах с тонким слоем илистых отложений	-	-
0,025	Естественные земляные русла в благоприятных условиях, чистые, прямые, со спокойным течением	Искусственные отводы русел, высеченные в скале	Ровная чистая пойма с низкой травой без сельскохозяйственного использования
0,030	Гравийно-галечные русла в тех же условиях	Гравийно-галечные русла в благоприятных условиях (чистые, прямые). $I = 0,8-1,0\%$	Ровная пойма под пашней без посевов и пастбищем с низкой травой
0,040	Сравнительно чистые русла постоянных водотоков с некоторыми неправильностями в направлениях струй, неровностями дна и берегов и влечением донных наносов	Земляные русла периодических водотоков (сухих логов) в благоприятных условиях. Правильные хорошо разработанные галечные русла в нижнем течении. $I = 0,8\% - 1,0\%$	Ровная пойма, занятая зрелыми полевыми культурами, пастбищем с высокой травой и вырубками без побегов, небольшое количество староречий и мелких просек
0,050	Значительно засоренные русла больших и средних рек, частично заросшие или каменистые, с беспокойным течением. Чистые русла периодических водотоков	Значительно засоренные каменистые русла с бурным течением. Периодические водотоки с крупногалечным покрытием ложа. $I = 7\%-15\%$	Пойма, поросшая редким кустарником и деревьями (весной без листвы), изрезанная староречьями

0,065	Скалистые русла больших и средних рек. Русла периодических водотоков, засоренные и заросшие	Галечно-валунные русла с бурным течением. Засоренные периодические водотоки. I = 15‰ - 20 ‰	Пойма под редким кустарником и деревьями с листвой или вырубками с развивающейся порослью
0,080	Речные русла, значительно заросшие, с промоинами и неровностями дна и берегов	Валунные русла в средней и верхней частях бассейна и периодические водотоки с бурным течением и взволнованной водной поверхностью. I = 50‰ - 90 ‰	Поймы, покрытые кустарником средней и большой густоты (весной без листвы)
0,100	Русла рек, сильно заросшие, загроможденные стволами деревьев и валунами	Русла водопадного типа преимущественно в верховьях с крупновалунным ложем и бурным течением. I = 90‰ - 200 ‰	Поймы, занятые лесом при уровне ниже ветвей и кустарником средней и большой густоты с листвой
0,140	Реки болотного типа (заросли, кочки, во многих местах почти стоячая вода)	Русла с завалами из валунов и обломков скал и валунами. I = 90‰ - 200 ‰	Поймы, покрытые лесом при затоплении ветвей и густым ивняком
0,200	-	Русла с завалами из валунов и обломков скал	Глухие, сплошь заросшие, труднопроходимые поймы таежного типа

Приложение 3

ТАБЛИЦА

Коэффициент шероховатости равнинных рек

NN	Характеристика водотока	n	δ
1	2	3	4
РУСЛА			
1	Естественные земляные русла в весьма благоприятных условиях (чистые со спокойным течением).	0.025	1.25
2	Галечные и гравийные русла при словесной характеристике их совпадающей с предыдущей категорией.	0.027	1.50
3	Русла постоянных водотоков (преимущественно больших и средних рек) в благоприятных условиях состояния ложа и течения воды.	0.036	2.40
4	Периодические водотоки — большие и малые, при очень хорошем состоянии поверхности и формы ложа.	0.036	2.40
5	Сравнительно чистые русла постоянных водотоков в обычных условиях, извилистые с некоторыми неравностями в направлении струй или прямые, но с неправильностями в рельефе дна (отмели, промоины, местами камни).	0.040	2.75
6	Земляные русла периодических водотоков (сухих логов) в благоприятных условиях.	0.040	2.75
7	Русла больших и средних рек значительно засоренные, извилистые и частично заросшие с неспокойным течением.	0.050	3.75
8	Периодические (ливневые и весенние) водотоки, несущие во время паводка заметное количество наносов с крупно-галечным или покрытым растительностью ложем.	0.050	3.75
9	Русла периодических водотоков сильно засоренные и извилистые. Порожистые участки равнинных рек.	0.070	5.75
10	Русла весьма значительно заросшие (со слабым течением).	0.082	7.0
11	Реки болотного типа (заросли, кочки, во многих местах почти стоячая вода и пр.)	0.132	12.0

П О Й М Ы

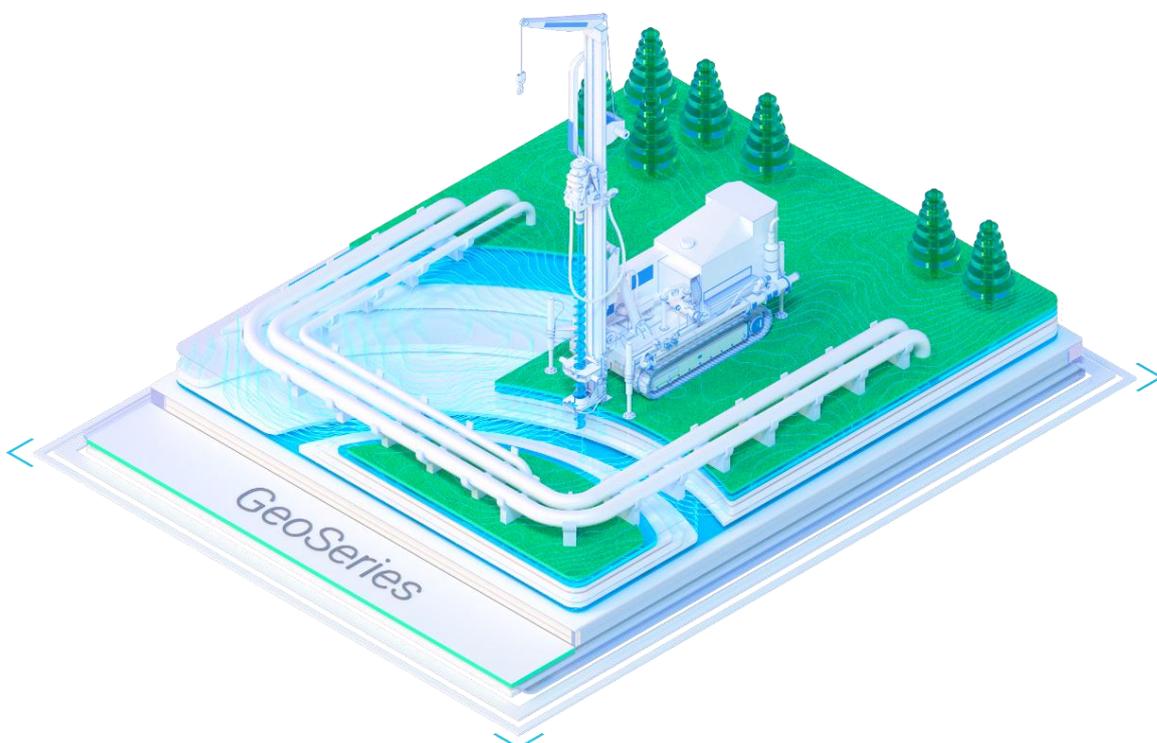
12	Незаросшие ровные поймы.	0.040	2.75
13	Поймы больших и средних рек сравнительно раз- работанные, покрытые нормальным количеством рас- тительности (трава, кустарник).	0.050	3.75
14	Сравнительно заросшие, неровные, плохо разра- ботанные поймы рек (промоины, кустарники, деревья наличие заводей).	0.070	5.75
15	Поймы весьма значительно заросшие (со слабым течением с большими глубокими промоинами).	0.082	7.0
16	Поймы такие же, как и в предыдущей категории но с сильно неправильным течением, косоструйными течениями, с заводями и пр.	0.102	9.0
17	Поймы лесистые с очень большими мертвыми прос- транствами, с местными углублениями, озерами и пр	0.132	12.0
18	Глухие поймы, сплошь лесные, таежного типа, склоны, бассейнов в естественном состоянии.	0.212	20.0

Приложение Д

nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы»)

**Проектирование магистральных и промысловых
нефтегазопроводов**

Руководство пользователя



Материал подготовлен компанией «Нанософт»

2024

Оглавление

Глава 1. Общие сведения	8
1.1. Назначение приложения.....	8
1.2. Установка программы	12
1.3. Термины и определения.....	12
1.4. Нормативные документы	19
Глава 2. Параметры	22
2.1. Прототипы проектирования	22
2.1.1. Создание прототипа проектирования трубопровода	23
2.1.2. Условия прокладки трубопровода.....	26
2.1.3. Расчет категорий для трубопровода.....	35
2.1.4. Параметры гнутых отводов.....	42
2.1.5. Параметры полосы строительства, планировки рельефа и траншеи.....	48
2.2. Редактирование прототипа.....	52
2.3. Копирование прототипа.....	53
2.4. Удаление прототипа	54
2.5. Обновление прототипа	54
2.6. Считывание прототипов из чертежа	54
2.7. Стили трубопровода на плане	55
2.7.1. Общие параметры стиля	56
2.7.2. Отображение стиля	57
2.8. Стили трубопровода на профиле	59
2.8.1. Общие параметры стиля	59
2.8.2. Надписи/выноски	62
2.8.3. Отображение стиля	67
2.9. Стили спецификации трубопровода	71
Глава 3. Трассы трубопровода.....	73
3.1. Добавить трассу	73
3.1.1. Параметры трассы	74
3.1.2. Редактировать стиль трассы	75
3.1.3. Удалить трассу.....	75
3.1.4. Установить текущий вид (трасса)	75

3.1.5. Показать трассу	75
3.1.6. Разобрать трассу	76
3.1.7. Обновить трассу	76
3.2. Обновить все трассы	76
3.3. Удалить все трассы	76
Глава 4. Профили трубопровода	77
4.1. Добавить профиль	77
4.2. Удалить все профили	77
4.3. Параметры профиля	77
4.4. Редактировать стиль профиля	78
4.5. Удалить профиль	79
4.6. Установить текущий вид (профиль)	79
4.7. Показать профиль	80
4.8. Обновить профиль	80
4.9. Разобрать профиль	80
Глава 5. Трубопроводы	81
5.1. Добавить трубопровод	81
5.2. Удалить все трубопроводы	83
5.3. Параметры трубопровода	83
5.4. Редактировать прототип проектирования	84
5.5. Удалить трубопровод	84
5.6. Показать трубопровод	84
5.7. Генерация спецификации и ведомостей	84
5.8. Участки прокладки по категориям	94
5.8.1. Изменить категорию участка	95
5.8.2. Удалить участок категории	96
5.8.3. Показать участок категории	96
5.9. Участки планировки рельефа	96
5.9.1. Добавить участок срезки/засыпки	98
5.9.2. Добавить участок другой ширины	101
5.9.3. Удалить все участки планировки	102
5.9.4. Параметры участка	103

5.9.5.	Удалить участок планировки	105
5.9.6.	Показать участок планировки.....	105
5.9.7.	Параметры точки участка.....	105
5.9.8.	Удалить точку участка.....	106
5.9.9.	Показать точку участка	106
5.9.10.	Косогорные участки	106
5.9.10.1.	Определить косогорные участки.....	106
5.9.10.2.	Удалить все косогорные участки	107
5.9.11.	Типы полок на косогорных участках	107
5.10.	Участки по глубине заложения.....	110
5.10.1.	Добавить участок	111
5.10.2.	Пересчитать участки	112
5.10.3.	Параметры участка	112
5.10.4.	Удалить участок.....	112
5.10.5.	Показать участок	113
5.10.6.	Участки по глубине заложения для нефтегазопроводов.....	113
5.10.7.	Участки по глубине заложения для водоводов	114
5.11.	Участки переходов через препятствия	114
5.11.1.	Переходы через подземные препятствия	115
5.11.2.	Переходы через водные объекты	117
5.11.3.	Переходы через болота.....	121
5.11.4.	Переходы через железные и автомобильные дороги.....	122
5.11.5.	Добавить переход в произвольном месте	127
5.11.6.	Удалить все переходы	127
5.11.7.	Обновить.....	127
5.11.8.	Редактирование параметров переходов.....	127
5.11.9.	Удалить переход	128
5.11.10.	Показать переход.....	128
5.11.11.	Объединить переход со следующим	128
5.11.12.	Разделить переход	128
5.12.	Участки балластировки/футеровки	128
5.12.1.	Автоматическое создание участков балластировки	128

5.12.2.	Добавить участок балластировки в произвольном месте	129
5.12.3.	Удалить все участки балластировки	129
5.12.4.	Обновить.....	129
5.12.5.	Параметры участка балластировки/футеровки	129
5.12.6.	Показать участок балластировки.....	143
5.12.7.	Удалить участок балластировки	144
5.12.8.	Объединить участок балластировки со следующим.....	144
5.12.9.	Разделить на выпуклые/вогнутые участки	144
5.13.	Участки теплогидроизоляции	144
5.13.1.	Автоматическое создание участков в зоне ММГ	145
5.13.2.	Добавить участок в произвольном месте.....	145
5.13.3.	Удалить все участки	146
5.13.4.	Обновить.....	146
5.13.5.	Параметры участка теплогидроизоляции	146
5.13.6.	Удалить участок теплогидроизоляции	150
5.13.7.	Показать участок теплогидроизоляции	150
5.13.8.	Объединить со следующим	150
5.13.9.	Разделить участок теплогидроизоляции	150
5.14.	Участки траншеи	150
5.14.1.	Параметры участка траншеи.....	152
5.14.2.	Показать участок траншеи	158
5.14.3.	Объединить участок со следующим	158
5.14.4.	Разделить участок траншеи	158
5.14.5.	Удалить все участки траншеи	158
5.14.6.	Обновить.....	159
5.14.7.	Генерация ведомостей.....	159
5.14.8.	Просмотр поперечного сечения траншеи	159
Глава 6. Проектирование трубопровода на плане трассы		161
6.1.	Автоматическое размещение вставок на плане	162
6.2.	Удалить все плановые вставки	166
6.3.	Удалить проектное решение	166
6.4.	Добавить таблицу углов поворота	166

6.5.	Интерактивное размещение вставок на плане.....	166
6.5.1.	Упругий изгиб.....	166
6.5.2.	Вставка из гнутых отводов	167
6.5.3.	Показать вставку	170
6.5.4.	Удалить вставку.....	170
Глава 7. Проектирование трубопровода на профиле		171
7.1.	Добавить проектное решение	172
7.1.1	Добавить вершину	172
7.1.2	Удалить вершину	172
7.1.3	Переместить вершину	173
7.1.4	Изменить параметры вставки.....	173
7.1.4.1	Упругий изгиб	173
7.1.4.2	Вставка из гнутых отводов	175
7.1.4.3	Размещение совмещенных вставок.....	176
7.1.5	Контроль верхней границы.....	177
7.1.6.	Переместить выноску	177
7.1.7.	Проверка вершин трубопровода на устойчивость	178
7.1.7.1	Расчет устойчивости вершины с кривой упругого изгиба.....	181
7.1.7.2.	Расчет устойчивости вершины из отвода холодного гнутья.....	182
7.1.7.3.	Расчет устойчивости вершины из 2-х отвода холодного гнутья с разными углами гибки.....	184
7.1.7.4.	Расчет устойчивости вершины из отвода горячего гнутья.....	186
7.1.7.5.	Расчет устойчивости вершины из 2-х отводов горячего гнутья с разными углами гибки.....	188
7.1.7.6.	Расчет устойчивости вершины со вставкой из N отводов горячего гнутья с одинаковыми углами гибки.....	190
7.1.7.7.	Автоматический расчет устойчивости трубопровода	191
7.1.7.8.	Автоматическое проектирование трубопровода на профиле	194
Глава 8. Экспорт в nanoCAD		196
8.1.	Разобрать модель в другой чертеж	196
Глава 9. Изыскательские функции, доступные в приложении		197
9.1.	Добавить таблицу углов поворота	197

9.2.	Рельефные точки	198
9.3.	Профили.....	198
9.4.	Считать ситуацию из БД проекта.....	198
9.5.	Обновить геологическую модель.....	199
9.6.	Стили оформления геологических объектов	199
Глава 10. Подпрофильные таблицы и спецификации		200
10.1.	Подпрофильная таблица.....	200
10.2.	Спецификация по трубопроводу.....	212
Приложения		216
	Приложение А. Методика учета геологических условий при проектировании трубопроводов на участках распространения многолетнемерзлых грунтов	216
	Приложение Б. Математическая модель и алгоритм расчета температурного режима многолетнемерзлых грунтов вокруг трубопроводов, транспортирующих нефть и газ.	221
	Приложение В. Перечень ТУ на изготовление отводов.....	224
	Приложение Г. Трубы стальные теплогидроизолированные пенополиуретаном для нефтегазопроводов по ТУ 5768-002-1297858-02	227
	Приложение Д Теплоизоляционное покрытие из пенополиуретана с защитной оболочкой для соединительных деталей нефтепроводов по ТУ 5768-018-86695843- 1012	228
	Приложение Е. Размеры скального листа по ТУ 8397-008-78959293-2006, ТУ 2246-004- 56755147-2006, ТУ 2246-014-75957906-2008, ТУ 2246-001-96017324-2010.....	229

Глава 1. Общие сведения

1.1. Назначение приложения

Программное обеспечение «nanoCAD GeoSeries» (конфигурация «Трубопроводы») (далее - «приложение», nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы»), конфигурация «Трубопроводы») предназначено для проектирования подземных магистральных и промысловых нефтегазопроводов и нефтепродуктопроводов согласно требованиям нормативных документов Российской Федерации, перечисленных в разделе 1.4.

Версия приложения: 24.1.21.2

Версия платформы nanoCAD: 24.1

Аппаратные требования: соответствуют требованиям платформы nanoCAD 24.1

Системные требования:

- ОС Windows 8.1/10/11
- PostgreSQL: 14 (14.8) или 15 (15.3)
- MS Excel: 2010, 2013, 2016 или 2019
- MS SQL: 2012, 2014, 2016, 2018 R2 или Express

nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы») предоставляет пользователю следующие возможности:

- **Расчет трубопровода** на допустимые кольцевые и продольные напряжения от растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных значений толщины стенки δ и радиуса упругого изгиба трубопровода ρ с учетом допустимых температурных перепадов $\Delta T(+)/\Delta T(-)$.
- **Создание прототипов проектирования** магистральных и промысловых нефтегазопроводов по заданным в ТЗ диаметру, рабочему давлению и прочностным характеристикам металла трубы в соответствии с требованиями нормативных документов. В прототип включаются: границы коридора прокладки, значения толщины стенки трубы δ , радиуса упругого изгиба ρ , рассчитанные с учетом прочностных и деформационных характеристик для каждой категории трубопровода; параметры и типы отводов горячего и холодного гнутья; параметры прокладки трубопровода на переходах через различные препятствия с учетом запретных зон; параметры полосы строительства и траншеи, способов ее разработки и засыпки для расчетов объема земляных работ

- **Назначение категории** для всего проектируемого трубопровода или для его отдельных участков с определением параметров прокладки (минимальной глубины заложения до верха трубы, проектной и максимальной глубины заложения трубопровода). Эти параметры назначаются путем выбора для проектируемого трубопровода прототипа проектирования, сформированного согласно нормативным документам на проектирование.
- **Построение проектного профиля** путем создания насыпей, засыпок и срезов крутых склонов продольного профиля, на которых превышен максимально-допустимый продольный и поперечный уклоны рельефа и путем устройства полук на косогорных участках.
- **Автоматическое формирование переходов через железные и автомобильные дороги** с учетом категории дорог, способа прокладки трубопровода (открытым методом (в траншее) или закрытым методом (проколом, продавливанием, микротоннелированием и методом горизонтально-направленного бурения), длины прямых участков трубопровода за защитным футляром и других условий согласно нормативным документам на проектирование.
- **Автоматическое формирование переходов через подземные препятствия:** нефтегазопроводы, нефтепродуктопроводы, трубопроводы различного назначения, а также через подземные кабельные кабели (силовые электрокабели, кабели связи, сигнализации, электрохимзащиты и др.) с учетом способа прокладки трубопровода (открытым методом (в траншее) или закрытым методом (проколом, продавливанием, микротоннелированием и методом горизонтально-направленного бурения), длины прямых участков трубопровода за футляром и других условий согласно нормативным документам на проектирование.
- **Автоматическое формирование переходов через водные препятствия:** реки, ручьи и протоки с учетом способа прокладки (по дну, в подводной траншее или методом горизонтально-направленного бурения), способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей, а также с учетом данных по гидрологическим изысканиям – глубине размыва дна, горизонту воды на дату измерения (ГВ), среднему межennaleму горизонту воды (СМГВ), а также горизонтов высоких вод (ГВВ) 1%, 2%, 5% и 10%-ной обеспеченности, способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей.

- **Автоматическое формирование переходов через болота** I, II и III типа по СП 86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы с учетом способа прокладки (наземный в насыпи с выстилкой и подземный путем создания траншеи в слое торфа/грунта), способа балластировки трубопровода и типа утяжелителей.
- **Автоматическое или интерактивное размещение на плане трассы** в вершинах поворота магистральных и промысловых трубопроводов вставок из кривых упругого изгиба, холодногнутых/горячегнутых отводов, а также крутоизогнутых штампованных и штампосварных отводов (ОКШ/ОКШС) в пределах коридора прокладки. Параметры кривых упругого изгиба рассчитываются из условий прочности и устойчивости трубопровода. Параметры геометрии гнутых отводов рассчитываются в зависимости от используемых труб и характеристик трубогибочных устройств и приведены в Приложении В.
- **Автоматическое или интерактивное размещение на профиле** в вершинах поворота магистральных и промысловых трубопроводов вставок из кривых упругого изгиба, холодногнутых/горячегнутых отводов, а также крутоизогнутых штампованных или штампосварных отводов (ОКШ/ОКШС) в границах коридора прокладки. Параметры кривых упругого изгиба рассчитываются из условий прочности и устойчивости трубопровода. Параметры геометрии гнутых отводов рассчитываются в зависимости от используемых труб и характеристик трубогибочных устройств и приведены в Приложении В.
- **Интерактивное редактирование** трубопровода на профиле в границах коридора прокладки с созданием или удалением в вершинах трубопровода, кривых упругого изгиба или гнутых отводов, перемещение вершин с автоматическим пересчетом радиуса кривых упругого изгиба и состава вставок из отводов холодного и горячего гнутья.
- **Расчет балластировки трубопровода на обводненных участках** с выбором типа утяжелителей и с учетом интенсивности нагрузки от упругого отпора на выпуклых и вогнутых кривых на профиле.
- **Автоматическое формирование участков с теплогидроизоляцией** при прокладке трубопровода в зоне многолетнемерзлых грунтов с расчетом температуры грунта на глубине заложения трубопровода и размеров верхней и нижней зон оттаивания многолетнемерзлых грунтов сливающегося и несливающегося типов в основании

подземных трубопроводов. По результатам расчетов выполняется отрисовка на чертеже продольного профиля толщины теплоизоляции, а также верхней и нижней зон ореола оттаивания для многолетнемерзлых грунтов

- **Автоматическое формирование спецификации** с подсчетом общей длины проектируемого трубопровода или по отдельным участкам с учетом категории трубопровода, количества и типов горизонтальных и вертикальных гнутых отводов, количества и длины защитных кожухов, используемых при переходах через препятствия, а также количества и типов утяжелителей, используемых для балластировки трубопровода на обводненных участках.
- **Автоматическая генерация ведомостей по объемам земляных работ**, связанных с планировкой рельефа путем срезов, насыпок, насыпей и созданием полок, а также по объемам земляных работ, связанных с созданием траншеи для прокладки трубопроводов.

Проектирование магистральных и промысловых нефтегазопроводов и нефтепродуктопроводов может выполняться как на общем продольном профиле трассы, построенном в масштабах от 1:5000 до 1:1000, так и на укрупненных продольных профилях, создаваемых на переходах через искусственные и естественные препятствия в масштабах 1:200, 1:500 и 1:1000. При этом на каждом профиле перехода через препятствие и на всех участках общего продольного профиля, не вошедших в профили переходов через препятствия, проектировщиком могут задаваться участки прокладки трубопровода, для каждого из которых определяются следующие параметры:

- категория участка трубопровода;
- минимальная глубина заложения трубопровода до верха трубы;
- проектная глубина заложения оси трубопровода,
- минимальная глубина траншеи по дну;
- максимально-допустимый продольный уклон рельефа в градусах.

Далее проектировщиком с использованием специального набора функций на профилях переходов или на общем профиле создается проектный профиль путем: срезки склоновых участков рельефа, имеющих продольный уклон более 18° градусов, создания насыпей, засыпки низинных мест и углублений, устройства на косогорных участках полок I, II и III типа.

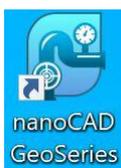
На полученном таким образом проектном профиле автоматически строится трубопровод и коридор его возможных перемещений по значениям минимальной и максимальной глубины заложения. Дальнейшее проектирование оси трубопровода может вестись как на общем профиле трассы, так и на любом из профилей переходов через препятствия.

1.2. Установка программы

nanoCAD GeoSeries может поставляться как сетевая лицензия для работы в локальной сети, при этом контроль количества вызываемых приложений осуществляется через один сетевой блок защиты, устанавливаемый на сервере. В сетевом блоке защиты содержится информация о составе и количестве приложений, входящих в сетевую лицензию.

Установка **nanoCAD GeoSeries** (конфигурация «Трубопроводы») осуществляется в соответствии с указаниями «Инструкции по установке **nanoCAD GeoSeries**».

Приложение запускается через ярлык, который после установки появляется на рабочем столе и в меню Windows **Пуск** → **Nanosoft**:



1.3. Термины и определения

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Балластировка: дополнительные пригрузки, утяжелители, обеспечивающие устойчивость трубопроводов против всплытия

Балластное покрытие: балластирующий армированный или неармированный бетон, нанесенный на трубу с наружным антикоррозионным полимерным покрытием

Бровка траншеи (кювета, выемки): линия пересечения стенки траншеи (кювета, выемки) с поверхностью земли.

Биссектриса угла: расстояние между вершиной угла и кривой

Вертикальный угол: угол поворота трубопровода на профиле.

Верификация: проверка, способ подтверждения каких-либо положений, расчетных алгоритмов, программ и процедур путем их сопоставления с опытными (эталонными или эмпирическими) данными, алгоритмами и результатами.

Воздействие: явление, вызывающее внутренние силы в элементе трубопровода (изменение температуры стенки трубы, деформация основания, усадка и ползучесть материала, сейсмические и др. явления).

Внутритрубная диагностика (обследование): комплекс работ, обеспечивающий получение информации о дефектах трубопровода с использованием внутритрубных диагностических устройств (дефектоскопов).

Внутритрубный дефектоскоп; ВДС: устройство, перемещаемое внутри нефтепровода потоком перекачиваемого продукта, снабженное средствами контроля и регистрации данных о дефектах стенки трубопровода и сварных швов.

Газопровод: трубопровод, предназначенный для транспорта газа.

Геотехническая категория: категория сложности объекта строительства, определяемая в зависимости от его уровня ответственности и сложности инженерно-геологических условий площадки.

Геотехнический мониторинг: комплекс работ, основанный на натурных наблюдениях за поведением конструкций вновь возводимого или реконструируемого трубопровода, его основания, в том числе грунтового массива, окружающего трубопровод, и конструкций сооружений окружающей застройки. Геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых или реконструируемых объектов.

Геотехнический прогноз: комплекс работ аналитического и расчетного характера, цель которых - качественная и количественная оценка поведения конструкций проектируемого трубопровода и грунтового основания в процессе строительства и в начальный период эксплуатации.

Гидрогеологический прогноз: комплекс работ расчетного характера для качественной и количественной оценки изменений гидрогеологических условий, вызванных строительством.

Гибкость отвода: Способность отвода изменять центральный угол при изгибе (величина, обратная изгибной жесткости отвода).

Горизонтальный угол: угол поворота трассы трубопровода на плане.

Горизонтальное направленное бурение (ГНБ): многоэтапная технология бестраншейной прокладки подземных инженерных коммуникаций при помощи специализированных

мобильных буровых установок, позволяющая вести управляемую проходку по криволинейной траектории, расширять скважину, протягивать трубопровод.

Грунт мерзлый: грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, содержащий в своем составе видимые ледяные включения и (или) лед-цемент и характеризующийся криогенными структурными связями.

Грунт многолетнемерзлый: грунт, находящийся в мерзлом состоянии постоянно в течение трех и более лет

Грунт сезонномерзлый: грунт, находящийся в мерзлом или талом состоянии периодически в течение холодного или теплого периодов года.

Грунт твердомерзлый: дисперсный грунт, прочно сцементированный льдом, характеризуемый относительно хрупким разрушением и практически несжимаемый под внешней нагрузкой.

Грунт пластично-мерзлый: дисперсный грунт, сцементированный льдом, но обладающий вязкими свойствами и сжимаемостью под внешней нагрузкой.

Грунт пучинистый: дисперсный грунт, который при переходе из талого в мерзлое состояние увеличивается в объеме вследствие образования кристаллов льда и имеет относительную деформацию морозного пучения $\epsilon_{fh} \Rightarrow 0,01$.

Давление рабочее: наибольшее избыточное давление участка трубопровода на всех предусмотренных в проектной документации стационарных режимах перекачки продукта.

Давление испытательное: максимальное избыточное давление, которому подвергается участок трубопровода при предпусковых испытаниях на прочность в течение требуемого времени.

Домер кривой: разность между суммой тангенсов и длиной кривой.

Диаметр условный DN: установленный ряд чисел, каждому из которых соответствует фактический наружный диаметр трубы

Допускаемое напряжение: максимальное безопасное напряжение при эксплуатации рассматриваемой конструкции.

Естественные и искусственные препятствия: реки, водохранилища, каналы, озера, пруды, ручьи, протоки и болота, овраги, балки, железные и автомобильные дороги, пересекаемые трубопроводом.

Заглубление трубопровода: расстояние от верха трубопровода до поверхности земли; при наличии балластирующих устройств – расстояние от поверхности земли до верха балластирующей конструкции.

Изгиб трубопровода упругий: изменение направления оси трубопровода (в вертикальной или горизонтальной плоскостях) без использования гнутых отводов.

Инженерная цифровая модель местности; ИЦММ: форма представления инженерно-топографического плана в цифровом векторно-топологическом виде для обработки (моделирования) на ЭВМ и автоматизированного решения инженерных задач. ИЦММ состоит из цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС).

Инженерно-геотехнические изыскания: комплекс геотехнических работ и исследований с целью получения исходных расчетных значений для проектирования фундаментов, опор и др. на участках размещения объектов капитального строительства и индивидуального проектирования, необходимых и достаточных для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия зданий и сооружений с основанием.

Индивидуальный угол: угол поворота трубопровода на плане или профиле

Изоляция трубопровода противокоррозионная: наружное покрытие трубы, предназначенное для защиты от почвенной и атмосферной коррозии.

Категория участка магистрального/промыслового трубопровода: характеристика опасности участка трубопровода, классифицируемая в зависимости от показателей опасности транспортируемого продукта, технических характеристик трубопровода и учитывает возможность внешнего повреждения трубопровода и последствия возможных аварий.

Компенсатор: участок трубопровода специальной конструкции, предназначенный для восприятия температурных деформаций трубопровода за счет своей податливости.

Магистральный газопровод; МГ: комплекс производственных объектов, обеспечивающих транспорт природного или попутного нефтяного газа, в состав которого входят однониточный газопровод, компрессорные станции, установки дополнительной подготовки газа (например, перед морским участком), участки с лупингами, переходы через водные преграды, запорная арматура, камеры приема и запуска очистных устройств, газораспределительные станции, газоизмерительные станции, станции охлаждения газа.

Магнитно-ультразвуковой дефектоскоп – устройство снабженное средствами контроля и регистрации данных о дефектах стенки трубопровода и сварных швов (питтинговой

коррозии, гофр, расслоений, трещиноподобных дефектов в поперечных сварных швах, ризок, продольных трещин, потери металла и др.)

Металлополимерная защитная оболочка: спирально замковая металлическая конструкция с полимерным покрытием для гидроизоляции обетонированных труб и труб с тепловой изоляцией.

Морозное пучение грунтов: внутри объёмное деформирование промерзающих влажных дисперсных грунтов, приводящее к увеличению их объема вследствие кристаллизации поровой и мигрирующей воды с образованием кристаллов и линз льда.

Нагрузка: силовое воздействие, вызывающее изменение напряженно-деформированного состояния трубопровода.

Овальность: нарушение формы поперечного сечения трубы, характеризующееся ее отклонением от идеально кольцевой (численно овальность сечения определяется в зависимости от значений наибольшего и наименьшего наружных диаметров в рассматриваемом сечении трубы).

Обетонированная труба: трубы стальные электросварные прямошовные с наружным антикоррозионным покрытием с дополнительно нанесенным балластным покрытием из армированного/неармированного бетона

Унифицированный угол: индивидуальный угол поворота трубопровода на профиле, который позволит получить унифицированный угол для гнutoго отвода.

Пилотная скважина: направляющая скважина, бурение которой осуществляется в первую очередь.

Полимерно-контейнерное балластирующее устройство (ПКБУ): устройство для закрепления трубопровода на проектных отметках, представляющее собой контейнер из полимерного материала, в который засыпают грунт при монтаже.

Подводный переход: закрытый подземный переход, пересекающий водную преграду и ограниченный запорной арматурой или, при ее отсутствии, горизонтом высоких вод с вероятностью превышения не более 10%.

Полка: строительная полоса на косогорах, устраиваемая путем срезки или подсыпки грунта.

Предел прочности материала труб (временное сопротивление): Нормативное минимальное значение напряжения, при котором происходит разрушение материала труб при растяжении.

Предел текучести материала труб: нормативное минимальное значение напряжения, при котором начинается интенсивный рост пластических деформаций (при незначительном увеличении нагрузки) при растяжении материала труб.

Предельное состояние: состояние трубопровода, за пределами которого он перестает удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям.

Противокоррозионное покрытие: изоляционное покрытие – органическое (полимерное) покрытие, защищающее металлические поверхности трубопровода от различных видов коррозии.

Покрытие защитное (футеровка): материал и/или конструкция, изолирующая наружную поверхность трубопровода от внешних воздействий.

Просадочный грунт: грунт, который под действием внешней нагрузки и (или) собственного веса при замачивании водой претерпевает вертикальную деформацию (просадку) и имеет относительную деформацию просадочности $\epsilon_{sl} \geq 0,01$.

Пучинистый грунт: дисперсный грунт, который при переходе из талого состояния в мерзлое увеличивается в объеме вследствие образования льда.

Рабочее давление: наибольшее внутреннее давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации трубопровода (нормальное протекание рабочего процесса).

Расчетная схема: упрощенное изображение конструкции трубопровода, принимаемое для выполнения расчетов на прочность и устойчивость.

Расчетное давление: максимальное избыточное внутреннее давление, на которое рассчитан трубопровод или его часть на прочность.

Расчетный коэффициент: число (меньше единицы), равное отношению допускаемого напряжения в трубопроводе к пределу текучести или к пределу прочности материала труб.

Радиус кривой упругого изгиба: максимальное значение радиуса, рассчитанного из условия упругости (с учетом работы металла в упругой зоне) по формулам (1)-(3), и радиуса, рассчитанного из условия деформации по формулам (4)-(7).

Радиус гибки холодногнутого отвода: радиус гибки по ГОСТ 24950-2019

Радиус гибки горячегнутого отвода: радиус гибки от 1.5DN до 10DN по специальным ТУ, приведенным в Приложении А.

Рубленый пикет: пикет, длина которого не равна 100 м.

Соединительные детали трубопроводов: элементы трубопровода, предназначенные для изменения направления его оси, ответвления от него, изменения его диаметра и др. (гнутые отводы, тройники, переходники и др.).

Совмещенный угол: вертикальный угол, вершина которого совпадает с вершиной горизонтального угла.

Солифлюкция: смещение (течение, оползание, соскальзывание) оттаивающего переувлажненного тонкодисперсного грунта на склонах в теплое время суток года, обусловленное сезонным промерзанием и оттаиванием

Скоростные характеристики грунта: скорость распространения сейсмических (продольных C_p и поперечных C_s) волн в грунтах основании, измеряемые в м/с.

Тангенс кривой: расстояние от вершины угла до точки начала или конца кривой.

Трасса трубопровода: положение оси трубопровода, определяемое на местности ее проекцией на горизонтальную и вертикальную плоскости.

Терморезистивное покрытие: покрытие на основе синтетических материалов, которое в результате отверждения переходит в неплавкие и нерастворимые структуры.

Технический коридор: система параллельно прокладываемых по одной трассе магистральных газопроводов.

Термокарст: образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие вытаивания подземного льда или оттаивания мерзлого грунта.

Толщина стенки номинальная: толщина стенки трубы или соединительной детали, указанная в стандартах или технических условиях.

Точка входа/выхода ГНБ: плано-высотное положение начала/завершения бурения пилотной скважины.

Угол входа/выхода скважины: Угол между осью пилотной скважины в точке входа/выхода и линией горизонта.

Устойчивость трубопровода: свойство конструкции трубопровода поддерживать первоначальную форму оси или форму его поперечного сечения.

Футеровка: защитное покрытие от механических повреждений изоляции трубопровода на участках протаскивания и в подводной траншее.

1.4. Нормативные документы

В настоящем руководстве использованы нормативные ссылки на следующие стандарты РФ:

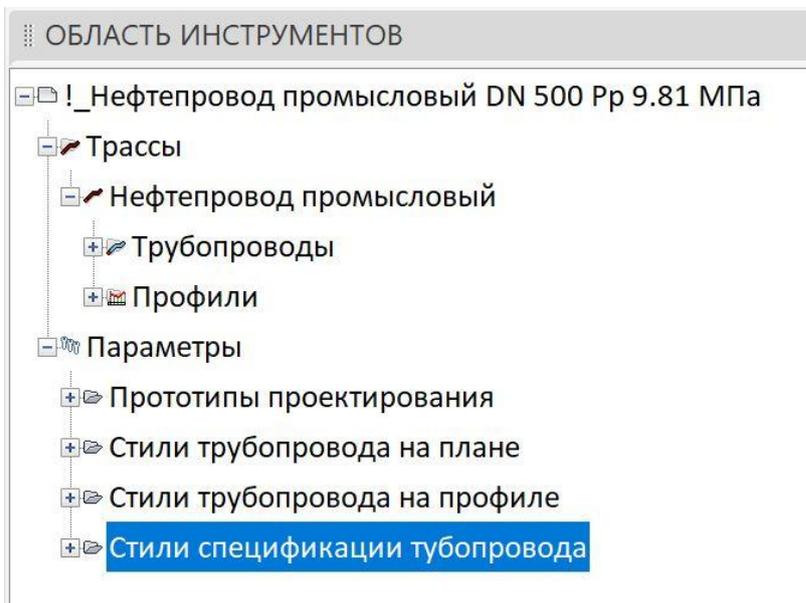
- [1] ГОСТ 35070-2024 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Линейная часть. Проектирование
- [2] ГОСТ Р 55989-2014 Магистральные газопроводы. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа.
- [3] ГОСТ Р 55990-2014 Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования
- [4] СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы»
- [5] СП 284.1325800.2016 Трубопроводы промышленные для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ
- [6] СП 42-102-2004 Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб;
- [7] СП 125.13330.2012 Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов
- [8] СП 86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы»
- [9] СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы
- [10] СТО Газпром 2-2.1-249-2008 Магистральные газопроводы;
- [11] СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
- [12] СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства.
- [13] ГЭСН 81-02-01-2020 Земляные работы
- [14] СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- [15] СП 341.1325800.2017 Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением.
- [16] РД-23.040.00-КТН-110-07 Магистральные нефтепроводы. Нормы проектирования
- [17] СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
- [18] СТО Газпром 2-2.2-577-2011 Средства балластировки и закрепления газопроводов в проектном положении. Технические требования
- [19] СП 42.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промышленные для нефти и газа. Строительство подводных переходов и контроль выполнения работ.
- [20] СП 109-34-96 Сооружение переходов под шоссейными и железными дорогами

- [21] СП 110-34-96 Сооружение участков газопроводов в особо сложных геологических и других условиях
- [22] ВСН 156-83. Инструкция по проектированию унифицированных углов поворота и разбивке кривых из гнутых отводов
- [23] СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81*» Строительство в сейсмических районах»
- [24] СП 25.13330.2012 «СНиП 2.02.04-88» Основания и фундаменты в вечномерзлых грунтах»
- [25] СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520мм»
- [26] ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
- [27] ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие сведения к защите от коррозии.
- [28] ГОСТ Р 52568-2006 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.
- [29] Справочник по проектированию магистральных трубопроводов под.ред. А.К Дерцакяна, СПб, Недра, 1977г
- [30] Расчеты магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость А.Б.Айнбиндер, А.Г.Камерштейн, Москва, Недра, 1982г
- [31] Расчеты магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость А.Б.Айнбиндер Москва, Недра, 1991г
- [32] Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов Быков Л.И., Мустафин Ф.М., Рафиков С.К. и др., СПб, Недра, 2006г
- [33] Строительство подводных переходов способом горизонтально-направленного бурения. Спектор Ю.И., Мустафин Ф.М., Лаврентьев А.Е. Уфа, 2001г
- [34] Расчет на прочность и выбор рациональных конструктивных решений прокладки подземных нефтепроводов на пересеченном рельефе местности. А.Г.Гумеров, Р.С.Гаспарянц, Трубопроводный транспорт, 2007, № 4(10) - С26-27.
- [35] СТО Газпром 2-2.2-334-2013 Строительство и ремонт магистральных газопроводов на подводных переходах, в обводненной и заболоченной местности с применением обетонированных труб
- [36] СТО Газпром 2-2.1-459-2010 Нормы проектирования переходов трубопроводов через водные преграды, в том числе в условиях Крайнего Севера М, 2010г

- [37] Ведомственные нормы ОАО «Газпром» Строительство подводных переходов газопроводов способом направленного бурения – М, ИРЦ Газпром, 1998г
- [38] СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.
- [39] Земенков Ю.Д., Моисеев Б.В. и др. Математическая модель температурного режима трубопроводов в вечномёрзлых грунтах. «Известия вузов. Нефть и газ» - Тюмень, 2012, №4 – С.96-99
- [40] Моисеев Б.В., Земенков Ю.Д. и др. Методы теплового расчета трубопроводов различного назначения. Тюмень, ТИУ, 2016
- [41] Велли Ю.Я., Докучаева В.В., Федорова Н.Ф. Справочник по строительству на вечномёрзлых грунтах. Ленинград, Стройиздат, 1977г
- [42] Проектирование оснований фундаментов на пучинистых грунтах. Методическое пособие, Москва, 2019
- [43] ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой
- [44] ГОСТ Р 57385-2017 Строительство магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
- [45] ГОСТ 24950-2019 Отводы гнутые и вставки кривые на поворотах линейной части стальных трубопроводов. Технические условия.
- [46] Р 50.2.076-2010 ГСИ Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета.
- [47] СП 131.13330.2012 Строительная климатология
- [48] СТО Газпром 2-3.5-695-2013 Линейная часть магистральных газопроводов. Общие технические требования к проектной документации для капитального ремонта.
- [49] СТО Газпром 1-3.7-050-2006 Подводные трубопроводные системы (Морской стандарт DNV-OS-F101)
- [50] СТО Газпром 1-3.5-051-2006 Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов.
- [51] Справочник по строительству на вечномёрзлых грунтах. Под редакцией Ю.А.Велли, В.В.Докучаева, Н.Ф.Федорова, Стройиздат, 1977
- [52] ГОСТ Р 57992-2017 Устройства балластирующие чугунные
- [53] ГОСТ Р 57993-2017 Устройства балластирующие железобетонные
- [54] ГОСТ Р 58257-2018 Устройства балластирующие тканевые

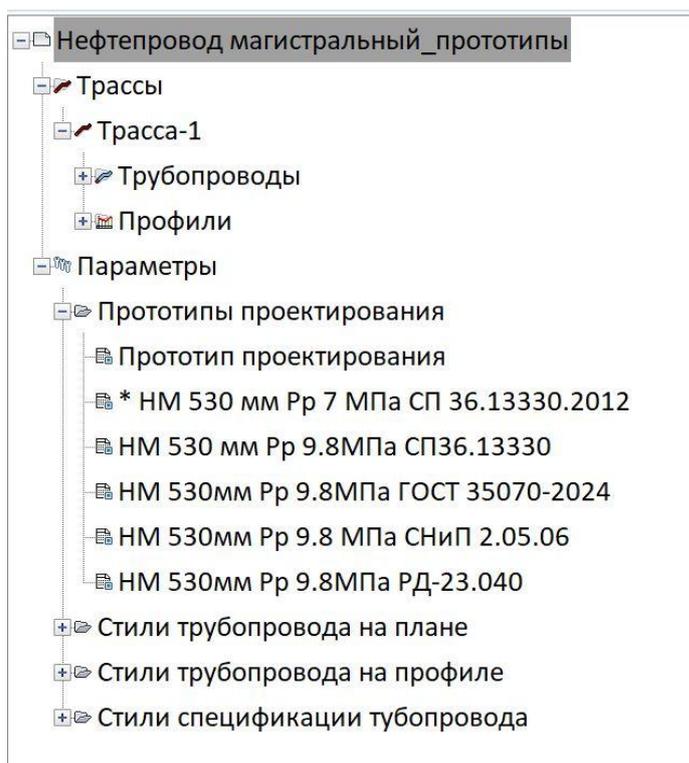
Глава 2. Параметры

В структуре в разделе **Параметры** определяются **Прототипы проектирования**, **Стили трубопровода на плане**, **Стили трубопровода на профиле** и **Стили спецификации трубопровода**.



2.1. Прототипы проектирования

В этом разделе определяются основные конструктивные параметры проектируемого трубопровода в соответствии с нормативными документами на проектирование:



- магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с номинальным диаметром до *DN 1200* включительно и давлением до *14 МПа* по ГОСТ 35070-2024,
- магистральных газопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением свыше *10 МПа* по ГОСТ Р 55989-2014,
- промысловых нефтегазопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *32 МПа* по ГОСТ Р 55990-2014,
- магистральных нефтегазопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *10 МПа* по СП 36.13330.2012,
- магистральных нефтепроводов с номинальным диаметром с *DN 200* до *DN1200* включительно и давлением до *10 МПа* по РД 23-040.00-КТН-110-07,
- магистральных газопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *24,52 МПа* по СТО Газпром 2-2.1-249-2008,
- промысловых нефтегазопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *32 МПа* по СП 284.1325800.2016,
- магистральных нефтегазопроводов с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *10 МПа* по СНиП 2.05.06-85*,
- нефтепродуктопроводов с номинальным диаметром до *DN 500* включительно и давлением до *2,5 МПа* по СП 125.13330.2012,
- промысловых нефтегазопроводов и трубопроводов для транспортировки пластовых вод с номинальным диаметром до *DN 1400* включительно и давлением до *32 МПа* по СП 34-116-97,
- газопроводов сетей газоснабжения по СП 42-102-2004 и СП 62.13330.2011

2.1.1. Создание прототипа проектирования трубопровода

Для создания прототипа проектирования трубопровода в структуре в разделе **«Параметры»** выберите пункт **«Прототипы проектирования»**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Создать»**. Предлагается диалог **Параметры проектирования металлических трубопроводов**.

Параметры проектирования металлических трубопроводов

Имя:

Тип трубопровода: Диаметр трубопровода:

Нормативный документ: Рабочее давление:

Трубопровод **Условия прокладки** Расчет категорий для трубопровода Отводы Полоса/траншея Прямоугольник

Толщина заводской изоляции, мм: ТУ:

Данные для расчета нормативных нагрузок

Максимальная температура транспортируемого продукта, °C: Температурный перепад положительный (ΔT1), °C:

Минимальная температура воздуха для сварочных работ, °C:

Минимальная температура транспортируемого продукта, °C: Температурный перепад отрицательный (ΔT2), °C:

Максимальная температура воздуха для сварочных работ, °C:

Проверка прочности по продольным и эквивалентным напряжениям для стадии:

Плотность продукта при t=15°C, кг/м³: Зона строительства:

Плотность воды с учетом растворенных солей, кг/м³:

Зоны по СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.

Зона по скоростному напору ветра: Нормативный скоростной напор ветра, н/м²:

Зона по снеговой нагрузке: Нормативная снеговая нагрузка, н/м:

Зона по обледенению трубопровода: Нормативная толщина слоя льда, мм:

Данные для расчета промышленных трубопроводов

Срок службы по проекту, лет: Добавка к толщине стенки на коррозию, мм:

Содержание сероводорода:

Нормативные параметры по СП

В этот диалог задаются все параметры и характеристики проектируемого трубопровода, а именно: данные для расчета нормативных нагрузок и зоны воздействия по скоростному напору, по снеговой нагрузке и обледенению трубопровода (закладка **Трубопровод**), условия и границы прокладки, наличие сейсмических воздействий на трубопровод (закладка **Условия прокладки**), геометрические параметры холодно и горячегнутых отводов (закладка **Отводы**), а также задаются размеры полосы строительства и параметры траншеи (закладка **Полоса/траншея**).

В закладке **Расчет категорий для трубопровода** по заданным прочностным характеристикам металла трубопровода и коэффициентам надежности для каждой

категории участка трубопровода выполняется расчет на прочность и недопустимость пластических деформаций.

В верхней части диалога **Трубопровод** в поле **Имя** задается наименование создаваемого прототипа для проектирования трубопровода, например, «Нефтепровод магистральный 530мм, Рр 9.81 МПа».

В поле «**Нормативный документ**» из падающего меню выбирается стандарт для расчета и проектирования трубопровода, например, «ГОСТ 35070-2024».

В поле «**Диаметр трубопровода**» из падающего меню выбирается диаметр проектируемого трубопровода и единицы измерения – **мм** или **дюйм**.

В поле «**Рабочее давление (P раб)**» задается рабочее давление в трубопроводе и единицы измерения: **МПа** или **кг/см²**

В закладке «**Трубопровод**» задаются:

- толщина наружного антикоррозионного изоляционного покрытия, наносимого на трубопровод по данным заводов-изготовителей в мм и ТУ на ее изготовление.

Данные для расчета нормативных нагрузок, а именно

- максимальная и минимальная температуры транспортируемого продукта, наибольшая и наименьшая температура воздуха, при которой фиксируется расчетная схема трубопровода (свариваются захлесты, привариваются компенсаторы и др.);
- допустимый положительный и отрицательный температурный перепад;
- строительно-климатическая зона (умеренная или северная) в **град С**;
- расчетная плотность транспортируемой нефти или газа в **кг/м³**;
- расчетная плотность воды, используемая при расчете балластирования трубопровода на обводненных участках, **кг/м³**

Зоны по нагрузкам и воздействиям согласно СП 20.13330.2016, а именно:

- зона по скоростному напору ветра (Ia, I, II, III, IV, V, VI, VII) и соответствующий зоне нормативный скоростной напор ветра в **н/м²**;
- зона по снеговой нагрузке (I, II, III, IV, V, VI, VII) и соответствующая зоне нормативная снеговая нагрузка в **н/п.м**;
- зона по обледенению трубопровода (I, II, III, IV, V) и соответствующая зоне нормативная толщина нарастающего льда в **мм**

Данные для расчета промысловых трубопроводов и трубопроводов для транспортировки пластовых вод

- срок службы трубопровода по проекту, лет

- содержание сероводорода (*отсутствует, низкое, среднее*)
- минимальная добавка к толщине стенки на коррозию, в мм

2.1.2. Условия прокладки трубопровода

В закладке «**Условия прокладки**» вводом или посредством выбора из падающих списков задаются параметры и условия прокладки трубопровода:

Параметры проектирования металлических трубопроводов ✕

Имя:

Тип трубопровода: Диаметр трубопровода:

Нормативный документ: Рабочее давление:

Трубопровод **Условия прокладки** Расчет категорий для трубопровода Отводы Полоса/траншея Прямоугольник

Способ прокладки: Футляр

Режим прокладки: Диаметр футляра, мм:

Границы прокладки на профиле Толщина стенки футляра, мм:

Минимальная глубина до верха трубы, м: Высота спейсера, мм:

Минимальная глубина траншеи, м: Материал футляра:

Максимальная глубина до низа трубы, м: ТУ:

Прямая вставка

за футляром, м: за отводом, м: Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Переходы через дороги/коммуникации

Способ прокладки: Способ разработки:

Расстояние от препятствия до левого края футляра, м: до правого края футляра, м:

Сейсмические воздействия

Сила землетрясения, баллы: Повторяемость землетрясений, лет:

Сейсмическое ускорение (ас), м/с²: Коэфф. повторяемости землетрясений (Кп):

Период сейсмических колебаний (То), сек: Степень ответственности трубопровода (Ко):

Тип грунтов:

Скорость распространения продольной сейсмической волны (Ср), м/с:

Коэфф. заземления трубопровода в грунте (то):

Способ прокладки трубопровода: **подземный/наземный в обваловке/ наземный на опорах**;

Режим прокладки трубопровода: **интерактивный/автоматический**.

При выборе интерактивного режима проектирование трубопровода на профиле выполняется курсором в режиме «резиновой нити». При выборе автоматического

режима проектирования трубопровода на профиле в каждой рельефной точке создаются вершины трубопровода, которые обрабатываются по следующему алгоритму: сначала в вершинах трубопровода размещаются, кривые упругого изгиба. Если этого не удастся сделать, тогда в оставшихся вершинах автоматически размещаются отводы холодного гнутья (по ГОСТ 24950-2019) или горячего гнутья по ТУ, заданным в прототипе проектирования трубопровода (см. п.7.1.8)

При проектировании трубопроводов должны выполняться требования раздела 9 «Подземная прокладка трубопроводов» и подразделов 9.2 «Прокладка трубопроводов в горных условиях», 9.4. «Прокладка трубопроводов в сейсмических условиях» [1].

Нормативную интенсивность сейсмического воздействия в баллах для района строительства трубопровода следует принимать на основе комплекта карт ОСР-2015 РФ и согласно таблице 4.1 Расчетная сейсмичность площадки строительства СП 14.13330.2018.

Прокладка на оползневых участках.

Прокладка трубопроводов на оползневых участках должна предусматриваться:

- подземной при малой толщине сползающего слоя грунта (1.5-2.0 м) с заглублением трубопровода на 0.5м (считая от верха трубы или балластировки) ниже плоскости скольжения;
- надземная на опорах, заглубленных ниже плоскости скольжения на глубину, исключающую возможность смещения опор.

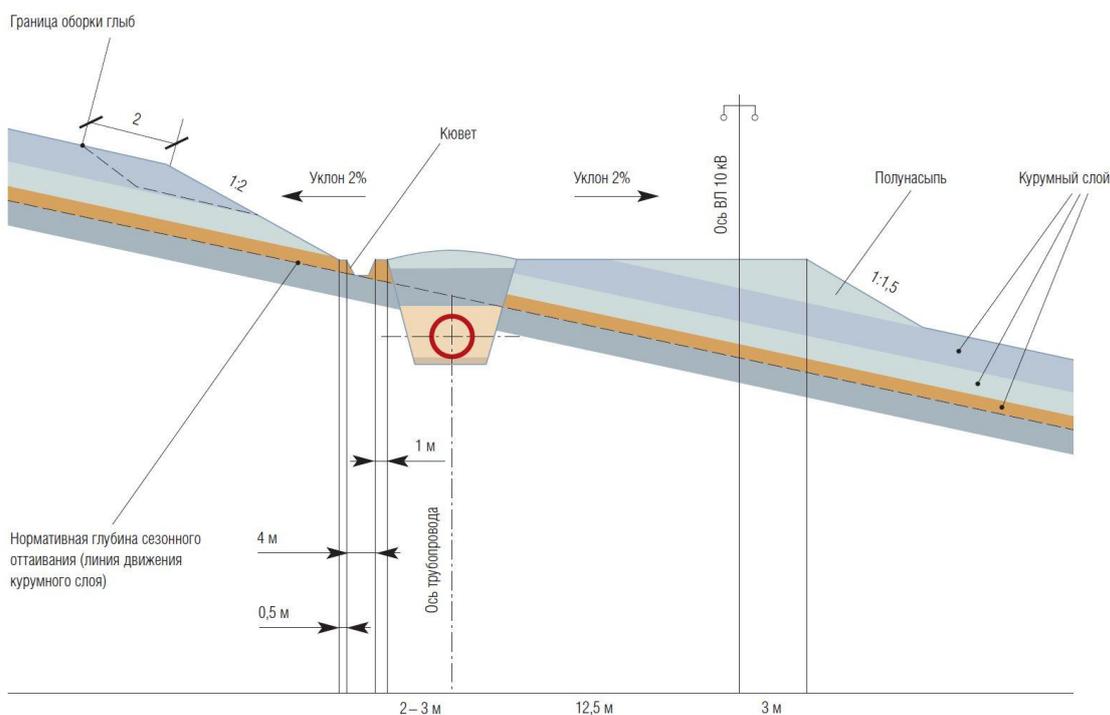
Оползневые участки большой протяженности и мощности должны обходиться выше оползневого склона.

Прокладка на селевых участках.

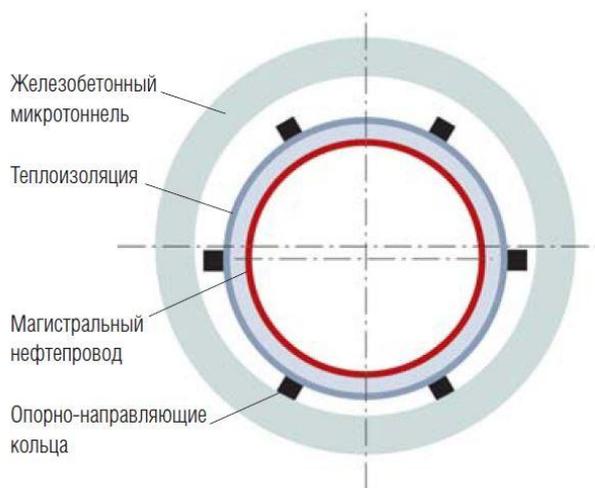
Пересечение селевых участков трубопроводом при *подземной прокладке* должно осуществляться в транзитной области перемещения наносов. При подземной прокладке участков трубопровода, прилегающих к селевому потоку, пересечение селя должно быть подземным. Прокладка трубопровода должна предусматриваться на 0,5м (считая от верха трубы или балластировки) ниже возможного уровня размыва русла потока при 5% обеспеченности. При *надземной прокладке* участков трубопровода, прилегающих к селевому потоку, пересечение селя должно быть надземным, при этом низ трубопровода должен располагаться на 0,5м выше максимально возможного уровня волны селевого потока. Опоры под трубопровод должны устанавливаться по берегам селевого потока. В случае превышения шириной потока максимально допустимого пролета трубопровод в этом пролете должен усиливаться (например, прокладка трубопровода в футляре с использованием его несущей способности).

