

КТ Проектирование

версия 2025 дата изм.документа 15.04.2025 г

1.	Настройка рабочего места	4
	1.1 Рабочее место	4
	1.2 Запуск модуля КТ Проектирование.	5
	1.3 Ключ защиты	5
	1.4 Действия при потере связи с ключом-защиты.	5
2.	Интерфейс модуля КТ Проектирование.	6
	Классические инструментальные панели	7
	Контекстные вкладки на ленте	8
	Команды в контекстном меню вкладки Блокнота >Данные проекта	.10
	Команды в контекстном меню для трубопровода:	.10
	Контекстное меню проекты	.11
	Контекстное меню проекта	.12
3.	Чертежи проекта.	.13
4.	Модель данных трубопровода	.13
	Модель данных трубопровода	.13
5.	Порядок работы в модуле КТ Проектирование	.15
	Сценарий №1	.18
	Сценарий №2. Исходные данные чертеж План	.18
	Сценарий №3. Проекта – нет. Сторонний профиль	.19
	Сценарий для надземного трубопровода	.20
6.	Редактор трубопровода	.23
	Вкладка Трубопровод	.24
	Вкладка Повороты	.26
	6.1 Расчет кривых на трубопроводе	.31
	6.1.1 Типы поворотов на трубопроводе:	.31
	Вкладка Коридор прокладки	.49
7.	Объекты программы	.51
8.	Вспомогательные файлы программы	.53
9.	Синхронизация чертежей	.54
10.	Корректное удаление или отключение графических объектов из чертежа	.56
11.	Настройки проектирования	.57
	Параметры расчетов	.58
	Стили объектов	.58
12.	Трубопровод. Назначения	.59
13.	Свойства трубопровода	.62
14.	Экспорт в СТАРТ	.64
	Объем исходных данных для успешного экспорта.	.64
	Ограничения экспорта объектов модели трубопровода	.64
	Требования к наличию файлов для работы экспорта в СТАРТ	.65
	Настройка экспорта модели трубопровода	.65
	Требования к исходным данным	.66

Геометрия трубопровода	66
15. Экспорт в СРІРЕ	70
Файлы обмена	70
Конфигурации экспорта	70
Настройка экспорта модели трубопровода	70
Требования к исходным данным в модели трубопровода	71
Конфигурации экспорта	71
Обработка данных в программе СРІРЕ	74
16. Перетрассировка	75
1. Перетрассировка с изменением пикетажа трассы	76
2. Перетрассировка с сохранением ПК и добавлением рубленного ПК.	77
2.1 С помощью команды Перетрассировка доступно в модуле КТ Трасо	ca77
2.2. С отключением автоматической разбивки ПК трассы	78
17. Опоры на трубопроводе	80
Общая информация	80
1.2. Основные команды для редактирования и расстановки опор	80
1.3. Предварительные настройки	82
1.4. Нумерация опор	83
1.5. Изменение типа основания опор	83
1.6. Ведомости по опорам трубопровода	84
18. Создание футляра	85
19. Редактор способа прокладки	95
19.1 Вкладка Способы прокладки. Шаблоны прокладки	95
19.2 Вкладка Футляры	
19.3 Вкладка Закрепления	101
19.4 Вкладка Котлованы	101
19.5 Вкладки Откос траншеи. Дно траншеи	
19.6 Вкладка Земляные работы	
20. Редактор Сводной модели	
Вкладка Рельеф	
Вкладка Гидрология	
Вкладка Болота	110
Участки УПВ участки подземных вод	
Вкладка Грунты	111
21. Планирование строительной полосы. Полки срезки.	
22. Организация работы между отделами. Схема рабочего процесса І эта	ип131
23. Схемы организации работ между отделами.	
23.1 Схема организации работ. Тип 1	
23.2 Схема организации работ. Тип 2	
23.3 Схема организации работ. Тип 3	
24. Настройка свойств трассы	

	Свойства трассы	133
	Методы подбора кривых	133
	Метод расчета пикетажа	135
	Вид объекта и подписи	136
	Настройки тангенсов холодного гнутья	136
25.	. Каталог изделий	137
	Общая информация	137
	Редактированое изделий в каталоге	138
	Редактирование изделий в каталоге с помощью импорта формат таблиц *.xls	141
26.	. Настройка подвала профиля	144
	Общая информация	144
	Шаблоны подвала	144
	Свойства подвала	145
27.	. Трубопровод в 3D	152
28.	. Траншея в 3D	153
29.	. Частые вопросы	154
	Текст подвала	154
	Построение поверхности	155
	Почему не отображаются данные глубина траншеи в подвале?	157
	Работа в копиях проектов	158
30.	. Приложения	160
	А1 Классы прочности нормативного сопротивления растяжению	160
	А2 Категории трубопровода СП 36	160
	АЗ Категории трубопроводов СП 284	161
	А4 Категории трубопроводов ГОСТ 55990-2014, ГОСТ 55989-2014	161
	А5 Крутизна откосов	161
	А6 Пояснение к параметрам трубопровода	162
	А7 Схема одновременной работы в проекте двух пользователей	163
	А8 Схема процесса копирование стилей и шаблонов между проектами	165
	А 9 Схема рабочего процесса проектирования линейного объекта с использован двух различных модулей в разных организациях	ием 166
	А10 Работа в проекте в разных модулях ПО Комплекс Трубопровод	167
	А 11 Сценарии работ предложенных на совещании 10.11.22 на примере рабочег проекта «1 Технология работ в Комплекс трубопровод».	o 168
	А 12 Расчет отметок трубопровода	173
	А 13 Пример расчета отметок трубопровода в футляре	174
31.	. Сравнение КТ nanoCAD и Система Трубопровод 2012 AutoCAD	176
32.	. Ссылки на видео	178

1. Настройка рабочего места.

1.1 Рабочее место.

После запуска модуля необходимо настроить профиль на используемой CAD платформе:

- ✓ выбрать «классический вид» или «лента»,
- 🗸 цвет фона в пространстве модели, листа;
- ✓ включить автоматическое сохранение;
- ✓ отключить вывод сообщений при вызове нереализованного API (nanoCAD).
- ✓ указать путь к шаблону файла (который используется при создании нового файла), если такой имеется в организации;
- ✓ настроить параметры объектной привязки.



1.2 Запуск модуля КТ Проектирование.

Запуск модуля на платформах AutoCAD и nanoCAD различен.

На платформе AutoCAD загрузка модуля выполняется при запуске AutoCAD, загружается файл адаптации модуля, и программа считается подгруженной. В строке главного меню появляется пункт с названием модуля, на ленте появляется соответствующая вкладка.

На платформе nanoCAD загрузка модуля выполняется по специальному ярлыку КТ Проектирование. В строке главного меню появляется пункт с названием модуля, на ленте появляется соответствующая вкладка.

	∎ ⊑ 🗑 🗑 ← • → • ≣ 📼						Платформа nanoCAD x64 22 - не для коммерческого использования Без имени0*								
Г п	Главная Построение Вставка Оформлен		ормление Вид Настройки			ойки КТ Проектирование									
							*	•	🏊 Загрузить 🞝 Сохранить					?	Lw
Блокнот проектов.	Проект 🔻	Файл •	Трубопровод •	Редакторы 🔻	Экспорт трубопровода	Строй. полоса •	Назначе трубопров	ения вода •	🔑 Настройки	Трубопровод 🔻	Объекты •	Настройка подвала •	Отчеты	Справка	О программе
Прое	кты и фай.			Трубоп	ровод			1							О програм

1.3 Ключ защиты

Обращение к ключу защиты на САД платформах различно.

AutoCAD

Обращение к ключу-защиты происходит в момент <u>запуска модуля</u>. Запуск модулей может происходить при вызове любой команды Система Трубопровод. Например, нажать «Блокнот проектов», выбрать из списка модуль LotWorks.

Для того чтобы освободить ключ-защиты на модуль, задействованный в текущей сессии, требуется закрыть AutoCAD.

nanoCAD

На платформе nanoCAD запуск модуля выполняется по ярлыку «КТ Проектирование», который в свою очередь инициирует запуск программы nanoCAD. Ключ-защиты задействован в момент запуска модуля.

1.4 Действия при потере связи с ключом-защиты.

При потере связи с ключом работа сессии nanoCAD, будет заблокирована процессом поиска ключа. Для сохранения данных потребуется восстановить доступ к ключу. При нестабильном доступе к ключам рекомендуется не использовать сессию с загруженным модулем, поскольку при потере ключа, не удастся сохранить выполненные изменения.

При нестабильном доступе к ключу, открывать иные файлы чертежей для редактирования рекомендуется в другой сессии nanoCAD, так чтобы потеря ключа КТ не отразилась на возможности сохранения изменений в чертежах.

2. Интерфейс модуля КТ Проектирование.

Доступ к командам может быть различным, поэтому не существует конкретных рекомендаций по способу вызова команд. Пользователь выбирает привычный для себя способ.

Основные элементы интерфейса программы:

- 1. лента вкладка модуля КТ Проектирование;
- 2. палитра блокнот проектов;
- 3. вкладка блокнота «Проекты и файлы»;
- 4. вкладка блокнота «Данные проекта»;
- 5. вкладка блокнота «События»

5. контекстная вкладка объекта, которая активируется при выборе графического объекта в чертеже.

6. контекстное меню объекта в дереве данных проекта, вызывается с помощью правой кнопкой мыши.

7. контекстное меню трубопровода в дереве данных проекта, вызывается с помощью правой кнопки мыши.

8. контекстная вкладка на ленте для объекта трубопровод на профиле, которая активируется при выделении трубопровода на чертеже.

9. контекстное меню трубопровода, вызванное с помощью правой клавиши мыши.



При переходе на вкладку «Данные проекта», открывается вид на данные всего проекта, чертеж которого является текущим.

На вкладке «События» будут отображаться только проблемные события работы программы.

Различают 4 типа событий которые можно классифицировать в зависимости от области возникновения проблемы:

1. Уровень работы программы.

Отсутствуют файл/файлы необходимые для открытия проекта, например, в папке проекта отсутствую файл каталога изделий или файл базы вставок и отводов.

В этом случае недостающий файл будет добавлен в папку проекта из файлов поставки программы, проект будет открыт, а событие будет зафиксировано:

«Отсутствующий конфигурационный файл был восстановленС:\Paбoma\OTRS\HИПИ\Заявки по шаблонам\Этиленопровод 4 участок км210 - км230 (25.11.24)27046\Этиленопровод 4 участок км210 - км230 (25.11.24)\Config\Common\InsertionDatabase.xml»

2. Уровень проекта, события указаывают на ошибки проекта, например, ошибка в файле модели трассы.

- 3. Уровень чертежа, события указывают на ошибки в чертеже.
- 4. Уровень команды, например, команда не может быть выполнена.

Также существуют 4 типа извещений.

Извещение - это окно, которое появится в момент открытия чертежа проекта.

- 1. Критическая ошибка.
- 2. Не может быть открыт файл модели данных трассы.
- 3. Информационное сообщение.
- 4. Предупреждение.



Классические инструментальные панели.

Команды можно вводить в командную строку nanoCAD; Для включения инструментальных панелей модуля, выберите

AutoCAD Сервис> Панели инструментов меню>PipeSystem>LotWorks.

nanoCAD Настройка>Адаптация>Интерфейс>Панель инструментов>КТП.Общая, КТП.

Свойства объектов, КТП. Стили оформления объектов.



Добавление дополнительных панелей инструментов решается запросом пользователей в Техническую поддержку и может быть добавлена в последующем обновлении программы.

Контекстные вкладки на ленте

При выборе объекта в чертеже, на ленте появляется специальная вкладка с командами.

При выборе объекта трубопровод на профиле – вкладка Трубопровод на профиле.



При выборе объекта трубопровод на плане – вкладка Трубопровод на плане.



Настройки выбора объектов на чертеже

Для удобства работы в среде CAD рекомендуется включить выбор наложенных объектов. Выбор одного из объектов, которые расположены очень близко друг от друга или непосредственно друг на друге.

- Настройка выбора наложенных объектов в nanoCAD выполняется с помощью настроек:
- Настройки Адаптация >Диалог Выбор объектов
- Меню: Вид Диалог Выбор объектов
- Горячие клавиши: CTRL+W
 - Настройка выбора наложенных объектов в autoCAD выполняется с помощью настроек

 отображения вариантов для выбора в перекрывающихся объектах РЕЖИМРИС (команда).

Настройка отображения контекстного меню.

Для удобства работы в среде CAD рекомендуется включить отображение контекстного меню.

- ✓ в nanoCAD всегда включено.
- ✓ в autoCAD Параметры>Пользовательские>Контекстные меню в области рисования.
- ✓ Команды в контекстном меню объекта Трубопровода на чертеже.

Контекстное меню трубопровода на профиле.

При выбранном объекте трубопровод на профиле в его контекстном меню представлен доступ к следующим командам:

Режимы редактирования трубопровода



Ниже представлено описание контекстного меню трубопровода на профиле.

1. Режимы редактированя трубопровода – активирует ручки трубопровода.

- Геометрия в вершинах трубопровода.
- Способы прокладки в границах участков системы Способы прокладки.
- Трубы в границах участков системы Трубопровод.
- Категория в системе участков Категория.
- Коридор в системе участков Коридор.
- 2. Режим ручек по умолчанию задает поведение трубы в коридоре.
 - В пределах коридора позволит выполнять перемещение трубопровода за ручку в точке верха трубы вершины только в пределах коридора на профиле.
 - Без ограничений позволит выполнять перемещение трубопровода за ручку вершины в коридоре и за его пределами коридора.

3. Включает опцию перемещения трубопровода вместе со створными точками. Створные точки трубопровода – вершины имеющие значение совмещенного угла менее, заданного в текущих правилах подбора кривых трубопровода.

- 4. Включает/отключает скрытие заднего плана трубопровода.
- 5. Открывает редактор трубопровода.
- 6. Открывает редактор способа прокладки.

7. Запускает команду проложить трубопровод по всей трассе.

 Запускает команду проложить по линии (на профиле должна присутствовать полилиния, начало и конец которой не выходят за пределы границ рамки профиля).

9. Наносит коридор, применяется при случайном удалении коридора с профиля.

10. Запускает окно создания отчетов.

- 11. Открывает окно текущего стиля трубопровода.
- 12. Открывает окно текущего стиля оформления трубопровода.

13. Открывает окно Свойства трубопровода.

Команды в контекстном меню вкладки Блокнота >Данные проекта.

Для каждого объекта в дереве данных проекта представлен список команд в контекстном меню.



Команды в контекстном меню для трубопровода:

- Нанести на чертеж создает графический объект трубопровод на чертеже план с трассой и/или на профиль;
- *Восстановить* восстанавливает слетевший трубопровод (после изменения трассы);
- Создать профиль создает графический объект продольный профиль;
- Создать отчеты открывает окно создания отчетов;
- Удалить удаляет модель трубопровода из проекта;

В результате работы команды удалить, данные по трубопроводу из проекта будут удалены, а графические объекты трубопровод-план и трубопровод-профиль останутся на чертежах, но уже в виде блоков.

Команды в контекстном меню трубопровода на плане

- о Найти на чертеже находит на чертеже и подсвечивает;
- о Стиль открывает окно текущего стиля трубопровода;
- о Оформление открывает окно текущего стиля оформления трубопровода;
- *Редактор трубопровода* открывает редактор или переходит на палитру редактора,
- о Свойства трубопровода открывает окно свойства трубопровода;
- *Редактор способа прокладки* открывает палитру редактора или переходит на палитру редактора, если ранее палитра редактора была открыта.



Команды в контекстном меню трубопровода на профиле

- Найти на чертеже находит на чертеже и подсвечивает;
- Стиль открывает окно текущего стиля трубопровода;
- Оформление открывает окно текущего стиля оформления трубопровода;
- Редактор трубопровода открывает редактор или переходит на палитру редактора;
- Свойства трубопровода открывает окно свойства трубопровода;
- Редактор способа прокладки открывает редактора или переходит на палитру редактора.



Контекстное меню проекты

	ኛ ☆ 📾 🛙 🖩 🗉		ą					
🖃 📲 Проекты								
÷	Создать проект	Ctrl+N	[С:\Работа\ТЕСТИРОВАНИЕ\ГПП Г					
+	Присоединить проект	Ctrl+O	ИРОВАНИЕ\Вебинар\Вебинар.prj]					
	Обновить		та\OTRS\Maxaчкала Саида\Бабаюр					
	CERTONE & COMPARIANT	2 20 CE	7 3					

- о Создать проект открывает диалог создания проекта;
- Присоединить проект открывает окно присоединения существующего проекта;
- Обновить обновляет список чертеже проекта (применяется в случаях, когда ведется параллельная работа в проекте и пользователи добавляют новые чертежи)

Контекстное меню проекта

Блокнот			φ×
	7 💥 📾 🖯 🗐 🗐 🗔		ЙЛЫ
	екты ПП Проект обучение КТ Проектир СГК план [С:\Работа\ТЕСТИРОВАНИ Зыпуск программы октябрь 2022 [С	ование [С:\Рабо 1E\СГК план\СГК 2:\Работа\OTRS\1	та\ТЕСТИГ з (план.prj] аос Махачкал: С
÷	Троект для выпуска 05.10.22 [C:\P	абота\ПРЕЗЕНТ	ации\пр
	Создать группу Присоединить файл Создать файл Присоединить текущий файл	Ctrl+N Ctrl+O	ест проек - - - - - - - - - - - - -
	Обновить Исключить Папка проекта Ведомость чертежей	Del	
	Основная надпись		

- о Создать группу создает ветку в дереве чертежей;
- о Присоединить файл присоединяет к проекту существующий файл;
- о Создать файл создает новый файл и присоединяется к проекту;
- о Присоединить текущий файл присоединяет текущий чертеж;
- о Обновить обновляет список чертежей проекта;
- о Исключить убирает проект из списка блокнота, не удаляет с диска.
- о Папка проекта открывает папку проекта;
- о Ведомость чертежей открывает окно создания отчетов;

3. Чертежи проекта.

Чертеж проекта – файл в формате *.dwg, присоединенный к проекту.

Файлы чертежа проекта могут иметь различные маркеры, указывающие статус чертежа:

- ✓ символ «силуэт пользователя» обозначает что, чертеж открыт для редактирования;
- «красная галочка» чертеж в данный момент являются текущими открыт для редактирования;
- ✓ символ «красный замочек», означает чертеж не найден в папке проекта и не может быть открыт.

Следует использовать файлы формата версии не ниже AutoCAD 2013.

Чертежи проекта могут находится в папке проекта либо в другой дирректории.





Если запись проекта в блокноте отображается красным цветом, это означает, что проект больше не существует по указанной директории, по указанному пути не найден.

Блокнот	
	ŇTIBI
Проекты "	Проекты и фа
⊕ План ⊕ трехмерные объекты	

4. Модель данных трубопровода

Модель данных трубопровода — это цифровое представление трубопровода во внешнем XML-файле.

Файл модели трубопровода создается в результате работы команды Создать трубопровод и затем хранится в папке Pipelines.

Файл модели данных трубопровод хранит информацию:

- идентификатор трассы, по которой создан трубопровод;
- параметры трубопровода:
 - ✓ давление трубопровода;
 - транспортируемая среда;
 - ✓ рабочая температура;
- название Правил для выполнения расчета минимальной толщины стенки, например, «СП 36»;
- название *Назначения*, по которому был создан трубопровод, например, «Магистральный трубопровод»;
- название Правила для выбора покрытий разного вида:
 - о антикоррозионное внутреннее;
 - о антикоррозионное внешнее;
 - о теплогидроизоляционные;

- о защитные покрытия (защита изоляции)
- список поворотов трубопровода и способы выполнения кривых;
- данные по участкам трубопровода:
- характеристики трубопровода
- участки категорий
- участки покрытий трубопровода
- участки закреплений трубопровода
- участки характеристики материала труб для трубопровода
- участки вертикального коридора
- футляры трубопровода
- опоры трубопровода

Список моделей трубопроводов проекта отображаются на вкладке Блокнот/Данные проекта/Трубопроводы.



Модель трубопровода представлена графическим объектом на плане и на профиле, в списке трубопровода представляется *«План», «Профиль».*

Свойства созданного трубопровода можно увидеть в палитре свойств CAD, либо в специальном окне объекта.

убопровод (план)	✓ C [*] + -4 [*]	Общие						
бщие	+	Название трассы:	Трасса надземный трубопровод					
нформация	-							
Название	Газ	Метод подбора кривых:	(Текущее)Нефтепровод (надземно) 🛛 🗸 🤿					
Назначение	Магистральный газопровод							
Диаметр	325.00	Назначение:	(Текущее)Нефтепровод (надземно) 🛛 🗸 🚽					
Длина	5156.55	D-6	5.000					
Подбор кривых	(Текущее)Газопровод	Рабочее давление, МПа:	5.000					
Давление	5.00	Рабоная температура °C	5					
Температура	20.00	r doordan rennieparypa, er						
Класс	I	Вил						
Продукт	ra3	ong						
Норматив	СП 36	Стиль:	Нефтепровод профиль 🗠 [+] 🔻					
д	-	Оформление:	Трубопровод (надземно) 🗸 🖓					
Стиль	Газопровод							
Оформление	Газопровод							

Свойства трубопровода, в котором можно изменять: правила подбора кривых и «назначения», включающие различные настройки проектирования трубопровода.

Внимание!

Изменения графического объекта трубопровод на чертеже влияет на модель трубопровода. Запись изменений происходит при вызове команды Сохранить.

Автоматическое сохранение в чертеже не выполняет запись изменений модели данных.

Обновление графического объекта трубопровода на других чертежах происходит в момент открытия чертежа, для этого происходит обращение к файлу модели трубопровода в текущем проекте.

Для трассы трубопровода может быть создана только одна модель трубопровода.

5. Порядок работы в модуле КТ Проектирование

Исходными данными для создания трубопровода в модуле КТ Проектирование является модель трассы трубопровода. Трассу трубопровода можно создать как в модуле КТ Трасса, так и в модуле КТ Проектирование. Наличие геологической модели, созданной с помощью модуля КТ Инженерная геология является основой для построения модели траншеи и расчета объемов земляных работ с разбивкой на грунты.

Дополнять проект данными – вносить изменения в трассу и геологическую модель можно после создания трубопровода. Главное условие – работа в одном проекте.

Далее представлен один из вариантов последовательности действий в процессе создания трубопровода.

Шаги:

- 1. Присоединить проект, открыть чертеж проекта.
- 2. Команда Создать трубопровод
 - 2.1. выбор Назначения из списка готовых.
 - 2.2. выбор Правила подбора кривых.
- 3. Визуальная оценка выполненной прокладки трубопровода на профиле.
- 4. Изменение положения трубопровода на профиле с помощью Редактора трубопровода.

4.1. Реадктор трубопровода.

Изменять диаметр, выбирая материалы из каталога труб, задавать правила подбора минимального радиуса упругого изгиба на участке.

4.2. Повороты;

Автоматически подбирать кривые, вручную выбирать тип кривых, задавать радиус.

4.3. Категория;

Автоматически получать участки. Добавлять/удалять участки вручную, изменять значения категории на участках.

4.4. Покрытия;

Добавлять/удалять участки, выбирать покрытия из представленных в базе покрытий.

4.5. Коридор;

Создается автоматически по правилам в *Назначении* трубопровода. Добавлять/удалять участки коридора вручную с произвольными значениями.

4.6. Опоры;

Добавлять опоры или импортировать список опор. Изменять положение опор на плане или профиле. Выбирать изделия для опор из каталога.

5. Редактор способа прокладки.

Автоматически получать участки подземной и надземной прокладки, задавать тип прокладки для подземного типа траншейний или без траншеи.

Используя шаблоны прокладки трубопровода, создавать участки по шаблонам прокладки.

5.1. Тип прокладки (надземный, наземный, подземный) - определяется автоматически по отметкам трубы относительно отметок земли.

Способ прокладки для закрытого типа указывает пользователь.

- о траншея береговая
- о траншея подводная

- о ГНБ
- о ННБ
- о прокалывание
- о продавливание
- о на эстакаде
- о в насыпи

5.2. Футляры.

Создание участков футляров выполняет пользователь. Указывает материал для футляра и ОЗУ.

5.3. Закрепление.

Создание участков закрепления трубопровода выполняет пользователь. Пользователь выбирает техническое решение для закрепления, расчет шага и количества выполняется автоматически.

5.4. Котлованы.

Создание котлованов выполняет пользователь. Указывает длину, ширину, откосы котлованов можно получить по геологичекой модели.

5.5. Ширина дна траншеи.

При наличии геологической модели в проекте – определяются автоматически, по правилам описанным в *Назначении* трубопровода. Пользователь может указать ширину дна вручную.

5.6. Откосы.

При наличии геологической модели в проекте – определяются автоматически, по правилам, описанным в *Назначении* трубопровода.

Пользователь может указать откосы вручную, в том числе при отсутствии геологической модели.

5.7. Земляные работы – функционал работает при наличии геологической модели. Без геологической модели определяется только объем грунтов разработки и обратной засыпки.

Участки и параметры работ в первом видении созданы автоматически, далее параметры указывает пользователь. Расчет объемов работ выполняется автоматически.

После изменения трассы и/или геологической модели, а также положения трубопровода – объемы работ следует пересчитать. Строки работ с неактуальными расчетами подсвечиваются.

6. Сводный редактор условий местности.

Открыть Сводный редактор местности.

Получить участки в системах участков по трассе трубопровода на местности:

- 6.1 Рельеф
 - 6.1.1 Продольный уклон поверхности по трассе проектирования трубопровода
 - 6.1.1 Поперечный уклон по поверхности в ширине коридора трассы трубопровода
- 6.2 Гидрология

Вывести полученные данные по участкам на трубопровод на плане и/или профиле с помощью визуализатора участков и использовать при принятии проектных решений.

6.3 Грунты

Выполнить настройки поиска грунтов. Получить участки. Вывести полученные данные по участкам на трубопровод на плане с помощью визуализатора участков и использовать при принятии проектных решений.

6.4 Процессы

Указать участки Процессы или импортировать из файла.

Вывести полученные данные по участкам на трубопровод на плане с помощью визуализатора участков и использовать при принятии проектных решений.

7. Выбор подвала для профиля.

Изменение типа подвала выполняется в свойствах профиля. Изменение текущего подвала выполняется в редакторе подвала.

Подвал профиля автоматически заполняется данными в соответствии с настройками используемого шаблона.

Настройка шаблона может выполняться на любом этапе проектирования трубопровода.



Рисунок 1 Профиль свойства подвал

- 8. Оформление объекта трубопровод с помощью стилей и стилей оформления.
- а. обновление меток на трассе;
- b. обновление меток на трубе на плане и профиле;
- 9. Создание листов.

В чертеж могут быть добавлены листы. В листах могут быть созданы видовые экраны (ВЭ). Фигуры видовых экранов в листах можно поворачивать. Метки сохраняют читабельное положение при повороте ВЭ.

10. Создание чертежей в проекте.

В проекте может быть множество чертежей, содержащих графические объекты: профили, планы. Пользователь создает чертежи и определяет их содержимое.

11. Создание отчетов по модели трубопровода.

Для создания отчетов используются шаблоны таблиц. Создание отчетов происходит в xls таблицы в папку Reports текущего проекта. В названии отчета будет добавлено название шаблона, название трассы, диапазон в ПК.

Сценарий №1.

Получен проект.

Исходные данные в проекте - трасса, созданная в модуле КТ Трасса nanoCAD (или LandProf AutoCAD). Если исходных данных нет, то подойдет Сценарий 2.

- 1.1. Получить проект¹.
- 1.2. Запустить модуль.
- 1.3. Присоединить проект в Блокноте проектов (в папке проекта выбрать файл с расширением *.prj).
- 1.4. Геомодель (модуль Инженерная геология) может быть создана во время работы с трубопроводом.

Наличие Геомодели в проекте не имеет решающего значения на первых этапах создания трубопровода, но обязательно при определении параметров траншеи и расчете объемов земляных работ.

- 1.5. Открыть любой чертеж проекта, перейти на вкладку данные проекта проверить наличие данных: моделей трасс.
- 1.6. Вызвать Настройки проектирования установить стили по умолчанию для трубопровода.
- 1.7. Создать новый чертеж в проекте для профиля.
- 1.8. Создать профиль по интересующей трассе. Команда создать профиль.
- 1.9. Создать трубопровод.
- 1.10. На профиле выбрать созданный трубопровод.
- 1.11. Открыть редактор трубопровода.

Редактировать трубопровод на вкладках редактора.

- 1.12. Вызвать Редактор способов прокладки.
 - ✓ Добавить футляры, закрепления (пригрузы), котлованы. Указать параметры дна траншеи, указать откосы траншеи.

Подвал обновляется автоматически.

1.13. Вызвать Сводный редактор местности (возможно при наличии поверхности в проекте):

- ✓ Получить участки по заданным в настройках параметрам:
- Продольный уклон
- Поперечный уклон
- Болота
- ✓ Обводенные
- 1.14. Выбрать в свойствах профиля подходящий тип подвала.
- 1.15. Установить точки сбросов на профиле при необходимости.
- 1.16. Создать ведомости по трубопроводу.
- 1.17. Экспорт чертежа *.dwg.
- 1.18. Редактировать МТЕКСТ в метках трубопровода.

Сценарий №2. Исходные данные чертеж План.

Чертеж топографического плана. Чертеж содержит полилинию трассы.

- 2.1. Запустить модуль.
- 2.2. Создать проект.
- 2.3. Присоединить чертеж:

¹ Проект в контексте программы – папка с файлами.

2.3.1. план трубопровода.

2.3.1.1. создать поверхность по имеющимся в чертеже объектам (треугольники, блоки) или создать по файлу (X,Y,Z).

2.3.2. создать трассу, тип «другие» без подбора кривых по полинии в чертеже.

- 2.3.3. продолжить работу на вкладках редактора трассы
 - 2.3.3.1. отметки получить по построенной ранее поверхности;
 - 2.3.3.2. добавить точки пересечения с объектами ситуации.
 - 2.3.3.3. добавить границы переходов.
 - 2.3.3.4. добавить пользовательские точки (линия совмещения, точки размещения крановых узлов).
 - 2.3.3.5. добавить пользовательские системы участков.
 - 2.3.3.5.1. подключить пользовательские системы участков к трассе.
 - 2.3.3.6. добавить границы участков угодий.
- 2.4. Создать чертеж в проекте для нанесения профиля.
- 2.5. В созданном чертеже выбрать команду Быстрый профиль, создать профиль.
- 2.6. Выбрать команду создать трубопровод.

Далее смотри Сценарий 1 с пункта.1.5-1.19.

Сценарий №3. Проекта – нет. Сторонний профиль

Чертеж топографического плана. Чертеж содержит полилинию трассы.

- 3.1. Запустить модуль.
- 3.2. Создать проект.
- 3.3. Присоединить чертеж содержащий линию трассы и сторонний профиль.
- 3.4. Открыть чертеж.
- 3.5. Создать трассу указава на полилинию в чертеже (или возможен импорт из тхт файла).
 - 3.5.1. Выбрать тип трассы тип другие без подбора кривых, если пикетаж по прямым.

3.5.2. Выбрать тип трассы трубопровод – с кривыми, если пикетаж по кривым. 3.6. Открыть редактор трассы.

- 3.6.1. Отметки.
 - 3.6.1.1. Вызвать свойства профиля поверхности (кнопка с пиктограммой «карандаш»).
 - 3.6.1.2. Установить натурный, статический (для дальнейшего добавления отметок вручную и из полилинии другого профиля).
 - 3.6.1.3. Добавить отметку (кнопка добавить отметку) в точку начала и точку конца трассы. Значения высот посмотреть на стороннем профиле.
- 3.6.2. Создать Быстрый профиль, указав масштабы профиля горизонтальный и вертикальный, как на стороннем профиле.В свойствах профиля указать условный горизонт как на строннем профиле.
- 3.6.3. Перенести полилинию натурной линии земли из стороннего профиля в точку начала, построенного профиля.
 - 3.6.3.1. Выбрать рамку профиля.
 - 3.6.3.2. Вызвать команду получить отметки из полилинии.
 - 3.6.3.2.1. указать полилинии, пересаженную на профиль.

Внимание! Точка начала и конца полилинии не должна лежать за пределами рамки профиля.

- 3.6.3.2.2. Ввести название «Оцифрованный профиль»
- 3.6.3.2.3. Выбрать в свойствах тип натурная.
- 3.7. Выбарть трассу на чертеже
- 3.8. Редактор трассы вкладка Отметки.
 - 3.8.1. Выбрать из списка профилей поверхности профиль Натурный удалить.
 - 3.8.2. В списке профилей оставить «Оцифрованный профиль».
- 3.9. Сохранить.
- 3.10. Создать трубопровод.
- 3.11. далее см. Сценарий 1 с пункта 1.5- 1.19.

Сценарий для надземного трубопровода

Если известно, что весь проектируемый трубопровод будет надземным, на этапе работы с трассой необходимо выбрать тип трассы «другие» без подбора вставок на горизонтальных углах поворотов. Подбор вставок будет выполнен в вершинах трубопровода, по правилам подбора кривых, указанных в свойствах трубопровода.



Рисунок 2 Плановый поворот трассы в реализации на трубопроводе "Отвод-отвод"

- 1. Создать проект.
 - 1.1. Создать чертеж.
 - 1.1.1. Присоединить план.
 - 1.1.2. Создать поверхность по треугольникам.
 - 1.1.3. Создать трассу тип другие.
 - 1.1.3.1. Выбрать оформление трассы на плане из списка, согласно масштабу плана.
 - 1.1.4. Создать профиль трассы.
 - 1.1.5. Выполнить настройки проектирования. Установить стили по умолчанию.
 - 1.1.6. Создать трубопровод.
 - 1.1.6.1. Выбрать Назначение для построения надземного трубопровода.

1.1.6.2. Выбрать правила подбора кривых Надземный трубопровод.

Выбор назначения выполняется исходя из технологического назначения трубопровода и физических характеристик транспортируемой среды.

далее см. п.5 Сценарий работы 1.

- 1.1.7. Создать полилинию планируемой прокладки трубопровода на профиле.
- 1.1.8. Выбрать трубопровод проложенный на профиле.
- 1.1.9. Вызвать команду проложить по полилинии.



Рисунок 3 Осевая линия на чертеже



Рисунок 4 Трубопровод проложен по осевой линии

1.1.10. Выполнить временное изменение масштабов профиля.

На период проектирования трубопровода и расстановки опор для удобства чтения профиля предлагается установить одинаковый горизонтальный и вертикальный масштаб профиля. В таком случае удается избежать искажения вида трубопровода.



Рисунок 5 П-образный участок



Рисунок 6 М1:100



Рисунок 7 Выбор типа подвала

В поставке программы имеется шаблон подвала для надземной прокладки. Дополнительные настройки шаблона подвала можно выполнять самостоятельно с помощью редактора шаблона подвала.

6. Редактор трубопровода

В интерфейсе программы доступ к данным трубопровода обеспечивается в палитре Редактор трубопровода. Данные разделены по вкладкам Редактора.

Вкладки:

- Трубопровод;
- Повороты;
- Коридор;
- Категории;
- Покрытия;
- Опоры;

Каждая вкладка содержит панель с кнопками и таблицу с данными.

Данные в таблицах Редактора могут быть собраны автоматически, по правилам описанным в программе. Наряду с автоматическим сбором данных по трубопроводу, данные могут быть внесены по решению пользователя вручную (далее пользовательские данные).

Участки добавленные пользователем помечаются специальным символом. Эти данные будут сохранены даже после повторного автоматического сбора данных по правилам программы. Удаление пользовательских данных происходит с предупреждением.

Например, каждый раз когда пользователь вызовет команду запускающую алгоритм автоматического определения границ и значений категории, будет появляться окно Предупреждение: «Сохранить добавленные вручную?»

Это значит запущена команда, целью которой является поиск участков и значений.

Предупре»	сдение
<u>^</u>	Необходимо удалить существующие участки. При удалении сохранить добавленные вручную?
	Да Нет Отмена

Выбор **Да** – означает что участки добавленные пользователем будут сохранены, а новые участки расчитаны по правилам указанным в назначении трубопровода.

Выбор *Hem* – «пользовательские» участки будут удалены, сбор участков и значений произойдет по правилам программы.

Такой подход применяется в работе команд на всех вкладках редактора. Ниже представлено описание каждой вкладки Редактора.

Вкладка Трубопровод

На вкладке трубопровод в таблице отображаются участки с техническими характеристиками трубопровода. Участки создает пользователь.

На каждом участке выбирается изделие трубы из каталога, задается правило расчета минимального радиуса упругого изгиба.

Τp	1 2	2	1 5 0	_ 7 _ 0	•	10 11	42					
Π	Трофили: профиль 2 1											
	.	- iā -	+ +		6 5	Ċ 🗉	Ì					прово
0	От ПК	До ПК	D , мм	S, мм	Sp, мм	Прочн	Докум	Упругий изгиб	Категория	Класс	Длина, м	Длина 3D, м 😤
	0+0,00	50+45,23	¹³ 530	8,0	6,0	K50	Указат	¹⁴ R-по Айнбин. min: 1000	IV	1	5045,23	5032,62
	50+4	51+30,72	630	8,0	7,0	K50	Указат	R-по Айнбин. min: 630	IV,I	1	85,49	85,53
	51+3	549+98	720	8,0	8,0	K50	Указат	R-по Айнбин. min: 720	I,IV,III,IV	1	49868,09	49802,38

Таблица 1 Характеристики трубопровода

В таблице представлены значения полученые из каталога:

- диаметр, толщина стенки– S, класс прочности материала.

Значение толщины стенки расчетное Sp – расчитанное согласно методике, указанной в свойствах <u>Назначения трубопровода</u>.

Расчет толщины стенки выполняется автоматически, результат выводится в виде текста.

Допускается создание участков трубопровода с различным диаметром.

Каждому значению класса прочности соответствует нормативное <u>сопротивление</u> <u>растяжению²</u>.

Для удобства работы со множеством участков, в таблице можно выделить несколько участков - с дополнительно зажатой клавишей +Shift или некоторых строки с зажатой клавишей +Ctrl.

Tp	1 0	2		7 0		40 44	42					μ×
Π	իսպետ	թօգ։		. סֿגווֹנ	2,ō.≚.īk	J+L,J	'', 날 500	0.00 м.				ą
	- \$	- iā -	+		6		Ì					DBOGL
0	От ПК	До ПК	D , мм	S, мм	Sp, мм	Прочн	Докум	Упругий изгиб	Категория	Класс	Длина, м	Длина 3D, м 😤
	0+0,00	50+45,23	¹³ 530	8,0	6,0	K50	Указат	14 R-по Айнбин. min: 1000	IV	1	5045,23	5032,62
	50+4	51+30,72	630	8,0	7,0	K50	Указат	R-по Айнбин. min: 630	IV,I	L.	85,49	85,53
	51+3	549+98	720	8,0	8,0	K50	Указат	R-по Айнбин. min: 720	1,1V,111,1V	1	49868,09	49802,38

Панель с кнопками команд

- 1. Подсветить на чертеже.
- 2. Центрировать на экране.
- 3. Найти участок в таблице, указав точку на трубопроводе на чертеже.
- 4. Добавить участок трубопровода.
- 5. Разделить участок.
- 6. Удалить участок/участки в таблице.
- 7. Рассчитать толщину стенки.
- 8. Подобрать радиус упругого изгиба. Открывает окно подбор радиуса, в котором можно выполнить настройки подбора радиуса.
- 9. Выбор изделия из каталога.
- 10. Открыть результат расчет толщины стенки.
- 11. Выполнить настройку вида таблицы.

² для добавления других классов прочности и параметров стали – существует внешний файл SteelBase.xml, хранится в проекте \Config\LotWorks.

12. Открывает страницу справки – !страница справки находится в разработке!.

Подбор радиуса упругого изгиба трубопровода.

В специальном окне выполняется ввод значения минимального радиуса упругого изгиба. С помощью включения различных опций подбора выполняется определенное создание алгоритма подбора радиуса.

13. Поле для ввода произвольного значения.

14. Включение опции выполнять расчет радиусов упругого изгиба по справочнику (используется только для вертикальных углов).

15. Включение опции округление с заданием кратности округления.

16. Включение опции выполнять подбор радиуса упругого изгиба по таблице (всегда для углов имеющих горизонтальную составляющую).

При включеных опциях как на рисунке, подбор радиусов для вертикальных углов упругого изгиба будет проходить следующим образом:

Пользователь указывает минимальны радиус Rmin.

Для значения угла будет выполнен расчет радиуса по справочнику.

- если расчитанный радиус окажется больше чем минимальный Rmin, то он будет принят с заданным округлением.
- если расчитанный радису окажется меньше чем минимальный Rmin, то будет выполнен поиск значения радиуса по таблице
- если табличное значение окажется больше чем минимальный Rmin, то будет принято табличное значение радиуса
- если табличное значение окажется меньше чем минимальный Rmin, то будет принято значение минимальный Rmin.

📊 Подбор радиуса упругого изгиба на	участке Х							
Характеристика трубы								
Диаметр трубопровода, мм:	530.00							
Толщина стенки, мм:	8.00							
Материал трубы:	Сталь							
Класс прочности:	К55							
Нормативный документ:	Указать документ							
Определение радиуса								
Минимальный радиус (Rmin), м: 13	530							
При определении упругого изгиба:								
14 Рассчитывать радиус по формула	м:							
По справочнику Айнбиндера	А.Б.							
О По справочнику Дерцакяна А	.K. 5.38/5.42							
🔘 По справочнику Дерцакяна А	.K. 5.39/5.43							
15 Использовать округление:	50 ~							
16 Подбирать по табличным данным:	. 17							
Выбор таблицы:	Стальная труба 💛							
СПРАВКА: Подбор радиуса осуществляется в приведенной последовательности. Если расчитанный или подобранный радиус меньше чем Rmin, то принимается значение Rmin.								
СК Отмена								

При включеных опциях как на рисунке, подбор радиусов для углов упругого изгиба имеющих горизонтальную составляющую будет проходить следующим образом:

• будет выполнен поиск значения радиуса по таблице

- если табличное значение окажется больше чем минимальный Rmin, то будет принято табличное значение радиуса
- если табличное значение окажется меньше чем минимальный Rmin, то будет принято значение минимальный Rmin.

Вкладка Повороты

На вкладке в табличном виде представлены вершины трубопровода. Имеется панель с кнопками для работы с вершинами трубопровода. Вид таблицы настраивается, возможно добавление дополнительны столбцов с параметрами вершин.

Для работы с данными таблицы представляется возможность редактирования значений в полях таблицы. Поля таблицы, в которых текст отображается серым цветом, не доступны для редактирования. Поля таблицы, в которых текст отображается черным цветом, доступны для редактирования.

