

Система Трубопровод 2012 LotWorks 2012

Руководство пользователя

14-03-2019

Содержание

1	Введение	6
1.1	LotWorks	6
1.2	Документ	6
2	Быстрое начало	7
2.1	Входные данные	7
2.2	Этап 1. Проектирование	7
2.3	Этап 2. После перетрассировки	8
2.4	Техническая поддержка	9
3	Проект	10
4	Журнал и подсистема мониторинга	15
4.1	Интерфейс закладки Журнал	15
4.2	Подсистема мониторинга	16
5	Модель данных	19
5.1	Синхронизация	20
5.2	Копирование данных	23
5.3	Обмен данными между трассами	26
5.4	Очистка чертежа	27
5.5	Проверка базы данных	28
6	Совместная работа	30
6.1	Сценарий 1	30
6.2	Сценарий 2	32
7	Оцифровка профилей	33
7.1	Без оцифровки	33
7.2	Мастер оцифровки	33
8	Проектирование трубопровода	47
8.1	Объект Трубопровод	47
8.2	Отображение трубы	49

8.3	Проложить трубопровод.....	50
8.4	Создать трубопровод	52
8.5	Объединение труб.....	53
8.6	Врезка труб.....	53
8.7	Подбор радиусов	53
8.8	Упругий изгиб.....	54
8.9	Установка активной трубы	58
8.10	Редактирование свойств	59
8.11	Ручки редактирования	64
8.12	Коридор профилирования.....	67
8.13	Редактор трасс	68
8.14	Совмещенные повороты.....	71
8.15	Конструктор вставок.....	71
8.16	Надземная прокладка	78
9	Участки.....	90
9.1	Менеджер участков.....	92
9.2	Настройка коллекции участков	95
9.3	Отображение участков на профиле	96
9.4	Шаблон прокладки.....	96
9.5	Техническая характеристика трубопровода	98
9.6	Балластировка.....	99
9.7	Контроль стыков	101
9.8	Траншея	102
9.9	Пользовательские участки	103
10	Профиль.....	105
10.1	Переходы.....	107
10.2	Сбросы	110
10.3	Объекты ситуаций.....	112
10.4	Ординаты.....	119

10.5	Подвал	121
10.6	Сноски поворотов	133
10.7	Геологический масштаб	135
11	Оформление планов.....	137
11.1	Сноски углов.....	137
11.2	Информационные сноски	137
11.3	Сноски ответвлений трассы	138
11.4	Дополнительно	139
12	Футляры	140
13	Полки	144
13.1	Создание полок.....	144
13.2	Удаление полок	145
13.3	Оформление полок на чертеже.....	145
13.4	Отметка уклонов	147
13.5	Красный профиль	147
14	Сервисные функции.....	149
14.1	Пикетаж и отметка.....	149
14.2	Длина по трассе и истинная длина трубопровода	150
14.3	О точке на трубе.....	151
14.4	Информация о характерных точках	151
14.5	Информация о поворотах трассы.....	151
15	Экспорт данных.....	152
15.1	СТАРТ.....	152
15.2	Topomatic Robur	155
16	Ведомости	158
16.1	Шаблонные ведомости	158
16.2	Расчет земляных работ	161
16.3	Ведомость объема работ	167
16.4	Спецификация изделий.....	174

16.5	Ведомость кривые искусственного гнутья	174
16.6	Ведомость пересечения с коммуникациями	175
16.7	Чертежи, прилагаемые к профилю	175
17	Сортамент изделий	176
18	Шаблоны надписей	179
18.1	Сложные выражения	180
18.2	Математические выражения	180
19	Настройки	181
19.1	Общие	182
19.2	Надписи на ординатах	184
19.3	Оформление профиля	184
19.4	Объекты ситуаций	188
19.5	Оформление планов	190
19.6	Расчеты	192
19.7	Труба	195
19.8	Сноски трубы	197
19.9	Сноски коммуникаций	198
19.10	Ведомости	200
19.11	Футляр	200
19.12	Опоры	203
	Синхронизация	204
19.13	Файлы проекта	205
20	Приложения	206
20.1	Состав программы	206
20.2	База проекта	208
20.3	Радиусы упругого изгиба	223
21	Часто задаваемые вопросы	225
21.1	Меню	225
21.2	Проект	225

21.3	Синхронизация данных.....	227
21.4	Объект Трубопровод	227
21.5	Отводы и вставки	229
21.6	Биссектриса	230
21.7	Вертикальные повороты 90°	230
21.8	Совмещенные повороты.....	231
21.9	Подвал	232
21.10	Другие вопросы	232
22	Защита программ.....	233

1 Введение

1.1 LotWorks

Комплекс программ **Система Трубопровод** охватывает все основные виды деятельности, необходимые при проектировании линейных объектов преимущественно трубопроводов, а также автодорог, кабелей связи, линий электропередач, и поддерживает совместную работу над задачами проектных и изыскательских подразделений. Комплекс состоит из программ **LandProf, LotWorks, GeoDraw**. **LotWorks** содержит функции проектирования трубопровода на профиле, построения подвалов, создания и оформления проектной документации. Программа работает на платформе **AutoCAD 2013/2014/2015/2016/2017/2018**.

1.2 Документ

В этом документе описаны порядок выполнения и назначение основных команд **Система Трубопровод** модуль **LotWorks**.

Для ознакомления с программой, Вы можете просмотреть обучающие видеоролики, которые размещены на сайте компании разработчика **Система Трубопровод** www.yunis-yug.ru.