Прокладка на участках курума.

Каменистые курумы обычно залегают в виде плаща («каменного моря») или движущихся вниз по склону полос («каменные реки»). Мощность (толщина слоя) курумов может составлять 1,5-3 м, а под глыбами и валунами залегают скальные и полускальные, щебенистые, дресвяные и галечниковые грунты. В курумах с глыбовидными грунтами имеются гольцовые льды, которые в результате сезонного таяния приводят к значительным смещениям курумного слоя. Скорость смещения курумов зависит от крутизны склона и в большинстве случаев не превышает 1-2 см в год на уклонах свыше 4°. На уклонах до 4° курумы находятся в неподвижном состоянии. На участках трассы с курумами во избежание поперечного перемещения трубопровода он прокладывается подземно ниже курумного слоя и на 0,5 м ниже нормативной глубины сезонного оттаивания. На косогорных участках с поперечными уклонами 8°–30° трубопровод прокладывается на полках. Полки выполняются в виде полувыемки-полунасыпи.



На косогорных участках с поперечными уклонами 30°–45° в условиях наличия неустойчивых грунтов (трещиноватые скальные грунты) и высокой сейсмичности района строительства трубопровод прокладывается в тоннелях.



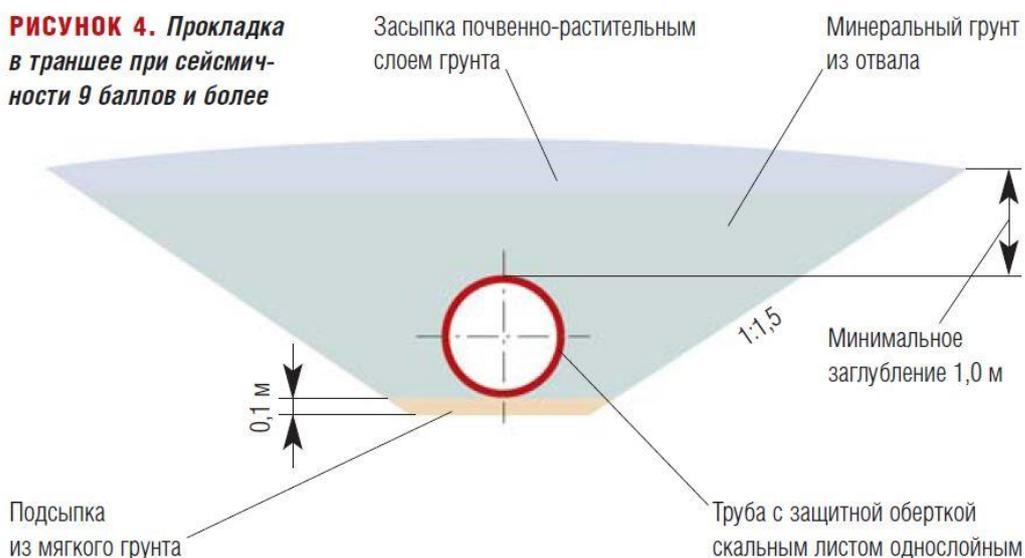
На просадочных грунтах также принята подземная прокладка без теплоизоляции трубопровода. При этом, в зависимости от структуры грунтов и мощности просадочного слоя, реализуются следующие технические решения:

- заглубление трубопровода до непросадочных пород (при малой мощности просадочного слоя грунта);
- замена просадочного грунта на непросадочный (при малой протяженности участка);
- увеличение прочностных показателей трубопровода и гибкости (увеличение толщины стенки, радиуса упругого изгиба, угла поворота);
- применение подземных опор с термостабилизаторами (СОУ-сезонно охлаждающие установки)

Прокладка в сейсмических районах

При прокладке трубопровода через зоны активных тектонических разломов должен сохраняться способ прокладки трубопровода, принятый на прилегающих к разлому участках трубопровода.

РИСУНОК 4. Прокладка в траншее при сейсмичности 9 баллов и более



При подземной прокладке в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов при пересечении трубопроводом участков трассы с грунтами, резко отличающимися по сейсмическим характеристикам (скорости распространения продольной сейсмической волны отличаются более чем в 5 раз) необходимо выполнение следующих требований:

- траншея должна иметь пологие откосы (уклон не более 1:1.5);
- заглубление трубопровода на этих участках должно приниматься минимально допустимым при обеспечении продольной устойчивости [1];
- подсыпка и присыпка трубопровода в местах активных тектонических разломов и прилегающих участках должна быть не менее 20см и осуществляться крупнозернистым песком или мелким гравием;
- в случае обводнения в зонах активных тектонических разломов должна применяться балластировка «мягкими» пригрузами типа КТ и ПКБУ.

Перечисленные решения должны осуществляться в зоне активного тектонического разлома на расстояниях 50-70м по обе стороны от границ тектонического разлома. При надземном пересечении зоны тектонического разлома подземный трубопровод у границ зоны разлома должен быть выведен на поверхность земли путем установки двух наклонных Z-образных компенсаторов, а надземный участок должен прокладываться на подвижных опорах.

Прокладка в районах распространения многолетнемерзлых грунтов

При подземной прокладке на многолетнемерзлых грунтах необходимо избегать участков с подземными льдами и буграми пучения, проявлениями термокарста, косогоров с льдонасыщенными, глинистыми и переувлажненными пылеватыми грунтами. При прокладке трубопровода на многолетнемерзлых грунтах на участках с льдистостью менее 0,1 допускается их оттаивание в процессе строительства или эксплуатации, а на участках с таликами грунты должны использоваться в талом состоянии.

Подземная прокладка трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах должна предусматриваться в скальных грунтах и непросадочных и малопросадочных (с относительной осадкой при оттаивании не более 0,1 в грунтах, не теряющих при оттаивании своей несущей способности).

Подземная прокладка трубопроводов должна применяться в следующих случаях:

- в сыпучемерзлых грунтах, а также на скальных основаниях;
- на многолетнемерзлых грунтах, подстилаемых с глубины 3-4 м коренными породами;

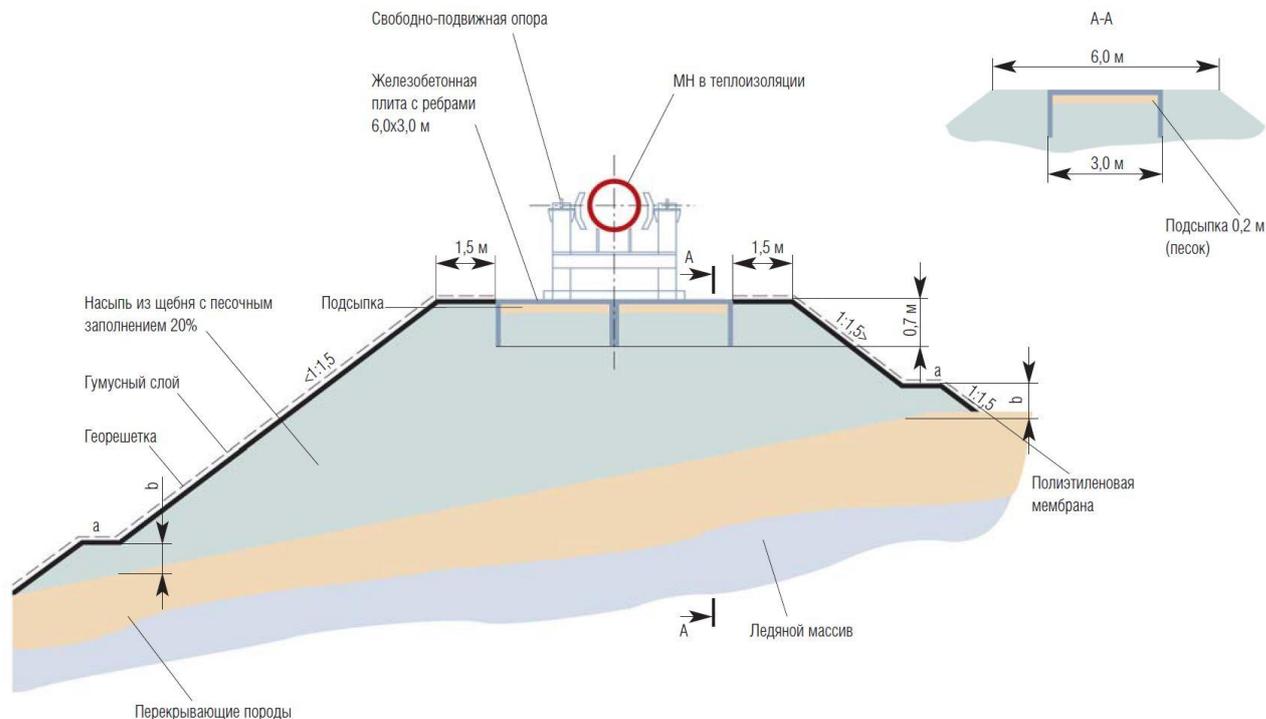
- при глубоком расположении верхней границы многолетнемерзлых грунтов, когда верхняя граница грунтов ниже глубины заложения трубопровода;
- при условиях, когда оттаивание грунта в пределах ореола растепления вызывает допустимые осадки и напряжения в трубопроводе;
- на искусственно-подготовленных основаниях;
- на переходах через реки, железные и автомобильные дороги при невозможности надземной прокладки; при этом следует предусматривать мероприятия для предохранения полотна дороги от просадок и пучения.

Подземная прокладка трубопровода при очаговом распространении многолетнемерзлых грунтов должна определяться в зависимости от ореола оттаивания, величины возникающей вследствие этого просадки и дополнительных напряжений в трубопроводе. Для стабилизации проектного положения трубопровода должна применяться надземная прокладка на свайных опорах.

При укладке трубопровода на многолетнемерзлых грунтах с поперечным уклоном более 8° срезка грунтов допускается только на непросадочных или малопросадочных участках (относительная осадка при оттаивании не более 0,1) при отсутствии мерзлотных процессов. На участках с многолетнемерзлыми грунтами, где возможно развитие мерзлотных процессов, необходимо предусматривать устройство полок только путем подсыпки грунта с проведением мероприятий по повышению устойчивости полок.

При подземной прокладке трубопровода в талых и многолетнемерзлых дресвяно-щебенистых грунтах с суглинистым заполнителем следует предусматривать подсыпку на дно траншеи 0.2 м мягкого грунта (песка с размерами фракций до 2 мм, удельный объем которых превышает 50%) с обертыванием трубопровода скальным листом, а также присыпку трубопровода песком толщиной не менее 0.8 м.

При прокладке трубопроводов на участках с погребенными льдами, залегающими на косогорных склонах в виде массивных пластов при положительной температуре трубопровода происходит оттаивание льдов, что ведет к образованию пустот, провалов и как следствие к просадке трубопровода. На участках с погребенными льдами рекомендована надземная прокладка трубопровода, которая позволяет избежать оттаивания подземных льдов и обеспечить пропуск поверхностных вод на косогор.



Прокладка при пересечении участков с разными грунтами

При подземной прокладке трубопровода на участках «твердый грунт-болото» и «многолетнемерзлый-талый грунт» должны быть выполнены расчеты напряженно-деформированного состояния трубопровода для учета напряжений изгиба от воздействия различных осадок трубопровода на границах участков «твердый грунт-болото» и «многолетнемерзлый грунт-талый грунт».

При переходе от подземной прокладки к надземной в местах выхода трубопровода из грунта для уменьшения величины продольных перемещений следует предусматривать установку подземного компенсатора-упора для восприятия продольных перемещений трубопровода на участке, примыкающем к надземной прокладке.

Границы прокладки на профиле, а именно:

- минимальная глубина заложения до верха трубы, в м.

Глубину заложения до верха трубопровода следует принимать, не менее:

- при DN менее 1000 мм – **0,8м**
- при DN 1000-1400 мм – **1,0м**
- на болотах и торфяных грунтах, подлежащих осушению – **1,1м**
- в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований – **1,0м**
- в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин – **0,6м**
- на пахотных и орошаемых землях – **1,0м**
- при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов – **1,1м**

- минимальная глубина траншеи для укладки трубопровода, в **м**;
- максимальная глубина до низа трубопровода, в **м**

Футляр, а именно;

- диаметр футляра, в **мм**;
- толщина стенки футляра, в **мм**
- высота опоры-спейсера, в **мм**
- материал футляра выбирается из падающего списка или вводится интерактивно;
- ТУ на футляр выбирается из падающего списка или вводится интерактивно

Прямая вставка, а именно:

- длина прямого участка (вправо/влево) за футляром, в **м**
- длина прямого участка (вправо/влево) за отводом холодного или горячего гнущя

Переходы через дороги/коммуникации, а именно:

- способ прокладки трубопровода: ***траншейный/прокол/продавливание/микротоннелирование/горизонтальное направленное бурение (ГНБ)***
- способ разработки (вручную или специальной техникой)
- расстояние от *подземного препятствия* (нефтепровода, газопровода, водовода, кабеля) до левого края футляра (принимается по умолчанию)
- расстояние от *подземного препятствия* (нефтепровода, газопровода, водовода, кабеля) до правого края футляра (принимается по умолчанию)

Сейсмические воздействия, согласно [38], а именно:

- сила землетрясения (***<7, 7, 8, 9, 10***), в баллах;
- сейсмическое ускорение (***a_c***) грунтового массива в ***м/с²***
- период сейсмических колебаний (***T_0***) грунтового массива в секундах, определяемый по данным изысканий;
- повторяемость землетрясений, лет (выбирается из списка 100,500,1000)
- коэффициент повторяемости землетрясений (***$Kп$***);
- степень ответственности трубопровода (***$Kо$***);
- тип грунтов, в котором распространяется продольная сейсмическая волна вдоль оси трубопровода (выбирается из падающего списка);
- скорость распространения продольной сейсмической волны (***Cp***), в ***м/с*** определяется по типу грунта;
- коэффициент защемления трубопровода в грунте (***m_0***) определяется по типу грунта

Если перед полем **Упругий изгиб по условию плотного прилегания трубопровода ко дну траншеи** будет установлен «флажок», то при укладке на профиле трубопровода за счет его изгиба под действием собственного веса изогнутая ось трубопровода рассчитывается по уравнениям (1) или (3) а тангенсы кривой рассчитываются по формулам (2) или (4).

В противном случае, если «флажок» не будет установлен, то при размещении на профиле кривых изгиба они будут строиться по круговым кривым.

Уравнения для изогнутой упругой оси трубопровода по условию плотного прилегания ко дну траншеи.

При прокладке трубопровода на профиле углы поворота трубопровода часто выполняются упругим изгибом трубопровода под действием собственного веса трубопровода. Для обеспечения условия плотного прилегания трубопровода ко дну траншеи профиль дна траншеи следует принимать в соответствии с упругой линией трубопровода, обусловленной граничными условиями, поперечной нагрузкой и ее распределением.

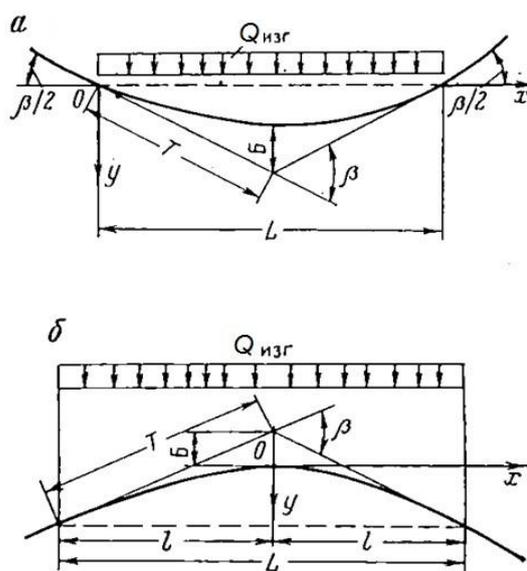


Рис.1. Расчетная схема поворота трубопровода на профиле упругим изгибом под действием собственного веса

Уравнение изогнутой (выпуклой вниз) упругой оси трубопровода в системе координат, приведенной на рис.1а, по формуле 9.34 [30] имеет следующий вид:

$$\gamma(x) = \beta L \left(\frac{\xi}{2} - \xi^3 + \frac{\xi^4}{2} \right) \quad (1)$$

- где L - длина волны изгиба, определяемая по формуле $L = \frac{3}{2} \beta \rho$;

- ρ - радиус упругого изгиба,
- $\xi = x/L$ – безразмерная абсцисса,
- β - угол поворота в радианах.

Тангенсы выпуклой вниз кривой упругого изгиба вычисляются по формуле 9.32 [30]

$$T = \frac{3}{4} \cdot \frac{\beta\rho}{\cos \beta / 2}. \quad (2)$$

Поперечная распределенная нагрузка рассчитывается по формуле

$$Q \text{ изг} = (32/9) * (EI / (\beta^2 * \rho^3))$$

Уравнение изогнутой (выпуклой вверх) упругой оси трубопровода в системе координат, приведенной на рис.16, по формуле 9.43 [30] имеет следующий вид:

$$v(x) = \beta l \left(\frac{3}{4} \xi^2 - \frac{1}{2} \xi^3 + \frac{1}{8} \xi^4 \right) \quad (3)$$

- где β - угол поворота в радианах;
- $l = L/2$ - половина длины волны изгиба, определяемой по формуле $L = 3\beta\rho$
- $\xi = x/l$ – безразмерная абсцисса

Тангенсы выпуклой вверх кривой упругого изгиба вычисляются по формуле 9.41 [30]

$$T = \frac{3}{2} \cdot \frac{\beta\rho}{\cos \beta / 2}. \quad (4)$$

Поперечная распределенная нагрузка рассчитывается по формуле

$$Q \text{ изг} = (8/9) * (EI / (\beta^2 * \rho^3))$$

2.1.3. Расчет категорий для трубопровода

В закладке «**Расчет категорий для трубопровода**» вводом или посредством выбора из падающих списков задаются основные параметры проектируемого трубопровода.

В диалоге для выбранного нормативного документа имеется ряд закладок по используемым категориям, например, для ГОСТ 35070-2024 формируются закладки для категорий **B, I, II, III**, для СП 36.13330.2012 формируются закладки для категорий **B, I, II, III, IV**, для ГОСТ Р 55989-2014, ГОСТ 55990-2014 и СТО Газпром 2-2.1-249-2008 формируются закладки для категорий **B, C, H**, для СП 284.1325800.2016 формируются закладки для категорий **I, II, III**, для РД-23.040.00-КТН-110-07 формируются закладки для категорий **B, I, II, III, IV**.

В каждой закладке по категории из падающих списков выбирается ГОСТ или ТУ на трубу.

Внимание! В поля **Описание на профиле** и **Описание в спецификации** выводится шаблон описания трубопровода в полях подвала и полях спецификации соответственно. Шаблон

опирается на требования нормативного документа на трубопровод. Данные в полях доступны для редактирования.

На данной закладке указывается марка стали, коэффициент надежности по материалу **K1** при расчете по прочности и коэффициент надежности по материалу **K2** при расчете по текучести ([1] раздел 12, табл.11,12), нормативные значения временного сопротивления **R1н** и предела текучести стали **R2н** (в МПа или кгс/мм²) и другие параметры, а именно:

Материал трубопровода

- марка материала;
- класс прочности;
- ТУ на трубопровод и ТУ на материал трубопровода
- нормативное временное сопротивление металла трубы **R1н (σ_u)**, в МПа;
- нормативный предел текучести металла трубы **R2н (σ_y)**, в МПа;
- коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления **n_p**;
- коэффициент надежности по материалу **K1 (γ_{mu})** при расчете по прочности;
- коэффициент надежности по материалу **K2 (γ_{my})** при расчете по текучести;
- коэффициент надежности по назначению **Kн (γ_n)**

После задания параметров материала трубопровода для одной из категорий, нажатием кнопки **Применить для всех категорий** эти параметры будут автоматически применены при расчетах для всех остальных категорий участков трубопровода.

В поле **Коэффициент условий работы (m)** для выбранной категории автоматически выводится нужное значение.

В зависимости от категории прокладываемого трубопровода автоматически в поле **Давление испытаний** устанавливается значение для давления испытаний участка трубопровода: для категории **B – 1.5P_{раб}**, для категории **I-II (C) – 1.25P_{раб}** и для категории **III-IV (H) – 1.1P_{раб}**. Для расчета промысловых трубопроводов и трубопроводов для транспортировки пластовых вод дополнительно задается содержание сероводорода в транспортируемой среде (*среднее/низкое*) и добавка к толщине стенки на коррозию.

Параметры проектирования металлических трубопроводов

Имя: Нефтепровод магистральный 530 мм Рр 9,8 МПа

Тип трубопровода: Нефтепровод магистральный Диаметр трубопровода: мм 530

Нормативный документ: ГОСТ 35070-2024 Рабочее давление: 9.8 МПа

Трубопровод Условия прокладки Расчет категорий для трубопровода Отводы Полоса/траншея

Категория III Категория II Категория I Категория B Сформировать отчет

Материал трубопровода Категория по умолчанию

Класс прочности: 60 ТУ на трубопровод: ГОСТ Р 52079-2003

Марка материала: К60 ТУ на материал:

Описание на профиле: Труба 1- $D \times dt$ - M -ЛТО по T_{ut} , $L = L_t$ м

Описание в спецификации: Труба 1- $D \times dt$ - M -ЛТО

Норм. временное сопротивление (R_{1n}), МПа: 590 Коэфф. надежности по материалу (K_1): 1.34

Норм. предел текучести (R_{2n}), МПа: 485 Коэфф. надежности по материалу (K_2): 1.2

Коэфф. надежности по нагрузке (n_p): 1.1 Коэфф. надежности по назначению (K_n): 1.1

Применить для всех категорий

Коэффициент условий работы (m): 0.99 Давление испытаний: 1.1 x P раб.

Данные расчета

Заданная толщина стенки, мм: 5

Радиус упругого изгиба, м: 500

Расчетный положительный температурный перепад, °С: 65

Расчетный отрицательный температурный перепад, °С: -35

Расчет ОКП трубопровода

Нормативные параметры по СП ОК Отмена Применить

Внимание! После задания содержание сероводорода в транспортируемом продукте (среднее/низкое) автоматически изменяется значение коэффициента условий работы трубопровода m (согласно табл. 14 ГОСТ Р 55990-2014, табл.12 СП 284.1325800.2016, табл. 17 СП 34-116-97).

Данные расчета, а именно:

- заданная толщина стенки δ , в мм;
- радиус упругого изгиба ρ , в м
- расчетный допустимый положительный температурный перепад $\Delta T^{(+)}$
- расчетный допустимый отрицательный температурный перепад $\Delta T^{(-)}$;

Внимание! Если трасса проектируемого трубопровода имеет несколько участков с различными категориями, например с категориями В, I, II и III, IV (по ГОСТ 35070-2024) или категориями В,С,Н (по СТО 2-2.1-249-2008 или ГОСТ Р 55990-2014) то сначала для всей трассы трубопровода с помощью кнопки «**Категория по умолчанию**» задается **низшая категория** III, IV, а затем уже создаются участки с повышенными категориями В, I и II по СП 36.13330.2012 или категориями В,С (по СТО 2-2.1-249-2008 или ГОСТ Р 55990-2014).

Кнопка «**Расчет ОКП трубопровода**» позволяет рассчитать общие конструктивные параметры для каждой категории:

- для магистральных газопроводов, проектируемых по *ГОСТ Р 55989-2014* или *СТО Газпром 2-2.1-249-2008* рассчитываются кольцевые и продольные напряжения от расчетных растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных толщины стенки трубы δ , предельно-допустимые температурные перепады $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиус упругого изгиба оси трубопровода ρ .
- для магистральных нефтегазопроводов, проектируемых по *ГОСТ 35070-2024* или *СП 36.13330.2012* рассчитываются кольцевые и продольные напряжения от расчетных растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных толщины стенки трубы δ , предельно-допустимые температурные перепады $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиус упругого изгиба оси трубопровода ρ .
- для магистральных нефтепроводов, проектируемых по *РД-23.040.00-КТН-110-07* рассчитываются кольцевые и продольные напряжения от расчетных растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных толщины стенки трубы δ , предельно-допустимые температурные перепады $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиус упругого изгиба оси трубопровода ρ согласно *разделу 6*
- для промысловых нефтегазопроводов, проектируемых по *ГОСТ Р 55990-2014*, рассчитываются кольцевые и продольные напряжения от расчетных растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных толщины стенки трубы δ , предельно-допустимые температурные перепады $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиус упругого изгиба оси трубопровода ρ согласно *разделу 12*.
- для промысловых нефтегазопроводов, проектируемых по *СП284.1325800.2016*, рассчитываются кольцевые и продольные напряжения от расчетных растягивающих и сжимающих нагрузок с определением расчетных толщины стенки трубы δ , предельно-допустимые температурные перепады $\Delta T(+)/\Delta T(-)$ и радиус упругого изгиба оси трубопровода ρ согласно *разделу 12*.

Расчет ОКП			
Нормативный документ: ГОСТ 35070-2024			
Категория III			
Название расчетного параметра	Значение	Допустимо...	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
Допустимость заданной толщины стенки к расчетной	9.8	9.8	
Допустимость заданного положительного температурного перепада к расчетному $\Delta T(+)$	65	126.6	
Допустимость заданного отрицательного температурного перепада к расчетному $\Delta T(-)$	-35	-103.5	
Допустимость продольных осевых напряжений $ \sigma_{прN} < \psi_1 \cdot R_1$	170.74	172.57	формула 9 ГОСТ 35070-2024
Допустимость кольцевых напряжений $ \sigma_{кцн} < m \cdot R_2n / (0,9 \cdot K_n)$	255.2	485	формула 13 ГОСТ 35070-2024
Допустимость продольных напряжений от нагрузок $ \sigma_{прN} < \psi_2 \cdot m \cdot R_2n / (0,9 \cdot K_n)$	272.26	304.12	формула 12 ГОСТ 35070-2024
Допустимость радиуса упругого изгиба к расчетному	500	500	
Допустимость продольных напряжений с учетом сейсмических воздействий $ \sigma_{seism} < R_2n$	0		
Исходные данные			
Предел прочности металла трубопровода R_{1n} , [МПа]	590		
Предел текучести металла трубопровода R_2n , [МПа]	485		
Рабочее давление транспортируемого продукта P_p , [МПа]	9.8		
Наружный диаметр трубопровода D , [мм]	530		
Внутренний диаметр трубопровода D_{in} , [мм]	510		
Наружный диаметр трубопровода с изоляцией D_{ins} , [мм]	536		
Коэффициент условий работы m	0.99		Табл. Д1 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления η_r	1.1		Табл.12.1 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса трубы η_{wgt}	0.95		Табл.12.1 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по нагрузке от веса грунта η_g	0.8		Табл.12.1 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по материалу k_1 при расчете по прочности	1.34		Табл.Д2 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по материалу k_2 при расчете по текучести	1.2		Табл.Д3 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент надежности по ответственности трубопровода k_p	1.1		Табл.Д4 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент линейного расширения металла трубопровода α_t , [1/град]	0.000012		Табл.Д5 ГОСТ 35070-2024
Модуль упругости металла трубопровода E , [МПа]	206000		Табл.Д5 ГОСТ 35070-2024
Коэффициент поперечной деформации металла в упругой зоне μ	0.3		Табл.Д5 ГОСТ 35070-2024
Максимальная температура транспортируемого продукта $T_{пр max}$, °C	40		
Минимальная температура транспортируемого продукта $T_{пр min}$, °C	5		
Минимальная температура воздуха для сварочных работ $T_s min$, °C	-25	0	
Максимальная температура воздуха для сварочных работ $T_s max$, °C	40	126.6	
Принятый минимальный радиус упругого изгиба ρ , [м]	500	500	
Результаты расчетов на прочность и недопустимость пластических деформаций			
Нормативная нагрузка от веса транспортируемой нефти q_{neft} , [н/м]	1639.8		формула 4 ГОСТ 35070-2024
Нормативная нагрузка от веса металла трубы q_{wgt} , [н/м]	1215.2		
Нормативная нагрузка от обледенения трубы q_i , [н/м]	35.1		формула 5 ГОСТ 35070-2024
Нормативная выталкивающая сила воды q_w , [н/м]	2268.9		формула 6 ГОСТ 35070-2024
Нормативная ветровая нагрузка q_{sta} , [н/м]	122.5		формула 7 ГОСТ 35070-2024
Нормативная снеговая нагрузка q_s , [н/м]	150.1		
Расчетный положительный температурный перепад $\Delta T(+)$, °C	126.6		формула 2.32 А.Б.Айнбиндер
Расчетный отрицательный температурный перепад $\Delta T(-)$, °C	-103.5		формула 2.33 А.Б.Айнбиндер
Расчетное сопротивление от предела прочности R_1 , [МПа]	396.27		формула 2 ГОСТ 35070-2024
Расчетное сопротивление от предела текучести R_2 , [МПа]	363.75		формула 3 ГОСТ 35070-2024
Расчетная толщина стенки трубопровода δ , [мм]	9.8		формула 8 ГОСТ 35070-2024
Расчетный радиус упругого изгиба ρ , [м]	500		формула 2.30-31 А.Б.Айнбинд

В колонке «**Значение**» выводятся числовые результаты расчета, а в колонке «**Допустимое значение**» выводится допустимое значение для конкретного параметра.

Внимание! Если какое-либо условие при расчете трубопровода не выполняется, то перед характеристикой устанавливается **красный восклицательный знак**

На основе анализа полученных результатов можно изменить значения параметров трубопровода и повторить расчет. Процесс может быть продолжен до получения нужных данных и корректного выполнения всех условий.

При нажатии на кнопку **Нормативные параметры по СП** на экран выводится диалоговое окно, в котором приведены параметры, значения которых определяются

действующими в РФ нормативными документами на проектирование – СП, СТО, СНиП, ГОСТ, РД, ВСН и др

Название параметра	Значение
Заглубление верха трубопровода или балластного груза от дна реки, м	1
Заглубление верха трубопровода или балластного груза от линии размыва дна реки, м	0.5
Заглубление верха трубопровода от линии размыва дна при горизонтально-направленном бурении, м	3
Заглубление верха газопровода от линии дна при горизонтально-направленном бурении, м	7
Запретная зона вокруг существующего трубопровода, м	0.35
Запретная зона вокруг водоводов, м	0.2
Запретная зона вокруг силового кабеля до 35 кВ и кабеля связи без кожуха, м	0.5
Запретная зона вокруг силового кабеля до 35 кВ в кожухе, м	0.25
Запретная зона вокруг кабеля связи в асбестоцементных трубах, м	0.15
Запретная зона вокруг силового кабеля 110-220 кВ, м	1
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от верха покрытия автодороги, м	1.4
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от дна кювета автодороги, м	0.4
Длина защитного футляра нефтепровода от бровки насыпи а/д III-V категории влево/вправо, м	5
Длина защитного футляра газопроводов от подошвы насыпи а/д I-V категории влево/вправо, м	25
Длина защитного футляра нефтепроводов от обровки насыпи а/д I-II категории влево/вправо, м	25
Длина защитного футляра от подошвы откоса насыпи а/д без категории влево/вправо, м	2
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы рельса ж/д при открытой прокладке, м	2
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы рельса ж/д при закрытых способах прокладки, м	3
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от дна кювета ж/д, м	1.5
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы насыпи ж/д, м	1.5
Длина защитного футляра от оси ж/д влево/вправо, м	50
Длина защитного футляра от бровки кювета ж/д влево/вправо, м	50
Длина защитного футляра от подошвы откоса насыпи ж/д влево/вправо, м	50
Коэффициент надежности по нагрузке от грунта (таблица 14 СП 36.1330.2012)	0.8
Коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления в газопроводе (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.1
Коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления в нефтепроводе диаметром 700-1200 (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.15
Коэффициент надежности по нагрузке от массы трубы, продукта или воды (табл.14 СП 36.1330.2012)	0.95
Коэффициент надежности по снеговой нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.4
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.2
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.3
Коэффициент лобового сопротивления трубопровода	0.7
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через водные преграды свыше 200м	1.15
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через водные преграды до 200м	1.1
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через болота	1.05
Модуль упругости металла трубы E_0 , МПа	206000
Коэффициент линейного расширения металла трубы α , град-1	1.2e-05
Коэффициент Пуассона μ в упругой зоне работы металла	0.3
Коэффициент Пуассона μ при пластических деформациях металла	0.5
Плотность материала трубы, кг/м ³	7850
Плотность материала защитного футляра, кг/м ³	7850
Плотность заводской антикоррозионной изоляции, кг/м ³	930
Плотность металлической оболочки для теплоизоляции, кг/м ³	7850
Плотность полиэтиленовой оболочки для теплоизоляции, кг/м ³	940
Плотность газового конденсата, кг/м ³	760
Плотность теплоизоляции из пенополиуретана, кг/м ³	90
Плотность теплоизоляции из скорлуп пеноплекса, кг/м ³	40
Радиус кривизны для прямолинейных участков (п.12.4.4 СП 36.1330.2012)	5000
Точность округления угла при размещении набора отводов, град (30')	0.5

При необходимости значения нормативных параметров для проектируемого трубопровода могут быть изменены. Для изменения значений достаточно левой клавишей мыши дважды щелкнуть на значение параметра и ввести новое значение. Отредактированное значение параметра будет актуально для проектируемого трубопровода после нажатия кнопки **ОК**.

Кнопка **Сформировать отчет** позволяет создать файл в формате *MS Excel* с результатами расчета на прочность и устойчивость по всем категориям участков трубопровода и вывести на экран для редактирования.

Расчет радиуса упругого изгиба

Для упругоизогнутых участков трубопроводов при заданных внутреннем давлении, толщине стенки трубы и температурном перепаде радиус кривой упругого изгиба (с учетом работы металла в упругой зоне) определяется по формуле (5), полученной из расчета максимальных суммарных продольных напряжений от нормативных нагрузок и воздействий (формула 2.30 [30]):

$$\rho = \frac{ED_n}{2 \left[\psi^3 \frac{c}{k_n} R_2 + \left(0,15 \frac{pD_{вн}}{\delta} - \alpha \Delta t E \right) \right]} \quad (5)$$

Значение, полученное по формуле (5), должно быть не менее значений, определенных из условий жесткости (деформации) по следующим формулам [29]

в вертикальной плоскости на вогнутых кривых при укладке трубопровода непрерывной ниткой

$$\rho_{\cup} \geq \sqrt[3]{\frac{384 EI [1 - \cos(\beta / 2)]}{3 q_{mp} \beta^4}} \quad (6)$$

или

$$\rho_{\cup} \geq 12,95 \sqrt[3]{\frac{(D_n^2 + D_{вн}^2) [1 - \cos(\beta / 2)]}{\beta^4}} \quad (7)$$

в вертикальной плоскости на вогнутых кривых при укладке трубопроводов отдельными плетями (на переходах через водные преграды, балки, овраги и пр.)

$$\rho_{\cup} \geq \sqrt[3]{\frac{384 EI [1 - \cos(\beta / 2)]}{5 q_{mp} \beta^4}} \quad (8)$$

или

$$\rho_{\cup} \geq 10,87 \sqrt[3]{\frac{(D_n^2 + D_{вн}^2) [1 - \cos(\beta / 2)]}{\beta^4}} \quad (9)$$

в вертикальной плоскости на выпуклых кривых

$$\rho_{\cap} \geq \sqrt[3]{\frac{8 EI}{q_{mp} \beta^2}} \quad (10)$$

или

$$\rho_{\cap} \geq 5,12 \sqrt[3]{\frac{D_n^2 + D_{вн}^2}{\beta^2}} \quad (11)$$

где I – момент инерции сечения трубы, см^4 ; q_{mp} – вес трубопровода, кгс/см ;

β – угол поворота трубопровода в вертикальной плоскости в радианах).

Из условия $\sigma_{npN} \leq \psi_2 R_1$ (формула 11 СП 36.13330.2012 определяется предельно допустимый температурный перепад, не вызывающий увеличения толщины стенки трубы:

положительный температурный перепад

$$\Delta t = \frac{\psi_2 R_1 + 0,25 \frac{npD_{вн}}{\delta}}{\alpha E} \quad (12)$$

и отрицательный температурный перепад

$$\Delta t = \frac{0,25 \frac{npD_{вн}}{\delta} - R_1}{\alpha E} \quad (13)$$

2.1.4. Параметры гнутых отводов

В закладке **Отводы** задаются геометрические параметры для гнутых отводов, изготавливаемых способом поперечной гибки труб в холодном состоянии по ГОСТ 24950-2019 с радиусом гибки **40DN** и горячегнутых отводов с радиусами гибки от **3DN** до **10DN**, изготавливаемых по ТУ способом гибки с индукционным нагревом, а также для отводов крутоизогнутых штампованных и штампосварных (типа ОКШ/ОКШС) с радиусом гибки **1-1.5DN**.

В поле **Длина трубы** задается длина труб, используемых для изготовления гнутых отводов.

При установке «флажка» перед полем **Применить параметры для всех участков прокладки** все введенные параметры для отводов холодного и горячего гнутья будут актуальны для всего проектируемого трубопровода.

Отводы холодного гнутья (40DN)

В этом блоке задаются параметры для холодногнутых отводов (**ГО**), изготавливаемых по ГОСТ 24950-2019, а именно:

- длина прямого участка отвода (L1) со стороны гибочных цилиндров, м
- максимальный угол гибки отвода по ГОСТ 24950-2019,
- радиус гибки (R), м
- нормативный документ на изготовление отводов (ГОСТ или ТУ)

Внимание! В зависимости от требований ТУ на изготовление холодногнутых отводов можно изменять длину прямого участка

Параметры проектирования металлических трубопроводов

Имя:

Тип трубопровода: Диаметр трубопровода:

Нормативный документ: Рабочее давление:

Трубопровод Условия прокладки Расчет категорий для трубопровода Отводы Полоса/траншея Прямоугольник

Длина трубы, м: Применить параметры для всех участков прокладки

Отводы холодного гнущья (40DN)

Длина прямого участка (L1), м:

Радиус гибки отвода (R) м: Максимальный угол гибки отвода:

Отводы горячегнутые

Радиус, DN: Радиус гибки, м: Максимальный угол гибки отвода:

Радиус, DN: Радиус гибки, м: Максимальный угол гибки отвода:

Длина прямого участка (L1) 5DN, м: Длина укороченного прямого участка (L1) 5DN, м:

Длина прямого участка (L1) 10DN, м: Длина укороченного прямого участка (L1) 10DN, м:

Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС

Превышение стенки отвода, мм:

Радиус, DN: Радиус гибки, м:

Углы гибки, °: Длина прямого участка (L1), м:

Параметры размещения вставок на профиле

Кратность угла отводов: Минимальный угол гибки отвода:

Параметры автоматического расчета кривых

Нормативные параметры по СП

Отводы горячегнутые

В этом блоке задаются параметры для 2-х типов горячегнутых отводов (ОГ) с радиусами гибки 5DN и 10DN, изготавливаемых по ТУ, а именно:

- превышение толщины стенки отвода горячего гнущья по отношению к стенке трубы, к которой приваривается отвод, мм
- нормативный документ на изготовление отводов, выбирается из падающего списка и может быть отредактирован проектировщиком
- радиус, DN - кратность гибки отвода, например 5DN
- радиус гибки, м – радиус гибки отвода в метрах с кратностью 5DN
- радиус DN -кратность гибки отвода, например 10DN,

- радиус гибки, м - радиус гибки отвода в метрах с кратностью 10DN
- длина прямого участка (L1) для отводов с радиусом гибки 5DN, м
- длина прямого участка (L1) для отводов с радиусом гибки 10DN, м
- длина укороченного прямого участка (L1) с радиусом гибки 5DN, м
- длина укороченного прямого участка (L1) с радиусом гибки 10DN, м
- максимальный угол гибки отвода 5DN по нормативному документу.
- максимальный угол гибки отвода 10DN по нормативному документу

Внимание! Кратность гибки горячегнутых отводов может быть изменена проектировщиком, например вместо кратности гибки 5DN, может быть задана кратность гибки 7DN с автоматическим пересчетом значения радиуса гибки отвода в метрах.

Отводы штамповарные ОКШ/ОКШС

В этом блоке задаются параметры для отводов крутоизогнутых штампованных или штамповарных (ОКШ/ОКШС) с радиусом гибки $1DN \div 2.5DN$, изготавливаемых для углов 15°, 30°, 45°, 60° и 90° по ТУ.

В поле **Радиус DN**, м вводится кратность гибки штамповарного отвода (1.0DN/1.5DN/2DN), в поле **Радиус ОКШ/ОКШС** выводится радиус гибки в метрах, а в правом поле из падающего меню выбирается нормативный документ на изготовление отводов. В поле **Углы гибки, град** выводятся значения углов гибки отводов ОКШ/ОКШС в соответствии с выбранным ТУ на изготовление отводов.

В поле **Длина прямого участка (L1), м** вводится значение прямого участка для отводов, изготавливаемых по ТУ 51-515-91.

Внимание! Кратность гибки горячегнутых штамповарных отводов может быть изменена проектировщиком, например вместо кратности гибки 1DN, может быть задана кратность гибки 2,5DN с автоматическим пересчетом значения радиуса гибки отвода в метрах в поле **Радиус ОКШ/ОКШС**.

Параметры размещения вставок на профиле

В поле **Кратность угла отводов** задается кратность угла для гнутых отводов (**1 градус или 3 градуса**), которая устанавливается в качестве общего параметра для всего проектируемого трубопровода. В дальнейшем при размещении гнутых отводов в отдельных вершинах кратность угла может быть изменена.

В поле **Минимальный угол гибки отвода, град** задается минимальное значение угла для гибки холодногнутых отводов.

Параметры автоматического расчета кривых

При нажатии на кнопку **Параметры автоматического расчета кривых** на экран выводится диалог, который позволяет задать параметры алгоритма для автоматического размещения на плане трассы сначала кривых упругого изгиба, а затем отводов холодного или горячего гнутья

Автоматический расчет кривых

Упругий изгиб

Минимальный угол для размещения на плане:

Максимальный угол для размещения на плане:

Максимальный угол для размещения на профиле:

Минимальный угол для размещения отводов:

Отводы холодного гнутья

Максимальный угол для размещения:

Отводы горячего гнутья

Максимальный угол для размещения:

Укороченные отводы

Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС

OK Отмена

Упругий изгиб

Флажок перед полем **Упругий изгиб** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если флажок снят, то кривые упругого изгиба в вершинах трассы размещаться не будут.

В поле **Минимальный угол для размещения на плане** вводится значение углов, начиная с которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов.

В поле **Максимальный угол для размещения на плане** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов.

В поле **Максимальный угол для размещения на профиле** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов.

Отводы холодного гнущья

Флажок перед полем **Отводы холодного гнущья** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то холодные отводы в углах поворота трассы размещаться не будут.

В поле **Минимальный угол для размещения** вводится значение углов, начиная с которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов холодного гнущья. В поле **Максимальный угол для размещения** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов холодного гнущья

Отводы горячего гнущья

Флажок перед полем **Отводы горячего гнущья** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то вставки из отводов горячего гнущья по трассе размещаться не будут.

В поле **Максимальный угол для размещения** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов горячего гнущья

Для автоматического размещения в вершинах трассы укороченных горячих отводов необходимо установить флажок в поле **Укороченные отводы**.

Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС

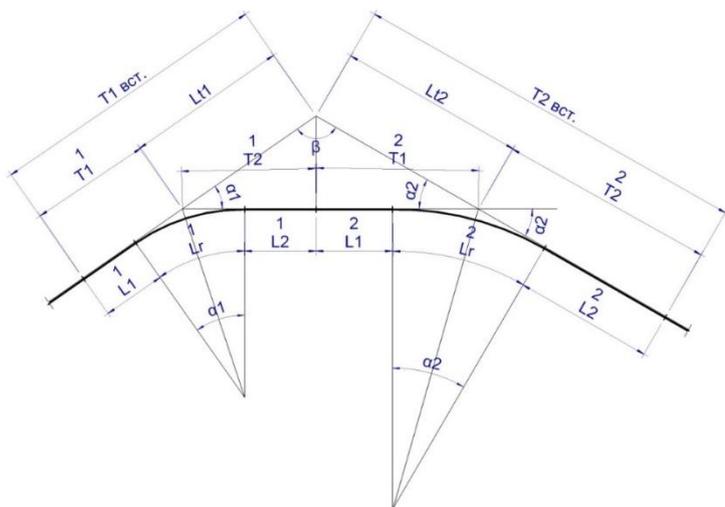
Флажок перед полем **Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то вставки из крутоизогнутых отводов по трассе размещаться не будут.

После назначения и проверки параметров для автоматического размещения на плане трассы кривых упругого изгиба, а также отводов холодного или горячего гнущья нажмите кнопку **ОК**.

Рекомендуемые углы поворота магистральных трубопроводов на плане и профиле в зависимости от диаметра трубопровода приведены в [29].

Наружный диаметр трубопровода Dн, мм	Угол поворота трубопровода, град.	
	на плане трассы	на профиле
1420 ÷ 1220	3	3
1020 ÷ 720	6	4,5
530 ÷ 426	9	6
377 ÷ 219	12	9

Расчет тангенсов для составных вставок из гнутых отводов (холодного и горячего гнутья)



На схеме для расчета тангенсов составных вставок – $T_{1\text{вст}}$ и $T_{2\text{вст}}$. приняты следующие условные обозначения:

L_1^1 – длина прямого участка 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_r^1 – длина гнутого участка 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_1^2 – длина прямого участка 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_2^1 – длина прямого участка 2-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_r^2 – длина гнутого участка 2-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_2^2 – длина прямого участка 2-го отвода горячего/холодного гнутья;

T_1^1 – первый тангенс 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_t^1 – второй тангенс 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

L_t^2 – первый тангенс 2-го отвода горячего/холодного гнутья;

T_2^2 – второй тангенс 2-го отвода горячего/холодного гнутья;

α_1 – угол гибки 1-го отвода горячего/холодного гнутья;

α_2 – угол гибки 2-го отвода горячего/холодного гнутья

$L_{\text{тр}}$ – длина трубы;

$R_{\text{гн}}$ – радиус гибки отвода

Значения длины трубы $L_{\text{тр}}$, радиус гибки отвода $R_{\text{гн}}$, углов гибки отводов α_1 и α_2 , а также длины прямых участков отводов L_1^1 и L_1^2 - задаются.

Угол β вычисляется по формуле: $\beta = 180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2$;

Для первого гнутого отвода рассчитываются тангенсы T_1^1 и T_2^1 по следующим формулам:

$$T_1^1 = L_1^1 + R_{\text{гн}} * \tan(\alpha_1/2);$$

$$L_2^1 = L_{\text{тр}} - L_1^1 - 2 * R_{\text{гн}} * \tan(\alpha_1/2);$$

$$T_2^1 = L_2^1 + R_{\text{гн}} * \tan(\alpha_1/2);$$

Для второго гнутого отвода рассчитываются тангенсы T_1^2 и T_2^2 по следующим формулам:

$$T_1^2 = L_1^2 + R_{\text{гн}} * \tan(\alpha_2/2);$$

$$L_2^2 = L_{\text{тр}} - L_1^2 - 2 * R_{\text{гн}} * \tan(\alpha_2/2);$$

$$T_2^2 = L_2^2 + R_{ГН} * \tan(\alpha_2/2);$$

Из теоремы синусов определяются:

$$L_t^1 = (T_2^1 + T_1^2) * \sin(\alpha_2) / \sin(\alpha_1 + \alpha_2) \text{ и}$$

$$L_t^2 = (T_2^1 + T_1^2) * \sin(\alpha_1) / \sin(\alpha_1 + \alpha_2);$$

Тангенсы составной вставки определяются следующим образом:

$$T_{вст}^1 = T_1^1 + L_t^1, \text{ и } T_{вст}^2 = T_2^2 + L_t^2$$

2.1.5. Параметры полосы строительства, планировки рельефа и траншеи

В закладке **Полоса/траншея** рассчитываются размеры полосы строительства, задаются геометрические параметры участков планировки рельефа и параметры формирования траншеи для прокладки трубопроводов.

Полоса строительства

В этом блоке в полях **Слева от оси траншеи/Справа от оси траншеи** задаются значения полуширины для полосы строительства слева и справа от оси трубопровода. Полоса для строительства трубопроводов складывается из следующих зон, показанных на схеме:

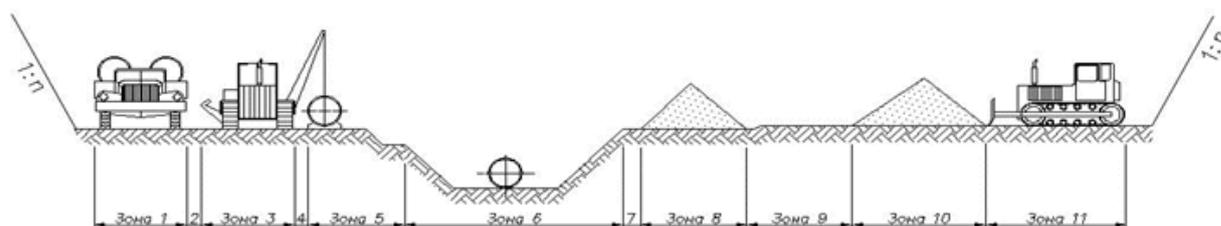


Схема формирования полосы строительства трубопроводов

Зона 1 - предназначена для размещения временной вдоль трассовой дороги, по которой обеспечивается движение транспортных средств (трубовозов). При определении размеров этой зоны учитывается габаритная ширина транспортных средств, применяемых при строительстве.

Зона 2 – технологический зазор, необходимый для безопасного проезда транспортных средств, принимается равным 1 м.

Зона 3 – предназначена для размещения трубоукладчиков. Ширина зоны определяется по размерам трубоукладчиков, работающих с откинутым контргрузом.

Зона 4 – технологический зазор между стрелой трубоукладчика и боковой образующей трубопровода, равный 0.5 м.

Зона 5 – предназначена для размещения сваренного в нитку трубопровода и складывается из диаметра трубопровода и расстояния от бровки траншеи до боковой образующей трубопровода.

Зона 6 – предназначена для размещения траншеи.

При расчете глубина траншеи принимается равной толщине слоя грунта до верхней образующей трубопровода + диаметр трубопровода + толщина слоя подсыпки мягким грунтом под трубопроводом, обеспечивающей защиту трубопровода от механических повреждений. При определении ширины зоны раскрытия траншеи учитывается **уклон откоса траншеи** (отношение высоты откоса к его заложению) и ширина дна траншеи:

- для трубопроводов диаметром до DN700 ширина дна равна **$DN+0.3м$** ,
- для трубопроводов диаметром более DN700 ширина дна равна **$1.5*DN$** ,
- для участков, выполненных вставками из отводов холодного или горячего гнущья ширина траншеи по дну должна быть не менее **$2.2*DN$**
- для участков балластировки трубопроводов железобетонными и чугунными утяжелителями расстояние между грузом и стенкой траншеи должна быть не менее 0.2 м и составлять не менее **$2.2*DN$** , где **DN** – условный диаметр трубопровода.

Зона 7 – предназначена для предотвращения сползания грунта в траншею и принимается равной 1 м.

Зона 8 – предназначена для размещения отвала минерального грунта.

Зона 9 – предназначена для размещения бульдозеров, выполняющих засыпку траншеи минеральным грунтом из отвала.

Зона 10 – предназначена для размещения отвала гумусового слоя, рекультивируемого после окончания строительства.

Зона 11 – предназначена для размещения бульдозеров, разравнивающих отвал гумусового слоя и принимается равной ширине зоны 9.

В полях **Уклон % слева** и **Уклон % справа** задаются в % (процентах) соответственно уклоны левой и правой полуширины полосы строительства, принимаемые по умолчанию.

Параметры проектирования металлических трубопроводов

Имя:

Тип трубопровода: Диаметр трубопровода: мм

Нормативный документ: Рабочее давление: МПа

Трубопровод Условия прокладки **Расчет категорий для трубопровода** Отводы Полоса/траншея

Полоса строительства

Слева от оси траншеи, м: Уклон, %: Справа от оси траншеи, м: Уклон, %:

Способ разработки: Способ засыпки:

Траншея	Рабочий котлован	Приемный котлован
Толщина рекультивации, м: <input type="text" value="0.4"/>	Длина, м: <input type="text" value="20"/>	Длина, м: <input type="text" value="20"/>
Толщина присыпки, м: <input type="text" value="0.4"/>	Смещение, м: <input type="text" value="0"/>	Смещение, м: <input type="text" value="0"/>
Толщина подсыпки, м: <input type="text" value="0.2"/>	Ширина по дну, м: <input type="text" value="3"/>	Ширина по дну, м: <input type="text" value="0"/>
Мин. ширина траншеи по дну, м: <input type="text" value="1"/>	Планировка (поперечные откосы)	
	Откос срезки: 1: <input type="text" value="1.25"/>	Откос засыпки: 1: <input type="text" value="1.25"/>

Надземные препятствия

Способ разработки: Способ засыпки: Расстояние, м:

Подземные препятствия

Способ разработки: Способ засыпки: Расстояние, м:

Нормативные параметры по СП

В полях **Способ разработки** и **Способ засыпки** посредством выбора из падающих списков задаются типы землеройной техники, используемой при создании полосы строительства, и принимаемые по умолчанию при разработке траншеи для укладки трубопровода.

Расчетная ширина полосы строительства по зонам приведена в следующей таблице:

Диаметр трубопровода, мм	Размеры полосы по зонам, м		
	Зоны 1-9	Зоны 10-11	Зоны 1-11
325	21.51	8.53	30.04
377	21.77	8.62	30.39
426	22.84	8.67	31.51
530	24.28	9.62	33.90

720	25.70	9.92	35.62
820	27.43	11.11	38.54
1020	29.21	11.95	41.16
1220	31.1	12.37	43.47
1420	32.54	12.70	45.24

Траншея

В этом блоке в поле **Толщина подсыпки** задается, принимаемая по умолчанию, величина подсыпки дна траншеи мягким грунтом, например песком, для защиты изоляционного покрытия трубопровода.

В поле **Толщина присыпки** задается, принимаемая по умолчанию, величина присыпки трубопровода песком или мягким грунтом.

В поле **Толщина рекультивации** задается средняя для полосы строительства толщина слоя почвенно-растительного слоя, который должен быть восстановлен по окончании строительства трубопровода.

В поле **Мин. ширина траншеи по дну** задается значение ширины, определяемое параметрами техники, используемой для рытья траншеи.

Рабочий котлован

В этом блоке поле **Длина, м** задается длина рабочего котлована, в поле **Ширина по дну, м** задается ширина по дну рабочего котлована. В поле **Смещение** задается расстояние начала рабочего котлована относительно левого конца футляра (например, если задано смещение 1 м, то начало рабочего котлована будет смещено вправо во внутрь футляра на 1 м). Откос стенок рабочего котлована, предназначенного для прокладки трубопровода методом прокола, продавливания или микротоннелирования, принимается равным откосу траншеи на участке.

Приемный котлован

В этом блоке в поле **Длина, м** задается длина приемного котлована, в поле **Ширина по дну, м** задается ширина по дну приемного котлована. В поле **Смещение** задается расстояние начала приемного котлована относительно правого конца футляра (например, если задано смещение 1 м, то начало приемного котлована будет смещено влево во внутрь футляра на 1 м). Откос стенок приемного котлована, предназначенного для прокладки трубопровода методом прокола, продавливания или микротоннелирования, принимается равным откосу траншеи на участке.

Планировка (поперечные откосы)

В этом блоке в полях **Откос срезки 1:** и **Откос засыпки 1:** задаются величины откосов для участков срезки и засыпки, принимаемые по умолчанию при создании полосы строительства трубопровода.

Надземные препятствия

В этом блоке в полях **Способ разработки** и **Способ засыпки** посредством выбора из падающих списков задаются типы землеройной техники, используемой при разработке и засыпке на переходах через надземные препятствия. В поле **Расстояние,м** задается длина разработки на переходах через надземные препятствия

Подземные препятствия

В этом блоке в полях **Способ разработки** и **Способ засыпки** из падающих списков выбираются соответственно способ разработки и способ засыпки траншеи при переходах через подземные препятствия. В поле **Расстояние,м** задается длина разработки при переходах через подземные препятствия.

После назначения и проверки параметров для участков планировки рельефа и параметров траншеи для прокладки трубопровода нажмите кнопку **ОК**

2.2. Редактирование прототипа

Для редактирования прототипа проектирования трубопровода в меню **«Параметры»** выберите пункт **«Прототипы проектирования»**, нажмите кнопку **+**, выберите имеющийся Прототип проектирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Редактировать»**. Предлагается диалог **Параметры проектирования металлических трубопроводов**.

В этом диалоге вы можете выбрать другой нормативный документ, изменить параметры в любых закладках: **Трубопровод, Условия прокладки, Расчет категорий для трубопровода, Отводы или Полоса/Траншея**. После внесения всех изменений по закладкам в поле **Имя** введите новое имя для отредактированного прототипа проектирования и сохраните его нажатием кнопки **ОК**.

Параметры проектирования металлических трубопроводов

Имя:

Тип трубопровода: Диаметр трубопровода:

Нормативный документ: Рабочее давление:

Трубопровод Расчет категорий для трубопровода Полоса/траншея

Толщина заводской изоляции, мм: ТУ:

Данные для расчета нормативных нагрузок

Максимальная температура транспортируемого продукта, °С: Температурный перепад положительный (ΔT1), °С:

Минимальная температура воздуха для сварочных работ, °С:

Минимальная температура транспортируемого продукта, °С: Температурный перепад отрицательный (ΔT2), °С:

Максимальная температура воздуха для сварочных работ, °С:

Проверка прочности по продольным и эквивалентным напряжениям для стадии:

Плотность продукта при t=15°C, кг/м³: Зона строительства:

Плотность воды с учетом растворенных солей, кг/м³:

Зоны по СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.

Зона по скоростному напору ветра: Нормативный скоростной напор ветра, н/м²:

Зона по снеговой нагрузке: Нормативная снеговая нагрузка, н/м:

Зона по обледенению трубопровода: Нормативная толщина слоя льда, мм:

Данные для расчета промышленных трубопроводов

Срок службы по проекту, лет: Добавка к толщине стенки на коррозию, мм:

Содержание сероводорода:

Нормативные параметры по СП

Внимание! Если прототип присоединен к проектной трассе, то на редактирование прототипа накладываются ограничения. Нельзя изменять следующие параметры:

- тип проектируемой трассы;
- нормативный документ для расчета;
- диаметр трубопровода;
- радиус упругого изгиба, рассчитанный для категории трубопровода.