T p 2 3 3 4 5 5 5 6 7 7 8 6 9 10 11 6 12 13 = 14 00 15 4 16											τ×	
											провод	
Номер	Пикетаж	Гор. уг	Верт. угол	Угол	Тип кривой(форма)	R , м	Min. R	Расстояние м	Уклон	Отм.н.тр	D ^	py60
 Image: A set of the set of the	50+69,61		0°09'	0°09'	Упругий изгиб	4000,00	630,0	85,14	0,030	127,27		F
\checkmark	51+71,23		1°01'	1°01'	Упругий изгиб	1250,00	720,0	41,81	0,048	130,36		
\checkmark	52+46,80		2°05'	2°05'	Упругий изгиб	1250,00	720,0	62,74	0,012	133,76		μ δ Γ
\checkmark	53+50,87		1°42'	1°42'	Упругий изгиб	1250,00	720,0	227,03	-0,018	135,07		do Bo
🗸 УГ12	55+97,48	10°33'	0°22'	10°33'	11° (11°)	3,50		160,08	-0,011	130,81		Ĕ

Описание панели с командами:

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.
- 3. Найти в таблице, указывая вершину трубопровода на чертеже.
- 4. Добавить поворот, указывая точку на трубопроводе.
- 5. Удалить повороты/повороты в таблице (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift).
- 6. Заблокировать вершину от перемещения (блокируется также соседняя слева).
- 7. Скрыть створные точки.
- 8. Назначить радиус упругого изгиба.
- 9. Выбрать вставку. Установить вставку искусственного гнутья. Вставки получить из Базы вставок.
- 10. Назначить расчетный радиус. Установить радиус рассчитанный по «Уравнению 4-го порядка», иное название метода «по Айнбиндеру».
- 11. Обнулить радиус.
- 12. Автоматически подобрать по правилам подбора и правилам подбора радиуса.
- 13. Развернуть вставку.
- 14. Открыть правила подбора.
- 15. Открыть настройки таблицы, чтобы добавить столбцы с информацией.
- 16. Открывает страницу справки !справка находится в разработке! 16.01.2023г.

Опеределение: створные вершины в КТ Проектирование – это вершины трубопровода имеющее значение совмещенного угла меньшее или равное заданному значению. Значение задается в правилах подбора кривых трубопровода. Правило подбора кривых трубопровода не связано с правилом подбора кривых трассы, поэтому изменение значения в правилах трубопровода не приведет к изменению трассы.

<u>Форма кривой упругого изгиба</u> вертикального угла будет создана по справочнику Айнбиндера, если в правилах подбора включена такая опция. Выбор способа расчета радиуса в кривой упругого изгиба указан на вкладке Трубопровод.

Правила подбо	ра кривых		
циаметр, мм:		630	``````````````````````````````````````
/словия			
асстояние между тангенсами, м:			1.0
ассогласование углов:			0°30'00"
Максимальный угол створной точки:			0°20'00"
аблица радиусов	упругого изгиба:	Стальная труба	~ 15
асчитывать форм рубопровода: Іравила подбора к	у кривой по Айнбинд фивых	церу для вертикальных пово	ротов
асчитывать форм рубопровода: Іравила подбора к	у кривой по Айнбинд кривых	еру для вертикальных пово	ротов
асчитывать форм рубопровода: Іравила подбора к Угол	у кривой по Айнбинд фивых Группы	еру для вертикальных пово	ротов [
асчитывать форм рубопровода: Іравила подбора к Угол [0°00' - 4°00')	у кривой по Айнбинд фивых Группы Упругий изгиб	еру для вертикальных пово	ротов
асчитывать форму рубопровода: Іравила подбора к Угол [0°00' - 4°00') [4°00' - 90°00')	у кривой по Айнбинд сривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	еру для вертикальных пово . Тип 1;R=SDN;	
асчитывать форм рубопровода: Правила подбора к Угол [0°00' - 4°00') [4°00' - 90°00')	у кривой по Айнбинд кривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	еру для вертикальных пово . Тип 1;R=5DN;	ротов Ę
асчитывать форм' рубопровода: Правила подбора к Угол [0°00' - 4°00') [4°00' - 90°00')	у кривой по Айнбинд кривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	еру для вертикальных пово . Тип 1;R=5DN;	ротов Б
асчитывать форм рубопровода: Іравила подбора к Угол [0°00' - 4°00') [4°00' - 90°00')	у кривой по Айнбинд фивых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	еру для вертикальных пово . Тип 1;R=5DN;	ротов Б
асчитывать формп рубопровода: Правила подбора и Угол [0°00' - 4°00') [4°00' - 90°00')	у кривой по Айнбинд кривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	еру для вертикальных пово . Тип 1;R=5DN;	ротов Б

Настройка вида таблицы позволяет включить дополнительные столбцы из списка параметров. Перечень параметров возможных для включения в вид таблицы очень обширный. Выбранный вид сохранится в профиле nanoCAD, при последующем запуске программы будет таким же.

📊 Повороты. Настройки 🛛 🕹	<
Таблица Подсветка	
 Номер Гор. угол Верт. угол Угол Угип кривой Я, м Міп. R УКлон Редактировать Редактировать Редактировать Редактировать Редактировать Редактировать Редактировать Гл.низ.тр. Пикетаж Выбранная группа Б, м Т1, м Т2, м Тпр1, м Тпр2, м Длина кривой, м ✓ 	
С Отмена	

Manyani i afaallallug panluku Thyfagnaba

маркеры осозпачени	ы већт	ин трусспровода
 Image: A second s		автоматический подбор кривой произошел успешно
		значение угла поворота выходит за диапазоны, указанные в
	оп пе	правилах подбора кривых, кривая не подобрана
RO	лизоши	Ro - пользователь установил для данной вершины радиус равен 0
-	рqп	Т - кривая выбранного типа не вписывается на трубопроводе
	р не не	внахлёст или недопустимое сближение границ тангенсов
Ø	і подбоі причи	не задано изделие
EN	КИЙ	в установленном методе подбора для трассы и трубопровода, не
	ичес	удалось найти правило подбора кривых
RN	втомат	RN - не найдено значение радиуса упругого изгиба для трубопровода
RU	ອ	RU - не найдена вставка в базе каталога изделий
Маркеры проблем тр	убопрово	ода
		маркер на трубопроводе обозначает, что трубопровод на профиле
		выходит за пределы коридора в вертикальной плоскости
		предупреждающий восклицательный знак – сообщает, что для объекта требуется уточнить координаты в связи с изменениями трубопровода или трассы (для участков команда Получить участки)

Сигнализаторы изменения параметров трубопровода.

При изменении параметров трубопровода (вкладка трубопровод) на вершинах трубопровода появятся сигнализаторы, призванные указать на необходимость выполнения пересчета параметра кривой.

Если на вкладке трубопровода был изменен диаметр или значение минимального радиуса – следует пересчитать кривую. Для удобство выбрать диапазон таблицы с зажатой клавишей shift и нажать кнопку Автоматический подбор.

🗸 Начало		0°00'	0°00'				-0,007
🔨 УГЗ8	30°07'	0°15'	30°07'	6°x5	FOCT 24950	57,00	-0,012
<u> </u>		0°51'	0°51'	Упругий изгиб		3000,00	-0,027
<u>√</u>		15°17'	15°17'	6°x2+3°	FOCT 24950	57,00	-0,302
<u> </u>		9°24'	9°24'	ОГ (9°)	R=5DN	7,00	-0,492
<u></u>		Найти в та	блице		t=5DN	7,00	-0,204
<u> </u>					t=5DN	7,00	-0,034
<u></u>		Добавить і	поворот			4100,00	-0,029
<u></u>		Удалить по	оворот			6200,00	-0,025
🔨 УГЗ9	44°5	Залать упр	олемий изгиб		OCT 24950	57,00	-0,019
🔨 УГ40	5°0	2			t=5DN	7,00	-0,008
<u> </u>		задать кри	вую искусс	пвенного гнутвя		3250,00	0,000
<u></u>		Задать кри	вую 4-го п	орядка		2650,00	-0,005
<u></u>		Отключит	ь расчет кр	ивой		4350,00	0,000
<u></u>		Автоматич	неский подб	бор кривой		4700,00	0,005
<u></u>		Развернут	ь вставку			2250,00	-0,003
<u></u>		Правила п	- юлбора кри	вых		2000,00	-0,035
<u></u>			- He - ba kb			2250,00	-0,042
~		Настройки	1		R=5DN	7,00	0,045
~		Справка			t=5DN	7,00	-0,030
		справка					

Редактирование вершин трубопровода на чертеже



Для перемещения вершины трубопровода за ручку на заданное расстояние, убедитесь, что режим динамического ввода в nanoCAD настроен на ввод значения (ввод размеров динамического ввода (DYNMODE <3>: 1, DYNDIVIS <2>: 2).

При работе с трубопроводом на профиле параметры вершин трубопровода отображаются в строке отслеживания и в подсказках курсора.

Перемещение вершин выполняется традиционным для CAD способом. Выбор ручки вершины и перенос в новую точку.

При перемещении нужно указать направление и расстояние, на которое требуется переместить вершину трубопровода.

Режим перемещения трубопровода со створными вершинами.

Функционал добавлен в версии модуля КТ Проектирование в январе 2023 года с целью реализации проектирования трубопровода по трассе имеющей множество створных точек.

В контекстном меню графического объекта трубопровода на профиле стал доступен режим перемещения трубопровода со створными вершинам.

Это значит, во включенном режиме, перемещение графического объекта трубопровода за ручки вершин будет происходить в виде цельной конструкции между вершинами трубопровода.

Опеределение: створные вершины в КТ Проектирование – это вершины трубопровода имеющее значение совмещенного угла меньшее или равному, заданному в правилах подбора.

! Правило подбора кривых трубопровода не связано с правилом подбора кривых трассы, поэтому изменение значения в правилах трубопровода не приведет к изменению на трассе!



На рисунке изображен вид трубопровода имеющего множество створных точек на трассе. Перемещение трубопровода выполняется со включенной опцией *перемещать со сторными*. В следствии перемещения изменяются вершины, значение совмещенного угла которых выше, в данном случае 0 град 30 мин (задано в правилах подбора кривых трубопровода).



Скрывать створные точки в редакторе

Для упрощения работы с трубопроводом имеющим в основании трассу со множеством створных точек предложен режим отображения вершин трубопровода «Скрывать створные вершины».

Опеределение: створные вершины в КТ Проектирование – это вершины трубопровода имеющее значение совмещенного угла меньшее или равное, заданному в правилах подбора значению. Значение задается в правилах подбора кривых трубопровода.

Ниже приводится пример вида вкладки Повороты со множеством створных вершин.

На рисунке слева створные не видны, на рисунке справа – видны створные вершины.

ф 🌞 і	a FX	8 🖌 R	N RU Ry Ro /	 4 4 		
Номер	Гор. угол	Верт. угол	Угол	Тип кривой	R, м	^
T.22173	0°00'00"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22172	0°00'10"	0°21'	0°21'			
🗸 ВУ 22171	39°02'19"	1°23'	39°04'	6°х6+3° (ГОСТ 24	49,00	
T.22170	0°00'19"	1°32'		Упругий изгиб	2000,00	
T .22169	0°00'31"	0°17'	0°17'			
🖌 Т.22168	0°00'14"	0°05'	0°05'			
🖌 Т.22167	0°00'16"	0°00'	0°00'			
🗸 ВУ 22166	10°32'15"	0°02'	10°32'	11° (R=5DN ТУ10	6,00	
🖌 Т.22165	0°00'22"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22164	0°00'25"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22163	0°00'41"	0°00'	0°01'			
🖌 Т.22162	0°00'09"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22161	0°00'40"	0°00'	0°01'			
T .22160	0°00'37"	0°00'	0°01'			
T .22159	0°00'01"	0°00'	0°00'			
T .22158	0°00'09"	0°00'	0°00'			
🗸 ВУ 22157	28°24'08"	1°03'	28°25'	28° (R=5DN TV10	6,00	
T.22156	0°00'17"	1°03'	1°03'	Упругий изгиб	2500,00	
🗸 ВУ 22132	28°29'36"	0°00'	28°30'	28° (R=5DN TY10	6,00	
🖌 Т.22131	0°00'18"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22126	0°00'11"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22125	0°00'24"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22124	0°00'17"	0°00'	0°00'			
🗸 ВУ 22123	4°31'22"	0°00'	4°31'	5° (R=5DN TV102	6,00	
T .22122	0°00'35"	0°00'	0°01'			
ИВУ 22121	16°20'53"	2°48'	16°35'	17° (R=5DN ТУ10	6,00	
T.22120	0°00'17"	2°48'	2°48'	Упругий изгиб	1500,00	
T.22119	0°00'17"	2°46'	2°46'	Упругий изгиб	1500,00	
🖌 ВУ 22118	46°46'01"	2°46'	46°50'	47° (ΟΓ R=10,0DN	12,00	
ВУ 22117	50°13'59"	0°10'	50°14'	50° (OF R=10,0DN	12,00	
T .22116	0°01'03"	0°00'	0°01'			
T .22115	0°00'36"	0°00'	0°01'			
T .22114	0°00'25"	0°00'	0°00'			
T .22113	0°00'14"	0°00'	0°00'			
🖌 Т.22112	0°00'24"	0°00'	0°00'			
DV 22111	159011340	0°001	259021	100 /D EDM TV/10	e 00	~

Труба						ф×
Профиль: ''	Профиль ГК	. 1 ПК0+0,00) - ПК96+73,31'', I	_ = 9673.31 м.		
- (*)	ā (Ŧ 🛛	6 🗹 F	R _N Ru Ry Ro /	<u>ن</u> ۲, ۲]	ровод
Номер	Гор. угол	Верт. угол	Угол	Тип кривой	R, м	goub
🗸 ВУ 22171	39°02'19"	1°23'	39°04'	6°х6+3° (ГОСТ 24	49,00	Tpy
T.22170	0°00'19"	1°32'	1°32'	Упругий изгиб	2000,00	
🗸 ВУ 22166	10°32'15"	0°02'	10°32'	11° (R=5DN ТУ10	6,00	
🖌 ВУ 22157	28°24'08"	1°03'	28°25'	28° (R=5DN ТУ10	6,00	æ
T.22156	0°00'17"	1°03'	1°03'	Упругий изгиб	2500,00	- R
🗸 ВУ 22132	28°29'36"	0°00'	28°30'	28° (R=5DN ТУ10	6,00	ےّا
🗸 ВУ 22123	4°31'22"	0°00'	4°31'	5° (R=5DN TV102	6,00	
🗸 ВУ 22121	16°20'53"	2°48'	16°35'	17° (R=5DN ТУ10	6,00	-
T.22120	0°00'17"	2°48'	2°48'	Упругий изгиб	1500,00	
T.22119	0°00'17"	2°46'	2°46'	Упругий изгиб	1500,00	BMd
🗸 ВУ 22118	46°46'01"	2°46'	46°50'	47° (ΟΓ R=10,0DN	12,00	ero
🖌 ВУ 22117	50°13'59"	0°10'	50°14'	50° (OF R=10,0DN	12,00	Kar
🗸 ВУ 22111	25°01'34"	0°06'	25°02'	25° (R=5DN ТУ10	6,00	
🗸 ВУ 22107	33°48'48"	0°02'	33°49'	34° (R=5DN ТУ10	6,00	
						ITMR
						жрь
						Ē

Используется опция скрывать створные вершины

Не используется опция Скрывать створные вершины

6.1 Расчет кривых на трубопроводе.

Для понимания механизма подбора кривых на трубопроводе необходимо ознакомиться с определениями типа углов, используемых в программе.

6.1.1 Типы поворотов на трубопроводе:

6.1.1 Горизонтальный угол трассы трубопровода.

Вершины на трассе имеющие значение угла более 0 град 0 мин 0 сек.

Створные точки на трассе.

Это горизонтальные углы со значением менее или равное заданному в свойствах трассы максимальному значению створной точки. Максимальное значение угла для определения створных точек трассы указано в правилах подбора кривых. Пользователи могут изменять максимальное значение створной точки. Понятие створная точка введено для исключения подбора кривых в таких вершинах.

Совмещенный угол трубопровода.

Совмещенный угол образуются в вершинах трубопровода, где имеется горизонтальный угол более 0 град 0 мин 0 сек.

Вертикальный угол трубопровода.

Вертикальный угол - угол трубопровода вертикальной плоскости значением более 0 град 0 мин 0 сек.

Створный угол на трубопроводе.

Створный угол на трубопроводе - это совмещенный угол на трубопроводе, значение которого менее или равно, заданному максимальному значению створных углов.

Максимальное значение створного угла на трубопроводе задается в *Свойствах трубопровода*.

По способу строительства кривых тубопровода выделяют два типа:

1. Естественное гнутье «R_N», при расчете кривых программа ссылается на таблицу «Радиусы упругого изгиба».

2. Искусственное гнутье «R_∪», при подборе кривых программа ссылается на базу со вставками из отводов различного радиуса. Вставка может содержать один и более отвод. Отводы во вставке могут быть различного радиуса.

Методы подбора кривых.

В программе создан сервис для создания и хранения правил подбора кривых для вершин углов трассы и трубопровода. Методы содержат набор правил для хранения всех особенностей подбора кривых для трубопроводов.

Объект трасса и трубопровод имеют независимые друг от друга правила подбора кривых. Изменение правил подбора кривых для трубопровода не приведёт к изменению типа кривых и изменению параметров кривых на объекте Трасса. При смене способа расчета кривых на трубопроводе пикетаж трассы остается без изменений. При выборе кривых на трубопроводе расчет параметров кривых выполняется для значения совмещенного угла, а не для значения горизонтального или вертикального угла.

Правило подбора кривых для трубопровода определяет автоматический подбор кривых для вершин трубопровода:

Правила полбо			
правила подоо	ра кривых		
Диаметр, мм:		1420	~
Условия			
асстояние между	тангенсами, м:		1.0
Рассогласование углов:		0°30'0	*00
Максимальный угол створной точки:		0°30'0	"00
Габлица радиусов	упругого изгиба:	Стальная труба	- 🕅
p / composed an			
Правила подбора н	(ривых		> 🔀
Правила подборан Угол	сривых Группы Усругий изсиб	(F)	» 🔀
Правила подборан Угол [0°20' - 4°00') [4°00' - 91°00')	сривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	Тип 1;Отвод R=5D	» 🔀
Правила подбора н Угол [0°20' - 4°00') [4°00' - 91°00')	сривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	Тип 1;Отвод R=5D	8 🔀
Правила подборан Угол [0°20' - 4°00') [4°00' - 91°00')	кривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	Тип 1;Отвод R=5D	ð
Правила подборан Угол [0°20' - 4°00') [4°00' - 91°00')	кривых Группы Упругий изгиб ГОСТ 24950-2019	Тип 1;Отвод R=5D	8

Рисунок 8 Окно Методы подбора кривых. Правила подбора для 1420

1. задать минимальное допустимое расстояние между тангенсами, м.

2. задать максимальный угол створной точки на трубопроводе.

Если вершина трубопровода будет иметь значение совмещенного угла менее или равно указанному значению, то в такой вершине кривая автоматически не будет подобрана.

 указать допустимое рассогласование между значением угла на трубопроводе и углом вставки.

4. выбрать таблицу содержащую радиусы, которая будет использоваться при расчете параметров кривых упругого изгиба трубопровода по круговой кривой для совмещенных и вертикальных углов

5. выбор расчета <u>формы</u> кривой для <u>вертикальных углов трубопровода</u> выполненных естественным изгибом по уравнению «4-го порядка» из справочника А.Б.Айнбиндера «Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость» М. изд. «Недра», 1991 г.)

Кривую по уравнению 4-го порядка можно подобрать только в случае если горизонтальный угол в этой вершине равен 0.

4. задать диапазоны углов и правило для автоматического подбора кривых.

Указанные правила, необходимы для выполнения автоматического подбора кривых трубопровода при прокладке трубопровода. Обращение к правилам подбора происходит при модификации вершины трубопровода, а также при вызове команды «Автоматический расчет кривых».

Помимо работы автоматического подбора, выбрать тип кривой можно с помощью команд размещенных на панели редактора. Строки вершин, для которых тип кривой выбран вручную, будут выделены цветом.

Труба										
Профиль: "Профиль ГК ПК0+0,00 - ПК12+7,59", L = 1207.59 м.										
-\$	a († 6	2 6 4		Ry Ro A	. 🗗 🕺 🔳	i				
Номер	Пикетаж	Гор. угол	Верт. угол	Угол	Тип кривой		R , м	Т1, м	Т2, м	Уклон
🗸 Начало	0+0,00		0°00'	0°00'						-0,005
 Image: A second s	0+64,26		0°27'	0°27'	Упругий изгиб		2271.00	10.10	10.10	0,003
🖌 УГ1	1+65,30	11°37'	0°00'	11°37'	6°x2	Найти в	таблице			0,003
🖌 УГ2	5+2,39	4°26'	0°05'	4°26'	4°	Добавит	ь поворот			0,004
4	7+10,52		0°05'	0°05'		Улалить	поворот			0,006
4	8+26,89		1°59'	1°59'	Упругий изгиб	Austra	hereber			0,041
То УГЗ	8+77,98	1°11'	2°05'	2°23'		Задать у	пругий изгиб			0,005
🖌 УГ4	10+57,00	4°07'	0°55'	4°13'	4°	Задать к	ривую искусст	венного гн	утья	-0,011
🗸 Конец	12+7,59		0°00'	0°00'		Задать к	ривую 4-го пор	оядка		
						Отключ	ить расчет кри	вой		
						A		n knunoŭ		
						ABTOMAT	ический подоо	р кривои		
						Разверн	уть вставку			
						Правила	а подбора крив	ых		
						Настрой	іки			
						Справка	1			

Способы расчета кривых естественного изгиба на трубопроводе.

Расчеты элементов круговой кривой.³

В общей части Справочника⁴ приводится рекомендация: «Кривые в плане и профиле необходимо совмещать».

Круговая кривая это дуга с заданным радиусом. Существуют формулы для расчета как горизонтальных круговых кривых, так и вертикальных круговых кривых.

Расчет элементов кривой трубопровода выполняется с использованием следующих исходны данных:

• угол поворота оси трубопровода;

Угол получаем из оси трубопровода, для этого определяется совмещенный угол;

• значения радиуса;

Значение радиуса получаем из поля редактор трубопровода – радиус.



Рисунок 9 Основные элементы круговых кривых. Горизонтальная круговая кривая, вертикальная круговая кривая (слева-направо).

В результате расчета будут определены значения элементов кривой. Согласно полученным параметрам элементов кривой (тангенсы), на трубопроводе будет отрисована кривая. Если кривая, с полученными размерами элементов кривой, не может

³ Митин Н.А, «Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах», Москва, издетельство «Недра», 1978 г. 469 с.

⁴ стр. 4 Митин Н.А, «Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах», Москва, издетельство «Недра», 1978 г. 469 с.

быть вписана в трубопровод, то в редакторе трубопровода, в строке с вершиной появляется специальный символ, а на графическом объекте кривая не прорисовывается.

На чертеже, возле этой вершины появляется специальный символ.

Причины, по которым кривая не может быть создана.

• Не выполняется условие, прописанное в правилах подбора кривых, о минимальном расстоянии между концами кривых соседних вершин трубопровода «Расстояние между тангенсами, м».

В этом случае в редакторе загорится красный символ Т.

I	Y			1.25	1.20	2 up yr an abraid	2300,00	0,022	00,00
l	\checkmark	0°	00'	1°48'	1°48'	Упругий изгиб	2000,00	0,009	253,66
l	Т	0°	00'	0°19'	0°19'			0,015	19,16
l	\checkmark	0°	00'	0°19'	0°19'	Упругий изгиб	7000,00	0,021	168,59
l				40001	40001		2000.00	0.004	C772.4

На трубопроводе также загорится красный символ Т.



- В таблице со значениями исходных данных для расчета, не обнаружено значение радиуса упругого изгиба, для данного угла поворота трубопровода.
- Указанный в поле R трубопровода радиус, менее, заданного в Таблице радиусов, значения минимального радиуса.

п трубы:	Стал	ъная труба	×
иаметр, мм:	1420)	``
инимальный ради	иус, м:		1000
Начальный угол	Конечный угол	Радиус изгиба, м	
0°0'	0°20'	6000,00	
0°20'	0°30'	6000,00	
0°30'	0°40'	5000,00	
)°40'	0°50'	4000,00	
0°50'	1°10'	3000,00	
1°10'	1°40'	2500,00	
1°40'	2°30'	2000,00	
2°30'	3°30'	1500,00	
3°30'	90°0'	1400,00	

В этом случае в таблице редактора, в строке с данной вершиной загорится красный символ R_{N.}

У У 4	30,28,	0-44	30-27.	б ⁻ Хб (ГОСТ 24950-2019, ТИП Т)	57,00	-0,003
🗸 УГ5	39°00'	0°03'	39°00'	6°x6+3° (ГОСТ 24950-2019. Ти	57,00	-0,002
RN	0°00'	0°15'	0°15'			0,002
\checkmark	0°00'	1°23'	1°23'	Упругий изгиб	2500,00	-0,022
•						

На графическом объекте трубопровода в точке вершины также загорится символ R_{N.}.


Вопрос: При расчете параметров круговой кривой мы используем значение совмещенного угла трубопровода?

Ответ: Да.

		1420		⊻ × /		
словия					/ /	
асстояние между	тангенсами	1, M:	2	.0		
ассогласование у	глов:		1°00'00"		/	
аксимальный уго.	л створной	точки:	0°20'00"			
аблица кривых уг	ругого изгі	иба: Стальна	ая труба 🗸 🚺	5		
ассчитывать крив ертикальных пов рубопровода:	вые для оротов	📊 Кривые упруго	ого изгиба - Прое	в в в в в в в в в в в в в в в в в в в	бот в	
равила подбора н	кривых	Тип трубы:	Стал	ъная труба		
		JURNETO MM	1.400	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Угол	Группь	Andre (p) nin	1420	,		
[0°00' - 4°00')	Упруги	Минимальный рад	иус, м:		1200	
[4º00' - 90º00')	FOCT 2	Начальный угол	Конечный угол	й угол Радиус изгиба, м		
		0°0'	0°20'	5500,00		
		0°20'	0°30'	6000,00		
		0°30'	0°40'	5000,00		
		0°40'	0°50'	4000,00		
		0°50'	1°10'	3000,00		
		1°10'	1°40'	2500,00		
N I		1°40'	2°30'	2000,00		
		2°30'	3°30'	1500,00		
2						

Рисунок 10 Правила подбора кривых трубопровода. Условия для расчета параметров упругого изгиба

Расчеты параметров кривой по уравнению 4-го порядка.

Формула Айнбиндера.

			~
правила подоор	а кривых		^
Диаметр, мм:		1420	~
Условия			
Расстояние между та	ангенсами, м:		2.0
Рассогласование угл	105:		1°00'00"
			0820'00"
Максимальный угол	створнои точки:		0-2000
Таблица радиусов уг	пругого изгиба:	Стальная труба 1	~ 📧
Рассчитывать кривь	е для		
Диаметр, мм: 1420 Условия Расстояние между тангенсами, м: 2.0 Рассогласование углов: 1°00'00" Максимальный угол створной точки: 0°20'00" Таблица радиусов упругого изгиба: Стальная труба 1 Рассчитывать кривые для вертиклыных поворотов Г Рассчитывать кривые для вертиклыных поворотов Г Правила подбора кривых Г Угол Группы [0°20' - 4°00') Упругий изгиб [4°00' - 90°00') R=5DN; ГОСТ 24950-2019. Тип 1;		~	
Правила подбора кр	ИВЫХ		
Угол	Группы		
[0°20' - 4°00')	Упругий изгиб		
[4º00' - 90º00')	R=5DN;FOCT 24950)-2019. Тип 1;	
		O	К Отмена

Под естественным изгибом трубопроводам понимается поворот оси трубопровода в вертикальной и/или горизонтальной плоскостях, осуществляемый в процесс строительства без применения кривых вставок (отводов, кривых искусственного гнутья).

При повороте оси трубы в вертикальной плоскости изгиб в процессе строительства осуществляется за счет поперечной нагрузки.

При укладке трубопровода на дно траншеи поперечная нагрузка складывается из массы трубопровода, массы баластирующих грузов (при их наличии), и выталкивающей силы воды (при укладке в частично или полностью обводненную траншею).

При повороте оси трубопровода в горизонтальной плоскости изгиб в процесе

строительства осуществляется за счет горизонтальной нагрузки от трубопукладчиков, одна фиксация трубопровода, свободно лежащего на дне траншеи, по ее оси, происходит за счет горизонтальной реакции грунта – сил трения.

Из всех условий, безусловной является необходимость прилегания трубопровода ко дну траншеи, потому что остальные параметры определяются многими факторами: конструктивной схемой прокладки, уровнем других нагрузок и воздействий (внутренним давлением, температурным перепадом) и др.

Для обеспечения условия прилегания трубопровода ко дну траншеи, профиль дна траншеи следует принимать в соответствии с упругой линией трубопровода, обусловленной граничными условиями, поперечной нагрузкой и ее распределением. Поэтому в справочнике ⁵ рассматривается задача об изгибе трубопровода под действием поперечной нагрузки. Равнодействующая внешней нагрузки и реакции основания под трубопроводом. Податливостью основания пренебрегают и оно считается абсолютно жестким.

В качестве расчетной схемы трубопровода принимается стержень трубчатого сечения, материал которого считается упругим, расчет ведется по недеформированной расчетной схеме без учета горизонтальных составляющих перемещений и поперечной нагрузки.

Задача сформулированна следующим образом: найти упругую линию невесомого трубопровода заданной жесткости EI при его повороте в вертикальной плоскости во вогнутой или выпуклой кривой на заданный угол ф и наибольшую интенсивность поперечной распределенной нагрузки по заданному закону с ограничением максимальных изгибных напряжений.

Для получения экономичного решения в замкнутом виде здесь рассматривается распределение нагрузки по симметричному закону: участок с равномерно распределенной нагрузкой q и участок, на котором поперечная нагрузка равна нулю.

⁵ Справочник А.Б.Айнбиндера «Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость» М. изд. «Недра», 1991 г.

Исходя из принятых гипотез, уравнение равновесия для обоих участков имеет вид:

$E I d^4y_1/dx^4=0$; $E I d^4y_1/dx^4=0$

Здесь индексом I и II обозначены перемещения соответственно на незагруженном и загруженном участках.

Рассмотрим наиболее распространенный случай укладки трубопровода в необводненную траншею, когда изгиб трубопровода осуществляется под действием его веса. В этом случае при принятом угле поворота оси трубы или наоборот, радиусе можно найти или соответствующий минимальный радиус или угол поворота, исходя только из условия обеспечения прилегания трубопровода ко дну траншеи:

для вогунтой кривой

R min =
$$\sqrt[3]{32 EI - 9q_{\rm TP} \phi^2}$$
 (3.76)

$$\phi \min = \sqrt{32 \, EI - 9q \mathrm{Tp} \, R^3} \quad (3.77)$$

для выпуклой кривой

R min =
$$\sqrt[3]{8 EI - 9q_{\rm TP} \phi^2}$$
 (3.78)

$$\phi \min = \sqrt{8EI - 9q_{\rm TP} R^3} \quad (3.79)$$

где,

qтр – вес единицы длины трубы,

R min – минимальный радиус оси трубы, мм

ф min – минимальный угол поворота оси трубы при заданном радиусе, град.

ф – угол поворота оси трубопровода, град.

R –радиус оси трубы, мм

EI - изгибная жесткость трубы,

Модуль упругости стали по СП36, МПа const double E = 206000.0 * 10.2; МПа->кгс/см2

Момент инерции сечения трубы, как тонкостенного цилиндра I = π^* (Dвн ⁴– Dвнутр⁴)/ 64.0,



Рисунок 11 Расчетная схема поворота оси трубопровода, в вертикальной плоскости, выполненного упругим изгибом



Рисунок 12 Выпуклая кривая

Формулы Дерцакяна⁶ (5.38 и 5.42)

В справочнике автора указывается, что при укладке трубопровода непрервыной ниткой, выполняется расчет радиуса для вертикальных углов по формуле:

для вогнутой кривой R
$$\geq \sqrt{\frac{384 EI \left| 1 - \cos\left(\frac{B}{2}\right) \right|}{3q \operatorname{тp} B^4}}$$
 (5.38)
для выпуклой кривой R $\geq \sqrt[3]{\frac{8EI}{q \operatorname{тp} B^2}}$ (5.42)

Формулы Дерцакяна⁷ (5.39 и 5.43)

Также в справочнике автора указывается, что при укладке трубопровода непрервыной ниткой, выполняется расчет радиуса для вертикальных углов по формуле:

для вогнутой кривой R ≥12,95
$$\sqrt[3]{\frac{(DH^2 - DBH^2) \left| 1 - \cos\left(\frac{B}{2}\right) \right|}{B^4}}$$
 (5.39)
для выпуклой кривой R ≥5,12 $\sqrt[3]{\frac{DH^2 - DBH^2}{B^2}}$ (5.43)

Подбор радиусов и определение кривых с помощью кнопок редактора трубопровода в ручном режиме.

Для всех перечисленных далее способов расчет выполняется для строк таблицы редактора трубопровода «Повороты». Выбор одной строки – выбор одной вершины, выбор нескольких строк таблицы – выбор одновременно нескольких вершин

⁶ Справочник по проектированию магистральных трубопроводов. Под. ред. А.К.Дерцакяна. Л., «Недра», 1977 г.стр.191. формулы 5.38, 5.39, 5.42, 5.43)

трубопровода. Массовый выбор строк таблицы выполняется с помощью зажатой клавиши shift.

Труба							ф ×
Профиль: '	"Профиль]	Грасса МГ	y 1 , 2	і ^{- З} 686 ^{- 4} ,73 - ПК6736+215,4	14", L = 50)00.71 м.	
\	ā (†	∑ 6 ∠			>		ровод
Номер	Гор. угол	Верт. угол	Угол	Тип кривой	R , м	Уклон	Pac
🗸 Начало	0°00'	0°00'	0°00'			0,000	T by
CTB0-1	3°13'	0°00'	3°13'	Упругий изгиб	1500,00	0,000	
🗸 УГ1	77°33'	0°00'	77°33'	6°x13 (ГОСТ 24950-2019. Тип 1)	57,00	0,000	
🗸 УГ2	48°11'	0°00'	48°11'	6°x8 (ГОСТ 24950-2019. Тип 1)	57,00	0,000	-
🗸 УГЗ	44°17'	0°00'	44°17'	6°x7+3° (ГОСТ 24950-2019. Тип 1)	57,00	0,000	POTF
🗸 УГ4	36°59'	0°05'	36°59'	37° (R=5DN)	7,00	0,001	OBO
🗸 УГ5	39°00'	0°05'	39°00'	39° (R=5DN)	7,00	0,000	
🗸 УГб	52°42'	0°00'	52°42'	25°x2+3° (R=5DN)	7,00	0,000	
🗸 Конец	0°00'	0°00'	0°00'				

<u>При использовании команты расчитать Rn</u>, программа выполняет следуюшие шаги.

- ✓ Получаем R (редактор трубопровода таблица радиусов) и значение совмещенного угла.
- ✓ Рассчитываем параметры кривой по формулам для «круговой кривой».

<u>При использовани команды Ru</u>

✓ Открываем все таблицы, в которых имеются вставки для выбранного значения угла текущего диаметра трубопровода.

<u>При использовании команды расчитать по R4</u>, при заданном угле поворота трубопровода вычисляем минимальный радиус. Используются формулы 3.76 и 3.78 соответственно для вогнутых и выпуклых кривых.

✓ Получаем значение «совмещенного угла», но проверяем, нет ли значение горизонтальной составляющей угла. Если нет, то выполняет расчет радиуса. Команда рассчитывать радиус кривой по «Уравнению 4-го порядка (по справочнику Айнбиндера») применяется только для вершин углов трубопровода не имеющих горизонтальной составляющей.

При нажатии кнопки А, происходит обращение к правилам подбора.

- ✓ Проверяем не является ли угол поворота трубопровода створным, если да, то расчет прекращается.
- ✓ Если угол не является створным, то обращаемся к правилу подбора кривых.

Фиксация радиуса упругого изгиба

Добавлена (Версия 11.2 выпуск 22.12.2023г) возможность указания минимального радиуса упругого изгиба на участке трубопровода. Для этого следует выполнить следующие действия:

- указать участок на вкладке редактора трубопровода «Трубопровод»;
- указать способы расчета радиуса естественного изгиба;

Груба Профиль: ' -ф 💠	Профиль Г	К ПКО+О, 2 🔛	00 - 1	2+7,59",	L = 1207.59 m.	ç.	_	_	2		_
Οτ ΠΚ	Д₀ ПК	D, мм	S, мм	Класс	Документ	Категория	<u>Sp, мм</u>	Класс	Упругий из 16	Длина, м	Длина 3D, м
0+0,00	4+59,62	1420	27,0	K38	ГОСТ 31447	17,11,17,111,1,111	20,0	L	R-по Айнбиндеру, min: 2000	459,62	459,56
💄 4+ 59,62	12+7,59	1420	27,0	K38	ГОСТ 31447	111, IV, 11, IV, 11, IV	20,0	1	R-по Айнбиндеру, min: 1700	747,97	748,02

Рисунок 13 Вид вкладки Трубопровод Редактора трубопровода

S, мм	Клас	с	Документ	Категория	Sp, мм	Класс	Упругий	Упругий изгиб			
31,0	K56		ГОСТ 31447	1V,11,1V,111,1,111	15,0 I 🗻 R-по Айнбиндеру, min: 1						
42,0	K56		ГОСТ 31447	111, IV, 11, IV, 11, IV	15,0	1	R-по Айнбиндеру, mir	n: 1720			
	ſ	<u>г</u>	одбор радиуса у	лругого изгиба н	а участке	-	×				
		Хар	рактеристика тру	бы							
		Диа	аметр трубопрово	да, мм:			1420.00				
		Тол	щина стенки, мм:		42.00						
		Мат	гериал трубы:								
		Кла	сс прочности:		K56						
		Нор	мативный докуме	нт:	FOCT 314	447-2012					
		Оп	ределение радиу	a							
	-	Мин	нимальный радиус	: (Rmin), м: 3			1720				
		При	определении упр	оугого изгиба:							
		4	Рассчитывать	радиус по формул	ам:						
		_	По справе	очнику Айнбиндера	а А.Б.						
			О По справо	очнику Дерцакяна	A.K. 5.38/5.	42					
			О По справо	очнику Дерцакяна	A.K. 5.39/5.	43					
	_		Использо	вать округление:	100		~				
		5	🗹 Подбирать по	табличным данны	м:						
	-	_	Выбор табли	цы:	Стальная	я труба	~				
		CI Ecc 3H	IPABKA: Подбор р ли расчитанный и ачение Rmin.	адиуса осуществля ли подобранный ра	ается в прив адиус меньц	зеденной пос ие чем Rmin, т	следовательности. то принимается				

• установить последовательности в алгоритме подбора радиуса упругого (естественного) изгиба (4), (5).

Алгоритм расчета радиуса кривых упругого изгиба будет следующим.

- рассчитать радиус, по указанным в настройках формулам.
- полученное значение сравнить с Rmin на текущем участке.

Вкладка Категории

В таблице представлены данные системы участков категория трубопровода и категории участков трубопровода, полученные в результате автоматического определения. Поиск участков категории выполняется по исходным данным: характеристики трубопровода, пересечения трассы, участки угодий, геология. Правила для определения категории описаны в Назначениях трубопровода на вкладке Категория.

Категории трубопровода могут быть пересчитаны вызовом команды *определить участки категории*, например, после дополнения модели трассы новыми точками пересечений, участками угодий.

Определение участков вновь позволяет сохранить участки, созданные пользователем вручную.

Панель с кнопками команд

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.

- 3. Найти участок в таблице, указывая точку на чертеже.
- 4. Добавить участок, указывая точки на чертеже.
- 5. Разделить участок, указывая точку на чертеже.
- Удалить (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift).
- Определить участки (по всей трассе трубопровода на основании правил, описанных в назначении трубопровода)
- 8. Открыть настройки таблицы
- 9. Открывает страницу справки !справка находится в разработке! 16.01.2023г.

В примечании указывается пункт правил на основании которого определена категория участка.

					Ť
ר, יקרים קירים ביים קירים ביים ביים ביים ביים ביים ביים ביים			8,591	(527+31,06'', L = 1491.49 м.	LOBOUTING THE PROPERTY OF THE
Οτ ΠΚ	До ПК	Длина, м	Категория	Примечание	p b
0+0	512+61	51261	IV		
512+61	513+61	100	III	СП 36 табл.3 п.11	
±± 513+61	514+61	100	II	СП 36 табл.3 п.3е	40
±± 514+61	515+23	62	1	СП 36 табл.3 п.3в	dogo
- 515+23	516+23	100	II	СП 36 табл.3 п.3е СП 36 табл.3	Ĕ
516+23	517+23	100	III	СП 36 табл.3 п.11	
517+23	550+26	3303	IV		Ę
					ropi
					are
					×

Рисунок 14 вкладка Категории

Исходные данные для определения участка категории трубопровода:

- диаметр трубопровода;
- правила определения категории указанные в назначении трубопровода;

Данные необходимые для автоматического определения категории участков трубопровода:

- точки пересечений с объектами ситуации трассы, с указанными параметрами объектов ситуации:
- о пересечение с автодорогой категории II, ширины подошвы насыпи.
- о точка пересечения с ЖД, тип ЖД, ось дороги, ширина подошвы насыпи
- о линия электропередачи, напряжение сети, крайний провод
- о кабель подземный, ось
- о водная преграда, судоходность, СМГВ, урез, ГВВ 10%
- трубопровод подземный
- участки угодий:
- о болота тип по проходимости;
- о пашня, тип культуры.

Вспомогательные символы в первом столбце таблицы подсказывают происхождение участка, либо указывают на то, что несколько участков с одинаковым значением категории объединены в один участок. 11. «желтный восклицательный знак» означает изменились параметры трубопровода, следует обновить участок, изменился диаметр трубопровода.

12. «силуэт пользователя» пользовательский участок – участок создан вручную.

Труба					Ф ×
Профиль: "	Профиль ГО	_500 NK512	2+39,57 - N k	(527+31,06'', L = 1491.49 м.	5
- \$ * 3	ā († 🕂	\mathbf{x}	1		Bodu
От ПК	До ПК	Длина, м	Категория	Примечание	by by
0+0	512+61	51261	IV		F
<u>===</u> 512+61	513+61	100	III	СП 36 табл.3 п.11	
±± 513+61	514+61	100	II	СП 36 табл.3 п.3е	OTE
<u>===</u> 51 <u>4+6</u> 1	515+23	62	1	СП 36 табл.3 п.3в	бово
51 11 3	516+23	100	II	СП 36 табл.3 п.3е СП 36 табл.3	Ĕ
516+23	516+39	16	III	СП 36 табл.3 п.11	
<u>Å</u> 5 12 39	516+39	0			φ.
516+ 39	517+23	84	III	СП 36 табл.3 п.11	đ.
517+23	550+26	3303	IV		ate
					×

Вкладка Покрытия

В таблице представлены данные по участкам с решениями о покрытиях трубопровода.

Указанные здесь типы покрытий в контексте модели данных трубопровода еще не являются материальными изделиями, это записи о принимаемых решениях и диапазонах значений физических характеристиках покрытий (толщина, плотность, название материалов).

На вкладке покрытий можно внести данные по следующим видам покрытиям:

- Внешнее антикоррозионное покрытие
- Защитное покрытие
- Внутреннее покрытие
- Тепло-гидроизоляция

Панель с кнопками команд

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.
- 3. Найти участок в таблице, указывая точку на чертеже.
- 4. Добавить участок, указывая точки на чертеже.
- 5. Разделить участок, указывая точку на чертеже.
- 6. Удалить (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift).
- 7. Открыть список систем покрытий.
- 8. Обновить слетевшие участки.
- 9. Обновить базу покрытий трубы по базе покрытий проекта.
- 10. Открыть настройки таблицы
- 11. Открывает страницу справки !справка находится в разработке! 16.01.2023г.
- 12. При двойном щелчке в поле *Решение для труб*, строки таблицы редактора, открывается окно Выбор покрытия, здесь из списка можно выбрать решение по покрытию.
- 13. При двойном щелчке в поле *Решение длястыков*, строки таблицы редактора, открывается окно Выбор покрытия для стыка, здесь из списка можно выбрать решение по покрытию.