Для получения детальной консультации обращайтесь в службу технической поддержки по тел. +7 (499) 346-87-18 или по email otrs@yunis-yug.ru.

Система Трубопровод – система с поддержкой коллективной работы над проектом. Для понимания работы функций коллективной работы, нужно обязательно прочитать раздел [Модель данных](#).

2 Быстрое начало

В этом разделе приведено описание работы в модуле **LotWorks** с типовым проектом.

2.1 Входные данные

В качестве исходных данных могут быть использованы чертежи профилей (например, от отдела изысканий или сторонней подрядной организации). Ниже приведен стандартный порядок действий, который нужно выполнить, чтобы проложить трубопровод, заполнить нужные разделы подвала и сформировать отчетные документы.

2.2 Этап 1. Проектирование

Открытие проекта и настройка расчетов

1. Открыть рабочий проект (команда *Открыть проект*).
2. Настройка расчетов
3. Настроить тангенсы для отводов холодного гнутья в зависимости от типа трубогибочного стана и длины трубопровода (*Трубопровод – Труба – Конструктор вставок*).
4. Задать минимальный радиус естественного гнутья (*Свойства трассы*), проверить диаметр трубопровода.
5. В сортамент изделий добавить необходимые разделы.

Прокладка трубопровода

6. На сводном профиле скопировать данные с базы проекта (команда *Синхронизация данных*).
7. Задать радиусы изгиба горизонтальных углов трассы (*Редактор трасс*).
8. Задать линии минимального и максимального заглубления коридора профилирования (команда *Коридор профилирования - Весь профиль/ Диапазон*).
9. Проложить трубопровод (команда *Труба - Проложить - По коридору профилирования*).
10. Откорректировать положение трубопровода с учетом радиусов изгиба горизонтальных углов, расстояния между тангенсами соседних поворотов и расстояниями к подземным коммуникациям (*Редактор трасс* и редактирование объекта Труба с помощью «ручек редактирования»).
11. Добавить футляры под пересекаемыми коммуникациями (команда *Футляр – Создать автоматически*, или *Создать футляры*).
12. Добавить срезки/засыпки (команда *Полки – Создать по линии*).
13. Заполнить/скорректировать в Менеджере участков разделы: *Траншея, Участки баллаستирования, Х-ка трубы, Тип изоляции, Защита изоляции, Контроль сварных стыков, Дублирующий контроль стыков, Тип местности, Испытание*.

14. Скопировать данные в базу проекта (команда *Синхронизация данных*).

15. Оформить другие профили и переходы.

Оформление профиля

16. На профиле скопировать данные с базы проекта (команда *Синхронизация данных*) и установить активный трубопровод.

17. Нанести сноска углов (команда *Сноска углов – Нанести*).

18. Обновить ординаты для футляров и полок (команды *Футляры* и *Полки* из меню *Профиль – Обновить элементы*).

19. Выполнить обновление подвала (команда *Обновить* из меню *Профиль – Подвал*)

20. Скопировать данные в базу проекта (команда *Синхронизация данных*).

21. Выполнить вышеописанные действия, на каждом из профилей.

Оформление планов

22. На плане скопировать данные с базы проекта (команда *Синхронизация данных*).

23. Установить активную трассу и трубопровод.

24. Нанести сноска в вершинах поворотов трассы (команда *Сноска углов*).

Ведомости

25. На плане создать ведомость углов поворотов трассы (команда *Комплект ведомостей по шаблону*).

26. На сводном профиле создать *Ведомость земляных работ*, *Ведомость раскладки отводов*, *Ведомость раскладки труб* (команда *Комплект ведомостей по шаблону*).

2.3 Этап 2. После перетрассировки

Перетрассировка трассы выполняется на чертеже плана в модуле **LandProf** (см. [Справка LandProf, раздел Перетрассировка](#)). Обновить профили, которые до перетрассировки трассы уже были созданы, можно следующим образом:

1. На сводном профиле скопировать данные из базы проекта (команда *Синхронизация данных*) и установить активный трубопровод.
2. Задать участки: *Характеристика трубы*, *Балластировка*, *Траншея*, *Защита изоляции*, *Тип местности* (команда *Создать – Менеджер участков*)
3. В диапазоне перетрассировки задать линии минимального и максимального заглубления коридора профилирования (команда *Коридор профилирования*).
4. Выполнить прокладку трубопровода (команда *Трубопровод – Проложить - По коридору профилирования*, указав существующий трубопровод). В качестве диапазона прокладки следует указать границы перетрассировки.

5. Откорректировать положение трубопровода с учетом линии минимального заглубления, расстояния между тангенсами соседних поворотов, глубины низа трубопровода на участках (*Редактор трасс*).
6. Выполнить оформление профиля.
7. Сохранить данные в базе проекта (команда *Синхронизация данных*).
8. Аналогичные действия выполнить на профилях на диапазоне перетрассировки.

2.4 Техническая поддержка.


Полное описание технологии работы над проектом в программном комплексе приведено в документе *Трубопровод 2012 - Технология проектирования*.

Для консультации и адаптации программы под технологический процесс в Вашей организации обращайтесь в службу технической поддержки по тел. +7 (499) 3468718 или email: otrs@yunis-yug.ru.

3 Проект

Проект – это набор связанных документов: чертежей планов, профилей и других документов. Данные из профилей и планов используются программой при формировании общей базы проекта (см. [Модель данных](#)). Информация о файлах, включенных в проект, хранится в файле проекта ***.pprj**, который размещается в папке проекта. Название файла проекта совпадает с названием папки проекта.