2.3. Копирование прототипа

Для копирования прототипа проектирования трубопровода в меню «**Параметры**» выберите пункт «**Прототипы проектирования**», нажмите кнопку **+**, выберите имеющийся Прототип проектирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном

меню выберите пункт **«Копировать»**. Предлагается диалог **Параметры проектирования металлических трубопроводов**.

В этом диалоге вы можете выбрать другой нормативный документ, изменить диаметр и рабочее давление для трубопровода и любые параметры в любых закладках: **Трубопровод, Условия прокладки, Расчет категорий для трубопровода, Отводы или Полоса/Траншея**. После внесения всех изменений по закладкам в поле **Имя** введите новое имя для отредактированного прототипа проектирования и сохраните его нажатием кнопки **ОК**.

Внимание! После внесения изменений в закладках **Трубопровод, Условия прокладки** или **Расчет категорий для трубопровода** **обязательно выполните Расчет ОКП трубопровода**.

2.4. Удаление прототипа

Для удаления прототипа проектирования трубопровода в меню **«Параметры»** выберите пункт **«Прототипы проектирования»**, нажмите кнопку **+**, выберите имеющийся Прототип проектирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Удалить»**. Выбранный прототип будет удален.

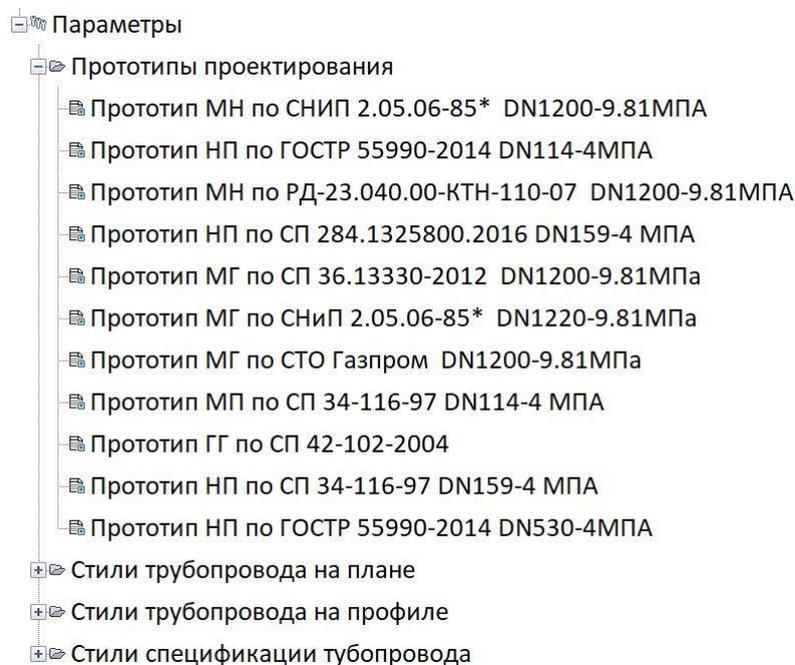
2.5. Обновление прототипа

Для обновления прототипа проектирования трубопровода в меню **«Параметры»** выберите пункт **«Прототипы проектирования»**, нажмите кнопку **+**, выберите имеющийся Прототип проектирования, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Обновить»**. Выбранный прототип будет обновлен.

2.6. Считывание прототипов из чертежа

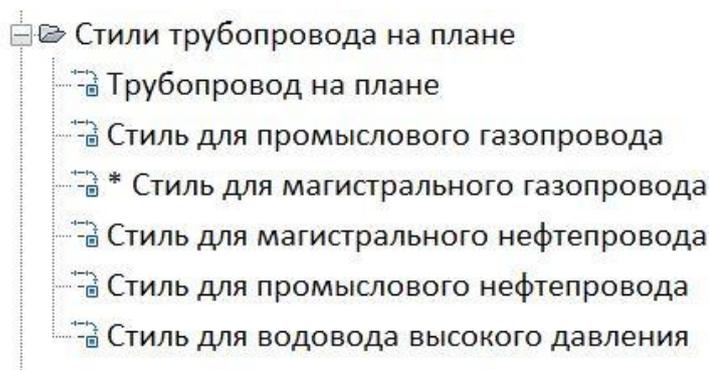
Для считывания прототипов проектирования из ранее созданного чертежа трубопровода в меню **«Параметры»** нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт **«Считать из чертежа»**. На экран будет выведен диалог **Выбор файла**, с помощью которого необходимо выбрать файл ранее созданного чертежа трубопровода и выйти из диалога по кнопке **ОК**.

Все прототипы проектирования из выбранного чертежа будут добавления в текущий чертеж.



2.7. Стили трубопровода на плане

В nanoCAD GeoSeries (конфигурация «Трубопроводы») стили созданы по принципу стилей *nanoCAD*. Их редактирование, копирование, смена стиля объекта происходят точно так же, как в *nanoCAD*.



Единственное отличие в том, что при создании объектов стили не запрашиваются, а назначаются автоматически. Для этого используются базовые стили. Эти стили появляются в разделе **Параметры** структуры чертежа после загрузки приложения.

Для создания стиля изображения трубопровода на плане в меню «**Параметры**» выберите пункт «**Стили трубопровода на плане**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Создать**». На экран будет выведен диалог **Стиль трубопровода на плане**, в котором имеются две закладки: **Общие параметры** и **Отображение**.

В поле **Имя**: вводится имя стиля для проектируемого трубопровода на плане, например «Стиль для магистрального газопровода на плане».

Стиль трубопровода на плане

Имя: Трубопровод на плане

Общие параметры | Отображение

Выноска футляра		Блоки	
Название:	Защитный футляр	Кран/задвижка:	..
<input checked="" type="checkbox"/> Пикет начала/конца участка		Надзем. опора Тип1:	..
<input checked="" type="checkbox"/> Длина футляра		Надзем. опора Тип2:	..
Стиль мультивыноски:	mgeo	Надзем. опора Тип3:	..
Отступ от оси трассы:	10	Опорный знак:	..
Угол, °:	45		

OK Отмена Применить

2.7.1. Общие параметры стиля

Выноска футляра

В этом блоке закладки **Общие параметры** в поле **Название:** выводится наименование защитного футляра, которое может быть изменено пользователем, например *Защитный футляр*.

Если перед полем **Пикет начала/конца участка** будет установлен флажок, то на выноске футляра автоматически будет выводиться пикет начала и конца участка с защитным футляром.

Если перед полем **Длина футляра** будет установлен флажок, то на выноске для футляра автоматически будет выводиться длина футляра.

Блоки

В нижеследующих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления плана. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Пиктограмма  справа от каждого поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Кран/задвижка: блок – условное обозначение на плане трассы крана/задвижки с электроприводом.

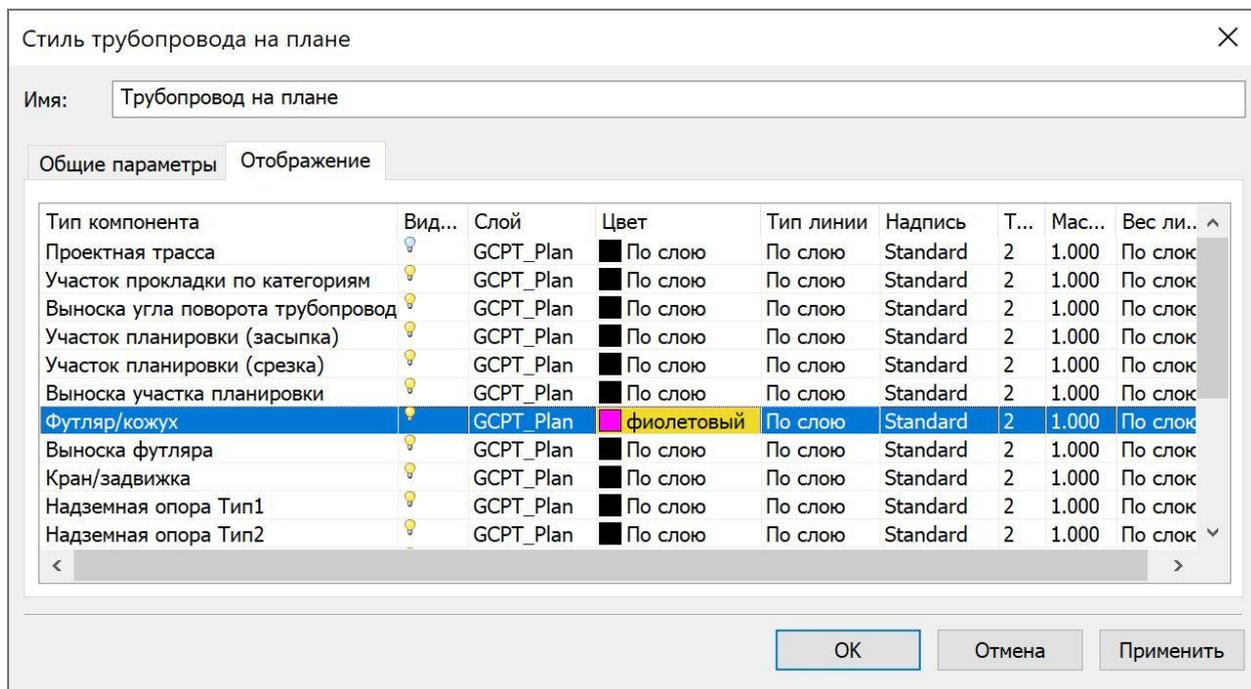
Надзем. опора Тип1: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 1 для прокладки трубопровода

Надзем. опора Тип2: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 1 для прокладки трубопровода

Надзем. опора Тип3: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 1 для прокладки трубопровода

Опорный знак: блок – условное обозначение на плане трассы опорного знака

2.7.2. Отображение стиля



Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение трубопровода на плане. Ниже приводятся параметры изображения каждой компоненты.

Проектная трасса: условное обозначение проектируемого трубопровода на плане;

Участок прокладки по категориям: условное обозначение участков прокладки по категориям;

Выноска угла поворота трубопровода: условное обозначение выноски угла поворота трубопровода на плане;

Участок планировки (засыпка): условное обозначение участка засыпки на плане;

Участок планировки (срезка): условное обозначение участка срезки грунта на плане;

Выноска участка планировки: условное обозначение выноски участка планировки на плане;

Футляр/кожух: условное обозначение защитного футляра/кожуха на плане;

Выноска футляра: условное обозначение выноски для защитного футляра на плане;

Кран/задвижка: условное обозначение крана/задвижки на плане;

Надземная опора Тип1: условное обозначение надземной опоры трубопровода на плане;

Надземная опора Тип2: условное обозначение надземной опоры трубопровода на плане;

Надземная опора Тип3: условное обозначение надземной опоры трубопровода на плане;

Опорный знак: условное обозначение опорного знака на плане;

Камера ПЗОУ: условное обозначение камеры приема-запуска очистного устройства;

Дно траншеи: условное обозначение дна траншеи;

Бровка траншеи: условное обозначение бровки траншеи;

Полоса строительства: условное обозначение полосы строительства;

Полоса временного отвода: условное обозначение полосы временного отвода;

Полоса постоянного отвода: условное обозначение полосы постоянного отвода

Видимость

В этом столбце нажатием на пиктограмму можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список для выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог *naoCAD Выбор типов линий* (только для компонент линейного типа).

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля *naoCAD*, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей (только для компонент текстового типа).

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент числового типа*).

Масштаб линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент линейного типа*).

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий *napoCAD* (*только для компонент линейного типа*).

2.8. Стили трубопровода на профиле

Для создания стиля изображения трубопровода на профиле в меню «**Параметры**» выберите пункт «**Стили трубопровода на профиле**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Создать**». На экран будет выведен диалог **Стиль трубопровода на профиле**, в котором имеются три закладки: **Общие параметры**, **Надписи/выноски** и **Отображение**.

В поле **Имя**: вводится имя стиля для проектируемого трубопровода на профиле, например *Стиль магистрального газопровода DN1200, Pp 9,81МПа на профиле*.

2.8.1. Общие параметры стиля

Если перед полем **Скрывать изображение на переходах** будет установлен флажок, то на общем продольном профиле *GS* на участках переходов через естественные/искусственные препятствия геологическая информация не отображается.

Внимание! Если перед полем **Скрывать изображение под трубой** будет установлен флажок, то на продольном профиле в теле трубопровода будет создана маскировка. Цвет маскировки по умолчанию соответствует цвету экрана. Рекомендуется создавать маскировку перед выводом модели на печать или расчленением модели на объекты *napoCAD*.

Отметки/Расстояния

Если перед полем **Отметки с учетом балластного груза** будет установлен флажок, то в подпрофильной таблице в строках, связанных с отметками трубопровода, данные по отметкам будут выводиться с учетом конструкции балластного груза.

Если перед полем **Двойные отметки с учетом футляра** будет установлен флажок, то в подпрофильной таблице в строках, связанных с отметками трубопровода, на участках переходов через препятствия, будут выводиться двойные отметки: по образующей трубопровода и образующей футляра.

Внимание! Если перед полем **Проектные отметки земли только по участкам планировки** будет установлен флажок, то в подпрофильной таблице в строках, связанных с планировочными отметками земли, данные будут выводиться только по участками планировки. В противном случае, строка будет заполняться полностью.

Внимание! Если перед полем **Вывод глубины** прокладки будет установлен флажок, то над линией профиля будет выводиться информация о глубине прокладки трубопровода в каждой характерной точке.

Стиль трубопровода на профиле

Имя: Трубопровод на профиле

Общие параметры | Надписи/выноски | Отображение

Скрывать изображение на переходах
 Скрывать изображение под трубой

Отметки/Расстояния

Отметки с учетом балластного груза
 Двойные отметки с учетом футляра

Проектные отметки земли только по участкам планировки
 Вывод глубины прокладки по низу трубы

Редактирование

Размер точки: 0.2 ... по виду ...

Блоки

Кран/задвижка: ..
Вытяжная свеча: ..
Надзем. опора Тип1: ..
Надзем. опора Тип2: ..
Надзем. опора Тип3: ..
Опорный знак: ..
Выноска трубопровода: ..
Начало/конец кривой: GCPP_NK_KK ..
Границы балластировки: ..

Штриховки

Участок срезки: ANSI31
Угол: 0 Масштаб: 1
Участок засыпки: ANSI37
Угол: 0 Масштаб: 1

OK Отмена Применить

Блоки

В нижеследующих полях можно выбрать из списка блок, который будет использоваться в качестве условного обозначения соответствующего элемента оформления профиля. В списках выбора находятся все блоки текущего чертежа.

Пиктограмма  справа от каждого поля открывает диалог для выбора блока, сохраненного в отдельный файл.

Кран/задвижка: блок – условное обозначение на продольном профиле трассы крана/задвижки с электроприводом.

Вытяжная свеча: блок – условное обозначение на продольном профиле трассы вытяжной свечи, устанавливаемой на защитных футлярах

Надзем. опора Тип1: блок – условное обозначение на продольном профиле трассы надземной опоры типа 1 для прокладки трубопровода

Надзем. опора Тип2: блок – условное обозначение на продольном профиле трассы надземной опоры типа 2 для прокладки трубопровода

Надзем. опора Тип3: блок – условное обозначение на продольном профиле трассы надземной опоры типа 3 для прокладки трубопровода

Опорный знак: блок – условное обозначение на профиле трассы опорного знака

Выноска трубопровода: блок – условное обозначение для выноски кривых, размещенных в вершинах трассы трубопровода на продольном профиле.

Начало/конец кривой: блок – условное обозначение на продольном профиле начала и конца кривой, размещенной в углах поворота трубопровода.

Границы балластировки: блок – условное обозначение на продольном профиле начала и конца участка балластировки трубопровода

Штриховки

Участок срезки - выбирается тип линии, используемой для штриховки на изыскательском профиле участков срезки грунта, при этом в поле **Угол** задается угол наклона штриховки, а в поле **Масштаб** задается масштаб изображения штриховки.

Участок засыпки - выбирается тип линии, используемой для штриховки на изыскательском профиле участков засыпки грунтом, при этом в поле **Угол** задается угол наклона штриховки, а в поле **Масштаб** задается масштаб изображения штриховки.

Редактирование

В поле **Размер точки** задается абсолютный размер узла редактирования на профиле. Узел редактирования будет изображаться в виде квадрата с указанной в этом поле длиной стороны (аналогично «ручкам», которые появляются при выборе объектов nanoCAD). При зумировании размеры точки масштабируются вместе с чертежом.

Если перед полем **по виду** будет установлен флажок, то размер узлов редактирования при зумировании остается постоянным.

Примечание. Этот режим несколько замедляет работу системы. Рекомендуется использовать этот режим на небольших участках профиля.

2.8.2. Надписи/выноски

Отступ от линии рельефа

Надпись участков категории:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться название участков категорий трубопровода

Надпись объектов ситуации:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться название объектов ситуации (например, автодорог, рек, болот и др.)

Надпись участков балластировки:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться название участков балластировки трубопровода

Надпись участков планировки/траншеи:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться название участков планировки/траншеи для прокладки трубопровода.

Стиль мультивыноски:

В этом поле задается стиль мультивыноски паpоCAD, которая будет использоваться для вывода информации по футлярам, участкам балластировки, участкам планировки.

Выноска для трубопровода:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться выноска для трубопровода.

Выноска для участка планировки:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться выноска для участка планировки рельефа.

Выноска для футляра:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться выноска для защитного футляра.

Выноска для участка балластировки:

В этом поле задается расстояние, на котором от наивысшей точки профиля будет выводиться выноска участков балластировки трубопровода.

Выноска трубопровода

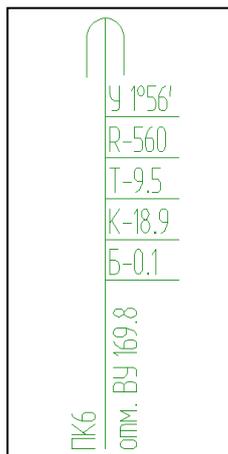
В полях **Горизонтальный угол**:, **Вертикальный угол**:, **Совмещенный угол**: и **Угол**: устанавливаются префиксы для вывода в выносках на плане и профиле соответственно горизонтального, вертикального и совмещенного углов.

В поле **Мин.угол для вывода, мин.** задается минимальное значение угла, при котором для угла формируется и выводится на чертеж выноска.

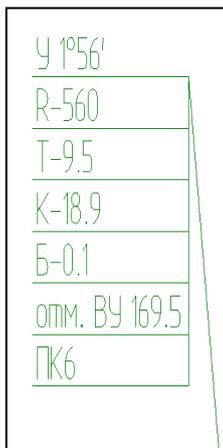
В поле **Мин.биссек. для вывода, м.** задается минимальное значение биссектрисы угла, при котором для кривых упругого изгиба будет создаваться и выводится на чертеж выноска.

В поле **Тип выноски** из списка выбирается блок, используемый для формирования надписей выноски.

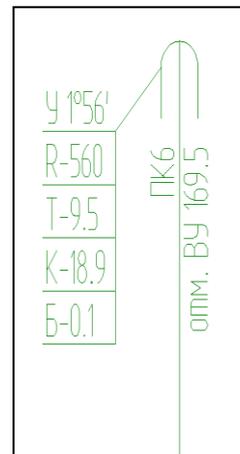
Тип выноски 1



Тип выноски 2



Тип выноски 3



Если перед полем **Выноска сверху/снизу от оси трубопровода** будет установлен флажок, то выноска будет выводиться только сверху от оси, а если флажок отсутствует – то снизу от оси трубопровода.

Если перед полем **Выноски от вершины угла** будет установлен флажок, то выноски для гнутых отводов или кривых упругого изгиба на профиле могут размещаться в произвольном месте чертежа по указанию проектировщика. При выключенном параметре – выноски размещаются вертикально.

Если перед полем **Отметка верха трубы на выноске** будет установлен флажок, то в выноске будет выводиться отметка верха трубы (стандартно для газопроводов), а если флажок отсутствует – то отметка низа трубы (стандартно для нефтепроводов).

Стиль трубопровода на профиле

Имя: Трубопровод на профиле

Общие параметры | Надписи/выноски | Отображение

Отступ от линии рельефа

Надпись участков категории:	<input type="text" value="30"/>	Выноска для трубопровода:	<input type="text" value="30"/>
Надпись объектов ситуации:	<input type="text" value="30"/>	Выноска для участка планировки:	<input type="text" value="30"/>
Надпись участков балластировки:	<input type="text" value="30"/>	Выноска для футляра:	<input type="text" value="30"/>
Надпись участков планировки/траншеи:	<input type="text" value="30"/>	Выноска для участка балластировки:	<input type="text" value="30"/>

Стиль мультивыноски:

Выноска трубопровода

Горизонтальный угол: Тип выноски:

Вертикальный угол: Выноски снизу от оси трубопровода

Совмещенный угол: Выноска от вершины угла

Угол: Отметка верха трубы на выноске

Мин. угол для вывода, мин: Вывод строительного радиуса

Мин. биссек. для вывода, м:

<p>Выноска участка планировки</p> <input checked="" type="checkbox"/> Макс. отметка планировки <input checked="" type="checkbox"/> Объем грунта <input checked="" type="checkbox"/> Пикет начала/конца участка	<p>Выноска участка футляра</p> <p>Название: <input type="text" value="Защитный футляр"/></p> <input checked="" type="checkbox"/> Длина футляра <input checked="" type="checkbox"/> Пикет начала/конца участка	<p>Выноска участка балластировки</p> <p>Название: <input type="text" value="Балластировка"/></p> <input checked="" type="checkbox"/> Тип груза, количество, шаг <input checked="" type="checkbox"/> Длина участка <input checked="" type="checkbox"/> Пикет начала/конца участка
--	--	--

Стиль мультивыноски в области данных:

OK Отмена Применить

Если перед полем **Вывод строительного радиуса** будет установлен *флажок*, то на выноске будет дополнительно выводиться значение строительного радиуса, а если флажок отсутствует – то значение строительного радиуса в выноске выводиться не будет.

Выноска участка планировка

Если перед полем **Макс.отметка планировки** будет установлен *флажок*, то на выноске для участка планировки (срезки, засыпки, насыпи) будет выводиться максимальная отметка планировки.

Если перед полем **Пикет начала/конца участка** будет установлен *флажок*, то на выноске для участка планировки (срезки, засыпки, насыпи) будет выводиться пикет начала/конца участка планировки

Если перед полем **Объем грунта** будет установлен *флажок*, то на выноске для участка планировки (срезки, засыпки, насыпи) будет выводиться значение объема грунта в куб.м.

Выноска участка футляра

В поле **Название:** задается наименование защитного футляра, например, Футляр.

Если перед полем **Пикет начала/конца участка** будет установлен флажок, то на выноске для защитного футляра будет выводиться пикет начала и конца футляра.

Если перед полем **Длина футляра** будет установлен флажок, то на выноске для защитного футляра будет выводиться длина футляра.

Выноска участка балластировки

В поле **Название**: задается наименование участка, например *Балластировка перехода через реку*.

Если перед полем **Пикет начала/конца участка** будет установлен флажок, то на выноске для участка балластировки трубопровода утяжелителями будет выводиться пикет начала/конца участка.

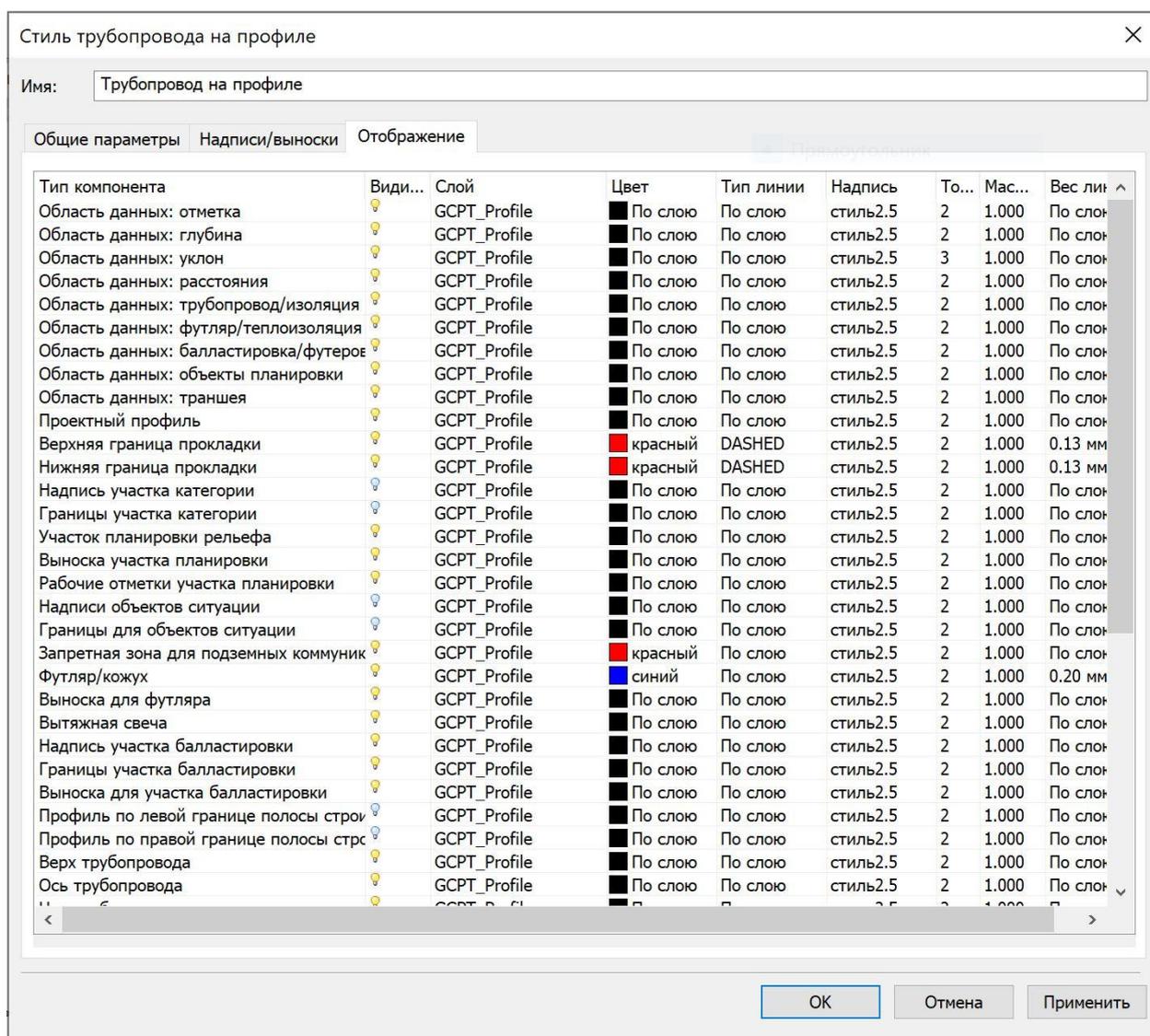
Если перед полем **Длина участка** будет установлен флажок, то на выноске для участка балластировки трубопровода утяжелителями будет выводиться длина участка

Если перед полем **Тип груза, количество, шаг** будет установлен флажок, то на выноске для участка балластировки трубопровода утяжелителями будет выводиться тип утяжелителей, их количество, шаг размещения на трубопроводе.

Область данных/Стиль мультивыноски

В этом поле выбирается стиль мультивыноски nanoCAD, которая будет использоваться в строках подпрофильной таблице.

2.8.3. Отображение стиля



Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение трубопровода на профиле. Ниже приводятся параметры отображения каждой компоненты.

Область данных: отметка: текстовая компонента для надписей отметок вершин трубопровода на профиле, выводимых в подпрофильных таблицах *GS*.

Область данных: глубина текстовая компонента для надписей глубины заложения вершин трубопровода на профиле, выводимых в подпрофильных таблицах *GS*.

Область данных: уклон текстовая компонента для надписей уклонов трубопровода на профиле, выводимых в подпрофильных таблицах *GS*.

Область данных: расстояния: текстовая компонента для надписей расстояний между вершинами трубопровода на профиле, выводимых в подпрофильных таблицах *GS*.

Проектный профиль: условное обозначение на профиле линии проектного профиля, полученного с учетом срезок, засыпок и насыпей

Верхняя граница прокладки: условное обозначение на профиле верхней границы прокладки трубопровода

Нижняя граница прокладки: условное обозначение на профиле нижней границы прокладки трубопровода

Надпись участка категории: текстовая компонента для надписей участков категорий.

Границы участка категории: блок – условное обозначение на профиле границ участка категорий.

Участок планировки рельефа: блок – условное обозначение на профиле участка планировки рельефа (срезок, насыпок и насыпей).

Выноска участка планировки: блок – условное обозначение мультивыноски с параметрами планировки рельефа: максимальной отметкой планировки, пикетом начала и конца участка и объемом грунта.

Рабочие отметки участка планировки: текстовая компонента для надписей рабочих отметок участка планировки рельефа.

Надписи объектов ситуации: текстовая компонента для надписей объектов ситуации на профиле.

Границы для объектов ситуации: блок – условное обозначение на профиле объектов ситуации.

Запретная зона для подземных коммуникаций: условное обозначение на профиле запретных зон для подземных коммуникаций (нефте и газопроводов, водоводов, кабелей связи и др.).

Футляр/кожух: блок – условное обозначение на профиле для защитного футляра/кожуха.

Выноска для футляра: блок – условное обозначение мультивыноски для футляра с параметрами: пикетом начала и конца участка и длиной футляра.

Вытяжная свеча: блок – условное обозначение на профиле вытяжной свечи футляра.

Надпись участка балластировки: текстовая компонента для надписей участков балластировки.

Границы участка балластировки: блок – условное обозначение на профиле границ участков балластировки.

Выноска для участка балластировки: блок – условное обозначение мультивыноски для участка балластировки с параметрами: пикетом начала и конца участка, длиной участка, типом груза, количеством грузов и шагом размещения грузов.

Профиль по левой границе полосы строительства: условное обозначение профиля, построенного по левой границе полосы строительства.

Эскиз оси трубопровода: условное обозначение на профиле эскиза оси трубопровода.

Профиль по правой границе полосы строительства: условное обозначение профиля, построенного по правой границе полосы строительства.

Верх трубопровода: условное обозначение на профиле верхней образующей проектируемого трубопровода.

Ось трубопровода: условное обозначение на профиле оси проектируемого трубопровода.

Низ трубопровода: условное обозначение на профиле нижней образующей проектируемого трубопровода.

Начало/конец кривой на оси трубопровода: блок – условное обозначение на профиле начала и конца кривой, размещаемой в вершине трубопровода.

Угол на верхней образующей трубопровода: условное обозначение на профиле угла на верхней образующей трубопровода, от вершины которого размещается выноска.

Угол на нижней образующей трубопровода: условное обозначение на профиле угла на нижней образующей трубопровода, от вершины которого размещается выноска.

Вершина трубопровода свободная: блок – условное обозначение на профиле вершины угла, в которой отсутствует вставка.

Вершина трубопровода с размещенной вставкой: блок – условное обозначение на профиле вершины угла, в которой размещена вставка.

Элементы вставки: условное обозначение на профиле элементов составной вставки

Надпись участка траншеи: текстовая компонента для надписей участков траншеи

Границы участка траншеи: блок – условное обозначение на профиле границ участка траншеи

Гидротеплоизоляция: условное обозначение на профиле границ участка с гидротеплоизоляцией.

Кран/задвижка: блок – условное обозначение на плане трассы крана/задвижки с электроприводом.

Надземная опора Тип1: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 1 для прокладки трубопровода

Надземная опора Тип2: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 2 для прокладки трубопровода

Надземная опора Тип3: блок – условное обозначение на плане трассы надземной опоры типа 3 для прокладки трубопровода

Опорный знак: блок – условное обозначение на плане трассы опорного знака

Нарушение норматива проектирования – условное обозначение нарушения нормативной глубины заложения до верхней образующей трубопровода.

Видимость

В этом столбце нажатием на пиктограмму можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список для выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог *naoCAD Выбор типов линий (только для компонент линейного типа)*.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля *naoCAD*, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей (*только для компонент текстового типа*).

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент числового типа*).

Масштаб линий

В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент линейного типа*).

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий *napoCAD* (только для компонент линейного типа).

2.9. Стили спецификации трубопровода

Для создания стиля спецификации трубопровода в меню «**Параметры**» выберите пункт «**Стили спецификации трубопровода**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Создать**». На экран будет выведен диалог

В поле **Имя:** вводится наименование стиля спецификации трубопровода, например, *Спецификация нефтепровода 530 мм*

Структура спецификации:

В этом поле из падающего списка выбирается тип структуры спецификации

Шаблон листа

В этом поле указывается путь к файлу чертежа или шаблона, в котором содержатся шаблоны листов, и непосредственно шаблон листа, который будет использоваться при выполнении функции **Создать листы** по спецификации трубопровода.

Если перед полем **Длина трубопровода с учетом отводов холодного гнутья** будет установлен флажок, то при формировании в спецификации общего количества труб будут учитываться длины отводов холодного гнутья

Если перед полем **Длина трубопровода с учетом отводов горячего гнутья** будет установлен флажок, то при формировании в спецификации общего количества труб будут учитываться длины отводов горячего гнутья

Тип компонента

В этом столбце приводятся компоненты, которые составляют изображение трубопровода на профиле. Ниже приводятся параметры изображения каждой компоненты.

Общие: линейная компонента, отвечающая за стиль отображения линий таблицы – границы столбцов и строк, а также блока заголовка таблицы.

Заголовки: графическая компонента для формирования шапки таблицы спецификации.

Заголовки для столбцов: текстовая компонента для надписей заголовков столбцов таблицы спецификации

Заполнение таблицы: текстовая компонента для надписей заполнения таблицы спецификации.

Видимость

В этом столбце нажатием на пиктограмму можно отключить/включить видимость соответствующей компоненты.

Слой

В этом столбце показано имя слоя, на котором будет размещена соответствующая компонента. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается диалог для выбора другого слоя или создания нового.

Цвет

В этом столбце показан цвет для отображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список для выбора цветов.

Тип линии

В этом столбце показано имя типа линии для соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список загруженных в чертеж типов линий. Для загрузки других типов линий используйте пункт **Другой**, который открывает диалог *naoCAD Выбор типов линий (только для компонент линейного типа)*.

Надпись

В этом столбце показано имя текстового стиля *naoCAD*, который будет использован для изображения соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список имеющихся в чертеже текстовых стилей (*только для компонент текстового типа*).

Точность

В этом столбце показано количество десятичных знаков в надписи соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент числового типа*).

Масштаб линий

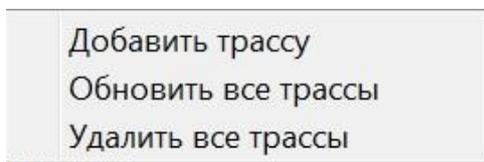
В этом столбце показан масштаб типа линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши каждое поле этого столбца становится доступно для ввода данных (*только для компонент линейного типа*).

Вес линий

В этом столбце показан вес линии соответствующей компоненты. Двойным щелчком левой кнопки мыши открывается список возможных весов линий *naoCAD (только для компонент линейного типа)*

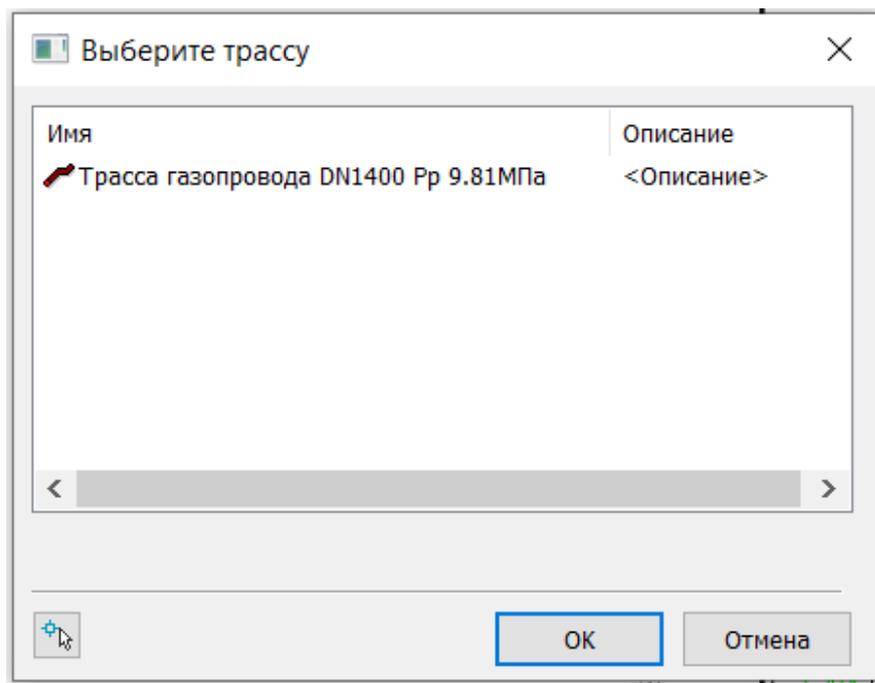
Глава 3. Трассы трубопровода

В этой главе описываются способы создания трассы для проектирования трубопровода. В разделе **Трассы** при нажатии правой клавиши мыши на экран выводится контекстное меню с пунктами: **Добавить трассу**, **Обновить все трассы** и **Удалить все трассы**.

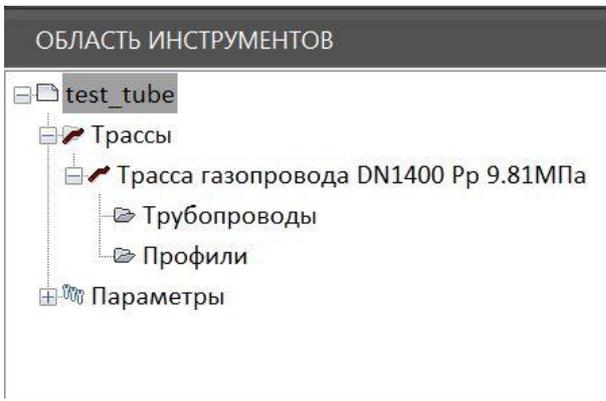


3.1. Добавить трассу

На чертеже могут быть размещены трассы для проектирования различных линейных объектов, например, трассы для проектирования автодорог, воздушных линий электропередачи и другие. При выборе пункта **Добавить трассу** нажмите клавишу **Enter** – на экран будет выведен диалог для выбора из существующих трасс на чертеже трассы для проектирования трубопровода, например *Трасса газопровода DN1400 Pp 9.81МПа*

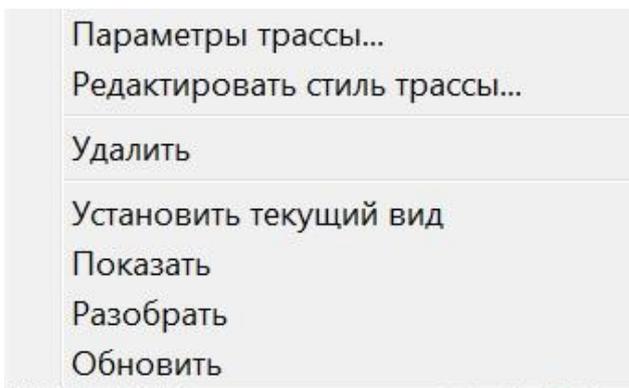


В разделе **Трассы** будет создан подраздел **Трасса газопровода DN1400 Pp 9.81МПа** с пунктами **Трубопроводы** и **Профили**.



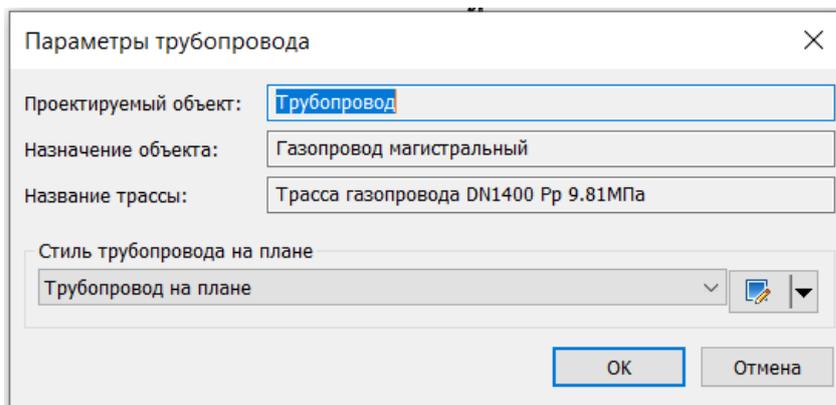
Выбор трассы для проектирования трубопровода также доступен путем выбора пиктограммы  из основной панели программы.

Установите курсор на трассе проектируемого трубопровода, например **Трасса газопровода DN1400 Pp 9.81МПа** и нажатием правой клавиши мыши выведите на экран контекстное меню, которое содержит пункты: **Параметры трассы, Редактировать стиль трассы, Удалить, Установить текущий вид, Показать, Разобрать и Обновить.**



3.1.1. Параметры трассы

При выборе пункта меню **Параметры трассы** на экран выводится диалог для выбора стиля изображения проектируемого трубопровода (см. п.2.7), например **Стиль для магистрального газопровода**



3.1.2. Редактировать стиль трассы

При выборе пункта меню **Редактировать стиль трассы** на экран выводится диалог для редактирования стиля изображения трубопровода на плане

Стиль трубопровода на плане

Имя:

Общие параметры **Отображение**

Выноска футляра	Блоки
Название: <input type="text" value="Зщитный футляр"/>	Кран/задвжжка: <input type="text" value=""/> ..
<input checked="" type="checkbox"/> Пикет начала/конца участка	Надзем. опора Тип1: <input type="text" value=""/> ..
<input checked="" type="checkbox"/> Длина футляра	Надзем. опора Тип2: <input type="text" value=""/> ..
Стиль мультивыноски: <input type="text" value="Standard"/>	Надзем. опора Тип3: <input type="text" value=""/> ..
Отступ от оси трассы: <input type="text" value="10"/>	Опорный знак: <input type="text" value=""/> ..
Угол, °: <input type="text" value="45"/>	

OK Отмена Применить

3.1.3. Удалить трассу

При выборе пункта меню **Удалить** на экран выводится запрос на удаление информации по проектируемому трубопроводу, связанному с трассой. При выходе из запроса по кнопке **OK**, вся связанная с трассой информация по проектируемому трубопроводу будет удалена.

3.1.4. Установить текущий вид (трасса)

Используйте эту команду для выбора трассы в плане как текущего вида для выполнения функций. Вызов команды осуществляется через структуру трассы: в разделе **Трассы**, **<имя трассы>** правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Установить текущий вид**.

Примечание. Для выбора текущего вида после вызова какой-либо функции используйте горячие клавиши (**o** – ось или **n** – общий профиль трассы).

3.1.5. Показать трассу

При выборе пункта меню **Показать** на экран будет выведено укрупненное изображение трассы, выбранной для проектирования трубопровода.

3.1.6. Разобрать трассу

При выборе пункта меню **Разобрать** на экран выводится запрос на преобразование объектов трассы текущего чертежа, созданных в приложении **Трубопроводы**, в элементы чертежа *napoCAD*.

3.1.7. Обновить трассу

При выборе пункта меню **Обновить** информация по трассе, выбранной для проектирования трубопровода, будет обновлена

3.2. Обновить все трассы

При выборе пункта **Обновить все трассы** автоматически будут обновлены все трассы, предназначенные для проектирования трубопроводов.

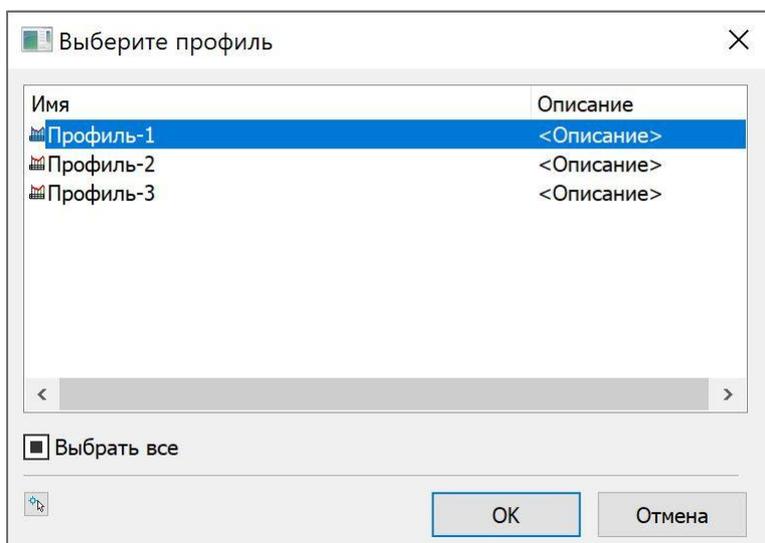
3.3. Удалить все трассы

При выборе пункта **Удалить все трассы** автоматически будут удалены все трассы, предназначенные для проектирования трубопроводов.

Глава 4. Профили трубопровода

4.1. Добавить профиль

Функция предназначена для добавления к трассе профилей, на которых будет выполняться проектирование трубопровода. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Добавить профиль**. При нажатии клавиши Enter на экран выводится диалоговое окно для выбора профилей трассы:



Курсором выделите добавляемый общий продольный профиль и выйдете из диалога по кнопке ОК.

Если перед полем **Выбрать все** будет установлен флажок, то к трассе трубопровода будут добавлены все созданные ранее профили.

Для добавления к трассе выбранного на чертеже профиля необходимо воспользоваться пиктограммой  и курсором указать профиль.

4.2. Удалить все профили

С помощью данной функции можно удалить все профили текущей трассы. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили** правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Удалить все профили**.

4.3. Параметры профиля

Вызов диалога **Параметры профиля** осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили**, <имя профиля> правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Параметры**, открывающий следующий диалог:

Параметры профиля ✕

Имя:

Горизонтальный масштаб: Начало: Конец:

Вертикальный масштаб: Мин.высота: Макс.высота:

Геологический масштаб:

Стиль трубопровода на профиле:

▼ 

В поле **Имя**: выводится наименование выбранного профиля.

В поле **Горизонтальный масштаб**: выводится значение горизонтального масштаба профиля.

В поле **Вертикальный масштаб**: выводится значение вертикального масштаба профиля.

В поле **Геологический масштаб**: выводится значение геологического масштаба профиля.

В поле **Начало**: выводится значение начала профиля в м. В поле **Конец**: выводится значение конца профиля в м. В поле **Мин.высота**: выводится значение минимальной высотной отметки профиля. В поле **Макс.высота**: выводится значение максимальной высотной отметки профиля.

В блоке **Стиль трубопровода на профиле**: из падающего меню выбирается стиль изображения трубопровода на профиле (см. п.2.8 Стили трубопровода на профиле).

4.4. Редактировать стиль профиля

Вызов диалога **Редактировать стиль профиля** осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили**, <имя профиля> правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Редактировать стиль профиля**, открывающий следующий диалог:

Стиль трубопровода на профиле

Имя: Трубопровод на профиле

Общие параметры | Надписи/выноски | Отображение

Скрывать изображение на переходах
 Скрывать изображение под трубой

Отметки/Расстояния

Отметки с учетом балластного груза
 Двойные отметки с учетом футляра

Проектные отметки земли только по участкам планировки
 Вывод глубины прокладки по низу трубы

Редактирование

Размер точки: 0.2 ... по виду ...

Блоки

Прямоугольник

Кран/задвижка: ..
Вытяжная свеча: ..
Надзем. опора Тип1: ..
Надзем. опора Тип2: ..
Надзем. опора Тип3: ..
Опорный знак: ..
Выноска трубопровода: ..
Начало/конец кривой: GCPP_NK_KK ..
Границы балластировки: ..

Штриховки

Участок срезки: ANSI31
Угол: 0 Масштаб: 1
Участок засыпки: ANSI37
Угол: 0 Масштаб: 1

OK Отмена Применить

В этом диалоге можно редактировать стиль трубопровода на профиле (см. п.2.8. Стили трубопровода на профиле).

4.5. Удалить профиль

С помощью данной функции можно удалить из структуры трассы выбранный профиль. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили**, <имя профиля> правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Удалить профиль**.

Примечание. Функция недоступна для общего профиля, если в структуре трассы есть другие профили.

4.6. Установить текущий вид (профиль)

Используйте эту команду для выбора профиля как текущего вида для выполнения функций. Вызов команды осуществляется через структуру трассы: в разделе **Профили**, <имя

профиля> правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Установить текущий вид**.

Примечание. Для выбора текущего вида после вызова какой-либо функции используйте горячие клавиши (**o** – ось или **n** – общий профиль трассы).

4.7. Показать профиль

При выборе пункта меню **Показать** на экран будет выведено укрупненное изображение выбранного профиля для проектирования трубопровода.

4.8. Обновить профиль

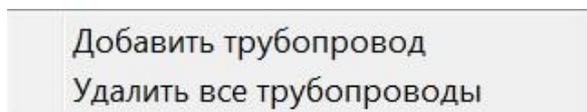
При выборе пункта меню **Обновить** информация по профилю, выбранному для проектирования трубопровода, будет обновлена

4.9. Разобрать профиль

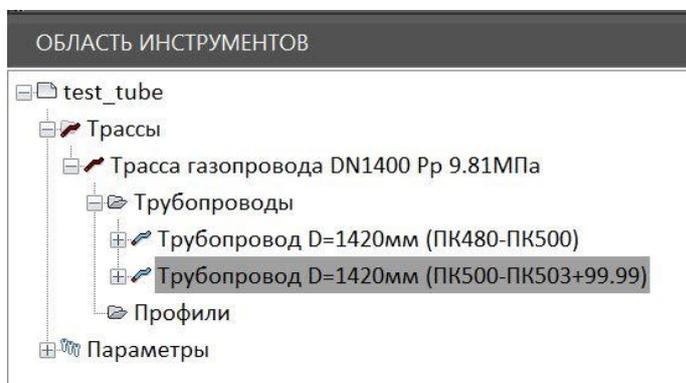
При выборе пункта меню **Разобрать** на экран выводиться запрос на преобразование объектов профиля текущего чертежа, созданных в приложении, в элементы чертежа *nanoCAD*.

Глава 5. Трубопроводы

Функция предназначена для добавления проектируемого трубопровода к выбранной трассе или удаления трубопроводов. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Трубопроводы** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Добавить трубопровод** или **Удалить все трубопроводы**



В общем случае на трассе проектируемого трубопровода могут быть выделены несколько участков и для каждого из участков могут быть назначены разные прототипы проектирования, например, для участков с подземным и надземным способами прокладки.



5.1. Добавить трубопровод

Добавление трубопровода возможно как на плане трассы, так и на общем продольном профиле трассы. Вызов диалога для добавления трубопровода осуществляется через структуру трассы: в разделе **Трубопроводы** при нажатии правой клавиши мыши и выборе пункта **Добавить трубопровод**.

На экране открывается диалог **Параметры участка трубопровода**, в котором задаются пикетные значения начала и конца участка трубопровода, вычисляется протяженность каждого участка трубопровода и выбирается прототип проектирования для участка (см.п.2.1).

Внимание! Для задания начального и конечного пикетных значений участков трубопровода на плане трассы необходимо согласно указаниям п.3.1.4 установить для плана текущий вид. Для задания начального и конечного пикетных значений участков трубопровода на общем продольном профиле трассы необходимо согласно указаниям п.4.6 установить текущий вид для продольного профиля.

В диалоге в поле **Название:** вводится наименование участка проектируемого трубопровода и при выходе из диалога по кнопке ОК в структуре к введенному наименованию участка автоматически добавляется диаметр трубопровода в мм и в скобках пикетное значение начала и конца участка ($D=530$ мм (ПК480-ПК503+99,86)).

Задание начального и конечного пикетных значений для участков трубопровода может осуществляться курсором либо **на плане трассы** с помощью пиктограммы  либо и **на продольном профиле** с помощью пиктограммы .

В поле **Протяженность:** выводится длина создаваемого участка трубопровода.

В поле **Прототип проектирования** из падающего списка выбирается прототип проектирования для участка трубопровода (см. п.2.1).

Если для проектируемого трубопровода в падающем списке отсутствует необходимый прототип проектирования, то с помощью кнопки  прототип проектирования можно **Создать, Копировать, Редактировать** или **Выбрать из чертежа**.

Выбрав пункт **Создать**, можно создать новый прототип проектирования, руководствуясь указаниями п.2.1.1.

Выбрав пункт **Копировать**, можно создать новый прототип проектирования путем его копирования из ранее созданного прототипа, руководствуясь указаниями п.2.3.

Выбрав пункт **Редактировать** можно создать новый прототип проектирования путем редактирования ранее созданного прототипа, руководствуясь указаниями п.2.2.

Выбрав пункт **Выбрать из чертежа**, можно создать новый прототип проектирования путем выбора из ранее созданного чертежа нужного прототипа, руководствуясь указаниями п.2.6.

Внимание! При выборе прототипа для проектируемого трубопровода отслеживаются возможные коллизии:

- несовпадение диаметра в прототипе трубопровода и параметров отводов, размещенных в плановых вершинах трассы. При несовпадении значений появляется соответствующее предупреждение и отводы удаляются.

- несовпадение значений радиуса кривой упругого изгиба, рассчитанного для категорий проектируемого трубопровода и радиусов кривых упругого изгиба, размещенных в плановых вершинах трассы. При несовпадении значений появляется соответствующее предупреждение и кривые удаляются.

5.2. Удалить все трубопроводы

С помощью этой функции можно удалить все трубопроводы из чертежа.

5.3. Параметры трубопровода

В разделе **Трубопроводы** выбрать трубопровод (например Газопровод DN1400, Pp 9.81МПа), нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Параметры трубопровода**. На экран выводится следующий диалог:

Параметры участка трубопровода

Название: Газопровод ПК0-ПК95

Начало Конец

ПК0 + 0.00 ПК95+96.53 + 0.00

Протяженность: 9596.53 м

Прототип проектирования

Прототип МН по СНиП 2.05.06-85* DN1200-9.81 МПа

ОК Отмена

В этом диалоге можно изменить пикетаж начала и конца проектируемого трубопровода и выбрать другой прототип проектирования.

Внимание! При изменении пикетажа начала и конца участка проектируемого трубопровода отслеживаются возможные коллизии:

- несовпадение диаметра проектируемого трубопровода и параметров отводов, размещенных в плановых вершинах трассы. При несовпадении значений появляется соответствующее предупреждение и отводы удаляются.

- несовпадение значений радиуса кривой упругого изгиба, рассчитанного для категорий проектируемого трубопровода и радиусов кривых упругого изгиба, размещенных в плановых вершинах трассы. При несовпадении значений появляется соответствующее предупреждение и кривые удаляются.

5.4. Редактировать прототип проектирования

В разделе **Трубопроводы** выбрать проектируемый трубопровод, нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Редактировать прототип проектирования**. На экран выводится диалог **Параметры проектирования металлических трубопроводов**, в котором можно изменить параметры проектирования, руководствуясь указаниями раздела 2.1. настоящего руководства.

Внимание! Если прототип присоединен к участку **Трубопровод**, то на редактирование прототипа накладываются ограничения. Нельзя изменять следующие параметры:

- тип проектируемой трассы;
- нормативный документ для расчета;
- диаметр трубопровода;
- радиус упругого изгиба, рассчитанный для категории трубопровода.

5.5. Удалить трубопровод

В разделе **Трубопроводы** выбрать проектируемый трубопровод, нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Удалить**. Трубопровод будет удален в структуре из раздела **Трубопроводы**.

5.6. Показать трубопровод

В разделе **Трубопроводы** выбрать проектируемый трубопровод, нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Показать**. Трубопровод будет показан на плане или профиле в увеличенном масштабе.

5.7. Генерация спецификации и ведомостей

В разделе **Трубопроводы** выбрать проектируемый трубопровод, нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Генерация спецификации и ведомостей**. Автоматически будут сгенерированы спецификации и ведомости в формате **Microsoft Excel**:

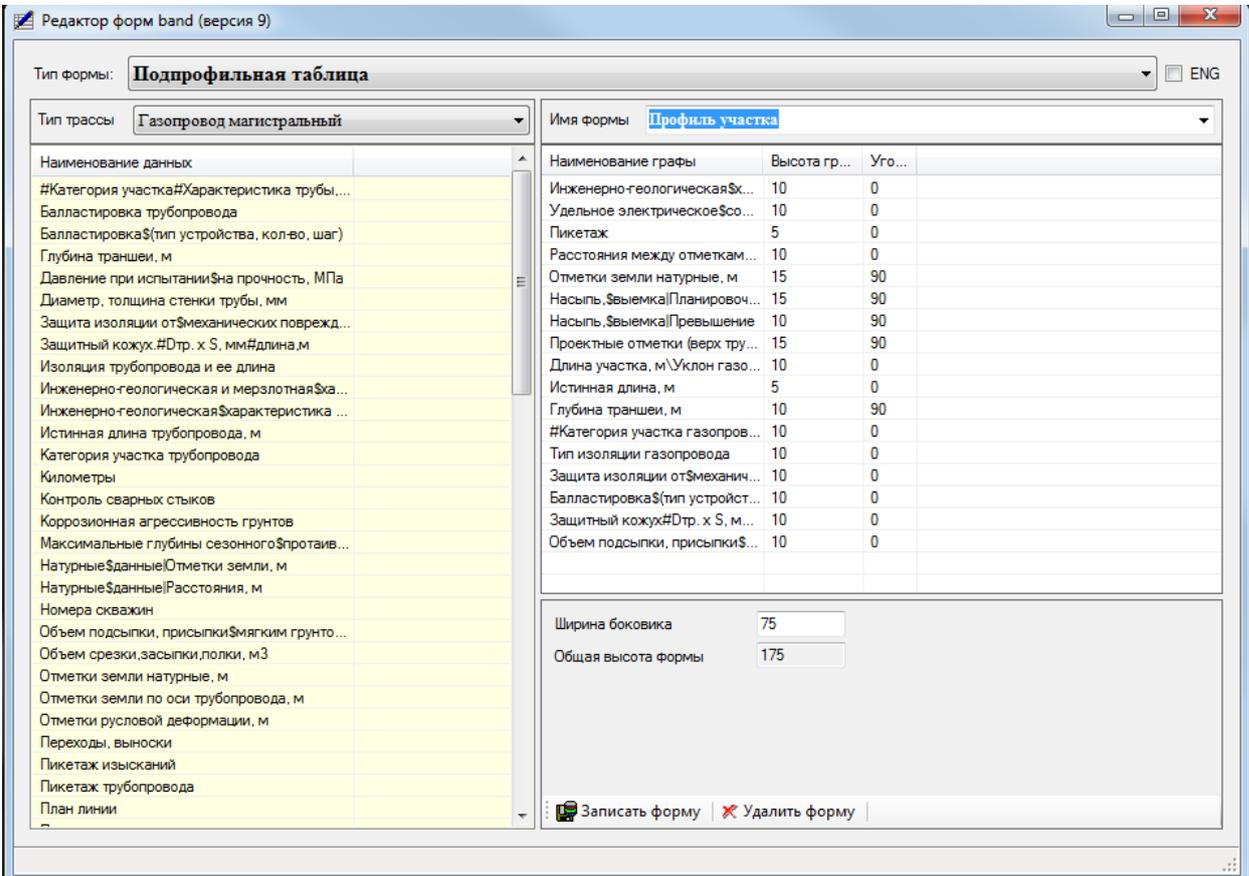
- спецификация по проектируемому трубопроводу (трубы, футляры, утяжелители, соединительные детали трубопроводов (отводы холодного гнущья с углами гибки, отводы горячего гнущья с углами гибки), запорно-регулирующая арматура и др);

- ведомости по объемам земляных работ для создания срезок, насыпок и насыпей с учетом способов разработки и засыпки грунтов;
- ведомости по объемам земляных работ для создания траншеи с учетом способов разработки и засыпки траншеи, степени обводнения грунтов и их состояния (талые, мерзлые).