После перемещения трубопровода в вертикальной плоскости, границы участков покрытий остаются на указанных местах.

Необходимо обратить внимание, что в окне выбора нельзя изменить нормативный документ для покрытия. Нормативный документ задается в свойствах Назначения трубопровода.

Для уже созданного трубопровода «Норматив для покрытий» можно изменить в окне Свойства трубопровода/Назначения/Покрытия.

Нормативный документ:	FOCT 5116	4-98						
Группа:	Усиленого	типа		~				
Целевой диаметр, мм:		225.0						
				\mathbf{x}				
Структура покрытия	Толщина, мм	Плотность, кг/м³	Горючесть	^				
2 Двухслойное полимерное	2,00 / - / -	2,0/-/-	Неизвестно					
3 На основе полиуретановых смол	1,50 / - / -	2,0/-/-	Неизвестно					
4 На основе эпоксидных красок	0,35/-/-	2,0/-/-	Неизвестно					
5 Стеклоэмалевое однослойное	0,30/-/-	2,0/-/-	Неизвестно					
6 Комбинированное на основе маст	2,50 / - / -	2,0/-/-	Неизвестно					
7 Комбинированное на основе поли	2,20 / - / -	2,0/-/-	Неизвестно					
8 На основе термоусаживающихся	1,20 / - / -	2,0/-/-	Неизвестно					
9 Ленточное полимерное	-/1,20/-	-/2,0/-	Неизвестно					
10 Ленточное полимерное термост	-/1,20/-	-/2,0/-	Неизвестно					
11 Мастичное полимерное армиров	-/1,20/-	-/2,0/-	Неизвестно					
12 Мастичное	-/6,00/6,00	- / 1,0 / 1,0	Неизвестно					
13 Комбинированное, на основе ма	-/-/4,00	-/-/1,0	Неизвестно					
14 На основе термоусаживающихс	-/-/1,20	-/-/1,0	Неизвестно					

Рисунок 15 Параметры назначения трубопровода

Трубопровод хранит копию базы покрытий. При необходимости добавить в созданный трубопровод покрытия, необходимо придерживаться следующего порядка:

1. Добавить покрытий в Редакторе покрытий (Лента-Базы).

2. Выбрать трубопровод на чертеже, перейти на вкладку Редактора трубопровода/Покрытия, вызвать команду Обновить базу покрыйти.

После чего в списке покрытий для участков трубопровода будут доступны новые покрытия.

Вкладка Закрепления

На вкладке редактора трубопровода Закрепление представлена возможность создать участки, где требуется выполнить расчет выталкивающего усилия и выбрать балластировку.

Пользователь самостоятельно указывает границы участка для закрепления и уже в диалоге расчета, оценивая выталкивающую силу воды, может выбирать способ балластировки.

Участок закрепления показан специальным графическим объектом на плане и профиле. Графический объект имеет ручки для редактирования на плане или профиле, а также базовые графические настройки отображения.

Для созданного участка закрепления выполняется:

- Сбор параметров трубопровода для выполнения расчета;
- Плавучесть (расчет выталкивающей силы воды, Н/м)
- Параметры расчета плавучести
- Корректировка исходных данных
- Ввод параметров покрытий трубопровода
- Проверка необходимости закрепления трубопровода на проектной отметке
- Выбор технического решения закрепления
- Выбор типа изделий
- Расчет необходимого количества и шага между группами пригрузов
- Общая закрепляющая способность выбранного решения, Н/м

Панель с кнопками команд

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.
- 3. Найти участок в таблице, указывая точку на чертеже.
- 4. Добавить участок, указывая точки на чертеже.
- 5. Свойства участка.
- 6. Удалить (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift или Ctrl+A).
- 7. Обновить параметры расчета закрепления (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift или Ctrl+A).
- 8. Восстановить слетевшие участки закрепления.
- 9. Выполнить настройку вывода значений в таблице.
- 10. Открыть страницу справки !справка находится в разработке! 16.01.2023г.

Проказика	1 5 6				μ×
⊓ <u>1,2</u> 3, 		/ 18 j9 - 1 2 🗷 🗷 🗐	¹⁰ 527+31,06'', L = 3	1491.49 м.	окладки
Οτ ΠΚ	До ПК	Плавучесть, Н	Закрепляющая с	Техническое решение	Длина 🚊
513+21,66	513+61,86	2821,72	3103,89	УтО 720 с шагом 6м, в группах по 1	4 8
<u>∧</u> 513+70,16	514+19,47	1267,32	1394,06	1-УБКм-529-9 с шагом 6,6м, в груп	4 <u>:</u> 5
514+36,47	514+51,99	2012,69	2213,96	УтО 720 с шагом 8,4м, в группах по	11
514+75,17	515+9,51	2012,69	2213,96	УтО 720 с шагом 8,4м, в группах по	3-
515+61,59	516+15,27	2012,69	2213,96	УтО 720 с шагом 8,4м, в группах по	2: 4dBUTV
					0

Рисунок 16 Закрепление Редактор трубопровода

Свойства участка закрепления

В окне свойства закрепления можно указать параметры расчета выталкивающей силы воды.

Затем следует выбрать техническое решение: тип утяжелителей, конкретное решение по балластировке. В результате выбора выполнить расчет закрепляющей способности для данного решения.

В окне Свойства закрепления, есть кнопки вызывающие команды.

Группа Выталкивающая сила воды:

- Кнопка вызова окна Параметры расчета плавучести трубопровода.
- Кнопка вызова окна Выполнить расчет
- Кнопка вызова окна Результат расчета

ющие								
Начало учас	тка:		7005 + 55,35	Ŷ				
Конец участ	ка:		7006 + 27,57					
Длина в пла	не, м:		72.22					
рубопровод	на участк	e						
Система			Описание					
Параметры	трубы		225x4					
Упругий из	гиб		Нет					
Внутренее	покрытие		Усиленого типа - 2 + Жидкие					
Внешнее по	крытие		Усиленого типа - 11 + Мастич					
Термоизоля	яция		1 Пенопласты - ППУ заливочн					
Гидроизоля	яция		Нет					
Защитное г	покрытие		Нет					
Футляр			Нет					
Выталкивак	ощая сила	воды, Н/м:	621.01 🖩	Ċ				
ехническое	решение							
Тип:	Утяжеле	ние покрытием	 					
Решение:	Покрыти	е толщиной 25 мм, и	плотностью 2300 кг/м^3	•				
Закрепляюц	цая способ	ность решения Н/м:	683.11					

Рисунок 17 Свойства закрепления

Группа Техническое решение

- Тип: список типов покрытий на выбор.
- Решение: кнопка с выпадающим списком команд: Редактировать, Очистить, Создать автоматически.
- Закрепляющая способность. Кнопка Результат решения.

В результате создания участка с закреплением на плане и профиле трубопровода будет создан специальный объект *Закрепление*, а количество комплектов учтено в отчетных документах по трубопроводу.

Подсветка строк участков позволяет отследить актуальность расчитанных значений:

- плавучести
- закрепляющей способности, выбранного решения

Глубина траншеи на участках с закреплениями расчитывается без углублений (по трубе) на участках закреплений типа:

- утяжелители охватывающего;

- утяжелители контейнерного типа;



J - железобетонный блок; 2 - мягкий соединительный пояс (МСП); 2а - верхний МСП; 26 - нижний МСП; 3 - балластируемый трубопровод.

Рисунок 1 – Утяжелитель сборный железобетонный охватывающего типа УБО-УМ.

2 ×)
Каталог изделий Стводы Переходы Опводы Спорно-защитные устройства Устройства для защиты межтрубного п ТОпоры Анкерные устройства ФУУ Утяжелители коватывающего типа GУУ Утяжелители кольцевого типа GУ Утяжелители кольцевого типа GУ Утяжелители седловидные	ıp

Положение низа утяжелителей этого типа не может находится ниже отметки низа трубы.

Одним словом устанавливается таким образом, будто упираясь на дно траншеи. Глубина траншеи расчитывается всегда по трубе.

Глубина траншеи для утяжелителей типа покрытием – расчитывается с учетом толщины утяжеления.

Глубина траншеи для утяжелителей типа седловидные будет расчитана в зависимости от положения седловидного утяжелителя. Его положение относительно оси трубы можно изменить с помощью параметра в каталоге изделий. Параметр p-offs это расстояние между верхней образующей изделия и осью трубопровода.



Каталог изделий - Проект: ГО к ГРС-3 Оренбург														- C	x c
۹ ×	III Таблица 🚦	🗘 Настройки	Схема												
🖹 🕅 Каталог изделий	≌+¥														
н Прубы Ствоаы	doc *	mark *	carrier-d (мм) *	I (мм) *	w (мм) *	h (мм) *	m (ĸr) *	vol (м^3) *	count *	mat*	mat-mark *	mat-des (кг/м3) *	bs-width (мм) *	p-offs (мм) *	op-thick
Переходы	TY 102-421-86	1-УБКм-325-9	320	900	800	550	740	0.31	1	ЖБ	B 22,5	2300	800	370	200
🗷 💥 Опорно-защитные устройства	TY 102-421-86	1-УБКм-426-9	420	900	1100	690	1320	0.55	1	ЖБ	B 22,5	2300	1100	570	300
🖩 🎬 Устройства для защиты межтрубного пр	TY 102-421-86	1-УБКм-529-9	530	900	1300	760	1660	0.69	1	ЖБ	B 22,5	2300	1300	615	300
н Опоры	TY 102-421-86	1-УБКм-720-9	720	900	1500	1030	2470	1.03	1	ЖБ	B 22,5	2300	1500	820	400
в: 11 Анкерные устроиства Н: 00 Утяжелители охватывающего типа	ТУ 102-421-86	1-УБКм-820-9	820	900	1600	1120	2690	1.12	1	ЖБ	B 22,5	2300	1600	860	400
В СС Утяжелители контейнерного типа	ТУ 102-421-86	1-УБКм-1020-9	1020	900	1840	1370	3580	1.49	1	ЖБ	B 22,5	2300	1840	1010	450
Э Утяжелители кольцевого типа	TY 102-421-86	1-УБКм-1220-9	1220	900	2400	1570	4060	1.69	1	ЖБ	B 22,5	2300	2400	1110	450
⊟ П Утяжелители седловидные	TY 102-421-86	1-УБКм-1420-8	1420	800	2400	1760	4820	2.01	1	ЖБ	B 22,5	2300	2400	1210	450
⊟	ТУ 102-421-86	1-УБКм-1420-10	1420	1000	2400	1760	6020	2.51	1	ЖБ	B 22,5	2300	2400	1210	450

Вкладка Коридор прокладки

На вкладке коридор представлены участки с различными значениями верха и низа коридора. Главная цель коридора – обеспечить автоматическую прокладку трубопровода на профиле. Значения устанавливаются на основе правил, указанных в назначении трубопровода. Пользователь самостоятельно может задать участки коридора, значение верх-низ. Для того чтобы трубопровод переместился в новое положение коридора, нужно вызвать команду Проложить трубопровод по всей трассе или указать участков перепрокладки, после изменения коридора.

Коридор трубопровода может быть пересчитаны вызовом команды *определить участки*, например, после дополнения модели трассы новыми точками пересечений, участками угодий.

Определение участков вновь позволяет сохранить участки, созданные пользователем вручную.

Панель с кнопками команд

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.
- 3. Найти участок в таблице, указывая точку на чертеже.
- 4. Добавить участок, указывая точки на чертеже.
- 5. Разделить участок, указывая точку на чертеже.
- 6. Удалить (доступно удаление множества для выбранных строк таблицы выбор + shift).
- 7. Определить участки (по всей трассе трубопровода на основании правил, описанных в назначении трубопровода)
- 8. Открыть настройки таблицы
- 9. Открывает страницу справки !справка находится в разработке! 16.01.2023г.

ļ	Труба						Ą
l	Π, 1, 1, 4, 1,	3 4 1 5	<u>6 j 7 12 8 5</u>	9 K527+3	31,06", L = 1491.49	Ιм.	
	ф * 3	ā 🕀 🕂	· 🔀 📩 🗉				
I	Οτ ΠΚ	До ПК	Длина, м	Верх, м	Низ, м	Примечание	
l	51+31	515+18	46387,01	1,2	5,0		
l	515+18	515+53	35,26	0,0	0,0		
l	515+53	550+26	3472,72	1,2	5,0		
l							
I							

Настройки, в Назначении/Коридор/Заглубление на участках.

Настройки специального отступа для пересечения водных преград с учетом линии размыва дна, находятся в Настройках проектирования.

Если специальная настройка не включена, то построение коридора под водной преградой ведется от натурной линии земли (дно – относится к линии земли).

формация Категория	Коридор	Подбор Г	Іокрытия			
Общее						
Способ прокладки: т	раншея	\sim		Положени	е по умолчанию	
			Сглаживани	e,%		
верхняя граница:	1			нижняя гр	аница:	1
Заглубление на участ	ках					
Тип объекта		Фильтр		Заглубление, м		Ŧ
Автодорога				3,00		1
Сад				1,00		P
Огород				1,00		L×
Болото				0,60		
Водная преграда				1,10		
Железная дорога				3,00		
Водная преграда				3,00		
Допустимые расстоян	я					· · · · ·
Пересечение	Фильтр			Расстояние в свету, м		L+
Кабель	> 0			1,00		ð
Кабель	> 35 /	> 0 / <= 55	iO	0,50		-
Водная преграда				1,50		LX
Трубопровод	> 0			0,35		
Полевая дорога				1,40		
Автодорога				1,50		
Железная дорога				2,00		
Водная преграда	= Her			1,50		

Коридор может быть дополнен участками с другим значением заглубления.

аметры команд	араметры расчётов	Стили объектов		
Параметризация ко	манл			
Выбор команды:	Определить н	коридор		~
Построение	CHCTEMIN			
Объединять	частки с одинаковы	ми заглублениями	V	
🗉 Водные пре	страды			
Специальный	і отступ от линии раз	мыва дна		
Отступ от лин	нии размыва дна до в	верха коридора, м		0.50
_				

7. Объекты программы

Ниже представлен перечень основных объектов программы и варианты взаимодействия с объектами.

Таблица 2 Способы взаимодействия с объектами

Название графических	Подобъект или раздел	Возможные способы редактирования
объектов программы		
	МС	одуль Трасса
объект Трасса	повороты, пикеты, отметки, пересечения, переходы, характерные точки (произвольно указанные точки), участки угодий, участки кадастры, участки пользовательские	 Перемещение, копирование объекта Перемещение за ручки Редактор трассы Окно Свойства трассы Палитра свойств Режимы редактирования Копирование через буфер-обмена в другой чертеж проекта;
объект Профиль	рамка профиля, подвал	 Перемещение за ручки редактирования; Палитра свойств; Изменения размера «кровли» профиля с помощью ручек
		 Окно Свойств профиля; Масштабы; Условный горизонт; Отображение ординат с заданным интервалом (прореживание); Стиль оформления ординат; Стиль оформления меток профиля; Стиль рамки профиля Вид и шаг масштабной линейки; Название профиля на рамке; Выбор подвала Сбросы профиля; Копирование через буфер-обмена в другой чертеж проекта;
	Визуализатор участков	Своиства визуализатора
Трубопровод план Трубопровод профиль	модулы Повороты Категории Участки покрытия Участки закрепление Характеристика трубы Коридор	 Проектирование Ручки вершин с выбором действия Ручки вершин с выбором типа кривой Редактор трубопровода вкладки: Трубопровод Повороты Категории Коридор Покрытия (4 вида покрытий) Палитра свойств трубопровода Вид трубопровода на плане, на профиле; стиль оформления трубопровода на плане, на профило;

Название графических объектов программы	Подобъект или раздел	Возможные способы редактирования
Трубопровод план	Футляр	Перемещение границ футляра на плане;
Трубопровод		Перемещение границ футляра на профиле;
профиль		Редактор Способа прокладки вкладка Футляры;
		Окно Свойства футляра;
		 стиль футляра на плане, на профиле стиль футляра на плане, на профиле
Трубопровод план	Опоры	Перемещение опоры за ручку по направлению оси
Трубопровод		трубопровода на плане или профиле
профиль		Окно Свойства опоры;
		 стиль опоры на плане, профиле; стиль оформления опоры на плане, на профиле;
Трубопровод план	Участок закрепления	Окно Свойства закрепления (расчет закрепления)
Трубопровод		о стиль закрепления на плане
профиль		 стиль закрепления на профиле
		Редактирование за ручки на плане и профиле.
		Редактор прокладки вкладка Закрепление;
Трубопровод план	Котлованы	Палитра свойств nanoCAD (Ctrl+1):
Трубопровод		о стиль и стиль оформления
профиль		Редактирование за ручки на плане и профиле.
		Редактор способа прокладки вкладка Котлованы.
Строительная	Полки	Редактор строительной полосы
полоса. Полки на плане и	Сечение полки	Редактирование сечения полки на профиле продольном и поперечном.
профиле		Создание поверхности из полученного в ЗД объекта полка.
		Расчет объемов срезки и насыпи в редакторе.
Конструкция сечения	модуль КТ Поверхность	Палитра свойств

8. Вспомогательные файлы программы

Проект в своем составе содержит папку Config/Common с файлами, которые необходимы для работы модулей и сохранения настроек пользователя.

Состав папки проекта	Описание
*.prj	Файл проекта хранит список файлов, подключенных к проекту: dwg-чертежи, geol- файл и прочей и служебную информацию.
	«Имя проекта». prj используется в качестве имени проекта, при отображении в Блокноте проектов.
*.dwg	файлы формата для AutoCAD не ниже AC 2013
*.geol	Файл с набором геологической информации – выработки, литология, опробования, уровни воды, данные полевых испытаний, лабораторные опыты, выделенные инженерно- геологические элементы и прочее.
\Config	Папка настроек
\Config\Common	Папка общих настроек для всех модулей для версии на русском языке
ComposingRules.xml	настройки правил подбора кривых поворотов
DefaultResearchingModelRules.xml	настройки определения участков Сводного редактора местности по обводненным участкам
ElasticBending.xml	настройки кривых упругого изгиба
GeoUserSystems.xml	настройки геологических участков
InsertionDatabase.xml	базы вставок и отводов
Options.xml	пользовательские настройки работы команд и параметров команд
RoadCurveRules.xml	настройки правил подбора кривых поворотов трассы автодороги
UserSystems.xml	настройки системы пользовательских участков для работы Сводного редактора местности
Проект в своем составе содержит	папку с файлами Config/LotWorks
\Config\LotWorks\	Папка настроек для модуля LotWorks
DeviceCatalog.xml	Файл каталога изделий для проектирования трубопровода

PipelineAssignment.xml	Файл настроек Назначения трубопровода
PipelineCovering	Файл каталога покрытий для трубопровода
CorridorWidthRules.xml	Файл правил построения строительной полосы
DevelopmentTools.xml	Правила определения трудности разработки грунта в соответствии с механизмами, выполняющими работы
PipelineExport.xml	Файл настроек экспорта в СТАРТ, СРІРЕ
ShelfTemplates.xml	Файл шаблонов сечений полок
Soils.xml	Фиксированный список грунтов (согласно ГЭСН) используемый при определении трудности разработки грунта на участке земляных работ
SteelBase.xml	Классы прочности стали и значения: временное сопротивление растяжению, предела текучести. Используется для расчета толщины стенки на вкладке Трубопровод
LayingTemplates.xml	Шаблоны прокладки для Способов прокладки Трубопровода

9. Синхронизация чертежей

Изменения трасс и трубопроводов сохраняются в файл модели данных автоматически. Графические объекты в текущем и других чертежах обновляются автоматически по модели данных.

Если чертеж присоединен к проекту, в нем могут быть созданы любые графические объекты (трассы, профили, трубопроводы, геологические данные) по модели данных проекта.

Обновление объектов по модели данных на чертежах происходит в момент их открытия из проекта. Если чертежи проекта открыты, обновление графических объектов на чертеже происходит, в момент когда чертеж становится текущим.

Необходимо помнить, что графические объекты на чертежах обновляются без дополнительных действий. При закрытии чертежа необходимо *Сохранять изменения.*

В новых модулях доступны команды CAD «вперед/назад»:

- Отмена выполненных действий,
- ✓ Восстановление действий (_.undo, _.mredo).

Описание автоматической синхронизации на примере работы в проекте



В программе открыты чертежи Проекта Тест 1

Проект Тест 1

Файлы проекта

- План трассы ПКО-ПК100 М1000
- План трассы переход №1 ПК50-ПК55 М500
- План трассы переход №2 ПК76-ПК77 М500
- Профиль трассы общий М1000
- Профили + трубопровод М1000

Данные проекта

Поверхности рельефа

- Поверхность 1
- часть 1
- часть 2
- часть 3
- часть 4

Трассы

- Трасса трубопровода LP
- Модификация данных трассы записывается в файл модели данных.
- В момент открытия чертежа происходит обращение к файлу модели данных трассы и на чертеже «План трассы переход №1 ПК50-ПК55 М500» Трасса трубопровода LP объекты воссоздаются с учетом последних по времени изменений.
- Созданный в чертеже *Профиль трассы общий М1000* также в момент открытия обновится с учетом изменений модели данных **Трасса трубопровода LP**
- После создания трубопровода в чертежах проекта могут быть созданы графические объекты **Трубопровод план** и **Трубопровод профиль**.

Графические виды трубопровода на чертежах обновляются в момент открытия чертежа в программе.

10. Корректное удаление или отключение графических объектов из чертежа.

Удаление графического <u>объекта трубопровод на плане</u> и <u>объекта трубопровод на</u> <u>профиле</u> не вызовет удаление его из модели данных.

Удаление графических подобъектов трубопровода вызовет их удаление из модели.

-футляр;

-опора;

-котлован;

-закрепление;

-полка;

-геология – скважины;

Поэтому запрещено использование кнопок выделить все и удалить.

!! Не допускать Выбрать все Ctrl+A + Delete!!

!! Не допускать Кнопки Ctrl+X !!.

Если требуется удалить трубопровод с чертежа, то следует выбрать трубопровод и команду Удалить – в этом случае графический объект и его подобъекты корректно удаляются, без модификации в модели данных.

!! Не допускать использование метода выбора рамкой (привычный в CAD)+ Delete для удаления трубопровода с чертежа!! Такой прием при удалении трубопровода вызовет удаление установленных на трубопроводе отдельных графических объектов: опор, закреплений, котлованов, футляров, полок, геологии!!

Допускается удалить графические объекты ЦМР, трассу, трубопровод – удаление из модели данных не произойдет.

Отображение подсветки слетевших объектов

В строке состояния nanoCAD представлена кнопка позволяющая отключить отображение подсветку участков слетевших объектов.

			<u>Начало измененного участка</u> Строительная полоса ГО_500 г
ло измененного участка опровод ГО_500 по трассе: ГО_500		<u>ПК516</u>	пк517
K514 × C			
> ×			
			 Слетевшая геология Слетевший трубопровод Слетевший тронерныя полоса
реноург) (14-08-44_16-01.2024) .autosave [ИН-ВВОД ИЗО ВЕС ШТРИХОВКА	модель 👸 🜉		Настройки m1:1 С С С С С

Можно выполнить настройку цвета подписей.

🔚 Настройки слетевших м	юделей 🛛 🗙
Геология	
Отображать	
Цвет	•
Стиль текста	FOCT 2.304 ~
Высота текста	5.00
Длина выносной линии	20.00
Трубопровод	
Отображать	
Цвет	
Стиль текста	ГОСТ 2.304 V
Высота текста	5.00
Длина выносной линии	20.00
Строительная полоса	
Отображать	\checkmark
Цвет	•
Стиль текста	ГОСТ 2.304 V
Высота текста	5.00
Длина выносной линии	20.00
	ОК Отмена

11. Настройки проектирования

При создании нового проекта следует выполнить настройки:

•

•



Рисунок 18 Окно Настройки проектирования Проекта

- Параметры команд
- Параметры расчетов
 - Стили объектов

Установленные значения распространяют свое действие на текущий проект.

Перенести настройки из другого проекта: скопировать файл Options.xml, сохраняя его расположение в папке проекта: Проект\Config\Common.

Параметры расчетов

Пара	метризация расчё	⁰⁸	
Вы	бор расчёта:	CT 36	~
	Среда Агрессивность ср Скорость корроза Ушитывать сейсм	СП 62 СП 284 ^{ee} /CI 284 (сероводородосодержащий) III ГОСТ 55990 III ГОСТ 55990 (сероводородосодержан	щий)
	Поправка на сей		0.00
	Эксплуатацион	ные характеристики	
	Расчетный срок с	лужбы, лет	30
-	Другие		
	Минимальная тол	щина стенки тр	1.00
	Коэффициент над	ежности по наг	1.10
	Коэффициент над	ежности по мат	1.34

Изменить при необходимости параметры Расчетов определения значения минимальной толщины стенки трубопровода.

Перечислены исходные данные расчета, внесены значения по умолчанию.

Настройки следует выполнять перед вызовом команды *Рассчитать*.

Стили объектов

В программе КТ Проектирование очень часто выполняется создание различных объектов:

- Tpacc
- Профилей, включая подвал
- Сечений (поперечники), включая трубопроводы на сечении
- Трубопроводов, включая футляры и закрепления
- Полок и строительной полосы

Для того, чтобы объекты при создании принимали необходимый вид и стиль оформления, необходимо задать стили в Настройках проектирования.

хойки стиля				
		Настройки стиля		
ор объекта:	Профиль		Профиль	~
	Коридор Профиль	Рамка	Рамка профиля	
мка	Сечение трубопровода	Натурная земля	Натурная земля	
турная земля	Сечения	Проектная земля	Проектная земля	
оектная земля	Строительная полоса	Ординаты	Профиль трубопровода	
динаты	Трубопровод	Оформление	Профиль трубопровода	
ормление	Трубопровод->Закрепление	Подвал	ГПП СФ Трубопровод подземный	*
двал	Трубопровод->Котлован			
	Трубопровод->Опора			

12. Трубопровод. Назначения

Настройки правил трубопровода представлены в виде списка «Назначений Трубопровода».

Назначение — это набор правил поведения объекта трубопровод.

Правила описанные в Назначении определяют:

- класс трубопровода,
- категорию на участках,
- метод расчета толщины стенки,
- обеспечивают расчет вертикального коридора при различных способах прокладки,
- содержат ссылку на таблицы каталога для подбора труб, опор, футляров, покрытий,
- определяют параметры дно траншеи и откосы траншеи.

Различают список «назначений» проекта и список «назначений» трубопровода, это различные списки.

С момента создания трубопровода, он хранит список назначений в своих свойствах. Поэтому если необходимо вносить изменения в выбранный трубопровод, то изменения следует вносить через палитру свойств трубопровода. С помощью кнопки изменить «назначение».

Назначение является важным свойством трубопровода. На правила назначений ссылается работа программы при обновлении модели данных трубопровода, в таких ситуациях как движение трубопровода на профиле, восстановление трубопровода в связи с изменениями трассы.

Файл со списком Назначений - PipelineAssignment.xml хранится в проекте.

Команды по работе с Назначением: Редактировать.., Создать, Создать на основании...Удалить



Рисунок 19 Список типов Назначений

Список типов «Назначения» в поставке программы не окончательный.

Окно назначения трубопровода содержит вкладки:



Информация о назначении:

- Название;
- Норматив для определения толщины стенки;
- Транспортируемое вещество;
- Классификация трубопровода;

<u>Допускается добавление других</u> <u>диапазонов рабочего давления и</u> <u>диаметров.</u>

- Категория
- Правила для определения категории трубопровода по данным модели трассы и геологическим данным

- Коридор
- Параметры построения коридора для различных способов прокладки трубопровода

- Подбор
- Подбор труб из каталога;
- Создания футляра указывает на изделия в каталоге и ряд параметров для создания футляра;
 - Создание опор указывает изделия в каталоге;

			, Mu			
нформация	Категория	Коридор	Подбор	Покрытия	Траншея. Дно	
Нормативь	а для покры	тий				
Тип пока	ытия		н	орматив		
BHUTDOW		-		тикоррозие	ное	
Внешнее	антикорози	онное	ICO	CT P 51164		
Террока	анникорози	onnoo	10	CT P 51164		
Гилроиза			го	CT 9.602-200	5	
Зашитно	е покрытие		СП	284		
				=1)		
8 3						
v 💽						
Параметр	ы назначен	ния трубо	провода	3		
нформация	Категория	Коридог	о Полбо	р Покрыти	д Траншея. Д	НО Траншея.
Ширина д	на					
Номинальн	ый диамето): [0 -	700)	~ (1) -		
			,	ut th		
Объект				1	Иножитель	Прибавка, м
					1.00	0.30
Прямой у	/часток				-,	0,00
Прямой у	часток альный поя	ODOT BC73	BKA		2.00	0.60
Прямой у Горизонт	иасток альный пов	орот вста	вка	6	2,00	0,60
Прямой у Горизонт Горизонт	/часток альный пов альный пов	юрот вста юрот упру	вка /гий изги	6	2,00	0,60
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал	часток альный пов альный пов альний повор	орот вста орот упру от вставк	вка игий изги а	6	2,00 1,00 1,00	0,60 0,30 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал	часток альный пов альный пов пьний повор пьний повор	орот вста орот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле	часток альный пов альный повор пьний повор ение	юрот вста юрот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00 2,20	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор аьний повор ание	орот вста орот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,00
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор пьний повор ание	юрот вста юрот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,00
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор аьний повор аний повор	юрот вста юрот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор аьний повор ание	юрот вста юрот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор аьний повор ение	юрот вста юрот упру от вставк от упруги	вка игий изги а й изгиб	6	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор аний повор ание ание	орот вста орот упру от вставк от упруги	вка а й изгиб ке рассчи	б	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр	часток альный пов альный повор вний повор вние ние ние	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б пъвается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма прои	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30 38едения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вние ние ние	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка а й изгиб ке рассчи житель и	б ітывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,00 0,30 3ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналы	часток альный пов альный повор вний повор вние ение ние	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б ітывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,00 0,30 38едения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вние ение	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б ітывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,00 0,30 38едения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вние ние	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка гий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б итывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вние ние	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка гий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б итывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма прои	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вний повор ение на траншеи ного диамет	юрот вста юрот упру от вставк от упруги п на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б тывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналы	часток альный пов альный повор вний повор вний повор ение ние ного диамет	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б тывается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор вний повор вний повор ение ние на траншеи ного диамет рия Коридор Г	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б пъвается к и прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 38едения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналы	часток альный пов альный повор вний повор вний повор ение на траншеи ного диамет рия Коридор П ных условиях	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и	б пъвается к и прибавки я.дно Траншея./	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 38едения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	часток альный пов альный повор льний повор льний повор ение ние чиения трубопри рия Коридор П ных условиях	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше границы глуб	б птывается к и прибавки ины	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма прои: ы обводненные	0,60 0,30 0,30 0,00 0,30 Зведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	Часток альный пов альный повор льний повор льний повор льний повор ение ни повор ение ни повор ение ни траншеи ного диамет ни Коридор Г ных условиях [0,00 - 1,50]	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно озвода одбор Покры (1,50 - 3,00)	вка гий изги а й изгиб се рассчи житель и тия Транше глуб (3,00 - +∞)	6 птывается к и прибавки я.дно Траншея. Грунт	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,00 0,30 3Ведения
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь араметры назна араметры назна приты в нормаль Грунты Насыпной	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор выние повор ение на траншеи ного диамет на траншеи ного диамет рия Коридор П ных условиях [0,00 - 1,50) 0,67	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на ино овода юдбор Покры [1,50 - 3,00] 1,00	вка гий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше границы глуб [3,00 - +∞) 1,25	б птывается к и прибавки я.дно Траншея. ины Грунт нас	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ обводненные ты обводненные	0,60 0,30 0,30 0,00 0,30 3Ведения -2,50) (2,50 - +∞
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь С 200 С 20	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор выние повор ение ина траншеи ного диамет ина тробопри ина тробопри ина трубопри	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно звода юдбор Покры [1,50 - 3,00) 1,00 0,20	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше границы глуб (3,00 - +∞) 1,25 0,20	б птывается к и прибавки ины Грун Насс Скал	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ обводненные ты обводненные ты (0,00 пной Грани	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь араметры назна араметры назна араметры назна карана рунты нормаль Грунты Насылной Скальный Мерзлый	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор выние ние ина траншеи ного диамет ина траншеи ного диамет ина траншеи (0,00 - 1,50) (0,00 - 1,50) (0,00 - 0,20) (0,00 - 0,20)	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно овода юдбор Покры [1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,27 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше границы глуб (3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,57	б атывается к и прибавки ины Грунт нас. Скал меры	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные ты обводненные ты [0,00 плной прани	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь араметры назна араметры назна сульты вюрмаль Грунты Насыпной Сулесь	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор ение нии повор ение нии повор ение ние ина траншеи ного диамет ина коридор п ных условиях [0,00 - 1,50) 0,67 0,20 0,00	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно 280да (1,50 - 3,00) 1,00 0,57 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и раницы глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,22 0,57 0,85	б птывается ко и прибавки инны Грунт накы Ска мер Султ	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь Сутляр Султы в норналь Грунты в норналь Грунты в норналь Грунты в норналь Грунты в норналь Гориты в норналь	Часток альный пов альный повор тыний повор тыний повор тыний повор тыние повор ение ние ине ине<	юрот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно овода (1,50 - 3,00) 1,00 0,57 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и житель и раницы глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,22 0,57 0,85	6 пъвается к и прибавки ины Грун нас Супе	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь в в араметры назне ормация Катего рунты внорналь Грунты Насальной Мерзлый Сулесь алота Грунты	Часток альный пов альный повор тыний повор тыний повор тыний повор тыние повор ение ние ине ине<	орот вста юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно 280да [1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,57 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше границы глуб (3,00 - +∞) 1,25 0,57 0,65 1	6 птывается к и прибавки иприбавки прибавки прибавки	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ (2,50 - +∞) цы глубины (2,50 - +∞) цы глубины
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь В В С Прити назна враметры назна враметры назна супесь Супесь Супесь Супесь Сорота Супесь	Часток альный пов альный повор льний повор льний повор ение нии повор ение ини повор ение (0,00 - 1,50) <p< td=""><td>орот встав юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно 000000 Покры [1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,57 0,67</td><td>вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,85 1 1 1 1 1 1 1 5 1,00</td><td>6 птывается к и прибавки ины Грун нас. Супк п о</td><td>2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные тъ (0,00 линой тъ (0,00 от (0,00 от (0,00) от (0,00)</td><td>0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ (2,50 - +∞) цы глубины (2,50 - +∞) цы глубины</td></p<>	орот встав юрот упру от вставк от упруги и на участи гра на мно 000000 Покры [1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,57 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,85 1 1 1 1 1 1 1 5 1,00	6 птывается к и прибавки ины Грун нас. Супк п о	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные тъ (0,00 линой тъ (0,00 от (0,00 от (0,00) от (0,00)	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ (2,50 - +∞) цы глубины (2,50 - +∞) цы глубины
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор ение ных повор ение совор сов	орот вста юрот упру от вставк от вставк от упруги и на участи гра на мно [1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,67 0,67	вка ггий изги а й изгиб ке рассчи житель и тия Транше глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,85 I 1 1 1 75 1,0 00 1,2	6 пывается к прибавки ины Грунп ины Грунп По супп III 0 5	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные то [0,00 1,50 3,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 1,50 1,50 3,00 +∞
Прямой у Горизонт Горизонт Вертикал Вертикал Закрепле Футляр Ширина д номиналь Сутляр Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутлар Сутар С	Часток альный пов альный повор выний повор выний повор выний повор ение ный повор ение (патраншеи ного диамет (патраншеи ного диамет (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи (породиамет) (патраншеи) <p< td=""><td>орот вста юрот упру от вставк от вставк от упруги и на участи гра на мно 0260да 0260да (1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,57 0,57 0,07 1,00 0,20 0,57 0,17</td><td>вка ггий изги а й изгиб се рассчи житель и тия Транше глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,85 1 1 1 1 2 5 1,00 00 1,22 0,05</td><td>6 птывается к и прибавки ины Грун насс Ска Сулс и III 0 5</td><td>2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные ты обводненные ты обводненные тъ обводненные тъ обводненные от 0,00 1,50 3,00</td><td>0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 1-2,50) [2,50 - +∞ нцы глубины 1,50 3,00 +∞</td></p<>	орот вста юрот упру от вставк от вставк от упруги и на участи гра на мно 0260да 0260да (1,50 - 3,00) 1,00 0,20 0,57 0,57 0,07 1,00 0,20 0,57 0,17	вка ггий изги а й изгиб се рассчи житель и тия Транше глуб [3,00 - +∞) 1,25 0,20 0,57 0,85 1 1 1 1 2 5 1,00 00 1,22 0,05	6 птывается к и прибавки ины Грун насс Ска Сулс и III 0 5	2,00 1,00 1,00 2,20 1,00 ак сумма произ ак сумма произ ты обводненные ты обводненные ты обводненные тъ обводненные тъ обводненные от 0,00 1,50 3,00	0,60 0,30 0,30 0,30 0,30 3ВЕДЕНИЯ 3ВЕДЕНИЯ 1-2,50) [2,50 - +∞ нцы глубины 1,50 3,00 +∞

- о Создание закреплений указывает на изделия в каталоге;
- Покрытия
- о Внутреннее покрытие трубопровод указывает тип покрытий
- Внешнее покрытие трубопровода указывает тип покрытий
- о Теплоизоляционное покрытие трубопровода – указывает тип покрытий
- Гидроизоляционные покрытия
- о Защитные покрытия указывает тип покрытий
- Покрытия для стыков
- Траншея. Дно
- о Список диапазонов диаметры
- Таблица значений ширина дна

- Траншея. Откосы
 - Значения откосов при различных 0 типах грунтов согласно «СП на
 - производство земляных работ». Внесение границ расчета 0
 - глубины

- 0 Параметры определения типа грунта
- ■по преобладающему типа грунта по слабейшему типу грунта

13. Свойства трубопровода

Для просмотра свойств трубопроводом доступны: палитра свойств объекта и специальное окно Свойства трубопровода.

Свойства	войства Ф					
🔣 🖌 I 🗔 🖾 🕵 🏹 I	TN 🕨 🖾 🕼 🕼 T4 🐘 T4 🖪 T4 🕖					
Объекты	Трубопровод (профиль)					
Общие		+				
3D-визуализация		+				
Информация		-				
Название	газ_ПК 3800 - ПК 3940+34.26					
Подбор кривых	Газопровод					
Назначение	Магистральный газопровод					
Продукт						
Норматив	CT 36					
Давление	3.0000					
Температура	20.0000					
Плотность продукта	0.0000					
Вид						
Стиль	Газопровод					
Оформление	Газопровод					

Рисунок 20 Палитра трубопровода

В палитре свойств объекта представлена информация о трубопроводе, а также доступны для изменения: Стиль и Стиль оформления.

Для изменения главных свойств трубопровода следует воспользоваться специальным окном свойств. Окно свойств содержит две группы: Общие и Вид.

оощие			
Название трассы:	газ_ПК (3800 - ПК 3940+34.26	
Метод подбора кривых:	Газопров	од	 ✓
Назначение:	Магистра	льный газопровод	✓
Норматив для расчетов:			CTI 3
Транспортируемое вещест	во:		га
Диапазон давлений, МПа:			(1,2 ; 10
Рабочее давление, МПа:			2.50
Рабочая температура(t pad	ō), °C:		
Плотность продукта (при t	:раб),кг/м³:		0.7
Вид			
Стиль:	Газопров	од	→ []
Оформление:	Газопров	од	Image: A state of the state

Доступны для изменения:

- метод подбора кривых, правило подбора кривых;
- назначение трубопровода;
- рабочее давление (используется в расчете толщины стенки);
- рабочая температура (используется в расчете толщины стенки);
- плотность продукта (используется при расчете балластировки).

Группа свойства Вид, указывает на выбранный стиль отображения объекта трубопровод на чертеже и стиль оформления (набор групп меток и их стили):

- группа свойств Вид:
 - о стиль объекта;
 - о стиль оформления;

Важно помнить, что изменение общих свойств повлекут за собой изменение модели данных трубопровода, а вот изменение стилей это лишь изменение графического объекта трубопровода на чертеже.

После изменения Назначения или Правила, следует вызвать команду, получить участки. Команда получить участки имеется в разделах редактора трубопровода: Категории, Покрытия.

Труба					1	$h \times$
Профиль: "Профиль газ_ПК 6000" ПК 3940+34.26 ПК3800+0,00 - ПК3940+34,26", L = 14035.64 м.						
Οτ ΠΚ	До ПК	Длина, м	Категория	Примечание		/gonp
<u>*</u> 3800+0	3820+71	2071				Ē
A 3820+71	3821+21	50	1	СП 36 табл.3 п.16 СП 36 табл.3		
<u>∧</u> 3821+21	3842+60	2139	III			OTBI
A 3842+60	3852+0	940	1	СП 36 табл.3 п.1д		d de
<u>∧</u> 3852+0	3889+77	3777	III			Ĕ
A 3889+77	3892+11	234	1	СП 36 табл.3 п.1д		
<u>∧</u> 3892+11	3899+25	714	III			뜢
3899+25	3904+34	509	1	СП 36 табл.3 п.16 СП 36 табл.3		idoli
<u>∧</u> 3904+34	3929+30	2496	III			are
3929+30	3936+24	695	II	СП 36 табл.3 п.3е		
3936+24	3937+52	128	В	СП 36 табл.3 п.3а СП 36 табл.3		
3937+52	3939+1	149	II	СП 36 табл.3 п.3е		ТИЯ
A 3939+1	3940+34	133	I			Kpbl
A 3940+34	3940+34	0	I	СПЗб табл.3 1в		2
1						

Если изменения коснулись правил определения Коридора, то обновления коридора следует выполнить (Редактор трубопровода/ Коридор/Получить участки).

Труба						д >
Профиль: "Про	офиль газ_ПК 38	00 - TK 3940+:	34.26 Fi K380	00+0,00 - 1	1K3940+34,26'', L = 14035.64	М. то
- 수 1** 1: Q						d
Οτ ΠΚ	Д₀ ПК	Длина, м	Верх, м	Низ, м	Примечание	2/6
A 3800+0	3813+96	1395,76	1,0	5,0		F
3813+96	3813+99	3,00	1,4	5,0		
3813+99	3819+80	581,24	1,0	5,0		OTbl
<u>&</u> 3819+80	3840+0	2020,00	1,0	5,0		doB
<u>&</u> 3840+0	3842+60	260,00	1,0	5,0		Ľ,
<u>3842+60 3842</u>	3852+0	940,00	1,3	5,0		
3852+0	3853+47	146,78	1,0	5,0		5
3853+47	3853+53	6,00	1,3	5,0		do.
3853+53	3872+36	1883,24	1,0	5,0		ate
3872+36	3872+42	6,09	1,3	5,0		X
3872+42	3890+10	1768,06	1,0	5,0		
3890+10	3892+11	200,83	1,3	5,0		5
3892+11	3895+27	316,21	1,0	5,0		LIAG
3895+27	3895+30	2,97	1,4	5,0		Loc
3895+30	3899+29	398,82	1,0	5,0		
3899+29	3904+34	505,00	1,3	5,0		
<u>&</u> 3904+34	3929+30	2496,00	1,0	5,0		ਤ
A 3929+30	3934+0	471,38	1,0	5,0		lond
<u>&</u> 3934+0	3936+76	276,00	1,0	5,0		0
<u>&</u> 3936+76	3936+99	23,00	3,0	6,0		
A 3936+99 3936+99	3939+91	291,72	1,0	5,0		
A 3939+91 🕺	3940+34	43,54	1,3	5,0		DOL
A 3940+34 💫	3940+34	0,00	1,0	5,0		(op
						-

14. Экспорт в СТАРТ

Объем исходных данных для успешного экспорта.