Файл проекта содержит также информацию о размещении базы отводов, базы подвалов, базы изделий, файла настроек и при необходимости, можно изменить пути хранения баз данных в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Файлы проекта*)

Данные по чертежам проекта отображаются в навигаторе проекта, закладке *Проект*. Чтобы показать/скрыть окно навигатора нужно выбрать пункт *Навигатор объектов*  в меню *Трубопровод – Проект*.

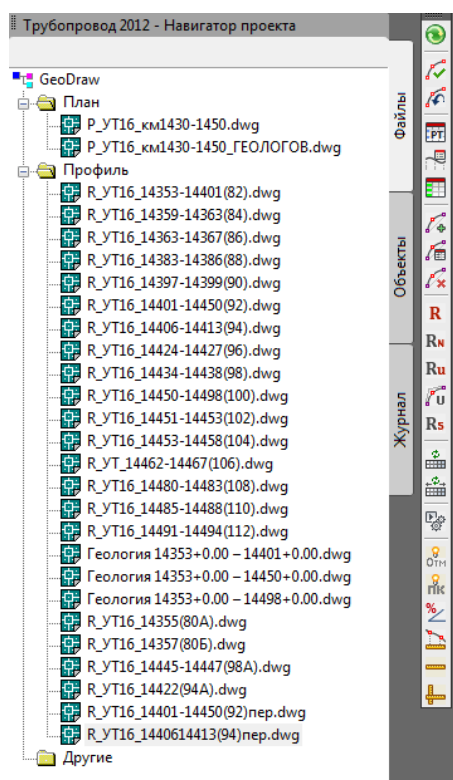
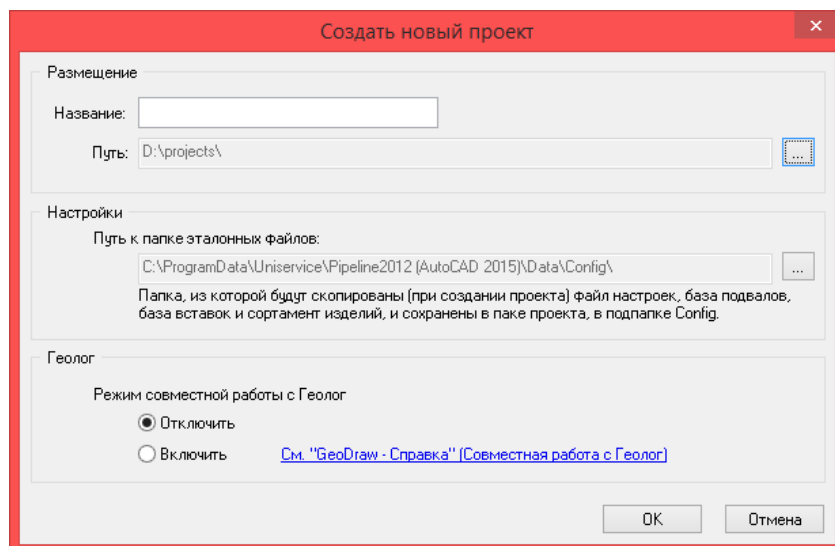


Рис. 1 В окне навигатора отображаются все чертежи, включенные в проект. Используя навигатор, Вы можете создавать новые и присоединять существующие чертежи к проекту.

Окно навигатора, как и все стандартные окна AutoCAD, можно закрепить слева/справа или установить «Автоматически убирать с экрана».

Для создания нового проекта:

1. Вызвать команду *Создать проект* из контекстного меню на записи проекта в навигаторе.
2. В диалоговом окне *Создать новый проект*:
 - а) ввести название проекта и указать путь для размещения проекта;
 - б) указать путь к эталонным настроечным файлам;
 - в) Указать будет ли использоваться режим совместной работы с Геолог (см. *GeoDraw 2012 - Справка, раздел Совместная работа с Геолог*).



3. В диалоговом окне *Создать новый проект* нажать ОК.

Эталонные файлы

При создании нового проекта, программа создает папку проекта и подпапку настроек проекта *Config*. А затем программа копирует шаблон базы проекта в папку проекта и копирует эталонные настроечные файлы (файл настроек, база отводов, база подвалов и сортамент изделий) в подпапку *Config*. По умолчанию эталонные файлы копируются из [папки данных программы](#), но при необходимости в окне Создать новый проект можно указать любую другую папку. Эта функция позволяет создавать проект, скопировав в него настройки другого проекта. Например, в проекте А были внесены изменения в настройках проекта и в базе подвалов. Чтобы использовать эти данные (файлы) в проекте Б, а не выполнять настройку повторно, следует при создании нового проекта указать в качестве папки эталонных файлов папку *Config* проекта А.