Все ведомости могут быть отредактированы средствами **Microsoft Excel**

Типы форм для вывода спецификаций и ведомостей на чертеж продольного профиля трассы и чертежи профилей переходов через препятствия создаются пользователем с помощью **Редактора форм**, вызываемого пиктограммой 

При активизации данной пиктограммы основной панели инструментов приложения загружается диалог для формирования сеток профиля таблицы углов поворота, прямых и кривых, а также спецификации по проектируемому трубопроводу



Тип формы: **Подпрофильная таблица** ENG

Тип трассы: **Газопровод магистральный** Имя формы: **Профиль участка**

Наименование данных	Наименование графы	Высота гр...	Уго...
#Категория участка#Характеристика трубы,....	Инженерно-геологическая\$х...	10	0
Балластровка трубопровода	Удельное электрическое\$со...	10	0
Балластровка\$(тип устройства, кол-во, шаг)	Пикетаж	5	0
Глубина траншеи, м	Расстояния между отметкам...	10	0
Давление при испытании\$на прочность, МПа	Отметки земли натурные, м	15	90
Диаметр, толщина стенки трубы, мм	Насыпь.\$выемка Планировоч...	15	90
Защита изоляции от\$механических поврежд...	Насыпь.\$выемка Превышение	10	90
Защитный кожух.#Дтр. х S, мм#длина,м	Проектные отметки (верх тру...	15	90
Изоляция трубопровода и ее длина	Длина участка, м\Уклон газо...	10	0
Инженерно-геологическая и мерзлотная\$ха...	Истинная длина, м	5	0
Инженерно-геологическая\$характеристика ...	Глубина траншеи, м	10	90
Истинная длина трубопровода, м	#Категория участка газопров...	10	0
Категория участка трубопровода	Тип изоляции газопровода	10	0
Километры	Защита изоляции от\$механич...	10	0
Контроль сварных стыков	Балластровка\$(тип устройст...	10	0
Коррозионная агрессивность грунтов	Защитный кожух.#Дтр. х S, м...	10	0
Максимальные глубины сезонного\$против...	Объем подсыпки, присыпки\$...	10	0
Натурные\$данные Отметки земли, м			
Натурные\$данные Расстояния, м			
Номера скважин			
Объем подсыпки, присыпки\$мягким грунто...			
Объем срезки,засыпки,лопки, м3			
Отметки земли натурные, м			
Отметки земли по оси трубопровода, м			
Отметки русловой деформации, м			
Переходы, выноски			
Пикетаж изысканий			
Пикетаж трубопровода			
План линии			

Ширина боковика: 75
Общая высота формы: 175

Записать форму | Удалить форму

Данный редактор позволяет редактировать имеющиеся и создавать новые формы подпрофильных таблиц. Созданные формы хранятся на текущем *SQL Server* – хранилище программных баз данных *GeoSeries* – в базе данных **Band**. При необходимости эту базу можно экспортировать в файл формата **sgs** для передачи на другой сервер. Для этого предназначена утилита **Менеджер баз данных**. Подробнее см **Инструкцию по установке nanoCAD GeoSeries**, раздел **Менеджер баз данных, Экспорт БД**.

Подпрофильные таблицы подключается профилю, созданному с помощью приложения **Трассы и профили** через диалог **Параметры профиля**. В этом диалоге в поле **Сетка профиля** находится список всех имеющихся в базе **Band** подпрофильных таблиц, доступных для данного типа трассы.

Тип формы: Подпрофильная таблица.

В верхней части диалога указана версия базы данных.

Внимание! С развитием программы nanoCAD *GeoSeries* версия базы **Band** может измениться. В этом случае пользователь при запуске программы получит сообщение об этом. Для конвертирования существующей базы до новой версии используйте утилиту **Менеджер баз данных**. Подробнее см документацию **nanoCAD GeoSeries Инструкция по установке**, раздел **Менеджер баз данных, Конвертирование Band**.

В поле **Тип формы** выбирается тип формы: **Подпрофильная таблица, Таблица углов поворота, прямых и кривых** или **Спецификация**.

При установке **флажка** у поля ENG названия граф в боковике, для которых предусмотрен перевод, выводятся на английском языке.

Тип трассы

В этом списке выбирается тип трассы, для которого будет настраиваться форма подпрофильной таблицы, например, *Газопровод магистральный, Нефтепровод промысловый* и пр.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в подпрофильную таблицу соответствующего типа трассы. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога используется стандартная технология *Windows*: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

Если в списке отсутствуют какие-либо данные, пожалуйста, используйте данные **Резерв**. Графы с данными **Резерв** пользователь заполняет вручную.

В поле **Имя формы** находится список имеющихся в базе форм для указанного в поле **Тип трассы** типа трассы. Ниже этого поля приводятся графы текущей формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование графы

В этом столбце находятся графы, формирующие текущую подпрофильную таблицу. Графы попадают в этот столбец путем перетаскивания данных из списка, расположенного в левой части диалога. Название графы выводится в боковик подпрофильной таблицы.

Чтобы **изменить** название графы, щелкните по ней левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы переместить графу вверх или вниз, выделите ее и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы **удалить** графу, нажмите клавишу **Delete**.

Для создания сложного боковика можно использовать следующие специальные символы:

<i>Изоляция трубопровода и ее длина</i>
<i>Защита изоляции от механических повреждений</i>
<i>Балластировка</i>
<i>(тип устройства, кол-во, шаг)</i>

- **\$** – перевод строки внутри ячейки, например ;
- **** или **/** – ячейка будет разделена по диагонали, например

<i>Уклон %</i>
<i>Расстояние, м</i>
<i>Способ разработки</i>

- **|** – несколько граф с общим заголовком, например

<i>Траншея</i>	<i>Способ разработки</i>
	<i>Способ засыпки</i>
	<i>Ширина по дну, м</i>
	<i>Крутизна откосов</i>
	<i>Глубина, м</i>

- **#** – надписи в боковике и графе в дробном виде (надпись, стоящая перед символом # будет размещена в числителе), например

<i>Категория участка</i>
<i>Диаметр x толщина трубы, мм</i>
<i>Контроль сварных стыков</i>

В столбце **Высота графы** вводится высота каждой графы подпрофильной таблицы.

В столбце **Угол надписи** можно выбрать угол вывода надписей 0° или 90°.

В поле **Ширина боковика** указывается общая ширина боковика.

В поле **Общая высота формы** показана общая высота подпрофильной таблицы по сумме всех ее граф.

При нажатии на кнопку **Записать форму** происходит запись изменений в базу данных **Vand**.

При нажатии на кнопку **Удалить форму** происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из базы **Vand**.

Тип формы: Таблица углов поворота, прямых и кривых

Тип формы Таблица углов поворота, прямых и кривых.

Наименование данных

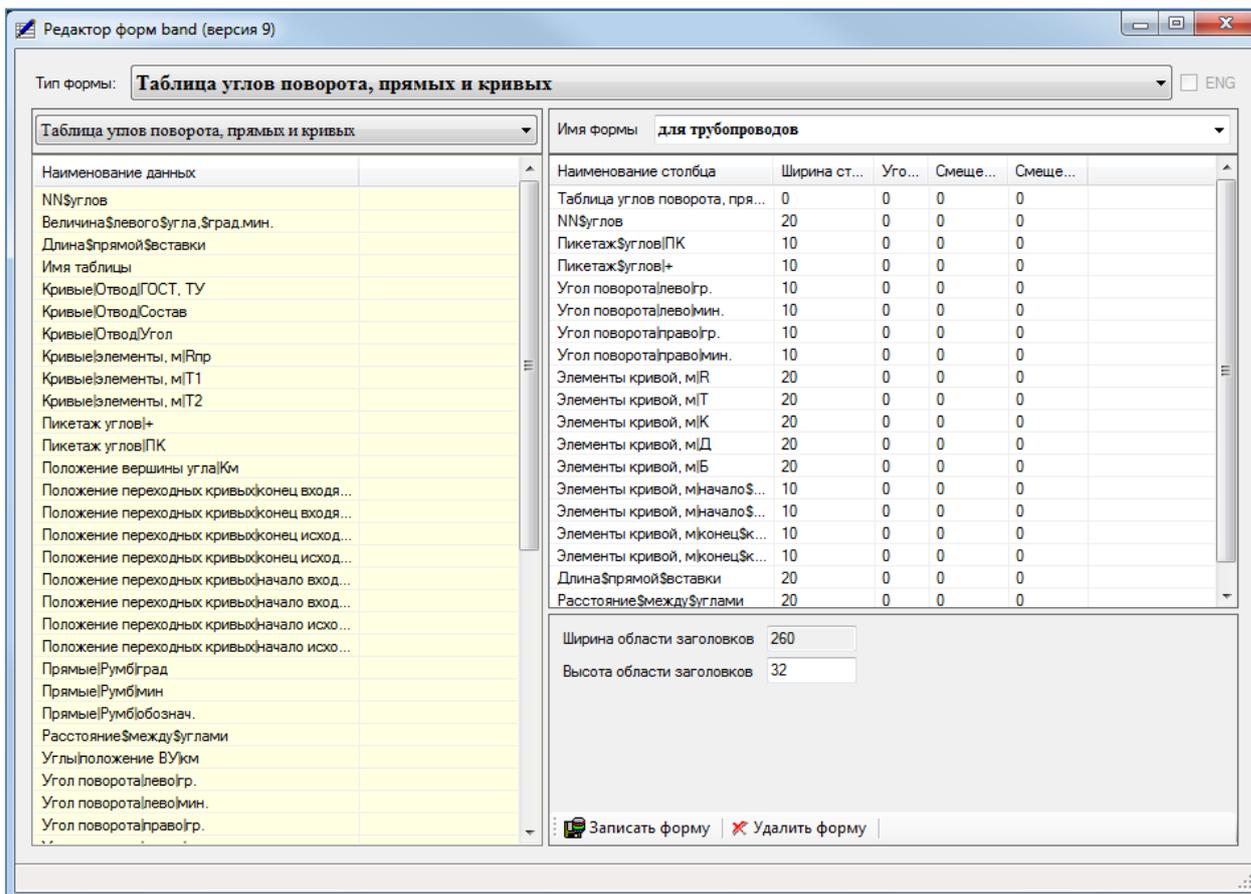
Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в таблицу углов поворота. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога, где формируется форма таблицы, используется стандартная технология *Windows*: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

В этом списке находится элемент **Имя таблицы**. Он используется для создания названия таблицы, например **Таблица углов поворота, прямых и кривых**.

В поле **Имя формы** находится список форм для таблиц углов поворота. Ниже этого поля приводится список строк текущей формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование столбца

Здесь находятся столбцы, формирующие текущую таблицу углов поворота. В эту область данные попадают путем перетаскивания из списка, расположенного в правой части диалога. Названия столбцов выводятся в заголовки столбцов таблицы.



Чтобы **изменить** название столбца, щелкните по нему левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы **переместить** столбец влево или вправо, выделите его и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы **удалить** столбец, нажмите клавишу **Delete**.

Для создания сложного заголовка столбца можно использовать следующие специальные символы:

- \$ – перевод строки в ячейке, например

Длина прямой вставки	Расстояние между углами
1223,5	1223,5
730,4	730,4
1014,2	1014,2
455,2	455,2

- | – один столбец будет разделен на два и более с общим заголовком, например

Пикетаж углов		Угол поворота			
ПК	+	лево		право	
		гр.	мин.	гр.	мин.

0	0,0				
12	23,5			37	57
19	53,9			11	52
29	68,1			9	43
34	23,3				

Примечание. Высота объединенной ячейки рассчитывается из размера высоты текста, поэтому для увеличения ее высоты используйте управляющий символ перевода строки '\$'. В столбце **Ширина столбца** вводится ширина каждого столбца таблицы углов поворота. Для элемента **Имя трассы** значение должно быть **0**.

В столбце **Угол надписи** можно выбрать угол вывода надписей в заголовках столбцов. Возможные значения **0°** или **90°**.

Смещение по X и **Смещение по Y** не используется.

В поле **Ширина области заголовков** показана общая ширина таблицы по сумме всех столбцов.

В поле **Высота области заголовков** указывается общая высота области, предназначенной для заголовков столбцов.

Записать форму

При нажатии на кнопку **Записать форму** происходит запись изменений в базу данных **Band**.

При нажатии на кнопку **Удалить форму** происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из базы **Band**.

Порядок действий при создании формы подпрофильной таблицы

Чтобы создать новую форму:

1. В поле **Тип трассы** выбираем тип трасс, для которых будет использоваться новая форма.
2. В поле **Имя формы** вводим имя новой формы.
3. Перетаскиваем необходимые строки из списка слева в правый список. При необходимости переименовываем и перемещаем графы, лишние удаляем с помощью **Delete**.
4. Устанавливаем значение в поле **Ширина боковика**.
5. Нажимаем кнопку **Записать форму**. Созданная форма записана в базу **Band** на рабочий *SQL Server* и доступна в диалоге **Параметры профиля** для соответствующего типа трассы.

Этот же алгоритм используется при создании новой формы **Таблицы углов поворота, прямых и кривых**. Новая форма доступна в диалоговом окне **Параметры вывода таблиц углов поворота, прямых и кривых**, поле **Имя сетки**.

Порядок действий при изменении формы подпрофильной таблицы

Чтобы изменить форму:

1. В поле **Тип трассы** выбираем тип трасс, к которому относится изменяемая форма.
2. В поле **Имя формы** выбираем имя изменяемой формы.
3. Перетаскиваем необходимые строки из списка слева в правый список. При необходимости переименовываем и перемещаем строки, лишние удаляем с помощью **Delete**.
4. При необходимости изменяем значение поля **Ширина боковика**.
5. Нажимаем кнопку **Записать форму**. Измененная форма записана в базу **Band** на рабочий *SQL Server*. В чертеже одноименные подпрофильные таблицы обновляются автоматически.

Этот же алгоритм используется при изменении формы **Таблицы углов поворота, прямых и кривых**.

Тип формы: Спецификация

В верхней части диалога указана версия базы данных.

Тип формы Спецификация трубопровода.

Наименование данных

Здесь приводится список параметров, значения которых можно вывести в таблицу спецификации. Для переноса выбранной записи в правую часть диалога, где формируется форма таблицы, используется стандартная технология *Windows*: удерживая левую кнопку мыши переместить выбор в нужное поле. Для выбора нескольких записей этого списка используйте клавиши **Shift** и **Ctrl**.

В этом списке находится элемент **Имя таблицы**. Он используется для создания названия таблицы, например, **Спецификация трубопровода**.

Наименование столбца	Ширина столбца	Угол надписи	Смещение по X	Смещение по Y
Спецификация трубопров...	0	0	0	0
Поз.	10	0	0	0
Обозначение	30	0	-1	0
Ед. изм.	15	0	0	0
Кол-во	15	0	0	0
Масса\$ед.,кг	20	0	0	0
Наименование	100	0	-1	0
Поставщик	50	0	0	0
Примечание	25	0	-1	0
[*]Трубы	0	0	0	0
[*]Соединительные детал...	0	0	0	0

Имя формы

В поле **Имя формы** находится список имеющихся спецификаций трубопровода. Ниже этого поля приводится список строк текущей формы. Чтобы создать новую форму, измените имя формы и нажмите кнопку **Записать форму**.

Наименование столбца

Здесь находятся столбцы, формирующие текущую спецификацию трубопровода. В эту область данные попадают путем перетаскивания из списка, расположенного в правой части диалога. Названия столбцов выводятся в заголовки столбцов таблицы.

Чтобы **изменить** название столбца, щелкните по нему левой кнопкой мыши – поле становится доступным для редактирования.

Чтобы **переместить** столбец влево или вправо, выделите его и, удерживая левую кнопку мыши, переместите на нужную позицию списка.

Чтобы **удалить** столбец, нажмите клавишу **Delete**.

В столбце **Ширина столбца** вводится ширина каждого столбца таблицы углов поворота.

Для элемента **Имя трассы** значение должно быть **0**.

В столбце **Угол надписи** можно выбрать угол вывода надписей в заголовках столбцов.

Возможные значения **0°** или **90°**.

Смещение по X и Смещение по Y не используются

В поле **Ширина области заголовков** показана общая ширина таблицы по сумме всех столбцов.

В поле **Высота области заголовков** указывается общая высота области, предназначенной для заголовков столбцов.

При нажатии на кнопку **Записать форму** происходит запись изменений в базу данных **Band**.

При нажатии на кнопку **Удалить форму** происходит удаление формы, указанной в поле **Имя формы** из базы **Band**

Порядок действий при создании формы спецификации

Чтобы создать новую форму:

1. В поле **Тип трассы** выбираем тип трасс, для которых будет использоваться новая форма.

2. В поле **Имя формы** вводим имя новой формы.

3. Перетаскиваем необходимые строки из списка слева в правый список. При необходимости переименовываем и перемещаем графы, лишние удаляем с помощью клавиши **Delete**.

4. Устанавливаем значение в поле **Ширина боковика**.

5. Нажимаем кнопку **Записать форму**. Созданная форма записана в базу **Band** на рабочий *SQL Server* и доступна в диалоге **Параметры профиля** для соответствующего типа трассы

***[Трубы]**

При включении в спецификацию раздела ***[Трубы]** автоматически формируется описание труб, используемых в проектируемом трубопроводе. Описание состоит из названия: *Труба*

[диаметр трубы]*[толщина стенки] и ТУ на изготовление. Трубы сортируются по толщине стенки (по возрастанию).

***[Соединительные детали]**

При включении в спецификацию раздела *[Соединительные детали] автоматически формируется описание отводов холодного и горячего гнущего, используемых в проектируемом трубопроводе. Описание состоит из названия: *Отвод*, типа отвода (ГО/ОГ/ОКШ/ОКШС), угла гибки в градусах, [диаметр трубы]*[толщина стенки], марка стали или класс прочности, рабочее давление, категория трубопровода, радиус гибки отвода, строительные длины, климатическое исполнение и ТУ на изготовление.

***[Футляры]**

При включении в спецификацию раздела *[Футляры] автоматически формируется описание футляров, используемых в проектируемом трубопроводе. Описание состоит из названия: *Футляр* [диаметр трубы]*[толщина стенки] и ТУ на изготовление. Футляры сортируются по толщине стенки (по возрастанию) и по длинам (по возрастанию).

***[Утяжелители]**

При включении в спецификацию раздела *[Утяжелители] автоматически формируется описание утяжелителей, используемых в проектируемом трубопроводе. Описание состоит из названия *Утяжелитель*, типа материала железобетонный (кольцевой, клиновидный, поясной, охватывающий), чугунный (кольцевой), грунтозаполняемый (тестильный, полимерконтейнерный), диаметр трубы и ТУ на изготовление.

5.8. Участки прокладки по категориям

В разделе **Участки прокладки по категориям** задаются границы участков с разными категориями. Для прототипа проектирования магистральных газопроводов по ГОСТ Р 55989-2014 категории участков в зависимости от их назначения и способа прокладки задаются согласно таблице 1., а для прототипа проектирования магистральных трубопроводов по СП 36.13330.2012 категории участков в зависимости от их назначения и способа прокладки задаются согласно таблице 3.

Параметры участка по категории

Категория: II

Начало: ПК480 + 0.00

Конец: ПК481 + 99.89

Протяженность: 199.89 м

OK Отмена

В конфигурации «Трубопроводы» для созданных участков трубопровода по категориям по умолчанию устанавливается минимальная категория согласно прототипу проектирования, например в прототипе проектирования по *ГОСТ Р 55989-2014, СТО Газпром 2-2.1-249-2008* и по *ГОСТ Р 55990-2014* по умолчанию устанавливается категория **Н**, в прототипе проектирования, в прототипе проектирования по *СП 36.13330.2012* по умолчанию устанавливается категория **IV**, а в прототипе проектирования по *СП 284.1325800.2016* по умолчанию устанавливается категория **III**.

Для задания повышенных категорий необходимо выбрать пункт **Участки прокладки по категориям**, нажать правую клавишу мыши и в диалоге **Параметры участка по категории** в зависимости от условий работы трубопровода в поле **Категория:** из падающего списка выбрать повышенную категорию, а затем указать **на плане трассы** с помощью пиктограммы  или **на профиле** с помощью пиктограммы  начало и конец каждого участка повышенной категории.

Внимание! При создании участка повышенной категории или изменении его границ отслеживается совпадение значений радиуса кривой упругого изгиба, рассчитанного для данной категории и радиусов кривых упругого изгиба, размещенных в плановых вершинах трассы. При несовпадении значений появляется соответствующее предупреждение и плановые кривые удаляются.

5.8.1. Изменить категорию участка

Для изменения категории участка необходимо курсором в структуре выделить участок, нажать правую клавишу мыши и выбрать пункт **Параметры участка**. В открывшемся диалоге в поле **Категория:** из падающего списка выбрать нужную категорию участка и выйти из диалога по кнопке **OK**. Категория участка будет изменена.

5.8.2. Удалить участок категории

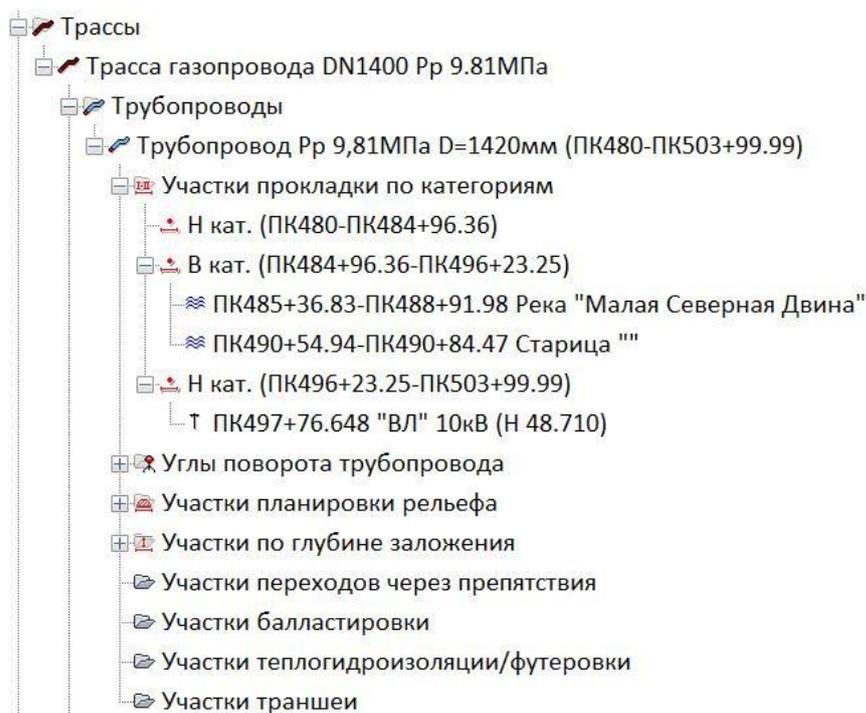
Для удаления участка с категорией необходимо в структуре курсором выделить участок, нажать правую клавишу мыши и выбрать пункт **Удалить**. В открывшемся диалоге подтвердите удаление участка нажатием кнопки **Да** и участок будет удален.

5.8.3. Показать участок категории

Для показа на чертеже участка с категорией необходимо в структуре курсором выделить участок, нажать правую клавишу мыши и выбрать пункт **Показать**. На чертеже будет показан выбранный участок.

В результате, например, в структуре трассы для проектирования газопровода диаметром DN1400 с рабочим давлением Pp 9.81МПа создаются два участка категории Н и один участок перехода через реку категории В.

В структуре для каждого участка категории автоматически выводятся все препятствия на участке с названиями препятствий и с указанием их пикетажа



5.9. Участки планировки рельефа

При проектировании трубопроводов в зависимости от рельефа местности должна предусматриваться предварительная планировка строительной полосы путем срезки продольных и поперечных уклонов и подсыпки грунта в низинных местах.

В разделе **Участки планировки рельефа** выводится список создаваемых участков срезок/засыпок/полок и насыпей, формирующих проектный профиль по ширине полосы строительства.

Прокладку трубопроводов в горных условиях и в районах с сильно пересеченным рельефом местности следует предусматривать по водораздельным участкам, избегая неустойчивые и крутые склоны, а также районы селевых потоков. На косогорах с крутизной склонов 8° - 11° предусматривается срезка и подсыпка грунта с целью устройства рабочей полосы (полки) с поперечным уклоном не более 6° - 7° , по которой должен обеспечиваться проход строительной техники и проезд автотранспорта в процессе эксплуатации трубопроводов со съездами и въездами. Полки на косогорах следует проектировать двух типов: полувыемки-полунасыпи на косогорах с уклонами 12° - 18° , когда насыпной грунт используется для прохода техники (рис. 2), и полки, располагаемые в выемке, на материковом грунте (рис. 3) на косогорах с уклонами, превышающими 18° . Для отвода поверхностных вод полке откоса придают уклон 2% в обе стороны от оси траншеи.

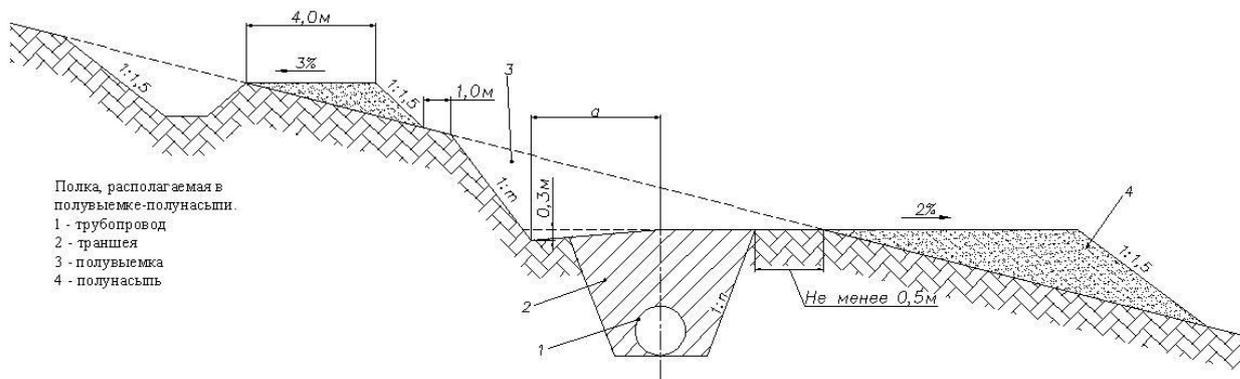


рис.2

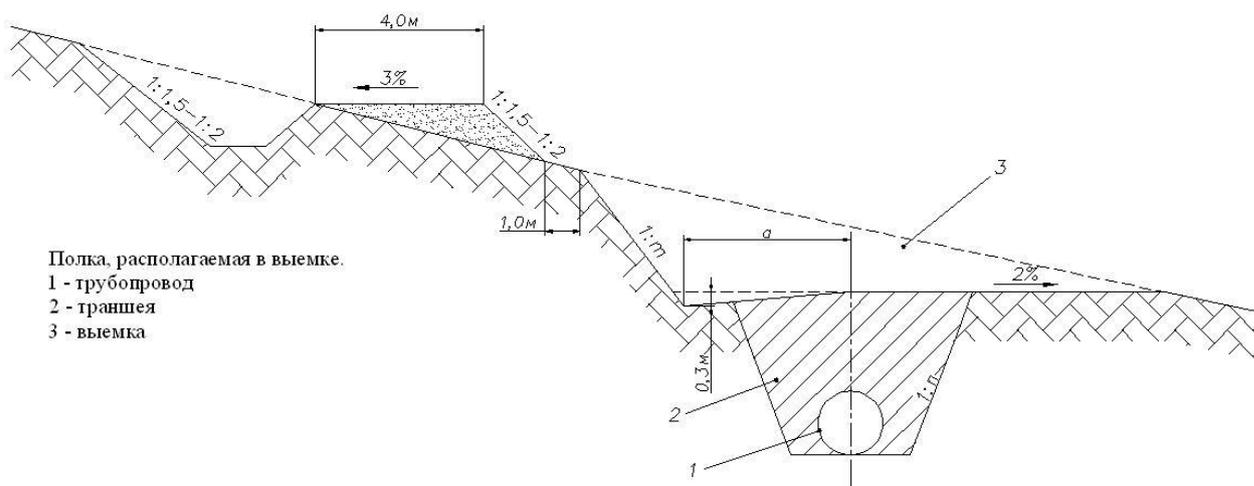
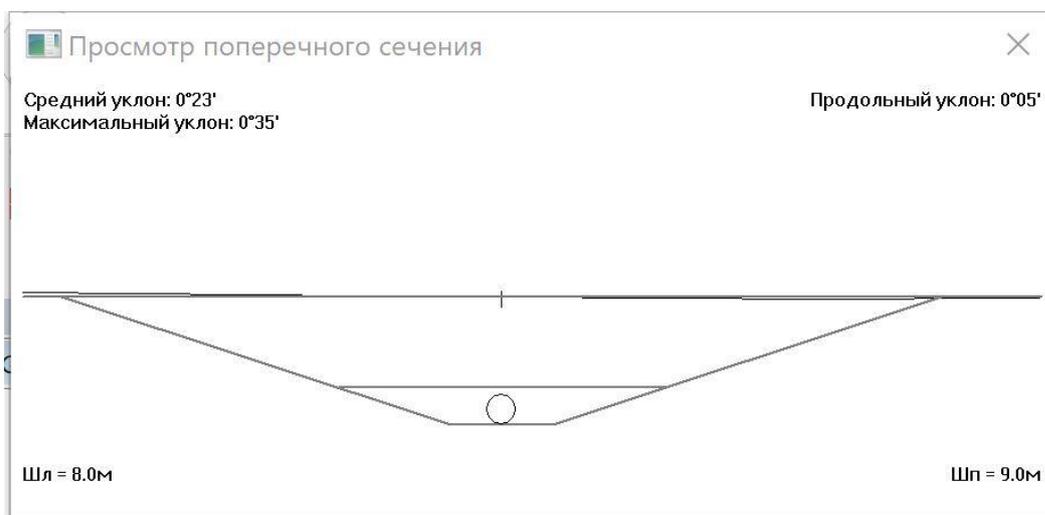


рис.3

5.9.1. Добавить участок срезки/засыпки

Для создания участков планировки строительной полосы: выравнивания микрорельефа, срезки продольных и поперечных уклонов, засыпки низинных мест, курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** нажмите правую клавишу мыши и выберите пункт **Добавить срезку/засыпку**. На экран будет выведен курсор для задания границы срезки/засыпки по имеющимся на профиле рельефным точкам или по произвольным точкам, а также специальное окно **«Просмотр поперечного сечения»**. В этом окне динамически при перемещении курсора вдоль продольного профиля будет выводиться полоса строительства вместе с поперечными профилями.



При создании участков срезки/засыпки/насыпи важно знать текущий уклон линии рельефа на любом участке продольного профиля. Это значение (в градусах и минутах) автоматически выводится при перемещении курсора вдоль линии рельефа на продольном профиле. Граница участка срезки/засыпки может быть представлена в виде ломаной линии, вершины которой могут быть отредактированы.

5.9.1.1. Параметры участка

После создания участка срезки/засыпки в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и выберите пункт **Параметры участка**. На экран будет выведен диалог с параметрами участка.

В поле **Название** выводится название участка планировки рельефа (срезка или засыпка).

В поле **Начало участка** выводится пикетное значение точки начала участка планировки рельефа.

В поле **Конец участка** выводится пикетное значение точки конца участка планировки рельефа.

В поле **Протяженность, м** выводится длина участка планировки рельефа.

В поле **Максимальная глубина/превышение** выводится значение максимальной глубины срезки или максимального превышения засыпки относительно отметок рельефа.

Параметры участка планировки

Название: Срезка

Начало: _____ Конец: _____

ПК7: 57.14 ПК8: 62.85

Протяженность: 105.71 м Максимальная глубина/превышение, м: 0.67

Полоса строительства

Слева от оси траншеи, м: 8 Уклон, %: 0

Справа от оси траншеи, м: 9 Уклон, %: 0

Способ разработки: Экскаватор одноковшовый

Способ засыпки: Бульдозер

Поперечные откосы **Объемы земляных работ**

Откос срезки: 1: 1 Объем срезки, м³: 846.5

Откос засыпки: 1: 1 Объем засыпки, м³: 0.0

Не учитывать для границ прокладки

OK Отмена Применить

Полоса строительства.

В поле **Слева от оси траншеи** выводится значение полуширины полосы строительства слева от оси траншеи, а в поле **Уклон %** выводится значение уклона для левой полуширины строительства в процентах (по умолчанию, значения берутся из прототипа проектирования из вкладки Полоса/траншея).

В поле **Справа от оси траншеи** выводится значение полуширины полосы строительства справа от оси траншеи, а в поле **Уклон %** выводится значение уклона для правой полуширины строительства в процентах (по умолчанию, значения берутся из прототипа проектирования из вкладки Полоса/траншея).

В полях **Способ разработки** и **Способ засыпки** посредством выбора из падающих списков задаются типы землеройной техники, используемой при создании полосы строительства, и принимаемые по умолчанию при разработке траншеи для укладки трубопровода.

Поперечные откосы

В поле **Откос срезки 1:** задается крутизна откоса при создании срезки грунта. В поле **Откос засыпки 1:** задается крутизна откоса при создании засыпки грунтом.

Объемы земляных работ

В поле **Объем срезки, м3** выводится значение объема срезки грунта, рассчитанное по цифровой модели рельефа. В поле **Объем засыпки, м3** выводится значение объема засыпки грунтом, рассчитанное по цифровой модели рельефа.

Внимание! Если перед полем **Не учитывать для границ прокладки** будет установлен «флажок», то созданная срезка/засыпка не будут влиять на верхнюю границу прокладки трубопровода. В противном случае верхняя граница прокладки трубопровода будет изменена с учетом созданной срезки/засыпки.

5.9.1.2. Удалить срезку/засыпку.

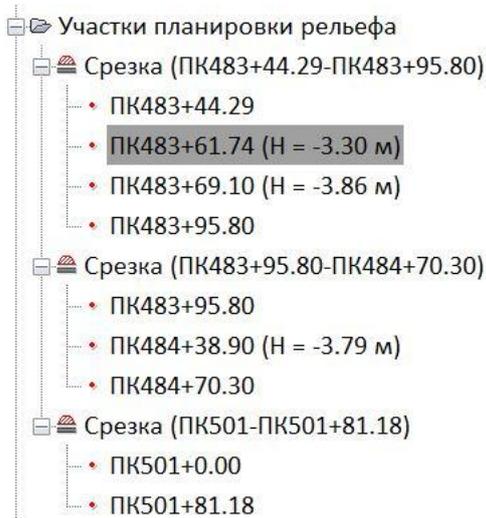
Для удаления созданного участка срезки/засыпки в структуре выберите выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и выберите пункт **Удалить**. Участок срезки/засыпки будет удален.

5.9.1.3. Показать срезку/засыпку.

Для показа на продольном профиле созданных участков планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Показать**. На экран будет выведено увеличенное изображение участка планировки.

5.9.1.4. Добавить точку.

Для изменения границы участка срезки/засыпки курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Добавить точку**. На продольном профиле добавьте курсором в нижнюю границу срезки/засыпки нужные точки.



5.9.2. Добавить участок другой ширины

Для обеспечения беспрепятственного продвижения строительной, землеройной и транспортной техники и для возможности разъезда встречных машин на полосе строительства должны предусматриваться уширения полосы строительства протяженностью не менее 15 м.

Для создания уширения полосы строительства в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** нажмите правую клавишу мыши и выберите пункт **Добавить участок другой ширины**. На экран будет выведен диалог для создания участка уширения строительной полосы:

Параметры участка планировки ✕

Название:

Начало	Конец
ПК486 + 0.00	ПК488 + 0.00

Протяженность:

Полоса строительства

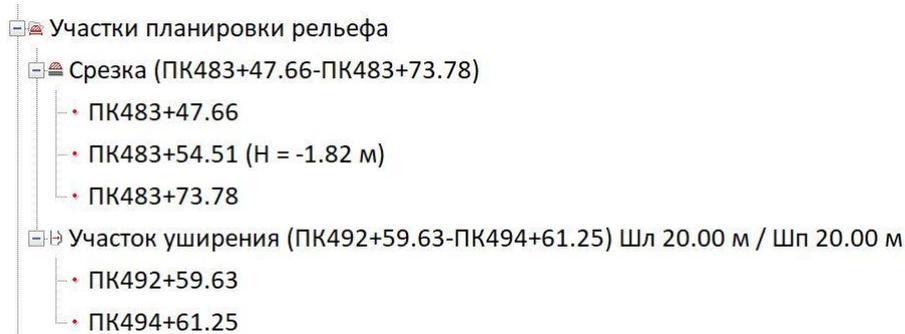
Слева от оси траншеи, м:	<input type="text" value="12"/>	Уклон, %:	<input type="text" value="2"/>
Справа от оси траншеи, м:	<input type="text" value="12"/>	Уклон, %:	<input type="text" value="2"/>

Способ разработки:

Способ засыпки:

Поперечные откосы		Объемы земляных работ	
Откос срезки: 1:	<input type="text" value="1.25"/>	Объем срезки, м³:	<input type="text" value="153.5"/>
Откос засыпки: 1:	<input type="text" value="1.25"/>	Объем засыпки, м³:	<input type="text" value="2676.6"/>

В поле **Название** вводится название участка уширения полосы строительства, например, *Участок уширения ПК486+0.00 – ПК488+0.00*.



Задание начального и конечного пикетных значений для участков уширения полосы строительства может осуществляться курсором либо **на плане трассы** с помощью пиктограммы  либо и **на продольном профиле** с помощью пиктограммы .

В поле **Начало** задается пикетное значение точки начала участка уширения полосы строительства.

В поле **Конец** задается пикетное значение точки конца участка уширения полосы строительства.

В поле **Протяженность**: выводится длина создаваемого участка уширения полосы строительства.

В блоке **Полоса строительства** выводятся параметры полосы строительства, взятые из прототипа проектирования (см. п.2.1.): полуширина полосы *слева* от оси траншеи для укладки трубопровода, полуширина полосы строительства *справа* от оси траншеи для укладки трубопровода и уклоны полосы строительства в процентах (по умолчанию уклон 2% в обе стороны от оси траншеи). Задайте новые значения полуширины слева и справа от оси траншеи и значения уклонов.

В блоке **Поперечные откосы** задаются значения крутизны откосов (отношение его высоты к заложению) при срезке грунта для создания полувыемок и засыпке грунта при создании полунасыпей на полках.

В блоке **Объемы земляных работ** выводятся объемы срезки и засыпки грунта на участке уширения полосы строительства, рассчитанные по цифровой модели рельефа.

После задания значений параметров участка выйдите из диалога нажатием кнопки **ОК**.

5.9.3. Удалить все участки планировки

Для удаления всех созданных на продольном профиле участков планировки рельефа в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** нажмите правую клавишу мыши и

выберите пункт **Удалить все участки**. Все участки планировки рельефа, созданные на продольном профиле, будут удалены.

5.9.4. Параметры участка

Для просмотра параметров созданных участков планировки рельефа в структуре в разделе **Участки планировки рельефа**, выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и выберите пункт **Параметры участка**. На экран будет выведен диалог для редактирования параметров участка планировки рельефа. Измените параметры участка планировки, например откосы срезки и засыпки, уклоны полосы строительства справа и слева и выйдите из диалога по кнопке **ОК**.

В поле **Название** выводится тип созданного участка планировки рельефа: *Срезка/Засыпка/Насыпь*

В поле **Начало** выводится пикетное значение точки начала участка планировки рельефа.

В поле **Конец участка** выводится пикетное значение точки конца участка планировки рельефа.

В поле **Протяженность** выводится длина участка планировки рельефа в метрах.

В поле **Максимальная глубина/превышение, м** выводится глубина срезки грунта или превышение относительно рельефа на участке засыпки.

Параметры участка планировки

Название: Срезка

Начало: ПК481 + 44.93

Конец: ПК482 + 2.93

Протяженность: 58.00 м

Максимальная глубина/превышение, м: 1.07

Полоса строительства

Слева от оси траншеи, м: 12

Уклон, %: 2

Справа от оси траншеи, м: 12

Уклон, %: 2

Способ разработки: Экскаватор одноковшовый

Способ засыпки: Бульдозер

Поперечные откосы

Откос срезки: 1: 1.25

Объем срезки, м³: 400.3

Откос засыпки: 1: 1.25

Объем засыпки, м³: 0.0

Не учитывать для границ прокладки

ОК Отмена Применить

В блоке **Полоса строительства** выводятся параметры полосы строительства, взятые из прототипа проектирования (см. п.2.1.): полуширина полосы *слева* от оси траншеи для укладки трубопровода, полуширина полосы строительства *справа* от оси траншеи для укладки трубопровода справа и уклоны полосы строительства в процентах (по умолчанию уклон 2% в обе стороны от оси траншеи).

В поле **Способ разработки** выводится механизм, используемый для разработки траншеи и взятый из прототипа проектирования (см. п.2.1.) либо механизм может быть выбран из падающего списка.

В поле **Способ засыпки** выводится механизм, используемый для засыпки траншеи и взятый из прототипа проектирования (см. п.2.1.) либо механизм может быть выбран из падающего списка.

В блоке **Поперечные откосы** задаются значения крутизны откосов (отношение его высоты к заложению) при срезке грунта для создания полувыемок и засыпке грунта при создании полунасыпей на полках.

В поле **Откос срезки** задается крутизна откоса в *поперечном направлении* на участке выемки грунта при создании полков, а в поле **Откос засыпки** – задается крутизна откоса в *поперечном направлении* на участке засыпки грунта при создании полунасыпи на полках.

В блоке **Объемы земляных работ** выводятся результаты расчета объемов земляных работ для участков срезки и засыпки грунта по цифровой модели рельефа. В поле **Срезка, м³** выводится объем грунта, срезаемого при планировке рельефа. В поле **Засыпка, м³** выводится объем грунта, засыпаемого при планировке рельефа.

Если перед полем **Не учитывать для границ прокладки** будет установлен флажок, то участок не будет учитываться при определении границ проектирования (глубины заложения) трубопровода. Благодаря этому параметру на профиле дополнительно могут быть созданы участки срезки/засыпки, но при этом положение границ проектирования и трубопровода относительно линии рельефа не изменится.

После редактирования текущих параметров и выхода по кнопке **OK** изменения будут сохранены в текущем участке планировки рельефа.

Внимание! При обработке участка срезки, засыпки и насыпи (создании, изменении или удалении) автоматически выполняется перерисовка границ (минимальной и максимальной глубины заложения проектируемого трубопровода). Объем срезки/засыпки автоматически выводится в строку подвала «Объем насыпи, выемки, засыпки, м»

5.9.5. Удалить участок планировки

Для удаления участка планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)** или **Насыпь (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Удалить**. Участок планировки рельефа будет удален.

5.9.6. Показать участок планировки

Для показа на продольном профиле созданных участков планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа**, выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)** или **Насыпь (ПК начало-ПК конец)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Показать**. На экран будет выведено увеличенное изображение участка планировки.

5.9.7. Параметры точки участка

Для редактирования отдельных точек в созданном участке планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)** или **Насыпь (ПК начало-ПК конец)**, выберите точку **ПК..+ ... (Н= ...)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Параметры**. На экран будет выведен диалог для редактирования или создания отдельных точек границы участка планировки рельефа:

Параметры точки участка

ПК481 + 66.92

Отметка земли, м: 75.18

Отметка, м: 72.45

Глубина/превышение, м: 2.73

OK Отмена

В поле ПК из падающего меню выберите нужный пикет создаваемой точки границы, а в поле + введите плюсовку создаваемой точки

В поле **Отметка земли, м** выводится значение отметки по рельефу

В поле **Отметка, м** введите отметку точки границы срезки/засыпки

В поле **Глубина/превышение, м** выводится глубина срезки или превышение засыпки относительно рельефа местности.

Внимание! Создать новую точку границы срезки/засыпки возможно с помощью пиктограммы  **Указать на чертеже**. Нажмите на пиктограмму и на чертеже продольного профиля курсором укажите точку. Затем параметры созданной точки могут быть отредактированы.

5.9.8. Удалить точку участка

Для удаления отдельных точек участка планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)** или **Насыпь (ПК начало-ПК конец)**, выберите точку **ПК..+ ... (Н= ...)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Удалить**. Точка участка планировки будет удалена.

5.9.9. Показать точку участка

Для показа на продольном профиле точек границы участка планировки рельефа курсором в структуре в разделе **Участки планировки рельефа** выберите **Срезка (ПК начало-ПК конец)** или **Засыпка (ПК начало-ПК конец)** или **Насыпь (ПК начало-ПК конец)**, выберите точку **ПК..+ ... (Н= ...)**, нажмите правую клавишу мыши и в падающем меню выберите пункт **Показать**.

5.9.10. Косогорные участки

Согласно нормативным документам на проектирование трубопроводов, указанным в разделе 1.4, на участках трассы с поперечным уклоном 8° - 12° , 12° - 18° и $>18^{\circ}$ устраиваются полки определенных конструкций. Чтобы выявить такие участки трассы, программа анализирует поперечные профили по трассе с указанным шагом. Длина поперечного профиля соответствует ширине полосы строительства для выбранного диаметра трубопровода.

5.9.10.1. Определить косогорные участки

Перейдите на вкладку «**Трассы и профили**». Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Косогорные участки** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать функцию **Определить косогорные участки**. На экране появляется диалог с инструментарием определения границ и параметров для расчета косогорных участков.

В этом диалоге в блоке **Трубопровод** из падающего меню выбирается диаметр проектируемого трубопровода.

В блоке **Полоса строительства** в полях **Левая/Правая граница** выводятся значения ширины полосы строительства слева и справа от оси трубопровода (по умолчанию значения берутся из базы). Значения левой и правой границ при необходимости могут быть изменены.

В блоке **Поперечные профили** в поле **Шаг построения** необходимо ввести шаг построения поперечных профилей, по которым будут анализироваться поперечные уклоны рельефа. В поле **Мин. протяженность** необходимо ввести значение минимальной протяженности участка.

Программа выполняет построение поперечных профилей с заданным шагом и их анализ, по результатам формирует списки участков продольного профиля, поперечный уклон которых составляет 8° - 12° , 12° - 18° и $>18^{\circ}$. Начало и конец каждого участка имеет пикетажное значение по трассе.

5.9.10.2. Удалить все косогорные участки

С помощью данной функции можно удалить все найденные косогорные участки.

5.9.11. Типы полок на косогорных участках

При проектировании полок на косогорах необходимо назначать заложение верхового и низового откосов с таким расчетом, чтобы в процессе строительства и последующей эксплуатации обеспечивалась устойчивость откосов. Максимальная крутизна откосов насыпей и выемок с учетом обеспечения устойчивости откосов может быть принята по ниже приведенным таблицам.

Максимальная крутизна откосов насыпей при обеспечении устойчивости

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов
Скальные слабовыветривающиеся породы	1:1 – 1:1.3
Каменистые (валунные), щебенистые (галечниковые), дресвяные (гравийные); пески гравелистые, крупные и средней крупности; пески мелкие и пылеватые (кроме мелких однородных и пылеватых в районах избыточного увлажнения); глинистые грунты, в том числе лессы и лессовидные суглинки	1:1.5
Пылеватые грунты в районах избыточного увлажнения и однородные мелкие пески	1:1.75

Максимальная крутизна откосов выемок при обеспечении устойчивости

Наименование и характеристика грунта	Высота откосов выемок, м	Наибольшая крутизна откосов
Скальные слабовыветривающиеся породы	16	1:0 – 1:0.2
Скальные легковыветривающиеся породы, неразмягчаемые	16	1:0.5 – 1:1.5
Скальные легковыветривающиеся породы, размягчаемые	6-12	1:1.5
Скальные легковыветривающиеся породы, размягчаемые	6	1:1
Крупнообломочные породы	12	1:1 – 1:1.5
Песчаные, глинистые, однородные твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции	12	1:1.5
Лессовые породы	12	1:0.5 – 1:1.5

При проектировании полков на косогорных участках при прокладке трубопроводов могут использоваться конструкции полков I, II и III типов с горизонтальной планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники (рис. 4-6), а также полки I, II и III типов с наклонной планировкой участков для проезда техники (рис. 7-9).

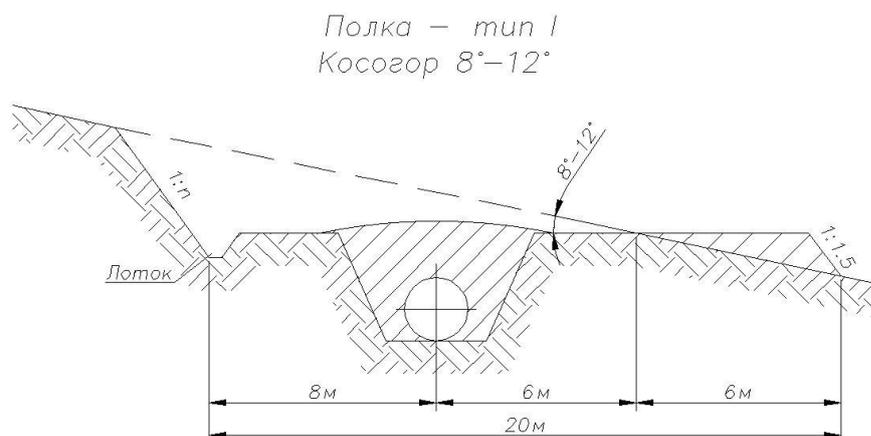


рис.4. Полка типа I для косогорного участка 8° - 12° с горизонтальной планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

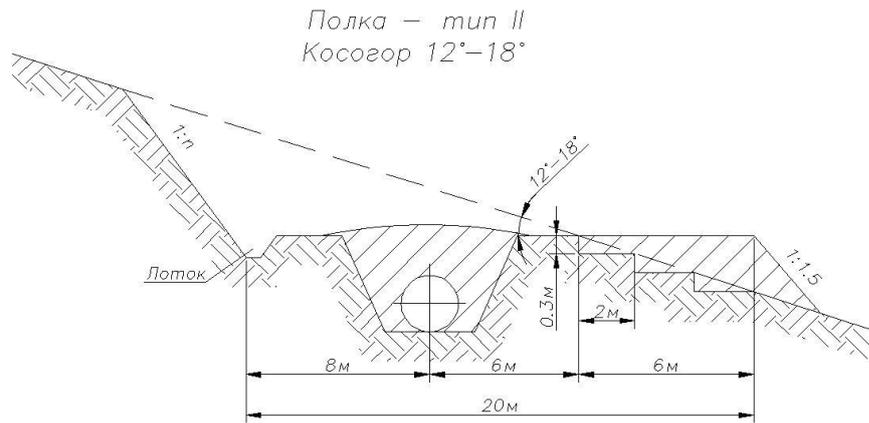


рис.5. Полка типа II для косогорного участка $12^{\circ}-18^{\circ}$ с горизонтальной планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

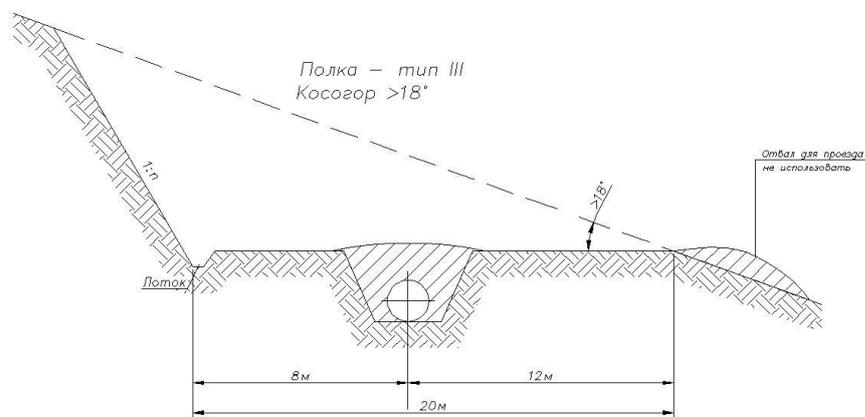


рис.6. Полка для косогорного участка $> 18^{\circ}$ с горизонтальной планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

Полки с наклонной планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

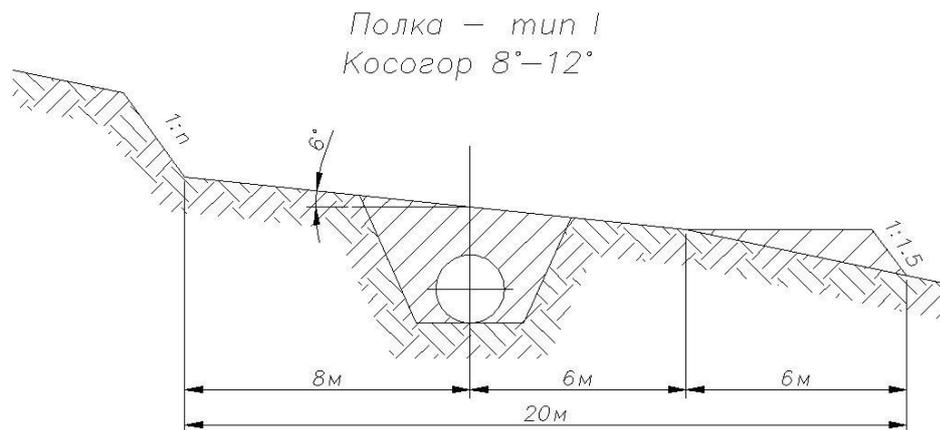


рис.7. Полка типа I для косогорного участка $8^{\circ}-12^{\circ}$ с наклонной ($6^{\circ}-7^{\circ}$) планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

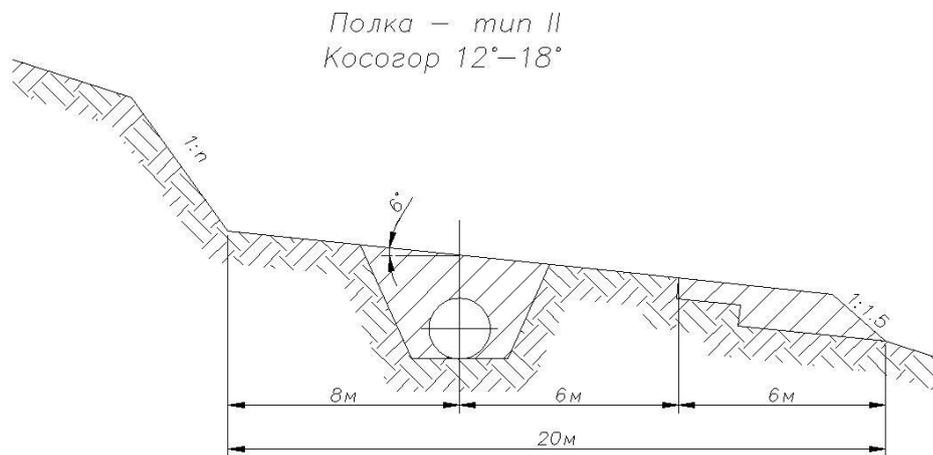


рис.8. Полка типа II для косогорного участка 12°-18° с наклонной (6°-7°) планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

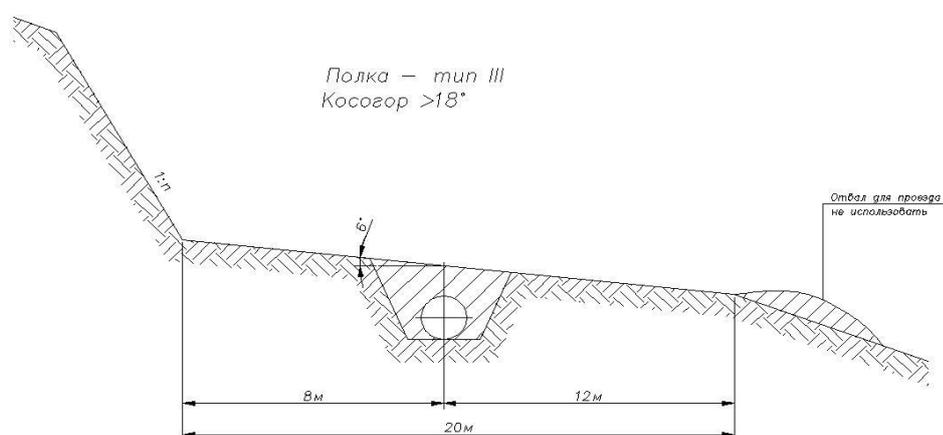


рис.9. Полка типа III для косогорного участка > 18° с наклонной (6°-7°) планировкой для проезда строительной и эксплуатационной техники

Крутизна откоса в зависимости от группы грунта по трудности разработки может приниматься в соответствии с приведенной таблицей.