Объем экспорта данных модели трубопровода в расчетные программы обусловлен требованиями расчетных программ.

Максимальный объем данных экспорта в ПО СТАРТ может включать объекты:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры
- 🗸 Футляры
- Закрепления (балластировка)

При экспорте модели данных объем возможных передаваемых данных обусловлен версией программы СТАРТ. Существуют варианты экспорта на выбор:

CTAPT 4.60:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры

CTAPT 4.65:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры

CTAPT 4.75:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры
- ✓ Закрепления (балластировка)
 СТАРТ 4.85:
- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры
- 🗸 Футляры
- Закрепления (балластировка)

Ограничения экспорта объектов модели трубопровода.

Объекты модели трубопровода КТ Проектирование, попадающие на участок кривой, не могут быть экспортированы в СТАРТ. Такими объектами и точками являются:

- Точка изменение диаметра трубопровода;
- Точка изменение характеристики трубопровода;
- Футляр;
- Закрепление (балластировка);

- Опора;
- Точка изменения грунтовых условий и/или обводненности.

В модели трубопровода СТАРТ участок кривой не может содержать дополнительные элементы, поэтому все объекты, попадающие на кривую, исключаются в границах кривой.

Требования к наличию файлов для работы экспорта в СТАРТ.

Для работы мастера Экспорта в СТАРТ при передаче данных по характеристикам материалов труб трубопровода и грунтам необходимо наличие баз данных СТАРТ.

- Наличие баз материалы CTAPT «Material.mdb»
- Наличие баз грунты CTAPT «Grunt.mdb»

Путь к файлам баз данных указан в Настройках проектирования.

Пара	аметризация команд		
Вы	бор команды:	Экспорт модели трубопровода	~
=	Общие		
-	Коэффициент-грен	ия опорыти троопровода	0.30
Ξ	CTAPT		
	Путь к базе матери	алов	C:\Program Files (x86)\NTP 'Truboprovod'\START-PROF VIEWER\483\Base\
	Путь к базе грунто	в	C:\Program Files (x86)\NTP 'Truboprovod'\START-PROF VIEWER\483\Ba
	название проекта		грусопровод
	Префикс названия	перехода	Переход К
	Длина конической	части переходника, мм	280.00
	Строительная длин	а переходника, мм	300.00
	Рабочее давление	внутри футляра, Па	101325.00
	Линейная податлия	вость нестандартного компенсатор	10000.00
	Угловая податливо	ость нестандартного компенсатора	100000.00
	Вес погонного мет	ра жесткой вставки (моделировани	0.00
	CPIPE		
	Отступ от оси для	рормирования образующих грани п	0.50
	Коэффициент трен	ия опорного кольца и трубопровода	0.30
	Процент наполнени	1я трубопровода	1.00
	Способ получения	лубины траншеи	Установить напрямую в параметры траншеи

Рисунок 21 Настройки проектирования Экспорт модели трубопровода

• На компьютере должен быть установлен драйвер ODBC Microsoft Access dBase 64 разрядной версии.

Результат экспорта

Обмен данных между программами реализован через передачу данных в файле открытого формата. В этом формате данные хранятся в текстовом виде (кодировка Windows).

Результатом работы команды экспорт в СТАРТ является создание такого файла «открытого формата», например, «трубопровод МГ800.ini».

Далее выполняется импорт/открытие этого файла в ПО СТАРТ, где мы получаем проект с моделью трубопровода.

Настройка экспорта модели трубопровода

Настройки работы команды экспорт выполняются в окне Настройки проектирования.

аметры команд Па	раметры расчётов	Стили объект	ов
Параметризация ко	манд		
Выбор команды:	Экспорт моде	ли трубопров	ода 🗸
• Общие			
Коэффициент	трения опоры и трбо	опровода	0.30
CTAPT			
Путь к базе м	атериалов		C:\Program Files (x86)\NTP 'Truboprovod'\START
Путь к базе гр	рунтов		C:\Program Files (x86)\NTP 'Truboprovod'\START
Название про	екта		Трубопровод
Префикс назв	зания перехода		Переход К
Длина кониче	ской части переходн	ника, мм	280.00
Строительная	длина переходника,	, MM	300.00
Рабочее давля	ение внутри футляра	а, Па	101325.00
Линейная под	атливость нестандар	ртного ком	100000.00
Угловая пода	тливость нестандарт	тного комп	100000.00
Вес погонного	о метра жесткой вст	авки (моде	0.00
CPIPE			
Отступ от оси	для формирования	образующи	0.50
Коэффициент	трения опорного ко	льца и труб	0.30
Процент напо	лнения трубопровод	a	1.00
Способ получе	ения глубины транше	ви	Установить напрямую в параметры траншеи
L			

Рисунок 22 Настройки проекта Экспорт модели трубопровода

Требования к исходным данным

Главным требованием для выполнения экспорта данных является наличие в проекте модели трубопровода. В зависимости от конфигурации экспорта, перечень требований к исходным данным меняется. Ниже представлены требования к каждому раздела экспорта.

Геометрия трубопровода

Радиус кривой.

Как известно для трубопровода принято классифицировать вершины трубопровода относительно плоскости поворота:

Горизонтальные углы – поворот в трассе трубопровода, при создании трубопровод горизонтальные углы становятся совмещенными, так как имеют даже нулевую составляющую вертикального поворота трубопровода.

Вертикальные углы – поворот только в вертикальной плоскости («на профиле»).

Совмещенные углы – поворот в плане и в профиле;

Существуют также Створные точки – тип вершин, для которых параметр радиус в контексте «Экспорт» не является обязательным.

При экспорте геометрической модели параметр вершины трубопровода радиус – должен иметь значение отличное от нуля. Исключения составляют вершины определенные как створные точки. Пороговое значение створной точки указано в правилах подбора кривых трубопровода.

Таким образом, экспорт геометрической модели трубопровода возможен если в вершинах трубопровода вертикальных и совмещенных указано значение радиуса отличное от нуля., кроме случаев, когда R=0 – для совмещенных поворотов, где горизонтальный угол является створной точкой, а значение вертикального угла находится в пределах значений створной точки.

Ниже на рисунке приведен пример экспортированного трубопровода. В программе СТАРТ выведены свойства узла – поворот трубопровода с отводом 5Dn.

Св	ойства	1
н	ачало (17)	
•	2↓	
y	зел	17
0	тображать имя	Да
И	мя	5+38.67
0	писание	
Б	азовый узел сегмента	Нет
E	Отвод крутоизогнутый	
	Отображать имя	Да
	Имя	отвод r=5dn газту102-488/2-05
	Материал	20
	Радиус, мм	4000 мм
	Номинальная толщина стенки,	10 мм
	Коэффициент надежности К1	1.55
	Наличие фланцев на концах от	Нет
	Автоматический расчёт веса	Да
	Вес, кгс	1023.963 кгс

Рисунок 23 Пример экспортированного трубопровода Вершина с отводом

Характеристика трубы

Для успешного экспорта модели трубопровода необходимо чтобы для трубопровода были установлены характеристики изделий труб. Эти данные представлены на вкладке Характеристика трубы в Редакторе трубопровода.

Грунтовые условия

Экспорт данных по грунтам возможен только для подземной прокладки открытого типа, то есть траншея.

Для обеспечения передачи данных по грунтам необходимо наличие геологических данных в проекте (ЛГМ – линейная геологическая модель). Кроме того, геология на профиле не должна быть «слетевшей». Контроль корректности данных выполняется визуально по наличию связанных скважин с трассой трубопровода и отображением ИГЭ и геологических линий на профиле трубопровода.

Трубопровод на участках с дополнительным обустройством в траншее:

- Грунт, залегающий в основании трубопровода, будет получен из участков Подсыпка/Системы участков Обустройство/Редактора способа прокладки.
- Грунт засыпки трубопровода будет получен из участков Засыпки/Системы участков Обустройство/Редактора способа прокладки.

Трубопровод на участках, не имеющих дополнительного обустройства в траншее, то есть значение Подсыпка и Засыпка в системе участков *Обустройство/Редактора способа прокладки равны 0*:

- о Грунт в основании определяется по ИГЭ из ЛГМ в основании трубы, по низу трубы;
- Грунт засыпки определяется по ИГЭ из ЛГМ по верху трубы (с учетом верха футляра если в настройках экспорта включен экспорт футляров);

После выполнения проверки на наличие данных по грунтам выполняется назначение грунтам полученным в программе КТ Проектирование соответствующих грунтов из базы СТАРТ. Выбранное сопоставление сохраняется в настройках экспорта в файле *PipelineExport.xml* (Проект подземного трубопровода\Config\LotWorks).

В представленной таблице, пользователь должен выбрать для каждого найденного участка с ИГЭ - грунт из базы СТАРТ:

«ИГЭ КТ Проектирование = грунт из базы СТАРТ».

Такой подход вынужденная мера в связи с различной реализацией в ПО Комплекс Трубопровода и ПО Старт в работе с инженерно-геологическими данными.

Упрощенный список грунтов в СТАРТ нужно сопоставить с детально проработанными данными в инженерной геология.

Вариант обхода этого шага – отключение экспорта Грунтовых условий на начальном этапе, а в последующем выбор грунтов в ПО СТАРТ в обход данных по участкам с различными типа грунтов из инженерно-геологических данных, полученных в *модуле* Инженерная геология.

Опоры

Экспорт опор возможен только для трубопровода с заданным типом прокладки Надземный и способом прокладки На опорах.

Данные по опорам, которые могут быть переданы в СТАРТ указаны в таблице.

КТ Проектирование	ПО СТАРТ	Примечание
Опора	Узловой элемент	
Номер опоры	Имя опоры	
Пикетаж опоры	Имя узла	
Тип Подвижная	Скользящая	
Тип Неподвижная	Мертвая	
	(неподвижная с защемлением)	
Коэффициент трения опоры		

Таблица 3 Параметры опор из КТ Проектирование в ПО СТАРТ

Футляры

Футляры, созданные в КТ Проектирование, экспортируются в СТАРТ с учетом точек расстановки опорно-закрепляющих устройств.

В модели СТАРТ футляр на трубопроводе будет представлен не цельной трубой с установленными с различным шагом кольцами, а виде отрезков футляра заключенными между точками расстановки опорных колец. Таким образом, каждый полученный отрезок футляра будет иметь опорное кольца в начальной и конечной точке футляра. Вместе эти отрезки заменяют собой созданный в КТ Проектирование футляр с опорно-закрепляющими устройствами (опорными кольцами).

Закрепления

📊 Свойства з	акреплен	ия		×			
Общие							
Начало учас	тка:	2 + 33,52					
Конец участ	ка:			2 + 78,06			
Длина в пла	не, м:			44.54			
Трубопровод	на участк	e					
Система			Пересечение				
Параметры	трубы		Разные				
Упругий из	гиб		Нет				
Внутренее	покрытие		Усиленого типа - 3 + Skotchko				
Внешнее по	окрытие		Усиленого типа - 8 + На основ				
Термоизоля	яция		1 Пенопласты - ППУ напылени				
Гидроизоля	яция		2 Минеральные ваты - Полуци				
Защитное г	покрытие		Футеровочная система «БАЛИ				
Футляр			Нет				
Выталкивак	Выталкивающая сила воды, Н/м: 3549.46						
Техническое	решение						
Тип:	Тип: Утяжелители охватывающего типа 🗸 🏋						
Решение:	ние: Утяжелители охватывающего типа						
Закрепляю	Утяжелит Утяжелит Утяжелит	ели кольцевого тип ели седловидного т	а ипа				
R	Пинтовые/анкерные устроиства Утяжеление покрытием Отмена						

В модель трубопровода СТАРТ могут быть переданы данные по закреплению.

Успешно передаются в СТАРТ участки с закреплением (утяжелителями):

- охватывающего типа;
- наполняемые;
- кольцевые;
- седловидные;

Не могут переданы в СТАРТ -утяжелители винтовые, анкерные, покрытием.

На рисунке представлен участок трубопровода с закреплением охватывающего типа.



Рисунок 24 Экспортированный трубопровод. Утяжелители

15. Экспорт в СРІРЕ

Файлы обмена

В результате работы команды экспорт в CPIPE формируется набор файлов, который в дальнейшем является исходными данными для создания модели трубопровода в CPIPE.

!export.txt	Файл, содержащий вызов выполнения других командных файлов, которые в свою очередь выполняют построение, трубопровода в СРІРЕ.
ЛБД	локальная база данных
cap.txt	Наполнение ЛБД заглушек
cases.txt	Вставка футляров
elbow.txt	Наполнение ЛБД отводов
geometry.txt	Построение геометрия трубопровода. Установка связи между узлами, ребрами и элементами с локальных баз данных.
loads.txt	Задает общие параметры проекта
material.txt	Наполнение ЛБД материалов
pipe.txt	Наполнение ЛБД труб (в т.ч. трубами для футляров)
soil.txt	Наполнение ЛБД грунтов.
reducer.txt	Наполнение ЛБД переходников
soilpipe.txt	Устанавливает связь между данными: участок трубы – траншея – грунты
support.txt	Наполнение ЛБД опор
trench.txt	Наполнение БД траншей
soilsurface.txt	Построение поверхности грунта над осью трубы
fixing.txt	Применение дополнительного погонного веса на участках закрепления

Конфигурации экспорта

Максимальная конфигурация экспорта данных в СРІРЕ может включать объекты:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры
- 🗸 Футляры
- Закрепления (балластировка)

Настройка экспорта модели трубопровода

Настройки экспорта выполняются в окне *Настройки проектирования*. Выполненные настройки экспорта сохраняются в проекте в файле.

Параметры команд Парам	етры расчётов Стили объектов		
Параметризация коман	а		
Выбор команды:	Экспорт модели трубопровода		~
• Общие			
Коэффициент тр	ения опоры и трбопровода		0.30
■ CPIPE			
Отступ от оси дл	я формирования образующих гр		0.50
Коэффициент тр	ения опорного кольца и трубопр		0.30
Процент наполне	ния трубопровода		1.00
Способ получени	я глубины траншеи	Установить напрямую в параметры траншеи	\sim
		Установить напрямую в параметры траншеи Задать путем пересечения трубы сранями рове	руности
		обрать путем пересскопия прубы пранями пове	DXIIOC IV
-			

	Настройка	Комментарии
	Отступ от оси для формирования образующих граней поверхности грунта	расстояние от оси трубопровода для построения поверхности грунта натурной земли
	Процент наполнения трубопровода	Процент наполнения сечения трубопровода (0,0 – трубопровод пустой, 1.0 – трубопровод наполнен на 100%)
	Способ получения глубины траншеи:	
•	Установить напрямую в параметры траншеи	Получать значение глубины траншеи КТ Проектирование
•	Задать путем пересечения трубы гранями поверхности грунта	Расчет глубины траншеи СРІРЕ выполнит автоматически, исходя из параметров поверхности грунта над трубой.

Рисунок 25 Настройки проекта Экспорт модели трубопровода

Требования к исходным данным в модели трубопровода

Для успешного экспорта установлены требования к данным модели трубопровода.

Главным требованием для выполнения экспорта данных является наличие в проекте модели трубопровода. В зависимости от конфигурации экспорта, перечень требований к исходным данным меняется.

Конфигурации экспорта

Максимальная конфигурация экспорта данных в СРІРЕ может включать объекты:

- Геометрия трубопровода и характеристика трубы
- Поверхность рельефа
- Грунтовые условия
- 🗸 Опоры
- 🗸 Футляры
- Участки закрепления (балластировка).

Мастер экспорта трубопровода

Для формирования файлов экспорта предусмотрен специальный сервис.

- Шаг 1. Выбор конфигурации экспорта.
- Шаг 2. Выполняется проверка модели трубопровода.

🖬 Мастер экспорта трубопровода	>
Экспорт трубопровода Проверка модели трубопровода	
Отчет о проверке	
Указанный трубопровод не может быть экспортирован. Никке приведен перечень критических ошибок и их пикетаж. Вершина без кривой поворота: 2+36,01	^
Обнаружены некритические ошибки. Ниже приведен перечень не критических ошибок и их пикетаж.	
	~

Шаг 3. Выполняется настройка экспорта материалов трубопровода.

Материалы в моде	ли трубопровода		Задать марку ста	али 🗖
Действие	Класс прочности	Пред.проч., Н/мм²	Пред.текуч., Н/мм²	
Экспортировать	K34	335,0	205,0	
Экспортировать	К38	375,0	235,0	
Экспортировать	К50	490,0	345,0	

Шаг 4. Грунты. Устанавливаем соответствие между грунтами проекта Система трубопровод и грунтами базы СРІРЕ.

- Название выбор грунта из базы СРІРЕ.
- Номер ИГЭ из имеющихся в проекте Система Трубопровод (Комплекс трубопровод)
- Классификация ИГЭ.

Мастер экспорта трубопровода			×
Экспорт трубопровода Конфигурация экспорта грунтов			
Грунты в модели трубопровода			Задать шифр
Название	Номер	Классификация	Песок гравелистый крупный
Суглинок тугопластичный(0.25 < IL <	2	Суглинок	Песок средней крупности
Песок пылеватый (маловлажный)	4	Песок	Песок мелкий(маловлажный)
			Песок мелкий(влажный и насыщенный водой
			Песок пылеватый(маловлажный)
			Песок пылеватый(влажный)
			Песок пылеватый(насыщенный водой)
			Суглинок полутвердый(0 < IL < 0.25)
			Суглинок тугопластичный(0.25 < IL < 0.5)
			Суглинок мягкопластичный(0.5 < IL < 0.75)
			Супесь полутвердая(0 < IL < 0.25)
		< Hazan	Супесь пластичная(0.25 < IL < 0.75)
3		Кназад	Глина полутвердая(0 < IL < 0.25)
	Val		Глина тугопластичная(0.25 < IL < 0.5)
			Глина мягкопластичная(0.5 < II < 0.75)

Шаг 5. Завершение работы мастера экспорта – набор файлов.

В результате работы мастера экспорта получен набор файлов содержащий данные по поверхности земли, трубопроводу, грунтам.

2021 » Export » Трасса газопровод	~	Ō	Q	По
Имя		Дата и	зменения	a
export.txt		24.09.2	021 11:52	
ap.txt		24.09.2	021 11:52	
cases.txt		24.09.2	021 11:52	
elbow.txt		24.09.2	021 11:52	
fixing.txt		24.09.2	021 11:52	
geometry.txt		24.09.2	021 11:52	
loads.txt		24.09.2	021 11:52	
material.txt		24.09.2	021 11:52	
jpipe.txt		24.09.2	021 11:52	
i soil.txt		24.09.2	021 11:52	
soilpipe.txt		24.09.2	021 11:52	
trench.txt		24.09.2	021 11:52	

Обработка данных в программе СРІРЕ.

В результате экспорта трубопровода, поверхности рельефа данных по грунтам будет получена расчетная модель трубопровода. По полученной расчетной модели трубопровода в CPIPE выполняется обработка результата.



Рисунок 26 Обработка результата

16. Перетрассировка

Перетрассировка в зависимости от стадии проработки модели может иметь различную реализацию.

Перетрассировка выполняется на объекте трасса, после чего, на участке изменений необходимо восстановить, построенный ранее трубопровод.

Различные способы перетрассировки:

- 1. Перемещение вершин трассы.
- 2. Установка плановых компенсаторов.
- 3. Врезка трассы в трассу.
- 4. Изменение трассы в начале, в конце.

Для этих и других случаев возможны различные решения перетрассировки.

Перетрассировка выполняется по четырем общим точкам если в существующую трассу врезается участок трассы. Перетрассировка выполняется по двум общим точкам если к трассе присоединяют трассу в начале или конце.



Рисунок 27 врезка компенсатора по 4 м точкам



Рисунок 28 соединение трасс, по 2 м точкам в конец.



Рисунок 29 присоединение трасс по 2 м точкам, в начало

1. Перетрассировка с изменением пикетажа трассы.

Без команды Перетрассировка. Перемещение вершин трассы.

- Перемещение вершины трассы приведет к изменениям: Трасса
- Произойдет автоматический подбор кривых на затронутых вершинах горизонтальных углов;
- Будет выполнена разбивка Пикетов по всей трассе;
- Будет выполнен Сбор отметок (динамический профиль) по всей трассе;
- На участке перемещения трассы слетят точки пересечений, потребуется уточнить точки на трассе;
- Образуется новый пустой участок угодий;
- Обновятся данные в метках объектов:
- Обновится содержимое меток трассы;
- Обновятся профили трассы
- линия профиля поверхности земли
- содержимое ординат
- метки профиля (подписи профиля при наличии)
- обновится содержимое подвала
- Трубопровод слетит на участке изменений.

Автоматически рассчитаются границы, где, уже существующий трубопровод не будет отображаться на профиле, на плане. Вместе с этим появятся специальные знаки границ слетевшего участка.

Требуемые действия - «восстановить» трубопровод на участке изменений.

Положение трубопровода за границами изменений трассы сохранятся. Останутся без изменений пользовательский выбор значений различных свойств трубопровода.



Яркая подсветка границ указывает на необходимость Восстановления трубопровода на участке.

Для восстановления трубопровода– следует воспользоваться командой Восстановить трубопровод. <u>В следствие чего трубопровод будет проложен повторно</u> на участке изменения трассы.

После восстановления трубопровода оформление трубопровода обновится на плане и профиле.



При открытии других чертежей проекта графические объекты обновятся по модели данных проекта. Необходимо помнить, что обновление графических объектов по модели данных, возможно только в том случае, если чертеж проекта открывают при загруженном модуле.

Правильный и организованный подход к работе с чертежами проекта, стилями объектов, обеспечат контроль содержимого чертежей.

Перетрассировка с сохранением ПК и добавлением рубленного ПК. С помощью команды Перетрассировка доступно в модуле КТ Трасса.

Такой вид перетрассировки выполняется с помощью команды *Перетрассировка*. В модель данных трассы 1 врезается модель трассы «участок трассы перетрассировки».

Шаги:

1. Создать трассу участка перетрассировки, выбрать параметры трассы как у основной трассы (направление, тип, метод подбора кривых, способ расчета пикетажа).

Условие новая трасса доли существующая должны иметь общие точки (одинаковые координаты).

- 2. Вызвать команду Перетрассировка трассы, а далее следовать указанием в командной строке.
- 3. Пикетаж на главной трассе будет сохранен. Добавленные вершины не нарушат нумерацию трассы.

2.2. С отключением автоматической разбивки ПК трассы

Отключение автоматической разбивки пикетажа, смещение вершин трассы и проработка образовавшегося участка трассы по всем типам данных трассы.

Шаги:

- 1. Подготовить в чертеже линию будущей прокладки трассы.
- 2. Выделить трассу. В редакторе трассы на Вкладке Пикеты, отключить кнопку А автоматическая разбивка пикетажа.
- 3. Для сокращения объема изменений трассы, в точках границ участка, где планируется новое положение трассы добавить вершины 0 град 0 мин 0 сек.
- 4. Приступить непосредственно к модификации трассы в диапазоне заключенном между созданными вершинами:
- добавлять новые вершины трассы;
- удалять вершины трассы;
- перемещать вершины трассы;

В следствие чего на плане трассы появится участок «без разбивки пикетажа». От целого пикета в начале и до целого пикета в конце. Одним словом участок, где трасса изменилась будет без разбивки пикетажа.

При этом на графическом объекте трассы:

- ✓ выноски не затронутых вершин поворотов сохранят положение на чертеже.
- ✓ на плане на графическом объекте трасса появятся выноски рубленного пикета.
- ✓ на плане на графическом объекте трубопровод-план появятся предупреждающие знаки подсветка слетевшего участка трубопровода.

При переходе в режим редактирования трассы Пикеты, можно увидеть участок трассы без расставленных пикетов.

Если для профиля трассы был выбран статический способ сбора отметок, то отметки по трассе слетят, это видно в режиме редактирования Отметки.

В таблице Редактор/Отметки можно увидеть, что на участке изменений - нет отметок.

Если для профиля трассы был выбран динамический способ сбора отметок, то отметки будут собраны по поверхности автоматически.

4.1 По мере изменений трассы обновляется содержимое меток оформления трассы на плане, это происходит автоматически, при этом выноски вершин по всей трассе сохранять свое положение. То есть если выноски трассы разносили для удобства чтения, они сохранят свое положение.

- 5. Оценив длину участка изменений, следует принять решение, как разбить пикеты на новом участке. Например, образовался участок ПК38=582 метра.
- Расставить пикеты только участке. Редактор трассы вкладка Пикеты команда расставить Пикеты в диапазоне.

Первая точка участка - сохранившийся пикет трассы в начале изменений

Вторая точка разбивки – близко к сохранившемуся пикету трассы в конце изменений, то есть указать «до него».

- 7. Включить на трассе режим редактирования отметки.
- 7.1 Собрать отметки, если профиль статический, то следует собрать отметки на участке изменений.
- 7.2 Если профиль динамический, то отметки собираются с поверхности автоматически.
- 8. Проверить точки пересечений на участке изменений, слетевшие будут выделены красным цветом. Уточнить положение слетевших точек.
- 9. Профили обновятся автоматически по модели. В строке расстояние и ПК будут указаны рубленные пикеты.
- 10. Восстановить трубопровод по трассе на участке изменений. Команда восстановить трубопровод. Прокладка трубы произойдет лишь на слетевшем участке.

17. Опоры на трубопроводе.

Общая информация

Существует два типа опор Подвижные и Неподвижные.

Расстановка опор может выполняться тремя способами:

- указание точек установки опор на трубопроводе (команда Добавить опору);

- расстановка опор по диапазону трубопровода с заданным шагом (команда лот_опоры_расставить);

- импорт опор по ПК из файла *.xls.

Расстановка опор может выполнять как на профиле трубопровода, так и на плане.

Синхронизация положения опор на плане и профиле происходит автоматически.

Список созданных на трубопроводе опор представлен на вкладке Опоры\Редактор трубопровода.

Опоры могут быть установлены на надземном трубопроводе и подземном трубопроводе.

Высота опоры определена маркой опоры. Строительная высота получена расчетным путем.

Для формирования отчетов по опорам в комплекте шаблонов LotWorks представлено два шаблона отчетов.

Шаг для автоматической расстановки опор задается в Настройках проектирования проекта.



Перемещении трубопровода на профиле сопровождается автоматическим смещением опор в вертикальной плоскости вслед за трубопроводом.

1.2. Основные команды для редактирования и расстановки опор

Команды:

T:	×6ª 1 <mark>4</mark> 2 3 -↓ ★ <u>≅</u>		6 7 48 30 0 12 5	0 9 p 10 + 11	j5" <mark>12</mark> = 32	84.55 м.	
Г	IK	Nº	Расстояние, м	Высота стр.,	Отметка, м	Марка	Тип основания
	0+0,00	0П-1	8,01	0,70	0,56		

- 1. Подсветить на чертеже
- 2. Центрировать на экране

- 3. Найти в таблице, указав опору на чертеж
- 4. Добавить опору (цикличная команда)
- 5. Удалить опору
- 6. Редактировать положение опоры
- 7. Нумеровать опоры
- 8. Задать марку
- 9. Выбрать основание опор (анкер, сваи, фундамент)
- 10. Импорт опор из файла EXEL (файл находится в папке проекта \Config\LotWorks\Import)
- 11. Настройки вида таблицы
- 12. Справка

Доступен массовый выбор опор в таблице редактора (+Shift или +Ctrl) для удобства изменения марки опор, типа основания опор.

Высота опоры задается выбором марки опоры из каталога изделий.

Строительная высота опоры – это расстояние от точки земли до низа трубы с учетом всех изделий трубопровода (все виды покрытий, футляр, кроме закрепления).

блица: ГОСТ	14911-82 \ Поде	ижные	опоры \ ОПП2	ç	Поиск:	U	~
ртамент							
doc *	mark *	type *	apply *	d *	h (мм) *	т (кг) *	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.108	П2	Подвижная	108	100	20	
OCT 14911-82	ОПП2-100.114	П2	Подвижная	114	100	22	
OCT 14911-82	ОПП2-100.127	П2	Подвижная	127	100	25	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.133	П2	Подвижная	133	100	30	
OCT 14911-82	ОПП2-100.140	П2	Подвижная	140	100	35	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.159	П2	Подвижная	159	100	40	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.165	П2		165	100	45	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.194	П2	Подвижная	194	100	50	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.219	П2	Подвижная	219	100	55	
FOCT 14911-82	ОПП2-100.273	П2	Подвижная	273	100	60	

Доступно редактирование расстояния между опорами, в следствие чего, опора перемещается на чертеже.

П РЕДАКТОР	ТРУБОПРОВ	ОДА					[-][Caenvy][2	D-T-R-R-14M	<u> </u>		
Профиль	.: "Проф	иль Трасс	анадз	емный т	рубопровол	а ПК0+0.00	[][000px]][0	Б=0.1м	<u> </u>		
-5 * :	a (†)	× 1 ₂	E	(i)							
ПК	Nº	Расстоян	Высот	Отметка, м	Марка	Тип основан ^					
I 1+70,58	OII-12	4,49	0,74	56,36	ОПП2-100.219	Сваи	2	Σ	Σ	_	
1+75,07	OΠ-13	7,57	4,57	56,27	ОПП2-100.219	Сваи	66	5	Midla		
× 1+82,64	H0-1	3,73	4,61	56,13	ОПОРА 219 - КІ	Сваи	. 99	2	A	¥ч	- Go
1+86,37	OII-15	5,72	4,71	56,07	ОПП2-100.219	Сваи	÷ -	Σ. o	Σ		25 S
1+92,09	OII-16	18,73	0,78	56,02	ОПП2-100.219	Сваи	È	6	5		t M
1 2+10,82	OII-17	13,60	0,92	55,88	ОПП2-100.219	Сваи	66	68	11		È 5
1 2+24,42	OII-18	28,16	0,99	55,81	ОПП2-100.219	Сваи					
1 2+52,58	OII-19	30,00	2,74	55,81	ОПП2-100.219	Сваи	14	Σ			<u>í</u>
1 2+82,58	OП-20	15,00	2,22	55,40	ОПП2-100.219	Фундамент	ř	e e			T
2+97,58	OII-21	20,00	2,05	55,04	ОПП2-100.219	Фундамент					+
1 3+17,58	OII-22	18,00	1,83	54, 54	ОПП2-100.219	Фундамент					
1 3+35,58	OП-23	10,00	1,65	54,08	ОПП2-100.219	Фундамент			11		
1 3+45,58	ОП-24	15,00	1,51	53,95	ОПП2-100.219	Фундамент		<u> </u>			1
1 3+60,58	OII-25	11,58	1,59	53,90	ОПП2-100.219	Фундамент			Se		. <u> </u>
3+72,16	OII-26	22,44	4,21	53,87	ОПП2-100.219	Фундамент					
1 3+94,60	OП-76	10,98	3,56	54,34	ОПП2-100.480	Фундамент					- 1-
4+5,58	OII-27	7,90	1,59	54,57	ОПП2-100.219	Фундамент					
4+13,48	OII-37	0,10	1,51	54,74	ОПП2-100.219	Фундамент		<mark>; =</mark>	= =	=	
4+13,58	OII-28	10,72	1,51	54,74	ОПП2-100.219	Фундамент		— , I , —			
4+24,30	OII-29	7,77	2,70	54,97	ОПП2-100.219	Фундамент	2				
4+32,07	0П-1	5,41	2,61	54,90	ОПП2-100.480	Фундамент					
4+37,48	OII-38	11,10	0,93	54,78	ОПП2-100.219	Фундамент					
4+48,58	OII-30	2,90	0,95	54,80	ОПП2-100.219	Фундамент					
4+51,48	OII-39	22,10	0,96	54,81	ОПП2-100.219	Фундамент					

Каждая опора представлена как отдельный графический объект на чертеже.

Вид опоры на плане или профиле, определен стилем опоры. Подписи опоры на плане или профиле определены заданным стилем оформления опор(подписи-метки к опоре).

Такой подход позволит для опор одного типа (подвижные и неподвижные) применить различные стили опоры и различные подписи. В тоже время выбрав все опоры на чертеже можно изменить стиль для всех опор одновременно.

Стиль опоры позволяет применить пользовательский блок для отображения опор.

Howen OFLIS X	
nowep on 13	
Нормативный документ ГОСТ 14911-82	
Марка ОПП2-100.133	
Тип опоры Подвижная	
Применяемость Подвижная	—
Диаметр 133.0000 * / П = Э	
Высота 100.0000	
Macca 30.0000	
Положение –	
Координата Х 276131.5098	_
Координата Ү 291111.9975	
ПК 8+24,23	
Вид —	
Стиль Опора (блок 1)	
Оформление Опора	
$\square \square $	
h = 3	
	×

1.3. Предварительные настройки

В настроках проектирования заданы значения параметров шаг расстановки опор и глубина погружения в грунт эти параметры будут использованы при работе команд Создание опор, Расстановка опор.

араметры команд	Параметры расчётов	Стили объектов		
Параметризация	команд			
Выбор команды	Создание опо	p		~
Подвижн	ая опора			
Запрашива	ть ли ввод номера			
Префикс н	умерации		<u>ОП-</u>	
Шаг расста	ановки, м			8.00
Тип основа	вния		Сваи	
Типы осно	ваний		Сваи; Фундамент; Анкер	
Глубина по	гружения основания в	землю, м		0.80
- Неподвил	кная опора			
Запрашива	ать ли ввод номера			
Префикс н	умерации		HO-	
Шаг расста	вновки, м			150.00
Тип основа	ания		Сваи	
Типы осно	ваний		Сваи; Фундамент; Анкер	
Глубина по	гружения основания в	землю, м		0.80

1.4.

апазон Науальный	пикетаж:		0 + 0.0	0	
Конечный п	икетаж:		37 + 87,52 .		- +
пнумерации					
Оквозна	я		О По ти	пу опоры	
мер		Dr	adure	Нацальний нов	
Неполвижн	ag onona:	но-	ефикс		1
]	
Подвижная	onopa:	UII			
мера опор					
омер	Пикетаж				^
OΠ-1	1+70,58				
ОП-2	1+75,07				
CHO-3	1+82,64				
011-4	1+86,37				
011-5	2 110 92				
00-7	2+10,82				
01-8	2+52.58				
0П-9	2+82,58				
OП-10	2+97,58				
OП-11	3+17,58				
OΠ-12	3+35,58				
ОП-13	3+45,58				
OΠ-14	3+60,58				
OП-15	3+72,16				
07-16	3+94,60				
011-17	4+5,58				
00-19	4+13 58				
OT-20	4+24.30				
O∏-21	4+32.07				
OП-22	4+37,48				
OII-23	4+48,58				
OП-24	4+51,48				~

Нумерация опор

Нумерация может выполняться в любой момент работы с трубопроводом.

Нумерация выполняется в сторону возрастания пикетажа. Возможно указывать тип нумерации, в диапазоне трубопровода, задавать префикс нумерации.

Новые номера опор будут отображены на всех метках опор на чертежах (план, профиль, подвал).

1.5. Изменение типа основания опор

Изменить тип основания как для одной опоры, так и для множества выбранных в списке.

Профиль: "Профиль Трубопровод ПКО+0,00 - ПК14+28,76", L = 1428.76 м. 											
ПК	Nº	Рассто	Высот	Отмет	Марка	Тип основ					
0+66,57	0П-1	19,82	3,71	134,65	ОПП2-100.165	Сваи	0101				
0+86,39	OП-3	22,03	2,19	136,81	ОПП2-100.165	Сваи	K at				
1+8,42	ОП-2	17,28	1,80	137,76	ОПП2-150.325	Сваи					
1+25,70	0П-4	16,29	C	100.00	0000	Сваи	1				
1+41,99	ОП-5		Выб	ор основа	ния Х	Сваи					
			Ани Ани Сва Фун	кер кер ай ндамент	~		Vana				
							Konus				

1.6. Ведомости по опорам трубопровода

Для вывода данных по опорам представлены шаблоны ведомостей. По пожеланиям клиентов могут быть созданы новые шаблоны с выводом имеющихся в модели данным.

Расположение опоры	Отметка земли	Геология					
	натурная, м	ИГЭ	Глубина, м	Мощность, м			
0+66,57	124.65	4	1.23	1.23			
	154.00	2	3.54	2.31			
0,06.20	126.01	4	2.40	2.40			
0+60,59	130.01	2	5.57	3.16			
1+0 /0	127.76	4	2.60	2.60			
1+0,42	157.70	2	5.38	2.78			
1+25 70	126.02	4	1.08	1.08			
1+20,70	130.03	2	3.25	2.17			
1+41.00	120.21	4	1.28	1.28			
1+41,99	130.31	2	2.60	2.22			

Опоры и геология

Составил

Проверил

Дата: 09-24-2021

Рисунок 30 Пример отчета по опорам

Вид работ	Единицы измерения	Количество
Монтаж трубопровода надземно, на опорах:		
Труба 325х11, покрытие трехслойное полимерное	м	111.0
Опоры для надземного трубопровода, неподвижные		
ONOPA 133 - KIT - A22	шт.	1
Опоры для надземного трубопровода, подвижные		
ОПП2-100.165	шт.	3
ОПП2-150.325	шт.	1
ОПП2-100.133	шт.	1
ОПП2-100.140	шт.	1

Рисунок 31 Пример Ведомости работ

Опоры трубопровода

DV.	Координаты опоры		Отметка земли	Отметка низа трубы с		Строительная
пк опоры	X	Y	натурная, <mark>м</mark>	учетом всех изделий	марка опоры	высота опоры
9+40,00	276181,63	291177,85	-0,60	0,75	ОПП2-100.114	1,25
9+50,00	276191,14	291180,94	-0,59	0,76	ОПП2-100.114	1,25
9+65,00	276205,41	291185,58	-0,56	0,77	ОПП2-100.114	1,23
9+75,00	276214,92	291188,67	-0,54	0,78	ОПП2-100.114	1,22
9+90,00	276229,18	291193,30	-0,54	0,79	ОПП2-100.114	1,23
10+0,00	276238,69	291196,39	-0,54	0,80	ОПП2-100.114	1,24
10+15,00	276252,96	291201,02	-0,53	0,81	ОПП2-100.114	1,26
10+30,00	276267,23	291205,66	-0,54	0,82	ОПП2-100.114	1,28
10+45,00	276281,49	291210,29	-0,55	0,74	ОПП2-100.114	1,20
10+60,00	276294,88	291216,96	-0,56	0,73	ОПП2-100.114	1,20
11+0,00	276329,91	291236,26	-0,61	0,77	ОПП2-100.114	1,26

Составил

I

Проверил

Дата: 10-23-2022

Рисунок 32 Ведомость опор 1

18. Создание футляра

Для создания футляра на трубопроводе необходимо выбрать на чертеже объект трубопровод на плане или профиле. В появившейся контекстной вкладке объекта на ленте следует - выбрать команду *Добавить футляр*.

аци	я Ви,	д Управлени	е Вывод	Надстройки	Совмест	ная работ	а Рекомендова	анн	ные приложени	a LandProf	GeoDraw	LotWorks	Трубопровод на плане: Трасса надзем
дакт ой м И	ор юдели нструм	Визуализатор участков енты	Добавить опору	Добавить футляр Две то	Добавить закреплени	Созда отчет Отчеть	ть Свойства ы стиля об	Св фор	ойства рмления <i>С</i> во О Стили и	или трубопро или меток тру формления тр оформления	вода на план бопровода н убопровода	не на плане на плане	•
файлы	⊫ РЕД, Тр∨б -ф-	актор спосов бопровод: * 🙇 🕃	а проклад "Трасса 2 🔗 🔀	надземн ()	_{длина} ЫИ ТРУб	опрово	д", L = 3787	кладки	[-][Сверху][2	О-каркас]			ПК 14+15.02
Р Р	От ПК	До ПК	Труба ф	утляра	Длина,	Истин	Пересечение	du	2				
Dekt	0+37,1	2 0+59,57	530x6 F(DCT 20295-85	22,45	22,47	асф. дорога, не	00	2			Φιιπ <i>ι</i> αη /	426x5
d	5+66,6	6+10,72	530x6 F(DCT 20295-85	44,03	44,03	асф. дорога	ß	2		7	L=48 91M	
	13+66	,11 14+15,02	426x5 F(DCT 31447-2	48,91	48,91	жел. дор.	_	-			\	
E	25+44	,82 25+93,48	426x9 F(DCT 8732-78	48,67	48,67	асф. дорога					\backslash	
Данные проек	28+17	,81 29+5,02	426x9 F0	DCT 8732-78	87,21	87,22	асф. дорога	Футляры	<u>ПК 1</u>	3+66.11			
								НЫ	5				

Предлагается два способа для указания границ футляра: две точки, точка длины. В первом случае указать точку начала и конца, во втором центр и длину футляра. В результате будет создан специальный объект футляр.

Футляр на трубопроводе — это специальный объект, у которого есть ручки для изменения размеров, стиль отображения и стиль оформления.



В момент перемещения ручки футляра, можно указать новую длину футляра. Это можно сделать как на плане, так и на профиле

Рисунок 33 Вид футляра на профиле



Рисунок 34 Вид футляра на плане

Все футляры трубопровода отображаются в таблице *Редактора способа прокладки* на вкладке Футляры.

Каждый футляр имеет свойства, они представлены и открыты для редактирования в специальном окне. Окно свойств вызывается различными способами:

- Двойной щелчок по футляру;
- Контекстно меню футляра;
- Контекстная вкладка футляра на ленте;

		>
	Буфер обмена	>
	Изолировать	>
عد	🖊 Стереть	
4	Переместить	
0	Копировать выбранные	
	Масштаб	
	Повернуть	
	порядок прорисовки	í l
	Группа	>
	Свойства футляра	
	Стиль футляра	
	Стиль футляра Оформление футляра	
	Стиль футляра Оформление футляра	
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные	
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные Выбрать подобные	
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные Выбрать подобные Отменить выбор	
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные Выбрать подобные Отменить выбор	
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные Выбрать подобные Отменить выбор Фильтр выбора подобъектов	>
	Стиль футляра Оформление футляра Добавить выбранные Выбрать подобные Отменить выбор Фильтр выбора подобъектов Быстрый выбор	>

Рисунок 35 Контекстное меню футляра

📊 Свойства фу	/тляра			\times
Общие				
Начало участ	ка:		5 +	51,71
Конец участк	a:		6 +	10,72
Длина в план	е, м:			59.00
Защищаемая т	руба			
219x5 FOCT	20295-	35		
Характеристик	а труб	ы футляра		
Сортамент:	Труб	ы стальные прямошовные \ ГОС	Т 20295-85 тип 1 Дн114-630 ТВЧ	~ 8 =
Изделие:	530x	6 FOCT 20295-85		*
Покрытия				
Антикоррози	онное:			<i>i</i>
Межтрубное пр	остран	ЮТВО		
Защита изоля	щии:	УОЗР.М. 2.219(530) 28шт с шаг	ом Зм	
Герметизация		ПМТД-H 219x530 + УЗМП.219(5	30)	
			ОК	Отмена

Рисунок 36 Окно Свойства футляра

Так, например можно изменить изделие для футляра, опорно-защитные устройства и изделия для герметизации межтрубного пространства. Здесь же выполнить настройки и рассчитать количество опорно-защитных устройств (ОЗУ).