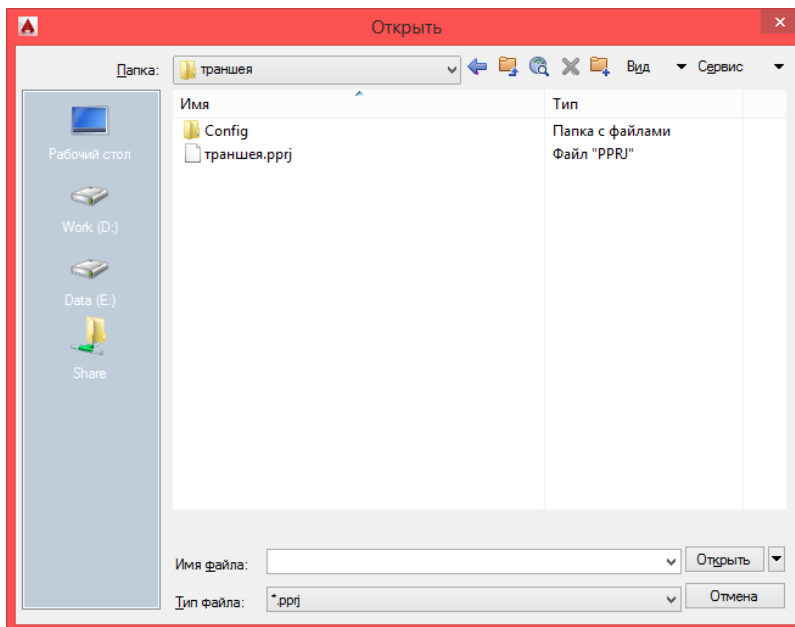
Переносить настройки из одного проекта в другой можно также обычным копированием папки настроек *Config*.

Гео-файл

При создании проекта с включенным режимом совместной работы с программой **Геолог**, в папке проекта создается файл геологических данных – файл с расширением *geo*. В этом файле будет храниться информация о скважинах и ИГЭ. Редактирование данных в этом файле можно выполнять как в **Система Трубопровод** (модуль **GeoDraw**), так и в программе **Геолог**. При отключенном режиме совместной работы, геологические данные будут храниться в базе данных проекта, и не будут доступны для редактирования в программе **Геолог**. Не включайте режим совместной работы с **Геолог**, если же в Вашей организации не используется программа **Геолог**.

Чтобы открыть существующий проект:

1. Вызвать команду *Открыть проект* из контекстного меню на записи проекта в навигаторе.
2. Выбрать файл проекта и нажать *Открыть*.



3. Программа запоминает последние открытые проекты. Чтобы открыть один из последних проектов, нужно выбрать его из списка *Последние проекты* в контекстном меню навигатора проектов.

Чтобы создать новый чертеж в проекте:

1. Вызвать команду *Создать чертеж* из контекстного меню в навигаторе проекта или из пункта меню *Трубопровод / Чертеж*.
2. В диалоге *Создание нового чертежа* ввести название и нажать *ОК*.
3. В диалоге *Параметры чертежа* ввести данные для штампа чертежа (название и номер листа) и указать тип чертежа (*План*, *Профиль* или *Другой*). Если выбран тип чертежа *Профиль*, то следует выбрать горизонтальный, вертикальный и геологический масштабы.

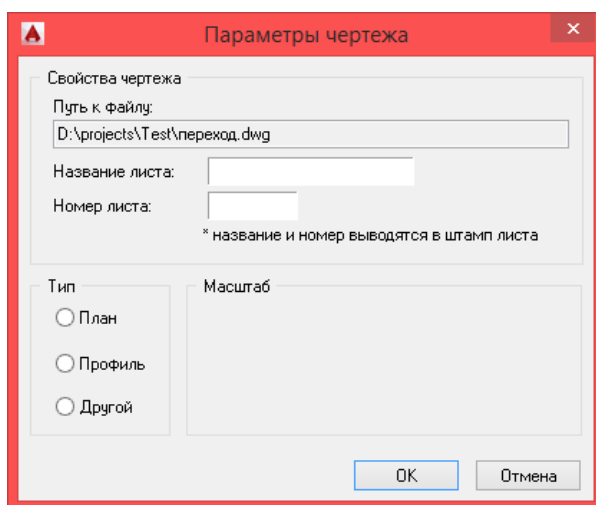


Рис. 2 Окно задания параметров чертежа.

Вся информация о данных чертежа отображается в *Навигаторе объектов*. Чтобы открыть *Навигатор объектов*, нужно выбрать закладку *Объекты* в окне *Навигатор проекта*.

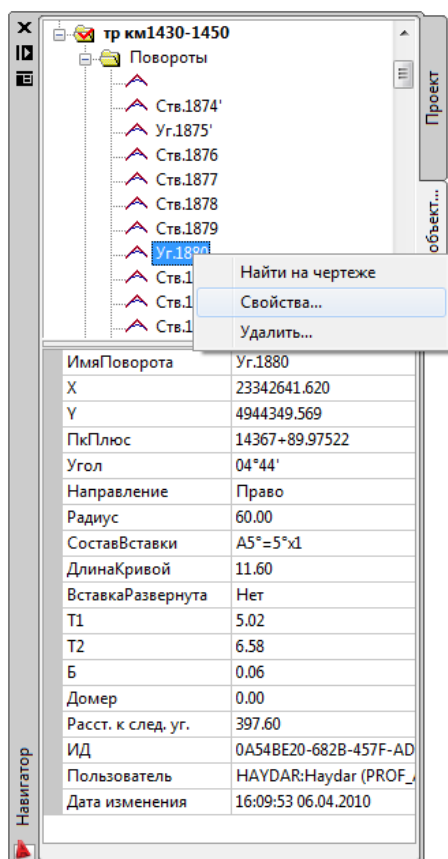


Рис. 3. В Навигаторе объектов (окно Навигатор проекта, закладка Объекты) отображаются все данные модели данных. В этом же окне в контекстном меню доступны практически все команды Система Трубопровод.

Для быстрого поиска объектов на чертеже можно воспользоваться командой *Найти на чертеже*, для редактирования свойств объекта – команда *Свойства*.