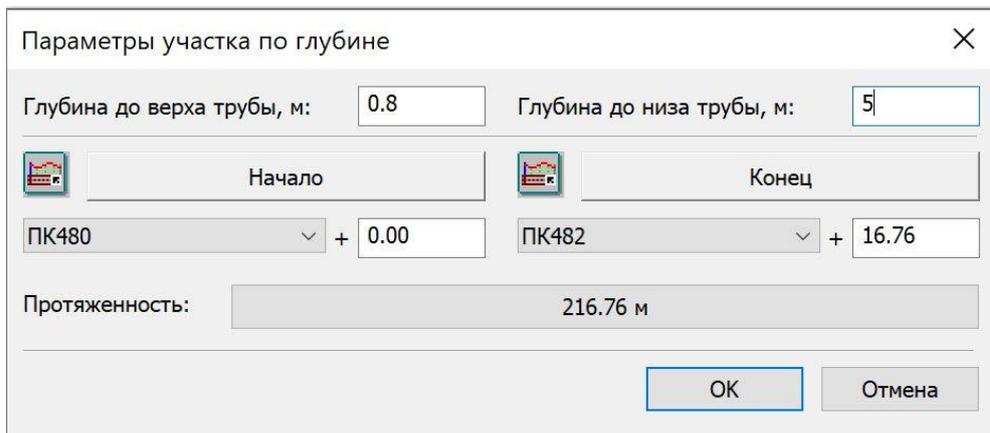
Группа грунта	II	III-IV	V	VI	VII	VIII-X
1:n	1:1.25	1:1	1:0.75	1:0.5	1:0.3	1:0.2

5.10. Участки по глубине заложения

При прокладке трубопроводов на переходах через различные препятствия в зависимости от способа прокладки (в траншеи, прокол, продавливание или ГНБ) необходимо задавать глубину заложения до верхней образующей трубопровода согласно требованиям нормативных документов.

5.10.1. Добавить участок

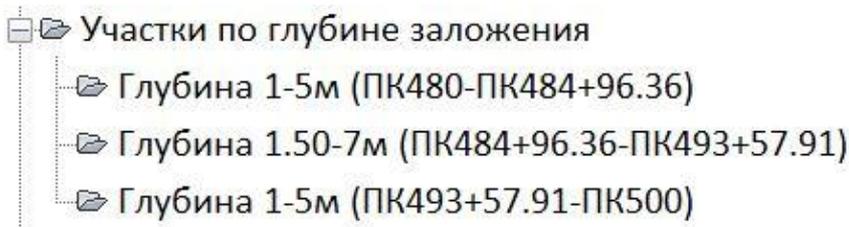
Для создания на профиле участков прокладки по глубине заложения до верхней образующей трубопровода в меню «**Трубопроводы**» выберите раздел «**Участки по глубине заложения**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Добавить участок**». На экран будет выведен диалог:



В этом диалоге выполняется задание верхней и нижней границ коридора для прокладки проектируемого трубопровода на профиле, а также пикетные значения начала и конца участка прокладки.

В качестве параметров для всего трубопровода или отдельного участка трубопровода используются:

- минимальная глубина заложения до верха трубы (метры),
- максимальная глубина заложения низа трубы (метры)



Задание начального и конечного пикетных значений для участков прокладки трубопровода по глубине может осуществляться курсором **на продольном профиле** с помощью пиктограммы .

Внимание! Для задания начального и конечного пикетных значений на *продольном профиле трассы* необходимо согласно указаниям п.4.6 установить текущий вид для продольного профиля.

В поле **Глубина до верха трубы, м** задается значение глубины заложения до верхней образующей проектируемого трубопровода (см. п.5.6.6).

В поле **Глубина до низа трубы, м** задается значение глубины заложения до низа проектируемого трубопровода (определяется возможностями землеройной техники для прокладки траншеи).

В поле **Протяженность, м** выводится длина создаваемого участка прокладки. После задания участков с условиями прокладки трубопровода на чертеже профиля показываются границы проектирования трубопровода, параллельные линии рельефа.

5.10.2. Пересчитать участки

Для пересчета на профиле всех участков прокладки по глубине заложения в соответствии с глубинами, заданными в закладке **Полоса/траншея** прототипа проектирования в меню **«Трубопроводы»** выберите раздел **«Участки по глубине заложения»**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Пересчитать участки»**.

5.10.3. Параметры участка

Для изменения параметров участка прокладки по глубине заложения в меню **«Трубопроводы»** в разделе **«Участки по глубине заложения»** выберите **<Глубина...(ПК...-ПК...)>**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Параметры участка»**. На экран будет выведен диалог:

Параметры участка по глубине

Глубина до верха трубы, м: 1.2 Глубина до низа трубы, м: 5

Начало Конец

ПК0 + 0.00 ПК6 + 0.00

Протяженность: 600.00 м

ОК Отмена

В этом диалоге можно изменить значения глубины до верха/низа трубы, а также пикет начала/конца участка и выйти из диалога по кнопке ОК. Участок будет изменен.

5.10.4. Удалить участок

Для удаления участка прокладки по глубине заложения в меню **«Трубопроводы»** в разделе **«Участки по глубине заложения»** выберите **<Глубина...(ПК...-ПК...)>**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Удалить»**. Участок прокладки на профиле будет удален.

5.10.5. Показать участок

Для показа участка прокладки по глубине заложения в меню «**Трубопроводы**» в разделе «**Участки по глубине заложения**» выберите < **Глубина...(ПК...-ПК...)>**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Показать**». Участок прокладки будет показан на профиле.

5.10.6. Участки по глубине заложения для нефтегазопроводов

Глубина заложения для магистральных нефтепроводов принимается согласно п.9.1. ГОСТ 35070-2024 и п.9.1. СП 36.13330.2012, для магистральных газопроводов принимается согласно п.9.1. ГОСТ Р 55989-2014 и СТО Газпром 2-2.1-249-2008, для промысловых нефтегазопроводов принимается согласно п.9.3 СП 284.1325800.2016 или п.9.3 ГОСТ Р 55990-2014 а именно:

- на непахотных землях при номинальном диаметре менее **DN 1000 – 0,8м**
- на непахотных землях при номинальном диаметре **DN 1000 – DN1400 – 1,0м**
- на пахотных и орошаемых землях – **1,0м**
- на болотах и торфяных грунтах, подлежащих осушению – **1,1м**
- в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований – **1,0м**
- в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельхозмашин – **0,6м**
- при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов (от дна канала) – **1,1м**

Участки трубопроводов, прокладываемых на переходах через железные и автомобильные дороги всех категорий, предусматриваются в защитном футляре (кожухе) из стальных труб. **На переходах через железные дороги** общей сети глубина заложения нефтегазопровода должна быть не менее **2м** от подошвы рельса до верхней образующей защитного футляра, а при устройстве методом прокола – **3м**, при этом верхняя образующая защитного футляра должна располагаться не менее **1,5м** ниже от дна водоотводного сооружения или подошвы насыпи. Длина участка с каждой стороны должна определяться от осей крайних путей на **50м**, но не менее **5м** от подошвы откоса насыпи и **3м** от бровки откоса выемки и не менее **3м** от крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (кювета, нагорной канавы, резерва).

На переходах через автомобильные дороги глубина заложения нефтегазопровода должна быть не менее **1.4м** от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного

футляра и не менее **0,4м** от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа. Длина участка с каждой стороны должна определяться для дорог I и II категории на **25м** от бровки земляного полотна, но не менее **2м** от подошвы насыпи, а для дорог III, III-п, IV-п и V категории – на **5м** от бровки земляного полотна.

На переходах через водные объекты проектная отметка верха забалластированного трубопровода должна назначаться на **0.5м** ниже прогнозируемого предельного профиля размыва русла реки, но не менее **1м** от естественных отметок дна. Длина участка должна определяться по горизонту высоких вод (ГВВ) не ниже отметок **10%**-ной обеспеченности.

5.10.7. Участки по глубине заложения для водоводов

Глубина заложения трубопроводов, транспортирующих пластовые воды высокого и среднего давления, приведена в таблице:

Плотность воды при температуре 20°С, г/см ³	Температура замерзания, °С	Глубина укладки водовода до верха трубы, м			
		почвенно-растительный слой		песчаник	суглинок
		черноземный	подзолистый		
1.01	-0.9	1.8	1.8	1.8	1.8
1.02	-1.7	1.4	1.8	1.4	1.8
1.03	-2.6	1.0	1.4	1.4	1.4
1.04	-3.5	0.8	1.0	1.0	1.4
1.05	-4.5	0.7	0.8	0.8	1.0
1.06	-5.5	0.7	0.7	0.7	1.0
1.07	-6.5	0.7	0.7	0.7	0.8
1.08 и более	-7.5 и более	0.7	0.7	0.7	0.8

5.11. Участки переходов через препятствия

Для создания участков перехода через препятствия в меню «**Трубопроводы**» выберите пункт «**Участки переходов через препятствия**», нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «**Автоматическое создание переходов**». Для всех препятствий на трассе проектируемого трубопровода (автомобильных и железных дорог, подземных нефтегазопроводов, нефтепродуктопроводов, водоводов и кабелей), автоматически будут созданы защитные футляры согласно параметрам, установленным в прототипе проектирования. Кроме того, предлагаются дополнительные функции для интерактивного изменения результатов автоматического проектирования переходов.

Участки переходов через препятствия автоматически будут добавлены в структуру трубопровода.

- [-]  Участки переходов через препятствия
 - [-]  Участок перехода автодорога I кат. (ПК4+25.00-ПК5+23.31)
 - [-]  ПК4+50.00-ПК4+98.31 Автомобильная дорога (кат.I-a) "Автодорога"
 - [-]  Участок перехода ж/дорога (ПК5+62.75-ПК7+5.79)
 - [-]  ПК6+10.11-ПК6+58.42 Железная дорога "Железная дорога"
 - [-]  Участок перехода газопровод 530мм (ПК11+70.00-ПК11+80.00)
 - [-]  ПК11+76.48 "газопровод 530мм" 530мм (Н 10.00)
 - [-]  Участок перехода нефтепровод 250мм (ПК13+46.40-ПК13+50.40)
 - [-]  ПК13+48.40 "нефтепровод 250мм" 250мм (Н 10.04)
 - [-]  Участок перехода газопровод 530мм (ПК14+21.93-ПК14+25.93)
 - [-]  ПК14+23.93 "газопровод 530мм" 530мм (Н 9.94)

5.11.1. Переходы через подземные препятствия

Переходы через подземные трубопроводы

Для переходов через подземные нефтегазопроводы, нефтепродуктопроводы, водоводы и различные кабели глубина заложения до верха футляров определяется запретными зонами в соответствии с параметрами, установленными в прототипе проектирования в закладке **Нормативные параметры по СП**.

Название параметра	Значение
Заглубление верха трубопровода или балластного груза от дна реки, м	1
Заглубление верха трубопровода или балластного груза от линии размыва дна реки, м	0.5
Заглубление верха трубопровода от линии размыва дна при горизонтально-направленном бурении, м	3
Заглубление верха газопровода от линии дна при горизонтально-направленном бурении, м	7
Запретная зона вокруг существующего трубопровода, м	0.35
Запретная зона вокруг водоводов, м	0.2
Запретная зона вокруг силового кабеля до 35 кВ и кабеля связи без кожуха, м	0.5
Запретная зона вокруг силового кабеля до 35 кВ в кожухе, м	0.25
Запретная зона вокруг кабеля связи в асбестоцементных трубах, м	0.15
Запретная зона вокруг силового кабеля 110-220 кВ, м	1
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от верха покрытия автодороги, м	1.4
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от дна кювета автодороги, м	0.4
Длина защитного футляра нефтепровода от бровки насыпи а/д III-V категории влево/вправо, м	5
Длина защитного футляра газопроводов от подошвы насыпи а/д I-V категории влево/вправо, м	25
Длина защитного футляра нефтепроводов от обровки насыпи а/д I-II категории влево/вправо, м	25
Длина защитного футляра от подошвы откоса насыпи а/д без категории влево/вправо, м	2
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы рельса ж/д при открытой прокладке, м	2
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы рельса ж/д при закрытых способах прокладки, м	3
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от дна кювета ж/д, м	1.5
Заглубление верха трубопровода/защитного футляра от подошвы насыпи ж/д, м	1.5
Длина защитного футляра от оси ж/д влево/вправо, м	50
Длина защитного футляра от бровки кювета ж/д влево/вправо, м	50
Длина защитного футляра от подошвы откоса насыпи ж/д влево/вправо, м	50
Коэффициент надежности по нагрузке от грунта (таблица 14 СП 36.1330.2012)	0.8
Коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления в газопроводе (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.1
Коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления в нефтепроводе диаметром 700-1200 (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.15
Коэффициент надежности по нагрузке от массы трубы, продукта или воды (табл.14 СП 36.1330.2012)	0.95
Коэффициент надежности по снеговой нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.4
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.2
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке (табл.14 СП 36.1330.2012)	1.3
Коэффициент лобового сопротивления трубопровода	0.7
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через водные преграды свыше 200м	1.15
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через водные преграды до 200м	1.1
Коэффициент устойчивости трубопровода при переходе через болота	1.05
Модуль упругости металла трубы E ₀ , МПа	206000
Коэффициент линейного расширения металла трубы α, град-1	1.2e-05
Коэффициент Пуассона m в упругой зоне работы металла	0.3
Коэффициент Пуассона m при пластических деформациях металла	0.5
Плотность материала трубы, кг/м ³	7850
Плотность материала защитного футляра, кг/м ³	7850
Плотность заводской антикоррозионной изоляции, кг/м ³	930
Плотность металлической оболочки для теплоизоляции, кг/м ³	7850
Плотность полиэтиленовой оболочки для теплоизоляции, кг/м ³	940
Плотность газового конденсата, кг/м ³	760
Плотность теплоизоляции из пенополиуретана, кг/м ³	90

Например, при создании переходов проектируемого трубопровода через подземные нефтегазопроводы и нефтепродуктопроводы запретная зона (расстояние в свету) должна быть не менее **0,35м** (например, см. п.9.1.4. СП 36.13330-2012).

При взаимном пересечении проектируемого трубопровода с силовыми кабелями до 220 кВ запретная зона должна быть не менее **0,5м** (см. ПУЭ, изд.7, п.2.3.95). Допускается уменьшение запретной зоны до **0,25м** при условии размещения кабелей на участке пересечения в защитном кожухе из безнапорных хризотилцементных труб марки БНТ/БНТТ-100-3950 по ГОСТ 31416-2009 с внутренним диаметром 100мм и длиной не менее чем по 2м в каждую сторону.

В случае пересечения проектируемого трубопровода с кабелем связи (см. *ОСТН-600-93, раздел 3, п.3.4*) запретная зона должна быть не менее **0,15м** при условии, если кабель связи размещается в защитном кожухе из безнапорных хризотилцементных труб марки БНТ/БНТТ-100-3950 по ГОСТ 31416-2009 с внутренним диаметром 100мм.

Внимание! Если переход проектируемого трубопровода через подземные препятствия должен быть выполнен без защитного футляра, то создание перехода через это препятствие не требуется и участок перехода необходимо удалить. При этом выполнение всех требований по прохождению препятствия должно обеспечиваться непосредственно проектировщиком.

5.11.2. Переходы через водные объекты

При переходах через водные объекты возможно применение следующих конструктивных схем укладки подводных трубопроводов на профиле:

1. по кривым упругого изгиба в русловой части и на береговых участках;
2. прямолинейно в русловой части и с гнутыми отводами на береговых участках (без упругого изгиба);
3. по кривым упругого изгиба в русловой части и с гнутыми отводами на береговых участках.

Способ трассировки подводных трубопроводов на профиле *при переходах через реки* выбирается с учетом допустимых радиусов упругого изгиба, рельефа и деформаций русла реки и берегов, геологического строения дна и берегов, заглубления трубопровода, его балластирования, объемов земляных работ и способа укладки трубопровода. При проектировании подводных трубопроводов диаметром до 530 мм включительно трассировку на профиле следует выполнять, как правило, по 1-ому методу, а трубопроводов диаметром 720 мм и более – по 2-му и 3-ему методам.

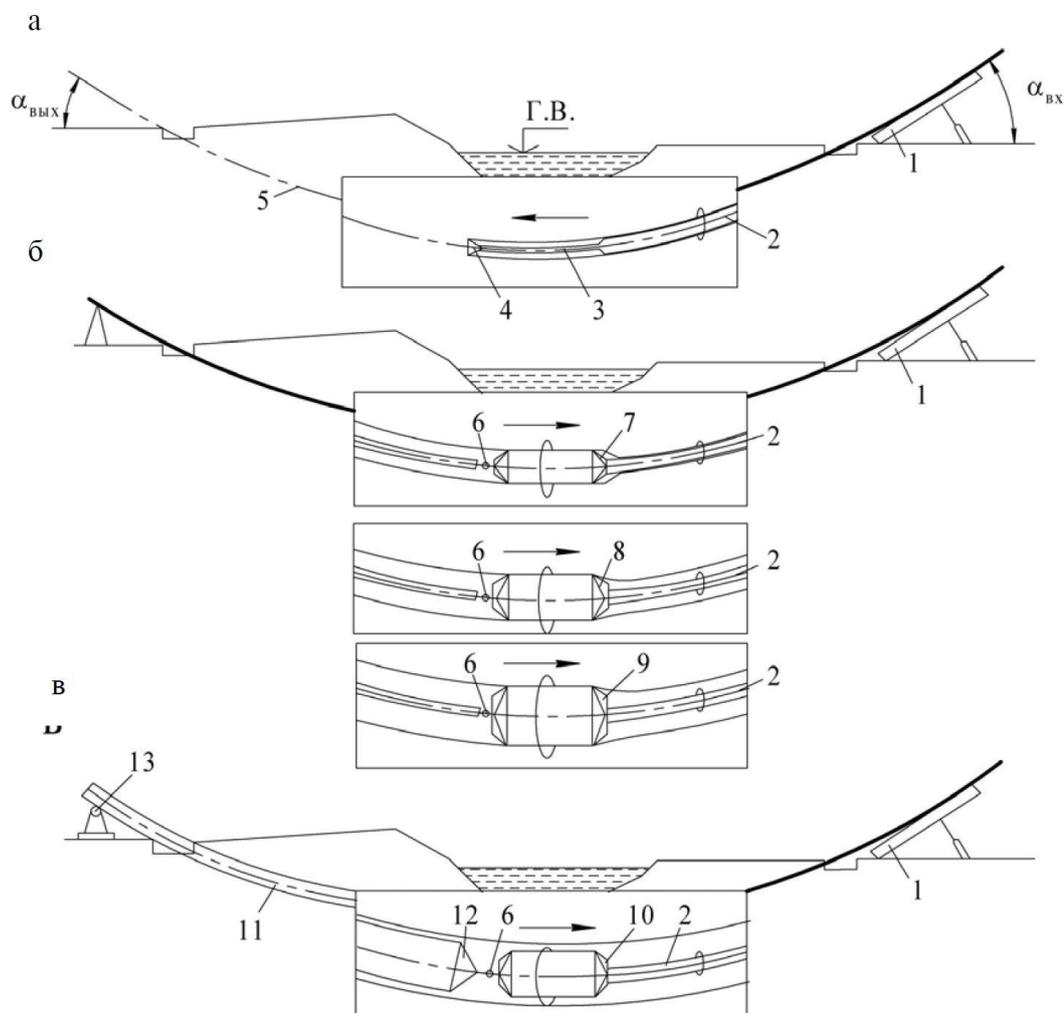
Проектная отметка верха забалластированного трубопровода при проектировании подводных переходов должна назначаться на 0.5м ниже прогнозируемого предельного профиля размыва русла реки, но не менее 1м от естественных отметок дна.

Горизонтальное направленное бурение

Прокладка инженерных коммуникаций *методом ГНБ*, согласно [15], [19], осуществляется в три этапа:

- а) направленное бурение пилотной скважины по заданной проектом трассе;

- б) однократное или последовательно-многоразовое расширение скважины до образования бурового канала, позволяющего протягивать трубопровод проектного диаметра, при необходимости, калибровка бурового канала;
- в) протягивание трубопровода (защитного футляра) через буровой канал, как правило, по направлению от точки выхода бура на поверхность к буровой установке.



1 – буровая установка; 2 – буровая колонка из промывочных штанг; 3 – пилотные штанги; 4 – буровая головка; 5 – траектория пилотной скважины; 6 - вертлюг; 7, 8, 9, 10 – расширители разных диаметров; 11 – трубопровод; 12 – оголовок для протаскивания; 13 – роликовая опора; $\alpha_{\text{ВХ}}$ – угол забуривания; $\alpha_{\text{ВЫХ}}$ – угол выхода

Для построения на продольном профиле трассы пилотной скважины ГНБ инженерно-геологические изыскания следует выполнять в соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 249.1325800.2016.

Внимание! Для задания участка перехода через препятствие методом ГНБ необходимо согласно указаниям п.4.6 установить текущий вид для продольного профиля.

Для создания участка перехода через препятствие методом ГНБ щелкните по закладке **Горизонтально-направленное бурение**. На экран будет выведен следующий диалог:

Параметры участка перехода

Название:

Начало: + Конец: +

Протяженность:

Открытый/Закрытый: Открытый Закрытый **Горизонтально-направленное бурение**

Точка входа: + Точка выхода: +

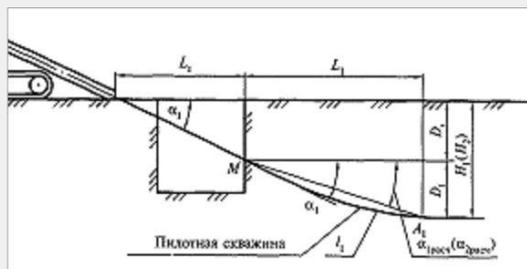
Угол входа, °: Угол выхода, °:

Длина прямого участка влево от оси перехода, м:

Длина прямого участка вправо от оси перехода, м:

Радиус изгиба (1200DN-1600DN), м:

Глубина от минимальной отметки перехода, м:



Отступ от начала перехода до начала футляра, м:

Способ разработки:

Способ засыпки:

Глубина заложения, м:

Футляр

Диаметр футляра, мм:

Толщина стенки футляра, мм:

Высота спейсера, мм:

Материал футляра:

ТУ:

Прямая вставка, м:

В поле **Начало** выводится пикетное значение начала перехода через препятствие, а в поле **Конец** выводится пикетное значение конца перехода через препятствие (например, пикетные значения начала и конца перехода через реку определяются по урезу ГВВ 10% обеспеченности).

В поле **Протяженность** выводится значение протяженности препятствия в метрах.

В поле **Точка входа** выводится расчетное пикетное значение точки входа пилотной скважины. В поле **Точка выхода** выводится расчетное пикетное значение точки выхода пилотной скважины.

В поле **Угол входа** (угол, образованный направлением геометрической оси скважины и линией горизонта) интерактивно задается значение угла, под которым бурится входной прямолинейно-наклонный участок скважины (обычно 6°-18°).

В поле **Угол выхода** (угол, образованный направлением геометрической оси скважины и линией горизонта) интерактивно задается значение угла, под которым бурится выходной прямолинейно-наклонный участок скважины (обычно 6°-20°).

В поле **Длина прямого участка влево от оси перехода** интерактивно задается расстояние от оси перехода влево до тангенса кривой упругого изгиба.

В поле **Длина прямого участка вправо от оси перехода** интерактивно задается расстояние от оси перехода вправо до тангенса кривой упругого изгиба.

Значения, введенные в полях **Длина прямого участка влево/вправо от оси перехода** задают длину горизонтального участка стабилизации, соединяющего входной и выходной криволинейные участки скважины. Длина горизонтального участка стабилизации должна приниматься не менее **30 DN**.

Для участков набора зенитного угла в поле **Радиус изгиба** выводится значение радиуса кривой упругого изгиба трубопровода, рассчитанное для категории участка трубопровода из прототипа, но не менее значения **(1200–1600) DN**.

В поле **Глубина от минимальной отметки перехода** выводится значение глубины заложения до верха трубопровода, а при наличии защитного футляра – глубина до верха футляра. При проектировании *методом ГНБ* перехода через водные объекты минимальная глубина заложения верха трубопровода (футляра) от линии предельного размыва дна с 10%-ной обеспеченностью должна быть не менее **3-6** метров (см. Нормативные параметры по СП). При необходимости значение глубины заложения может быть отредактировано проектировщиком.

В поле **Отступ от начала перехода до начала футляра** вводится значение отступа от начала перехода до начала футляра на входном и выходном прямолинейно-наклонном участке скважины.

Если проектируемый трубопровод должен быть проложен в защитном футляре, то у поля **Футляр** должен быть установлен флажок. Параметры футляра (диаметр, толщина стенки, материал) берутся из прототипа проектирования трубопровода.

В поле **Глубина заложения, м** выводится глубина заложения пилотной скважины для прокладки трубопровода на переходе через реку *методом ГНБ*.

Внимание! После задания параметров (углов входа и выхода, длины прямых участков и радиуса изгиба) необходимо нажать на кнопку **Применить** для формирования перехода

методом ГНБ. Если параметры заданы корректно, то будет построена прокладка трубопровода. В противном случае измените значения параметров и повторно нажмите на кнопку **Применить**. После построения перехода выйдите из диалога по кнопке **ОК**.

5.11.3. Переходы через болота

При переходах через болота возможно применение следующих конструктивных схем укладки:

- 1) подземная укладка на минеральное дно, торфяное основание с бермы траншеи методом сплава или протаскивания;
- 2) наземная прокладка непосредственно по поверхности болота с созданием выстилки из бревен и обвалованием торфяным грунтом;
- 3) в насыпи из минерального грунта.

Болота (согласно СП 86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы») по возможности использования торфа в качестве основания для прокладки трубопровода подразделяются на I-й, II-ой и III-й тип.

К болотам I типа относятся болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение болотной техники с удельным давлением 0,02-0,03 МПа или работу обычной техники с помощью щитов, сланей, лежневых или временных дорог, обеспечивающий удельное давление на поверхность залежи до 0,02 МПа.

К болотам II типа относятся целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение специальной техники только с помощью щитов, сланей, лежневых или временных дорог, обеспечивающий удельное давление на поверхность залежи до 0,01 МПа.

К болотам III типа относятся болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, допускающие работу только специальной болотной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

Подземная укладка осуществляется на болотах I и II типов на минеральное или торфяное основание, на болотах III типа – на минеральное дно. Укладка с бермы траншеи возможна на болотах I и II типов любой протяженности, мощности, в любое время года; на болотах III типа – только в зимний период при мощности торфяной залежи до 2-2,5 м.

Глубина заложения трубопровода в болото согласно СП 36.13330-2012 должна быть не менее 0,8м до верха трубы при диаметре до 1000мм и 1м при диаметре 1000мм и более. В незаселенной местности глубина заложения трубопровода может быть уменьшена до 0,6м. В северных районах глубина заложения трубопровода должна определяться с учетом

глубины промерзания болот с учетом режима перекачки и свойств перекачиваемого продукта.

Прокладка газопроводов по болотам и заболоченным участкам согласно *СП 42-102-2004* предусматривается:

- на болотах I типа, при мощности торфяного слоя:
 - более 0,8 глубины промерзания – в торфяном слое;
 - менее 0,8 глубины промерзания – в траншее минерального основания, но не менее 1 м от верха трубы;
- на болотах II и III типов независимо мощности торфяного слоя - в траншее минерального основания, но не менее требований *СНиП 42-01*.

Наземная (в насыпи) прокладка трубопровода через болота

Прокладка трубопровода в насыпи с выстилкой из мелкозернистого песка на переходах через болота осуществляется в следующих случаях:

- 1) трубопровод пересекает болота III типа;
 - 2) трубопровод пересекает болота любого типа, на которых наблюдается продолжительное стояние вод на глубине более 0,3 м;
 - 3) для эксплуатации требуется сплошной проезд, а трубопровод пересекает болото III типа
- На болотах I и II типа глубиной до 3 м, а также на болотах III типа любой мощности торфяной залежи насыпь возводится на минеральное основание. На болотах I и II типа глубиной более 3 м насыпь может быть уложена на торфяное основание без выторфовывания либо с частичным выторфовыванием верхнего слоя торфяной залежи, замедляющим осадку насыпи. Засыпка трубопровода должна быть не менее 0,8-1,0 м до верха трубы (в зависимости от диаметра).

5.11.4. Переходы через железные и автомобильные дороги

Участки трубопроводов, прокладываемых на переходах через железные и автомобильные дороги всех категорий, предусматриваются в защитном футляре из стальных труб.

Переход через железные дороги

При подземной прокладке трубопровода через железные дороги согласно требованиям п.9.12 СП 119.13330.2012 «Железные дороги колеи 1520мм» концы защитного футляра с каждой стороны должны выводиться не менее чем в **50м** от подошвы откоса насыпи или бровки откоса выемки, а при наличии водоотводных сооружений – от крайнего водоотводного сооружения. Расстояние по вертикали от верха защитного футляра до

подшвы рельса согласно требованиям п.9.13 СП 119.13330.2012 «Железные дороги колеи 1520мм» принимается не менее **2м**, а при устройстве перехода методом прокола или горизонтально-направленного бурения – **3м**. Верх защитного футляра располагается на **1,5м** ниже дна водоотводного сооружения или подошвы насыпи.

При подземной прокладке трубопровода через железные дороги согласно требованиям п.10.3.2. СП 36.13330-2012 концы защитного футляра с каждой стороны должны выводиться от осей крайних путей на **50м**, но не менее **5м** от подошвы откоса насыпи и **3м** от бровки откоса выемки и не менее **3м** от крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (кювета, нагорной канавы, резерва). Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под железными дорогами общей сети, должно быть не менее **2м** от подошвы рельса до верхней образующей защитного футляра и не менее **1,5 м** от дна кювета, лотка или дренажа.

При подземной прокладке трубопровода через железные дороги согласно требованиям п.10.4.7. СТО Газпром 2-2.1-249-2008 концы защитного футляра с каждой стороны должны выводиться от подошвы откоса насыпи или бровки откоса выемки или от крайнего водоотводного сооружения (кювета, нагорной канавы, резерва) на **50м**.

Параметры участка перехода

Название: Участок перехода через железную дорогу

Начало: ПК485 + 26.72 Конец: ПК489 + 1.88

Протяженность: 375.16 м

Открытый/Закрытый: Горизонтально-направленное бурение

Способ прокладки: продавливание

Расстояние до левого края футляра, м: 10 Расстояние до правого края футляра, м: 10

Крайняя точка препятствия

Рабочий котлован: Глубина, м: 3 Ширина по дну, м: 4 Длина, м: 30 Смещение, м: 0

Приемный котлован: Глубина, м: 3 Ширина по дну, м: 4 Длина, м: 30 Смещение, м: 0

Способ разработки: Экскаватор с предв.рыхлением грунта

Способ засыпки: Вручную

Глубина заложения, м: 1.77 - 2.39

Футляр

Диаметр футляра, мм: 720

Толщина стенки футляра, мм: 10

Высота спейсера, мм: 85

Материал футляра: 17Г1С

ТУ: ТУ 14-3-1977-2000

Прямая вставка, м: 1

OK Отмена Применить

Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под железными дорогами общей сети, должно быть не менее **2м** от подошвы рельса до верхней образующей защитного футляра, при устройстве методом прокола – **3м**, при этом верхняя образующая защитного футляра должна располагаться не менее **1,5 м** ниже от дна водоотводного сооружения или подошвы насыпи.

Переход через автомобильные дороги

При прокладке трубопровода через автомобильные дороги согласно требованиям п.10.3.2. СП 36.13330-2012 концы защитного футляра должны выводиться: для дорог I и II категории на **25м** от бровки земляного полотна, но не менее **2м** от подошвы насыпи, а для дорог III, III-п, IV-п и V категории – на **5м** от бровки земляного полотна. Заглубление участков трубопроводов должно быть не менее **1.4м** от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра и не менее **0,4м** от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа.

Переходы через дороги сооружаются открытым (траншейным) и закрытым (безтраншейным) способами. Прокладка защитного футляра открытым (траншейным) способом возможна при пересечении автодорог категории IV-V.

Параметры участка перехода

Название: Участок перехода через автомобильную дорогу

Начало: ПК485 + 26.72 Конец: ПК489 + 1.88

Протяженность: 375.16 м

Открытый/Закрытый: Горизонтально-направленное бурение

Способ прокладки: продавливание

Расстояние до левого края футляра, м: 10 Расстояние до правого края футляра, м: 10

Крайняя точка препятствия

Рабочий котлован: Глубина, м: 3 Ширина по дну, м: 4 Длина, м: 30 Смещение, м: 0

Приемный котлован: Глубина, м: 3 Ширина по дну, м: 4 Длина, м: 30 Смещение, м: 0

Способ разработки: Экскаватор с предв.рыхлением грунта

Способ засыпки: Вручную

Глубина заложения, м: 1.77 - 2.39

Футляр

Диаметр футляра, мм: 720

Толщина стенки футляра, мм: 10

Высота спейсера, мм: 85

Материал футляра: 17Г1С

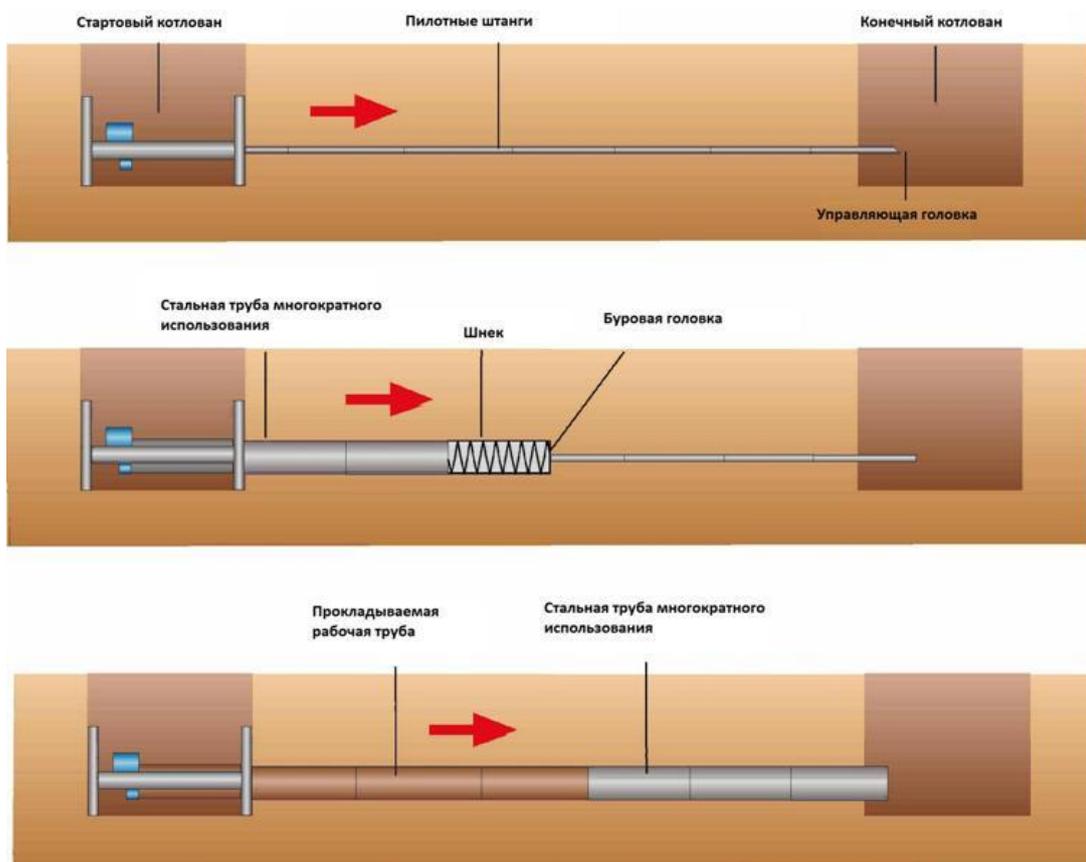
ТУ: ТУ 14-3-1977-2000

Прямая вставка, м: 1

OK Отмена Применить

Закрытый способ бестраншейной прокладки футляров при строительстве переходов магистральных трубопроводов под железными и автомобильными дорогами класса федеральных и скоростных является обязательным и должен осуществляться:

- проколом - для трубопроводов диаметром до **530мм** в мягких суглинистых и глинистых грунтах нормальной влажности, не содержащих твердых включений; стальной металлический футляр вдавливается в грунт открытым концом с помощью гидравлических домкратов;
- продавливанием - для трубопроводов диаметром от **426мм** до **1420мм** в грунтах категорий I-V; максимальная длина продавливания - 80 метров; стальной металлический футляр продавливается с выборкой грунта с помощью шнека посредством прессошнековой/бурошнековой установки;
- микротоннелированием - для трубопроводов диаметром от **426мм** до **1420мм** в грунтах категорий I-V; максимальная длина тоннеля – 80-100 метров с помощью проходческого щита
- горизонтально направленным бурением - для трубопроводов диаметром от **219мм** до **1420мм** в грунтах I-V категорий, за исключением плавунув и водонасыщенных песков и супесей; с помощью установки ГНБ.



Способ прокладки

В этом поле из падающего меню выбирается способ прокладки: *траншейный, прокол, продавливание или микротоннелирование* в закладке **Открытый/Закрытый**.

Способ разработки

В этом поле из падающего меню выбирается способ разработки: *вручную или специальной техникой (экскаватор, бульдозер, установка бурошнековая, установка прессошнековая и др.)*.

Способ засыпки

В этом поле из падающего меню выбирается способ засыпки: *вручную или специальной техникой (экскаватор, бульдозер и др.)*.

Глубина заложения, м

В этом поле выводится глубина заложения до верхней образующей футляра

Рабочий котлован

В этом блоке поле **Длина, м** задается длина рабочего котлована, в поле **Ширина по дну, м** задается ширина по дну рабочего котлована, в поле **Глубина, м** задается глубина рабочего котлована. В поле **Смещение** задается расстояние начала рабочего котлована относительно левого конца футляра (например, если задано смещение 1 м, то начало рабочего котлована будет смещено вправо во внутрь футляра на 1 м). Откос стенок рабочего котлована, предназначенного для прокладки трубопровода методом прокола, продавливания или микротоннелирования, принимается равным откосу траншеи на участке.

Приемный котлован

В этом блоке в поле **Длина, м** задается длина приемного котлована, в поле **Ширина по дну, м** задается ширина по дну приемного котлована, в поле **Глубина, м** задается глубина приемного котлована. В поле **Смещение** задается расстояние начала приемного котлована относительно правого конца футляра (например, если задано смещение 1 м, то начало приемного котлована будет смещено влево во внутрь футляра на 1 м). Откос стенок приемного котлована, предназначенного для прокладки трубопровода методом прокола, продавливания или микротоннелирования, принимается равным откосу траншеи на участке.

Футляр

В этом блоке в поле **Диаметр футляра, мм** задается диаметр защитного футляра, в поле **Толщина стенки футляра, мм** задается толщина стенки защитного футляра, в поле

Высота спейсера, мм задается высота спейсера для центрирования трубопровода относительно футляра, в поле **Материал футляра** из падающего списка выбирается материал защитного футляра, а в поле **ТУ** из падающего списка – технические условия на изготовление защитного футляра. В поле **Прямая вставка** задается длина прямого участка за футляром.

5.11.5. Добавить переход в произвольном месте

Для создания участков перехода через препятствия в произвольном месте, например, при прокладке трубопровода в защитном футляре рядом с ВЛ, в меню **Трубопроводы** выберите пункт **Участки переходов через препятствия**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Добавить переход в произв. месте**. Далее необходимо курсором на профиле указать местоположение центра защитного футляра, в полях *Расстояние до левого края футляра* и *Расстояние до правого края футляра* ввести нужные значения и нажать на кнопку **Применить**.

5.11.6. Удалить все переходы

Для удаления всех участков переходов через препятствия в меню **Трубопроводы** выберите пункт **Участки переходов через препятствия**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Удалить все переходы**.

5.11.7. Обновить

Для обновления информации по всем участкам переходов через препятствия в меню **Трубопроводы** выберите пункт **Участки переходов через препятствия**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Обновить**. Информация по всем участкам переходов через препятствия будет обновлена.

5.11.8. Редактирование параметров переходов

После автоматического создания участков переходов через препятствия можно для каждого перехода изменить набор параметров. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Участки переходов через препятствия** выберите **Участок перехода**, правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Параметры участка**. На экран выводится диалог для изменения параметров участка перехода.

5.11.9. Удалить переход

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Участки переходов через препятствия** выберите **Участок перехода**, правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Удалить переход**.

5.11.10. Показать переход

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Участки переходов через препятствия** выберите **Участок перехода**, правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Показать переход**.

5.11.11. Объединить переход со следующим

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Участки переходов через препятствия** выберите **Участок перехода**, правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Объединить со следующим**. Функция объединяет соседние участки переходов одного типа. Нельзя объединить участок перехода через железную дорогу с участком перехода через водный объект.

5.11.12. Разделить переход

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Участки переходов через препятствия** выберите **Участок перехода**, правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Разделить**. С помощью функции можно разделить любой участок перехода на два участка для дальнейшего редактирования.

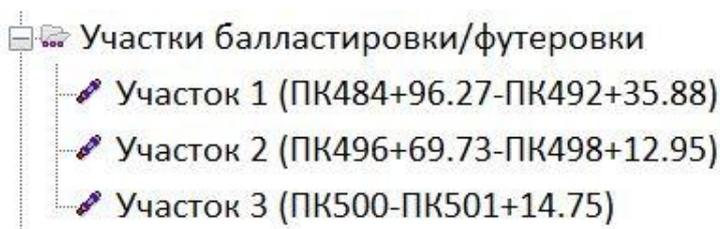
5.12. Участки балластировки/футеровки

Трубопроводы, прокладываемые в подводных траншеях на переходах через водные преграды, заливаемые поймы рек и ручьев, болота, заболоченные и обводненные участки, орошаемые территории и участки, сложенные слабыми грунтами с высоким уровнем стояния грунтовых вод, должны быть (согласно п.12.4.6 СП 36.13330.2012) рассчитаны на устойчивость против всплытия. Устойчивость трубопровода на таких участках обеспечивается его пригрузкой (балластировкой) специальными утяжелителями, минеральным грунтом или комбинированным способом.

5.12.1. Автоматическое создание участков балластировки

Для создания участков балластировки в меню **Трубопроводы** выберите раздел **Участки балластировки/футеровки**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню

выберите пункт **Автоматическое создание участков балластировки**. Для всех водных объектов на трассе проектируемого трубопровода (река, ручей, протока, старица, пойма, озеро, водохранилище и др.), а также на всех обводненных участках, на которых уровень грунтовых вод (УГВ) выше нижней образующей трубопровода, автоматически будут созданы участки балластировки согласно параметрам, установленным в прототипе проектирования. Участки балластировки автоматически будут добавлены в структуру трубопровода.



Внимание! Создание участков балластировки трубопроводов, проложенных на обводненных болотах всех категорий, осуществляется интерактивно с помощью пункта **Добавить участок в произвольном месте**.

5.12.2. Добавить участок балластировки в произвольном месте

С помощью функции **Добавить участок в произвольном месте** раздела **Участки балластировки/футеровки** можно создавать на профиле участки балластировки трубопровода, например на болотах. На экран выводится диалог **Параметры участка балластировки/футеровки**, в котором необходимо задать параметры балластирующих устройств и средств футеровки трубопровода, руководствуясь указаниями раздела 5.12.5.

5.12.3. Удалить все участки балластировки

С помощью этой функции можно удалить все ранее созданные участки балластировки. Активизируйте функцию. Участки балластировки будут удалены из профиля и из структуры трубопровода.

5.12.4. Обновить

С помощью этой функции можно обновить в модели трубопровода параметры всех участков балластировки.

5.12.5. Параметры участка балластировки/футеровки

Для вызова на экран параметров участков балластировки/футеровки следует в разделе **Участки балластировки/футеровки** подвести курсор к участку балластировки, нажать

правую клавишу мыши и выбрать пункт **Параметры участка**. На экран будет выведен диалог **Параметры участка балластировки/футеровки**, в котором необходимо во вкладке **Балластировка** задать параметры балластирующих устройств и во вкладке **Футеровка** задать параметры средств футеровки трубопровода.

Параметры участка балластировки/футеровки ✕

Название:

+
 +
Прямоуголь

Протяженность:

Диаметр трубопровода, мм: Диаметр футляра, мм:

Балластировка
 Футеровка

Тип пригруза:


Марка пригруза:

Обозначение:

Необходимое увеличение глубины до верха пригруза, м:

Параметры пригруза

Высота от оси трубопровода до верха пригруза, м:	<input type="text" value="0.425"/>	Плотность материала, кг/м³:	<input type="text" value="2400"/>
Ширина пригруза, м:	<input type="text" value="0.88"/>	Объем пригруза, м³:	<input type="text" value="0.32"/>
Длина пригруза, м:	<input type="text" value="1.20"/>	Масса пригруза, кг:	<input type="text" value="768"/>

Результат расчета

Расчетный шаг по осям пригрузов, м:	<input type="text" value="3.49"/>	Количество пригрузов, шт:	<input type="text" value="58"/>
Нормативная балластировка в воздухе, Н/м:	<input type="text" value="2159.36"/>	Шаг размещения пригрузов, м:	<input type="text" value="3.49"/>

Внимание! Для редактирования начального и конечного пикетных значений участков балластировки трубопровода на общем продольном профиле трассы с помощью пиктограммы  необходимо согласно указаниям п.4.6 установить текущий вид для продольного профиля.

В поле **Наименование** вводится название участка балластировки.

В поле **Протяженность**: выводится длина участка балластировки в метрах.

В поле **Диаметр трубопровода, мм** выводится (справочно) значение диаметра балластируемого трубопровода, а в поле **Диаметр футляра, мм** выводится (справочно) значение диаметра футляра.

Балластировка

В этой вкладке вводом или посредством выбора из падающих списков задаются основные параметры балластирующего устройства.

В поле **Тип пригруза** из падающего списка выбирается тип используемого балластирующего устройства, а в поле **Марка пригруза** выбирается его марка:

- утяжелители железобетонные кольцевые сборные типа **КБУ** для балластировки магистральных трубопроводов диаметром 325мм÷1420мм выбираются по ГОСТ Р 57993-2017.
- утяжелители чугунные кольцевые типа **ЧБУ** для балластировки трубопроводов диаметром 219мм÷1420мм выбираются по ГОСТ Р 57992-2017.
- утяжелители железобетонные охватывающие типа **БУОТ** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ГОСТ Р 57993-2017.
- утяжелители полимерно-контейнерные текстильные типа **ПКБУ** для балластировки трубопроводов диаметром 325мм÷1620мм выбираются по ГОСТ Р 58257-2018.
- утяжелители полимерно-контейнерные текстильные типа **КТ** для балластировки трубопроводов диаметром 325мм÷1620мм выбираются по ГОСТ Р 58257-2018.
- утяжелители железобетонные кольцевые сборные типа **2-УТК** для балластировки магистральных трубопроводов диаметром 325мм÷1420мм выбираются по ТУ 5857-002-24503912-2014.
- утяжелители кольцевые бетонозаполняемые **УКБЗ** для балластировки трубопроводов диаметром 325мм÷1620мм выбираются по ТУ 4834-007-93629877-2015.
- утяжелители железобетонные клиновидные типа **1-УБКМ** для балластировки трубопроводов диаметром 325мм÷1420мм выбираются по ТУ 102-421-86.
- утяжелители чугунные кольцевые типа **УЧК** для балластировки трубопроводов диаметром 219мм÷1420мм выбираются по ТУ 4834-004-89632342-2012.
- утяжелители железобетонные охватывающие типа **УБО** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 102-300-81,
- утяжелители железобетонные охватывающие типа **УБО-М** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 51-04-97,

- утяжелители железобетонные охватывающие типа **УБО-УМ** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 5853-003-89632342-2009,
- утяжелители железобетонные типа **УтО** для балластировки трубопроводов диаметром 720мм÷1420мм выбираются по ТУ 4834-001-67319596-2012.
- утяжелители полимерно-контейнерные текстильные бескаркасные типа **ПТБК** для балластировки трубопроводов диаметром 219мм÷1620мм выбираются по ТУ 4834-004-89632342-2010,
- утяжелители полимерно-контейнерные текстильные типа **ПКТУ** для балластировки трубопроводов диаметром 325мм÷1620мм выбираются по ТУ 4834-035-89632342-2013,
- утяжелители полимерно-контейнерные типа **ПКБУ-МК** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 4834-1002-17179339-2005,
- утяжелители полимерно-контейнерные типа **ПКБУ-МКС** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 4834-001-89632342-2009.
- утяжелители контейнерные грунтозаполняемые типа **КТ** и **КТ-М** для балластировки трубопроводов диаметром 159мм÷1420мм выбираются по ТУ 102-589-91
- утяжелители контейнерные грунтозаполняемые типа **УБГЗ** для балластировки трубопроводов диаметром 530мм÷1420мм выбираются по ТУ 4834-007-58183933-2007.
- утяжелители железобетонные поясные типа **УБП** для балластировки трубопроводов диаметром 219мм÷1020мм выбираются по ТУ 102-162-78

Внимание! Для обеспечения заданной в прототипе глубины заложения трубопровода в поле **Необходимое увеличение глубины заложения до верха пригруза, м** выводится значение, на которое необходимо дополнительно заглубить балластируемый трубопровод из-за превышения верха пригруза над верхом трубопровода.

Параметры пригруза.

В поле **Высота от оси трубопровода до верха пригруза, м** выводится значение от оси трубопровода до верха пригруза.

В поле **Ширина пригруза, м** выводится значение ширины пригруза, которое используется при расчете ширины траншеи по дну.

В поле **Длина пригруза, м** выводится значение длины пригруза вдоль трубопровода.

В поле **Плотность материала, кг/м³** выводится плотность материала, из которого изготовлен утяжелитель. Значение плотности материала пригруза может редактировать согласно ТУ на его изготовление:

- для железобетонных утяжелителей марки КБУ, БУОТ, УТК, УБКМ, УБО, УБО-М, УтО, УБП плотность материала пригруза, по умолчанию, принимается равной 2400 кг/м³ (бетон марки В22,5) и может быть отредактирована пользователем, например 2300 кг/м³ (бетон марки В12,5);
- для чугунных утяжелителей марки УЧК плотность материала, по умолчанию, принимается равной 7000 кг/м³ и может быть отредактирована пользователем;
- для грунтозаполняемых утяжелителей марки КТ, ПКБУ, ПКБУ-С, ПТБК, ПКТУ, УБГЗ плотность грунта засыпки, по умолчанию, принимается равной 1600кг/м³ и может быть отредактирована пользователем.

В поле **Объем пригруза, м³** выводится значение объема пригруза согласно ТУ на его изготовление. В поле **Масса пригруза, кг** выводится значение массы пригруза.

Параметры грунта засыпки

В этой вкладке назначается тип грунта, используемого для засыпки:

- трубопровода после его укладки в траншею.
- в грунтозаполняемые утяжелители

Параметры грунта засыпки	
Грунт по СП 22.13330.2016:	
Пески средней крупности	
Удельное сцепление, Па:	1500
Угол трения, °:	30
Удельный вес грунта, кг/м ³ :	1600
Удельный вес скелета грунта, кг/м ³ :	2700
Коэффициент пористости:	0.5
Коэффициент Пуассона:	0.2
Модуль деформации, МПа:	16
Коэффициент касательного сопротивления, МПа/см:	0.027
Коэффициент снижения модуля деформации:	0.6
Несущая способность, МПа:	0.55
Коэффициент трения о сухой грунт:	0.72
Коэффициент трения о влагонасыщенный грунт:	0.6
OK Отмена	

Тип грунта выбирается из падающего списка. Физико-механические характеристики грунта, необходимые для расчета балластировки трубопровода, выбираются из базы данных. При необходимости, значения физико-механических характеристик грунта могут быть отредактированы пользователем (например, по данным лабораторных испытаний грунта из карьера, который будет использоваться для засыпки траншеи). Для изменения значений любой из характеристик щелкните курсором по числовому полю, удалите выведенное значение и введите нужное значение. После редактирования и выхода по кнопке **OK** изменения будут сохранены.

Параметры расчета.

В этой вкладке задаются параметры для расчета балластировки участка трубопровода.

В поле **Расчет балластировки для стадии:** из падающего списка выбирается стадия – *строительство* или *эксплуатация*. На стадии *строительства* пустой трубопровод может укладываться в полностью обводненную траншею и поэтому нагрузка от веса транспортируемого продукта при расчете балластировки не учитывается. На стадии *эксплуатации* при расчете балластировки может учитываться нагрузка от веса транспортируемого продукта.

Параметры расчета балластировки ✕

Расчет балластировки для стадии: строительство ▾

Способ прокладки трубопровода: в траншее ▾

Коэфф. устойчивости положения трубопровода, K_{pw} : 1.05 ▾

Коэфф. запаса по нагрузке для пригрузов, K_{bal} : 0.9

Шаг расчета устойчивого положения трубопровода, м: 1

Учитывать наличие продукта в трубопроводе

Учитывать сопротивление грунта вертикальным перемещениям

Гидродинамическое воздействие потока воды на трубопровод

Скорость течения на уровне уложенного трубопровода, м/с: 0

Плотность воды с учетом растворенных солей, kg/m^3 : 1025

Гидродинамический коэфф. обтекания трубопровода, S_x : 1.2

Гидродинамический коэфф. подъемной силы, S_z : 0.8

Коэфф. трения о донный грунт при сдвиге трубопровода, K_{fr} : 0.45 ▾

пески мелкие и супеси ▾

OK Отмена

Способ прокладки трубопровода

В поле **Способ прокладки трубопровода** из падающего списка выбирается тип прокладки: *в траншее* или *по дну реки*.

Если для участка выбран способ прокладки *в траншее*, то этот участок будет учитываться при расчете объемов земляных работ.

Если выбран способ прокладки *по дну реки*, то этот участок не будет учитываться при расчете объемов земляных работ

Коэффициент устойчивости положения трубопровода, k_{pw}

В этом поле из падающего списка выбирается коэффициент надежности по устойчивости положения трубопровода против всплытия, значение которого принимается равным:

- **1,03** – для участков нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, для которых возможно их опорожнение и замещение продукта воздухом;
- **1.05** – для участков перехода через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГВВ 1% обеспеченности;
- **1.1** - для русловых участков перехода через реки шириной по среднему меженному уровню до 200м, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ,
- **1.15** - для участков перехода через реки и водохранилища шириной свыше 200м, а также горные реки.

Коэффициент запаса по нагрузке для пригрузов, k_{bal}

В этом поле выводится коэффициент запаса для пригрузов:

- **0,8** - для грунтозаполняемых утяжелителей,
- **0,9** – для железобетонных утяжелителей
- **1,0** – для чугунных утяжелителей.

Шаг расчета устойчивого положения трубопровода

В этом поле вводится значение шага (например 5 или 10 метров), используемого для расчета нормативной интенсивности балластировки на прямых, выпуклых и вогнутых участках с учетом степени обводнения грунтов.

Учитывать сопротивление грунта поперечным перемещениям

При балластировке газопроводов на обводненных участках, а также на переходах трубопроводов через водные препятствия параметр *Учитывать сопротивление грунта поперечным перемещениям* должен быть **отключен** (п.12.4.7 СП 36.13330.2012), а при

расчете балластировки нефтепроводов и нефтепродуктопроводов в обводненных минеральных грунтах – **включен**.

Учитывать наличие продукта в трубопроводе

Если в процессе эксплуатации нефтепроводов и нефтепродуктопроводов невозможно их опорожнение и замещение продукта воздухом, то согласно п.12.4.6 СП 36.13330.2012 в расчете балластировки необходимо учитывать нагрузку от веса продукта и параметр

Учитывать наличие продукта в трубопроводе должны быть **включен**.

Гидродинамическое воздействие потока воды на трубопровод.

При расчете устойчивости против всплытия подводного трубопровода, пересекающего реки, необходимо учитывать вертикальную и горизонтальную составляющие силового гидродинамического воздействия потока воды в процессе укладки трубопровода на дно траншеи.

В поле **Скорость течения на уровне уложенного трубопровода, м/с** задается значение донной скорости воды (по умолчанию значение равно 0).

Внимание! Для учета при расчете балластировки трубопровода гидродинамического воздействия потока воды на трубопровод, размещаемый непосредственно по дну реки или в подводной траншее, необходимо задать значение скорости воды у дна реки отличное от 0.

В поле **Плотность воды с учетом растворенных солей, кг/м³** задается значение плотности воды.

В поле **Гидродинамический коэфф. обтекания трубопровода, S_x** задается значение коэффициента для расчета горизонтальной составляющей силового гидродинамического воздействия потока воды (для гладких труб $S_x=0.7-0.8$, для обетонированных или офутерованных труб $S_x=1-1.2$).

В поле **Гидродинамический коэфф. подъемной силы, C_z** задается значение коэффициента для расчета вертикальной составляющей силового гидродинамического воздействия потока воды ($C_z=0.6-0.8$)

В поле **Коэфф. трения о донный грунт при сдвиге трубопровода, K_{fr}** из падающего списка выбирается значение коэффициента трения о грунт при поперечных перемещениях трубопровода на участках, где достигается наибольшее силовое воздействие потока воды на трубопровод.

Результат расчета

В этом блоке выводятся результаты расчета балластировки трубопровода.

В поле **Расчетный шаг по осям пригрузов, м** выводится значение шага по осям пригрузов, рассчитанного по нормативной интенсивности балластировки в воздухе.

В поле **Нормативная интенсивность балластировки в воздухе, н/м** выводится расчетное значение нормативной интенсивности балластировки трубопровода выбранными пригрузами в воздухе.

В поле **Количество пригрузов, шт** выводится округленное в большую сторону количество пригрузов.

В поле **Шаг размещения пригрузов м** выводится шаг размещения по осям пригрузов.

После расчета участка балластировки на чертеже профиля показываются границы прокладки забалластированного трубопровода, параллельные линии рельефа.

Вкладка Футеровка

В этой вкладке вводом или посредством выбора из падающих списков задаются основные параметры средства футеровки трубопровода.