🔚 Защита изол	яции трубы в футляре	×
Изделия		
Сортамент:	Роликовые \ УОРЗ ТУ 4834-008-48505838-2010	✓ #Ξ
Марка:	YO3P.M. 2.219(530) TV 4834-008-48505838-2010	*
Правила расста	новки	
Отступ от крае	ев футляра, м:	0.60
Шаг между из	делиями	
Обычный ша	между изделиями, м:	3.00 🏋
Использов	ать другой шаг между крайними	
Шаг между к	райними изделиями, м:	1.20
Количество и	зделий с другим шагом, шт:	2 ~
Сдвоеные изд	алия	
🗹 Сдваиват	ь изделий на входе, шт:	1 ~
🗸 Сдваиват	ь изделий на выходе, шт:	1 ~
🗹 Сдваиват	ь каждое:	5 ~
Количество изд	елий	
Длина футляра	a, M:	59.00
Количество из,	делий, шт:	28.00
		ОК Отмена

Рисунок 37 Окно свойства футляра. Межтрубное пространство

Ограничения по созданию футляра

Ограничений по созданию футляра нет.

Футляр может быть создан на горизонтальном повороте трубопровода.

Предупреждение	×	
Создать футляр в задано - в диапазоне футляра н горизонтального повор	м диапазоне невозможно: аходится участок ота трубопровода;	
	OK	

Расстояние между стенкой трубы и стенкой футляра. Просвет

Просвет между трубой определяется наличием опорно-защитного изделия на трубопроводе. Характеристики опорно-защитных устройств определены в каталоге изделий.

Параметр опорно-защитных изделий, определяющий расстояние между стенкой трубы и стенкой футляра, называется «толщина межтрубного пространства I, мм». В зависимости от марки изделия, установленного для футляра на трубе, меняется расстояние в свету между стенкой трубы и стенкой футляра.

X	🌐 Таблица	🏟 Настройки	Схем	a					
8 Каталог изделий	⊠→ →⊠								
П Трубы	doc * mark	k*	mat *	carrier-d (мм) *	case-d (MM) *	1 (MM) *	m (ĸr) *	add-pipe-compab *	step (r
- "Ы Отводы	TV 48 VO30	D M 157(273)	Парстик	57	272	100	15		3000
С Переходы - Ф Опорно-защитные устройства	TV 48 VO36	P.M. 1.57(275)	Парстик	57	275	100	15		3000
🖶 🗀 Роликовые	TV 48 VO38	P.M. 1.76(273)	Пластик	76	273	100	15		3000
— 🎹 УОРЗ ТУ 4834-008-48505838-2010	TV 48 VO38	P.M. 1.89(325)	Пластик	89	325	100	15	v	3000
— III ПМТД-Тип II ТУ 1469-001-53597015-2012	TV 48 VO3	P.M. 1 108(325)	Пластик	108	325	100	15		3000
ШПМТД-ОКС Тип II (с отводами для защитных труб кабелей свя По Паратичнание	TV 48 VO30	P.M. 1.1.14(325)	Пластик	114	325	100	15	v	3000
	TV 48 VO3	DM 1159(377)	Парстик	150	377	100	20	v	3000
Устройства для защиты межтрубного пространства	TV 48 VO3F	P.M. 1 159(426)	Пластик	159	426	100	20	I	3000
🗉 🗀 Манжеты герметизирующие	TV 48 VO38	P.M. 2 219(426)	Пластик	219	426	100	20		3000
Укрытия манжет герметизирующих	TV 48 VO36	P.M. 2 219(530)	Пластик	219	530	100	20		3000
Новая группа	TV 48 VO3F	P.M. 1.57(273)	Пластик	57	273	100	15		3000
- Попоры - Поличерные устройства	TV 48 VO3F	P.M. 1.57(325)	Пластик	57	325	100	15		3000
 Францирные устронения ФО Утяжелители охватывающего типа 	TV 48 VO3F	P.M. 1.76(273)	Пластик	76	273	100	15		3000
ගා Утяжелители контейнерного типа	TV 48 VO3F	P.M. 1.89(325)	Пластик	89	325	100	15		3000
🗄 🕘 Утяжелители кольцевого типа	TV 48 VO3F	P.M. 1.108(325)	Пластик	108	325	100	15		3000
In In Утяжелители седловидные	TV 48 VO3	P.M. 1.1.14(325)	Парстик	114	325	100	15		3000

Если изделие подобрано, то труба в футляре находится на опорно-защитном изделии на расстоянии толщины изделия.



Если в свойствах футляра опорно-защитные изделия не подобраны, то труба буквально ложится на дно футляра.

)

Поведение футляра при перемещении трубы на профиле

При перемещении трубы на профиле футляр перемещается с трубой.

Вид футляра. Стиль футляра на профиле

Футляр на профиле отображается в натуральной величину в масштабе профиля.

Для объекта футляр предусмотрен настройка стиля, с помощью которой можно отображать точки размещения опорно-защитных устройств и их количество. Такой режим называется *Стиль засечек*.

Для включения засечек необходимо в окне Свойства стиля футляра/Стиль засечек установить флажок *Отображать*.





Рисунок 38 Вид футляра на профиле с включенными засечками опорных колец

В результате футляр на профиле в таком стиле будет иметь засечки с шагом установки ОЗУ, в тех местах, где установлена пара изделий – пара засечек.

Вид футляра. Стиль футляра на плане

Футляр на плане отображается с помощью условного обозначения.

Стиль футляра на плане содержит настройки, позволяющие различным образом отображать футляр:

- Тип окончаний:
- Засечки окончаний под 45
- о Засечки окончаний под 90
- о Без замыкания
- С замыканием

Элемент стиля		Предварительный просмотр	
Название:	Стиль примитива	~	
Свойства:			
🗉 Стиль прими	тива		
Цвет	Зеленый		
Слой	КТ_ПЛАН_Трубопрово	д	
Тип линий	ПоСлою		
Масштаб типа	линий 1	.00	
Вес линий	ПоСлою		
Смещение от лин	ии трубо 2	.00	
Тип окончаний	Засечки под 45°		
Длина засечек	Без замыкания		N N
	Замыкание под 90°		
	Засечки под 45		

Рисунок 39 Свойства стиля футляра на плане





Рисунок 40 Футляр с окончанием в виде засечек по 45 град.

войства:				
Э. Стиль примитива				
		-		
Цвет Зеленый				
Слой КТ_ПЛАН_Трубог	провод			
Тип линий — ПоСлою				
Масштаб типа линий	1.00			
Вес линий — ПоСлою				
Смещение от линии трубо	2.00			
Тип окончаний Без замыкания				
	2.00			
Длина засечек				
вес линии трубо покончаний Без замыкания	2.00	-		

Рисунок 41 Без замыкания



Рисунок 42 Вид футляра на плане без замыкания

Ширина (размер в плане) условного обозначения футляра задается настройкой Смещение линии футляра от линии трубы.



Рисунок 43 Свойства стиля оформления футляр на плане

Оформление футляра



Оформлением футляра называют выноски с текстом в точках футляра. Выноски реализованы с помощью меток. В программе представлен стиль «Защитный футляр на плане».

С помощью этого стиля традиционно устанавливаются выноски в начале, в конце и в центре футляра.

На метку футляра можно вынести любые данные, касающиеся футляра.



Рисунок 44 Список параметров футляра

Выбор стиля футляра и стиля оформления футляра при создании осуществляется по установленным по умолчанию стилям. Указание стилей по умолчанию см. главу 11 Настройки проектирования.

Оформление футляро на чертеже

Изменить стиль и стиль оформления футляра можно с помощью стандартной палитры свойств. Для этого выбрать только футляр/футляры на чертеже(план или профиль), вызвать команду Свойства (палитра свойства), выбрать подобные объекты (будут выбраны все футляры в чертеже).



В списке свойств в группе Вид, изменить Стиль и Стиль оформления, выбрав из списка имеющихся в чертеже.



								д×
⁺ ⊾ ►		💦 🏹 🕮	× I 🚺	<mark>≥</mark> ×⊾ 😗				
Объекты			утляр (пр	офиль)				
Общие								
Слой			* 📄 1		ИЛЬ_Трубоп	ровод		
Цвет			синий					
Тип линий				По слою				
Масштаб	типа лини	า มั 1.	0000					
Стиль печ	нати							
Вес линий				0.50 мм				
Гиперссы	лка							
Прозрачн			слою					
3D-визуа	лизация							
Материал			слою					
Информ	ация							
Диаметр								
Материал								
Толщина	стенки							
Защита и	золяции							
Герметиз	ация							
Вытяжная	я свеча							
Положен	ие							
ПК от								
ПК до								
Длина								
Вид								
Стиль		38	щитный (футляр (профи	ль)			
Оформлен	ние	3	щитный (футляр (профи	ль)			
		SI	andard					
		3	ащитный	і футляр (про	офиль) п=) 1			
		3	щитный (рутляр (профи Бутляр (профи	ль) I ль) PH			
		3	ащитный (футляр (профи	ль) СГК			
		За	щитный (футляр (профи	ль)_МРГ			
			Труба	Прокладка	Сводный	Полоса	Свойства	

19. Редактор способа прокладки



Главной целью использования редактора способа прокладки трубопровода является указание участков тс различными способами прокладки. Редактор имеет вкладки для разнесения информации в группы.

Редактор имеет вкладки:

- Способы прокладки;
- Футляры;
- Закрепления;
- Котлованы;
- Параметры траншеи:
 - ширина дна;
 - откосы траншеи;
- Земляные работы

Далее подробно представлено описание по вкладкам редактора способа прокладки.

19.1 Вкладка Способы прокладки. Шаблоны прокладки

оклал	ка		7 0 0					
4	2 3 poç	4. L. ⁹ , ac. 9 '	, ча. к 1	6686+84,73	- ПК6736	+78,60", L	= 5000.71 м.	
- þ -	* 🙇 (🕂 🗙 🔹 🔹		D	10		12	
От	пк 🛛 1	1 до ПК	Тип	Способ про	Шабл	Длина, м	Е Дно траншеи	Ļ
668	86+84,73	6686+97,31	Подземная	Траншея	Тип 1	12,6	Ширина дна траншеи	
668	86+97,31	6689+21,34	Подземная	Траншея	Тип 2	174,0	Уклон (1:Х)	
668	39+21,34	6691+446,13	Подземная	Траншея	Тип 3	674,8	- Земляные работы	
669)1+446,13	6691+486,75	Подземная	Траншея	Тип 4	40,6	Условия проведени	
669	1+486,75	6698+48,59	Подземная	Траншея	Тип 5	268,7	Средство разработки	Экскаваторами одно
669	8+48,59	6698+54,24	Подземная	Траншея	Тип 4	5,6	Средство засыпки	Бульдозеры
669	8+54,24	6712+69,70	Подземная	Траншея	Тип 3	1415,5	Подсыпка	
671	2+69,70	6736+78,60	Подземная	Траншея	Тип 5	2408,9	Засыпка	
							Грунтовый валик	
							Высота уплотнения	
							Коэффициент уплот	
							- Произвольные пара	аметры
							Категория	1
							Контроль стыков	10% PF + 90% УЗК
							Дубл.контроль стык	100% ВИК, 100% РГ,
							Исп.пневм.	1,1 Рраб.12 часов
							Исп.гидр.І этап	1,1 Рраб.
							Исп.гидр. ІІ этап	1,1 Рраб 12 часов

На вкладке редактора отображены участки по типу «Надземная» или «Подземная» прокладка.

Для типа «Подземная» из списка вариантов вручную могут быть выбраны значения: траншея, траншея береговая, траншея подводная, ГНБ, ННБ, прокалывание, продавливание. По умолчанию устанавливается значение – траншея.

Участки надземной и бестраншейной прокладки не участвуют в подсчете объемов земляных работ.

Команды на вкладке:

- 1. Подсветить на чертеже выбранную строку таблицы.
- 2. Центрировать на экране.
- Найти в таблице, указывая точку на чертеже (трубопровода на плане или на профиле);
- 4. Добавить участок, указывая точки на чертеже (трубопровода на плане или на профиле);
- 5. Удалить участок в таблице (при удалении участка удлиняется предыдущий, первый удалить нельзя);
- Обновить участки по шаблону прокладки (приведет к созданию участков в системах участков, указанных в данном шаблоне прокладки);
- 7. Открыть список шаблонов прокладки. Открывает окно.
- 8. Настройки точности вывода данных в таблицу.
- 9. Открывает страницу справки.

Специальный символ – «силуэт пользователя», сообщает, что участок создан пользователем.

Создание шаблона прокладки.

Шаги:

- 1. Вызвать команду Шаблоны прокладки.
- 2. Выбрать действие: создать или создать на основании.



Команды

1 создать,

2 создать на основании;

3 открыть выбранный в списке для редактирования;

4 удалить выбранный в списке;

3. Внести название шаблона и указать список параметров.

🔚 Свойства шаблона прокладки	×
Название:	
Параметры участков	2
Произвольные параметры	
	ОК Отмена

- 3 выбрать из списка существующие системы участков ⁸
- 4 выбрать параметр
- 5 создать новый параметр
- 6 добавить значения параметров

Выбор параметров Параметры существую Дно траншеи Откосы Земляные работы		
Произвольные параметр Категория Контроль стыков Дубл.контроль стык Исп.пидр.II этап Исп.гидр.II этап Переезды	лы Параметр 5 Название: <u>Исп.пневи.</u> 1,1 Рраб. 12 часов 1,1 Рраб. 24 часа	

4. Выбрать значения для текущего шаблона.

🎆 Выбор параметров		×
Параметры существующих о	истем	
 ✓ Дно траншеи ✓ Откосы ✓ Земляные работы 		
3		
Произвольные параметры	4 5 ∰ 2 5	2 🕇 🕹
Категория		
Дубл.контроль стыков		
Исп.гидр.Іэтап		
Переезды		
-k	OK	Отмена

⁸ выпуск в январе 2023 включает траншея откосы, дно, земляные работы, при запросе, только после тестового использования, возможно расширение списка.



5. Выбрать/создать участок, выбрать шаблон для участка.

Про	кладка									$r \times$
Про	офиль: "Профи	иль Трасса МГ	участок 1 П	K6686+84,73	- ПК6736	+78,60", L	= 50	000.71 м.		5
-	¢ * ⊠ 9	Ŧ 🗙 🔹 🕯		\triangleright						клад
	От ПК	До ПК	Тип	Способ про	Шабл	Длина, м		Дно траншеи		롙
1	6686+84,73	6686+97,31	Подземная	Траншея	Тип 1 🗸	12,6		Ширина дна траншеи	4.00	- S
	6686+97,31	6689+21,34	Подземная	Траншея	Тип 1	174,0		Откосы	0.00	້ວົ
Ī.	6689+21,34	6691+446,13	Подземная	Траншея	Тип 2	674,8		УКЛОН (Т.Х) Земляные работы	0.00	
1	6691+446,13	6691+486,75	Подземная	Траншея	Тип 3	40,6		Условия проведени		_
1	6691+486,75	6698+48,59	Подземная	Траншея	Тип 4	268,7		Средство разработки	Экскаваторами одноко	адыг
1	6698+48,59	6698+54,24	Подземная	Траншея	Тип б	5,6		Средство засыпки	Бульдозеры	F A
1	6698+54,24	6712+69,70	Подземная	Траншея	Тип 7	1415,5		Подсыпка	0.00	ľ
1	6712+69,70	6736+78,60	Подземная	Траншея	тип 1 \vee	2408,9		Засыпка	0.00	
-								Грунтовый валик	0.00	
								Высота уплотнения	0.00	뛎
								Коэффициент уплот	0.95	臣
								Произвольные пара	метры	Ę
								Категория	1	akp
								Контроль стыков	10% PE + 90% V3K	(M)

6. Выбрать команду обновить участок/участки.

Про								Д
Пр.	офиль: "Профі 🖕 💠 🙇 🌔	нль Трасса МГ ∓ 🔀 🔽 💰	участок 1 П 🔋 🔲 🧃	IK6686+84,73	- ПК6736	6+78,60", L	= 5000.71 м.	
	От ПК	До ПК	Тип	Способ про	Шабл	Длина, м	Е Дно траншеи	
2	6686+84,73	6686+97,31	Подземная	Траншея	Тип 1	12,6	Ширина дна траншеи	4.00
1	6686+97,31	6689+21,34	Подземная	Траншея	Тип 2	174,0	Уклон (1:Х)	ئ 0.00
4	6689+21,34	6691+446,13	Подземная	Траншея	Тип 3	674,8	Земляные работы	0.00
2	6691+446,13	6691+486,75	Подземная	Траншея	Тип 4	40,6	Условия проведени	
1	6691+486,75	6698+48,59	Подземная	Траншея	Тип 5	268,7	Средство разработки	Экскаваторами одноко
1	6698+48,59	6698+54,24	Подземная	Траншея	Тип 4	5,6	Средство засыпки	Бульдозеры
2	6698+54,24	6712+69,70	Подземная	Траншея	Тип 3	1415,5	Подсыпка	0.00
1	6712+69,70	6736+78,60	Подземная	Траншея	Тип 5	2408,9	Засыпка	0.00
- T							Грунтовый валик	0.00
							PLICOTO VERGETUCINA	0.00

7. Просмотреть участки в системах, перечисленных в шаблоне.

Наличие геологической модели не обязательно для расчета объемов земляных работ.

рокладка								
Ірофиль: "Проф	риль Трасса МГ у ∓ 🔀 Базовыі	участок 1 ПК668 й режим	36+84,73 - ПК67 🗸 📩 🔳	736+78,60'', L = 5 ()	000.71 м.			
Οτ ΠΚ	До ПК	Базовая шири	Длина, м	Длина по оси				
(T) 6686+84,73	6686+97,31	4,00	12,58	12,58				
6686+97,31	6720+97,02	2,44	3406,55	3365,75				
6720+97,02	6736+78,60	2,44	1581,58	1580,95				
рокладка								
Трофиль: "Про ф	риль Трасса МГ у	часток 1 ПК668	86+84,73 - ПК67	'36+78,60", L = 5	000.71 м.			
-\$ * ā	(† 🛛 📩 🗉	(i)						
Οτ ΠΚ	До ПК	Уклон (1:X)	Глубина, м	Грунты	Длина, м	Длина по оси	и т	
(T) 6686+84,73	6686+97,31	0,00	[5,43 - 5,50)	Пользователь	12,58	1	2,58	
6686+97,31	6691+113,26	0,85	[3,00 - +∞)	Супесь	515,96	48	4,49	
6691+113,26	6736+78,60	1,00	[3,00 - +∞)	Песок пылева	4472,17	446	2,21	
DOV JANKA								-
рокладка Ірофиян: "Проз	ин Трасса МГ у	иасток 1 ПК669	е <u>+84 73 - ПК6</u> 7	/36±78 60" L - 5	000 71 m			-
			1	30170,00 , E - 3	000.71 M.			
Οτ ΠΚ	До ПК	Макс. глуб., м	Разработка		Подсыпка	Засыпка	Длина, м	
(T) 6686+84,73	6686+97,31	5,50	Разработка-Экска одноковшовыми	аваторами (1):275м³			12,58	
6686+97,31	6689+21,34	6,14	Разработка-Экска одноковшовыми	аваторами (1):5186м³			174,03	
6689+21,34	6691+446,13	8,36	Разработка-Экска одноковшовыми	аваторами (1):31223м³			674,80	
6601 - 446 10	6601 - 406 7E	4.07	D6 D				40.60	

Символ <Т> обозначает участок созданный с помощью шаблона прокладки.

- 8. Для вывода данных в подвал профиля следует использовать настроенный подвал профиля или выполнить настройку строки, в которой требуется отображение данных по участку.
- 9. Вывести отчет по шаблону Способы прокладки трубопровода в файл формата xls.

🛗 Комплект отчетов	
Трассы Трасса МГ участок 1 [Другой] Трасса МГ участок 2 [Трубопровод]	Настройки Каталог шаблонов С:\Users\Oльга\AppData\Roaming\Юнис-Юr\Комплекс Трубопровод\и Сохранить в С:\Pa6ota\OШИБКИ\Проект пример\Reports\ Диапазон От ПК: 6686+84,73 До ПК: 6736+78,60
 ☐ Трасса МГ участок 3 [Трубопровод] ☐ Трасса МГ участок 4 [Трубопровод] ☐ Трасса МГ участок 5 [Трубопровод] ☐ Трасса МГ участок 6 [Трубопровод] ☐ Трасса без створных точек [Другой] ☐ Трасса со створными точками [Другой] 	Список шаблонов

	А	В	С	D	E	F	G		
1	Ведомость способов прокладки трубопровода Трасса МГ участок 1								
2	Начальный ПК	Конечный ПК	Тип прокладки	Способ прокладки	Шаблон прокладки	Длина, м	Длина трубопровода на участке, м		
3	6686+84,73	6686+97,31	Подземная	Траншея	Тип 1	12,58	12,58	1	
4	6686+97,31	6689+21,34	Подземная	Траншея	Тип 2	174,03	174,01	1	
5	6689+21,34	6691+446,14	Подземная	Траншея	Тип 3	674,80	639,12	1	
6	6691+446,14	6691+486,75	Подземная	Траншея	Тип 4	40,62	40,62	1	
7	6691+486,75	6698+48,59	Подземная	Траншея	Тип 5	268,67	266,36	1	
8	6698+48,59	6698+54,24	Подземная	Траншея	Тип 4	5,65	5,65	1	
9	6698+54,24	6712+69,70	Подземная	Траншея	Тип 3	1415,46	1412,64	1	
10	6712+69,70	6736+78,60	Подземная	Траншея	Тип 5	2408,90	2408,31	1	

12

19.2 Вкладка Футляры

🛛 РЕДАКТОР	ОСПОСОБА	ПРОКЛАДКИ				
Профиль:	"Профиль	участок 1-25 ПК0+0,0	0 - NK54+8	1,45", L =	5481.45 м.	
- + *	ā (†	d 🔀 🕜 🕄				оклад
Οτ ΠΚ	До ПК	Труба футляра	Длина, м	Истинна	Пересечение	6 np
10+57,95	11+50,53	530x6 FOCT 20295-85	92,58	92,62		000
36+14,74	37+58,76	630x36 FOCT P 58121.2	144,02	144,02		5
43+53,36	44+80,99	630x36 FOCT P 58121.2	127,63	127,63		
						Ξ
						18P
						- F

Рисунок 45 Список футляров на вкладке футляры

В таблице представлены все футляры для данного трубопровода. Двойной щелчок по строке вызовет окно свойства футляра.

Общие						
Начало участка:			36 + 14,74			
Конец участка:			37 + 58,76			
Длина в плане, м:			144.02			
/часток трубопрово	ода					
Характеристика т	рубы		325x5 FOCT 20295-8			
Упругий изгиб			He			
Покрытие			1 Трехслойное полимерное2,00 / - /			
Пересечения						
арактеристика тру	бы футляра					
арактеристика тру Сортамент:	бы футляра Трубы из по	лиэтилена для газ	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 🗸			
арактеристика тру Сортамент: Изделие:	бы футляра Трубы из по 630x36 ГОС	олиэтилена для газ СТ Р 58121.2	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 🗸 📔			
(арактеристика тру Сортамент: Изделие: Покрытие:	бы футляра Трубы из по 630x36 ГОС 8 На основе	олиэтилена для газ СТ Р 58121.2 2 термоусаживающ	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 V 🔢			
арактеристика тру Сортамент: Изделие: Покрытие: 1ежтрубное простря	бы футляра Трубы из по 630x36 ГОС 8 На основе анство	лиэтилена для газ СТ Р 58121.2 2 термоусаживающ	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 V 🔢			
арактеристика тру Сортамент: Изделие: Покрытие: 1ежтрубное простря Защита изоляции:	бы футляра Трубы из по 630x36 ГОС 8 На основе анство КСП 325x53	олиэтилена для газ СТ Р 58121.2 в термоусаживающ 30 73шт с шагом 2м	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 V 📔 😿 🦗 ихся материалов2,00 / - / -			
(арактеристика тру Сортамент: Изделие: Покрытие: Лежтрубное простря Защита изоляции: Герметизация:	бы футляра Трубы из по 630x36 ГОС 8 На основе анство КСП 325x53 УЗМП.325(6	олиэтилена для газ СТ Р 58121.2 е термоусаживающ 30 73шт с шагом 2м 530)	опроводов \ ГОСТ Р 58121.2 []] ихся материалов2,00 / - / -			

Рисунок 46 Окно свойства футляра

Команды на вкладке:

- Указать на объекте;
- Центрировать на экране;

- Найти футляр в таблице, указав его на графическом объекте;
- Создать футляр;
- Свойства футляра;
- Удалить футляр;
- Справка.

19.3 Вкладка Закрепления

РЕДАКТОВ	Р СПОСОБА	А ПРОКЛАДКИ				- H X	
Профиль:	"Профил	ь участок 1-25	5 ПКO+0,00 - ПI	К54+81,45", L = 5481.45 м.			
-\$ *	iā, (∓	🧪 🔀 🛛 🖪	I				0.000
От ПК	До ПК	Плавучесть,	Закрепляющ	Техническое решение	Длина, м	Истиная	4
35+61,94	37+81,96	2587,41	2865,23	УтО 720 с шагом 6,5м, в груп	220,02		
42+10,05	43+44,95	491,59	2846,15	УтО 720 с шагом 3,3м, в груп	134,90		d
51+79,29	53+52,52	472,02	594,20	УтО 530 с шагом 7,9м, в груп	173,23		
							-

Рисунок 47 Вкладка закрепления

В таблице представлены все участки балластировки трубопровода. Автоматически участки балластировки не могут быть созданы. Пользователь сам указывает участок, где необходимо выполнить расчет и принять решение о пригрузах на трубопроводе.

Двойной щелчок по строке вызовет окно свойства закрепления. В окне свойств можно выполнить расчет, изменить параметры и решения.

Команды на вкладке:

Указать на объекте; Центрировать на экране; Найти участок в таблице, указав его на графическом объекте; Добавить участок; Свойства закрепления; Удалить участок; Восстановить; Настройки; Справка.

19.4 Вкладка Котлованы

Для исключения из расчета объемов траншеи, значений объемов котлованов предлагается указать участки котлованов. Таблица содержит значения геометрических параметров котлованов.



Рисунок 48 Вкладка котлованы

Котлованы представлены графическим объектом на плане. Имеют ручки редактирование и взаимную навигацию со вкладки редактора способов прокладки. С помощью стилей и стилей оформления могут быть выполнены настройки вида, и подписи на котлованах.



Команды на вкладке:

Указать на объекте; Центрировать на экране; Найти в таблице, указав его на графическом объекте; Создать; Удалить; Восстановить слетевший; Справка.

В котлован имеет графический объект⁹ на чертежах. С помощью меток стилей оформления можно выполнить подписи котлованов на плане и профиле.

19.5 Вкладки Откос траншеи. Дно траншеи.

Ширина дна.

На вкладке *Ширина дна траншеи* представлена таблица содержащая участки траншеи с рассчитанным значением ширина дна траншеи. Существует два режима отображения данных по ширине дна: Базовый и Детализированный.

Базовая ширина дна рассчитывается следующим образом:

Ширина дна= Дном*Множитель+Прибавки, (1)

Значение множителя и прибавки для трубопровода представлены в «Назначении», вкладка «Траншея. Дно».

Изменить значение ширины дна траншеи можно двумя способами.

1. Изменить множитель или прибавку в расчете в «Назначении»

2. Вручную в таблице Редактора способа прокладки/вкладка Дно траншеи/Детализированный режим столбец ширина.

		∦ P	ЕДАКТОР СПО	ОСОБА ПРО	кладки								
	_	Профиль: "Профиль участок 1-25 ПК0+0,00 - ПК54+81,45", L = !											
_	файль	-	ቀ 🐐 🛱	(† (X	Детализир	Детализированный режим 🗸 📩 📋 🥡							
Га	н н 19		Οτ ΠΚ	До ПК	Базовая	Ширина, м	Объект	^	рпр				
	ekt	۵.	0+0,00	1+1,89	0,70	0,70	Пользовательский		000	Ę			
	ĕ	4	1+1,89	1+27,13	0,70	2	Пользовательский		5				
		4	1+27,13	1+49,55	0,70	1,34	Пользовательский			F			
	æ	4	1+49,55	1+89,04	0,70	1,34	Пользовательский		-	ľ			
	E S		1+89.04	1+99.28	0.70	0.70	Пользовательский		đ				

Рисунок 49 Ширина дна траншеи.

⁹ Графический объект котлован выпуск 8 в январе 2022 года.

Команды на вкладке:

Указать на объекте; Центрировать на экране; Найти участок в таблице, указав его на графическом объекте; Добавить новый участок; Список режимов; Получить участки по формуле «Назначения»; Справка.

Откосы траншеи.

На вкладке Откосы траншеи представлены участки траншеи со значениями откосы. Значения откосов траншеи могут быть подобраны согласно правилам, прописанным в «Назначении» вкладка «Траншея.Откосы» по данным геологической модели.

Для автоматического определения откоса траншеи необходимо наличие в описание ИГЭ, параметра тип грунта согласно классификации по СП 86. Если тип грунта согласно классификации СП 86 не внесен геологом, то программа не сможет подобрать значение откоса автоматически по тем правилам поиска значения откоса, которые прописаны в «Назначении» трубопровода.

Как видно на рисунке программы Геолог, в свойствах ИГЭ номер 13, указан грунт согласно СП86 «глина», в результате автоматического определения откосов, будет получен откос для глины на глубине пролегания трубопровода.

🔁 КТ Геолог - гео												
ФАЙЛ ПРАВКА ВИД ОТЧЕТЫ ОКНО СГ	TPAB	KA										
💂 🚊 🖒 🗋 🛅 Активно проектов: 1												
Навигатор 💌 д 🗙	ИГ	∋*X										
⊿ гео	5	Создать		,	• ¹ 2 ≟	Базовые	параметры					
Лабораторное оборудование	Bce	- го объекто	ов: 27		_							
Полевое оборудование		Номер	Номер по ГЭС	ЭН	Возраст	Генезис	Стиль ИГЭ		Порядок	Кла	сификаци:	я
Кодификатор грунтов	F	. 7		8д	Ш-Н	e.d	Глина		7	Гли	на легкая п	ылева
Каталог скальных грунтов	E	8		8д	III-H	e,d	Глина		8	Гли	на тяжелая	полут
⊿ № гео		9)	86	III-H	e,d	Глина		9	Гли	на легкая п	ылева
Свойства проекта		10		14	III-H	e.d	Дресва		10	Дре	свяный гру	/нт
⊿ 🛋 ПОЛЕ		11	1 2	296	e,dlll-H		Песок_мелкий		11	Пес	ок мелкий	однор
Скважины (270)	L	11a	1 2	296	e,dlll-H		Песок_мелкий		12	Пес	ок мелкий	однор
Статическое зондирование	L	12	2 2	296	e,dlll-H		Песок_пылеват	гый	13	Пес	ок пылеват	гый од
	L	12a	1 2	296	e,dlll-H		Песок_пылеват	гый	14	Пес	ок пылеват	гый од
Динамическое зондирование	₽	13		8д	e,dlll-H		Глина		15	Гли	на легкая	пыле
штампы	F	2-		од 14		a	Глина		10	Гли	на легкая п	ылева
Крыльчатка	F	32		29a	н	a 	Песок мелкий		18	Пес	зиино-гале	олног
🔺 🖾 ЛАБОРАТОРИЯ	E	14		30в	N2sn		Песчаник		19	Пес	чаник срел	иней п
Пробы грунта			-						-	=	ionin cp cp	_
Пробы воды	ИГ	Э: 13. Поль	зователь: UNIS\	Оль	ьга. Время	модификац	ии: 20.09.2023 1	6:40:38.				
🔺 🖬 ОБРАБОТКА	0	бщие Пр	обы Штампы	Ст	ат. зонд.	Динам. зон,	д. Крыльчатка	Arpec	сивность гр	унта	ГСО/ГСП	1
ИГЭ (27)	(Стиль ИГЭ	Глина			•			Поря	док		15
Водоносные горизонты		- Классифи	кация ГОСТ 251	100								
Тип просадки		Глина ле	гкая пылеватая	тве	рдая							
Несущая способность свай												
heey addre en occomo en o char												
									✓ Вручну	/ю Г	Задать	
									_ ,, ,			
4		Классифи	кация С. 86.13	330	.2014, CII 1	04-34-96						
		Глина 🤺										
									🗸 Вручну	/ю	Задать	
1												
1	<											

Рисунок 50 Окно ПО Геолог, свойства ИГЭ.

Если геологическая модель в проекте представлена, но тип грунта в свойствах ИГЭ не указан, то для трубопровода на вкладке Откосы, для такого участка будет установлен откос 0, а в поле грунты не будет никаких записей.

Для такой ситуации решения два на выбор:

1. внести в ПО Геолог для ИГЭ знчение тип грунта согласно СП 86.

2. на вкладке Откосы указывать значение Уклон вручную.

Про	жладка							Ļ			
Пр	Профиль: "Профиль 123 ПКО+0,00 - ПК12+81,77", L = 1281.77 м.										
	\$ \$ \$										
	От ПК	До ПК	Уклон (1:Х)	Глубина, м	Грунты	Длина, м	Длина по оси т				
	0+0,00	12+81,77	0,00	[1,50 - 3,00)		1281,77	1282,51				

Рисунок 51 Откосы определены по грунтам

Значения откосов траншеи могут быть указаны вручную в таблице редактора.



Рисунок 52 Откосы добавлены вручную

Команды на вкладке:

Указать на объекте; Центрировать на экране; Найти участок в таблице, указав его на графическом объекте; Добавить новый участок; Удалить участок; Получить участки; Настройки; Справка.

При изменении данных геологической модели, например, внесения типа согласно классификации СП 86.13330.2012, СП 104-34-96, следует воспользоваться командой *Получить участки*, для пересчета откосов по грунтам на профиле.

_K∕	ассификация СП 86.13330.2014, СП 104-34-96	
	Супесь	
		✓ Вручную Задать

19.6 Вкладка Земляные работы

На вкладке редактора земляные работы предлагается создать участки работ, указать средства разработки и параметры элементов обустройства траншеи.

Выбор средств разработки и параметров обустройства предлагается выполнить в окне Свойства участка:

- Информация об участке и глубинах траншеи;
- Указание средства разработки траншеи;
- Дополнительные элементы обустройства траншеи;

После выбора средств разработки и засыпки можно мгновенное получить результат расчета объема земляных работ.

В свойствах участка «земляные работы» можно получить информацию о грунтах.

Увидеть соотношение в процентах ИГЭ к общему объему на участке (при наличии геологической модели в проекте).

В случае, когда грунты не найдены на участке, можно получить текстовый файл, в котором указаны участки траншеи, где требуется указать ИГЭ.

Границы участков могут быть созданы автоматически или заданы вручную.

Для участков надземная прокладка, и прокладка закрытым - бестраншейным способом объем земляных работ не рассчитывается.¹⁰

При расчете объемов земляных работы, в объеме мокрых грунтов учитывается дополнительный объем мокрого грунта с учетом капиллярного поднятия влаги.

Высота поднятия задается в ПО Геолог в свойствах ИГЭ. Расчет ведется от уровня установившихся подземных вод (УУПВ).

	Коэффициент moed	Мет
	● СП 22.13330.2016 ○ Вручную	۲
	Природ. Водонас.	0
	Задан.	• r
цать	Высота капиллярного поднятия 0.50 🗹 Вручную]

При необходимости расчета объемов земляных работ с учетом "Прогнозируемого уровня ПВ" с учетом, что капиллярное поднятие "прибавляется" к линии ПВ, расположить линию УУПВ в состоянии прогнозируемой и выполнить расчет. То есть, если Вы хотите провести расчет от иной глубины, Вам будет достаточно сместить линию УУПВ.

¹⁰ В отчетные ведомости выводится длина участка со способом прокладки: надземно или подземно закрытым способом.

Свойст	ва участка землян	ных работ						
Лиапазон	участка и размер т	граншеи						
От ПК:	0 + 0.00		Труба на у	частке:	325x5 FOCT	20295-8	5	
ЛоПК	5 ± 15 36	iq iq	Мин слуб	463 M	0.6	6 11	илина лна	M' 134
дотих. Пачила ни	5 + 13,30	E.8	Maure mauf		0.0			1. 2.50
длина, м:	521.24		макс. Глус	ина, м:	5.1		TRUCEI:	1: 2.50
Грунтовы	е условия в транши	e						
игэ	Классификация	Номер	ГЭСН		0	бъем, м³	Объем м	окрого грунта, м³
46	DDC				2145,26 (90,00%)		1004,28
	TIPC .				230,30 (10,00 %)		113,47
Работы по	разработке трани	цеи						
Условия п	роведения работ:				\sim			
Работа		Глуб. от, м	Глуб. до, м	Средств	50	C	южн.	Объем, м³
Разрабо	тка	0,00	3,16	Экскава	тор одновко	в 1		2383,33
		Общий	объем грунто	ов (из них	мокрых грун	нтов), м ^з	:	2383,62 (1117,75)
Работы по	о обустройству тра	ншеи		ſ	- 4			
Подсь	пка	Засы	пка		Обвалован	ие		Схема траншеи
Работа		Средство				Объем	привоз	Объем, м ³
Обратна	я засыпка	Бульдозеры					0,00	2352,30
Объем при	возного грунта, м	3:	0	,00	Общий с	объем, м	³ :	2352,30
Объем при	возного грунта, м Объем трубопро	3:	0 тке (в том чис	,00 сле футля	Общий с ары, закрепл	объем, м ¹ ения), м ¹	»:	2352,30
Объем при	возного грунта, н Объем трубопро	в:	о тке (в том чик Общий	,00 :ле футля объем тр	Общий с ары, закрепл ханшеи на уча	объем, м ¹ ения), м ¹ астке, м ¹		2352,30 31.32 2383.62

Рисунок 53 Окно свойства участка земляных работ

Засыпка повлияет на расчет отметок глубины траншеи в профиле, так, например, при указании: подсыпка 0,1 м, отметка глубины траншеи будет на 0,1 м меньше, соответственно значение глубина траншеи будет на 0,1 больше.

Грунтовый валик над траншеей вычисляется по формуле:

S=1/2*(А1 + А2)*L, формула 3.

V=S*H, формула 4, где

Длина участка L, м.

Заданная высота грунтового валика Н, м.

А1, А2 – ширина траншеи на уровне земли в начале и в конце участка, м



Рисунок 54 Схема фигуры валика грунтового на участке траншеи

20. Редактор Сводной модели

Редактор сводной модели призван собрать и систематизировать информацию по условиям местности для удобства использования ее в проектировании трубопроводов.

ации Па	араметризация	Вид Управ.	ление Вывод	Надстрой	іки Совместна	я работа Реко	омендовани	ные прило:	жения LandProf	GeoDraw	LotWorks
÷	1		Загрузить	===	P			T			
бопровод	Редакторы	Экспорт трубопровода	Сохранить Настройки	Стили коридора	Трубопровод на плане	Трубопровод на профиле	Футляр	Опора	Закрепление	Настройка тодвала	Отчеты
	Редакто	ор трубопровод	a			Стили и шабл	оны 🔻				Отчеты
убопрово	рді	ор способа прок	кладки –][Сверх	у][2D-каркас	1						
	Редакто	ор сводной мод	ели								
			0								

Редактор содержит вкладки:

- Рельеф
- Гидрология
- Грунты
- Процессы

На каждой вкладке есть панель с кнопками вызова команд.

Набор кнопок на панели одинаковый для вкладок редактора: Рельеф и Гидрология.

- Подсветить участок
- Центрировать участок
- Найти в списке тот, который указываешь на чертеже.
- Добавить участок
- Удалить участок
- Выбрать подсистему участков из списка
- Получить участки
- Настроить правила получения участков
- Вызов окна создать отчеты
- Восстановить участки
- Настройки таблицы
- Справка

CB	ОДНЫЙ РЕ,	ДАКТОР						
Tpao -¢	сса: "труб - 💠 🙇	іопровод І (МГ800'', L = 15 Продольный	583.44 м, уклон	По вершинам 🗸 🎽		1	
	Οτ ΠΚ	До ПК	Макс. уклон	Группа	Направлен	Длина, м		реф
	0+0,0	0+57,3	11°	6-15	Спуск	57		Per
	0+57,3	0+84,8	3°	0-6	Спуск	28		
	0+84,8	1+1,2	0°	0-6	Подъем	16		
	1+1,2	1+21,2	2°	0-6	Спуск	20		
	1+21,2	1+42,6	6°	0-6	Подъем	21		OC.
	1+42,6	1+85,0	11°	6-15	Подъем	42		ИЦО
	1+85,0	2+6,1	3°	0-6	Спуск	21		Voc
	2+6,1	2+61,2	9°	6-15	Спуск	55		MAL
	2+61,2	2+74,5	4°	0-6	Подъем	13		1.000
Вкладка Рельеф

На вкладке редактора рельеф можно проанализировать продольный и поперечный профиль поверхности.

Получить участки с продольным уклоном поверхности по трассе.

Настройки поиска участков уклон заключаются в указании названия и диапазона значений уклона.

🖥 Настройка поиска у	частков прод	ольного укл	10 >
Группы по уклону			
		G	P (🗙
Название	[от	до)	
От 0 до 6 град	0°	6°	
От 6 до 15 гра	6°	15°	
От 15 и более	15°	90°	
Дополнительно			
Игнорировать участк	и малой длины,	м:	10.0
Объединять соседние	участки с один	наковыми груп	пами
- 13 ·			
-6	C	OK O	тмена

После выполнения настроек следует вызвать команду *Получить участки*. В результате будут получены участки.

Таблица содержит данные:

- Пикетаж участка;
- Максимальный уклон на участке;
- Название группы;
- Направление уклона, определяемое по возрастанию пикетажа;
- Длина участка;

СВОДНЫЙ	РЕДАКТОР					
Профиль: "	Профиль тр	убопровод І	ME800 LIK()+81,19 - ПК15+	83,44", L = 15	02.25 M,
-\$ \$ 3	a lt ix	Продольный	уклон	🗠 🚵 🎢 🛛		٢
Οτ ΠΚ	До ПК	Макс. уклон	Группа	Направлен	Длина, м	bed
0+57,3	0+84,8	3°	От 0 до	Спуск	28	Pel
0+84,8	1+1,2	0°	От 0 до	Подъем	16	
1+1,2	1+21,2	2°	От 0 до	Спуск	20	
1+21,2	1+42,6	6°	От 0 до	Подъем	21	
1+42,6	1+85,0	11°	От 6 до	Подъем	42	a de la de l
1+85,0	2+6,1	3°	От 0 до	Спуск	21	DEM
2+6,1	2+61,2	9°	От 6 до	Спуск	55	0030
2+61,2	2+74,5	4°	От 0 до	Подъем	13	ИДР
2+74,5	2+87,3	9°	От 6 до	Подъем	13	-
2+972	2+00	40	010 10	Полган	12	

Рисунок 55 Вкладка Редактора сводной модели Продольный уклон

Полученные значения можно представить на чертеже с помощью <u>Визуализатора</u>, вывести данные на строки подвала профиля, или создать *.xls файл с помощью шаблона *Ведомость уклонов*.

Поперечный уклон по поверхности.

Участки с поперечными уклонами можно получить на вкладке редактора *Рельеф*, в выпадающем списке выбрать Поперечный уклон.

Выполнить настройки системы Поперечный уклон, выбрав поверхность рельефа.