В нижней части окна *Навигатора объектов* выводятся параметры выбранного объекта. Например, для угла трассы выводиться номер поворота, координаты вершины на чертеже, пикетаж, угол и направление поворота, радиус поворота, состав вставки и др. Для каждого объекта также отображает время последней его модификации.

Примечание Для просмотра удаленных объектов в Навигаторе объектов следует включить режим отладки (команда *PIPE_DEBUG*).

Для заполнения и нанесения штампа на чертеж:

1. Вызвать команду *Свойства* на записи *Штамп* в Навигаторе объектов.
2. В диалоговом окне *Свойства штампа* (см. рис. 4) заполнить поля штампа и нажать *ОК*.

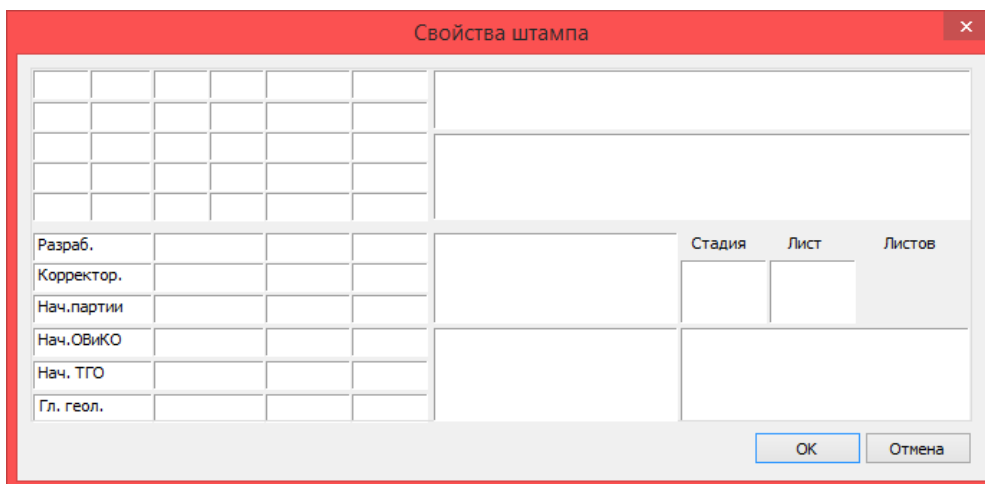


Рис. 4 Заполнение штампа

3. Вызвать команду *Нанести* на записи *Штамп* в *Навигаторе объектов*.
4. В диалоговом окне *Формат штампа* (см. рис. 5) выбрать формат из списка возможных значений и нажать *OK*.

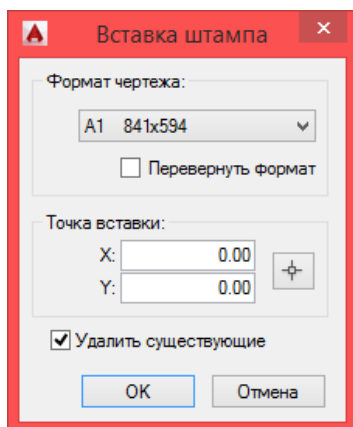


Рис. 5 Диалоговое окно выбора формата чертежа.

Данные о полях штампа хранятся в проекте. После внесения изменений в штамп, следует обновить штамп на всех чертежах проекта – на каждом чертеже заново нанести штамп.

Штамп на чертеже наносится в виде динамического блока, который оснащен специальными ручками редактирования. Вид блока соответствует ГОСТ 2.301-68 с дополнительными графами по ГОСТ Р 21.1101-2009. Шаблон штампа листа хранится в файле *pageFormat.dwg* в папке данных программы (см.

[Папка данных](#) программы). Поля штампа сохраняются в атрибутах блока. Для редактирования блока и атрибутов следует использовать стандартные средства AutoCAD.

4 Журнал и подсистема мониторинга

Каждый чертеж типа *План* и *Профиль* сохраняет до 10000 последних операций/команд, выполненных в **Система Трубопровод**. Выполненные операции на текущем чертеже последовательно выводятся в виде записей на закладке навигатора *Журнал* (см. рис. 6).

Примечание Если чертеж не определенного типа (тип *Другие*), то закладка навигатора *Журнал* будет пустой

В *Журнале* отображаются следующие типы записей и их параметры:

Ошибка (Контрольная точка)	Время, версия программы, пользователь	Запись об ошибках, обнаруженных при выполнении команд
Команда	Время, имя команды	Запись о вызове любой из команд Система Трубопровод
Обмен данными	Время, тип обмена данных, отмеченные объекты чертежа, информация о которых была занесена в базу проекта	Запись о работе команд Синхронизация, Копировать из чертежа в базу проекта, Копировать из базы проекта в чертеж, Обмен данными между трассами
Сообщение	Время, краткое описание сообщения	Запись о важных сообщениях
Открытие чертежа	Дата, время, версия программы, пользователь	Запись об открытии чертежа

4.1 Интерфейс закладки Журнал

Закладка *Журнал* содержит перечень записей и их описания. С помощью фильтра журнала можно скрыть / отобразить ту или иную группу записей.

Чтобы настроить фильтр следует указать галочками необходимые группы записей в диалоговом окне *Настройки журнала* или в контекстном меню на вкладке навигатора *Журнал*.