В поле **Тип футеровки** из падающего списка выбирается тип футеровки трубопровода для защиты заводской антикоррозионной изоляции от механических повреждений: *пластина резиновая, пластина полимерная (скальный лист), профиль деревянный, профиль полимерный.*

Футеровка профилями деревянными и пластинами резиновыми используется для защиты наружной поверхности трубопроводов диаметром от 159 мм до 426 мм включительно при монтаже чугунных, железобетонных пригрузов во всех климатических районах страны при температуре эксплуатации от минус 40°С до плюс 60°С

Параметры участка балластировки/футеровки

Название:

+

 +

Протяженность:

Диаметр трубопровода, мм: Диаметр футляра, мм:

Тип футеровки:

Марка футеровки:

ТУ на футеровку:

Длина вдоль трубопровода, мм:
 Количество, шт:

Ширина, мм:
 Плотность материала, кг/м³:

Высота/толщина, мм:

Обозначение:

Футеровка только под балластными грузами

Футеровка пластинами полимерными (скальный лист СЛП) используется для защиты изолированной поверхности трубопроводов от 219 мм до 1420 мм включительно или трубных секций (Приложение E):

- от механических повреждений при их прокладке в скальных многолетнемерзлых грунтах, включая, когда грунт обратной засыпки содержит включения дресвы, гальки, гравия, щебня и более крупных твердых включений, а также в период эксплуатации от воздействия скального грунта при продольных (и поперечных) перемещениях подземного трубопровода;
- на переходах через автомобильные и железные дороги, коммуникации, трубопроводы различного назначения, прокладываемых в защитном кожухе, на воздушных переходах (через ручьи, овраги и др.), прокладываемых в защитном кожухе, на подводных переходах на участках, укладываемых методами сплава или

протаскивания, а также на участках, балластируемых кольцевыми утяжелителями и чугунными грузами во всех макроклиматических районах категории УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 50°С.

Футеровка профилями полимерными используется для защиты наружной поверхности трубопроводов диаметром от 159 мм до 1420 мм включительно при монтаже чугунных, железобетонных пригрузов во всех климатических районах страны при температуре эксплуатации от минус 40°С до плюс 70°С.

В поле **Марка футеровки** выводится марка футеровки согласно техническим условиям. В поле **ТУ на футеровку** выводятся технические условия на изготовление средства футеровки.

В поле **Длина вдоль трубопровода, м** выводится длина средства футеровки.

В поле **Ширина, мм** выводится ширина средства футеровки.

В поле **Высота/толщина, мм** выводится высота/толщина средства футеровки.

В поле **Количество, шт** выводится расчетное количество средств футеровки (поле доступно для редактирования).

В поле **Плотность материала футеровки кг/м³** выводится плотность материала, из которого изготавливаются средства футеровки согласно ТУ на изготовление (поле доступно для редактирования).

В поле **Обозначение:** выводится наименование средства футеровки согласно техническим условиям на изготовление.

Внимание! Данные из поля **Обозначение** выводятся в спецификацию трубопровода и в подпрофильную таблицу.

Внимание! По умолчанию выполняется футеровка всего участка балластировки для защиты заводской антикоррозионной изоляции от механических повреждений при укладке или протаскивании трубопровода. Если у параметра **Футеровка только под балластными грузами** будет установлен **флажок**, то футеровка будет выполнена только по длине балластных грузов, выбранных в закладке **Балластировка**. После задания параметров футеровки необходимо выйти из диалога нажатием кнопки **Применить**.

Расчет балластировки участка выполняется при нажатии на кнопку **Расчет балластировки участка**. На экран выводятся *исходные данные* по выбранному типу утяжелителей (марка, масса, объем и плотность материала пригруза), данные по трубопроводу, антикоррозионной изоляции, футеровке, принятым в расчете коэффициентам надежности и *результаты расчета* нормативной интенсивности балластировки трубопровода на прямых участках, а также на выпуклых и вогнутых участках с учетом упругого отпора при

свободном изгибе трубопровода, шаг по осям пригрузов при размещении на прямых, выпуклых и вогнутых участках и их количества для обеспечения устойчивого положения трубопровода против всплытия.

Расчет балластировки участка			
Нормативный документ: ГОСТ 35070-2024			
Участок 1			
Название расчетного параметра	Значение	Допустимое...	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
Допустимость шага размещения пригрузов	3.49	1.2	формула 16 ГОСТ Р 35070-2024
Исходные данные			
Марка пригруза			
Масса пригруза M, [кг]	768		
Плотность материала пригруза γ , [кг/м ³]	2400		
Объем пригруза V, [м ³]	0.3		
Длина пригруза L, [м]	1.2		
Наружный диаметр трубопровода D, [мм]	530		
Расчетная толщина стенки трубопровода δ , [мм]	11.7		
Внутренний диаметр трубопровода Din, [мм]	507		
Расчетная толщина антикоррозионной изоляции δ_{ins} , [мм]	3		
Наружный диаметр трубопровода с изоляцией Dins, [мм]	536		
Расчетная толщина футеровочной рейки/пластины δ_{lin} , [мм]			
Наружный диаметр трубопровода с футеровкой Dlin, [мм]	536		
Наружный диаметр футляра трубопровода Df, [мм]			
Расчетная толщина стенки футляра δ_f , [мм]			
Коэффициент запаса устойчивости положения трубопровода на всплытие, knw	1.03		табл.12.2 ГОСТ Р 35070-2024
Коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса трубы pnwt	0.95		табл.12.1 ГОСТ Р 35070-2024
Коэффициент надежности по нагрузке от веса грунта pg	0.8		табл.12.1 ГОСТ Р 35070-2024
Коэффициент запаса по нагрузке от пригрузов kbal	0.9		формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024
Модуль упругости металла трубопровода и футляра E, [МПа]	206000		табл. Д5 ГОСТ Р 35070-2024
Плотность материала трубопровода γ_r , [кг/м ³]	7850		табл. Д5 ГОСТ Р 35070-2024
Плотность материала футляра γ_f , [кг/м ³]	7850		табл. Д5 ГОСТ Р 35070-2024
Плотность материала изоляции трубопровода и футляра γ_{ins} , [кг/м ³]	930		
Плотность материала футеровки γ_{lin} , [кг/м ³]			
Плотность воды с учетом растворенных солей γ_w , [кг/м ³]	1025		
Плотность транспортируемого продукта γ_p , [кг/м ³]	860		
Скорость течений воды на уровне уложенного трубопровода Vw, [м/с]			
Кинематическая вязкость воды, [м ² /с]	0.0000012		
Гидродинамический коэффициент обтекания трубы водным потоком, Cx	1.2		п.2.5.1 НД №2-020301-005
Гидродинамический коэффициент подъемной силы, Cz	0.8		п.2.5.3 НД №2-020301-005
Коэффициент трения о донный грунт при сдвиге трубопровода в горизонтальном направлении, kfr			табл. 7 ВСН-51-9-86
Результаты расчетов на устойчивость положения трубопровода			
Нормативная нагрузка от веса транспортируемого продукта Qliq, [н/м]			формула 4 ГОСТ Р 35070-2024
Нормативная нагрузка от веса металла трубы Qwgt, [н/м]	1393.7		
Нормативная нагрузка от веса изоляции трубы Qins, [н/м]	43.5		
Нормативная нагрузка от веса футеровки трубы Qlin, [н/м]			
Нормативная выталкивающая сила воды для трубопровода с изоляцией Qinsw, [н/м]	2268.9		формула 6 ГОСТ Р 35070-2024
Нормативная выталкивающая сила воды для трубопровода с изоляцией и футеровкой Qlinw, [н/м]	2268.9		формула 6 ГОСТ Р 35070-2024
Нормативная выталкивающая сила воды для футляра Qwff, [н/м]			формула 6 ГОСТ Р 35070-2024
Суммарное гидродинамическое воздействие потока воды на трубу Qdin, [н/м]			п.6.1.7 НД №2-020301-005
Предельное сопротивление грунта продольным перемещениям трубопровода QgrX, [н/м]	10968.4		формула 9.8-10 А.Б.Айнбиндер
Предельное сопротивление грунта поперечным перемещениям трубопровода, QgrZ, [н/м]			формула 9.1-7 А.Б.Айнбиндер
Нормативная интенсивность балластировки (вес на воздухе) на прямых участках, [н/м]	1784.7		формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024

Сформировать отчет

При нажатии на кнопку **Сформировать отчет** автоматически формируется отчет по расчету балластировки участка в формате Excel.

Тип пригруза сплошное обетонирование

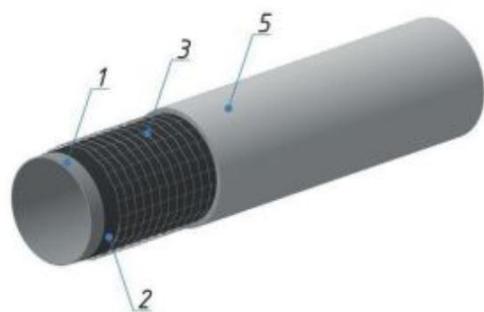
Предусматривается три типа конструкции обетонированных труб согласно нормативам [35] и [49]:

1 тип – коаксиально расположенную стальную электросварную прямошовную трубу с защитным антикоррозионным покрытием и металлополимерную оболочку, пространство между которыми заполнено бетоном или армированным бетоном;

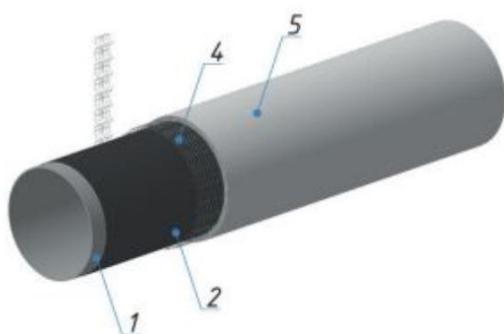
2 тип - коаксиально расположенную стальную электросварную прямошовную трубу с защитным антикоррозионным покрытием и полимерную оболочку, пространство между которыми заполнено бетоном или армированным бетоном;

3 тип - коаксиально расположенную стальную электросварную прямошовную трубу с защитным антикоррозионным покрытием и наружным утяжеляющим армированным бетонным покрытием.

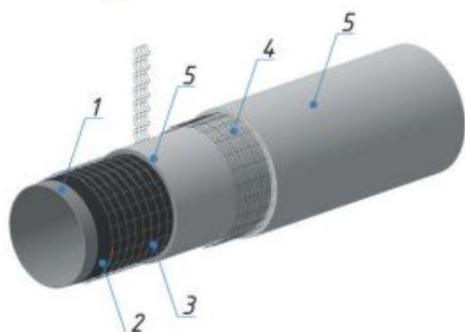
Конструкция труб с наружным утяжеляющим бетонным покрытием



Исполнение с металлическим каркасом



Исполнение с арматурной сеткой



Комбинированное (интегральное) исполнение

1 – труба стальная; 2 – антикоррозионное покрытие; 3 – металлический армирующий каркас; 4 – армирующая стальная сетка; 5 – наружное утяжеляющее бетонное покрытие.

В поле **Диаметр трубопровода, мм** выводится значение диаметра трубы (поле не редактируется).

В поле **Диаметр футляра, мм** выводится значение диаметра защитного футляра (поле не редактируется).

В поле **Тип оболочки** из падающего списка выбирается тип защитной гидроизолирующей оболочки – *отсутствует (3 тип), полимерная (2 тип) или металлополимерная (1 тип)*.

В поле **Диаметр оболочки, мм** выводится диаметр защитной гидроизолирующей оболочки после выполнения расчета балластировки участка трубопровода.

Параметры пригруза

В поле **Длина трубы, м** выводится значение длины трубы, принятое в прототипе на проектирование.

В поле **Длина неизолированных концевых участков, мм** вводится значение длины неизолированных участков трубы под сварку.

В поле **Длина необетонированных концевых участков, мм** вводится значение длины концевых необетонированных участков трубы.

Параметры участка балластировки/футеровки

Название:

 Начало  Конец

+ +

Протяженность:

Диаметр трубопровода, мм: Диаметр футляра, мм:

Балластировка Футеровка

Тип пригруза:

Тип оболочки:

Диаметр оболочки, мм:

Толщина стенки оболочки, мм:

Необходимое увеличение глубины до верха пригруза, м:



стальная оцинкованная спирально-замковая оболочка
тяжелый бетон со стальным армированием карбоном или фиброй
стальная труба с трехслойным полиуретановым антикоррозионным покрытием

Параметры пригруза

Длина трубы, м: Плотность материала, кг/м³:

Длина неизолированных концевых участков, мм:

Длина необетонированных концевых участков, мм:

Результат расчета

Расчетная толщина бетонного покрытия, мм:

Нормативная балластировка в воздухе, Н/м: Толщина бетонного покрытия, мм:

В поле **Плотность бетона, кг/м³** вводится значение плотности бетона, используемого для обетонирования трубы (2400-3500 кг/м³)

Параметры грунта засыпки

В этой вкладке назначается тип грунта, используемого для засыпки обетонированного трубопровода после его укладки в траншею. Тип грунта выбирается из падающего списка. Физико-механические характеристики грунта выбираются из базы данных. При необходимости, значения физико-механических характеристик грунта могут быть отредактированы пользователем. Для изменения значений любой из характеристик щелкните курсором по числовому полю, удалите выведенное значение и введите нужное значение. После редактирования и выхода по кнопке **ОК** изменения будут сохранены.

Параметры расчета.

В этой вкладке задаются параметры для расчета балластировки участка трубопровода (см. выше для балластировки грузами).

Расчет балластировки участка

При нажатии на клавишу **Расчет балластировки участка** выполняется расчет толщины сплошного обетонирования участка трубопровода.

Результаты расчета

В поле **Расчетная толщина бетонного покрытия, мм** выводится расчетное значение толщины бетонного покрытия трубы, соответствующее расчетной интенсивности балластировки трубопровода (в воздухе).

В поле **Нормативная балластировки в воздухе, Н/м** выводится значение расчетной интенсивности балластировки трубопровода (в воздухе).

В поле **Толщина бетонного покрытия, мм** выводится значение толщины обетонирования трубопровода для выбранного диаметра защитной оболочки.

В поле **Необходимое увеличение глубины до верха пригруза, мм** выводится значение, на которое необходимо заглубить верх обетонированного трубопровода для обеспечения нормативного значения по глубине заложения.

Сформировать отчет

При нажатии на кнопку **Сформировать отчет** автоматически формируется отчет по расчету балластировки участка в формате Excel.

5.12.6. Показать участок балластировки

С помощью этой функции можно вывести на экран участок балластировки в увеличенном масштабе.

5.12.7. Удалить участок балластировки

С помощью этой функции можно удалить ранее созданные участки балластировки. Активизируйте функцию. Участок балластировки будет удален из профиля и из структуры трубопровода.

5.12.8. Объединить участок балластировки со следующим

С помощью этой функции можно объединить текущий участок балластировки со следующим. После выполнения этой функции обязательно нужно выбрать пункт **Параметры участка** и выполнить **Расчет балластировки участка**.

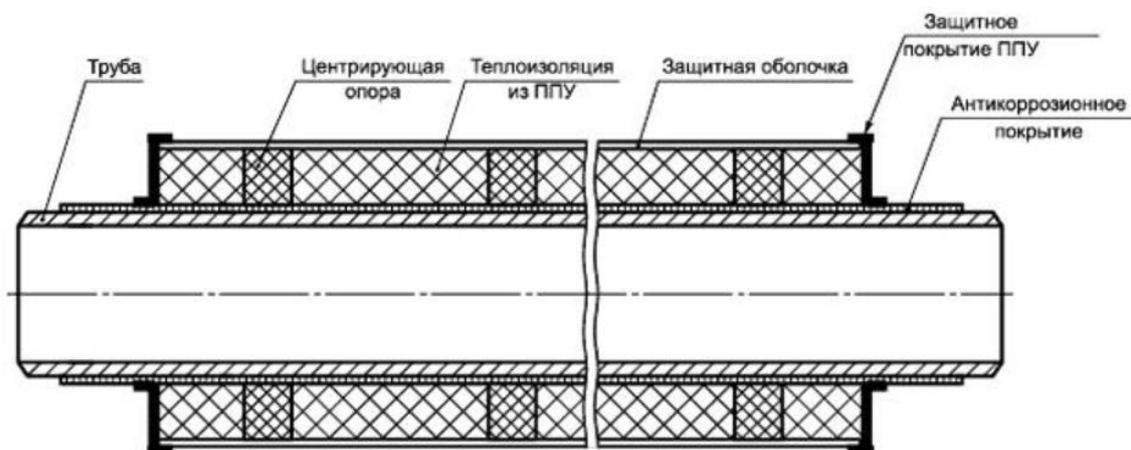
5.12.9. Разделить на выпуклые/вогнутые участки

С помощью этой функции можно разделить текущий участок балластировки на прямолинейные, выпуклые и вогнутые участки. На выпуклых и вогнутых участках в расчете интенсивности нагрузки учитывается нагрузка от упругого отпора при свободном изгибе трубопровода.

5.13. Участки теплогидроизоляции

На участках залегания многолетнемерзлых грунтов с отрицательной температурой грунта для сохранения их состояния в процессе строительства и эксплуатации используется прокладка трубопроводов в теплогидроизоляции.

Теплогидроизолированные трубы согласно ГОСТ Р 57385-2017 изготавливают в виде конструкции «труба в трубе», в которой в качестве теплоизоляции используют монолитный жесткий пенополиуретан, и защитную гидроизоляционную оболочку.



Конструкция теплогидроизолированных труб, предназначенных для строительства подземных трубопроводов включает: стальную прямошовную трубу, антикоррозионное

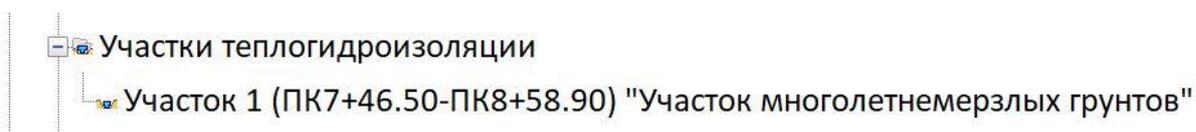
покрытие, теплоизоляционный слой из пенополиуретана (ППУ), гидрозащитное покрытие из полиэтиленовой оболочки (ПЭ), либо спирально замковой оцинкованной трубы (ОЦ) либо металлополимерной (спирально замковой) трубы (МП) с наружным антикоррозионным покрытием на основе полимерных лент с липким подслоем либо термоусаживающихся полиэтиленовых лент.

Конструкция теплогидроизолированных труб, предназначенных для надземной прокладки, включает: стальную трубу, антикоррозионное покрытие, теплоизоляционный слой из пенополиуретана, гидрозащитное покрытие из спирально замковой трубы, изготовленной из оцинкованной стали (*Приложение Д*).

5.13.1. Автоматическое создание участков в зоне ММГ

Для автоматического создания участков теплогидроизоляции в зоне многолетнемерзлых грунтов в меню **Трубопроводы** выберите раздел **Участки теплогидроизоляции**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Автоматическое создание участков в зоне ММГ**.

Участки теплогидроизоляции в зоне многолетнемерзлых грунтов автоматически создаются с учетом глубины сезонного промерзания грунтов по скважинам и будут автоматически добавлены в структуру трубопровода



5.13.2. Добавить участок в произвольном месте

С помощью функции **Добавить участок в произвольном месте** раздела **Участки теплогидроизоляции** можно создавать на профиле участки трубопровода с теплогидроизоляцией. Задание начального и конечного пикетных значений для участков трубопровода с теплогидроизоляцией может осуществляться курсором с помощью пиктограммы .

Внимание! Для задания начального и конечного пикетных значений участков теплогидроизоляции трубопровода на общем продольном профиле трассы необходимо согласно указаниям п.4.6 установить текущий вид для продольного профиля.

5.13.3. Удалить все участки

С помощью этой функции можно удалить ранее созданные участки трубопровода с теплогидроизоляцией. Активизируйте функцию. Участки трубопровода с теплогидроизоляцией будут удалены из профиля и из структуры трубопровода.

5.13.4. Обновить

С помощью этой функции можно обновить на чертеже продольного профиля в модели трубопровода параметры всех участков теплогидроизоляции.

5.13.5. Параметры участка теплогидроизоляции

Для вызова на экран параметров участка теплогидроизоляции следует в разделе **Участки теплогидроизоляции** подвести курсор к **Участку**, нажать правую клавишу мыши и выбрать пункт **Параметры участка**. На экран будет выведен диалог **Параметры участка теплогидроизоляции**.

Параметры участка теплогидроизоляции

Название:

 Начало  Конец

+ +

Протяженность:

Диаметр трубопровода, мм:

Расход продукта (G), кг/сек:

Давление продукта на участке (P), МПа:

Температура продукта (T), °C:

Падение температуры продукта на участке (ΔT), °C:

Параметры гидроизолирующей оболочки

Тип оболочки:

ТУ:

Диаметр оболочки, мм:

Толщина стенки оболочки, мм:

С путевым подогревом

Обозначение:

Параметры тепловой изоляции

Толщина тепловой изоляции трубопровода, мм:

Теплопроводность тепловой изоляции, Вт/м*°C:

Климатические условия

Ср. температура воздуха самого холодного месяца (Tmin), °C:

Продолжительность периода отрицательных температур, дни:

Ср. зимняя высота снежного покрова (Hsn), м:

Ср. зимняя плотность снежного покрова (Psn), кг/м³:

Ср. зимняя скорость ветра (Vsn), м/с:

В поле **Название**: интерактивно вводится название участка теплогидроизоляции.

В поле **Протяженность, м** выводится длина созданного автоматически или интерактивно участка теплогидроизоляции.

В поле **Диаметр трубопровода, мм** выводится значение диаметра трубопровода (поле закрыто для редактирования).

В поле **Расход продукта G, кг/сек** вводится значение массового расхода транспортируемого продукта (нефти/нефтепродукта, воды или природного газа).

В поле **Давление продукта на участке P, МПа** вводится давление на входе в участок трубопровода с теплогидроизоляцией.

В поле **Температура продукта T, °C** вводится значение температуры перекачиваемой нефти/нефтепродукта (+20-+45°C), воды для трубопроводов поддержания пластового давления или транспортируемого «холодного» газа (+5 – -5 °C) на входе в участок с теплогидроизоляцией труб.

В поле **Падение температуры транспортируемого продукта ΔT, град** выводится расчетное значение падения температуры транспортируемого продукта на участке с заданной толщиной тепловой изоляцией трубопровода.

Внимание! При расчете падения температуры перекачиваемой нефти на участке с тепловой изоляцией трубопровода в прототипе проектирования в закладке **Трубопровод** в поле **Плотность продукта, кг/м3** должно быть введено значение плотности нефти при +15 °C (для нефтепроводов по умолчанию - 860 кг/м3).

При расчете падения температуры перекачиваемого природного газа согласно СТО Газпром 2-3.5-051-2006 [50] на участке с тепловой изоляцией трубопровода в прототипе проектирования в закладке **Трубопровод** в поле **Плотность продукта, кг/м3** должно быть введено значение плотности природного газа при +15 °C (для газопроводов по умолчанию – 0,768 кг/м3).

Параметры гидроизолирующей оболочки

В поле **Тип оболочки** из падающего списка выбирается тип гидроизолирующей оболочки: *полимерная (ПЭ), спирально замковая (ОЦ), металлополимерная (МП)*.

В поле **ТУ** из падающего списка выбирается **по заказу** или конкретное **ТУ**, по которому будут изготавливаться трубы с теплогидроизоляцией.

При выборе **по заказу** инженером-проектировщиком выбирается диаметр гидроизолирующей оболочки и тем самым задается значение толщины тепловой изоляции. При нажатии на кнопку **Применить** выполняется расчет и отрисовка на профиле

верхней и нижней зоны ореола оттаивания многолетнемерзлых грунтов вокруг трубопровода с тепловой изоляцией.

При выборе конкретного **ТУ** в поле **Диаметр оболочки** выводятся допустимые значения диаметров для выбранного **Типа оболочки** и тем самым однозначно задается толщина тепловой изоляции.

В поле **Диаметр оболочки, мм** из падающего списка выбирается диаметр гидроизолирующей оболочки согласно нормативам [43, 44].

В поле **Толщина стенки оболочки, мм** выводится толщина стенки для выбранного диаметра гидроизоляционной оболочки с учетом выбранного типа оболочки.

Если перед полем **С путевым подогревом** установить флажок, то для нефтепроводов будут использоваться теплогидроизолированные трубы с электрообогревающими спутниками, изготавливаемые по соответствующим ТУ.

Параметры тепловой изоляции

В поле **Толщина тепловой изоляции, мм** выводится значение толщины изоляции, рассчитанное по диаметру гидроизоляционной оболочки, толщине стенки оболочки и диаметру трубопровода с учетом толщины антикоррозионной заводской изоляцией. Если по расчету необходимо задать большее значение толщины теплоизоляции, то необходимо в поле **Диаметр оболочки, мм** из падающего списка выбрать больший диаметр оболочки.

В поле **Коэффициент теплопроводности изоляции, Вт/м °С** интерактивно вводится значение коэффициента теплопроводности для пенополиуретановой изоляции 0,032-0,036 Вт/м °С согласно нормативам [43, 44].

Раздел Климатические условия

В этом разделе интерактивно вводятся или автоматически считываются введенные в БД геологических скважин климатические параметры района прокладки трубопровода согласно нормативу [47], необходимые для выбора толщины теплоизоляции по размерам верхней и нижней зон ореола оттаивания многолетнемерзлых грунтов.

В поле **Средняя температура воздуха самого холодного месяца, T_{min} °С** автоматически выводится или интерактивно задается значение среднемесячной температуры самого холодного месяца в районе прокладки трубопровода согласно нормативу [47]

В поле **Продолжительность периода отрицательных температур, дни** автоматически выводится или интерактивно задается продолжительность периода отрицательных температур ($T_{\text{воздуха}} < 0^{\circ}\text{C}$) в районе прокладки трубопровода согласно нормативу [47].

В поле **Ср. зимняя высота снежного покрова H_{sn} , м**: автоматически выводится или интерактивно задается высота снежного покрова в районе прокладки трубопровода согласно нормативу [47].

В поле **Ср. зимняя плотность снежного покрова P_{sn} , кг/м³**: автоматически выводится или интерактивно задается плотность снежного покрова в районе прокладки трубопровода согласно нормативу [47].

В поле **Ср. зимняя скорость ветра V_{sn} , м**: автоматически выводится или интерактивно задается наибольшая скорость ветра в районе прокладки трубопровода согласно нормативу [47].

Внимание! При выполнении расчетов тепловой изоляции используются следующие характеристики грунтов, введенные интерактивно или рассчитанные инженером-геологом в базе геологических скважин GeoDW+ по СП 25.13330.2020, а именно:

C_{th} – теплоемкость талого грунта, кДж/(м³*град.С);

C_f – теплоемкость мерзлого грунта, кДж/(м³*град.С);

λ_{th} - коэффициент теплопроводности талого грунта, Вт/(м*град);

λ_f - коэффициент теплопроводности мерзлого грунта, Вт/(м*град);

$d_{th,n}$ - нормативная глубина сезонного оттаивания слоя грунта, м;

$d_{f,n}$ - нормативная глубина сезонного промерзания слоя грунта, м;

После задания параметров при нажатии кнопки **Применить** автоматически выполняются следующие расчеты:

- температуры грунта на глубине заложения трубопровода на продольном профиле в зависимости от продолжительности периода года с отрицательными температурами, средней температуры самого холодного месяца и глубины промерзания грунтов, рассчитанной по скважинам на продольном профиле;
- размеров верхней и нижней зон оттаивания многолетнемерзлых грунтов сливающегося и несливающегося типов вокруг подземных трубопроводов в зависимости от глубины заложения трубопровода с заданной толщиной тепловой изоляции [39].

По результатам расчетов выполняется отрисовка на чертеже продольного профиля толщины теплоизоляции, а также верхней и нижней зон ореола оттаивания для сезоннопромерзающих грунтов. При выходе из диалога по кнопке **ОК** диалог закрывается. Характеристики труб с теплоизоляцией приведены в **Приложении Г**.

5.13.6. Удалить участок теплогидроизоляции

С помощью этой функции можно удалить ранее созданный участок трубопровода с теплогидроизоляцией. Активизируйте функцию. Участок трубопровода с теплогидроизоляцией будет удален из профиля и из структуры трубопровода.

5.13.7. Показать участок теплогидроизоляции

С помощью этой функции можно на чертеже продольного профиля увеличить и показать участок теплогидроизоляции.

5.13.8. Объединить со следующим

С помощью этой функции можно на чертеже продольного профиля объединить текущий участок теплогидроизоляции со следующим, имеющим с текущим участком общую границу. После выполнения этой функции обязательно нужно выбрать пункт **Параметры участка** и выполнить расчет тепловой изоляции для объединенного участка.

5.13.9. Разделить участок теплогидроизоляции

С помощью этой функции можно на чертеже продольного профиля разделить участок теплогидроизоляции на два участка. Активизируйте функцию и курсором укажите на профиле точку, в которой должен быть разделен участок. Оба полученных участка теплогидроизоляции будут иметь одинаковые параметры. После разделения участков можно задать для каждого участка различные параметры теплогидроизоляции и выполнить расчет ореолов оттаивания.

5.14. Участки траншеи

Для создания участков траншеи для укладки трубопроводов в меню **«Трубопроводы»** выберите раздел **«Участки траншеи»**, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Автоматическое создание участков траншеи»**. При формировании участков траншеи автоматически выделяются следующие участки:

- участки прямолинейные и участки с кривыми упругого изгиба на плане, у которых ширина траншеи по дну назначается не менее DN+0.3м для трубопроводов с условным диаметром до DN700 и не менее 1,5DN для трубопроводов с условным диаметром DN700 и более. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) прямая/изгиб на плане;**

- участки с гнутыми отводами на плане, у которых ширина траншеи по дну равна двукратной величине по отношению к ширине на прямолинейных участках. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) гнутый отвод;**
- участки балластировки трубопровода утяжеляющими грузами, у которых ширина траншеи по дну должна быть не менее 2.2DN и должно обеспечиваться расстояние между грузами и стенками траншеи не менее 0.2м с каждой стороны. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) балластировка;**
- участки переходов через препятствия с использованием защитных футляров, у которых ширина траншеи по дну назначается не менее DN+0.3м для футляров до DN700 и не менее 1.5 DN для футляров с DN700 и более. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) футляр;**
- участки переходов через автомобильные дороги с использованием защитных футляров если для них установлен траншейный способ прокладки. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) футляр;**
- участки переходов через железные дороги с использованием защитных футляров, если для них установлен траншейный способ прокладки. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) футляр;**
- участки переходов через водные объекты (реки, ручьи, протоки и др.), если для них установлен траншейный способ прокладки и тип траншеи – в водном объекте. Название участка в структуре **Участок (ПК начала – ПК конца) балластировка.**

Участки траншеи	
Участок 1 (ПК0-ПК1)	"балластировка"
Участок 2 (ПК1-ПК1+38.39)	"балластировка"
Участок 3 (ПК1+38.39-ПК2+70.40)	"балластировка"
Участок 4 (ПК2+70.40-ПК2+98.38)	"балластировка"
Участок 5 (ПК2+98.38-ПК3+90.58)	"балластировка"
Участок 6 (ПК3+90.58-ПК4+75.00)	"прямая/изгиб на плане"
Участок 7 (ПК4+75.00-ПК5+73.31)	"футляр"
Участок 8 (ПК5+73.31-ПК5+92.75)	"прямая/изгиб на плане"
Участок 10 (ПК5+92.75-ПК6+75.79)	"балластировка футляр"
Участок 11 (ПК6+75.79-ПК7+36.08)	"балластировка III кат."
Участок 12 (ПК7+36.08-ПК8)	"балластировка I кат."
Участок 13 (ПК8-ПК9)	"балластировка"
Участок 14 (ПК9-ПК9+77.41)	"балластировка I кат."
Участок 15 (ПК9+77.41-ПК11+29.00)	"балластировка III кат."
Участок 16 (ПК11+29.00-ПК14+65.95)	"прямая/изгиб на плане"
Участок 17 (ПК14+65.95-ПК15+49.86)	"Участок многолетнемерзлых грунтов"
Участок 18 (ПК15+49.86-ПК16)	"прямая/изгиб на плане"

- при формировании участков траншеи учитывается, что для трубопроводов с условным диаметром DN1200 и DN1400 при рытье траншей с откосом свыше 1:0.5 ширину траншеи по дну допускается уменьшать до величины DN+0.5м, а при разработке грунта землеройными машинами ширина траншей должна приниматься равной ширине режущей кромки рабочего органа роторной землеройной техники, принятой проектом организации строительства, но не менее указанной величины.

Кроме этого на продольном профиле трассы с геологическим разрезом анализируется положение трубопровода относительно уровня грунтовых вод (УГВ), относительно болот и заболоченных участков и участков с экзогенными процессами (залегания многолетнемерзлых, пучинистых и просадочных грунтов) и для участков траншеи устанавливаются следующие типы: *в сухих грунтах, в обводненных грунтах, в заторфованных грунтах, в водном объекте, в многолетнемерзлых грунтах, в просадочных грунтах, в грунтах морозного пучения, солифлюкции, термокарста и морозобойного растрескивания.*

Участки траншеи автоматически будут добавлены в структуру трубопровода.

5.14.1. Параметры участка траншеи

Для вызова на экран параметров участка траншеи следует в разделе **Участки траншеи** подвести курсор к **Участок (ПК начало-ПК конец)**, нажать правую клавишу мыши и выбрать пункт **Параметры участка**. На экран будет выведен диалог **Параметры участка траншеи**, в котором выводятся параметры полосы строительства, способы разработки и засыпки траншеи (по умолчанию берутся из прототипа проектирования) и геометрические параметры траншеи: глубина, ширина по дну и крутизну откосов.

Параметры участка траншеи

Название: Участок обводнения с балластировкой

Начало: ПК480 + 0.00 Конец: ПК481 + 99.89

Протяженность: 199.89 м

Тип траншеи: в обводненных грунтах

Ширина траншеи по дну, м: 1.7 Крутизна откосов 1: 3

Глубина минимальная, м: 1.77 Толщина рекультивации, м: 0.2

Глубина средняя, м: 2.19 Толщина присыпки, м: 0.1

Глубина максимальная, м: 2.6 Толщина подсыпки, м: 0

Способ разработки: Экскаватор одноковшовый

Способ засыпки: Бульдозер

Параметры грунта засыпки

OK Отмена Применить

В поле **Наименование** выводится название участка траншеи.

В поле **Протяженность:** выводится длина участка траншеи в метрах.

В полях **Способ разработки** и **Способ засыпки** посредством выбора из падающих списков задаются типы землеройной техники, используемой при разработке траншеи для укладки трубопровода и засыпки траншеи.

Параметры грунта засыпки

В этой вкладке назначается тип грунта, используемого для подсыпки и засыпки трубопровода мягким грунтом после его укладки в траншею.

Тип грунта выбирается из падающего списка. Физико-механические характеристики грунта выбираются из базы данных. При необходимости, значения физико-механических характеристик грунта засыпки могут быть отредактированы пользователем (например, по данным лабораторных испытаний грунта из карьера, который будет использоваться для засыпки траншеи). Для изменения значений любой из характеристик грунта засыпки щелкните курсором по числовому полю, удалите выведенное значение и введите нужное значение.

После редактирования и выхода по кнопке **OK** изменения будут сохранены.

Параметры грунта засыпки

Грунт по СП 22.13330.2016:
 Пески средней крупности

Удельное сцепление, Па: 1500

Угол трения, °: 30

Удельный вес грунта, кг/м³: 1600

Удельный вес скелета грунта, кг/м³: 2700

Коэффициент пористости: 0.5

Коэффициент Пуассона: 0.2

Модуль деформации, МПа: 16

Коэффициент касательного сопротивления, МПа/см: 0.027

Коэффициент снижения модуля деформации: 0.6

Несущая способность, МПа: 0.55

Коэффициент трения о сухой грунт: 0.72

Коэффициент трения о влагонасыщенный грунт: 0.6

OK Отмена

Траншея

В этом блоке в поле **Тип траншеи** в зависимости от положения трубопровода относительно уровня грунтовых вод (УГВ), относительно болот и заболоченных участков и участков с экзогенными процессами (залегания многолетнемерзлых, пучинистых и просадочных грунтов) для участков траншеи устанавливаются следующие типы: *в сухих грунтах, в обводненных грунтах, в заторфованных грунтах, в водном объекте, в многолетнемерзлых грунтах, в грунтах морозного пучения, солифлюкции, термокарста и морозобойного растрескивания.*

В поле **Ширина траншеи по дну, м** выводится принятая для участка траншеи ширина по дну. При разработке грунта землеройными машинами ширина траншей должна приниматься равной ширине режущей кромки рабочего органа машины, принятой проектом организации строительства, но не менее указанной величины.

В поле **Крутизна откосов 1:** выводится значения откосов траншеи, принятые в соответствии с СП 86.13330.2022. При определении ширины зоны раскрытия траншеи учитывается уклон откоса траншеи (отношение высоты откоса к его заложению) и ширина дна траншеи.

Откосы траншей в сухих грунтах

Крутизна откосов траншей, разрабатываемых в сухих грунтах, принимается по таблице 8.1

СП 86.13330.2022:

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов траншей при глубине траншеи, м не более		
	1.5	3	5
Насыпные грунты неуплотненные	1:0,67	1:1,0	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,5	1:1,0	1:1,0
Супеси	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинки	1:0	1:0,5	1:0,75
Глины	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессы и лессовидные грунты	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Скальный грунт	1:0,2	1:0,2	1:0,2

Откосы подводных траншей

Крутизна откосов подводных траншей при ширине водной преграды более 30 м или глубине более 1.5 м (при среднем рабочем уровне воды) с учетом безопасных условий производства водолазных работ принимается по таблице 15.1 СП 86.13330.2022:

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов подводных траншей при глубине траншеи, м	
	до 2.5	более 2.5
Пески пылеватые и мелкие	1:2,5	1:3,0
Пески средней крупности	1:2,0	1:2,5
Пески неоднородного зернового состава	1:1,8	1:2,3
Пески крупные	1:1,5	1:1,8
Гравийные и галечниковые грунты	1:1,0	1:1,5
Супеси	1:2,5	1:2,0
Суглинки	1:1	1:1,5
Глины	1:0,5	1:1,0
Скальный предварительно разрыхленный грунт	1:0,5	1:1,0
Грунты заторфованные и илы	по проекту	

Длина подводной траншеи, для которой принимается крутизна откосов по таблице 15.1 СП 86.13330.2022, равна ширине русла водной преграды плюс длина разрабатываемых урезных участков водной преграды.

Откосы траншей в обводненных грунтах

Крутизну откосов обводненных траншей следует принимать по таблице:

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов обводных береговых траншей при глубине траншеи, м	
	до 2.0	более 2.0
Пески мелкие	1:1.5	1:2
Пески средней зернистости и крупные	1:1.25	1:1.5
Суглинки	1:0.67	1:1.25
Гравийные и галечниковые грунты	1:0.75	1:1
Глины	1:0.5	1:0.75
Предварительно разрыхленный скальный грунт	1:0.25	1:0.25

При наличии в период производства работ подземных вод в пределах выемок или вблизи их дна мокрыми следует считать не только грунты, расположенные ниже уровня грунтовых вод, но и грунты, расположенные выше этого уровня на величину капиллярного поднятия, которую следует принимать согласно п.6.1.11 СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты:

- - 0,3 м - для крупных, средней крупности и мелких песков;
- - 0,5 м - для пылеватых песков и супесей;
- - 1,0 м - для суглинков и глин.

Откосы траншей на болотах

Крутизна откосов траншей, разрабатываемых на болотах, принимается по таблице 8.3 СП 86.13330.2022

Торф	Крутизна откосов траншей, разрабатываемых на болотах типа		
	I	II	III (сильно обводненные)
слаборазложившийся	1:0,75	1:1,0	-
Среднеразложившийся и сильноразложившийся	1:1,0	1:1,25	по проекту

Откосы траншей в многолетнемерзлых грунтах

Крутизна откосов траншей, разрабатываемых в многолетнемерзлых грунтах, принимается по таблице:

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов траншей при глубине траншеи, м		
	до 1.5	1.5-3	3-5
Пески, супеси моренные	1:0.25	1:0.57	1:0.75
Суглинки моренные	1:0,2	1:0.5	1:0.65

Глубина минимальная, м, Глубина средняя, м и Глубина максимальная, м

В этих полях выводятся значения минимальной, средней и максимальной глубины траншеи на участке.

Толщина подсыпки, м

В этом поле задается толщина слоя подсыпки при укладке трубопровода на основание траншеи из скальных, гравийно-галечниковых и щебенистых грунтов. Согласно п.9.1.6 СП 36.13330.2012 толщина слоя подсыпки принимается не менее 0.2м и может быть изменена проектировщиком. По заданной толщине слоя подсыпки рассчитывается объем подсыпки на участке траншеи.

Толщина присыпки, м

В этом поле задается толщина слоя присыпки трубопровода мягким грунтом для защиты изоляционного покрытия при засыпке траншеи скальными, гравийно-галечниковыми и щебенистыми грунтами. Согласно п.9.1.6 СП 36.13330.2012 толщина присыпки трубопровода принимается не менее 0.2м выше верхней образующей трубопровода и может быть изменена проектировщиком. По заданной толщине слоя присыпки рассчитывается объем присыпки трубопровода на участке траншеи.

Толщина рекультивации, м

В этом поле задается толщина рекультивируемого почвенно-растительного слоя. При прокладке трубопровода по сельхозугодьям и в лесных районах следует предусматривать рекультивацию нарушенного при строительстве плодородного слоя почвы. Рекультивация состоит из снятия плодородного слоя почвы и перемещения его во временный отвал перед началом строительно-монтажных работ и восстановление его после окончания строительства. Толщина рекультивации почвенно-растительного слоя принимается равной 0.3м и может быть изменена. Минимальная ширина полосы рекультивации согласно п.8.10.4 СП 86.13330.2022 должна превышать ширину траншеи с каждой стороны на 0.5 м.

По заданной толщине слоя рекультивации и его ширине рассчитывается объем грунта для рекультивации полосы строительства.

После редактирования параметров участка траншеи и выхода по кнопке **OK** изменения будут сохранены и использованы при расчете объемов земляных работ.

При расчетах объемов земляных работ в ведомости выводится список всех грунтов, встречающихся на участке траншеи. В списке выводится название грунта, его строительная категория согласно *ГЭСН 81-02-01-2020 Приложение 1.1* и мощность слоя грунта. По типам грунтов, их мощности, глубине залегания, степени обводнения или состояния (талые или мерзлые) рассчитываются значения откосов траншеи на участке. Кроме этого, для участка траншеи формируется список участков перезаглубления с шагом 0,2м, начиная с минимальной глубины траншеи из прототипа до максимальной глубины траншеи, с названием грунтов, их строительная категория, протяженность, пикетажом начала и конца каждого слоя грунта.

5.14.2. Показать участок траншеи

С помощью этой функции можно вывести на экран участок траншеи в увеличенном масштабе.

5.14.3. Объединить участок со следующим

С помощью этой функции можно объединить текущий участок траншеи со следующим. При этом параметры сечения траншеи и величины откосов текущего участка траншеи автоматически присваиваются присоединяемому участку. После этого параметры объединенного участка траншеи могут быть отредактированы

5.14.4. Разделить участок траншеи

С помощью этой функции можно разделить текущий участок траншеи на два участка в произвольном месте. Активируйте функцию и курсором укажите точку разделения. После этого параметры разделенных участков могут быть отредактированы, руководствуясь указаниями раздела 5.14.1.

5.14.5. Удалить все участки траншеи

С помощью этой функции можно удалить все ранее созданные участки траншеи. Активизируйте функцию. Участки траншеи будут удалены из профиля и из структуры трубопровода.

5.14.6. Обновить

С помощью этой функции можно обновить в модели трубопровода параметры всех участков траншеи.

5.14.7. Генерация ведомостей

С помощью этой функции осуществляется генерация ведомостей по объемам земляных работ, связанных с созданием полосы строительства (по срезкам, засыпкам, насыпям) и прокладкой траншеи. Ведомости с объемами земляных работ по участкам траншеи выводятся в формате Microsoft Excel:

- объемы планировки рельефа (срезок и насыпок) для создания полосы строительства;
- объемы выемки грунтов с учетом степени их обводнения;
- объемы подсыпки и присыпки трубопровода мягким грунтом и объемы засыпки грунтом из отвалов;
- объемы земляных работ по созданию траншеи с назначением крутизны откосов траншеи на участках с учетом типов грунтов, их мощности, глубине залегания, степени обводнения или состояния (талые или мерзлые).
- объемы грунтов по участкам переаглоблени траншеи с шагом 0,2м, начиная с минимальной глубины траншеи из прототипа до максимальной глубины траншеи, с названием грунтов, их строительной категории, протяженности, пикетаж начала и конца каждого слоя грунта

5.14.8. Просмотр поперечного сечения траншеи

Данная функция позволяет вывести на экран специальное окно **«Просмотр поперечного сечения»**. В этом окне динамически при перемещении курсора вдоль продольного профиля будет выводиться полоса строительства вместе с поперечными профилями и сечениями траншеи.



При создании участков траншеи важно знать текущий уклон линии рельефа на любом участке продольного профиля. Значение *продольного уклона* (в градусах и минутах) автоматически выводится справа в верхней части окна при перемещении курсора вдоль линии рельефа на продольном профиле. Слева в верхней части окна также выводятся среднее и максимальное значения поперечного уклона (в градусах и минутах). В нижней части окна выводятся ширина планировки рельефа слева и справа от оси траншеи.

Глава 6. Проектирование трубопровода на плане трассы

При проектировании трубопровода трассировка может выполняться прямолинейно и криволинейно путем изменения направления оси трубопровода. Повороты оси трубопровода могут осуществляться:

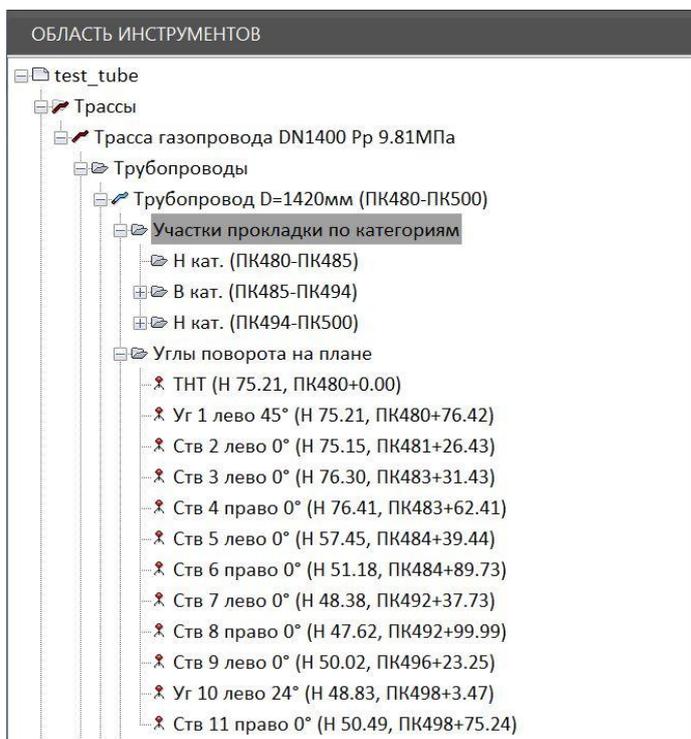
1. изменением направления оси трубопровода на плане в горизонтальной плоскости;
2. изменением направления оси трубопровода на профиле на «вогнутом» рельефе местности, когда трубопровод после поворота отклонен вверх по отношению к участку до поворота;
3. изменением направления оси трубопровода на профиле на «выпуклом» рельефе местности, когда трубопровод после поворота отклонен вниз по отношению к участку до поворота.

Повороты трубопровода проектируются по кривым изгиба трубы в пределах упругой деформации и с помощью кривых из гнутых отводов. По кривым упругого изгиба рекомендуется выполнять повороты трубопровода на плане и профиле в зависимости от диаметра трубопровода и угла поворота в соответствии с таблицей №1 (см [п. 2.1.4. Параметры гнутых отводов](#)). При больших углах поворота при проектировании трубопровода следует использовать вставки из гнутых отводов унифицированных радиусов с углами поворота, кратными 3 градусам. Радиусы упругого изгиба трубопроводов следует определять расчетом на прочность и устойчивость. При этом радиус кривизны трубопровода должен быть не меньше наибольшего радиуса, определенного расчетом.

Упругий изгиб трубопровода осуществляется при его укладке в проектное положение, а гнутые отводы изготавливаются на специальных трубогибочных станках с радиусами гибки 5DN и 10DN, обеспечивающими пропуск очистных устройств, используемых при строительстве и эксплуатации трубопровода.

Внимание! Для размещения вставок на плане трассы необходимо согласно указаниям, п.3.1.4 установить для плана ***текущий вид***.

В разделе **Углы поворота трубопровода** выводится список углов поворота трассы проектируемого трубопровода на плане в следующем формате: префикс угла поворота, номер угла, направление поворота (лево, право), высотная отметка и пикетажное значение угла поворота



6.1. Автоматическое размещение вставок на плане

Этот функционал используется для автоматической обработки углов поворота трассы на плане с размещением в них вставок из кривых упругого изгиба или вставок из отводов холодного и горячего гнутья.

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Автоматическое размещение вставок**. На экран выводится диалоговое окно **Автоматический расчет кривых**, в котором определяются условия для автоматического размещения вставок в углах поворота на плане.

Автоматический расчет кривых ✕

Упругий изгиб

Минимальный угол для размещения на плане:

Максимальный угол для размещения на плане:

Максимальный угол для размещения на профиле:

Минимальный угол для размещения отводов:

Отводы холодного гнутья

Максимальный угол для размещения:

Отводы горячего гнутья

Максимальный угол для размещения:

Укороченные отводы

Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС

Упругий изгиб

Флажок перед полем **Упругий изгиб** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то кривые упругого изгиба в вершинах трассы размещаться не будут.

В поле **Минимальный угол для размещения на плане** вводится значение углов, начиная с которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то при автоматической обработке углов поворота трассы вставка кривых упругого изгиба в такую вершину размещаться не будет.

В поле **Максимальный угол для размещения на плане** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то в процессе автоматической обработке углов поворота трассы в такую вершину будет размещена кривая упругого изгиба. При размещении анализируются соседние вершины трассы и отслеживается условие не наложения тангенсов. В том случае, если кривая упругого изгиба не проходит по тангенсам, она автоматически заменяется на отвод холодного гнущья. Если по своим геометрическим параметрам не подходит вставка из отводов холодного гнущья, то для размещения в вершине трассы будет использована вставка из отводов горячего гнущья.

В поле **Максимальный угол для размещения на профиле** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы кривых упругого изгиба с радиусом, рассчитанным для категорий участков трубопроводов. Если угол поворота трубопровода на профиле меньше значения, определенного в данном поле, то в процессе автоматической обработке углов поворота трассы в такую вершину будет размещена кривая упругого изгиба. При размещении анализируются соседние вершины трубопровода и отслеживается условие не наложения тангенсов. В том случае, если кривая упругого изгиба не проходит по тангенсам, она автоматически заменяется на отвод холодного гнущья. Если по своим геометрическим параметрам не подходит вставка из отводов холодного гнущья, то для размещения в вершине трубопровода будет использована вставка из отводов горячего гнущья.

Отводы холодного гнущя

Флажок перед полем **Отводы холодного гнущя** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то холодные отводы в углах поворота трассы размещаться не будут.

В поле ***Минимальный угол для размещения*** вводится значение углов, начиная с которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов холодного гнущя. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то при автоматической обработке углов поворота трассы в такую вершину будет размещаться кривая упругого изгиба. При размещении анализируется расположение соседних вершин трассы и отслеживается условие не наложения тангенсов.

В поле ***Максимальный угол для размещения*** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов холодного гнущя. Если угол поворота трассы меньше значения, определенного в данном поле, то в процессе автоматической обработки углов поворота трассы в такую вершину будет размещен отвод холодного гнущя. При размещении анализируются соседние вершины трассы и отслеживается условие не наложения тангенсов. В том случае, если вставка из отводов холодного гнущя не проходит по тангенсам, она автоматически заменяется на вставку из отвода горячего гнущя.

Отводы горячего гнущя

Флажок перед полем **Отводы горячего гнущя** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если **флажок** снят, то вставки из отводов горячего гнущя по трассе размещаться не будут.

В поле ***Максимальный угол для размещения*** вводится значение углов, при которых возможно автоматическое размещение в вершинах трассы отводов горячего гнущя. Если угол поворота трассы больше значения, определенного в данном поле, то при автоматической обработке углов поворота трассы вставка в такую вершину размещаться не будет.

Для автоматического размещения в вершинах трассы укороченных горячих отводов необходимо установить флажок в поле ***Укороченные отводы***.

Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС

Флажок перед полем **Отводы крутоизогнутые ОКШ/ОКШС** определяет, будет ли использоваться данный тип вставки при автоматической обработке углов поворота трассы. Если флажок снят, то вставки из крутоизогнутых отводов по трассе размещаться не будут.

После назначения и проверки параметров для автоматического размещения на плане трассы кривых упругого изгиба, а также отводов холодного или горячего гнутья нажмите кнопку **ОК**.

Возможности алгоритма для автоматического размещения в вершинах трассы различных вставок рассмотрим на примере проектирования трассы газопровода с внешним диаметром **1220мм**.

 – *в вершины, попадающие в диапазон от 0° до 0°05', обрабатываться не будут.* Например, в этот диапазон могут попадать створные знаки или настолько небольшие углы поворота трассы, что размещение в них кривых не требуется.

 – *в вершины, попадающие в диапазон от 0°05' до 9°00', будут размещаться кривые упругого изгиба с радиусом из прототипа проектирования, соответствующим категории участка.* При размещении кривой анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) *кривая упругого изгиба не может быть размещена, то этот угол поворота остается необработанным.*

 – *в вершины, попадающие в диапазон от 9°00' до 27°, будут размещаться отводы холодного гнутья.* При размещении отвода анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) *отвод холодного гнутья не может быть размещен, то в угол поворота трассы размещается отвод горячего гнутья.*

 – *в вершины, попадающие в диапазон от 27° до 90°30', будут размещаться отводы горячего гнутья.* При размещении отвода анализируется расположение соседних вершин и наличие в них вставок. Если по каким-то причинам (наложение тангенсов, несоблюдение заданной минимальной прямой вставки между кривыми) *отвод горячего гнутья не может быть размещен, то этот угол поворота остается необработанным.*

6.2. Удалить все плановые вставки

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Удалить все плановые вставки**. С помощью этой функции можно удалить все вставки из кривых упругого изгиба или вставки из отводов, размещенные в углах поворота трассы.

6.3. Удалить проектное решение

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Удалить проектное решение**. С помощью этой функции можно удалить на профиле проектируемый трубопровод вместе со вставками.

6.4. Добавить таблицу углов поворота

Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Добавить таблицу углов поворота**. Этот функционал предназначен для создания в пространстве модели ведомости углов поворота, прямых и кривых для трасс различных типов. Таблица является динамической и обновляется при размещении и удалении плановых вставок в углы поворота трассы. Структура таблиц может быть сформирована с помощью [редактора форм BAND](#), который подробно описан в **главе 10** документации приложения **Трассы и Профили**.

6.5. Интерактивное размещение вставок на плане

Для интерактивного размещения вставок (кривых упругого изгиба/отводов холодного или горячего гнутья) в вершины углов поворота трубопровода на плане в разделе **Углы поворота трубопровода** курсором укажите выбранный угол **<имя вершины>**, нажатием правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите пункт **Параметры вставки**. На экран будет выведен диалог **Параметры вставки**, в котором необходимо в поле **Тип вставки** выбрать значение **Горизонтальная** и вид вставки: **Упругий изгиб/Холодногнутая/Горячегнутая/Смешанная**.

6.5.1. Упругий изгиб

При выборе в поле **Тип вставки** значения **Горизонтальная** и вида вставки **Упругий изгиб** выводится диалог **Параметры вставки**, в котором приводятся значения параметров вставки (тангенсы **T1** и **T2**, длина кривой **K**, значение биссектрисы **B** и домера $=T1+T2-K$).

Параметры вставки

Тип вставки:

 Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:
Угол поворота на профиле:
Угол совмещенный:
Угол вставки:

Радиус на плане, м:
Радиус на профиле, м:
Радиус строительный, м:

L1, м: L, м:
T1, м: K, м:
T2, м: Б, м:
Домер, м:
 Совмещенная Б, м:

Состав: |--|
Обозначение:

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: >

Угол поворота на плане:

В этом поле выводится значение угла поворота на плане трассы.

Угол поворота на профиле:

В этом поле выводится значение угла поворота на профиле трассы.

Угол совмещенный:

В этом поле выводится значение совмещенного угла для вставки.

Радиус на плане:, м

В этом поле выводится значение радиуса упругого изгиба, рассчитанного для участка категории на плане трассы (по умолчанию значение радиуса должно быть не менее **1000DN**).

Радиус на профиле:, м

В этом поле выводится значение радиуса упругого изгиба, рассчитанного для участка категории на профиле трассы (по умолчанию значение радиуса должно быть не менее **1000DN**).

Радиус строительный, м

В этом поле выводится значение радиуса, рассчитанного для вставок, состоящих из

нескольких холодногнутых или горячегнутых отводов и используемого при выносе в натуру угла поворота трассы для рытья траншеи.

Нажмите кнопку *OK* – в вершине трассы будет размещена кривая упругого изгиба с заданным радиусом

6.5.2. Вставка из гнутых отводов

При выборе в поле **Тип вставки** значения **Горизонтальная** и вида вставки **Холодногнутая вставка/Горячегнутая вставка** появляется соответствующий диалог **Параметры вставки**:

Параметры вставки

Тип вставки:

Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:

Угол поворота на профиле:

Угол совмещенный:

Угол вставки:

Радиус на плане, м:

Радиус на профиле, м:

Радиус строительный, м:

L1, м: L, м:

T1, м: K, м:

T2, м: Б, м:

Домер, м:

Совмещенная Б, м:

Состав: |--|

Обозначение:

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: >

Параметры вставки

Тип вставки:

Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:

Угол поворота на профиле:

Угол совмещенный:

Угол вставки:

Радиус на плане, м:

Радиус на профиле, м:

Радиус строительный, м:

L1, м: L, м:

T1, м: K, м:

T2, м: Б, м:

Домер, м:

Совмещенная Б, м:

Состав: |--|

Обозначение:

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: >

Выберите из падающего меню вида создаваемой вставки: **Холодногнутая вставка** для размещения в вершине угла отводов холодного гнутья по *ГОСТ 24950-2019* или **Горячегнутая вставка** для размещения в вершине угла отводов горячего гнутья по *ТУ*, указанных в *прототипе проектирования трубопровода*.

При выборе вида вставки **Холодногнутая вставка** выполняется расчет состава вставки из отводов холодного гнутья, значений тангенсов, длины вставки, биссектрисы и значение домера (значения выводятся в соответствующие поля **T1**, **T2**, **K**, **Б**, **Домер**). Если необходимо развернуть вставку, то установите флажок **Разворот**.