Οτ ΠΚ	До ПК Макс. ук.	. Группа	Направ ение	Поверхнос	ton
0+0,0	15+83,4 04	i i	Влево		Do
	Пастройка по	иска участков попе	речного укло >	<	
	Группы по уклону				1
			\mathbf{F}		0
	Название	[от	до)		NOL
	От 0 до 8 град	0°	8°		DO
	От 8 до 12 гра	8°	12°		LMI
	От 12 до 20 гр	120	200		
	01 20 W 00/lee	. 20-	90*		
					70
	Поверхности			1	THU
	Поверхность 1	L.			2
	Лороднительно				Cbl
	Дополнительно Шас поиска отмет	OK M:	20	-	decch
	Дополнительно Шаг поиска отмет	ок, м:	2.0		Процессы
	Дополнительно Шаг поиска отмет Ширина полосы д	ок, м: ля анализ, м:	2.0		Процессы

На рисунке показаны настройки вкладки редактора *по умолчанию*.

Пользователь может изменить группы.

После выбора поверхности, вызвать команду Получить участки.

В результате таблица будет заполнена участками с поперечным уклоном.

В столбце название столбцов для полученных участков:

- Пикетаж участка;
- Максимальный уклон на участке;
- Название группы;
- Направление уклона по возрастанию пикетажа слева-направо;
- Длина участка;

офиль: "Пр	офиль	трубопро	вод МГ800 ПК0+81	,19-ПК15+83,44"	, L = 1502.25 M,	
	Ŧ	Попере	ечный уклон 🛛 🗸	📩 🧨 🕼 🛃	•	
Οτ ΠΚ	До ПК	Макс. ук	Группа	На вление	Поверхнос	
0+64,0	1+22,0	0°	От 0 до 8 градусов	Влево	Поверхнос	
1+22,0	1+48,0	8°	От 8 до 12 градусов	Влево	Поверхнос	
1+48,0	2+80,0	8°	От 0 до 8 градусов	Влево	Поверхнос	
2+80,0	2+98,0	8°	От 8 до 12 градусов	Влево	Поверхнос	1
2+98,0	4+10,0	7°	От 0 до 8 градусов	Влево	Поверхнос	
4+10,0	4+88,0	8°	От 8 до 12 градусов	Влево	Поверхнос	
4+88,0	5+28,0	8°	От 0 до 8 градусов	Влево	Поверхнос	
5+28,0	5+68,0	0°	От 0 до 8 градусов	Вправо	Поверхнос	
5+68,0	6+8,0	0°	От 0 до 8 градусов	Влево	Поверхнос	
6+8,0	6+34,0	0°	От 0 до 8 градусов	Вправо	Поверхнос	1

Рисунок 56 Вкладка Редактора сводной модели Поперечный уклон

Полученные значения можно представить на чертеже с помощью <u>Визуализатора</u>, вывести участки в строки подвала профиля, или создать *.xls файл с помощью шаблона *Ведомость косогорных участков*.

Вкладка Гидрология

Панель с кнопками на вкладке описана в общих свойствах Редактора сводной модели.

От ПК До ПК Ми Болото [РГ] ющие Длина, м 0+480 1+75 1,3 "Участки УПВ 128,3 2+12 2+79 1,4 "УУПВ [0,3] 68,8 2+89 3+15 2,4 "УУПВ [0,3] 26,8 3+69 4+62 1,9 "УУПВ [3,0] 93,3 4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 Обводненные участки 97,5 6+6 8+1 1,2 196,1 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 51,5 9+99 10+65 2,3 3,00 УУПВ 55,8 11+80 12-8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 28,0	ā	ā	Ŧ	X	Участки УПВ/УУПВ [3,0]	×		۶				G
0+48 1+75 1,3 Участки УПВ 128,3 2+12 2+79 1,4 УУПВ [0,3] 68,8 2+89 3+15 2,4 УУПВ [1,7] 26,8 3+69 4+62 1,9 УУПВ [3,0] 93,3 4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 196,1 8+11 9+48 1,0 9+99 2,5 136,7 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	Д		До ПК	Ми	Болото Болото (ВС)		ющие	÷	Длина	, M		
2+12 2+79 1,4 УУПВ [0,3] 68,8 2+89 3+15 2,4 УУПВ [0,3] 26,8 3+69 4+62 1,9 УУПВ [3,0] 93,3 4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 25,1 6+6 8+1 1,2 196,1 8+11 9+48 1,0 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ	1-		1+75	1,3					12	8,3		1
2+89 3+15 2,4 УУПВ [1,7] 26,8 3+69 4+62 1,9 УУПВ [3,0] 93,3 4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 25,1 6+6 8+1 1,2 196,1 8+11 9+48 1,0 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	2-		2+79	1,4	VYTB (0.3)				6	8,8		
3+69 4+62 1,9 УУПВ [3,0] 93,3 4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 25,1 196,1 6+6 8+1 1,2 196,1 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	3+		3+15	2,4	УУПВ [1,7]				2	6,8		
4+78 5+76 1,8 Обводненные участки 97,5 5+77 6+2 2,8 25,1 25,1 6+6 8+1 1,2 196,1 196,1 8+11 9+48 1,0 136,7 51,5 9+48 9+99 2,5 51,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	4-		4+62	1,9	УУПВ [3,0]				9	3,3		
5+77 6+2 2,8 25,1 6+6 8+1 1,2 196,1 8+11 9+48 1,0 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+82 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	5+		5+76	1,8	Обводненные участки				9	7,5		
6+6 8+1 1,2 196,1 8+11 9+48 1,0 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	64		6+2	2,8					2	5,1		NONOLUI
8+11 9+48 1,0 136,7 9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	8-		8+1	1,2					19	6,1		
9+48 9+99 2,5 51,5 9+99 10+65 2,33 3,00 УУПВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	9.		9+48	1,0					13	6,7		
9+99 10+65 2,33 3,00 УУΠВ 65,8 11+80 12+8 2,57 3,00 УУПВ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	94		9+99	2,5					5	1,5		
11+80 12+8 2,57 3,00 УУΠΒ 28,0 12+89 13+78 2,47 3,00 УУΠΒ 89,3	10		10+65	2,3	3 3,00 УУПВ				6	5,8		
12+89 13+78 2,47 3,00 УУПВ 89,3	12		12+8	2,5	7 3,00 УУПВ				2	8,0		
	13		13+78	2,4	7 3,00 УУПВ				8	9,3		
14+87 15+83 2,11 3,00 УУПВ 96,7	14+87 15+		15+83	2,1	1 3,00 УУПВ				9	6,7		

Чтобы получить участки необходимо выполнить настройки поиска участков. Набор систем участков представлен в выпадающем списке.

Вкладка Болота



Рисунок 57 Указание на Настройка поиска участков



Рисунок 58 Окно настроек поиска Болот по трассе трубопровода

Участки УПВ участки подземных вод

Представлена возможность поиска участков по имеющимся в модели данным:

- Уровни установившихся подземных вод УУПВ;
- Уровень появления подземных вод УППВ;

Представлены предварительные настройки, они базируются на глубине поиска уровней.

🔚 Настройки поиска УПВ	×
Уровень © уупв Оуппв	
Настройка поиска	
Глубина, м До фиксированный глубины 0.3м До фиксированный глубины 1.7м До фиксированный глубины 3.0м	глубина поиска
Дополнительно Игнорировать участки малой длины, м: Только по нижней границе интервала	10.00
💐 🕧	Отмена

Представлены 3 подсистемы на выбор:

- УУПВ 0,3
- УУПВ 1,7
- УУПВ 3,0

Различие в настройках - глубина поиска, в представленном случае поиск выполняется на фиксированной глубине от поверхности земли 0,3, 1,7, 3 м.

Вкладка Грунты

Функционал решает задачу поиска участков с заданными грунтами на заданной глубине поиска

Представлен фиксированный список групп грунтов:

- Крупнообломочные грунты
- Ледогрунт
- ММГ
- Просадочные
- Скальные
- Слабые

Для подключения любой из перечисленных подсистем необходимо в настройках группы указать ИГЭ, «на какой глубине искать», «параметр грунта».

бщее		
Название:	Крупнообломочные грунты	
оиск по ИГЭ		Выбрать
ИГЭ 1 2 2	Классификация Супесь Суглинок Суглинок	лгэ
4	Песок Торф	
войства		Указать глубину Настройка поиска ПОИСКА
Название пар Классификац Номер ИГЭ	а Получение параметра ия <[Classification(SC_n)]> <[Name(SC_n)]>	Глубина, и По дневной поверхности
ук кот пол	азать параметр, орый выводить в јученный участок	Дополнительно Иннорировать участки малой длины, м: 10. Объединять участки с разноименными ИГЭ

Рисунок 59 Настройки для поиска грунтов

В результате будут получены участки с искомыми грунтами.

	1	СВОДНЫЙ Р	РЕДАКТОР							
70	Пр	офиль: "І	Профиль тр	убопровод МГ80	0 ПК0+81,19 - ПК	15+83,44", L = 15	02.25 м, По	вершинам	1	
айл		¢ ∻ ⊠		Специфические гр	унты/(🗸 🕂 🏓	💥 📩 🖾 🗉		i)		
Z	0.	До ПК	Мин. мощ	Макс. мощност	Залегание от, м	Залегание до, м	Скважины	Вмещающ	Е Св	пьеф
ektb		5+38	6+0,63	1,00	1,80	0,00	2	14, 13	1 11	Pe
bo		7+96	8+94,78	0,80	1,50	0,00	2	16, 17		
ректа										вИ

Рисунок 60 Редактор Сводной модели Грунты

Процессы грунты

На вкладке Процессы можно вручную указать границы участков.

КОСТИВНИ СВОДНЫЙ РЕ	ЕДАКТОР			
Профиль: "П	рофиль тр	убопровод МГ800 ПК0+8	1,19 - ΠK15+83,44'', L = 1	502.25 м, По вершинам
	L+ L×	Геоморфология ~)
Οτ ΠΚ	До ПК Вг	Геоморфология Наледь Озы и камы Оползнеопасные участки Осыпи и обвалы Карст	стика	Длина, м
		Овражно-балочная эрозия Сейсмичность		

Участки можно импортировать из *.xml/

СВОДНЫЙ Р	ЕДАКТОР					
Профиль: "Г	Ірофиль	трубопр	овод МГ8	100 ПK0+81,1	9 - NK15+83,44", L = 1502.	25 м, По вершинам
-\$ \$ iā	. ∓ 5	Геомо	рфология	~ 🚡	I 🗊 🖪 🗉 🛈	
Οτ ΠΚ	До ПК	Вправо	Влево, м	Характеристи	Импорт	а, м
					Импорт данных из файла XM	
						-

Рисунок 61 Импорт из xml

21. Планирование строительной полосы. Полки срезки.

22.1. Строительная полоса



В программе есть возможность создать объект Строительная полоса по трассе трубопровода. Строительная полоса интеллектуальный объект, имеет графическое представление на чертеже. Объект может быть несимметричным относительно оси трассы, имеет ряд параметров. Для работы с объектом Строительная полоса создан специальный редактор.

В контексте программы строительная полоса играет роль некоторой области для планирования земляных работ и позволяет решать задачи, связанные с устройством срезок грунта, насыпей грунта.

Строительная полоса, решает следующие задачи:

- отображение строительной полосы на чертеже плана;
- обеспечение возможности создание участков планирования поверхности земли «Полок»;

Строительная полоса на плане представлена линиями внешних границ объекта. Особым образом граница может быть построена на горизонтальных поворотах трубопровода. Настройки строительной полосы позволяют выполнить обход вершин по вершинам или по кривым.

Управлять способом обхода кривых можно в Редакторе строительной полосы. По умолчанию, программа создает повороты строительной полосы по кривым для

22.1.1. Ширина строительной полосы

Строительная полоса имеет геометрические параметры ширина влево, и ширина вправо и соответственно может быть не симметричной относительно оси трассы.



Ширина участков строительной полосы отображается списке в вкладки Ширина B Редакторе строительной полосы. Пользователь может создать участки полосы, для этого указать точки на трассе на плане или профиле. Пользователь может изменить ширину.

Первоначально ширина строительной полосы определяется автоматически и зависит от диаметра трубопровода. Кроме того, при автоматическом подборе

ширины принимается во внимания категория земель, заданная в разделе кадастровые участки трассы. Автоматическое определение ширины полосы основано на таблице 1 СП 103-34-96.

Таблица 1

Диаметр трубопровода, мм	Ширина полосы земель для одн	ного подземного трубопровода, м
	На землях	На землях
	несельскохозяйственного	сельскохозяйственного
	назначения или непригодных	назначения худшего качества
	для сельского хозяйства и	(при снятии и восстановлении
	землях государственного	плодородного слоя)
	лесного фонда	
До 426 включительно	20	28
Более 426 до 720	23	33
включительно		
Более 720 до 1020	28	39
включительно		
Более 1020 до 1220	30	42
включительно		
Более 1220 до 1420	32	45
включительно		

Рисунок 62 Таблица для определения ширины строительной полосы

Если кадастровые участки в разделе *кадастровые участки* трассы не заданы, тоопределение ширины выполняется при условии, что трубопровод не проходит по сельскохозяйственным землям. Правила определения ширины строительной полосы хранятся в конфигурационном файле, в папке проекта и при необходимости могут быть изменены.

22.2. Полки

Планирование рельефа строительной полосы — выполняется по натурной поверхности земли с помощью инструментов по созданию *Полки*.

Спланированная проектная поверхность приобрела название «Полка». «Полка» это трехмерный объект, который может быть представлен на плане и профиле. При создании траншеи, полка служит проектной поверхностью для прокладки трубопровода.

В основе создания трехмерного объекта Полка используется 4 элемента:

- ось трассы трубопровода
- строительная полоса
- объект поверхность, не имеющая разрывов в области построения
- поперечное сечение полки.

В программе представлен набор шаблонов типов сечений. Сечения полок могут быть сконструированы в модуле КТ Поверхность¹¹.

Шаблоны сечений для создания полок

В программе представлено несколько шаблонов сечений для создания полок.

¹¹ в выпуске программы 2025 года в состав КТ Проектирование входит модуль КТ Поверхность

Сечение тип 1 "Уклон 100:1 влево, проезд справа, кювет справа"



Сечение тип 2 "Уклон 100:1 вправо,

проезд слева, кювет слева"

Сечение тип 3 "Уклон 20:1, проезд слева, кювет справа"



Сечение тип 4 "Уклон 20:1, проезд справа, кювет слева"



22.3. Последовательность действий при создании полок-срезок.

Исходные данные:

Чертеж содержащий трассу, продольный профиль трассы, поперечные разрезы в точках планирования рельефа полки.

Шаги:

1.Создать строительную полосу по трассе.

2. Открыть редактор строительной полосы.

3. Перейти на вкладку Полки.

4. А Добавить участок полки, указать точку начала и точку конца участка.

4. Б Выбрать команду Создать полку по полилинии. Полилиния должна быть нанесена на продольном профиле заранее.



5. Добавить отметки в линию оси полки.

5.1. Просмотреть Продольный профиль откорреткировать отметки оси полки, при необходимости добавить точки в линию оси полки.

5.2. Получить отметки в осевую линию по команде Получить отметки. Редактор полосы, вкладка Отметки, кнопка получить.

6. Выбрать поперечное сечение для полки из списка Редактор полосы/Полки/Название шаблона.

Полоса					μ,	×
Трасса: "Тра ф 💠 🕄	acca1'', l ā	_ = 3286.30 м. 🔀 🖩 🗉 👔			BAD	und i
От ПК	До ПК	Название шаблона	Натурная поверхность	Объем срезки, м ³	Объем насыпи, м	
9+93,69	12+95,81	Г 16.7- 5.5 Уклон 18° (18 ∨	Поверхность 2	1472,2	513	F
		В 9.6-5.5 Уклон 18° (18°- А В 5.5-9.6 Уклон 18° (18°- Г 16.7-5.5 Уклон 18° (18 Г 5.5-16.7 Уклон 18° (18° Г мп 1 Тип 2 Тип 3			шимна полосы	
		Тип 4 Тип 5 Тип 6 У				

7. Создать поперечные профили в точках трассы.

7.1. Выбрать трассу и обратится в редактор трассы на вкладку Поперечники. Выбрать из имеющихся сечений или добавать точки новых сечений.

Tpacca: "Tpacca	a1", L = 3286.3	Ом, Ø168, По ве	ршинам				HLO
Номер	Пикетаж	Поверхность	Влево, м	Угол влево	Вправо, м	Угол вправо	
ПК 2+77.29 - 0	Добавить по	перечник	10,00	90°00'	10,00	90°00'	
ПК 4+36.65 - 1	Добавить но	Добавить новый поперечник по трассе.		90°00'	10,00	90°00'	
ПК 5+76.12 - 2	Tpacce.			90°00'	10,00	90°00'	1
12	12+6,24	Поверхность 2	25,00	90°00'	25,00	90°00'	
ПК 12+22.37 - 4	12+22,37	Поверхность 2	25,00	90°00'	25,00	90°00'	
							1

7.2. Создать вид поперечного сечения на чертеже.

pacca								д×
расса: "Трасс	:a1'', L = 3286.3	0 м, Ø168, 褖 🔟	. По і] _ [1	вершинам 2 🔳				роты
Номер	Пикетаж	Поверхност		Влево м	Угод вдево	Вправо, м	Угол вправо	۱ <u>۹</u>
ПК 2+77.29 - 0	2+77,09	Поверхност	Созд	ать сечение		10,00	90°00'	
⊓K 4+36.65 - 1	4+36,45	Поверхност	Для і	выбранных в речников на	аредакторе внести сечения	10,00	90°00'	
TK 5+76.12 - 2	5+75,93	Поверхност	6 Z	10,00	90-00.	10,00	90°00'	TB
12	12+6,24	Поверхность	ь 2	25,00	90°00'	25,00	90°00'	ИКе
								×.
								de T

7.2.1 Выбрать стили для поперечного сечения.

📊 Поперечный разрез 🛛 🗙								
Масштабы								
Горизонтальный:	100 ~							
Вертикальный:	100 ~							
Геологический:	100 ~							
Сти	или							
Объект:	Сечение трубопров 🗸							
Оформление:	Сечение трубопров 🗸							
Подвал:	Трубопровод 🗸 🗸							
	ОК Отмена							

7.2.2 Указать точку вставки для создаваемого сечения.

8. Изменить вертикальное положение полки с помощью ручки сечения на поперечном профиле – поднять/опустить сечение на заданное расстояние.



9. По завершению планирования поверхности полки, следует создать ЦМР по полке.

9.1. Выбрать объект строительная полоса на плане.

9.2. В появившейся контекстной вкладке Строительная полоса, выбрать команду ЦМР по полкам.

· 🚰 🖹 🗁 🛗 📅 ← ▾ → ▾ 🚍 💡		
Главная Построение Вставк	а Оформление Зависимости 3D-и	
	📑 Стилистроительных полос	
│ Ё╪ →♡ │ ¯�	🔧 🛛 🗛 Стили меток строительных полос	
Редактор ЦМР Свойства Свой строй, полосы по полкам стиля оформ	іства _{іления} 😳 Оформления строительных полос	
Общие	Стили	
Без имени0 Пл. н трассы 1.dwg* 🗙		📊 Создать поверхность по полке X
		Строительные полосы Трасса1
		Полки
		№ п.п. Описание
		№ 1 9+93,69-12+95,81 Тип 2
		СК Отмена

10. Добавить на профиле профиль проектный по полученной в п.9 поверхности.

10.1. Выбрать трассу, открыть Редактор трассы/Отметки.

10.2. Добавить Профиль поверхности по ЦМР по полке.

					📊 Профиль поверхности X
Tanana: "Tan		2005 20 w (21150 Etc.)			Название: Профиль по полке Тип поверхности О Натурная © Проектная
		200.30 M, 9 108, 110	ВЕРШИНАМ Земля натурная	(от 0+0,00 до 32+86,30) 🗸 🔳 🖉	Способ определения отметок
№ п.п.	Пикетаж	Значение, м	Объект	x ^ 🖁	О Статический 💿 Динамический
1 1	0+0,00	0,56	ть профиль поверхности	275347,96	
O 2	0+0,10	0,39 поверхн	юсти.	275347,99	Поверхности рельефа:
O 3	0+0,24	0,38		275348,05	
• 4	0+16,41	0,53	УГ1, газопр. ст.	275354,11	✓ Полка (9+93,69-12+95,81)(Тип 2)
05	0+16,68	0,53		275354,35	
06	0+22,35	0,49		275359,61	
07	0+28,42	0,24		275365,24 👮	
08	0+30,84	0,21		275367,48	
09	0+34,14	0,27		275370,54 5	ОК Отмена
0.10	0+41.70	0.36		275377 55	

10.3. В свойствах профиля в группе Тип поверхности включить Проектная.

10.4.Убедится, что полученный профиль поверхности в трассе находится в списке и содержит отметки.

Трасса: "Тр	acca1'', L = 32	286.30 м, Ø168	, По вершинан	4			
- þ 🔅 i	ā († 🗙	¥ 🖌 🛱	🛱 🖉	沟 Профиль по	о полке (от 9+9	93,69 до 12+95,8 🗸	POTEI
№ п.п.	Пикетаж	Значение, м	Объект	🔄 Земля натур	рная (от 0+0,00) до 32+86,30)	1980
01	9+93,69	-0,54		(A) Профиль по 270232,09	о полке (от 9+) 291194,44	93,69 до 12+95,81)	
02	10+18,42	-0,52		276256,21	291202,08		
O 3	10+22,64	-0,52		276260,23	291203,39		ם
04	10+43,21	-0,51		276279,79	291209,74		Jake 1
	10+48,31	-0,50	УГ9	276284,64	291211,32		
06	10+51,68	-0,49		276287,59	291212,94		
07	10+80,59	-0,42		276312,91	291226,89		N
08	11+9,56	-0,38		276338,29	291240,87		чет
09	11+38,53	-0,34		276363,66	291254,85		5
O 10	11+67,49	-0,30		276389,03	291268,83		
O 11	11+95,12	-0,14		276413,23	291282,17		뜢
12	12+0,40	-0,42	УГ10	276417,85	291284,71		чен
O 13	12+6,24	-0,70		276420,95	291289,66		ece
A	40.00.07	0.04		075100.50	204202.22		

10.5. Выбрать продольный профиль трубопровода.



10.6 Выбрать Свойства профиля. Включить проектный профиль.

бщие вид Полв		
Название.	INF Traccal DK0	+0.00 - FIK32+86.30
-	Treesed	
Ipacca:	Ipaccal	
Диапазон трассы:		ПК0+0,00 - ПК32+86,30
Длина трассы, м:		3286,30
Диапазон		
OT IIK:		0 + 0,00 ¢h
		32 + 86,30
дотк.		· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
		Вся трасса По переходу
Длина профиля, м	:	3286,30
профили поверхнос		_
Натурные поверхно	ости: т 0.40.00 во 22486 3	Проектные поверхности:
Эения натурная (о	1010,00 до 32100,3	
Габариты		/
OTCTVN CBEDXV:		7.00
Отступ снизу:		7.00
Veren vi errer		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
условный горизон	11, Mi	-14

11. Обновить вертикальный коридор прокладки трубопровода. Для этого в редакторе трубопровод, вкладка Коридор, вызвать команду Определить участки коридора.



Коридор будет построен с учетом проектного профиля. На рисунке оранжевая линия коридора.



12. Проложить трубопровод на участке обновленного коридора.

12.1. Выбрать трубопровод. Вызвать команду Проложить по диапазону, указать точки начала и конца участка, где требуется проложить трубопровод по новому коридору.



- 13. Настроить вывод данных по проектному профилю в подвал.
- 14. Изменить, по необходиомсти, стиль оформления полок на профиле и на плане.
- 15. Добавить подписи на плане и профиле. Добавить ординаты на профиле.

22.4. Шаблоны сечений полок.

Сечение полки является необходимым геометрическим элементом полки. В программе представлен базовый набор – шаблоны сечений полок. Чтобы посмотреть сечения необходимо открыть список шаблонов сечений.

3D-инстр	оументы	Вид	Настройки	Вывод	Растр	Облака то	чек К	Т Проектирова
÷		Загрузить Сохранить	===		=		?	Lw
Назначения трубопровод	a 🗸 🔑	Настройки	Трубопровод	ц Объекты •	Настройка подвала •	Отчеты	Справка	О программе
Назна	чения тр	убопровода	Iat	блоны		Отчеты	Справка	О програм
			Бе	з имени0	План.dwg	×		
🛛 🏹 Редак	тор покр	ытий трубог	тровода					
Мето,	цы подбо ставок и	ра кривых отводов						
Кривь	не упруго	го изгиба						
🛃 Средс	тва разра	аботки грунт	ra	/				
📃 Шабл	оны поло	ж	<u>_</u>					
Катал	ог издели	ій						

Окно с набором сечений выглядит следующим образом.



Рисунок 63 Шаблоны сечений

Для того чтобы нанести сечение в чертеже, необходимо выбрать название сечения в списке и нажать кнопку нанести. Указать точку вставки сечения в чертеже. Сечение будет создано в чертеже в масштабе 1:1. Нанесенное изображение предназначено только для обзора, редактирование размеров сечения выполняется другим способом, описанным в следующей главе.



22.5. Конструирование шаблона сечения полки.

Для создания сечения полки необходимо в модуле КТ Поверхность, который вложен в КТ Проектирование, вызвать команду создать конструкцию.



В окне окне создания новой конструкии ввести описание.

ощее	
Имя:	Assembly - (<[Следующее значение счетчика]>)
Описание:	Полка для проезда на местности имеющей продольный уклон до / 18 град.
Тип конструкции:	Без разделительной полосы, двускатная дорога
ид	
Стиль конструкции:	Standard 🗸 🖓
Стиль набора кодов:	Standard 🗸 🖓
Слой конструкции:	E E E E E E E E E E E E E E E E E E E

Далее в чертеже указать точку вставки центра конструкции.



и0* Планы трасс.dwg* Конструкция сечения.dwg* 🗙

После чего открыть *Каталог конструкций* и добавить по два элемента элементы общего вида 1 (слева и справа) и элементы выхода на рельеф 2 (справа и слева).

	Главная	Построение	Вставка	Оформление	Зависимос	.ти 3D-	инструменты	В
навигато	р Свойства чертежа	LandXML T U3	щана очки Точ файла →	– 🔶 т <u>хі</u> ки Поверхность	Конструкция	Экспорт	 Загрузить Сохранит Настройк 	ь стил гь сти ка
Па	литры	Вставка		Объекты 🝷	🛛 🗐 Созд	ать констру	кцию	
Каталог ко	нструкций и	1 элементов						
Поиск			~		Катал	юг конструк	сций и элемент	ОВ
Полка ти 2 ВыходНа Последон	п 1 Р ВыходН 1 за	—— Готовые к —— Выход н НаР — Элементы (онструкции на рельеф — общего вида			Каталог ко	нструкций нструкций	

Выбрать курсором элемент общего вида (1), в палитре свойств указать:

сторона направление

количество звеньев (отрезков)

dW1 длина в метрах первого звена

dZ1 уклон первого звена (направление вверх +, вниз -)

dW2 длина в метрах второго звена

dZ2 уклон второго звена (направление вверх +, вниз -)



После ввода значений элемента, захватить элемент из каталога и переместить на центр конструкции, в момент перемещения сработает привязка и элемент прицепится к полке. Повторить с другой стороной конструкции аналогично.



Далее необходимо добавить элементы выхода на рельеф (2).



Каталог конструкций и элементов		×				
Поиск ~						
I отовые конструкции 🗸 🗸						
Выход на рельеф						
ВыходНаР ЗыходНаР		I				
Элементы общего вида Лоследова						
		\mathbf{v}				
Сторона	Справа	^				
Звено, оканчивающееся выходом на рельеф	Пропустить звено, оканчивающееся выходом на					
Звено выемки в контрольной точке	1					
Ширина звена 1 выемки	0.0	~				
Блокнот Объекты чертежа Каталог конструкции	і и элементов					

Добавить элементы выхода на рельеф слева и справа.

<u> </u>	Каталог конструкций и элементов		×
Ī	Поиск ~		
	I отовые конс	трукции 🔷	지
	Выход на ре	ельеф 🔨	
	ВыходНаР ВыходНаР		
	Элементы общ Последова	цего вида ———— 🔺	
I		-	<u> </u>
	Сторона	Слева	^
	Звено, оканчивающееся выходом на рельеф	Пропустить звено, оканчивающееся выходом на	
	Звено выемки в контрольной точке	1	1
	Ширина звена 1 выемки	0.0	~
	Блокнот Объекты чертежа Каталог конструкций	й и элементов	

Завершить экспортом в шаблоны сечений полок. Для этого выбрать центр конструкции за ручку, в появившейся контекстной вкладке выбрать команду Конвертировать в шаблон полки.



Перейти в редактор строительной полосы выбрать созданный шаблон для построения полки.



22.6. Результат построения полок.

В результате построения полки по сечению и поверхности создается трехмерный объект, имеющий отображение на плане, и профиле. Глубина построения полки определена точками в продольной оси. Продольная ось это линия полки на продольном профиле.

В Редакторе строительной полосы можно получить результат расчет объемов срезки и насыпи, а также изменить поперечное сечение полки. На вкладке отметки можно изменить количество и значение проектных отметок на продольной оси полки. Полка имеет отображение на продольном профиле и на поперечных профилях.



Полка на плане отображается с откосами.



После изменения типа сечения полки, полка обновится на плане и профиле.



Полка на поперечном сечении.



Рисунок 64 Полка на поперечном сечении





Рисунок 65 Полка насыпь на продольном профиле

В результате построения поверхности полок, можно просмотреть участки полок режиме 3D.



22.7. Редактирование отметок полки

Изменение отметок продольной оси полки может быть выполнено следующими способами:

• изменение положения вершин осевой линии полки на продольном профиле в вертикальное и горизонтальной плоскости профиля;



• изменение положения поперечного сечения полки на поперечном профиле перемещением сечения за ручку в точке оси полки;



• изменение количества и значения отметок в списке Редактора строительной полосы/вкладка Отметки;

Полоса							
Tpacca: '	Трасса1'', І	_ = 3286.30 м.					
- þ - 💠	- iā (†	9+93,69 - 12	2+95,81 (Тип 3)		~ 🐳	E (j	54d
Nº	Пикетаж	Проект. зн., м	Натур. зн., м	Разница, м	Х	Y	OMEL
1	9+93,69	-0,5	-0,5	0,0	276232,69	291194,44	Ľ.
2	11+67,49	-0.3	-0,6	0,3	276389,03	291268,83	
3	11+95,12	-0,1	-0,6	0,5	276413,23	291282,17	- A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
4	12+6,24	-0,1	-0,6	0,5	276420,95	291289,66	
5	12+95,81	-0,1	-0,1	0,0	276468,73	291365,43	막
							M M

Изменение количества и значений отметок сопровождается обновлением графического объекта полка на чертеже плана и профиля.

Расчет объема земляных работ подсвечивается как потерявший актуальность. Требуется вызвать команду расчет объемов работ.

22.8. Настройки Редактора строительной полосы.

Для удобства понимания причин ошибок в построении полок предусмотрены четыре типа подсветок строк. Пользователи самостоятельно могут установить цвет для подсветки, что станет удобным подспорьем в определении причин ошибок.

Трасса: "Трасса1", L = 3286.30 м. От ПК До ПК Название шабл Натурная пов Объем срезки, м³ Объем насыпи, м³ Продольное сопряжение 9+93,69 12+95,81 Тип 5 1оверхность 2 1472,2 513,0 В начале и в конце Полки. Настройки Х Понки. Настройки Х Объем : 0.00 О Объем : 0.00 О Объем : 0.00 О Эначение: 0.00 О Объем : 0.00 О Эначение: 0.00 О Объем : 0.00 О Эначение: 0.00 О Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: О О Подсвечивать выход за натурную поверхность: О О	Ф X			Полоса
От ПК До ПК Название шабл Натурная пов Объем срезки, м³ Объем насыпи, м³ Продольное сопряжение 9+93,69 12+95,81 Тип 5 Товерхность 2 1472,2 513,0 В начале и в конце Полки. Настройки К К К К К Полки. Настройки К К К К К К Полки. Настройки К К К К К К К Полки. Настройки К <		= 3286.30 м.	pacca1'', L =	Трасса: "Т
От ПК До ПК Название шабл Натурная пов Объем срезки, м³ Объем насыпи, м³ Продольное сопряжение 9+93,69 12+95,81 Тип 5 1оверхность 2 1472,2 513,0 В начале и в конце <td>di di d</td> <td></td> <td>ā († 5</td> <td>-\$ *</td>	di d		ā († 5	-\$ *
9+93,69 12+95,81 Тип 5 108ерхность 2 1472,2 513,0 В начале и в конце Полки. Настройки Х Точность Пикетаж: 0.00 V Объем: 0.0 V Эначение: 0.0 V Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: V Подсвечивать выход за натурную поверхность: V	Объем срезки, м ³ Объем насыпи, м ³ Продольное сопряжение	Название шабл Натурная г	До ПК Н	Οτ ΠΚ
Гочность Пикетаж: О.00 V Объем: Эначение: О.0 V Эначение: О.0 V Режимы Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать выход за натурную поверхность:	1472,2 513,0 В начале и в конце	Тип 5 Роверхнос	12+95,81 Tu	9+93,69
Гочность Пикетаж: 0.00 Объем: 0.0 Объем: 0				
Гочность Пикетаж: Объем: Объем: Эначение: Объем: Эначение: Опо ∨ Вначение: Опо ∨ Объем: Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨ Опо ∨				
Точность Пикетаж: 0.00 ∨ Объем: 0.0 ∨ Значение: 0.0 ∨ Режимы 0.0 ∨ Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать выход за натурную поверхность:	×	📊 Полки. Настройки		
Пикетаж: Объем: Объем: Эначение: Осо Режимы Режимы Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать выход за натурную поверхность:		Точность		
Объем: Эначение: Объем: Эначение: О.0 Режимы Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать выход за натурную поверхность:	0.00 ~	Пикетаж:		
Значение:		Объем:		
Значение: 0.0 ✓ Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: ✓ Подсвечивать выход за натурную поверхность: ✓	5.0 5	-		
Режимы Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы: Подсвечивать выход за натурную поверхность: Подсвечивать и и й объекты	0.0 🗸	Значение:		
Подсвечивать объекты, слетевшие с трассы:		Режимы		
Подсвечивать выход за натурную поверхность:	, слетевшие с трассы:	Подсвечивать объ		
	а натурную поверхность:	Подсвечивать вых		
	льный объем:	Подсвечивать не		
Подсвечивать отсутствие сопряжения с поверхностью	ие сопряжения с поверхностью	Подсвечивать отс		
ОК Отмена	ОК Отмена			

22.9. Проблемы при построении полок и их устранение

22.9.1. Частой ошибкой в получении точных объемов срезки и насыпи является неспособность выбранного сечения найти точки сопряжения с натурной поверхностью земли. Для устранения проблемы нужно изменить тип сечения полки.Выбрать в списке другое сечение.



22.9.2. Ошибка в расчетах объемов может происходить при использовании исходной поверхности имеющей «пустые треугольники».



Поверхность используемая для построения срезок/насыпей не должна иметь «пустых треугольников».

Для того чтобы визуально проверить поверхность на целостность, необходимо в палитре свойств объекта ЦМР Поверхность включить отображение граней треугольников.



Участки с отверстиями на поверхности следует избегать или ликвидировать с помощью инструментов редактирования поверхности.

Добавить отметки в поверхность с помощью структурной линии. Структурной линией может служить ЗД полилиния.



Инструмент 3Д полилиния находится на панели Черчение nanoCAD.

22. Организация работы между отделами. Схема рабочего процесса І этап.

Для организации обмена данными следует придерживаться следующей последовательности выполнения работ. І-этап подразумевает цикл работ от трассировки до расчета объемов земляных работ. ІІ – этап любые работы с трассой трубопровода после выполнения завершения работ І го– этапа. К работам второго этапа можно отнести перемещение вершин трассы, врезка в трассу нового участка, удлинение трассы, одним словом «перетрассировка».

Установку горизонтальных компенсаторов, добавление объектов ситуации, дополнение поверхности - следует отнести к работам І этапа. Такое деление условно, и в контексте «Инструкции к использованию модуля КТ Проектирование» используется для представления возможных алгоритмов работы в ПО Комплекс трубопровод, в различных подразделениях и различных модулях.



23. Схемы организации работ между отделами.

23.1	Схема	организации	работ.	Тип 1	1.

Πι	роект	А КТ Проектирование	Б КТ Проектирование	КТ Проектирование	Г КТ Проектирование
		Группа чертежей 1	Группа чертежей 2	Группа чертежей 3	Группа чертежей 4
	ели данных бъектов Трасса 1 Трубопровод 1	Трасса 1 Трубопровод 1	Трасса 2 Трубопровод 2	Трасса 3 Трубопровод 3	Трасса 4 Трубопровод 4 Трасса 5 Трубопровод 5
	Трасса 2 Трубопровод 2				
	Трасса З				
	Трубопровод 3				
	Трасса 4				
	Трубопровод 4				
	Tpacca 5				
	Трубопровод 5				

- Проект содержит линейный объект трасса разделенный на участки.
- Участок в контексте ПО это объект трасса, название трассы содержит номер участка.
- Нарезка трассы выполняется на этапе Инженерных изысканий.
- На схеме представлена исходная ситуация, проект содержит 5 трасс (вертикально выделено различными цветами).
- В модуле КТ Проектирование для каждой трассы создан трубопровод. Работа разделена следующим образом:
- Участок трассы=участок трубопровода=пользователь.
- Одновременно в проекте может быть множество участников, каждый может работать со своим участком трубопровода. Работы могут выполняться как на планах, так и на профилях.
- На совместном профиле выполняется построение профилей всех участков трубопровода. В точках совмещения участков¹² с помощью редактора трубопровода «повороты» выполняется подгонка отметки и уклона трубопровода.

¹² В точках стыковки трасс на этапе трассирования нет плановых поворотов, трассы состыковываются на прямых участках.

23.2 Схема организации работ. Тип 2

Пользователь получает планы и профили в виде чертежей, где объекты из примитивов. См.<u>раздел 5</u>

23.3 Схема организации работ. Тип 3.

Пользователь получает проект с участками трасс и выполняет объединение трасс¹³.

24. Настройка свойств трассы

Свойства трассы

Свойства трассы содержат настройки, определяющие расчет кривых, расчет пикетажа, вид графического объекта.

alde 10	X
Газопровод 1.2 DN400	
	150 + 0,00
(Текущее)Газопровод	- ↓
Трубопровод	
426	-
(по линии разреза трассы):	
·	
Standard	▼ + ▼
Standard	
OK	Отмена
	Газопровод 1.2 DN400 (Текущее)Газопровод Трубопровод (426 (по линии разреза трассы): Standard Standard OK

Настройка свойств трассы может быть выполнена в момент создания трассы или по мере работы с трассой. Настройка свойств трассы выполняется в специальном окне.

Методы подбора кривых

Метод подбора кривых для трассы задается в окне Свойства трассы.

Выбранный метод подбора позволяет автоматически определять исполнение поворотов трассы.

Программа содержит список методов они хранятся в проекте в файле

ComposingRules.xml.

- ✓ *Газопровод* для трасс магистральных газопроводов.
- ✓ Газопровод ПЭ для трасс систем газораспределения из полиэтиленовых труб.
- ✓ Газопровод ст. до 1,2 МПа для трасс стальных газопроводов систем газораспределения.
- ✓ *Нефтепровод*. Используется для трасс магистральных нефтепроводов.

¹³ функционал находится в разработке, возможен выпуск в 2024 г.

- ✓ Трубопровод (без автоматического подбора кривых). Используется для трасс, для которых не выполняется автоматический подбор кривых. Автодорога. Для трасс автомобильных дорог. Метод настроен по СП 34.13330.2012.
- ✓ Методы подбора Геологический разрез, Кабель, Линия электропередачи и Другой используется для трасс, для которых не задаются кривые поворотов.

Есть возможность добавлять новые методы или редактировать имеющиеся.

Подбор кривых выполняется по алгоритму:

Диаметр. Для поиска правила в методе используется параметр трассы - диаметр проектируемого трубопровода, а для автодороги - проектная скорость. По диаметру/скорости выполняется поиск правила.

✓ Условия подбора

В правиле прописаны условия для выполнения подбора кривых.

1) допустимое расстояние между тангенсами соседних поворотов;

2) допустимое рассогласование между углом вставки/отвода и углом поворота;

3) пороговое значение угла поворота трассы – створная точка, меньше которого подбор кривых не выполняется.

✓ Угол поворота по значению угла выполняется поиск правила. Например, для угла 4 градуса подходит диапазон 0-8 градусов, для этого диапазона правило указывает подбирать упругий изгиб. Для угла 30 градусов найден диапазон 8-45 –будут подобраны вставки по ГОСТ 24950.

🖬 Правило подбора кривых	×
Диаметр, мм:	325
Диапазон углов	
Начальный угол включительно:	0°20'
Конечный угол до:	4°00'
Тип кривой	
• Кривая упругого изгиба	
Минимальный радиус, м:	300
Кривая искусственного гнутья*	
	•
	₩
*группы вставок отсортировань	по приоритету
	Отмена

Правило позволяет определять тип кривой.

Правила подбора для трассы необходимы для разбивки кривых на этапе изысканий либо при построении профиля по кривым трассы.

В других случаях подбором кривых в вершинах трассы можно пренебречь. Выбрать правило подбора для трассы трубопровода «Без кривых».

Таблицы кривых упругого изгиба общие для проекта. В таблицах открыты для редактирования:

- поле значения минимального допустимого радиуса упругого изгиба (меньше которого невозможно установить в редакторе трассы или трубы).

- поля радиусы упругого изгиба для интервала углов.

Данные таблицы используются при определении параметров кривой трассы.

ип трубы: µаметр, мм:	Сталь Пласт Сталь Сталь	ыная труба МГ чковая труба ыная труба ыная труба МГ	~
инимальный ради	IYC, M:	Desumeries a	1420
пачальный угол	конечный угол	гадиус изгиоа, м	
0°0	0°20	6000,00	
0.20	0.940	5000,00	
0°40'	0°50'	4000.00	
0°50'	1°10'	3000,00	
1°10'	1°40'	2500,00	
1°40'	2°30'	2000,00	
2°30'	3°30'	1500,00	
3°30'	90°0'	1420.00	

Рисунок 66 Пример таблицы радиусов упругого изгиба проекта

Метод расчета пикетажа

Используется два метода расчета пикетажа трассы: *По кривым* и *По вершинам*. В зависимости от выбранного метода формируется линия разреза трассы, по которой рассчитывается пикетаж и далее создается продольный разрез (профиль)

Расчет пикетажа По вершинам

По вершинам линия разреза строится по вершинам поворотов трассы и не зависит от формы кривых поворотов.

Перемещение вершины поворота, добавление новой вершины, удаление вершины на трассе приводит к повторной расстановке пикетов и расчету пикетажа.

Расчет пикетажа По кривым

Линия разреза строится с учетом длин кривых поворотов трассы. Не только перемещение, добавление и удаление вершины, но и изменение формы кривой поворота приводит к повторной расстановке пикетажа.

Например, изменение вставки по *ГОСТ 24950* на вставку по *ГазТУ102* приведет к повторной разбивке пикетов и перерасчету пикетажа всех объектов по трассе, начиная с измененного поворота.

Чтобы зафиксировать положение пикетов при изменениях правил подбора кривых следует отключить опцию Автоматическая расстановка пикетов или использовать команду Перетрассировка.

Вид объекта и подписи

Выбор стиля и стиля оформления определяют вид объекта и набор групп меток для подписей подобъектов.