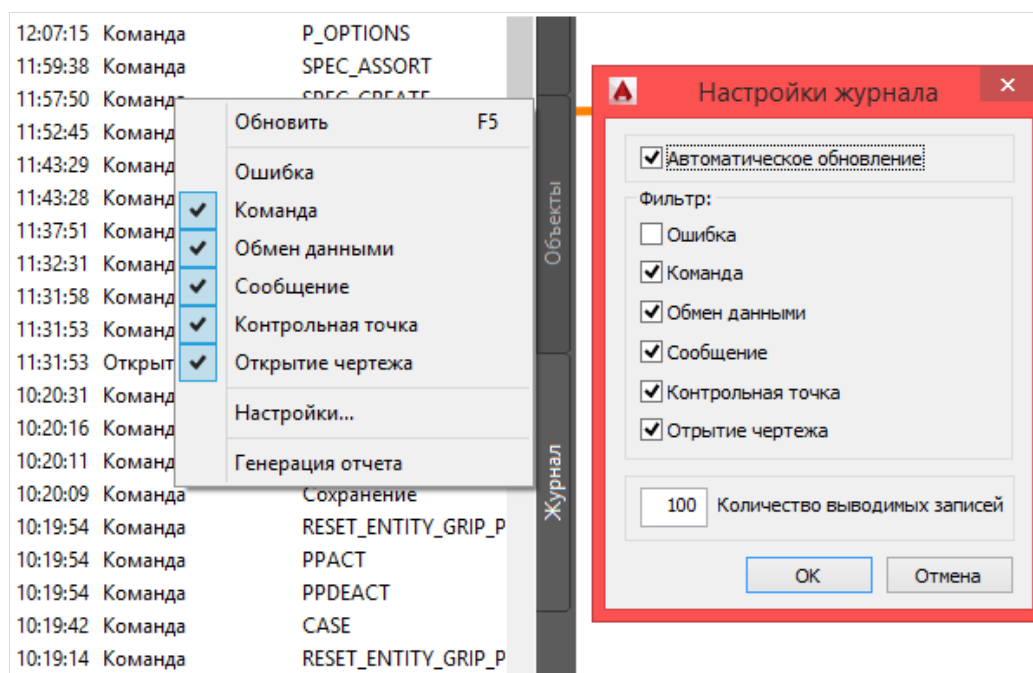


Рис. 6 Закладка Журнал содержит перечень записей и их описания. Настройка вывода информации в Журнале выполняется в диалоговом окне Настройки журнала

Чтобы открыть настройки журнала следует на списке записей (закладка *Журнал*) вызвать контекстное меню и выбрать пункт *Настройки*. В диалоговом окне *Настройки журнала* можно задать следующие параметры:

Автоматическое обновление – записи на вкладке *Журнал* обновляются после каждой операции, выполненной в **Система Трубопровод**. Если флажок *Автоматическое обновление* не установлен, то для обновления в журнале записей, следует вызвать команду *Обновить* из контекстного меню.

Количество выводимых записей – на вкладке *Журнал* выводится указанное количество последних сохраненных записей журнала.

Фильтр – на закладке *Журнал* выводятся типы записей, для которых установлены флажки.

4.2 Подсистема мониторинга

Во все модули **Система Трубопровод** встроена *Подсистема мониторинга ошибок*. При возникновении ошибки, подсистема мониторинга автоматически создает в папке проекта подпапку *Errors_<Дата>_<Время>*, где *Дата* и *Время* – текущие, на момент появления ошибки дата и время соответственно. В созданную папку подсистема помещает копию текущего чертежа, при работе с которым произошла ошибка (чертеж содержит журнал регистрации последовательности команд, выполнение которых привело к ошибке), копию файла проекта, копию файла базы проекта, копии файлов настроек проекта, а также файл с информацией о системе и конфигурации компьютера.

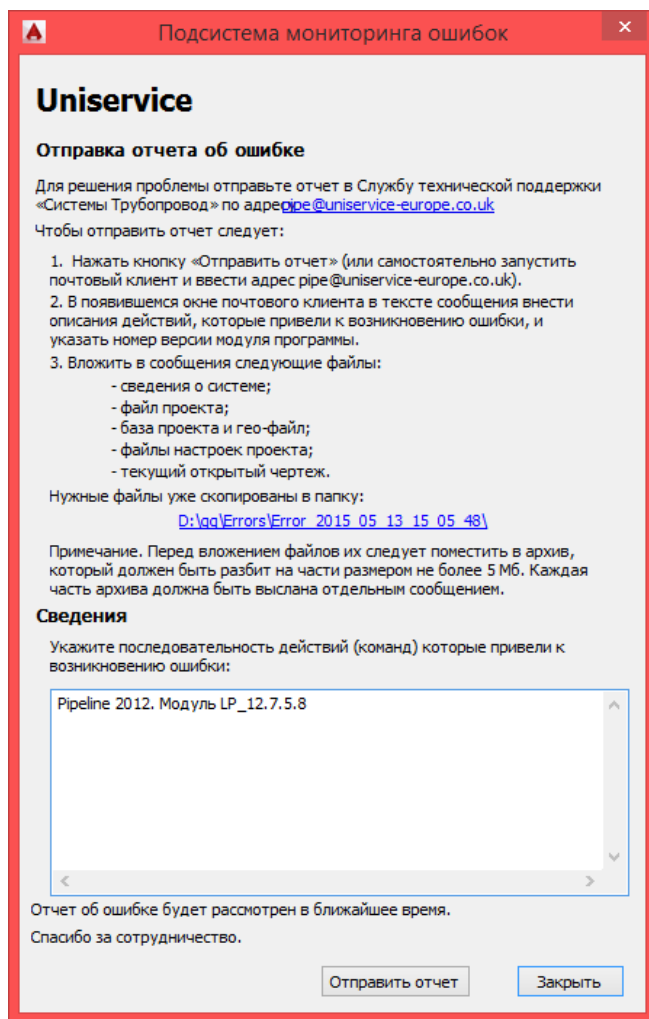


Рис. 7 Диалоговое окно Подсистемы мониторинга

Папка отчета *Errors_<Дата>_<Время>* содержит следующие файлы:

- **InformationError.txt.** Текст сообщения об ошибке;
- **OSInfo.nfo.** Информация о системе и конфигурации компьютера;
- **userOptions.xml, options.xml.** Файлы настроек;
- **<Проект>.pprj.** Файл проекта;
- **<Проект>.mdb.** База проекта;
- **<Проект>.geo.** Файл геологических данных;
- **ins.mdb.** База вставок и отводов;
- **podval.mdb.** База подвалов;
- **sortament.mdb.** Сортамент изделий;
- **<Чертеж>.dwg.** Чертеж, при работе с которым произошла ошибка;

Отправку отчета можно выполнить из почтового клиента, присоединив к письму, файлы, из папки отчета.

Примечание Если произошла ошибка, которая не привела к возникновению необработанной ошибки, то Система мониторинга не будет формировать отчет. Такими ошибками могут быть: некорректные расчеты, ошибки связанные с оформлением и др. В этом случае, можно самостоятельно отправить отчет, вызвав команду *О* программе (меню *Трубопровод*). В диалоговом окне Система Трубопровод

(модуль LotWorks) и нажать Отправить отчет в службу технической поддержки (см. рис. 8). При этом будут выполнены все нужные действия по подготовке исходных данных.

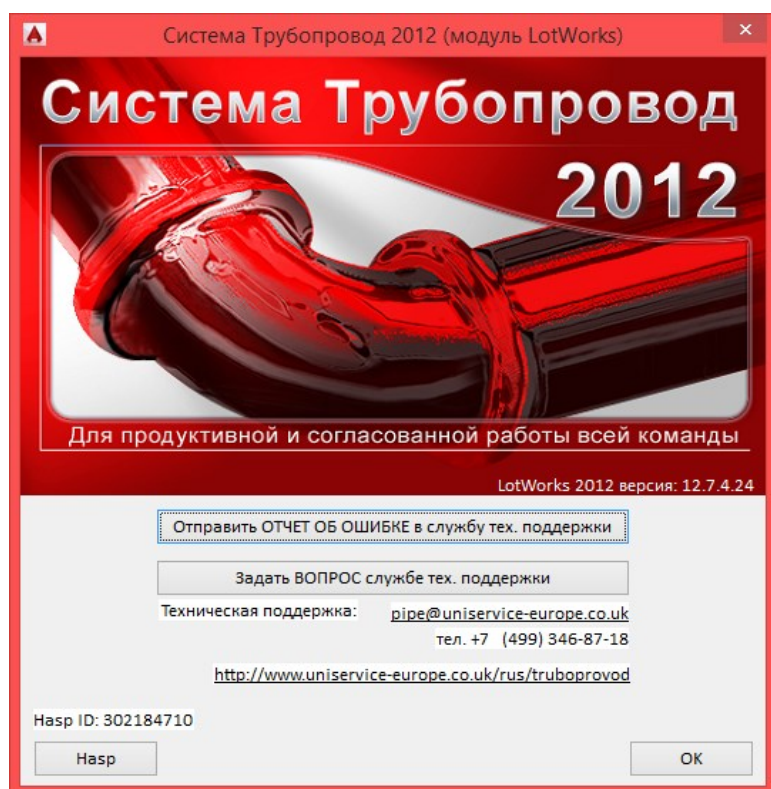


Рис. 8 При отправке отчета в службу технической поддержки программа выполняет все нужные действия по подготовке исходных данных.

5 Модель данных

Модель данных **Система Трубопровод** – это цифровое представление данных проекта.

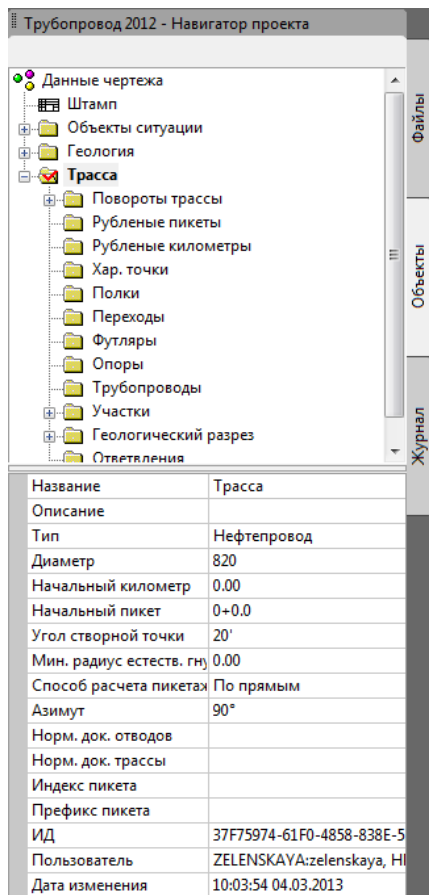


Рис. 9 Модель данных хранит данные о поворотах трассы, рубленых пикетах, характерных точках профиля, переходах, полках, футлярах, опорах, трубопроводах, участках и данных по геологическому разрезу. Каждый объект обладает определенным набором свойств.