В поле **Состав вставки** выводится из каких отводов холодного гнутья создается вставка.

Если необходимо между отводами разместить прямую вставку, то необходимо нажать на пиктограмму . Разбивка одного угла на два с использованием между гнутыми отводами прямой вставки позволяет существенно снизить суммарные продольные напряжения в трубопроводе. Результаты расчета трубопровода диаметром 720мм с толщиной стенки 10мм в песчаном грунте с рабочим давлением 6,4 МПа представлены на рис.3 и рис.4 [34]:

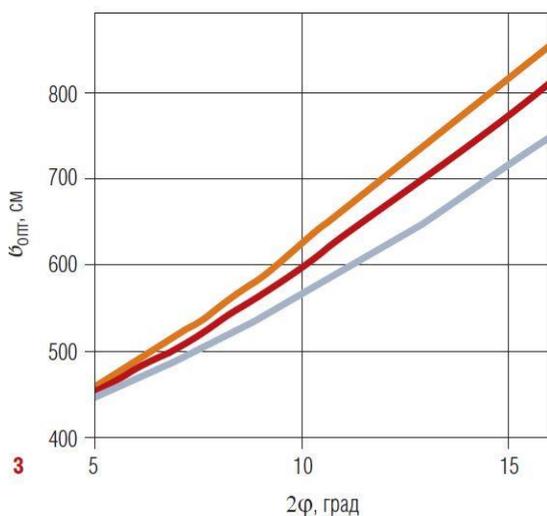


РИСУНОК 3. Зависимости оптимальной длины прямой вставки $l_{\text{опт}}$ от значений угла поворота 2ϕ при различных температурных перепадах Δt

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ РИСУНКОВ 1–3:
— $\Delta t = 50^\circ\text{C}$;
— $\Delta t = 40^\circ\text{C}$;
— $\Delta t = 30^\circ\text{C}$

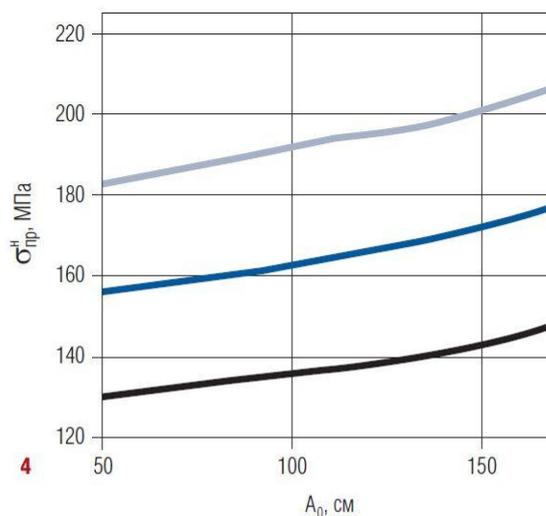


РИСУНОК 4. Зависимости суммарных продольных напряжений от амплитуды A_0 при $\rho = 1000 D_n$ и различных температурных перепадах Δt

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ РИСУНКА 4:
— $\Delta t = 30^\circ\text{C}$;
— $\Delta t = 20^\circ\text{C}$;
— $\Delta t = 10^\circ\text{C}$

При выборе вида вставки **Горячегнутая вставка** необходимо из падающего меню выбрать радиус гибки отвода – **5DN, 10DN** или **ОКШ/ОКШС**. После этого выполняется расчет значений тангенсов, длины вставки, биссектрисы и домера (значения выводятся в соответствующие поля **T1, T2, К, Б, Домер**).

Если необходимо развернуть горячегнутую вставку, то установите **флажок Разворот**. Для размещения укороченного отвода горячего гнутья необходимо установить **флажок** в поле **Укорочен**.

Нажмите кнопку **ОК** – в вершине трассы будет размещена вставка их *отводов холодного/горячего гнутья*.

6.5.3. Показать вставку

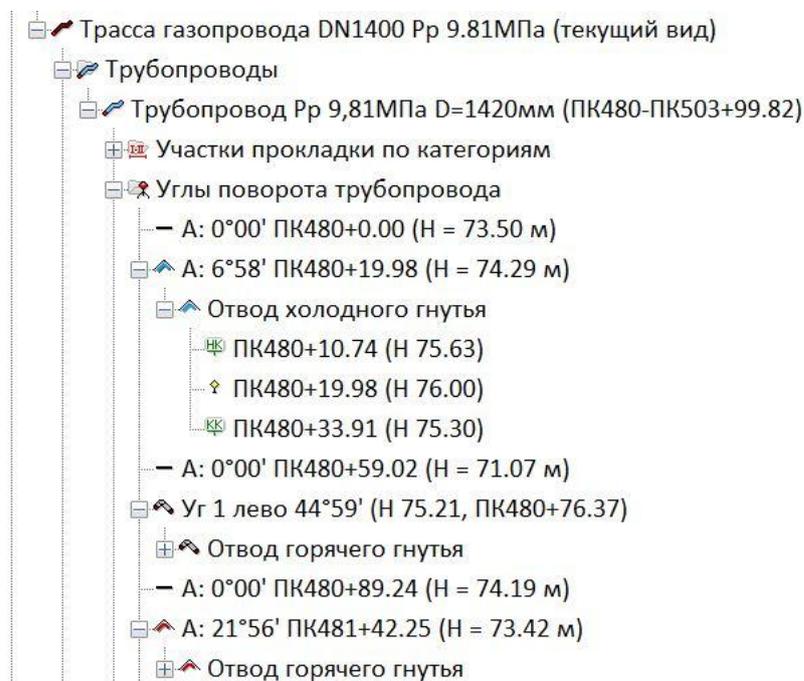
С помощью данной функции можно показать выбранную вставку на чертеже. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода/<имя вершины>** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Показать вставку**.

6.5.4. Удалить вставку

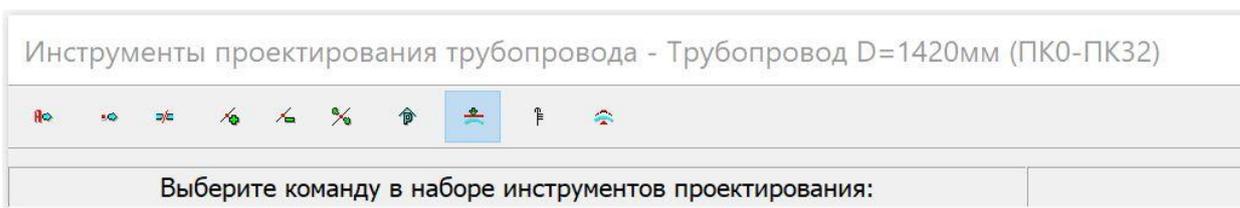
С помощью данной функции можно удалить выбранную вставку. Вызов функции осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода/<имя вершины>** правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Удалить вставку**

Глава 7. Проектирование трубопровода на профиле

В разделе **Углы поворота трубопровода** выводится список углов поворота трассы проектируемого трубопровода как на плане, так и на профиле.



Вызов диалога для проектирования трубопровода на профиле осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажатием правой клавишей мыши открыть контекстное меню и выбрать пункт **Проектирование трубопровода**. На экран выводится панель инструментов, с помощью которых можно выполнить прокладку трубопровода на профиле с размещением в углах поворота вставок из кривых упругого изгиба или вставок из отводов холодного или горячего гнущего.



7.1. Добавить проектное решение

 Данная функция позволяет с помощью **курсора** создавать на профиле проектируемый трубопровод с контролем глубины заложения до верхней образующей, заданной в прототипе проектирования.

Прокладка трубопровода на профиле осуществляется в режиме «резиновой нити». Для активизации функции щелкните по пиктограмме  и курсором укажите точку начала прокладки трубопровода. Затем переместите курсор вдоль профиля и создайте следующую вершину трубопровода и т.д. Для прерывания функции нажмите клавишу **Esc**. В каждой из созданных вершин трубопровода на профиле автоматически будут размещены вставки из кривых упругого изгиба или вставки из отводов холодного/горячего гнутья в соответствии с параметрами для размещения вставок на профиле, установленными в закладке **Отводы** прототипа проектирования (см. п.2.1.4)

7.1.1 Добавить вершину

 Данная функция позволяет с помощью курсора создавать на проектируемом трубопроводе новые вершины. Активизируйте функцию нажатием на пиктограмму и курсором укажите участок трубопровода, в котором должна быть создана вершина. Участок трубопровода переходит в режим «резиновой нити». Разместите курсор в нужном месте и нажмите левую кнопку мыши. Затем можно переместить курсор на следующий участок и создать на нем новую вершину. Для прерывания функции нажмите на клавишу **Esc**. В каждой из созданных вершин трубопровода на профиле автоматически будут размещены вставки из кривых упругого изгиба или вставки из отводов холодного/горячего гнутья в соответствии с **Параметрами для размещения вставок на профиле**, установленными в закладке **Отводы** прототипа проектирования (см. п.2.1.4)

7.1.2 Удалить вершину

 С помощью этой функции можно удалить выбранную вершину трубопровода. Активизируйте функцию нажатием на пиктограмму, подведите курсор к удаляемой вершине и нажмите левую клавишу мыши. Вершина будет удалена вместе с размещенной в ней вставкой, а трубопровод будет спрямлен. Укажите следующую вершину для удаления или прервите функцию нажатием клавиши **Esc**.

7.1.3 Переместить вершину



С помощью этой функции можно переместить выбранную вершину трубопровода. Активизируйте функцию нажатием на пиктограмму, подведите курсор к вершине, которую необходимо переместить и нажмите левую клавишу мыши. Участок трубопровода между соседними вершинами переходит в режим «резиновой нити». Переместите курсор в новое положение и нажмите левую кнопку мыши. В вершине автоматически будет размещена вставка. Укажите следующую вершину для перемещения или прервите функцию нажатием клавиши **Esc**.

7.1.4 Изменить параметры вставки



С помощью этой функции можно изменить параметры вставки в вершинах трубопровода. Активизируйте функцию нажатием на пиктограмму , подведите курсор к вершине, в которой необходимо изменить вставку, и нажмите левую клавишу мыши. На экран будет выведен диалог, в котором можно изменить вид вставки (**Упругий изгиб/Горячегнутая вставка/Холодногнутая вставка**) и ее конструктивные параметры. При выходе из диалога кнопкой **ОК** измененная вставка будет размещена в вершине трубопровода. Укажите следующую вершину для изменения параметров вставки или прервите функцию нажатием клавиши **Esc**.

7.1.4.1 Упругий изгиб

При выборе из падающего меню вида вставки **Упругий изгиб** появляется следующий диалог, в котором приводятся значения конструктивных параметров вставки (тангенсы **T1** и **T2**, длина кривой **K**, значение биссектрисы **B** и домер), рассчитанных по допустимому для категории трубопровода радиусу упругого изгиба

Угол поворота на плане:

В этом поле выводится значение угла поворота трубопровода на плане трассы.

Угол поворота на профиле:

В этом поле выводится значение угла поворота трубопровода на профиле трассы.

Угол совмещенный:

В этом поле выводится значение совмещенного угла для размещения вставки.

Радиус на плане:, м

В этом поле выводится значение радиуса упругого изгиба для участка трубопровода, рассчитанного по категории в прототипе проектирования (по умолчанию значение радиуса должно быть не менее **1000DN**).

Параметры вставки

Тип вставки: Вертикальная

Упругий изгиб

Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:

Угол поворота на профиле: 2°44'54"

Угол совмещенный:

Угол вставки:

Радиус на плане, м:

Радиус на профиле, м: 723.55

Радиус строительный, м:

L1, м: L, м:

T1, м: 17.36 K, м: 34.71

T2, м: 17.36 B, м: 0.21

Домер, м: 0.01

Совмещенная B, м:

Состав: |--|

Обозначение:

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: >

OK Отмена

Радиус на профиле:, м

В этом поле выводится значение радиуса упругого изгиба для участка трубопровода, рассчитанного по категории в прототипе проектирования (по умолчанию значение радиуса должно быть не менее **1000DN**).

Радиус строительный, м

В этом поле выводится значение радиуса, рассчитанного для вставок, состоящих из нескольких холодногнутых или горячегнутых отводов и используемого при выносе в натуру угла поворота трассы для рытья траншеи.

Нажмите кнопку **OK** – в вершине трассы будет размещена *кривая упругого изгиба*.

Если перед полем **Упр. Изгиб по круговой кривой на профиле** будет установлен флажок, то тангенсы и длина кривой будут рассчитываться по окружности.

Если перед полем **Упр. Изгиб по круговой кривой на профиле** будет снят флажок, то тангенсы и длина кривой будут рассчитываться по уравнениям (1)-(4) из условия продольной устойчивости для обеспечения плотного прилегания трубопровода ко дну траншеи. Профиль дна траншеи следует принимать в соответствии с упругой линией трубопровода построенной по уравнениям (1)-(4), с учетом граничных условий, поперечной нагрузкой и ее распределением.

7.1.4.2 Вставка из гнутых отводов

При выборе из падающего меню вида вставки **Холодногнутая вставка** создается вставка из **холодногнутых отводов** по *ГОСТ 24950-2019*, и выполняется расчет состава вставки из отводов холодного гнутья и значений конструктивных параметров: тангенсов, длины вставки, биссектрисы (значения выводятся в соответствующие поля **T1, T2, K, Б, Д**). Если необходимо развернуть вставку, то установите флажок **Разворот**.

При выборе вида вставки **Горячегнутая вставка** создается вставка из **отводов горячего гнутья** по *TU*, установленному в прототипе проектирования, для которых дополнительно необходимо из падающего меню выбрать радиус гибки отвода – **5DN, 10DN или ОКШ/ОКШС**. После этого выполняется расчет значений тангенсов, длины вставки и биссектрисы (значения выводятся в соответствующие поля **T1, T2, K, Б, Домер**). Если необходимо развернуть вставку, то установите флажок **Разворот**. Для размещения укороченных отводов необходимо в поле **Укороченный** установить флажок.

Радиус строительный, м:

В этом поле выводится значение радиуса, рассчитанного для вставок, состоящих из нескольких холодногнутых или горячегнутых отводов и используемого при выносе в натуру угла поворота трассы для рытья траншеи.

Параметры вставки

Тип вставки: Вертикальная
Холодногнутая вставка
 Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:
Угол поворота на профиле: 11°13'38"
Угол совмещенный:
Угол вставки: 11.00

Радиус на плане, м:
Радиус на профиле, м: 25.00
Радиус строительный, м: 25.00

L1, м: 1.50 L, м: 11.60
T1, м: 3.91 K, м: 11.60
T2, м: 7.71 B, м: 0.12
Домер, м: 0.02
 Совмещенная B, м:

Состав: 1ГО11° |--|
Обозначение:
Отвод 1ГО.11°.530.9--K52-17Г1С-20. ГОСТ 24950

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: > 18°00'00"

OK Отмена

Параметры вставки

Тип вставки: Вертикальная
5 DN Горячегнутая вставка
 Разворот Укорочен.

Угол поворота на плане:
Угол поворота на профиле: 11°13'38"
Угол совмещенный:
Угол вставки: 11.00

Радиус на плане, м:
Радиус на профиле, м: 1.00
Радиус строительный, м: 1.00

L1, м: 0.70 L, м: 9.80
T1, м: 0.80 K, м: 9.80
T2, м: 9.00 B, м: 0.00
Домер, м: 0.00
 Совмещенная B, м:

Состав: ОГ11° |--|
Обозначение:
Отвод ОГ 11°-530(9K52)-7.0-0.99-5DN-800/9000-У-20°С ГазТУ 102-488-05

Упругий изгиб по условию плотного примыкания трубопровода ко дну траншеи

Макс. угол гибки отвода: > 90°00'00"

OK Отмена

Состав вставки:

В этом поле выводится состав вставки из холодногнутых или горячегнутых отводов (при размещении на профиле вставки упругим изгибом - пустое поле)

Обозначение:

В этом поле выводится обозначение для холодногнутых или горячегнутых отводов, из которых формируется вставка.

Нажмите кнопку **OK** – в вершине угла на профиле будет размещена вставка из *отводов холодного/горячего гнутья*.

7.1.4.3 Размещение совмещенных вставок

В процессе интерактивного проектирования трубопровода на профиле в режиме **Добавить проектное решение** возможно создание совмещенных вставок из гнутых отводов и кривых упругого изгиба в вершинах, имеющих как вертикальный угол на профиле, так и горизонтальный угол в плане.

Внимание! Для создания совмещенных вставок на профиле предварительно на плане трассы в вершинах углов поворота должны быть размещены горизонтальные отводы холодного/горячего гнущего или кривые упругого изгиба

На профиле подведите курсор к вершине горизонтальной вставки и нажмите правую клавишу мыши. На экран будет выведен запрос на выполнение совмещения горизонтального и вертикального углов.

Для выполнения совмещения нажмите кнопку **Да** и продолжите построение следующей вершины трубопровода. Создание следующей вершины определяет вертикальный угол для расчета совмещенной вставки с учетом вертикальной и горизонтальной составляющей. В вершине трубопровода на профиле создается совмещенная вставка, тип которой задан на плане (например, горизонтальный отвод/кривая упругого изгиба).

7.1.5 Контроль верхней границы



С помощью данной функции можно отключить контроль верхней границы прокладки трубопровода на профиле. Например, трубопровод должен быть выведен на поверхность земли путем установки П-образного компенсатора, а надземный участок должен прокладываться на скользящих опорах. В этом случае, например, при перемещении вершины трубопровода необходимо курсором щелкнуть по пиктограмме  и переместить вершину за верхнюю границу прокладки трубопровода.

7.1.6. Переместить выноски



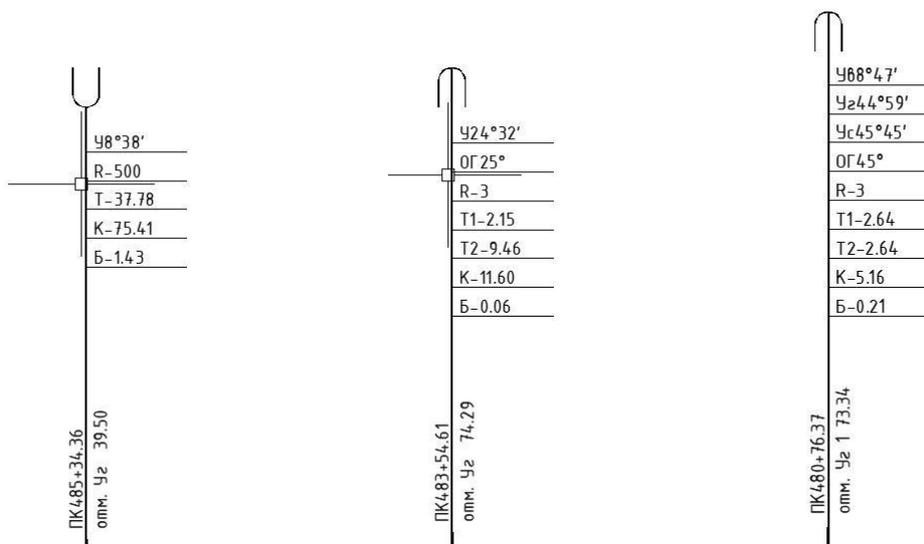
С помощью данной функции можно на чертеже продольного профиля изменять положение выносок для вершин трубопровода, в которых размещены кривые упругого изгиба или вставки из отводов холодного и горячего гнущего

Щелкните по пиктограмме и на чертеже продольного профиля курсором укажите вершину, в которой необходимо изменить положение выноски. Для изменения положения выноски по вертикали переместите курсор вверх или вниз, а для изменения положения выноски по горизонтали переместите курсор вправо или влево и зафиксируйте новое положение нажатием левой клавиши мыши.

Выноска включает в себя следующие элементы:

- табличку с параметрами (угол, радиус для кривой упругого изгиба или радиус гибки отвода, тангенсы, длина кривой и биссектриса)
- подпись выноски (пикетное значение и отметка вершины угла)

– выносную линию от вершины угла



7.1.7. Проверка вершин трубопровода на устойчивость

Под устойчивостью трубопровода понимается его способность сохранять его прямолинейное или упруго искривленное положение при воздействии сжимающих сил, направленных вдоль его оси. При расчете устойчивости подземных трубопроводов могут использоваться две расчетные модели грунтовой среды: модель Прандтля-Кулона пластичной связи трубы с грунтом и модель упругой связи трубы с грунтом. При использовании модели пластичной связи трубы с грунтом принимается, что грунт оказывает равномерное по длине сопротивление в продольном направлении при контакте с трубопроводом. При использовании упругой связи трубы с грунтом принимается, что сопротивление грунта пропорционально перемещениям трубопровода

Вызов функции для проверки устойчивости выпуклых вершин спроектированного подземного трубопровода в вертикальной плоскости осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** при выборе угла поворота трубопровода **А:.....** и активации пункта **Расчет на устойчивость**. Эта же функция может быть вызвана из инструментальной панели **Проектирование трубопровода** с помощью пиктограммы

Функция **Расчет на устойчивость** позволяет выполнить проверку всех криволинейных участков трубопровода с углами поворота, обращенными выпуклостью вверх с размещенными в них кривыми упругого изгиба или вставками из гнутых отводов, из условия **$S_{эв} < k \cdot N_{кр}$** согласно требованиям нормативных документов на проектирование (разделу 12 СП 36.13330.2012, разделу 12 СТО Газпром 2-2.1-249-2008, разделу 12 ГОСТ Р 55990-2014, разделу 13 СП 284.1325800.2016, разделу 8 СНИП 2.05.06-85*, разделу 6 РД-23.040.00-КТН-110-07) по методике расчета, изложенной в параграфе 2 главы 5 [30].

Эквивалентное продольное усилие $S_{экв}$ в сечении трубопровода определяется из расчетных нагрузок и воздействий, а критическое продольное усилие $N_{кр}$ определяется с учетом принятого конструктивного решения и радиуса кривизны оси в зависимости от глубины заложения вставки (высоты засыпки грунтом), физико-механических свойств грунта засыпки и степени его обводнения, наличия балласта, а также с учетом предельного сопротивления грунтов поперечным перемещениям трубопровода вверх. На обводненных участках следует учитывать гидростатическое воздействие воды. При наличии в период производства работ подземных вод в пределах выемок или вблизи их дна мокрыми следует считать не только грунты, расположенные ниже уровня грунтовых вод, но и грунты, расположенные выше этого уровня на величину капиллярного поднятия, которую следует принимать согласно п.6.1.11 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»:

- 0,3 м - для крупных, средней крупности и мелких песков;
- 0,5 м - для пылеватых песков и супесей;
- 1,0 м - для суглинков и глин.

В углах поворота трубопровода, обращенных выпуклостью вверх, продольная устойчивость обеспечивается если выполняются два условия:

- условие $S_{экв} < k \cdot N_{кр}$ - эквивалентное продольное усилие в сечении трубопровода меньше критического продольного усилия;
- условие $L_{кр} < L_0$ – расчетная длина волны выпучивания меньше длины хорды кривой, размещенной в вершине трубопровода.

При активации функции **Расчет на устойчивость** выводится диалог **Параметры расчета устойчивости трубопровода**.

В поле **Коэф. запаса устойчивости положения трубопровода, $k_{пв}$** из падающего меню выбирается для расчета значение коэффициента запаса общей устойчивости: 1.05 – 1.15,.

Параметры расчета устойчивости трубопровода

Коэффициент устойчивости положения трубопровода, $k_{пв}$: 1.05

Учитывать наличие продукта в трубопроводе

Параметры грунта засыпки

OK Отмена

Если перед полем **Учитывать наличие продукта в трубопроводе** установить «флажок» то при расчете устойчивости трубопровода с углами поворота, обращенными выпуклостью вверх с размещенными в них кривыми упругого изгиба или вставками из гнутых отводов, то при расчете устойчивости трубопровода будет учитываться расчетная нагрузка от веса продукта в н/м, *если в процессе эксплуатации газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов невозможно их опорожнение и замещение продукта воздухом.*

В поле **Глубина заложения до верха трубопровода, м** выводится значение глубины заложения до верхней образующей кривой упругого изгиба или вставки из гнутых отводов.

В поле **Глубина заложения до низа трубопровода, м** выводится расстояние от верха засыпки до нижней образующей кривой упругого изгиба или вставки из гнутых отводов.

В поле **Глубина уровня обводнения трубы, м** выводится глубина уровня грунтовых вод (УГВ).

В поле **Доля сечения трубы в полностью обводненном грунте %** выводится среднее значение обводненной площади сечения трубопровода.

При нажатии на кнопку **Параметры грунта засыпки** на экран выводится диалоговое окно с физико-механическими характеристиками грунтов засыпки, которые могут быть отредактированы по данным лабораторных исследований грунта, используемого из песчаных карьеров для засыпки трубопровода, уложенного в траншею.

Параметры грунта засыпки	
Грунт по СП 22.13330.2016:	Пески средней крупности
Удельное сцепление, Па:	1500
Угол трения, °:	30
Удельный вес грунта, кг/м³:	1600
Удельный вес скелета грунта, кг/м³:	2700
Коэффициент пористости:	0.5
Коэффициент Пуассона:	0.2
Модуль деформации, МПа:	16
Коэффициент касательного сопротивления, МПа/см:	0.027
Коэффициент снижения модуля деформации:	0.6
Несущая способность, МПа:	0.55
Коэффициент трения о сухой грунт:	0.72
Коэффициент трения о влагонасыщенный грунт:	0.6

При выходе из диалога **Параметры расчета устойчивости трубопровода** по кнопке **ОК** на экран выводится окно с результатами расчета на устойчивость.

Внимание! Для выпуклых вершин с размещенными в них вставками из отводов типа КШС/ОКШС, а также вершин с совмещенными плановыми отводами устойчивость не рассчитывается.

7.1.7.1 Расчет устойчивости вершины с кривой упругого изгиба

Нормативный документ:

Кривая упругого изгиба (ПК483+29.26 - ПК483+58.86)

Название расчетного параметра	Значение	Допустимое значение	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
✓ Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq k_{cr} * N_{cr}$	3012.25	15701	формула Д3.1 ГОСТ 35070-2024
✓ Допустимость расчетной длины волны выпучивания $L_{cr} < L_0$	20.34	20.34	формула В.1 ГОСТ Р 55989-2014
✓ Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	3.55	0.95	
✓ Допустимость радиуса изгиба к расчетному по устойчивости	817.22	556	
Исходные данные			
- Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13.35 ГОСТ Р 55989-2014
- Радиус изгиба трубопровода R_0 , [м]	817		формула 2.30-31 А.Б.Айнбиндер
- Радиус гибки отвода R_{br} , [м]			
- Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	3.55		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
+ Критическая длина волны выпучивания, м	20.34	20.34	формула В.9 ГОСТ Р 55989-2014
+ Длина хорды выпуклой кривой изгиба, м	20.34		формула 5.59 А.Б.Айнбиндер
+ Эквивалентное продольное усилие, [кН]	3012	15701	формула Д3.2 ГОСТ 35070-2024
+ Критическое продольное усилие, [кН]	15701		п.12.4.6 ГОСТ 35070-2024
+ Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости, м	0.95		
+ Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости, м	1.48		
+ Расчетный радиус изгиба по устойчивости, м	556		формула В.3-В.8 ГОСТ Р 55989-2014
+ Поперечная нагрузка от упругого изгиба трубопровода, Q_{curve} Н/м	399		формула Д4.2, Д4.3 ГОСТ Р 35070-2024
+ Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024
+ Необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м			

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость выпуклой кривой упругого изгиба.

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $S_{eq} \leq K_{cr} * N_{cr}$,
- допустимость длины волны выпучивания из условия $L_{cr} < L_0$,
- допустимость глубины заложения кривой упругого изгиба по устойчивости $h > h_{stab}$,
- допустимость радиуса упругого изгиба к расчетному значению из условия $R_0 > R_{stab}$.

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости k_{cr} ,
- радиуса упругого изгиба трубопровода R_0 ,
- радиуса гибки горячего отвода (5DN, 10DN) или радиуса гибки холодного отвода (40DN),
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h .

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода** выводятся следующие расчетные значения:

- критической длины волны выпучивания L_{cr} в м;
- длины хорды выпуклой кривой изгиба L_0 в м;
- эквивалентное продольное усилие Seq в кН;
- критическое продольное усилие N_{cr} в кН;
- расчетная глубина заложения верха трубы по устойчивости h_{stabUp} в м;
- расчетный радиус упругого изгиба по устойчивости R_{stab} в м;
- поперечная нагрузка от упругого изгиба трубопровода Q_{curve} в н;
- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м

В случае, когда условие общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода с кривой упругого изгиба не выполняется, т.е. когда $Seq > k_{cr} * N_{cr}$ или $L_{cr} > L_0$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить значение радиуса упругого изгиба;
- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;
- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода;
- применить балластировку участка трубопровода грузами.

Использование результатов расчета для вершин с кривыми упругого изгиба

1. Если по результатам вычислений радиус упругого изгиба в вершине кривой R_0 будет меньше расчетного радиуса изгиба по устойчивости R_{stab} , то необходимо с помощью пункта **Параметры вставки** изменить значение радиуса изгиба на значение R_{stab} и повторить расчет на устойчивость вершины до получения значений $Seq < k_{cr} * N_{cr}$ и $L_{cr} < L_0$.
2. Если по результатам вычислений расстояние от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h будет меньше расчетной глубины заложения до верха трубы по устойчивости h_{stab} , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до h_{stab} или применить балластировку участка трубопровода грузами

7.1.7.2. Расчет устойчивости вершины из отвода холодного гнущя

При проверке на устойчивость участков трубопровода с выпуклыми вершинами, в которых размещены вставки из одиночных отводов холодного гнущя, сначала задаются физико-

механические характеристики грунта засыпки и затем выполняется расчет устойчивости выпуклой вершины.

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость выпуклой вставкой из одиночного отвода холодного гнущья.

Название расчетного параметра	Значение	Допустимое значение	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
▲ Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq kcr * Ncr$	1787.34	1498	формула Д3.1 ГОСТ 35070-2024
▲ Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	3.53	3.98	
Исходные данные			
~ Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13.35 ГОСТ Р 55989-2014
~ Радиус гибки отвода Rbr , [м]	25		
~ Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	3.53		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
▲ Эквивалентное продольное усилие, [кН]	1787	1498	формула Д3.2 ГОСТ 35070-2024
~ Критическое продольное усилие, [кН]	1498		п.12.4.6 ГОСТ 35070-2024
= Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости	3.98		
= Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости	4.51		
= Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024
= Необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м	0.45		

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $S_{eq} \leq kcr * Ncr$,
- допустимость глубины заложения вставки из отвода холодного гнущья по устойчивости $h > h_{stab}$

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости kcr ,
- радиуса гибки отвода Rbr ,
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей отвода h .

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода** выводятся следующие расчетные значения:

- эквивалентное продольное усилие S_{eq} в кН;
- критическое продольное усилие $kcr * Ncr$ в кН;
- расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости h_{stabUp} в м;
- расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости h_{stabDn} в м;

- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м

В случае, когда условия общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода со вставкой из одиночного отвода холодного гнущего не выполняется, т.е. когда $Seq > kcr \cdot Ncr$ или $Lcr > L_0$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;
- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода с разбивкой одного угла на два с использованием между холодными гнутыми отводами прямой вставки согласно рекомендации [34];
- применить балластировку участка трубопровода грузами.

Использование результатов расчета для вершин трубопровода со вставкой из отвода холодного гнущего

1. Если по результатам вычислений расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости h_{stabUp} будет больше расстояния от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до h_{stabUp} и повторить расчет на устойчивость до выполнения условий $Seq < kcr \cdot Ncr$ и $Lcr < L_0$ или применить балластировку участка трубопровода грузами
2. Если изменением глубины заложения вершины не удастся обеспечить выполнение условий $Seq < kcr \cdot Ncr$ и $Lcr < L_0$, то необходимо изменить схему выполнения угла поворота трубопровода – разбить вставку на несколько отводов холодного гнущего и выполнить для полученной составной вставки расчет на устойчивость или применить балластировку участка трубопровода грузами.

7.1.7.3. Расчет устойчивости вершины из 2-х отвода холодного гнущего с разными углами гибки

При проверке на устойчивость участков трубопровода с выпуклыми вершинами, в которых размещены вставки из 2-х отводов холодного гнущего, сначала задаются физико-механические характеристики грунта засыпки и затем выполняется расчет устойчивости выпуклой вершины.

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость выпуклой вставки из 2-х отводов холодного гнущего с разными углами гибки.

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $Seq \leq kcr * Ncr$,
- допустимость глубины заложения вставки из отвода холодного гнущья по устойчивости $h > hstab$

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости kcr ,
- радиуса гибки отвода Rbr ,
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей отвода h .

Расчет устойчивости выпуклой вершины

Нормативный документ: ГОСТ 35070-2024

Отвод холодного гнущья (ПК483+65.32 - ПК483+76.39)

Название расчетного параметра	Значение	Допустимое значение	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
▲ Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq kcr * Ncr$	1787.34	1498	формула Д3.1 ГОСТ 35070-2024
▲ Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	3.53	3.98	
Исходные данные			
~ Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13.35 ГОСТ Р 55989-2014
~ Радиус гибки отвода Rbr , [м]	25		
~ Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	3.53		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
▲ Эквивалентное продольное усилие, [кН]	1787	1498	формула Д3.2 ГОСТ 35070-2024
~ Критическое продольное усилие, [кН]	1498		п.12.4.6 ГОСТ 35070-2024
~ Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости	3.98		
~ Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости	4.51		
~ Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024
~ Необходимое смещение оси трубопровода Δh_o , м	0.45		

OK

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода** выводятся следующие расчетные значения:

- эквивалентное продольное усилие Seq в кН;
- критическое продольное усилие $kcr * Ncr$ в кН;
- расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости $hstabUp$ в м;
- расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости $hstabDn$ в м;
- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δh_o , м

В случае, когда условия общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода со вставкой из одиночного отвода холодного гнущья не выполняется, т.е. когда $Seq > kcr * Ncr$ или $Lcr > L_o$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;

- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода с использованием между гнутыми отводами прямой вставки согласно рекомендации [43];

- применить балластировку участка трубопровода грузами.

Использование результатов расчета для вершин трубопровода со вставкой из 2-х отводов холодного гнутья с разными углами гибки

1. Если по результатам вычислений расчетная глубина заложения до верха трубы по устойчивости h_{stabUp} будет больше расстояния от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до h_{stabUp} и повторить расчет на устойчивость до получения значений $Seq < k_{cr} * N_{cr}$ и $L_{cr} < L_0$, изменить схему выполнения угла поворота трубопровода или применить балластировку участка трубопровода грузами
2. Если изменением глубины заложения вершины не удастся обеспечить выполнение условия $Seq < k_{cr} * N_{cr}$ и $L_{cr} < L_0$, то необходимо применить балластировку участка трубопровода грузами.

7.1.7.4. Расчет устойчивости вершины из отвода горячего гнутья

При проверке на устойчивость участков трубопровода с выпуклыми вершинами, в которых размещены вставки из одиночного отвода горячего гнутья, сначала задаются физико-механические характеристики грунта засыпки и затем выполняется расчет устойчивости выпуклой вершины.

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость выпуклой вставки из одиночного отвода горячего гнутья.

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $Seq \leq k_{cr} * N_{cr}$,
- допустимость глубины заложения вставки из отвода холодного гнутья по устойчивости $h > h_{stab}$

Расчет устойчивости выпуклой вершины

Нормативный документ: ГОСТ 35070-2024

Отвод холодного гнущя (ПК483+15.80 - ПК483+27.34)

Название расчетного параметра	Значение	Допустимое значение	Комментарий
Результаты проверки расчетов			
▲ Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq k_{cr} * N_{cr}$	2289.26	935	формула Д3.1 ГОСТ 35070-2024
▲ Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	1.83	3.61	
Исходные данные			
– Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13.35 ГОСТ Р 55989-2014
– Радиус гибки отвода R_{br} , [м]	25		
– Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	1.83		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
▲ Эквивалентное продольное усилие, [кН]	2289	935	формула Д3.2 ГОСТ 35070-2024
▲ Критическое продольное усилие, [кН]	935		п.12.4.6 ГОСТ 35070-2024
– Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости, м	3.61		
– Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости, м	4.14		
– Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д4.1 ГОСТ Р 35070-2024
– Необходимое смещение оси трубопровода Δh_o , м	1.77		

OK

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости k_{cr} ,
- радиуса гибки отвода R_{br} ,
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей отвода h .

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода** выводятся следующие расчетные значения:

- эквивалентное продольное усилие S_{eq} в кН;
- критическое продольное усилие $k_{cr} * N_{cr}$ в кН;
- расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости h_{stabUp} в м;
- расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости h_{stabDn} в м;
- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δh_o , м

В случае, когда условия общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода со вставкой из одиночного отвода горячего гнущя не выполняется, т.е. когда $S_{eq} > k_{cr} * N_{cr}$ или $L_{cr} > L_o$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;
- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода с разбивкой одного угла

на два с использованием между горячими гнутыми отводами прямой вставки согласно рекомендации [34];

- применить балластировку участка трубопровода грузами.

Использование результатов расчета для вершин трубопровода с вставкой из отвода горячего гнущья

1. Если по результатам вычислений расчетная глубина заложения до верха трубы по устойчивости h_{stabUp} будет больше расстояния от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до h_{stab} и повторить расчет на устойчивость до выполнения условий $S_{eq} < k_{cr} * N_{cr}$ и $L_{cr} < L_0$ или применить балластировку участка трубопровода грузами
2. Если изменением глубины заложения вершины не удастся обеспечить выполнение условий $S_{eq} < k_{cr} * N_{cr}$ и $L_{cr} < L_0$, то необходимо изменить схему выполнения угла поворота трубопровода – разбить вставку на несколько отводов горячего гнущья и выполнить для полученной составной вставки расчет на устойчивость или применить балластировку участка трубопровода грузами.

7.1.7.5. Расчет устойчивости вершины из 2-х отводов горячего гнущья с разными углами гибки

При проверке на устойчивость участков трубопровода с выпуклыми вершинами, в которых размещены вставки из 2-х отводов горячего гнущья, сначала задаются физико-механические характеристики грунта засыпки и затем выполняется расчет устойчивости выпуклой вставки из 2-х отводов горячего гнущья.

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость вставки из 2-х отводов горячего гнущья.

Название расчетного параметра	Значение	Допусти...	Коммент...
Результаты проверки расчетов			
▲ Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq k_{cr} * N_{cr}$	2306.19	879	формула Д:
▲ Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	1.77	3.65	
Исходные данные			
– Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13
– Радиус гибки отвода R_{br} , [м]	1		
– Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	1.77		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
▲ Эквивалентное продольное усилие, [кН]	2306	879	формула Д:
– Критическое продольное усилие, [кН]	879		п.12.4.6 ГОС
– Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости	3.65		
– Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости	4.18		
– Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д:
– Необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м	1.87		

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $Seq \leq kcr * Ncr$,
- допустимость глубины заложения вставки из отвода холодного гнущего по устойчивости $h > hstab$

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости kcr ,
- радиуса гибки отвода Rbr ,
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей отвода h .

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода**

выводятся следующие расчетные значения:

- эквивалентное продольное усилие Seq в кН;
- критическое продольное усилие $kcr * Ncr$ в кН;
- расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости $hstabUp$ в м;
- расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости $hstabDn$ в м;
- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δho , м

В случае, когда условия общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода со вставкой из одиночного отвода холодного гнущего не выполняется, т.е. когда $Seq > kcr * Ncr$ или $Lcr > Lo$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;
- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода с использованием между отводами прямой вставки согласно рекомендации [34];
- применить балластировку участка трубопровода грузами

Использование результатов расчета для вершин трубопровода с вставкой из 2-х отводов горячего гнущего с разными углами гибки

1. Если по результатам вычислений расчетная глубина заложения до верха трубы по устойчивости $hstabUp$ будет больше расстояния от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до $hstabUp$ и повторить расчет на устойчивость до получения значений $Seq < kcr * Ncr$ и $Lcr < Lo$.
2. Если изменением глубины заложения вершины не удастся обеспечить выполнение условий $Seq < kcr * Ncr$ и $Lcr < Lo$, то необходимо изменить схему выполнения угла

поворота трубопровода с использованием между гнутыми отводами прямой вставки или применить балластировку участка трубопровода грузами.

7.1.7.6. Расчет устойчивости вершины со вставкой из N отводов горячего гнуща с одинаковыми углами гибки

При проверке на устойчивость участков трубопровода с выпуклыми вершинами, в которых размещены вставки из N отводов горячего гнуща с одинаковыми углами гибки, сначала задаются физико-механические характеристики грунта засыпки и затем выполняется расчет устойчивости выпуклой вставки из N отводов горячего гнуща.

В поле **Нормативный документ**: выводится название СП, СТО, ГОСТ, по которому выполнялся расчет на продольную устойчивость вставки из N отводов горячего гнуща с одинаковыми углами гибки.

В разделе **Результаты проверки расчетов** выводится:

- допустимость нормативных продольных нагрузок из условия $S_{eq} \leq kcr * Ncr$,
- допустимость глубины заложения вставки из отвода холодного гнуща по устойчивости $h > hstab$

В разделе **Исходные данные** выводятся следующие данные для расчета:

- коэффициента условий работы трубопровода по устойчивости kcr ,
- радиуса гибки отвода Rbr ,
- расстояние от верха засыпки до верхней образующей отвода h .

Название расчетного параметра	Значение	Допусти...	Коммент...
Результаты проверки расчетов			
Допустимость продольных усилий по устойчивости $S_{eq} \leq kcr * Ncr$	2306.19	879	формула Д3
Допустимость глубины заложения трубопровода по устойчивости	1.77	3.65	
Исходные данные			
Коэффициент условий работы трубопровода по устойчивости	0.9		формула 13
Радиус гибки отвода Rbr , [м]	1		
Расстояние от верха засыпки до верха трубопровода, м	1.77		
Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода			
Эквивалентное продольное усилие, [кН]	2306	879	формула Д3
Критическое продольное усилие, [кН]	879		п.12.4.6 ГОС
Расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости	3.65		
Расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости	4.18		
Поперечная распределенная нагрузка от балластировки Q_{bal} , Н/м			формула Д4
Необходимое смещение оси трубопровода Δh_0 , м	1.87		

В разделе **Результаты расчетов на устойчивость выпуклой вершины трубопровода** выводятся следующие расчетные значения:

- эквивалентное продольное усилие Seq в кН;
- критическое продольное усилие $kcr * Ncr$ в кН;
- расчетная глубина заложения до верха трубопровода по устойчивости $hstabUp$ в м;
- расчетная глубина заложения до низа трубопровода по устойчивости $hstabDn$ в м;
- поперечная распределенная нагрузка на участках балластировки Q в н/м;
- необходимое смещение оси трубопровода Δho , м

В случае, когда условия общей устойчивости выпуклой вершины трубопровода со вставкой из одиночного отвода холодного гнута не выполняется, т.е. когда $Seq > kcr * Ncr$ или $Lcr > Lo$, необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину заложения вершины трубопровода;
- изменить схему выполнения угла поворота трубопровода;
- применить балластировку участка трубопровода грузами.

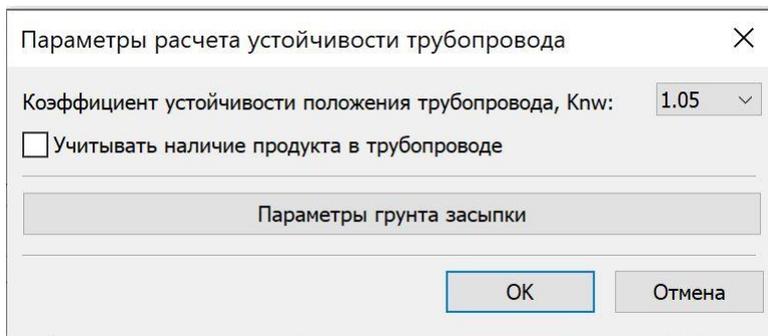
Использование результатов расчета для вершин трубопровода со вставкой из N отводов горячего гнута с одинаковыми углами гибки

1. Если по результатам вычислений расчетная глубина заложения до верха трубы по устойчивости $hstab$ будет больше расстояния от верха засыпки до верхней образующей трубопровода h , то необходимо увеличить глубину заложения вершины трубопровода до $hstab$ и повторить расчет на устойчивость до получения значений $Seq < kcr * Ncr$ и $Lcr < Lo$.
2. Если изменением глубины заложения вершины не удастся обеспечить выполнение условия $Seq < kcr * Ncr$ и $Lcr < Lo$, то необходимо изменить схему выполнения угла поворота трубопровода или применить балластировку участка трубопровода грузами.

7.1.7.7. Автоматический расчет устойчивости трубопровода



Вызов функции для проверки общей устойчивости спроектированного подземного трубопровода в вертикальной плоскости осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** и активации пункта **Расчет на устойчивость трубопровода**. При отсутствии ранее сделанных участков балластировки на экран выводится диалог **Параметры расчета устойчивости трубопровода**



В поле **Коэф. запаса устойчивости положения трубопровода, kpw** из падающего меню выбирается для расчета значение коэффициента запаса общей устойчивости, который определяется для участков перехода:

- через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГВВ 1% обеспеченности – 1.05;
- русловых участков через реки шириной до 200 м по среднему меженному уровню, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ – 1.1;
- через реки и водохранилища шириной свыше 200 м, а также горные реки – 1.15.

Если перед полем **Учитывать наличие продукта в трубопроводе** установить «флажок» то при расчете устойчивости трубопровода с углами поворота, обращенными выпуклостью вверх с размещенными в них кривыми упругого изгиба или вставками из гнутых отводов, то при расчете устойчивости трубопровода будет учитываться расчетная нагрузка от веса продукта в н/м, *если в процессе эксплуатации газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов невозможно их опорожнение и замещение продукта воздухом.*

При нажатии на кнопку **Параметры грунта засыпки** на экран выводится диалоговое окно с физико-механическими характеристиками грунтов засыпки, которые могут быть отредактированы по данным лабораторных исследований грунта, используемого из песчаных карьеров для засыпки трубопровода, уложенного в траншею.

После нажатия на кнопку **ОК** предлагается диалог, в котором можно просмотреть текущую информацию по всем выпуклым вершинам трубопровода на профиле.

№	Пикетаж	Угол поворота	Продольное усилие $Seq \leq k * Ncr$		Условие устойчивости $Lcr < Lo$		Упругий изгиб/отвод холодный/отвод горячий				
			Seq, кН	$k * Ncr$, кН	длина волны выпучивания Lcr , м	длина хорды кривой Lo , м	состав вставки	радиус оси изгиба R, м	радиус изгиба по устойчивости $Rstab$, м	глубина заложения h , м	глубина по устойчивости $hstab$, м
1	ПК480+46.11	A: 0°47'38"	3696	5482	30.77	30.77		2500	2221	1.06	0.79
2	ПК481+0.96	A: 1°32'13"	3696	4532	34.75	34.75		1600	1296	1.14	0.95
3	ПК482+90.36	A: 3°35'57"	2753	1022			1ГО4°			1	2.4

Каждая вершина содержит индивидуальные атрибуты, а именно:

- номер вершины угла
- пикетное значение вершины угла
- значение угла поворота трубопровода в вершине в градусах и минутах
- значение эквивалентного продольного осевого усилия Seq [кН],
- значение продольного критического усилия $kcr * Ncr$ [кН] с учетом принятого конструктивного решения в вершине и начального искривления трубопровода в зависимости от глубины его заложения, физико-механических свойств грунта засыпки и наличия балласта
- значение длины волны выпучивания Lcr [м] для проверки выполнения условия устойчивости $Lcr < Lo$,
- значение длины хорды кривой Lo [м] для проверки выполнения условия устойчивости $Lcr < Lo$,
- значение радиуса изгиба оси трубопровода R [м] для проверки выполнения условия устойчивости $Ro > Rstab$, если в вершине размещена кривая упругого изгиба
- значение радиуса изгиба оси трубопровода по устойчивости $Rstab$ [м], если в вершине размещена кривая упругого изгиба,
- состав вставки для упругого изгиба/отвод холодный/отвод горячий,
- глубина заложения вершины h в м
- требуемая глубина заложения вершины по устойчивости $hstab$ в м

Если по результатам расчета на устойчивость в вершине с кривой упругого изгиба $R < Rstab$, то для изменения значения R на значение $Rstab$ необходимо курсором выделить строку, нажать клавишу Shift и нажать правую клавишу мыши. На запрос «Применить

Rstab для выбранных упругих изгибов» щелкнуть левой клавишей мыши. Значение радиуса изгиба R для выбранной вершине будет заменено на значение радиуса по устойчивости Rstab. Параметры T1,T2, K, Б в этой вершине будут автоматически пересчитаны для значения радиуса по устойчивости Rstab

Если по результатам расчета на устойчивость в нескольких вершинах с кривыми упругого изгиба $R < Rstab$, то для изменения значения R на значение Rstab необходимо курсором выделить первую строку, нажать клавишу Shift, курсором выделить следующие строки и нажать правую клавишу мыши. На запрос «Применить Rstab для выбранных упругих изгибов» щелкнуть левой клавишей мыши. Значение радиуса изгиба R для выбранных вершин будет автоматически заменено на значение радиуса по устойчивости Rstab. Параметры T1,T2, K, Б в этих вершинах будут автоматически пересчитаны для значения радиуса по устойчивости Rstab

Для просмотра результатов расчета устойчивости в какой-либо вершине необходимо курсором выделить эту вершину и на экран будет выведен диалог с результатами расчета устойчивости в выбранной вершине. Если условие $Seq < kcr * Ncr$ в вершине не выполняется, то необходимо используя инструментальную панель Проектирование трубопровода изменить глубину заложения вершины и выполнить для вершины Расчет устойчивости.

Внимание! Кнопка **Вывести в MS Excel** позволяет сохранить результаты расчета на устойчивость спроектированного трубопровода в файле формата Excel.

7.1.7.8. Автоматическое проектирование трубопровода на профиле

Вызов функции для автоматической обработки вершин трубопровода на профиле осуществляется через структуру трассы: в разделе **Углы поворота трубопровода** нажмите правую клавишу мыши в меню выберите пункт **Авт. обработка вершин трубопровода**. Эта же функция может быть вызвана из инструментальной панели Проектирование трубопровода с помощью пиктограммы . На продольном профиле трассы курсором укажите начальную и конечную точки для автоматического размещения вставок из упругих кривых/отводов холодного и горячего гнущего. На экран будет выведен диалог **Параметры авт. обработки вершин трубопровода**

Параметры авт. обработки вершин трубопровода

Минимальное расстояние между вершинами, м:

Минимальный угол поворота в вершине:

Первая вершина		Последняя вершина	
Отметка по оси, м:	<input type="text" value="1.53"/>	Отметка по оси, м:	<input type="text" value="1.53"/>
Уклон, %:	<input type="text" value="1.75"/>	Уклон, %:	<input type="text" value="1.25"/>

OK Отмена

В поле Минимальное расстояние между вершинами, м введите значение минимального расстояния между вершинами, при котором соседние близко стоящие друг к другу вершины будут автоматически удалены.

В поле Минимальный угол поворота в вершине введите значение угла, наличие которого в вершине позволяет рассматривать ее как лишнюю и удалить.

Выйдите из диалога по кнопке ОК.

Алгоритм обработки вершин трубопровода реализован таким образом, что сначала в вершинах трубопровода будут размещаться, кривые упругого изгиба. Если этого не удастся сделать, тогда в оставшихся вершинах автоматически размещаются отводы холодного гнущя (по ГОСТ 24950-2019) или горячего гнущя по ТУ, заданным в прототипе проектирования трубопровода. Если в вершине не удастся разместить ни один тип кривой, эта вершина помечается символом *«красный треугольник»* для ее интерактивного редактирования. В структуре трассы в разделе Углы поворота трассы будут выведены все вершины с размещенными в них вставками. Затем Вы можете перейти к интерактивному редактированию отдельных вершин трубопровода. Если на каком-либо участке трубопровода проектное решение, полученное при автоматической обработке вершин трубопровода, Вас не устраивает, удалите этот участок, измените параметры для удаления вершин и снова запустите алгоритм.

Глава 8. Экспорт в nanoCAD

8.1. Разобрать модель в другой чертеж



Функция **Разобрать модель в другой чертеж** преобразует **все** объекты *GS* (созданные с помощью приложений *Трассы и Профили*, *Геология* и *Трубопроводы*) текущего чертежа в элементы чертежа *nanoCAD*, создавая при этом другой чертеж. Данные модели в исходном чертеже сохраняются и в элементы *nanoCAD* не преобразовываются. Функция вызывается через ленту инструментов **Общие GS**. После вызова функции на экране появляется следующее сообщение: **При выполнении функции текущий чертеж будет закрыт с сохранением последних изменений! Продолжить?**

При нажатии кнопки **OK** происходит сохранение данных текущего чертежа и его закрытие. Далее открывается диалог для указания пути и имени нового чертежа, в который будет выполнен разбор модели. По умолчанию предлагается следующее имя: *GS_Explode_<имя исходного чертежа>*.

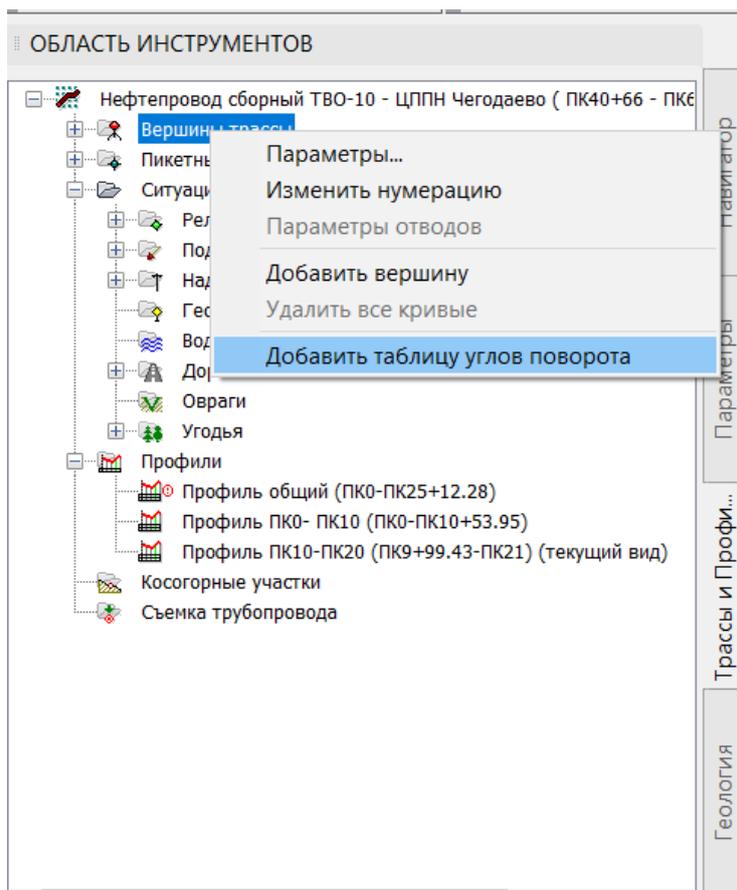
После выхода из диалога нажатием кнопки **Сохранить** программа разбирает модель исходного чертежа в указанный чертеж и открывает его. В этом чертеже все данные модели преобразованы в объекты *nanoCAD*: полилинии, блоки, тексты, штриховки, таблицы.

Глава 9. Изыскательские функции, доступные в приложении

В данной главе будет кратко рассмотрен изыскательский инструментарий, доступный при использовании на рабочем месте с лицензией на приложение Трубопроводы. Также будут даны ссылки на соответствующие разделы изыскательской документации для дополнительного изучения указанных функций.

9.1. Добавить таблицу углов поворота

Функция вызывается на закладке **Трассы и Профили** из структуры изыскательской трассы от раздела **Вершины углов поворотов**.



Этот функционал предназначен для создания в пространстве модели ведомости углов поворота, прямых и кривых для трасс различных типов. Таблица является динамической и обновляется при изменении данных трассы: вставка или удаление углов поворота, размещение и удаление вставок и т.п.

Подробнее смотрите документацию приложения *Трассы и Профили Руководство пользователя*, раздел **3.8. Таблицы углов поворота, прямых и кривых**.

9.2. Рельефные точки

В рамках лицензии на приложение Трубопроводы доступен весь инструментарий работы с рельефными точками. Все функции вызываются на закладке **Трассы и Профили** из структуры изыскательской трассы от раздела **Рельефные точки**.

Функционал данного раздела структуры состоит из несколько функций создания и удаления рельефных точек, предоставляющих пользователю возможность автоматически получать нужные виды профилей при различных вариантах исходных данных.

Подробнее смотрите документацию приложения *Трассы и Профили Руководство пользователя*, **5.9. Рельефные точки**.

Рекомендуем уделить особое внимание разделам **5.9.6 Удалить группу точек** и **5.9.7. Удалить точки по критериям**. В этих разделах описывается функциональность отключения видимости ординат рельефных точек и прореживания данных в строках подпрофильной таблицы.

9.3. Профили

В рамках лицензии на приложение Трубопроводы доступен весь инструментарий работы с продольными профилями. Все функции вызываются на закладке **Трассы и Профили** из структуры изыскательской трассы от раздела **Профили**.

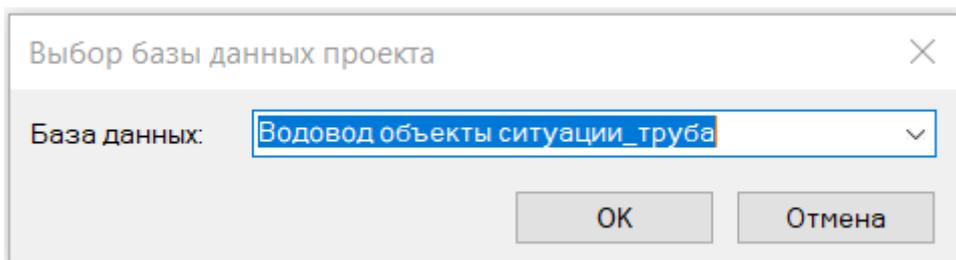
Проектировщику доступен функционал для создания продольных профилей трассы и профилей переходов через препятствия, а также параметры оформления.

Подробнее смотрите документацию приложения *Трассы и Профили Руководство пользователя*, **Глава 6. Продольный профиль**.

9.4. Считать ситуацию из БД проекта.

Функция вызывается на закладке **Трассы и Профили** из структуры изыскательской трассы от раздела **Ситуация**.