Настройки тангенсов холодного гнутья

Тангенсы отводов холодного гнутья определены в каталоге вставок.

25. Каталог изделий.

Файл каталога изделий находится в проекте DeviceCatalog.xml. В проект копируется из инсталляционных файлов программы. Файл каталога можно заменять.



Общая информация

В интерфейсе программы представлены инструменты для работы со списком таблиц базы Каталог изделий. Каталог представлен в древовидном исполнении.

Ветви – главные группы изделий: Трубы, ОЗУ, Устройства защиты, Опоры, Анкерные устройства, Утяжелители.

📴 Каталог изделий - Проект: Проект для выпуска 05.10.22	- 0	×
	III Таблица 🏟 Настройки 🖾 Схема	
🖻 🕀 Каталог изделий	₩→ →₩	
□ □ Грубы □ □ Трубы стальные прямошовные	doc * d (мм) * dn * s (мм) * l (мм) * m (кr) * mat * class * pw (МПа) * c	1
- <u>Пост 20295-85 тип 1 Ди114-630 ТВЧ</u> - <u>П</u> ГОСТ 31447-2012 тип 1 Ди114-530 ВЧС	ГОСТ 20293-85 114 100 3 10600 8.21 Сталь К34 10 1 ГОСТ 20295-85 114 100 3.5 10600 9.54 Сталь К34 10 1	Â
— ШПОСТ 31447-2012 тип 3 Дн530-1420 ДСФ — ПГОСТ 20295-85 тип 3 Дн530-1420 ЭДС м с одним или двумя ш	ГОСТ 20295-85 114 100 4 10600 10.85 Сталь K34 10 1 ГОСТ 20295-85 114 100 4.5 10600 12.15 Сталь K34 10 1	-
□ III IOCI 10/04-91 III FOCT 52568-2006	ГОСТ 20295-85 114 100 5 10600 13.44 Сталь КЗ4 10 1	
 Прубы стальные бесшовные Трубы из полиэтилена для газопроводов 	ГОСТ 20293-65 114 100 5.5 10600 14.72 СТАЛЬ КЗ4 10 1 ГОСТ 20295-85 114 100 6 10600 15.95 Сталь КЗ4 10 1	
 Прубы стальные спирально-шовные Прубы напорные из полиэтилена 	ГОСТ 20295-85 159 150 3.5 12000 13.42 Сталь К34 10 1 ГОСТ 20295-85 159 150 4 12000 15.29 Сталь К34 10 1	
— Опереходы — Опереходы — Опереходы	ГОСТ 20295-85 159 150 4.5 12000 17.14 Сталь КЗ4 10 1 ГОСТ 20295-85 159 150 5 12000 18.99 Сталь КЗ4 10 1	-
 Устройства для защиты межтрубного пространства Сосрой 	ГОСТ 20295-85 159 150 5.5 12000 20.82 Сталь КЗ4 10 1	-
■ Анкерные устройства ● M2 Тажелители ократывающего типа	ГОСТ 20295-85 159 150 6.5 12000 22.04 Сталь К34 10 1 ГОСТ 20295-85 159 150 6.5 12000 24.44 Сталь К34 10 1	
 СБУУтяжелители контейнерного типа СКУУтяжелители кольцевого типа 	ГОСТ 20295-85 168 150 7 12000 26.24 Сталь К34 10 1 ГОСТ 20295-85 219 200 3.5 12000 18.6 Сталь К34 10 1	
 М Утяжелители седловидные 	ГОСТ 20295-85 219 200 4 12000 21.21 Сталь КЗ4 10 1 ГОСТ 20295-85 219 200 4.5 12000 23.8 Сталь КЗ4 10 1	-
	ГОСТ 20295-85 219 200 5 12000 26.39 Сталь КЗ4 10 1	
	ТОСТ 20293-85 219 200 5.5 12000 28.90 Сталь К34 10 1 ГОСТ 20295-85 219 200 6 12000 31.52 Сталь К34 10 1	~
	Закры	пть

Каждая ветвь может содержать группы таблиц.

Существуют команды для добавления групп, таблиц и строк в таблицы.

Изделие – это строка таблицы.

Представлены два основных способа редактирования таблиц с изделиями:

1. Непосредственно добавлением строк в таблицу в окне Каталог, с использованием механизмов автоматического заполнения одинаковых значений.

2. С помощью экспорта таблицы формата xls- редактирования в Exel и импорта таблицы в формат xls в таблицу каталога.

Общее свойство отображения полей таблицы:

Серый фон поля таблицы – задан для автоматическое заполнение, ручное редактирование закрыто. Это свойства изменяемое, можно отключить автоматическое заполнение полей.

Тип данных в поле параметр разделяется на два типа, дробное число или строка.

Редактированое изделий в каталоге

Редактирование может выполняться с применением метода автоматического заполнения одинаковых значений для изделий.

1. Открыть каталог изделий.

Каталог изделий - Проект: Фокино КТ						-		×
	Общее Путь:	Каталог изделий \ Тр	убы \ Трубы из	в полиэтилена для газопро	оводов			
🗈 🔁 Каталог изделий	Название:	Трубы из полиэтилен	а для газопроі	водов				
 ☐ Трубы В ☐ Трубы стальные прямошовные В ☐ Трубы стальные бесшовные В ☐ Трубы стальные бесшовные В ☐ Трубы стальные бесшовные 	Свойства	вать родительские сво	ойства				+	X
☐ Прубы стальные спирально-шовные ☐ Трубы стальные спирально-шовные ☐ Трубы талорные из полизтилена ☐ Трубы напорные из полизтилена ☐ Переходы ☐ Переходы ☐ Опорно-защитные устройства ☐ Опоры ☐ Анкерные устройства ① Утяжелители ковтейнерного типа ☑ Утяжелители контейнерного типа	Название:	Описание	Тип	Опции перечисл	Размерность	Еди	ницы из	лере
 Э́Утяжелители кольцевого типа ЛУтяжелители седловидные 	riadop ripe	допределенных своис	.10				+	X
	Свойство			Значение				
1							Зак	рыть

2. Выбрать таблицу или создать копию таблицы.

(† Ø 6	X	Q	🌐 Таблица	🏟 Настрой	ки Е	站 Схема							
πK D, N	Каталог изделий		⊠+ +⊠										
	Прубы ста		doc *	d (мм) *	dn *	s (мм) *	I (мм) *	т (кг) *	mat *	class *	pw (МПа) *	clim *	outcoat (MM) *
	🗷 🗋 Трубы ста	льные бесшовные	FOCT P 581	1.2 63	50	3.6	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🖻 🗀 Трубы из	полиэтилена для газопроводов	FOCT P 581 2	1.2 75	56	4.3	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Создать ко	опию таблицы	21.2	FOCT P 5812	1.2 90	80	5.2	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Удалить та	блицу	е спирально-шовные	FOCT P 581 2	1.2 110	100	6.3	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
, Manual I	Ч. Отволы	ые из полиэтилена	FOCT P 5812	1.2 125	100	7.1	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	Переходы		FOCT P 581 2	1.2 160	150	9.1	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🛱 Опорно-защі	итные устройства	FOCT P 5812	1.2 225	200	12.8	12000	8.74	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	Устройства д	ля защиты межтрубного простран	FOCT P 581 2	1.2 250	225	14.2	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	П Опоры	TROŬ (TRO	FOCT P 5812	1.2 280	250	15.9	12000	13.5	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	ОЛ Утажелители	охватывающего типа	FOCT P 581 2	1.2 315	300	17.9	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	СС Утяжелители	контейнерного типа	FOCT P 5812	1.2 400	350	22.7	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	😌 Утяжелители	кольцевого типа	FOCT P 5812	1.2 450	400	25.5	12000	34.8	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🕥 Утяжелители	седловидные	FOCT P 581 2	1.2 500	450	28.3	12000	42.9	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 630	600	35.7	12000	68.1	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581 2	1.2 800	700	45.3	12000	109.7	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 900	800	51	12000	138.9	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 1000	1000	56.5	12000	171.3	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 63	50	4.7	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 75	56	5.6	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 90	80	6.7	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	1.2 110	100	8.1	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0

3. В правой части окна перейти на вкладку Таблица. Продвинуть полосу прокрутки таблицы вниз до конца.

Каталог изделий - Проект: Фокино КТ							-	
A X	Ш Таблица	۵	Настройк	иЕ	站 Схема]		
	X→ →X							
🖹 🔂 Трубы			4 1		- () *	1 (
🗉 🗀 Трубы стальные прямошовные	doc "		d (MM) *	an "	s (MM) "	т (мм) -	m (kr) "	mat "
Трубы стальные бесшовные	FOCT P 5812	21.2	630	600	35.7	12000	68.1	Полиэтиле
Прубы из полиэтилена для газопровс ПП ГОСТ В 58121 2	TOCT P 5812	21.2	800	700	45.3	12000	109.7	Полиэтиле
Новая таблица	FOCT P 5812	21.2	900	800	51	12000	138.9	Полиэтиле
Прубы стальные спирально-шовные	FOCT P 5812	21.2	1000	1000	56.5	12000	171.3	Полиэтиле
🗉 🗀 Трубы напорные из полиэтилена	FOCT P 5812	21.2	63	50	4.7	100000	0.691	Полиэтиле
– 🖓 Отводы	FOCT P 5812	21.2	75	56	5.6	100000	1.02	Полиэтиле
С Переходы	FOCT P 5812	21.2	90	80	6.7	100000	1.42	Полиэтиле
Uпорно-защитные устройства	FOCT P 5812	21.2	110	100	8.1	100000	2.09	Полиэтиле
Эстроиства для защиты межтруоного пр ПОпоры	FOCT P 5812	21.2	125	100	9.2	100000	2.69	Полиэтиле
П Анкерные устройства	FOCT P 5812	21.2	160	150	11.8	100000	4.41	Полиэтиле
 ОД Утяжелители охватывающего типа 	FOCT P 5812	21.2	225	200	16.6	12000	8.74	Полиэтиле
В Утяжелители контейнерного типа	FOCT P 5812	21.2	250	225	18.4	12000	10.8	Полиэтиле
🗉 💮 Утяжелители кольцевого типа	FOCT P 5812	21.2	280	250	20.6	12000	13.5	Полиэтиле
⊞ П Утяжелители седловидные	FOCT P 5812	21.2	315	300	23.2	12000	17.1	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	400	350	29.4	12000	27.5	Полиэтиле
	ГОСТ Р 5812	21.2	450	400	33.1	12000	34.8	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	500	450	36.8	12000	42.9	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	630	600	46.3	12000	68.1	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	63	50	5.8	100000	0.691	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	75	56	6.8	100000	1.02	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	90	80	8.2	100000	1.42	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	110	100	10	100000	2.09	Полизтиля
	TOCT P 5812	21.2	125	100	11.4	100000	2.69	Полиэтиля
	TOCT P 5812	21.2	160	150	14.6	100000	4.41	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	225	200	20.5	12000	8.74	Полиэтиле
	FOCT 0 5812	21.2	250	200	20.5	12000	10.0	Полиэтиле
	FOCT 0 5812	21.2	290	225	26.7	12000	12.5	Полизтиле
	TOCT P 5812	21.2	200	200	20.6	12000	15.5	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	313	250	20.0	12000	17.1	Политиле
	TOCT P 5812	21.2	400	300	50.5	12000	21.5	ПОЛИЭТИ
	TOCT P 5812	21.2	450	400	40.9	12000	34.8	ПОЛИЭТИЛЕ
	TOCT P 5812	21.2	500	450	45.4	12000	42.9	Полиэтиле
	FOCT P 5812	21.2	630	600	57.2	12000	68.1	Полиэтиле
>	<							>
5								Barrow
2								закра

В пустую строку вносить параметры изделий.

Если изделий больше 10, то лучше воспользоваться командой импорт из таблицы xls с целью ускорения процесса.

x X	🌐 Таблица	🕏 Настро	йки	🗠 Схема							
талог излелий	X→ →X										
Трубы	dec *	d (uu)	do *	e (1414) *	1 () *	m (vr) *	mat *	clare *	рии (МПа) *	clim *	outcost (uni
Прубы стальные прямошовные	FOCT D 5012	1 2 125	1100	0.2	100000	2.60		0000	1.2	1	o dicour (mm
Прубы из полизтилена для газопроводов	FOCT P 5812	1.2 123	150	9.2	100000	2.09	Полиэтилен	13100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 100	200	16.6	12000	0.74	Полизтилен	13100	1.2	1	0
Прубы стальные спирально-шовные	TOCT P 3812	1.2 223	200	10.0	12000	0.74	Полизтилен	113100	1.2	1	0
Трубы напорные из полиэтилена	TOCT P 5812	1.2 200	225	10.4	12000	10.6	Полиэтилен	113100	1.2	4	0
Отводы	TOCT P 5812	1.2 280	250	20.0	12000	13.5	Полиэтилен	113100	1.2		0
Переходы	TOCT P 5812	1.2 315	300	23.2	12000	17.1	Полиэтилен	113100	1.2	1	0
Опорно-защитные устроиства	TOCT P 5812	1.2 400	350	29.4	12000	27.5	Полиэтилен	119100	1.2	1	0
Опоры	TOCT P 5812	1.2 450	400	33.1	12000	34.8	Полиэтилен	113100	1.2	1	0
Анкерные устройства	TOCT P 5812	1.2 500	450	36.8	12000	42.9	Полиэтилен	H9100	1.2	1	0
Утяжелители охватывающего типа	FOCT P 5812	1.2 630	600	46.3	12000	68.1	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
Утяжелители контейнерного типа	FOCT P 5812	1.2 63	50	5.8	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
Утяжелители кольцевого типа	FOCT P 5812	1.2 75	56	6.8	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
J Утяжелители седловидные	FOCT P 5812	1.2 90	80	8.2	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 110	100	10	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 125	100	11.4	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 160	150	14.6	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 225	200	20.5	12000	8.74	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 250	225	22.7	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 280	250	25.4	12000	13.5	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 315	300	28.6	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 400	350	36.3	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 450	400	40.9	12000	34.8	Полизтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	1.2 500	450	45.4	12000	42.9	Полизтилен	ПЭ100	1.2	1	0
	FOCT P 5812	12 630	600	57.2	12000	68.1	Полизтилен	T3100	12	1	0
	TOCT P 5012	1.2 0.50	000	51.2	12000	00.1	Полизтилен	115100	1.2		0
		1.64					полизтилен		112		U
>	<										

Некоторые поля выделены серым цветом это значит, заполняются автоматически. В настройках таблицы предварительно определены значения для всех строк текущей таблицы – предопределенные значения. Для изменения предварительно установленных значений (сырое заполнение ячеек) перейти на вкладку Настройки.

Чтобы изменить предварительно опеределенные значения, следует перейти на вкладку Настройки.

4.Удалить предварительно установленные значения из списка и добавить вновь с другими значениями.

X	Ш Таблица	🕏 Настройки	Схема			
талог изделий Трубы Прубы стальные прямошовные Прубы стальные бесшовные	Общее Путь: Ка Название: Г(аталог изделий ¹ ОСТ <mark>Р 5</mark> 8121.2	\ Трубы \ Трубі	ы из полиэтил	ена для газопр	ооводов \ ГОСТ
 Трубы из полиэтилена для газопроводов Пост Р 58121.2 Трубы стальные спирально-шовные 	Свойства ✔ Показыват	гь родительские	свойства			+>
Прубы напорные из полиэтилена	Название:	Описание	Тип	Опции пере	Размерность	Единицы изм
Отводы Переходы	doc	Нормативны	Строка			мм
Опорно-защитные устройства	d	Внешний диа	Дробное чис		Длина	мм
устроиства для защиты межтрубного простран Опоры	dn	Номинальны	Дробное чис.			мм
Анкерные устройства	s	Толщина сте	Дробное чис		Длина	мм
утяжелители охватывающего типа у́тяжелители контейнерного типа	1	Длина	Дробное чис.		Длина	мм
Утяжелители кольцевого типа Утяжелители седловидные	Набор предо	пределенных се	юйств			+>
	Свойство			Значение		
	doc			FOCT P 5812	21.2	
	mat			Полиэтилен		
	class			ПЭ 80		
	clim			SDR 9		

5. Добавить предварительно определенный параметр – нажать кнопку добавить, выбрать параметр в столбце Свойство из выпадающего списка, указать значение в столбце значение.

6.Перейти на вкладку таблицы и убедиться в том, что для всех строк значения установлены.

6.1 Если удалить предварительно установленный параметр, то ранее установленные значения в строках таблицы не изменяться и станет открытыми для редактирования. Например, из предварительно установленных был удален параметр doc, который заполнял строку каждого изделия значением ГОСТ Р 58121.2.

6.2 После удаления параметра из списка преодопределенных, в таблице поле станет редактируемым, и добавление строк изделий в коцне списка не будет сопровождаться автоматическим заполнением этого параметра.

📴 Каталог изделий - Проект: Фокино КТ												-	- [ב	Х
A X	III Таблица 🏼 🗱 Наст	ройки	Ś Cxe	ма											
галог изделий	X→ →X														
Трубы	doc *	d (мм) *	dn *	s (мм) *	I (мм) *	т (кг) *	mat *	class *	рw (МПа) *	clim *	outcoat (мм) *	incoat (мм) *	con *		
Трубы стальные бесшовные	FOCT P 58121.2	63	50	3.6	100000	0.691	Полиэтилен	NЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	^
🗅 Трубы из полиэтилена для газопроводов	FOCT P 58121.2	75	56	4.3	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	
FOCT P 58121.2	FOCT P 58121.2	90	80	5.2	100000	1.42	Полиэтилен	∏Э 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное		1
— Ш Новая таблица	FOCT P 58121.2	110	100	6.3	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное		1
Прубы стальные спирально-шовные	FOCT P 58121.2	125	100	7.1	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное		1
Отволы	FOCT P 58121.2	160	150	9.1	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1
Переходы	ГОСТ Р 58121.2	225	200	12.8	12000	8.74	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1
Опорно-защитные устройства	FOCT P 58121.2	250	225	14.2	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1
· Устройства для защиты межтрубного пространства	FOCT P 58121.2	280	250	15.9	12000	13.5	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1
Опоры	ГОСТ Р 58121.2	315	300	17.9	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	
Утяжелители охватывающего типа	FOCT P 58121.2	400	350	22.7	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1
Утяжелители контейнерного типа	ГОСТ Р 58121.2	450	400	25.5	12000	34.8	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	2	1

6.3 Возможные варианты заполнения значений для параметров представлены в таблице Свойства. Включить отображение родительских свойств.

Тип значений для параметров может быть либо Дробное число, либо строка, например, соответственно, 1,2 и ГОСТ 51182.

6.4 Процесс добавления предварительных параметров, в таблице приводит к изменению значений этих параметров для всех строк изделий текущей таблицы.

🚰 Каталог изделий - Проект: Фокино КТ							_		×
	Ш Таблица	🛊 Настройки	Схема	3					
Каталог изделий В Трубы В □Трубы стальные прямошовные В □Трубы стальные бесшовные В □Трубы из полизтилена для газопроводов	Общее Путь: Название: Свойства	Каталог изделий ГОСТ Р 58121.2	\Трубы \1	рубы из полиэти	лена для газопр	оводов \ ГОСТ Р 5	8121.2		
 ☐ ☐ Грубы стальные спирально-шовные ☐ Трубы напорные из полиэтилена 	Показыв Название:	ать родительские	свойства	Тип	Опции переии	са Размерность	Елиницы	+ [X
Переходы	doc	Нормати	вный дог	Строка			- Annual		^
Опорно-защитные устройства	d	Внешний	і диаметр	Дробное число		Длина	MM		
Устроиства для защиты межтрубного простран Т Опоры	dn	Номинальный ди: Д		Дробное число					
П Анкерные устройства Утяжелители охватывающего типа	s	s Толщина стенки Дро				Длина	MM		
О Утяжелители контейнерного типа	I	Длина	,	Дробное число		Длина	MM		1
Утяжелители кольцевого типа Утяжелители седловидные	m	Macca	4	Дробное число		Macca	кг		1
	Набор пред	определенных се	ойств			1	+	X	
	Свойство				Значение				
	outcoat				0				_
	incoat				0				_
	doc				ГОСТ Р 5812	инги .2			_
	mat				Полиэтилен				_
< >									
1								Зак	рыть

Редактирование изделий в каталоге с помощью импорта формат таблиц *.xls.

Открыть каталог изделий.

😨 Каталог изделий - Проект: Фокино КТ	Общее						_		×	
	Путь:	Ката	алог изделий \ Тр	убы \ Трубы из	полиэтилена для газопр	оводов				
Н Каталог изделий	Название:	Труб	бы из полиэтилен	а для газопров	зодов					
 Прубы Трубы стальные прямошовные Трубы стальные бесшовные Трубы из полиэтилена для газопроводов 	Свойства	івать	родительские сво	ойства				+)		
	Название	:	Описание	Тип	Опции перечисл	Размерность	Едини	цы изм	iepε	
 	naoop npe	сдопр	сделенных своис					+	X	
	Свойство				Значение					

1. Выбрать таблицу или создать на основании копию.

		Q	Таблица	🏟 Настрой	ки 2	🗙 Схема							
ПК D, N	Каталог изделий		⊠→ +⊠										
	рубы		doc *	d (мм) *	dn *	s (мм) *	I (мм) *	m (ĸr) *	mat *	class *	рw (МПа) *	clim *	outcoat (мм)
	 Прубы сталя 	ьные бесшовные	FOCT P 581	21.2 63	50	3.6	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🖻 🗀 Трубы из по	олиэтилена для газопроводов	FOCT P 581	21.2 75	56	4.3	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Создать ко	пию таблицы	21.2	FOCT P 581	21.2 90	80	5.2	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Улалить та	Блицу	е спирально-шовные	FOCT P 581	21.2 110	100	6.3	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Удалить табли	– "Ч.) Отволы	ые из полиэтилена	FOCT P 581	21.2 125	100	7.1	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	Переходы		FOCT P 581	21.2 160	150	9.1	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
Опорно-защитные устро Устройства для защиты Опорти.	🛱 Опорно-защит	ные устройства	FOCT P 581	21.2 225	200	12.8	12000	8.74	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	защиты межтрубного простран	FOCT P 581	21.2 250	225	14.2	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0	
	Попоры Попоры Анкерные устройства Макерные устройства		FOCT P 581	21.2 280	250	15.9	12000	13.5	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 315	300	17.9	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	GD Утяжелители к	онтейнерного типа	FOCT P 581	21.2 400	350	22.7	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🛇 Утяжелители ко	ольцевого типа	FOCT P 581	21.2 450	400	25.5	12000	34.8	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
	🕥 Утяжелители се	едловидные	FOCT P 581	21.2 500	450	28.3	12000	42.9	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 630	600	35.7	12000	68.1	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 800	700	45.3	12000	109.7	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 900	800	51	12000	138.9	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 1000	1000	56.5	12000	171.3	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 63	50	4.7	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 75	56	5.6	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 581	21.2 90	80	6.7	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ80	1.2	1	0
			FOCT P 5812	21.2 110	100	81	100000	2.09	Полизтилен	0861	12	1	0

2. В правой части окна, на вкладке Таблица. Нажать кнопку экспорт в таблицу exel.

- 3. Сохранить таблицу и открыть для редактирования.
- 4. Добавить уникальные значения, в таблицу, сохранить изменения в таблице.

Если, известно что параметры doc*, I (мм), mat*, pw (МПа), clim*, con*- будут для всех строк таблицы одинаковы, то редактировать параметры в таблице xls необязатльно, следует внести только значения d (мм), dn, s(мм), I (мм), m (кг).

E	∃ •• <u>ੇ</u>						ГОСТ	9 58121.2.xlsx - Exc	el		Ольга М	Ледведев	а 🤤 _ E	Ð –		
Фа	айл Главна	вя В	ставка Раз	зметка стран	ницы Ф	ормулы	Данные	Рецензирование	Вид	Разработ	чик С	правка	Опомо Помо	рщни	Д Подели	ться
Вст	авить •	Calibri жк	∨11 <u>ч</u> • ⊞ •	A A	▲ = =	=	ab €₽	Общий ∨ ⊊ - % 000 5,8 4,0	🔡 Услові 👿 Форма 👿 Стили	ное форма птировать к ячеек т	гирование ак таблиц	y * Billi	≕Вставить – Удалить – Формат –	∑ - ↓ - ∢ -	A T T R T T R	
буфе	еробмена 🗔		Шрифт		Fa	Выравниван	ие 5	Число Б		Стили			Ячейки	Редакти	прование	
B3	-		× ~ f	× 75												
	A		В	с	D	E	F	G		н	1	J	к	L	м	
1	doc *		d (мм) *	dn *	s (мм) *	l (мм) *	m (кг) *	mat *	class	* р	w (MПа)	clim *	outcoat (v incoat (<i>i</i>	wv cou *	
2	FOCT P 58121	.2	63	50	3,6	100000	0,691	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
3	FOCT P 58121	.2	75	56	4,3	100000	1,02	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
4	FOCT P 58121	.2	90	80	5,2	100000	1,42	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
5	FOCT P 58121	.2	110	100	6,3	100000	2,09	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
5	FOCT P 58121	.2	125	100	7,1	100000	2,69	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
7	FOCT P 58121	.2	160	150	9,1	100000	4,41	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
в	FOCT P 58121	.2	225	200	12,8	12000	8,74	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
9	FOCT P 58121	.2	250	225	14,2	12000	10,8	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
0	FOCT P 58121	.2	280	250	15,9	12000	13,5	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
11	FOCT P 58121	.2	315	300	17,9	12000	17,1	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
2	FOCT P 58121	.2	400	350	22,7	12000	27,5	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
3	FOCT P 58121	.2	450	400	25,5	12000	34,8	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
4	FOCT P 58121	.2	500	450	28,3	12000	42,9	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
5	FOCT P 58121	.2	630	600	35,7	12000	68,1	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
6	FOCT P 58121	.2	800	700	45,3	12000	109,7	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
7	ГОСТ Р 58121	.2	900	800	51	12000	138,9	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
8	ГОСТ Р 58121	.2	1000	1000	56,5	12000	171,3	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
9	FOCT P 58121	.2	63	50	4,7	100000	0,691	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
0	ГОСТ Р 58121	.2	75	56	5,6	100000	1,02	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
1	FOCT P 58121	.2	90	80	6,7	100000	1,42	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0)	0 сварно	e
2	FOCT P 58121	.2	110	100	8,1	100000	2,09	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
3	ГОСТ Р 58121	.2	125	100	9,2	100000	2,69	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	C	J	0 сварно	e
4	FOCT P 58121	.2	160	150	11,8	100000	4,41	Полиэтилен	ПЭ 8	D	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
5	ГОСТ Р 58121	.2	225	200	16,6	12000	8,74	Полиэтилен	ПЭ 8	0	1,2	SDR 9	0	J	0 сварно	e
6	FOCT P 58121	.2	250	225	18.4	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ 8	n	1.2	SDR 9)	0 сварно	e
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Лист1	+							•						Þ

5. Вернуться в программу КТ, в Каталог изделий, выбрать таблицу вызвать команду **Импорт таблицы**.

📴 Каталог изделий - Проект: Фокино КТ													_	×
	Ш Таблица 🕻	Настрой	ки [🗙 Схема										
🖻 🚯 Каталог изделий													 	
Прубы Импорт и: Прубы стальные прямощовника:	s Excel *	d (мм) *	dn *	s (мм) *	I (мм) *	т (кг) *	mat *	class *	рw (МПа) *	clim *	outcoat (мм) *	incoat (мм) *	con *	
Трубы стальные бесшовные	FOCT P 58121.	2 63	50	3.6	100000	0.691	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	\sim
Трубы из полиэтилена для газопровс	FOCT P 58121.	2 75	56	4.3	100000	1.02	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	
- E FOCT P 58121.2	FOCT P 58121.	2 90	80	5.2	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	
Ш Новая таблица	FOCT P 58121.	2 110	100	6.3	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
Прубы стальные спирально-шовные	FOCT P 58121.	2 125	100	7.1	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
- #FOCT 18599-2001	FOCT P 58121.	2 160	150	9.1	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
	FOCT P 58121.	2 225	200	12.8	12000	8.74	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
— 💭 Переходы	FOCT P 58121.	2 250	225	14.2	12000	10.8	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
🗉 🛱 Опорно-защитные устройства	FOCT P 58121.	2 280	250	15.9	12000	13.5	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	_
Устроиства для защиты межтрубного пр Спорти	FOCT P 58121.	2 315	300	17.9	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	 _
 П Анкерные устройства 	FOCT P 58121.	2 400	350	22.7	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ 80	1.2	SDR 9	0	0	сварное	

Данные таблицы могут быть дополнены или заменены содержимым импортируемой таблицы.

- Если на вопрос «Удалить текущие записи из таблицы ?» ответить Да, импортируемые данные полностью заменят содержимое таблицы.
- Если на вопрос «Удалить текущие записи из таблицы ?» ответить Нет, импортируемые данные будут добавлены в таблицу.

л	P 58121.2	315	300		17.9	12000	17.1	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	10
π	P 58121.2	400	350)	22.7	12000	27.5	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	0
Л	P 58121.2	450	Имп	орт	из Excel				×	80	1.2	SDR 9	0	0
Л	P 58121.2	500		-pi	no encer					80	1.2	SDR 9	0	0
т	P 58121.2	630						80	1.2	SDR 9	0	0		
т	P 58121.2	800		2	Удалит	ь текущи	е записи и	80	1.2	SDR 9	0	0		
л	P 58121.2	900		2				80	1.2	SDR 9	0	0		
т	P 58121.2	1000						80	1.2	SDR 9	0	0		
т	P 58121.2	63					Ла	Нат	1	80	1.2	SDR 9	0	0
т	P 58121.2	75					да	rici		80	1.2	SDR 9	0	0
л	P 58121.2	90	80		6.7	100000	1.42	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	0
т	P 58121.2	110	10)	8.1	100000	2.09	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	0
π	P 58121.2	125	10	D	9.2	100000	2.69	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	0
т	P 58121.2	160	150)	11.8	100000	4.41	Полиэтилен	ПЭ	80	1.2	SDR 9	0	0
'T	D 58121 2	225	200	n I	16.6	12000	Q 7/	Полизтилен	E I	80	10	SDR 0	0	n

Автоматически заполнить одинаковые параметры с помощью предопределенных значений параметров см. п. 2.4-2.10.
26. Настройка подвала профиля.

Общая информация

Для отображения подпрофильной таблицы в программе создан специальный графический объект – подвал. Подвал связан с моделью данных объекта, при модификации объекта, информация отображенная в подвале обновляется.

Для того чтобы удовлетворить потребности пользователей в отображении данных подвала, в интерфейсе программы предусмотрен редактор подвала. Пользователи могут создавать новые шаблоны подвалов.

В поставке программы существует набор шаблонов подвалов, которые могут быть использованы в качестве основы, для создания импенованных подвалов.

Передача шаблонов подвалов из чертежа в чертеж, выполняется с помощью команд «Сохранить стили» в проект, «Загрузить стили» из проекта в чертеж.

Передача шаблонов подвалов из проекта в проект осуществляется двумя способами на выбор.

1. Присоединить чертеж содержащий подвал к проекту и нажать команду «Сохранить стили»

2. Переносом файла проекта Styles.dwg (размещен в папке проекта Config, который хранит в себе стили и шаблоны подвалов.

Шаблоны подвала

Проект созданный по стандартным файлам поставки программы, содержит набор шаблонов подвалов. Шаблоны подвалов хранятся в файле styles.dwg (в папке проекта Config\Common\Styles). Для создания подвалал, отвечающего требованиям пользователя, можно взять максимально подходящий шаблон и создать на основании.

д	Настройки	Вывод	Растр	Облака точ	к Топопла	н КТ Проен	стирование			
ить иить йки	Трубопровод	Котлованы	Опоры Ф	утляры Закр	нления • пления •	ойка ла •	. Справка	Опрограмме		
		Стили и	шаблоны			Шаблоны пол	BALOB	ограм		
и0*	План общий	dwa* ¥					56,100			
						Шаблоны под Стили Плана л	валов сечен іинии	ий Открывает ре/ Шаблоны под	цактор шабло валов	нов подвалов
Ша	аблоны подва	лов							2	×
Автс Водс Газоо Геол Геол Геол Геол Геол Геол Геол Ге	мобильная дої апровод (ГОСТ опровод (ГОСТ опровод (СОСТ опровод абодні провод Магист провод магист провод магист провод магист провод магист провод магист провод магист оплический раз оплический раз оплическ	ога (ГОСТ 2, 21,704-2011 21,704-2011 21,704-2011 21,704-2011 20,704-2011 20,704-2011 20,704-2011 20,704-2011 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2010 20,704-2011 20,704-2010 20,704-2004-2004-2004-2004-2004-2004-2004-2	1.701-2013 форма 2) форма 3) + 51-03-01- + 51-03-01- + 51-03-01- атый профи (ГОСТ 21.6 (ГОСТ 21.6 (ГОСТ 21.6 С-99) орма 1) орма 2) орма 3) при 2) орма 3) П.9-78 при/ енная форма 2)	форма 6) 76 форма 5) 76 форма 9) 76 форма 10) гла 10-85 форма 1) 10-85 форма 2) 1. 58 форма УТ- га)	52)					
			io qopno ij					ОК	От	мена

Свойства подвала

Для того чтобы редактировать шаблон подвала, необходимо дважды щелкнуть по названию интересующего подвала в списке, после чего откроется окно «Свойства подвала». Изменения выполняемые в этом окне сохраняются для текущего шаблона.

звание: Трубопровод МН			allocation and consider					^	
				добавит	ь описа	ние ш	аблона		
имечание: используется для про	окладки трубопровод	, в <mark>о</mark> бычных	условиях		p€	дакти	ировать с	троку]
зделы									
азвание	Отображение	Высота	Шири	создать новую ил	и на	.екс	Раздел. Слой	/ ски. Сле	Me
Инженерно-геологическая х	Текст	15,0		основании		4	ии подв	ии под. Л	ГС
Удельное электросопротивл	Текст	8,0				4	ии по	ИИ ПС ЛАЛ	ГС
Угодия	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ				ИИ_ ИВАЛ	ГС
Э Пикетаж	Текст	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	удал	ињс	троку	л эдвал	Г
• Расстояние между отметками	Текст между дв	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ЮДВАЛ	Г
 Натурные отметки 	Текст на линии	12,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	_подвал	Г
] Полка Ивиемки, Инасыпь, Из	Объединение		20,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.		A	and the second s	
Проектные отметки (верх т	Текст с двумя ли	12,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.	пере	местить (строку в	Ċ
→ Длина участка, м\Уклон газ	Длина/Уклон	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.		списке		Ċ
→ Истинная длина, м	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.		ennente		0
• Глубина траншеи, м	Текст с двумя ли	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	ГС
→ \A1;{\SКатегория участка г	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	ГС
Тип изоляции газопровода	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	Г
Э Защита изоляции от механи	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	Г
🔆 Балластировка и закреплен	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	ГС
→ \А1;Защитный кожух {\S%	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	ГС
Нормативная глубина сезон	Текст	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	ГС
Температура грунта на глуб	Текст	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.30	4	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	Г
ступ между шапкой и разделами	5.00	K-X							

Другой способ открыть окно свойства подвала.

		Проф	филь 1253	ПК0+0,00) - ПК2+47,23				
21 44 47 44	🔚 Свойства подвала				× =3			L.	
Леойной шолнок ны	Тазопров	од магистральный (в	CH 51-03-)1-/6 форм	lā 5)				
открывает окно свойства подвала	вчание:								
	делы							G	
TOPHICKT A MARKEN 1540	Название	Отображение	Высота	Шири	Заголовок. Слой	Заголовок. Текст. Стиль	Раздел. Слой	Метки. Слой	Метки. Текст
	Ф Инженерно-геол	Текст	15.0	80,0	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2,304	ИИ ПОДВАЛ	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2,304
	Удельное элект	Текст	8,0	80,0	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ ПОДВАЛ	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2.304
And a state of the	↔ угодия	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ ПОДВАЛ	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2.304
State of Concession, Name and Address of Concession, Name of Conce	Пикетаж	Текст	8,0	80,0	ИИ ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
	↔ Расстояние меж	Текст между дв	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
55 ST	Натурные отметки	Текст на линии	12,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Support Statements	Полка\Рвиемки,	Объединение		20,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304			
Jack Brandwart	🕂 Проектные отме	Текст с двумя ли	12,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
States Taxante same	↔ Длина участка,	Длина/Уклон	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Contract of the local division of the local	🕂 Истинная длина, м	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
And party in	🕈 Глубина транше	Текст с двумя ли	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	ГОСТ 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Area (area)	↔ \А1;{\SКатегори	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Second	🕂 Тип изоляции га	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Toronamour reconstant,	\leftrightarrow Защита изоляци	Линии с текстом	8,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
County of the second se	🕂 Балластировка	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
And American an annual solution	↔ \А1;Защитный к	Линии с текстом	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
	University of the second	Текст	10,0	80,0	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304	ИИ_ПОДВАЛ	ИИ_ПОДВАЛ	FOCT 2.304
Test of the second seco	пормативнаятл	The Control of Control							

Рисунок 67 окно свойства подвала соданного профиля

В окне свойства подвала устанавливают количество, последовательность строк, а также графические параметры строк, такие как:

- название строки;
- высота/ширина строки;
- текстовый стиль заголовка раздела;
- текстовый стиль содержимого строки (метки строки).

Фактически это табличное представление подвала с настройками, позволяющими указать количество строк и параметры строк.

Порядок строк подвала в окне Свойства подвала это и есть строки подвала под профилем.

Настройка вывода данных в строках подвала выполняется в дополнительном окне, которое открывается по двойному щелчку либо с помощью кнопки «Редактировать».

Добавление раздела (строки) подвала.

Для того чтобы добавить строку подвала, выбрать команду *Добавить* или Создать на основании.

Удаление раздела (строки) подвала.

Для того чтобы удалить строку, следует выбрать команду Удалить строку или нажать кнопку клавиатуры *Delete*.

Редактирование раздела (строки) подвала.

В окне редактирования раздела возможно:

указать название раздела подвала (1);

скопировать текст названия из чертежа (2);

Добавить группы записей:

- добавить группу меток информация в точке (5)
- добавить группу меток информация в диапазоне (6)
- создать группу на основании (7), выбранной в списке (3)
- удалить группу записей (9), выбранную в списке (3)
- определить графические особенности записи (4)
- выполнить поворот текста, выбрать слой и текстовый стиль записи в выбранной группе (8)

) Guien		1
Название:	Проектные отметки низа трубы, м	2
руппа меток		5
руппа:	3 Ф Группа 1 - Информация в точке	
Гип метки:	4 🕴 Ф Текст с двумя линиями	~ 🖍 1 🚺
Создавать на Создавать на	а профиле а переходе	8 67
Объект	Шаблон текста метки	Положение метки
Трубопровод.Т	<[MarkPipeOverallBottom(Pr_2 Sep_d Mult_0)]>	Профиль->Все ординаты Трубопровод->Способ прокладки. Границы Трубопровод->Футляр. Точка конца Трубопровод->Футляр. Точка начала Строительная полоса->Полка. Начало Строительная полоса->Полка. Конец Строительная полоса->Полка. Вершины
<		>
OF SHURT	участки с одинаковыми данными	
Обединять		

Информация в строках подвала наносится с помощью групп меток (3). Существует классификация групп меток по типу выводимой информации:

- Информация в точке
- Информация в диапазоне.

📊 Настройка раздел	18	×
Общее Название:	Проектные отметки низа трубы, м	^ /
Группа меток		
Группа:	↔ Группа 2 - Информация в диапазоне	
Тип метки:	Ф Группа 1 - Информация в точке Струппа 2 - Информация в диапазоне	
🗹 Создавать на про	филе	
Создавать на пер	еходе	

Рассмотрим по очереди эти два типа.

Настройка вывода информации в точках.

Для того чтобы в созданный раздел подвала вывести информацию по точкам, например, отметки трубопровода, следует нажать кнопку (5) см. рис.выше.

Затем определить выглядеть точечная информация текст в подвале:

- текст;
- текст на прямой линии;
- текст с двумя линиями (отметки будут автоматически распределятся без наложения на усиках, в местах скученности точек).

цее вание: Проектные отметки низа трубы, н пла неток тпа: Ф Припа 1 - Инфорнация в точке тпа: Ф Припа 1 - Инфорнация в точке токт Токт с двуня лениение Создавать на пер Токт с лания Токт с лания Ток	Настройка раз,	цела				×
Ванне: Проектные отнетки наза труби, н Поление отнетки наза труби, н Гуппа 1 - Инфорнация в точке Гуппа 1 - Инфорнация	іщее	2 * ****				
ппа меток ппа: Пакт с даумя личнами Создавать на перс Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Текст и лични Текст и лични Создавать на перс Текст и лични Текст и лични Тексти и лични Те	звание:	Проектные отметки низа трубы, м) 🖉
тав: • Труппа 1-Информация в точке • Техст са дуня личияни Создавать на пес • Техст са дуня личияни • Техст са дуня личи • Техст са дуни н	ппа меток					
метки: 11 Создавать на про Техст с дауня личияни Техст с дауна личия Техст а натом (14) Техст с дауна личия Техст а натом Техст а натом Техет на на натом Техет на на натом Техет на на натом Техет на	ynna:	💠 Группа 1 - Информация в точке				F F F X
Создавать на пере Создавать на пере Создавать на пере Создавать на пере Создавать на пере Создавать на пере Техст на ликии Техст на ликии Техст на ликии Триболоровод -> Формиль-> Все ординаты Труболоровод -> Футирар. Точка конца Труболоровод -> Футирар. Точка конца ФОР Связанная сказкина /СО Связанная сказкина /СО Связанная сказкина /СО Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная сказкина /При Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная сказкина /При Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная тд3 0 ИМ ЛОV Связанная тд3 0 ИМ ЛОV	п метки: 👖	Ф Текст с двумя линиями				~ × 12
Создавать на пере Техст в личния Линия Шаблон техста метки уботровод. Точка ЧМак/PpeOveralBottom(Pr_2)Sep_d/Mut_C 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	Создавать на г					
лиена мак	Создавать на г	ере Текст с двумя линиями				
бъект Шаблон текста нетки Положение нетки уботровол. Точка		Линия				
зыект Шаблон текста нетки Положение метки убопровод. Точка (МагКРіреOverallBottom(Pr_2)Sep_d)Mult_C Профиль->Все ординаты Трубопровод>Способ прокладки. Границы Трубопровод>Футляр. Точка конца Трубопровод>Мутляр. Точка начала Строительная полоса->Полка. Начало Строительная полоса->Полка. Начало Строительная полоса->Полка. Вершины Объединать участки с одинаковыми данными Связанная скважина. ССР Связанная скважина. ССР Связани						
уботровод. Точка {MarkPipeOverallBottom(Pr_2)Sep_d/Mult_C Профиль->Bce ординаты Трубопровод.>>Cnособ прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Грубопровод.>>Chocoб прокладки. Гроительная полоса.>Голка. Консц. Строительная полоса.>Голка. Консц. Строительная полоса.>Голка. Консц. Строительная полоса.>Голка. Консц. 13 Image: Carpoint Carpoin	бъект	Шаблон текста метки	Положение метки		U	7 Трасса.Точка
14 Праницај Трубопровод >Футлар. Точка конца Трубопровод >Футлар. Точка конца Строительная полоса >Голка. Начало Строительная полоса >Голка. Консц Строительная полоса >Голка. Консц 15 Пересечение Пользовательская точка 05 Связанная скважина.УУПВ Связанная скважина.УУПВ Связанная скважина.УУПВ 056-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ 06-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ 06-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ 06-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ 06-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.УППВ Связанная скважина.ГСО 06-единять участки с одинаковыми данными Связанная скважина. Связанная скважина. Связанная скважина.	рубопровод.То	<pre>Ka <[MarkPipeOverallBottom(Pr_2 Sep_d Mult_C</pre>	Профиль->Все ординаты Трубопровод->Способ прокладки.			∓ Трасса.Поворот
Прусопровод - хчутляр. Точка начала Строительная полоса - УПолка. Начало Строительная полоса - УПолка. Консц Строительная полоса - УПолка. Консц Связанная скважина. УППВ Связанная скважина. УППВ Связанная скважина. ГСО Связанная скважина. ГСП Связанная скважина. ГСП Связанная скважина. ГСП Связанная скважина. ММГ Связанная скважина. ГСП Связанная скважина. ГСП Св		14	Границы	15		🔁 Пересечение
Строительная полоса->Голка. Начало Строительная полоса->Голка. Консц Строительная полоса->Голка. Консц Строительная полоса->Голка. Консц Строительная полоса->Голка. Вершины Объединять участки с одинаковыми данными Связанная скважина./ГСП Связанная скважина./ГСП Связаная скважина./ГСП Связанная		•	Трубопровод->Футляр, Точка конца Трубопровод->Футляр, Точка начала	-		🕂 Пользовательская точка
Строительная полоса->Полка. Вершины Объединять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УЛПВ Связанная скважина.УЛПВ Связанная скважина./СО Связанная скважина./СП Связанная скважина./			Строительная полоса->Полка. Начало Строительная полоса->Полка. Конец			👎 Связанная скважина
Сбъединять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.УППВ Сбъединять участки с одинаковыми данными Сбъединять участки с одинаковыми данными Связанная скважина.ГСО Связанная скважина.ГСП Связанная скважина.ГСП Связанная скважина. СП Связанная скважина. СП			Строительная полоса->Полка. Вершины			Связанная скважина.УУПВ
оръединато участки с одинаковыми данными	of.				1	Связанная скважина.УППВ
Image: Constraint of the second se	ооъединять уч	астки с одинаковыми данными				+ Связанная скважина.ГСО
Связанная скеажина.ММІ ии_под (+ Связанная тСЗ ии_под (+ Связанная ТСЗ ии_под (+ Связанная ТДЗ Связанная тДЗ ии_под (+ Штамп ии_под (+ Штамп ии_под (+ ИГЭ.Точка ии_под (+ ИГЭ.Точка ии_под (+ ИГЭ.Точка)	. 3					Связанная скважина.ГСП
о ИИ_ПОД (+ Связанная IC3 0 ИИ_ПОД (+ Связанная IC3 0 ИИ_ПОД (+ Связанная IД3 0 ИИ_ПОД (+ Связанная IД3 0 ИИ_ПОД (+ Штамп 0 ИИ_ПОД (+ ИГ3.Точка 0 ИИ_ПОД (+ ИГ3.Точка 0 ИИ_ПОД (+ ИГ3.Точка					יעוע ט	Связанная скважина.ММІ
0 ИИ_ПОД (+ Связанная (дз 0 ИИ_ПОД (+ Связанная (дз 0 ИИ_ПОД (+ Связанная крыльчатка 0 ИИ_ПОД (+ Штамп 0 ИИ_ПОД (+ ИГЭ.Точка 0 ИИ_ПОД (+ ИГЭ.Точка					о ии	
					о ии	
					0	
					о ии	
					0 VN	

Далее нужно определить источник точечной информации – выбрать объект. В нашем примере это Трубопровод. Выбираем в спсике объект (13) – Трубопровод точка.

В таблице текущей группы записи появится объект.

Следующий шаг (14) шаблон записи – нужно выбрать, конкретные параметры, например, «Отметка верха трубы с учетом футляра». Двойной щелчок по полю – шаблон текста метки.

1. Точка <[MarkPipeOverallBottom(Pr_2[Sep_d Mult_0)]> Профиль->Все ординаты Трубопровод->Способ прокладки. Границы Трубопровод->Футляр. Точка конца Трубопровод->Футляр. Точка начала Строительная полоса->Полка. Начало		Шаблон текста метки	Положение метки
Строительная полоса->Полка. Конец Строительная полоса->Полка. Вершины	1.Точка	<[MarkPipeOverallBottom(Pr_2 Sep_d Mult_0)]>	Профиль->Все ординаты Трубопровод->Способ прокладки. Границы Трубопровод->Футляр. Точка конца Трубопровод->Футляр. Точка начала Строительная полоса->Полка. Начало Строительная полоса->Полка. Конец Строительная полоса->Полка. Вершины

После двойного щелчка на «троеточие» в поле Шаблон текста метки, будет открываться окно для редактирования выводимого параметра. В окне редактирования нужно развернуть список доступных для данного объекта параметров (16) и нажать кнопку (17).

📊 Шаблон текста: Трубопровод. Точка		×
Свойства: 16	Ж К <u>п</u> Х ₂ Х ² @ -	
 Отметка верха трубы Отметка верха трубы с учетом футляров Отметка верха трубы с учетом покрытий Отметка верха трубы с учетом покрытий Отметка верха трубы с учетом всех изделий Отметка верха трубы с учетом всех изделий Отметка иза трубы с учетом футляров Отметка низа трубы с учетом покрытий Отметка низа трубы с учетом всех изделий Плубина до верха трубы с учетом всех изделий Глубина верха трубы с учетом мутляров Глубина верха трубы с учетом мутляров Глубина верха трубы с учетом токрытий Глубина верха трубы с учетом всех изделий Глубина низа трубы с учетом всех изделий Высота до верха трубы с учетом всех изделий Высота до низа трубы с учетом всех изделий 	<[MarkPipeOverallBottom(Pr_2 Sep_d Mult_0)]>	
	ОК Отмена	3

В этом окне можно установить или изменить точность вывода значения параметра, например, 25; 25,5; 25,52 или 25,523 м.



Объект	Шаблон текста метки	Положение метки		
Трубопровод.Точка	<[MarkPipeOverallBottom(Pr_2 Sep_d Mult_0	Профиль->Все ординаты; Трубопровод->Способ прокладки. Границы; Строи 🗸	- 15	
		🔲 Трасса->Водная преграда. Правый берег		
		🔲 Трасса->Отметки натурные	-	
		🔲 Трасса->Отметки проектные		
		Трасса->Пользовательские точки		
		🔲 Трасса->Угодья. Границы		
		🔲 Трасса->Кадастр. Границы		
		Трасса->Тип местности		
		Профиль->Профиль. Границы		
		🗌 Профиль->Профиль. Сбросы		
		✓ Профиль->Все ординаты		
		Геология->Связанная скважина		
		Геология->Связанная ТСЗ		

На следующем шаге необходимо установить то, в каких местах объекта следует выводить информацию. Для упрощения настройки можно из списка положение метки выбрать «Профиль-ординаты».Это значит, что метка *отметки трубопровода* в подвале

будет создана в тех местах, что и ординаты. Это быстрый способ получить оформленный подвал.

Настройка вывода информации в диапазоне.

Примером таких данных могут служить участки категории, участки траншеи, участки покрытий, участки характеристики трубы.

В окне свойства раздела:

- указать название раздела (1) или скопировать название с текста в чертеже (2);
- добавить группу меток Информация в диапазоне (3);
- выбрать источник данных из списка систем участков (4);
- двойной щелчок мыши по полю шаблон текста метки, выбрать параметр участка для вывода в строку подвала;
- указать в каких границах выводить участки (6).

Если существует необходимость не заполнять подвала в границах Переходов, следует отключить «галочку» Создавать на переходах.

Если необходимо объединить участки с одинаковыми значениями, то следует включить «галочку» Объединить с одинаковыми данными.



Графические настройки текста меток для точек и диапазонов.

Графические настройки меток подвала открываются по кнопке.

	ПП Пастройка раздел	a		
	Общее Название:	Защита изоляции от механических поврежи	дений	
	Группа меток			
	Группа:	\leftrightarrow Группа 1 - Информация в диапазоне		
91\	Тип метки:	□ Линии с текстом		~ 2
COB	🗹 Создавать на про	филе		
inbe	Создавать на пер	еходе		
\15				
)EK				
бот ЧFH	Объект	Шаблон текста метки	Положение метки	

В окне настройки метки можно установить текстовый стиль, поворот текста, а также выравнивание в ячейке.

Н	астройка метки			>
Hac	тройки		Просмотр	
Эле	мент раздела: Метки	~		
Сво	йства			
-	Объект			
	Цвет	По слою		
	Слой	ИИ_ПОДВАЛ		
	Тип линий	По слою		
	Файл типов линий			
	Масштаб типа линий	1.00		
	Вес линий	По слою		
	Стиль текста			
	Название стиля	FOCT 2.304		
	Высота	2.00		
	Поворот	90.00		
	Свойства текста		+	
	Выравнивание	Середина по центру	\times	
	Скрытие заднего плана		L L	u
	Коэффициент перекрытия	1.00		
	Выравнивание в ячейке			I I
	По горизонтали	Центр		
	По вертикали	Центр		
	Отображение метки			
	Полка			
	Изменение отображения при	0.00		
	Выносная линия при переме			
	Полка при перемещении			
	полка при перемещении			
			1	
_				
- Ç.				ОК Отмена

Задать появляение полки для метки при смещении её на заданное расстояние.

Так на рисунке указан пример настройки. При перемещении метки от точки вставки на 5 единиц чертежа, будет появляться полка и выносная линия.



Рисунок 68 Добавить полку при перемещении метки подвала

27. Трубопровод в 3D.

Для создания трехмерной модели трубопровода необходимо воспользоваться командой Построить 3D-модель трубопровода.



Трехмерную модель трубопровода желательно создавать в отдельном чертеже.



Можно нанести несколько 3D-моделей в чертеже, натурную поверхность земли и проектируемые поверхности - полки.

3D-модель трубопровода представлена в виде набора – 3D солидов.

	Свойства	×
	📉 🖌 I 🗔 🖾 🕵 🏹 I 🕮 🔨 I	📐 × 🔞
	Объекты	3D солид
	Общие	
	Слой	🍷 🛞 📄 🔳 🗖 TRENCH-ТРУБОПРОВОД
	Цвет	📉 По слою
	Тип линий	——По слою
	Масштаб типа линий	100.0000
	Стиль печати	Поцвету
	Вес линий	———По слою
	Гиперссылка	
	Прозрачность	По слою
	3D-визуализация	+
	nanoCAD x64	- 1
	Штриховка на видах	Тип - [Из линий]
	Объем	11.7229
	Блокнот Трасса Труба Прокла,	дка Свойства

3D модель трубопровода кроме труб и кривых содержит футляры, опоры, закрепления. Модель не имеет обратной связью с объектом трубопровод, изменения трубопровода не отражаются на трехмерной модели. 3D модель может быть использована для визуализации выполненным проектных работ.

28. Траншея в 3D.

Для отображения траншеи в трехмерном виде необходимо наличие геологической модели в проекте для проектируемого трубопровода. Команда построить 3D-модель траншеи.



Трехмерную модель траншеи желательно создавать в отдельном чертеже.



В чертеже трехмерная модель представлена объектами - 3D солиды. Отдельно созданы солиды для ИГЭ грунтов, засыпки, подсыпки, полости трубопровода. В палитре свойств представлены объемы объектов.



29. Частые вопросы

Текст подвала

1. Нанесение данных в строки подпрофильной таблицы (подвал) выполняется с помощью меток.

Структура метки:

- Точка вставки, возможно блок или символ в точке вставки;
- Выносная линия; текст выносной линии;
- Линия полка; текст полки;
- Настройки:
- Параметры линий,
- Параметры текста,
- Появление выносной линии и полки при смещении текста на заданное расстояние (альтернативные параметры отображения),
- Автоматический поворот меток при поворотах видов в листах.

Метка может быть создана без выносной линии, но при смещении метки за ручку на заданное расстояние, может появляться выносная линия.



Перемещённые метки будут сохранять своё положение, пока не поменяется их количество в разделе подвала. Изменение количества меток вызывает необходимость перерисовать все метки, это влечет за собой сброс ранее смещенных.

Перемещённые метки подвала будут сохранять своё положение, пока не будет изменен шаблон подвала. Смена подвала вызывает необходимость перерисовать все метки вновь, это влечет за собой сброс ранее смещенных.

Если <u>исходные данные не меняются</u> (в плане их количества), то метки будут сохранены. Даже <u>если будет меняться содержимое меток, то их местоположение не изменится</u>.

Если исходные данные в количественном отношении меняются, то метки обновляются.

Если имзеняется только содержимое меток, то их положение не изменится.

Вопрос когда метки, смещенные пользователем, «съедут» на исходное место?

- Как только добавили или удалили данные в строку подвала- метки «съедут».
- Или добавили/удалили разделы подвала метки также нанесутся заново.
- Изменили тип шаблон подвала метки «съедут»

Настройки строки подвала позволяют задать свойство текста метки при перемещении.

Группы надписей	— Графически Способ н Вид нали	е на нане писе	истройки есения надписей: Ов точке ම на участ ей: Пичим с таксто:	ке Х	-12 00 0+C	
Fpynna 1 Fpynna 2	Свойств Свойств Наносит	зате зали ъна	линии с текстом екста: инии: а профиле			
Сбор информации	Наносит	ъ на	а переходе Свойства многострочного текста			
По объекту: Трасса С В В В В В В В В В В В В В В В В В В	Объект Характери		Вес линий Текстовый стиль Имя стиля Высота Поворот Текст Выравнивание Скрытие заднего плана Козффициент перекрытия Выравнивание в ячейке По горизонтали По вертикали Отображение в виде выноски	По слою ГОСТ 2.304 Середина по центру Центр По середине		2.00 0.00
Отметки натурные Отметки проектные С С С С С С С С С С С С С С С С С С С	< Объедин		Полка Изменить отображение при смещении Выносная линия (при смещении) Полка (при смещении)			10.00
		П 0	юлка (при смещении) тображать полку при смещении текста			

Так при смещении меток на заданное расстояние будет добавлена полка выноска для текста метки.



В палитре свойств выделенный с зажатой клавищей *Ctrl* можно отключить Перенос текста, установить коэффициент сжатия текста, задать поворот текста.



Построение поверхности

Вопрос: при создании поверхности в командной строке приводится информация



Вопрос. Как можно провести поиск и исключить пересекающиеся треугольники и вырожденные? Или программа сама их исключает?

Ответ: программа сама удаляет, а точнее, не принимает вырожденные и пересекающиеся треугольники. На их месте образуются "дырки" в поверхности. Их можно увидеть визуально, если в свойствах поверхности на чертеже оставить видимыми только границы. Этим границам можно задать какой-нибудь выделяющийся цвет.

Границы и "дырки" внутри поверхности будут "подсвечены" этим цветом.

Свойства	φ×	план и профиль ocь.dwg*	Шаблон полки 14 м.dv
	11MD	HND-6130	
OGENTE	цир		
Свой		The second secon	
Црат		aus Qnon s: JES ITT	No Q D
цост			
Масштаб типа пиний	1		EL OKI
Стиль пецати		61.75нго.	
Вес пиний		SZ 683emma	
Бирерссырка			
Поозрачность			
3D-визуализация	-		
Материал	По слою		
Информация	-		
Название	Пов-ь 1т	₹ <u>335700</u>	
Вид	-	i N	
Узлы	Нет	1. A	
Граничные ребра			
Внутренние ребра	Нет		
Треугольники	Да	// a	
Изолинии	Нет		
Структурные линии	Да		*日111111111111111111111111111111111111
Стиль	Standard		
		¥/	

Вопрос. Как объединить трассу после экспорта в целую полилинию из множества полилиний «по прямы» в одну?

В стиле текущей трассы, задать одинаковый слой или одинаковый цвет для прямых отрезков трассы и линий тангенсов. Вызвать команду экспорт. В чертеже полученном в результате экспорта, выбрать один прямой участок и один тангенс, выбрать похожие (команда нанокад), вызвать команду соединить в одну (команда nanoCAD).

	🖹 🗁 🛗	🖑 🔶 🚽	~ 📇 🗧					
	Главная	Построение	Вставка	Оформлени	ие За	висимости	3D-инст	румент
		G	, ° °, •	🕂 U 🗸	/ • 🖉	Z) * 🔒 🖶 [0
	_ H I		4_ &•	ॐ ▲ `	``• ≣) 🕷 🔒	-
Отрез	ок Полилини	ия Окружность 🔻			#• ⊅	Слои 🛒	: 🖡 🔒	<u>=</u>
		Черчение		Редактиро	ование 🔻		Слои	1
Блокно					1 🏸	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	📫 🖾 👘	1
	∋ @ ∷			ÜÜ	¦→ і́→і́ Редак	🐺 🏷 стирование		
	🐂 1 Технол	огия работ в Ко	иплекс Трубопр	овод [С:\Ра	Соедине	ние		
	іш <mark>.</mark> ИИ 	ктировка МГ			Объедин один объ	ение подобн ект	ных объекто	рвв

Рисунок 69 нанокад команда Соединить

Построение строительной полосы

Вопрос: ширина строительной полосы влияет на какие-либо расчета полок-срезок?

Ответ: нет, на расчет не влияет. Существенным для полок является наличие строительной полосы в модели трассы трубопровода. Можно использовать графический объект строительная полоса в качестве обозначения охранной зоны трубопровода. Но удаление строительной полосы из проекта приведет к удалению полки.

Почему не отображаются данные глубина траншеи в подвале?

Варианты ответов:

Проверить настройку строк подвала, а именно точки вывода данных. Для проверки вывода включить точки вывода «Ординаты профиля», тогда вывод будет выполнятья строго под ординатами профиля.

Имеется слетевший участок трубопровода, возможно, в результате перетрассировки. Вызвать команду Восстановить трубопровод.

Возможно участок профиля находится на Переходе, тогда требует убедится, что включено отображение данных строки подвала.

Работа в копиях проектов

Внимание! Обязательно экспериментируйте с копиями проектов!

Геологи внесли изменения в копии проектов.

Желательно, работать в одном проекте. Специальных инструментов объединения нет.

Вы можете поступить следующим образом:

1.Если нужно обновить только скважины, Вы можете заменить файл Геолога (*.geol). 2. Если кроме скважин, нужно обновить и разрезы, нужно дополнительно скопировать скрытые папки GeoMod и LGM, из геологического проекта-источника, в Ваш проектприемник, согласится на замену файлов.

3. Результат Чертежи, в которых они должны появится, желательно просмотреть совместно геологам с топографами, чтобы результат слияния удовлетворил обе стороны.

Участки трубопровода, где геология изменилась, будут подсвечены специальными знаками на плане и профиле. Потребуется воспользоваться командой Восстановить трубопровод.

Внимание! Обязательно экспериментируйте с копиями проектов!

Топографы сделали перетрассировку в копии проекта.

Желательно, работать в одном проекте. Специальных инструментов объединения нет.

Вы можете поступить следующим образом:

- 1. Проект проектировщиков используйте в качестве основы.
- 2. В проекте топографов копируйте скрытый каталог Traces.

3. Вставьте каталог Traces в проект проектировщиков, согласитесь на замену одноименных файлов.

В итоге, данные о пересечениях созданных топографами, попадут в проект. Чертежи, в которых они должны появится, желательно просмотреть совместно геологам с топографами, чтобы результат слияния удовлетворил обе стороны. Участки трубопровода, где трасса изменилась, будут подсвечены специальными знаками на плане и профиле. Потребуется воспользоваться командой *Восстановить трубопровод*.

Как расчитывается объем земляных работ на участке закреплений и обводненных?

Вопрос: учитываются ли объемы земляных работ на обводненных участках уширения и засыпку для установленной балластировки трубопровода?

Ответ

Обводненные участки это система участков Сводного редактора, предназначение - для выделения участков работ на этих участках, а также для расчета объема мокрых грунтов (те что будут находится ниже УУПВ, с учетом или без капиллярного поднятия влаги) на указанных участках.

Участки Закрепления - позволяют нам получить информация для системы участков Дно траншеи и собственно для того чтобы посчитать кол-во балластов и заполнить подвал.

Никакой взаимосвязи эти системы не имеет, параллельно существуют участки Обводненные и есть участки Балластировки (вкладка Закрепление), да они могут

совпадать, но это разные системы участков.

Объем грунта вытесняемый балластом мы учитываем в обратной засыпке на участке Земляных работ, если устройство закрепления имеет размеры (не обетонирование). К сожалению, этого расчета не видно в цифрах в окне Свойства участков земляных работ.

По расчету объемов земляных работ:

- мы не создаем приямков или караманов в траншее под каждый закрепитель на участке.

- мы создаем ширину дна траншеи с учетом участков закреплений, строим модель траншеи и считаем объем.

- в объеме обратной засыпки мы учитываем занимаемый объем всех изделий закрепления.

В каталоге для изделий есть параметр "Объем", исходя из количества закреплений на участке и их объема, вычитывается значение из объема обратной засыпки грунта.

30. Приложения

А1 Классы прочности нормативного сопротивления растяжению

Класс прочности	Нормативное сопротивление растяжению (R1н), H/мм ²
К34	335
К38	375
К42	410
К48	471
К50	490
К52	510
К54	530
К55	540
К56	550
К60	590
К65	590
X80	600

А2 Категории трубопровода СП 36

Таблица 1

Категория трубопровода и его участка	Коэффициент условий работы трубопровода при расчете его на прочность, устойчивость и деформативность <i>т</i>
В	0,660
	0,825
11	0,825
	0,990
IV	0,990

АЗ Категории трубопроводов СП 284

Таблица 4

Категория трубопровода и его участка	Значение коэффициента условий работы
	прубопровода ус
I	0,6
I	0,75
III	0,90

А4 Категории трубопроводов ГОСТ 55990-2014, ГОСТ 55989-2014

Таблица 13 - Значения коэффициента условий работы трубопровода (для трубопроводов, транспортирующих продукты, не содержащие сероводорода)

Категория участка трубопровода	Коэффициент условий работы трубопровода ү _а
Н	0,921
С	0,767
В	0,637

Таблица 14 - Значения коэффициента условий работы трубопровода у_{ds} для трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие продукты

Категория участка трубопровода	Содержание сероводорода		
	низкое	среднее	
Н	0,820	0,767	
С	0,767	0,637	
В	0,637	0,510	

А5 Крутизна откосов

2.4 Крутизна откосов при различных типах грунта

Перечень всех выделенных типов грунтов с регламентированной крутизной откосов траншеи, приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Типы грунтов и значения крутизны откосов траншеи

		Выше УПВ		Ниж	е УПВ		На болотах	
Тип грунта	при глубине не более			при глубине		тип болота		
	1,5	3,0	5,0	<2,5	≥2,5	I	II	III
Скальный	1:0,2	1:0,2	1:0,2	1:0,5	1:1			
Мерзлый	1:0	1:0,57	1:0,57					
Насыпной	1:0,67	1:1	1:1,25					
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85	1:2,5	1:2			
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75	1:1	1:1,5			
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5	1:0,5	1:1			
Лессовидный	1:0	1:0,5	1:0,5					
Торф слаборазложившийся						1:0,75	1:1	-
Торф хорошоразложившийся						1:1	1:1,25	-
Заторфованный				-	-			
Песок пылеватый	1:0,5	1:1	1:1	1:2,5	1:3			
Песок мелкий	1:0,5	1:1	1:1	1:2,5	1:3			
Песок средней крупности	1:0,5	1:1	1:1	1:2	1:2,5			
Песок крупный	1:0,5	1:1	1:1	1:1,5	1:1,8			
Гравийный	1:0,5	1:1	1:1	1:1	1:1,5			
Галечниковый				1:1	1:1,5			
Ил				-	-			
Условные обозначения:		-	-					

чения крутизны по СП 86.13330.2014 чения крутизны по СП 104-34-96

я крутизны идентичные в СП 86.13330.2014 и СП 104-34-96

А6 Пояснение к параметрам трубопровода



Рисунок 70 Труба в защитном покрытии в футляре

Название параметра	Учитывают свойства трубопровода
«Глубина трубопровода с учетом всех изделий»	eBarePipe только труба eOuterCover внешнее покрытие eTermoCover термоизоляция
«Отметка низа трубы с учетом всех изделий»	eFermoCover термоизоляция eHydroCover гидроизоляция eProtectionCover защитное покрытие eCaseCavity // полость футляра eCaseBarePipe // труба футляра
«Отметка верха трубопровода с учетом всех изделий»	<i>eCaseCovering</i> // покрытия футляра !!! Не учитывают!!!
«Отметка верха трубы с учетом футляра»	<i>eFixing // закрепление^{т4}</i> низ трубы по металлу + толщина покрытия+ высота ОЗУ+ внешний диаметр футляра
	Для отображения закрепления на трубопроводе типа седловидные и наполняемые следует изменять параметр изделий в каталоге относительно трубопровода "p-offs" - расстояние от верха седловидного утяжелителя до оси трубы.
	Глубина траншеи расчитывается с учетом позиции закрепления на трубе. Для
	закрепления кольцеого типа и покрытием.

¹⁴ Для определения глубины траншеи с учетом кольцевого закрепления расчет будет выполняться с учетом высоты кольца закрепления , доступно в выпуске апрель 2023



Рисунок 71 эскиз трубопровод в покрытии и в футляре с ОЗУ при расчете отметки

А7 Схема одновременной работы в проекте двух пользователей

Исходные данные:

Общий проект, две трассы. два трубопровода по трассам.

Варианты действий;

Пользователь А редактирует трассу 1 в чертеже А, в котором также имеется графический объект трассы 2 и профиль с трубопроводов 2.

Пользователь А изменяет (перемещает, добавляет данные) только трассу 1.

В чертеже А, вид трассы и трубопровода обновляется только для редактируемого объекта – трасса 1. Вид объекта трасса 2 сохраняется таким, какой он был в момент открытия чертежа.Объект трасса 2 на чертеже А до момент повторного открытия чертежа А не обновляется.

Пользователь Б в это же время, в чертеже Б редактирует трассу 2, трубопровод 2. Графические объекты по трассе 2, трубопроводу 2 в чертеже Б обновляются мгновенно.

Пользоатель А закрывает чертеж А, через некоторое время открывает чертеж А, в чертеже все графические виды объектов будут обновлены по записанным в проект данным. Соответственно в чертеже А при повторном открытии вид трассы 2 – обновится в том объеме изменений, который выполнил Пользователь Б.

Обновление графических объектов, которые редактируются другим пользователем в другом чертеже происходят в момент открытия чертежа.



А8 Схема процесса копирование стилей и шаблонов между проектами



А 9 Схема рабочего процесса проектирования линейного объекта с использованием двух различных модулей в разных организациях



А10 Работа в проекте в разных модулях ПО Комплекс Трубопровод



А 11 Сценарии работ предложенных на совещании 10.11.22 на примере рабочего проекта «1 Технология работ в Комплекс трубопровод».

Представлен проект «1 Технология работ в Комплекс трубопровод». В проекте имеется трассы наполненная данными.

В проекте имеется геологическая модель. Профили, которые в дальнейшем будут созданы в прокте, будут наполнены геологическими данными.

1.1 Полный состав проекта.

- 1.1.1. Присоединить проект в Блокнот проектов.
- 1.1.2. Открыть чертеж план, профиль.
- 1.1.3. Создать профили из модели данных.
- 1.1.4. Выбрать профиль или создать профиль из модели трассы данных проекта.
- 1.1.5. Выполнить настройки проектирования.
- 1.1.6. Вызвать команду Создать трубопровод.
 - 1.1.6.1. В результате в проекте будет создана модель трубопровода по всей трассе.

На профиле и плане появится объект трубопровод.





1.1.7. Палитра Редактор трубопровода

1.1.7.1. Вкладка Трубопровод - участки

Считать с трассы параметр диаметр трубопровода автоматически либо задать характеристику трубопровода вручную.

1.1.7.2. Вкладка Повороты

Автоматически подобрать тип кривых для положения трубопровода. Возможен выбор типа кривых, редактирование ПК вершин, редактирование значения угла поворота.

1.1.7.3. Вкладка Категория - участки

Определить участки категорий автоматически на основании данных в модели проекта. Указать участки категории трубопровода вручную на плане или профиле.

1.1.7.4. Вкладка Покрытия трубопровода - участки

Указать участки и выбрать покрытия трубопровода.

1.1.7.5. Вкладка Характеристика Трубы - участки

Получить участки автоматически. Указать материал трубопровода вручную на плане или профиле.

1.1.7.6. Вкладка Опоры

Расставить опоры с заданным шагом на плане или профиле либо импортировать список опор из таблицы *.xls.

1.1.7.7. Вкладка Коридор

Автоматически определить участки вертикального коридора для прокладки трубопровода. Указать участки вручную на плане или профиле трубопровода.

1.1.8. Редактор способа прокладки трубопровода

1.1.8.1. Вкладка типы прокладки

Тип участков прокладки *Надземная, Подземная* определяются автоматически в зависимости от текущего положения трубопровода относительно натурного профиля земли. Указать участки бестраншейной прокладки (ННБ, ГНБ, прокол, продавливание).

1.1.8.2. Вкладка Футляры

Добавить футляры указать точки на плане или профиле. Изделия для футляра будут установлены автоматически (труба, шаг ОЗУ, муфты).

1.1.8.3. Вкладка Закрепления

Указать участки закрепления трубопровода (балластировки) трубопровода на плане или профиле. В результате на участке будет выполнен расчет и определен шаг для расстановки пригрузов.

1.1.8.4. Вкладка Котлованы

Указать границы котлована, выбрать тип (приемный, рабочий). Котлованы могут быть созданы на поворотах трубопровода в горизонтальной и вертикальной плоскости.

1.1.8.5. Вкладка Ширина дна траншеи

При наличии геологических данных характеристики траншеи могут быть определены автоматически по формуле: *Диаметр х множитель + прибавка*. Указать участки вручную.

1.1.8.6. Вкладка Откосы траншеи

Определить откосы траншеи автоматически по геологической модели. Указать участки и откосы вручную.

1.1.8.7. Земляные работы

Опеределить объемы земляных работ автоматически по текущему положению трубопровода на профиле с геологическими данными. Автоматическое определение обводненных, мерзлых грунтов. Определение трудности разработки грунта.

1.1.8.8. Добавить участки земляных работ указать способы разработки и засыпки.

1.1.8.9. Добавить участки подсыпки в траншее.

1.1.8.10. Добавить участки засыпки трубопровода в траншее.

1.1.9. Редактор сводной модели местности

Собрать информацию по модели местности.

1.1.9.1. Рельеф

Получить участки продольные уклоны. Получить участки поперечные уклоны местности.

1.1.9.2. Гидрология

Получить обводненные участки.

1.1.9.3. Грунты

Получить участки по параметрам грунтовых условий. Ледогрунт, слабые, крупнообломочные, многолетнемерзлые, просадочные, скальные, специфические

1.1.10. Создание строительной полосы

Задать участки по ширине строительной полосы.

- 1.1.10.1. Добавить участки срезки/насыпи грунта.
- 1.1.10.2. Создать поперечные сечения на участках трассы трубопровода.
- 1.1.10.3. Получить участки проектного профиля поверхности.
- 1.1.10.4. Проложить трубопровод с учетом проектного профиля.
- 1.1.10.5. Обновить участки земляных работ.

Пересчет объемов земляных работ происходит автоматически по модели трубопровода и геологии.

1.1.11. Создать различные ведомости по шаблонам отчетов.

При необходимости указать участки (ПКначало-ПКконец) трассы трубопровода для создания отчетов.

- Ведомость материалов трубопровода;
- ✓ Ведомость земляных работ;
- Ведомость углов поворотов трубопровода;
- ✓ Ведомость кривых искусственного гнутья;
- Ведомость переходов;
- Ведомость способов прокладки;
- Ведомость пересечений трубопровода форма А 9;
- Ведомость опор и геологией;
- ✓ Ведомость участков балластировки;
- 🗸 Сводная ведомость по трассе трубопровода форма;
- Ведомость котлованов.

1.1.12. Добавить таблицы полученных отчетов в чертежи.

1.1.13. Создать чертежи профилей для выпуска на печать. Команда Юнис-Экспорт.

Экспорт чертежей для передачи смежным подразделениям работающим без ПО Комплекс Трубопровод.

1.1.14. Выполнение перетрассировки.

- 1.1.14.1.1. Переместить вершины трассы либо врезать новый участок прохождения трассы.
- 1.1.14.1.2. Открыть чертеж профиля с участком перетрассировки.

Профиль обновится автоматически.

- 1.1.15. Выполнить команду восстановить геологические данные.
- 1.1.16. Выполнить команду восстановить трубопровод.
- 1.1.17. Проработать участок трубопровода на участке перетрассировки.

Для трубопровода на участке выполнить п.1.17-1.1.11.

Данные по запроектированному трубопроводу вне участка перетрассировки будут сохранены. Добавленные пользователем вручную границы участков и параметры после перетрассировки, сохраняться.

- 1.1.18. Обновление надписей трасс трубопроводов на плане, подвал профиля автоматически обновятся.
- 1.1.19. В чертеже плана добавить листы с видовыми экранами (ВЭ). При необходимости выполнять поворот фигур ВЭ, метки трасс сохраняют поворот для удобства чтения.

Результат работы:

Выполнен сбор данных для проектирования и созданы графические объекты (чертежи планов, профилей, сечений).

Создан трубопровод на профилях и планах.

Выполнен подсчет объемов земляных работ, подсчет материалов труб, отводов, футляров, балластировки, покрытий трубопровода.

Графические материалы связаны с данными проекта, что обеспечивает оперативность в обновлении и изменении проектных решений.

- модель трассы с условиями местности;
- цифровая модель трубопровода, содержащая информацию по характеристикам трубопровода;
- данные по пользовательским системам участков, где участки не привязаны к Пикетажу трассы, а хранятся в координатах;
- способы прокладки трубопровода с помощью шаблонов прокладки;
- модель траншеи с грунтами для оценки объемов и трудности разработки;
- участки обустройства рельефа строительной полосы проектные поверхности;
- ✓ готовность к перетрассировке и внесению изменений с сохранением проектных решений вне участков перетрассировки;
- ✓ оформленные, согласно стандартам предприятий, чертежи планов;
- оформленные, согласно стандартам предприятий, чертежи профилей;
- ✓ отчетные документы: ведомость по трубопроводу, ведомость объемов земляных работ.

- обеспечена готовность к выполнению перетрассировки, без необходимости вновь получать и оцифровывать профили изыскателей;
- ✓ расчет балластировки;
- ✓ данные участков внесенные в пользовательские системы, например, «Тип прокладки»;
- готовность к изменению начального пикетажа трассы в любой момент времени, без необходимости дополнительных работ;
- 🖌 набор шаблонов подвалов для различных условий проектирования;
- ✓ готовность к изменению масштаба профиля с обеспечением читабельности профиля;
- изменение условий местности (пересечений, участков угодий(, дополнение геологических данных, изменение координат вершин трассы выполняется в проекте и приводит к обнолению графических объектов.

А 12 Расчет отметок трубопровода

Для настройки вывода отметок трубопровода в окне шаблон текста подвала представлен всписок параметров на выбор.

📊 Шаблон текста: Трубопровод. Точка	×
Свойства:	Ж К <u>п</u> х ₂ х ² @ —
Отметка низа трубы ->	<[MarkPipeDown(Pr_2 Sep_d Mult_0)]>
Отнется верха трубы (учетон футляров Отнется верха трубы (учетон мостилярон Отнется верха трубы (учетон кареллий Отнется верха трубы (учетон всех изделий Отнется верха трубы (учетон всех изделий Отнется верха трубы (учетон всех изделий Отнется наза трубы (учетон всех изделий Всета до всеха трубы Всета до наза трубы	
	ОК ОТМЕНА

Ниже представлено пояснение параметров трубопровода.

Параметр для точка трубы	Пояснение
отметка низа трубы	отметка низа трубы - считается по металлу, без учета покрытий, футляра, закреплений.
отметка низа трубы с учетом футляров	отметка считается по металлу трубопровода, а при наличии футляра, по футляру с учетом покрытий футляра.
отметка низа трубы по Ме с футляром	отметка считается по металлу трубопровода, а при наличии футляра, то по металлу футляра.
отметка низа трубы с учетом покрытий	отметка считается по металлу трубопровода с учетом покрытий. Футляр и закрепление при этом не учитываются.
отметка низа трубы с учетом закреплений	отметка считается по металлу трубопровода, а при наличии закрепления и по закреплениям, только для тех, для которых возможно определить геометрический размер. Для разного типа закреплений, размеры определяются различным образом.
отметка низа трубы с учетом всех изделий	отметка трубы учитывает покрытия, футляр, и/или футляр с покрытием, закрепления любого типа.

А 13 Пример расчета отметок трубопровода в футляре.





24 Горизонтальный 1:500 23 Вертикальный 1:200 22 Вертикальный грунтов 1:200 21 20 19 17,00 18		TIK15+56.00					ПК15+81.48 брођка насыпи сле	ПК15+85.40 бровка насыпи спр						ПК16+9.66 Конденсатопроводи						82,262 מפוז 1/1/12 בט.טב+12/11		
Техническая характеристика укладываемых труб																Бесі	порно	1я 19	59x6	K48,	L=70	71.4 м
Tun изоляции и ее протяженность, м												Тре	XC/10	ūное	ΠΟ/Ι	13MU/	тенов	oe n	юкрыг	nue	норм	ального
Уклон газопровода]																		0.005	8 0.0	479	
Длина участка, м		74.0	; 													Λ					$\overline{}$	
Отметки земли, м	35.03		1 1 1 1			-34.75		35.40		-34.25	-34.20		34.05	-33.61	34:05					-34.56	34,82	16 YC
Отметка оси трубы	31.28		1010	21.24		31.18		3112		-31.06-	-010 -010			-10.06	30.95					-30.86	1	- C7 PC
Отметки низа трубы, м	31.20		11			-01:10		-1016		-30.98	-26.02		-30.92	30.89	-20.87					-90.78	3104	/2 k
Отметки низа трубы с футляром, м	31.20		2105	CU.IC		-66.0£	76:0€		70.00	-78.05			18.06	30.78	30.76		80			30.78		
Отметки низа трубы с закреплений, м	31.20			69'DC			-67.06	-90.78 77.02		-30.72-	-69.05		-99:06	30.62	-30.61					30.78	104	
Отметки низа трубы с все изделия, м	31.20		00 UC	-68.05			-67.0	-90.78		-30.72	-69.06-	:		-30.62	-30.61		-68,06			-90.78	-3104-	-72 PC
Отметка глубины траншеи	110		0L UC	6/ .02			-69.05-	89.06	20.00	-30.62	-30.59		-30.56-	-30.62	-30.61		30.83			-30.78	-3104	72 12
Расстояния, м	(95 (5.7		9.5		10.7		10.4		5.1 1.1		8.4	1.3	5.2	6	,3	{	8.8	5	.7	6.2
Защитный кожух dxS, мм/длина, м	+56.50					426 58	х10 высот 35	а ко	њца 50.0	MM					+14.85							
Защита изоляции от повреждений	56.00	Кольца опорно- центрирующие																				

31. Сравнение КТ nanoCAD и Система Трубопровод 2012 AutoCAD.

- 1. Выполнен переход на платформу российского производства nanoCAD.
- 2. Учтены требования и пожелания, собранные за годы работы технической поддержки Системы трубопровод.

Список пожеланий включает около 450 пожеланий, большую часть из которых удалось выполнить в новом Комплекс трубопровод.

- детализация объемов земляных работ с разбивкой по типу ИГЭ и группе трудности разработки;

- автоматическое определение откосов траншеи по геологическим данным;

- автоматическая синхронизация. Исключена необходимость выполнения команды копировать из чертежа в базу проекта, из проекта в чертеж, для обновления графических объектов и обмена данными между чертежами.

- добавлена возможность размещения планов с трассами и профилями в одном чертеже;

- полностью пересмотрен процесс перетрассировки, теперь не затрагивает данные вне диапазона изменений;

 - составлены правила для проектирования трубопроводов различного назначения, так например, магистральные газопроводы, нефтегазопроводы, промысловые трубопроводы и газораспределительные сети.

- создан новый объект полка/срезка/насыпь с построением вида на плане, профиле и поперечном сечении (запрос Гипроспецгаз полки);

- добавлено понятие проектная поверхность и прокладка трубопровода с учетом проектной поверхности на профиле;

- экспорт детализированной модели трубопровода в расчетные программы СРІРЕ, СТАРТ;

- стили для отображения объектов;

-стили для выполнения подписей к объеками, специальные метки выполняющие функцию выносок с текстом;

- созданы различные правила для автоматического сбора информации по модели местности и и из модели трассы (категория, откосы траншеи, продольные и поперечные уклоны, грунты).

-создан специальный объект визуализатор, который был необходим пользователям для визуалиции данных по участкам трубопровода.

- трубопровод может иметь участки с различными диаметрами;

- расчет балластировки с проверкой актуальности решений;

- созданы базы изделий, базы средств разработки грунта (машины), базы покрытий с возможностью импорта из таблиц.

- созданы наборы стилей оформления,

- созданы все запрашиваемые шаблоны подвалов;

- механизм внесения типов прокладки с помощью шаблонов (траншея, земляные работы)

-создание пользовательских параметров и списков значений на выбор для трубопровода с выводом данных в подвал;

-создание пользовательских систем участков в трассе;

Отдельно следует отметить графические настройки текста на чертежах:

- выноски с текстом сохраняют свое местоположение в чертеже, содержимое выносок обновляется в связи с изменением данных модели;

- настройки вывода текста в подвал, поведение текста в подвале;
- методы визуального прореживания ординат профиля;
- метки с текстом умеют запоминать смещенное положение;
- появление полок для текста и переворот текста при смещении;

3. Проект

Данные по объектам хранятся в проекте во внешних файлах, это позволяет передавать информацию в чертежи, не используя команды сравнения данных и синхронизации. Примеры цифровых моделей: трасса, трубопровод, геология, поверхность, строительная полоса.

4. Модели

Каждая модель независима от других моделей, хранится отдельно, на чертеже представлена отдельными графическими объектами.

Редактирование графических видов объектов в чертеже приводит к редактирование данных о модели. Таким образом ничто не создается в чертеже примитивами CAD.

Поскольку объекты находят место для хранения, то все сделанное в чертеже имеет место хранения и не пропадает бесследно.

Программа обновляет графические объекты связанные с цифровыми моделями.

С помощью широких возможностей по настройками отображения графических объектов, их становится сложно отличить от набора графических объектов созданных вручную, без программы.

5. Формат данных

Модели хранятся в файлах в формате XML. Выбор способа хранения данных был определен необходимостью замены продуктов Microsoft.

6. **Объекты**

Объекты моделей хранятся с привязкой по координатам. Изменение геометрии трассы не приводит к необходимости пересчета положения всех объектов, так как ранее объекты хранили отмеряя расстояние от начальной точки трассы.

Команда перетрассировки стала безупречной.

7. Чертежи

Чертежи визуализируют модели. В любой момент времени можно создать объекты в стилях на выбор. Например, создать профиль по заданному участку. Теперь в чертеже могут присутствовать планы, продольные профили с трубопроводом, поперечные профили, проектируемые поверхности полок/срезок, таблицы dwg.

Требования к пользователям:

Умение работать с базовым набором инструментов в среде nanoCAD.

32. Ссылки на видео

Для знакомства с возможностями модуля КТ Проектирование можно просмотреть видео на канале rutube. Ссылка https://rutube.ru/plst/252098/.