Функция используется для передачи обновленных изыскательских данных в текущий чертеж. После вызова функции пользователь указывает базу проекта, в которую изыскатель записал обновленные данные по пересечкам текущей трассы.



Информация вычитывается в текущий чертеж и изыскательская модель автоматически обновляется.

9.5. Обновить геологическую модель

При изменении базовых объектов, трасс и профилей GS, – топографической модели трассы – необходимо выполнить обновление геологической модели трассы.

Функция вызывается на закладке **Геология** от наименования геологической трассы.

Подробнее смотрите документацию приложения *Геология Руководство пользователя*, раздел **2.5.11. Обновить**.

При изменении данных продольного профиля (масштаба, типа подпрофильной таблицы) необходимо вызывать функцию обновления геологического профиля.

Функция вызывается на закладке **Геология** из структуры геологической трассы от наименования соответствующего профиля.

Подробнее смотрите документацию приложения *Геология Руководство пользователя*, раздел **2.12.8. Обновить профиль**.

9.6. Стили оформления геологических объектов

В рамках проектной лицензии доступен весь инструментарий работы со стилями оформления геологических объектов: скважин, геологических разрезов, легенд.

Функционал доступен на закладке **Геология** в разделе **Параметры**.

Подробнее смотрите документацию приложения *Геология Руководство пользователя*, раздел **Глава 10. Стили отображения объектов**.

Рекомендуем уделить особое внимание разделу **10.5. Стили геологии на профиле**. В этом разделе, в частности, рассматривается как включить отображение геологии на общем профиле, как изменить соотношение геологического и вертикального масштабов.

Глава 10. Подпрофильные таблицы и спецификации

В данном разделе описываются строки подпрофильной таблицы и спецификации, заполнение которых связано с моделью трубопровода.

Для редактирования подпрофильных таблиц используйте инструментарий **Редактор форм**. Подробнее смотрите документацию приложения nanoCAD GeoSeries *Трассы и Профили Руководство пользователя Глава 11 Редактор форм*.

10.1. Подпрофильная таблица.

При создании/редактировании сетки профиля название каждой строки подпрофильной таблицы может быть изменено пользователем.

#Категория участка#Диаметр x толщина трубы, мм – строка заполняется объединенной информацией о категории участка трубопровода, диаметре и толщине трубы на данном участке. Спецсимволы **#** используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Категория участка Диаметр x толщина трубы, мм	+0.0	Н 159 x 6 12Г2С	+20.8
--	------	--------------------	-------

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Балластировка\$(тип устройства, кол-во, шаг) - строка заполняется данными по участкам балластировки трубопровода, которые созданы с помощью функций [Автоматическое создание участков балластировки](#) и [Добавить в произвольном месте](#).

Строка заполняется, если количество балластных грузов на участке отлично от нуля.

Спецсимвол **\$** используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля

Балластировка (тип устройства, кол-во, шаг)	+18.0	УЧК-159 129 компл. x 2.5м	+40.0
--	-------	---------------------------	-------

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: балластировка/футеровка*.

Если ширина текста больше ширины созданного участка, надпись создается на мультивыноске paпoCAD. Стил ь выноски настраивается с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Надписи/Выноски*, поле *Стил ь мультивыноски в области данных*.

Глубина скважины, м – строка заполняется данными по глубине оси скважины на участке горизонтально-направленного бурения, созданного с помощью функции [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

Стил ь текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных*: футляр/теплоизоляция.

Глубина траншеи, м – строка заполняется данными по глубине траншеи. Данные в строке появляются после расчета траншеи с помощью функции [Автоматическое создание участков траншеи](#). Если на участке траншеи задана толщина подсыпки (см. раздел [Параметры участка траншеи](#)), то глубина траншеи рассчитывается с учетом подсыпки.

Стил ь текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных*: глубина.

Давление при испытании \$на прочность, МПа – строка заполняется расчетным значением давления при испытании на прочность, которое рассчитывается как рабочее давление умноженное на превышающий коэффициент. Превышающий коэффициент подбирается автоматически, согласно указанному пользователем нормативному документу и категории трубопровода.

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля

Давление при испытании на прочность, МПа	+72.0	Рисп.=6.3МПа	+48.0
--	-------	--------------	-------

Стил ь текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных*: трубопровод/изоляция.

Если ширина текста больше ширины созданного участка, надпись создается на мультивыноске paпoCAD. Стил ь выноски настраивается с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Надписи/Выноски*, поле *Стил ь мультивыноски в области данных*.

Диаметр, толщина стенки трубы, мм – строка заполняется данными о диаметре, толщине стенки, материале и нормативном докуменете на трубу.

Описание трубопровода настраивается в *Прототипе* на закладке *Расчет категорий для трубопровода*, поле *Описание на профиле*.

Труба 1–159x6–12Г2С – ЛТО по ГОСТ Р 52079–2003, L = 372.0 м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Если ширина текста больше ширины созданного участка, надпись создается на мультивыноске папoCAD. Стиль выноски настраивается с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Надписи/Выноски*, поле *Стиль мультивыноски в области данных*.

Защита изоляции от механических повреждений – строка автоматически не заполняется.

Защитный кожух.#Dтр. x S, мм#длина,м – строка заполняется данными футляра на участке перехода через препятствие, созданном с помощью функции созданного с помощью функции [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

Спецсимволы # используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля

Защитный кожух $\frac{D_{тр.} \times S, \text{ мм}}{\text{длина, м}}$	+34	377 x 10 L=35	69+
---	-----	---------------	-----

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: футляр/теплоизоляция*.

Если ширина текста больше ширины созданного участка, надпись создается на мультивыноске папoCAD. Стиль выноски настраивается с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Надписи/Выноски*, поле *Стиль мультивыноски в области данных*.

Изоляция трубопровода и ее длина, м – строка заполняется данными по заводской изоляции трубопровода. Информация о типе изоляции, ее толщине и нормативном документе задается пользователем в *Прототипе* на закладке *Трубопровод*. Длина заводской изоляции рассчитывается автоматически по данным проектного положения трубопровода.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Истинная длина трубопровода, м – строка заполняется значениями по участкам трубопровода с диаметром и толщиной стенки. Длина участков рассчитывается с учетом

уклонов проектной модели в вертикальной плоскости, а также горизонтальных и вертикальных домеров.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Категория участка трубопровода – строка заполняется наименованиями категорий согласно нормативному документу, указанному в прототипе, и параметрам участков, созданных с помощью функционала [Добавить участок категории](#), отличной от номинальной.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Контроль сварных стыков – строка автоматически не заполняется.

Наименование и длина участков \$по стволу – строка заполняется данными по участку горизонтально-направленного бурения, созданного с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

В строку выводится информация о границах и наименовании участков ГНБ: стабилизации, набору зенитного угла.

Спецсимволы \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Наименование и длина участков по стволу
--

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: футляр/теплоизоляция*.

Объем засыпки траншеи, м³ – строка заполняется данными по объему засыпки на каждом участке траншеи. Объем засыпки траншеи всегда выводится с точностью до сотых. Этот параметр не настраивается.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Объем подсыпки, присыпки \$мягким грунтом, м³ – строка заполняется данными по объемам подсыпки, присыпки мягким грунтом. Объем подсыпки/присыпки рассчитывается при задании толщины подсыпки/присыпки в [параметрах участка траншеи](#).

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Объем подсыпки, присыпки
мягким грунтом, м³

Объем засыпки траншеи всегда выводится с точностью до сотых. Этот параметр не настраивается.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Объем разработки траншеи, м³ – строка заполняется данными по объему разработки грунта на каждом участке траншеи. Объем разработки траншеи всегда выводится с точностью до сотых. Этот параметр не настраивается.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Объем срезки, засыпки, полки, м³ – строка заполняется данными по объемам участков планировки, созданных с помощью функции [Добавить срезку/засыпку](#). Объем участка планировки всегда выводится с точностью до десятых. Этот параметр не настраивается.

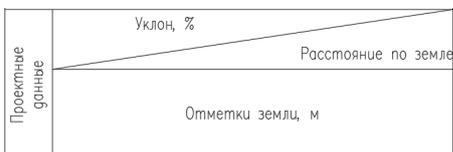
Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: объекты планировки*.

Откосы, ширина дна траншеи - строка заполняется объединенными данными по откосам и ширине дна участков траншеи. Траншея рассчитывается с помощью функции [Автоматическое создание участков траншеи](#).

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Проектные данные / уклон, % / расстояние по земле, м – строка заполняется данными на участках планировки. Участки планировки создаются с помощью функции [Добавить срезку/засыпку](#). В строку выводится продольный уклон проектного профиля и расстояния между характерными точками проектного профиля.

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.



Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: объекты планировки*.

Проектные отметки верха трубы, м – строка заполняется отметками по верхней образующей трубопровода. На участках балластировки отметки верха трубы по умолчанию выводятся без учета превышения пригрузов. В *Стиле трубы на профиле* в закладке *Общие* настраивается вывод отметок с учетом превышения балластного груза над верхом трубы – флажок *Отметки с учетом балластного груза*.

На участках переходов через препятствия отметки верха трубы вводятся без учета превышения верха футляра над верхом трубы. Для вывода на участке перехода двойных отметок по трубе и футляру необходимо в *Стиле трубы на профиле*, закладка *Общие*, установить флажок *Двойные отметки*.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметки*.

Проектные отметки низа трубы, м – строка заполняется отметками по нижней образующей трубопровода. На участках балластировки отметки низа трубы по умолчанию выводятся без учета геометрии пригрузов. В *Стиле трубы на профиле*, в закладке *Общие* настраивается вывод отметок с учетом геометрии балластного груза – флажок *Отметки с учетом балластного груза*.

На участках переходов через препятствия отметки низа трубы вводятся без учета геометрии футляра. Для вывода на участках переходов двойных отметок по трубе и футляру необходимо в *Стиле трубы* в закладке *Общие* установить флажок *Двойные отметки*.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметки*.

Проектные отметки низа футляра – строка заполняется отметками по нижней образующей футляра на участках переходов через препятствия, созданных с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

Стиль текста, цвет, точность вывода данных на границах участков траншеи можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметки*.

Проектные отметки оси \$пилотной скважины – строка заполняется отметками оси пилотной скважины на участках горизонтально-направленного бурения, созданных с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

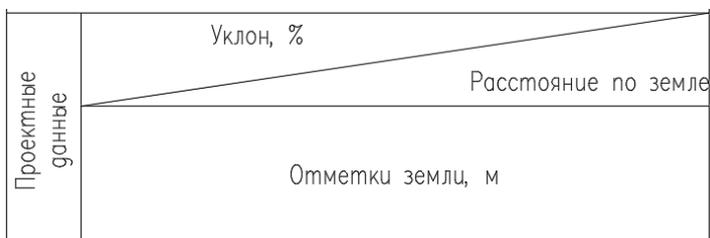
<i>Проектные отметки оси пилотной скважины</i>
--

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметки*.

Проектные \$данные | Отметки земли, м – строка заполняется отметками по линии проектного профиля. По умолчанию отметки выводятся по всей длине проектного профиля. Можно настроить вывод отметок только в границах объектов планировки, созданных с помощью функции [Добавить срезку/засыпку](#).

Для этого необходимо в *Стиле трубы* на профиле, на закладке *Общие* можно включить признак *Проектные отметки земли только по участкам планировки*.

Спецсимволы \$ и / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.



Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметка*.

Проектные \$данные | Расстояния, м \ Уклон % - в строку выводятся объединенные данные по расстоянию и уклону между вершинами трубопровода, проложенного на профиле.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: расстояние и .Область данных: уклон*.

Радиус трассировки - строка заполняется данными по участку горизонтально-направленного бурения, созданного с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

В строку выводится информация о радиусах криволинейных участков ГНБ.

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: футляр/теплоизоляция*.

Расстояние в плане от границ\$перехода - строка заполняется данными по участку горизонтально-направленного бурения, созданного с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

В строке отбиваются границы характерных участков ГНБ: стабилизации и набора зенитного угла.

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

<i>Расстояние в плане от границ перехода</i>
--

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: футляр/теплоизоляция*.

Расстояние от точки входа скважины\$Глубина заложения оси скважины - строка автоматически не заполняется.

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

<i>Расстояние от точки входа скважины Глубина заложения оси скважины</i>
--

Расстояние, м\Уклон % - в строку выводятся объединенные данные по расстоянию и уклону между вершинами трубопровода, проложенного на профиле.

Спецсимвол \ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

<i>Расстояние, м</i>	<i>Уклон %</i>
----------------------	----------------

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: расстояние* и *Область данных: уклон*.

Резерв – строка автоматически не заполняется. Используется проектировщиком для включения в подпрофильную таблицу строк, которых нет в тезаурусе инструментария *Редактор сетки профиля*.

Способ закрепления трубопровода - строка автоматически не заполняется.

Способ засыпки траншеи - строка заполняется данными о способе засыпки по участкам траншеи, который задается в [параметрах участка траншеи](#).

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Способ прокладки и длина труб\$в плане - строка заполняется данными по участку горизонтально-направленного бурения, созданного с помощью функций [Автоматическое создание переходов](#) или [Создать переход в произвольном месте](#).

Спецсимвол \$ используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Способ прокладки и длина труб в плане
--

+47	Бестраншейная укладка методом горизонтально-направленного бурения 171, м	+18
-----	--	-----

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: футляр/теплоизоляция*.

Способ разработки траншеи - строка заполняется данными о способе разработки по участкам траншеи, который задается в [параметрах участка траншеи](#).

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Способ укладки трубопровода – строка автоматически не заполняется.

Срезка\$засыпка|Планировочные отметки – строка заполняется отметками по линии проектного профиля. По умолчанию отметки выводятся по всей длине проектного профиля. Можно настроить вывод отметок только в границах объектов планировки, созданных с помощью функции [Добавить срезку/засыпку](#).

Для этого необходимо в *Стиле трубы* на профиле, на закладке *Общие* можно включить признак *Проектные отметки земли только по участкам планировки*.

Спецсимволы \$ и / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Срезка засыпка	Планировочные отметки
	Превышение, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметка*.

Срезка\$засыпка/Превышение - строка заполняется рабочими отметками с учетом линии проектного профиля. Рабочие отметки выводятся только на протяжении участков планировки рельефа, созданных с помощью функции [Добавить срезку/засыпку](#).

Спецсимвол / используется для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Срезка засыпка	Планировочные отметки
	Превышение, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: отметка*.

Тепловая изоляция трубопровода - строка автоматически не заполняется.

Техническая хар-ка укладки труб - строка заполняется данными о диаметре, толщине стенки, материале и нормативном документе на трубу.

Описание трубопровода настраивается в *Прототипе* на закладке *Расчет категорий для трубопровода*, поле *Описание на профиле*.

Труба 1-159х6-12Г2С –ЛТО по ГОСТ Р 52079-2003, L = 372.0 м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: трубопровод/изоляция*.

Если ширина текста больше ширины созданного участка, надпись создается на мультивыноске napoCAD. Стиль выноски настраивается с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Надписи/Выноски*, поле *Стиль мультивыноски в области данных*.

Траншея/Способ разработки - строка заполняется данными о способе разработки по участкам траншеи, который задается в [параметрах участка траншеи](#).

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Траншея	Способ разработки
	Способ засыпки
	Способ укладки трубы
	Крутизна откосов
	Ширина по дну, м
	Глубина, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Траншея/Способ засыпки - строка заполняется данными о способе засыпки по участкам траншеи, который задается в [параметрах участка траншеи](#).

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Траншея	Способ разработки
	Способ засыпки
	Способ укладки трубы
	Крутизна откосов
	Ширина по дну, м
	Глубина, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Траншея/Способ укладки трубы – строка автоматически не заполняется.

Траншея/Крутизна откосов - строка заполняется данными об откосах по участкам траншеи, которые задаются в [параметрах участка траншеи](#).

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Траншея	Способ разработки
	Способ засыпки
	Способ укладки трубы
	Крутизна откосов
	Ширина по дну, м
	Глубина, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Траншея / Ширина по дну, м - строка заполняется данными по ширине дна по участкам траншеи, которая задается в [параметрах участка траншеи](#).

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Траншея	Способ разработки
	Способ засыпки
	Способ укладки трубы
	Крутизна откосов
	Ширина по дну, м
	Глубина, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея*.

Траншея / Глубина, м - строка заполняется данными по глубине траншеи.

Спецсимволы / используются для соответствующего разделения названия строки в шапке профиля.

Траншея	Способ разработки
	Способ засыпки
	Способ укладки трубы
	Крутизна откосов
	Ширина по дну, м
	Глубина, м

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея* и *Область данных: глубина*.

Футеровка трубопровода – строка заполняется данными о футеровке трубопровода на участках балластировки/футеровки, созданных с помощью функций [Автоматическое создание участков балластировки](#) и [Добавить в произвольном месте](#).

Стиль текста, цвет, точность вывода данных можно настроить с помощью [Стиля трубы на профиле](#), закладка *Отображение*, компонента *Область данных: траншея* и *Область данных: балластировка/футеровка*.

10.2. Спецификация по трубопроводу.

При создании/редактировании формы спецификации по деталям трубопровода пользователь может изменить название каждой строки и столбца.

Имя спецификации - название спецификации в чертеже. Выводится над спецификацией. Название строки может быть изменено, например, на *Спецификация деталей трубопровода*. В [Стиле спецификации](#) дополнительно можно включить флажок *Выводить имя трассы* в название спецификации. При этом название дополняется именем трассы проектируемого трубопровода.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки*.

Столбец **Позиция** - в столбце выводятся номера строк спецификации.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Столбец **Обозначение** – в столбце выводятся наименования нормативных документов для труб, отводов, футляров, балластных грузов и футеровки.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*. .

Столбец **Единицы измерения** – в столбце выводятся единицы измерения деталей трубопровода – метры, штуки.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*. .

Столбец **Количество** – в столбце выводится расчетное количество деталей трубопровода в штуках или длина труб основного трубопровода и футляров.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*. .

Столбец **Масса ξ ед.,кг** – в столбце выводится расчетная масса деталей трубопровода: труб, отводов, балластных груз, футеровки. В [Стиле спецификации](#) можно настроить сортировку деталей спецификации по уменьшению массы. Для этого используется флажок *Сортировка спецификации по массе*.

Масса труб и деталей трубопровода может выводиться с учетом веса заводской изоляции. Признак настраивается с помощью [стиля спецификации](#) , флажок *Учитывать изоляцию при расчете массы*.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*. .

Столбец **Наименование** – в столбец выводится наименование деталей трубопровода, соответствующее нормативному документу на конкретную деталь. Вывод наименования труб настраивается в [Прототипе проектирования](#), закладка *Расчет категорий для трубопровода*, поле *Описание в спецификации*.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*. .

Раздел **[*]Трубы** – раздел в столбце **Наименование**. Заполняется данными по участкам трубопровода с учетом шаблона вывода, настроенного в [Прототипе проектирования](#), закладка *Расчет категорий для трубопровода*, поле *Описание в спецификации*.

Длина трубопровода может выводиться без учета длины отводов холодного и горячего гнутья. Признак настраивается с помощью [Стиля спецификации](#) , флажки *Длина трубопровода с учетом отводов холодного гнутья* и *Длина трубопровода с учетом отводов горячего гнутья*.

Спецсимвол **[*]** указывает на расположение раздела в столбце **Наименование**.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Раздел **[*]Соединительные детали трубопровода** - раздел в столбце **Наименование**. Заполняется данными по отводам, размещенным в горизонтальных и вертикальных углах поворота трубопровода на плане и профиле. По умолчанию соблюдается следующий принцип сортировки: сначала выводятся холодные отводы, затем горячие и ОКШ/ОКШС. Принцип сортировки можно изменить в [Стиле спецификации](#), используя флажок *Сортировка спецификации по массе*.

Спецсимвол **[*]** указывает на расположение раздела в столбце **Наименование**.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Раздел **[*]Футляры** - раздел в столбце **Наименование**. Заполняется данными по футлярам, размещенным на переходах через естественные и искусственные препятствия. Длина футляров с одним диаметром и одной толщиной стенки может суммироваться. Признак настраивается с помощью [Стиля спецификации](#), флажок *Суммировать длины футляров*.

Спецсимвол **[*]** указывает на расположение раздела в столбце **Наименование**.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Раздел **[*]Утяжелители** - раздел в столбце **Наименование**. Заполняется данными по пригрузам, которые были использованы при балластировке трубопровода. Однотипные балластные грузы суммируются.

Спецсимвол **[*]** указывает на расположение раздела в столбце **Наименование**.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Раздел **[*]Футеровка** - раздел в столбце **Наименование**. Заполняется данными по футеровке, которая была использована при проектировании трубопровода для защиты трубы от механических повреждений.

Спецсимвол **[*]** указывает на расположение раздела в столбце **Наименование**.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

Столбец **Поставщик** – столбец автоматически не заполняется.

Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.

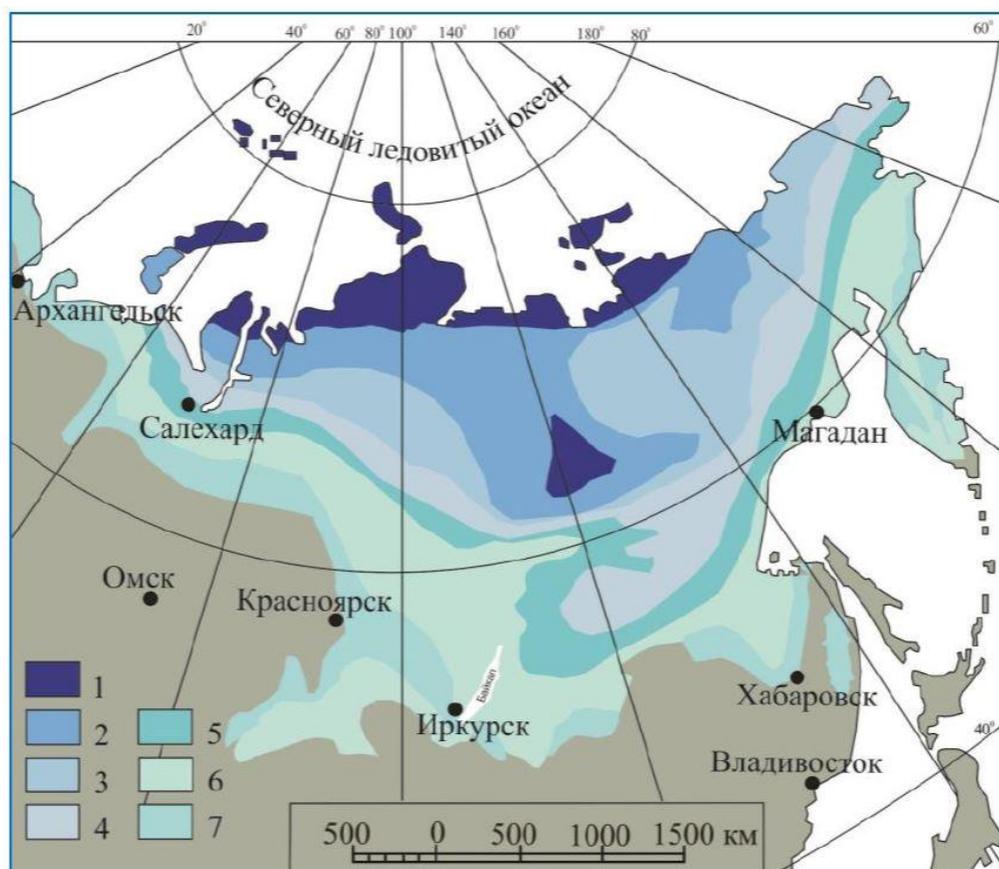
Стиль текста, цвет и другие параметры можно настроить с помощью [Стиля спецификации](#), закладка *Отображение*, компонента *Заголовки для столбцов* и *Заполнение таблицы*.
Столбец ***Примечание*** – столбец автоматически не заполняется.

Приложения

Приложение А. Методика учета геологических условий при проектировании трубопроводов на участках распространения многолетнемерзлых грунтов

Необходимым условием проектирования линейных трубопроводов как на многолетнемерзлых грунтах, так и в более простых геологических условиях является обязательное рассмотрение физико-механических свойств грунтов для всех имеющихся на участке инженерно-геологических элементов. Это обосновано их воздействием на прочностные характеристики трубопровода, а также на все виды деформаций и устойчивость. Кроме того, наличие тех или иных видов грунтов на трассе трубопровода влияет на стоимость проектирования и строительства.

Предлагаемый метод проектирования позволяет уменьшить влияние неблагоприятных геологических условий на линейные трубопроводы, строительство которых предполагается вести на участках распространения ММГ, учитывает физико-механические свойства грунтов как при подготовке к проектированию, так и на этапе выбора основных технических решений, а также при составлении долгосрочного прогноза поведения трубопровода на весь период его эксплуатации.



1- зона ММГ с преобладающей мощностью более 500м, 2 – зона ММГ с мощностью 300-400м и зона охлаждения мощностью от 100 до 200м, 3 - зона ММГ с мощностью от 300 до

400м, 4 - зона ММГ с мощностью от 100 до 200м, 5 - зона ММГ с мощностью до 100м, 6 – зона несплошных ММГ с максимальной мощностью до 100м, 7 - зона отдельных остовов ММГ с мощностью до 25м.

В вертикальном разрезе криолитозоны выделяют три слоя. Верхний деятельный слой – слой сезонного оттаивания/промерзания (толщиной 3-4м), который летом имеет положительную температуру, а зимой – отрицательную. Ниже находится второй слой, где происходят сезонные колебания отрицательной температуры. Третий слой начинается с глубины 10м, где отрицательная температура пород сохраняется постоянной на протяжении всего года.

До начала проектирования необходимо выбрать I или II принцип использования многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в качестве основания, исходя из требований нормативных документов [24]. Выполнение этого условия позволяет избежать обводнения при разработке траншеи и укладке плетей, а также осложнений в работе техники и людей, применения дополнительных мероприятий, обеспечивающих сохранение прочностных характеристик трубопровода.

К основным факторам, определяющим концепцию проектирования и строительства на вечномерзлых, мерзлых и пучинистых грунтах, можно отнести следующие:

- потеря устойчивости трубопровода в результате протаивания основания, которым является мерзлый грунт;
- изменение проектных отметок трубопровода при морозном пучении и, как следствие, недопустимые прогибы в вертикальной плоскости;
- изменение температурного режима ММГ;
- нарушение мохово-растительного покрова при строительстве;
- нарушение естественного поверхностного стока;
- развитие неблагоприятных рельефообразующих процессов;
- возникновение термокарстовых образований.

Каждый из вышеперечисленных факторов возникает в процессе строительства трубопровода при нарушении проекта производства работ, ошибках проектирования, недостаточном уровне данных о геокриологическом режиме грунтов по трассе трубопровода, неточных изысканиях, которые, как показывает практика, зачастую не совпадают с реальным геологическим разрезом.

Рассмотрим некоторые сочетания факторов, определяющих концепцию проектирования и строительства:

1. Если $T_{gr} < 0^{\circ}\text{C}$ и $0.8-1.0 \leq h \leq 4.5$, то в пределах глубины заложения трубопровода имеются многолетнемерзлые грунты. Требуется применение теплоизоляции трубопровода.
2. Если $li > 0,04$, то на участке залегают сильнольдистые грунты, применение II принципа проектирования на данном участке трассы недопустимо.
3. Если $S_{rf} > 0,8$, то на участке имеются пластичномерзлые грунты и применение их в качестве основания по принципу I допускается только при условии понижения их температуры. Требуется применение СОУ для термостабилизации грунтов (ТСГ) - конвективных (газовых, жидкостных и газожидкостных) или испарительных (двухфазных)
4. Если $T_{gr} < 0^{\circ}\text{C}$ и $\epsilon_{sl} \geq 0,1$, то на участке имеются просадочные грунты. В зависимости от структуры грунтов и мощности просадочного слоя, реализуются следующие технические решения:
 - заглубление трубопровода до непросадочных пород (при малой мощности просадочного слоя грунта);
 - замена просадочного грунта на непросадочный при малой протяженности участка; следует устраивать подсыпку из непучинистого песчаного или крупнообломочного грунта с укладкой ниже глубины промерзания $d_{th,n}$ сезоннооттаивающего слоя [24];
 - увеличение прочностных показателей трубопровода и гибкости (увеличение толщины стенки, радиуса упругого изгиба, угла поворота);
 - применение надземных опор с установкой у опор СОУ для термостабилизации грунтов.
5. Если $\epsilon_{fh} \geq 0,01$, то на участке залегают средне-, сильно- и чрезмерно-пучинистые грунты, возможно образование бугров пучения; требуется прокладка трубопровода ниже глубины залегания пучинистых грунтов или замена грунта на непучинистый:
 - в среднепучинистых и сильнопучинистых грунтах глубина прокладки до верха трубы должна быть не менее 0,8 нормативной глубины промерзания $d_{f,n}$ [24 Приложение Г];
 - в чрезмернопучинистых грунтах глубина прокладки до верха трубы должна быть не менее 0,9 нормативной глубины промерзания, но не менее значений, определенных требованиями СНиП 42-01.

6. Если $T_{gr} < 0^{\circ}\text{C}$ и $li > 0,04$ и $I_L \geq 0,75$, то при работе по принципу II необходимо применение специальной подсыпки под трубопроводом из привозного крупнозернистого песка или крупнообломочного грунта; требуется доставка аналогичного грунта для обратной засыпки.

Выводы. При использовании многолетнемерзлых грунтов в качестве основания при прокладке в них трубопроводов по принципу I глубина прокладки трубопровода должна быть не менее нормативной глубины оттаивания грунта $d_{th,n}$. При этом контуры замены сильнольдистых или просадочных грунтов в основании трубопровода в плане должны выходить за контуры трубопровода не менее чем на половину глубины оттаивания грунтов $d_{th,n}$, т.е. ширина котлована при замене льдистых грунтов талым или непросадочным песчаным или крупнообломочным грунтом должны быть не менее $DN + d_{th,n}$.

При использовании многолетнемерзлых грунтов в качестве основания при прокладке в них трубопроводов по принципу II глубина прокладки трубопровода должна быть не менее нормативной глубины промерзания грунта df,n .

При проектировании магистральных и промысловых трубопроводов следует учитывать:

- транспортируемый по трубопроводу продукт может иметь как положительную, так и отрицательную температуру, что существенно влияет на тепловое и механическое взаимодействие трубопровода и мерзлых грунтов;
- в качестве оснований магистральных и промысловых трубопроводов не рекомендуется рассматривать участки с подземными льдами, наледями и буграми пучения, проявлениями термокарста, термоэрозии, солифлюкции, морозобойного растрескивания;
- опасность прямого теплового и гидравлического воздействий транспортируемых нефти и нефтепродуктов на мерзлые грунты при авариях на магистральных и промысловых трубопроводах.

При проектировании трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах следует выделять участки в зависимости от температуры стенки трубопровода на «горячие» трубопроводы ($T > 0^{\circ}\text{C}$ - температура продукта в течение всего года положительная), «теплые» трубопроводы ($T \geq 0^{\circ}\text{C}$ температура продукта в течение года может быть и положительной и отрицательной, но среднегодовая температура выше 0°C) и «холодные» трубопроводы ($T < 0^{\circ}\text{C}$ - среднегодовая температура продукта ниже 0°C). К первым относятся нефтепроводы на всем протяжении и газопроводы на небольшом протяжении после компрессорных станций, ко вторым и третьим – только газопроводы.

При пересечении участков пучинистых грунтов для расчета «холодных» трубопроводов определяют размеры зоны промерзания вокруг трубопровода, параметры пучения в зависимости от положения фронта промерзания и оценку прочности и устойчивости трубопровода вследствие его взаимодействия с грунтом.

С целью уменьшения воздействия морозного пучения на трубопроводы или на их опоры заменяют грунт, устанавливают компенсационные участки, производят прокладку трубопроводов с учетом ожидаемых деформаций, применяют системы термостабилизации (СОУ) для обеспечения устойчивости положения трубопровода в грунте.

Категории трубопроводов, прокладываемых на многолетнемерзлых грунтах, принимают в зависимости от категории просадочности грунтов при оттаивании и способа прокладки. С целью уменьшения напряжений в трубопроводе при его непрерывных просадках грунта обязательно предусматривать специальные мероприятия:

- устройство теплоизоляции
- замену грунта на непучинистые песчаные или крупнообломочные грунты
- укладку трубопровода с учетом ожидаемой деформации от просадочности грунта
- применение опор для фиксации положения трубопровода и применение геотекстильных материалов
- охлаждение грунта специальными термостабилизаторами или перекачиваемого продукта.

Для прогнозирования возможных изменений положения трубопровода в мерзлых грунтах необходимо рассчитывать тепловое взаимодействие трубопровода с грунтом. Если трубопровод расположен в грунте на глубине h , то при температуре стенки трубы $T > 0^\circ\text{C}$ вокруг него образуется зона оттаивания грунта. Граница ореола оттаивания непостоянна: она перемещается в зависимости от температуры грунта и стенки трубы. Это означает по длине трубопровода будут «горячие», «теплые» и «холодные» участки трубопровода. Следовательно, на «горячем» участке, температура которого в течение всего года выше 0°C , в течение всего периода эксплуатации в грунт будет поступать тепло, и он будет непрерывно оттаивать. На «теплом» участке, температура которого может быть выше или ниже 0°C , грунт будет периодически оттаивать и замерзать. На «холодном» участке, среднегодовая температура которого ниже 0°C в любое время года, мерзлый грунт не будет оттаивать. Это позволяет уже на этапе проектирования трубопровода заранее использовать

специальные конструктивные схемы трубопровода в соответствии с рекомендациями по классификации многолетнемерзлых грунтов.

Предлагаемая методика позволяет сразу же выделить на трассе проектируемого трубопровода участки с пучинистыми, сильнольдистыми, заторфованными и просадочными грунтами и для каждого участка выдать рекомендации по выбору принципа проектирования с прогнозированием развития опасных геологических процессов и определить методы защиты трубопровода от них.

Приложение Б. Математическая модель и алгоритм расчета температурного режима многолетнемерзлых грунтов вокруг трубопроводов, транспортирующих нефть и газ.

Подземная прокладка «горячих» и «теплых» нефтегазопроводов на участках распространения многолетнемерзлых грунтов приводит к формированию вокруг нефтепроводов мощных ореолов оттаивания с образованием протяженных таликовых зон вдоль трубопровода, их обводнению и активному развитию эрозионных и суффозионных процессов:

- оттаивание мерзлых льдистых пород будет сопровождаться их осадкой, а при значительной осадке – с просадкой поверхности;
- в грунте обратной засыпки над трубопроводом будет формироваться маломощный слой сезонно-мерзлых пород, при оттаивании которых возможно повышение уровня грунтовых вод и подтопление траншеи

При тепловом режиме, вызывающим оттаивание мерзлоты, поведение грунтов существенно изменится, так как скачкообразно изменятся значения теплофизических и механических характеристик. Эти изменения вызывают деформации грунтов как за счет таяния порового льда, так и за счет уплотнения оттаявшего грунта под действием давления от собственного веса и внешней нагрузки. Появление и увеличение вблизи трубопровода областей неравномерно оттаивающих грунтов может привести к возникновению неоднородных перемещений трубопровода. Оттаивание грунтов в основании трубопровода приводит к дополнительным и зачастую опасным деформациям. В связи с этим возникает задача оценки величины осадки при оттаивании мерзлого грунта, скорости и глубины оттаивания. При этом необходимо учитывать влияние температуры на теплофизические и физико-механические характеристики протаивающего грунта. Также следует учитывать, что суммарная осадка при оттаивании складывается из трех составляющих:

- осадка за счет уменьшения объема льда при таянии (скачка плотностей порового заполнителя);
- осадка под действием собственного веса и приложенной нагрузки;
- осадка за счет оттока поровой воды под действием избыточного порового давления.

С целью исключения указанных выше негативных воздействий от подземной прокладки «горячих» нефтепроводов в многолетнемерзлых грунтах возможны следующие технические решения:

- применение труб с заводской тепловой изоляцией;
- замена высокольдистых грунтов в основании траншеи;
- применение дополнительных теплоизоляционных экранов из пенополистирола для облицовки дна и боковых стенок траншеи;
- применение вертикальных компенсаторов путем устройства углов упругого изгиба в местах перехода трубопровода из талого грунта в многолетнемерзлые грунты.

Применение заводской кольцевой теплоизоляции трубопроводов значительно снижает тепловую нагрузку на многолетнемерзлые грунты основания, уменьшая ореолы оттаивания и, как следствие, уменьшая осадку грунтов при оттаивании. При этом добавочные напряжения в стенке трубопровода, вызванные просадками грунта основания, минимальны.

В конфигурации «**Трубопроводы**» реализована математическая модель [39] и алгоритмы теплотехнических расчетов [40] – [41], задачами которых являются расчет температурного поля многолетнемерзлых грунтов по глубине заложения трубопроводов с учетом сезонного изменения температуры на поверхности грунтов в холодный и теплый периоды года, а именно:

- определение температуры грунта на глубине заложения трубопровода в зависимости от продолжительности периодов года с отрицательными и положительными температурами;
- определение температуры на поверхности теплоизоляции от глубины заложения трубопровода;
- определение размеров верхней и нижней зон оттаивания многолетнемерзлых грунтов сливающегося и несливающегося типов для подземных трубопроводов в зависимости от глубины заложения трубопровода с тепловой изоляцией [39];

- расчет толщины тепловой изоляции, обеспечивающей допустимый перепад температуры транспортируемого продукта на участке прокладки в многолетнемерзлых грунтах [39].

Для решения задачи было принято допущение что грунт представляется кольцеобразной мерзлой зоной вокруг трубопровода с тепловой изоляцией

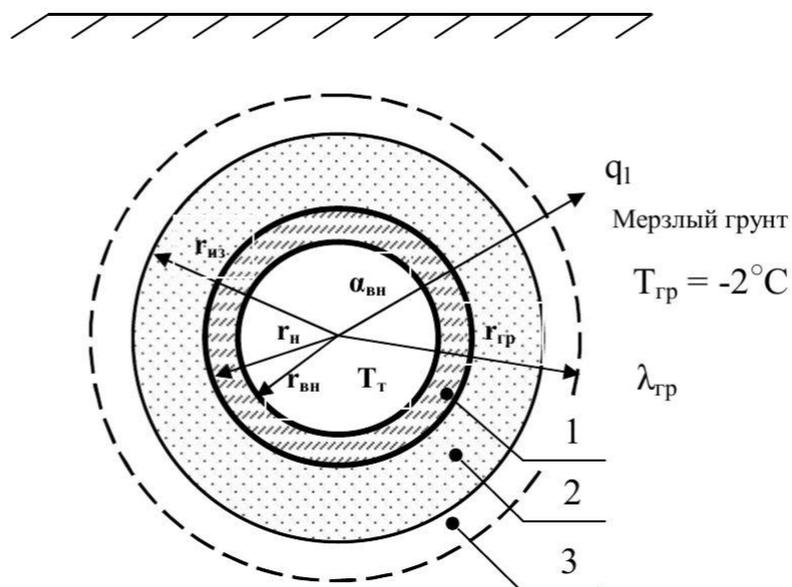


Рис. Расчетная модель формирования температурного режима вокруг «горячего» и «теплого» трубопровода в многолетнемерзлых грунтах.

1 – трубопровод, 2 – теплогидроизоляция, 3- кольцеобразная мерзлая зона.

Приложение В. Перечень ТУ на изготовление отводов

nn	Стандарт ТУ/ГОСТ Обозначение отводов	Диаметр D, мм	⊘ max мм	Р раб., МПа	Угол гибки °	R гибки отвода
1	ТУ 51-515-91 Отвод ОГ II 90° -1,5DN- 273x20(16)-20 С	ОГ 57÷530	40	32 МПа	15°,30°, 45°,60°, 90°	1,5DN
2	ТУ 102-488.1-05 Отвод ОКШС 90°-720(16)-К60- Рраб-м-УХЛ Отвод ОГ 21°-325(16)-Рраб-м- К60-5DN-1200/10300-УХЛ-20°С	ОКШС 720÷1420 ОГ 219÷1420	44	9,8 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN 1,5DN-20DN
3	ТУ 3647-095-00148139-2000 Отвод 90°325x16-Рраб-09Г2С	57÷426	32	40 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN
4	ГОСТ 17375-2001 Отвод 90°-325x16-09Г2С	57 ÷820	36	16 МПа	45°,60°, 90°	1,5DN
5	ГОСТ 30753-2001 Отвод 90°-325x16 09Г2С	57÷820	36	16 МПа	15°,30°, 45°,60°, 90°	1,0DN
6	ГазТУ 102-488/1-05 Отвод ОКШ 90°- 1020 (19К60)- 7,5-0,6-УХЛ Отвод ОГ 12°-1020(16К60)- Рраб-м-5DN-1200/10300-УХЛ- 20°С	ОКШ 720÷1420 ОГ 219÷1420	44	9,8 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN 1,5DN-20DN
7	ТУ 1469-002-14946399-2006 Отвод ОКШС 90°- 530(19)- Рраб-м-К60-УХЛ Отвод ОГ 12°-530(16)-Рраб-м- К52-5DN-УХЛ Отвод 1 ГО.9° .325(12)-R15- 09Г2С-ТУ/ГОСТ 24950-2019	ОКШС 530÷1420 ОГ 57÷630 ГО 114÷630	26	16 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,0DN-1,5DN 1,5DN-10DN 40DN
8	ТУ 1469-006-04834179-2006 Отвод ОКШ 90°-720(16)- К60- Рраб-м-УХЛ Отвод ОГ 12°-1020(16)-К60- Рраб-м-5DN-1200/10300-УХЛ- 20°С	ОКШ 530÷1220 ОГ 530÷1220	26	15,7 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN
9	ТУ 1469-007-04606975-2000 Отвод 90°-219x16-Рраб-15Х5М- ХЛ	57÷426	40	28 МПа	45°,90°	1,5DN
10	ТУ 1469-010-593377520-2005 Отвод 90°-273x12-20ФА	57÷630	32	9,8 МПа	45°,90°	1,0DN-1,5DN
11	ТУ 1469-011-593377520-2005 Отвод ОКШС 90°-530(10)- Рраб-м-Х70-09Г2С	ОКШС 530÷1220	32	9,8 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,0DN-1,5DN
12	ТУ 1469-012-04834179-2008 Отвод ОКШС 90°-720(16К60) - Рраб-В-УХЛ-40° Отвод ОГ 30°-1020(16 К60)- Рраб-В-5DN-1200/10300-УХЛ- 40°С	ОКШС 720÷1420 ОГ 530÷1420	32	16 МПа	30°,45°, 60°, 90°	1,5DN 1,5DN-10DN
13	ТУ 1469-018-04834179-2009 Отвод 90°-273x12-К52	57÷630	20	2,5 МПа	45°,60°, 90°	1,0DN
14	ТУ 1469-022-04834179-2011	ОКШС 530÷1220	36	10 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN

	Отвод ОКШС 90°-530(16К65)- Рраб-м-1,5DN-ХЛ-С-2					
15	ТУ 1469-030-04834179-2010 Отвод ОКШ 90° 1020(36К65)- Рраб-м-1,5DN-ХЛ Рисп=14,0 МПА	ОКШ 720±1420	44	11,8 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN
16	ТУ 1469-032-04834179-2012 Отвод ОКШ 90° 219(12К65)- Рраб-м-09Г2С-1,5DN-УХЛ-И1 Рисп=14,0 Мпа Отвод ОГ 12°-1020(16К60)- Рраб-м-5DN-1200/10300-УХЛ- И1 Отвод ГО 8 1020(20К52)-Рраб- м-40DN-УХЛ-И1	ОКШ 57±630 ОГ 219±1420 ГО 219±1420	44	32 МПа	45°,60°, 90°	1,0DN-1,5DN 1,5DN-10DN 40DN
17	ТУ 1469-034-04834179-2012 Отвод ОКШС 90°-508,0 (36Х70)- Рраб-В-УХЛ-40°	203 219,1 323,9 406,4 508,0 812,8	68	28,5 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN
18	ТУ 1469-014-13799654-2008 Отвод ОКШС 90°-630(16К48)- Рраб-м-1DN-УХЛ	ОКШС 530±1420	50	16 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,0DN-1,5DN
19	ТУ 1469-015-01395041-2005 Отвод ОКШ 900 1220(36К65)- Рраб-м-ХЛ	ОКШ 530±1220	34	11,8МПа	30°,45°, 60°,90°	1,0DN-1,5DN
20	ТУ 1469-006-00153229-2009 Отвод ОКШС 90° 720(16К60)- 7,5-0,6-УХЛ	ОКШС 325±1420	50	16 МПа	30°,45°, 60°,90°	1,5DN
21	ТУ 1469-013-04834179-2014 Отвод ОГ 30°-1020(16 К60)- Рраб-В-5DN-1200/10300-УХЛ- 40°С Отвод ГО I 9° 820(12 К52)- Рраб(Рисп)-м-R15-20°С	ОГ 219±1420 ГО 57±1420	44	32 МПа		1,5DN±10DN 40DN
22	ТУ 1469-015-04834179-2011 Отвод ОГ 12°-1020(16 К60)- Рраб-м-5DN-1200/10300-УХЛ- С-2	ОГ 219±1420	40	9,8 МПа		1,5DN±10DN
23	ТУ 1469-014-04834179-2010 Отвод 1.ГО 8°-1020(20К52)- Рраб-Н-40DN-УХЛ(-43°С).	ГО 219±1420	44	32 МПа		40DN
24	ТУ 1469-010-04834179-2011 ОК 90° 426х18 (14К48)-1,5DN - ХЛ Рисп.=14 МПа ОГ 33° 426х12(10К52)-5DN- 1200/10300-У, Рисп=15,1 МПа	ОКШ 159-426 ОГ 159 - 426	26	20 МПа	45, 60,90	1,5DN 5DN, 10DN
25	ТУ 1469-019-04834179-2014 Отвод ОК I 90°-325(24,0К48)- 31,4(40,82)-С-1,5DN	ОКШ 57 – 1420	50	32 МПа	30, 45, 60, 90	1,0DN 1,5DN
26	ГОСТ 24950-2019 1 ГО. 12°.820.10-ТУ на трубу- 17Г1СУ. ГОСТ 24950-2019	ГО 219-1420	50	32		
27	ТУ 1469-013-13799654-2008 Отвод ОКШ 90°-219(16К48)- Рраб-м-1.5DN-УХЛ Отвод ОГ 9°-219(16К48)-Рраб- м-5DN-1500/1500-УХЛ	ОКШ 57-426 ОГ 57-426	30	32 МПа	30, 45, 60, 90	1,5DN

28	ТУ 1469-014-45657335-2009 Отвод 1.ГО 12°-1020(20К52)- Рраб-С-40DN-УХЛ-40С	ГО 219-1220	50	10 МПа		40DN
29	ТУ 1469-012-38948552-2014 ОКШ 60°-530(8К52)-Рраб-м- 1.5DN-УХЛ Рисп=11.2МПа	ОКШ 530-1220	40	11,8 МПа	30, 45, 60, 90	1,0DN 1,5DN
30	ТУ 1469-026-38948552-2015 ОКШ 90°-426(22К52)- 12.5(16.3)-м-1.5DN-13ХФА-УХЛ ОКШС 60°-530(22К52)- 12.5(16.3)-м-1.5DN-13ХФА-УХЛ	ОКШ 57-426 ОКШС 530-1220	50	32 МПа	30, 45, 60, 90	1,5DN
31	ТУ 1469-014-74238272-2009 Отвод ОГ 45°-426(16К48)- 1500/1500-Рраб-м-5DN-УХЛ	ОГ 219-1420	40	32 МПа		(2-10)DN
32	ТУ 1469-015-74238272-2008 Отвод ОГ 45°-1420(16К48)- Рраб-В-5DN-1500/1500-УХЛ	ОГ 219-1420	40	16 МПа		(1,5-20)DN
33	ТУ 1469-020-74238272-2009 Отвод ОГ 45°-426(16К48)-Рраб- м-5DN-1500/1500-УХЛ-13ХФЛ- ()	ОГ 219-1220	40	25 МПа		(1,5-20)DN
34	ТУ 1469-017-74238272-2011 ОГ 45°-1220(16К48)-Рраб-м- 5DN-1500/1500-УХЛ Рисп.=11.2МПа	ОГ 520-1220	40	14 МПа		(1,5-20)DN
35	ТУ 1469-022-74238272-2011 ОГ 45°-325x14(12К48)-5DN- 1500/1500-УХЛ Рисп.=11.2МПа	ОГ 219-426	40	9.8 МПа		(2,5-20)DN
36	ТУ 1469-025-74238272-2011 Отвод ОГ 45°-426(16К48)- 1500/1500-Рраб-м-5DN-УХЛ- 13ХФЛ-()	ОГ 219-1420	50	32 МПа		(1,5-20)DN
37	ТУ 1469-027-74238272-2011 ОКШ 45°-820(8К54)-Р-м-1,5DN- УХЛ Рисп.	ОКШ 159-820	40	14 МПа	30, 45, 60, 90	1,0DN 1,5DN
38	ТУ 1469-034-74238272-2012 Отвод ОКШ 45°-820(8К54)- Рраб-м-1,5DN-13ХФА-УХЛ Рисп.=10МПа ТУ Отвод ОГ 12° 219(16К48)- Рраб- м-5DN-1500/1500-08ХМФЧА- УХЛ Рисп.	ОКШ 57-820 ОГ 219-1220	50	32 МПа	30, 45, 60, 90	(1,5-20)DN
39	ТУ 1469-035-74238272-2012 Отвод ОГ 45°-426(16К48)-Рраб- В-17.7-5DN-1500/1500-УХЛ	ОГ 219-1220	50	11.8 МПа	30, 45, 60, 90	(1,5-20)DN
40	ТУ 1469-035-00153229-2015 ОК I 45°-426(16К48)- Рраб(Рисп)-м-1.5DN-УХЛ	ОКШ 325-1420	50	32 МПа	30, 45, 60, 90	1,0DN 1,5DN
41	ТУ 1469-040-00153229-2017 Отвод ОКШС 90° 720x16-Рраб- м-1.5DN-09Г2С(К52)-УХЛ Рисп.	ОКШ 325-1220	50	32 МПа	30, 45, 60, 90	1,5DN
42	ТУ 1469-013-78795288-2010 Отвод ОК 90° -530(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 530-630	44	11.8 МПа	45, 60,90	1,0DN 1,5DN

43	ТУ 1469-015-78795288-2010 Отвод ОК 90°-530(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 57-530	44	11.8 МПа	45, 60,90	1,5DN
44	ТУ 1469-030-78795288-2012 Отвод ОК 90°-426(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 159-426	44	11.8 МПа	45, 60,90	1,5DN
45	ТУ 1469-032-78795288-2012 Отвод ОК 90°-426(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 57-720	44	16 МПа	45, 60,90	1,5DN
46	ТУ 1469-035-78795288-2012 Отвод ОКШ 90°-1020(19К60)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 57-820	40	10 МПа	45, 60,90	1,5DN
47	ТУ 1469-037-78795288-2013 Отвод ОК 90°-426(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 57-820	44	16 МПа	45, 60,90	1,5DN
48	ТУ 1469-042-78795288-2012 Отвод ОК 90°-426(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 426-820	40	10 МПа	45, 60,90	1,0DN 1,5DN
49	ТУ 1469-044-78795288-2012 Отвод ОК 90°-1020(19К60)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп Отвод ОГ 12°-1020(16К60)- Рраб-м-5DN-1200/10300-ХЛ Отвод 1.ГО 12°-1020(20К52)- Рраб-С-40DN-ХЛ	ОКШ 57-1220	40	32 МПа	45, 60,90	1,0DN 1,5DN
		ОГ 80-1220				
		ГО 57-426				
50	ТУ 1469-046-78795288-2015 Отвод ОК 90°-426(16К48)- Рраб-м-1.5DN-ХЛ Рисп	ОКШ 57-630	40	16 МПа	45, 60,90	1,5DN

Приложение Г. Трубы стальные теплогидроизолированные пенополиуретаном для нефтегазопроводов по ТУ 5768-002-1297858-02

Наужный диаметр стальной трубы, d	Полиэтиленовая труба-оболочка			Металлическая спирально замковая труба-оболочка		
	Наружный диаметр, D	Толщина стенки, S	Толщина теплоизоляции *) (справ.)	Наружный диаметр, D	Толщина стенки, S	Толщина теплоизоляции (справ.)
57	125 ⁺⁴	2,5	31,5	180 ^{+2,5}	0,5	60,5
	140 ⁺⁴	3,0	39			
76	140 ⁺⁴	3,0	29	180 ^{+2,5}	0,5	51
	160 ⁺⁵	3,0	39			
89	160 ⁺⁵	3,0	32,5	180 ^{+2,5}	0,5	44,5
	180 ⁺⁵	3,0	43			
108	180 ⁺⁵	3,0	33	200 ^{+2,9}	0,5	45
	200 ⁺⁶	3,2	43			
114	180 ⁺³	3,0	30	200 ^{+2,9}	0,5	42
	250 ⁺⁶	3,9	39			

159	250 ⁺⁷	3,9	41,5	250 ⁺³	0,6	44,5
	280 ⁺⁸	4,4	56			
219	315 ⁺¹⁰	4,9	43	315 ^{+3,2}	0,6	47
	355 ⁺¹¹	5,6	63			
273	400 ⁺¹²	6,3	57	400 ^{+3,6}	0,6	62,5
	450 ⁺¹³	7,0	82			
325	450 ⁺¹³	7,0	55,5	450 ^{+4,9}	0,6	61,5
	500 ⁺¹⁴	7,8	80			
426	560 ⁺¹⁶	8,8	58	560 ^{+4,4}	0,7	66
	630 ⁺¹⁸	9,8	92			
530	710 ⁺²⁰	11,1	79	675 ^{+5,0}	0,7	71,5
630	800 ⁺²³	12,5	72,5	775 ^{+5,0}	0,7	71,5
720	900 ⁺²⁶	14,0	76	875 ^{+5,6}	0,8	76,5
820	1000 ⁺²⁹	15,6	74,4	975 ^{+5,6}	1,0	76,7
	1100 ⁺³²	17,6	122,4			
920	1100 ⁺³²	17,6	72,4	1075 ^{+6,0}	1,0	76,5
	1200 ⁺³⁵	19,6	120,4			
1020	1200 ⁺³⁵	19,6	70,4	1175	1,0	76,5
1220	1420 ⁺⁴¹	19,6	80	1382	1,0	80
	1460 ⁺⁴²	19,6	100	1422	1,0	100

Приложение Д Теплоизоляционное покрытие из пенополиуретана с защитной оболочкой для соединительных деталей нефтепроводов по ТУ 5768-018-86695843-1012

Наружный диаметр, мм	Наружный диаметр защитной оболочки, мм		Количество сегментов скорлупы
	толщина теплоизоляции 75мм	толщина теплоизоляции 100мм	
159	315 ^{+5,0}	365 ^{+5,0}	2
219	375 ^{+5,0}	425 ^{+5,0}	2
273	430 ^{+5,0}	475 ^{+5,0}	2
325	480 ^{+5,0}	530 ^{+5,0}	2
426	580 ^{+5,0}	630 ^{+5,0}	2
530	685 ^{+5,0}	735 ^{+5,0}	2
630	785 ^{+5,0}	835 ^{+5,0}	2
720	875 ^{+5,0}	925 ^{+5,0}	2

820	975 ^{+5,0}	1025 ^{+5,0}	2
1020	1175 ^{+5,0}	1225 ^{+5,0}	3
1067	1225 ^{+5,0}	1275 ^{+5,0}	4
1220	1375 ^{+5,0}	1425 ^{+5,0}	4

Приложение Е. Размеры скального листа по ТУ 8397-008-78959293-2006, ТУ 2246-004-56755147-2006, ТУ 2246-014-75957906-2008, ТУ 2246-001-96017324-2010

Основные размеры скального листа СЛ1 (однослойного) и СЛ2 (двухслойного)

Марка скального листа	Длина, мм	Ширина вдоль трубопровода, мм	Объем, кв.м.	Масса, кг	
				однослойный	двухслойный
СЛ-1420	(2300±10) x 2	2400±20	11,04	(2 x 19)±1,0	(2 x 38)±2,0
СЛ-1220	(1900±10) x 2	2400±20	9,12	(2 x 16)±0,9	(2 x 32)±1,8
СЛ-1020	(1650±10) x 2	2400±20	7,92	(2 x 13)±0,8	(2 x 26)±1,6
СЛ-820	2610±10	2400±20	6,26	21,0±0,6	42,0±1,2
СЛ-720	2300±10	2400±20	5,52	19,0±0,5	38,0±1,0
СЛ-630	2000±10	2400±20	4,80	16,0±0,4	32,0±0,8
СЛ-530	1690±10	2400±20	4,06	13,0±0,3	26,0±0,6

Основные размеры полимерного скального листа СЛП при поставке в рулонах

Марка скального листа	Длина, мм	Ширина вдоль трубопровода, мм	Толщина, мм	Кол-во листов в комплекте	Масса, кг (СЛП комплекта)	Масса, кг (СЛПу комплекта)
СЛП-1420	4550±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	25,6±0,5	34,3±2,6
СЛП-1220	3930±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	22,2±0,5	29,7±2,2
СЛП-1020	3300±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	18,6±0,5	25,1±1,7
СЛП-820	2670±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	15,1±0,5	20,1±1,6
СЛП-720	2350±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	13,3±0,5	17,7±1,4
СЛП-630	2070±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	11,8±0,5	15,6±1,2
СЛП-530	1760±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	1	9,6±0,5	13,3±1,0

Основные размеры полимерного скального листа СЛП при поставке на поддонах

Марка скального листа	Длина, мм	Ширина вдоль трубопровода, мм	Толщина, мм	Кол-во листов в комплекте	Масса, кг (СЛП комплект а)	Масса, кг (СЛПу комплекта)
СЛП-1420	2300±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	2	25,6±0,5	34,3±2,6
СЛП-1220	2000±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	2	22,2±0,5	29,7±2,2
СЛП-1020	1680±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	2	18,6±0,5	25,1±1,7
СЛП-820	1350±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	2	15,1±0,5	20,1±1,6
СЛП-720	1200±2,5	2400±2,5	5,0±0,5	2	13,3±0,5	17,7±1,4

Примечание:

1. Общая толщина листа – не более 5 мм.
2. Для защиты криволинейных участков трубопроводов изготавливаются ленты СЛП шириной 400...600 мм, длиной не более 10 000 мм.
3. Для обычного исполнения «О» – толщина ламинирующего слоя из полиэтилена 2±0,2 мм. Для усиленного исполнения «У» – толщина ламинирующего слоя из полиэтилена 3±0,2 мм