Модель данных чертежа (база чертежа) - отображается в навигаторе объектов.

Модель данных **Система Трубопровод** содержит информацию об объектах (см. рис. 9), которые отображаются на текущем чертеже. Модель данных храниться непосредственно в DWG файле: план и профиля. Другое название модели данных чертежа – **база чертежа**.

Для хранения данных по всем объектам всего проекта и обмена этими данными между отдельными чертежами проекта, программа содержит базу проекта. **База проекта** – это та же модель данных, которая содержит данные со всех чертежей проекта. База проекта хранится в формате *MS Access*. Формат базы проекта детально описан в приложении [База проекта](#).

При нанесении и редактировании объектов на чертеже, программа сохраняет свойства объектов в базе чертежа. Кроме свойств объекта, программа хранит также дату и время последней его модификации, которая используется при обмене с базой проекта.

Важно При совместной работе нескольких пользователей нужно обязательно установить одинаковую дату и время на рабочих станциях (компьютерах). Различие во времени может привести к нарушению целостности данных в базе проекта при выполнении команды *Синхронизация*.

5.1 Синхронизация

Система Трубопровод содержит команду *Синхронизация* для обмена данными между чертежами. При синхронизации, программа вносит в базу проекта информацию об изменениях объектов с чертежа, а также копирует на чертеж из базы проекта те данные, которые были внесены туда с других чертежей, другими пользователями. Механизм синхронизации данных обеспечивает возможность совместной работы над проектом нескольких пользователей (см. [Совместная работа](#)).

В свойствах каждого объекта присутствует информация о дате его последней модификации (см. рис. 9), которая используется в командах обмена данными между чертежами и базой проекта: копировать из чертежа в базу проекта, копировать из базы проекта в чертеж, синхронизировать.

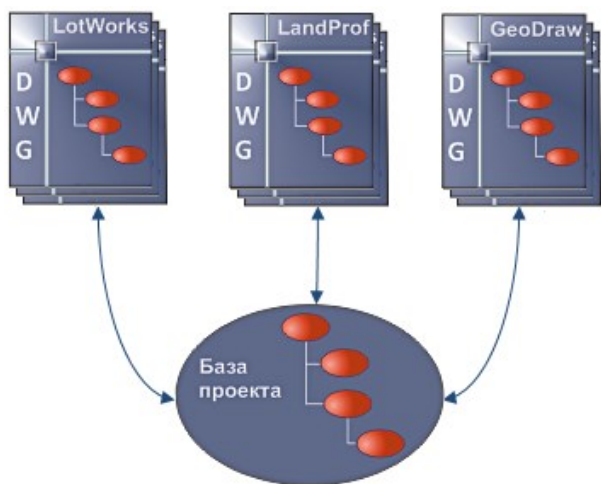


Рис. 10 При синхронизации, программа определяет измененные объекты в чертеже и записывает их в базу проекта, а также определяет модифицированные объекты в базе проекта и записывает их в чертеж. При этом более старая версия объекта заменяется новой версией.

Команда синхронизации выполняется в два этапа: копирование обновленных данных из чертежа в базу проекта, и затем копирование данных из базы проекта в чертеж.

При копировании данных в базу проекта, программа:


- Обновляет в базе проекта те объекты, которые были изменены на чертеже.
- Удаляет в базе проекта (помечать как удаленные) объекты, которые были удалены на чертеже.
- Добавляет в базу проекта объекты, которые были добавлены на чертеже.

Примечание В базе проекта, объекты не удаляются, а только помечаются, как удаленные. Это необходимо для того, чтобы эти объекты также были удалены на других чертежах, при их синхронизации.

При копировании данных из базы проекта в чертеж, программа:

- Обновляет объекты на чертеже по данным базы проекта.
- Удаляет те объекты на чертеже, которые удалены (помечены как удаленные) в базе проекта.
- Добавляет на чертеж новые объекты из базы проекта.

Чтобы вызвать команду синхронизации, нужно выбрать из меню пункт

Трубопровод>Данные>Синхронизация данных или нажать кнопку  на панели инструментов. В

настройках программы, Вы можете указать программе, какие объекты нужно синхронизировать (окно [Система Трубопровод - Настройки](#), закладка *Синхронизация*).

5.1.1 Объекты

При синхронизации **Система Трубопровод** учитывает все объекты модели данных: горизонтальные повороты трассы, вертикальные повороты, характерные точки, объекты ситуаций, участки, футляры, полки, пикеты, километры, опоры и геологические данные.

Каждый объект содержит информацию о времени его последней модификации. Это время используется программой для определения более новой версии объекта. Более старая версия объекта будет заменена новой версией.

Пример Проект содержит общий профиль и укрупненный переход (см. рис. 11 и рис. 12).

Пользователь1 проложил трубу на общем профиле в 15:55 и выполнил синхронизацию. В базе проекта будет внесена запись о трубе и всех поворотах со временем модификации - 15:55.

Затем пользователь2 открыл чертеж перехода и изменил один из поворотов. Например, изменил радиус и положение крайнего левого поворота на чертеже, так что была изменена геометрия смежного участка (см. рис. 11). Операция была выполнена пользователем в 16:05. Затем была выполнена синхронизация с базой проекта. В результате, в базе проекта будет внесена запись о том, что поворот был изменен, время модификации - 16:05.

Затем пользователь1 выполняет синхронизацию на общем профиле. Программа определяет, что в базе проекта находятся более «свежие» данные поворота и вносит их в чертеж. При этом обновляется геометрию трубы на смежном участке.

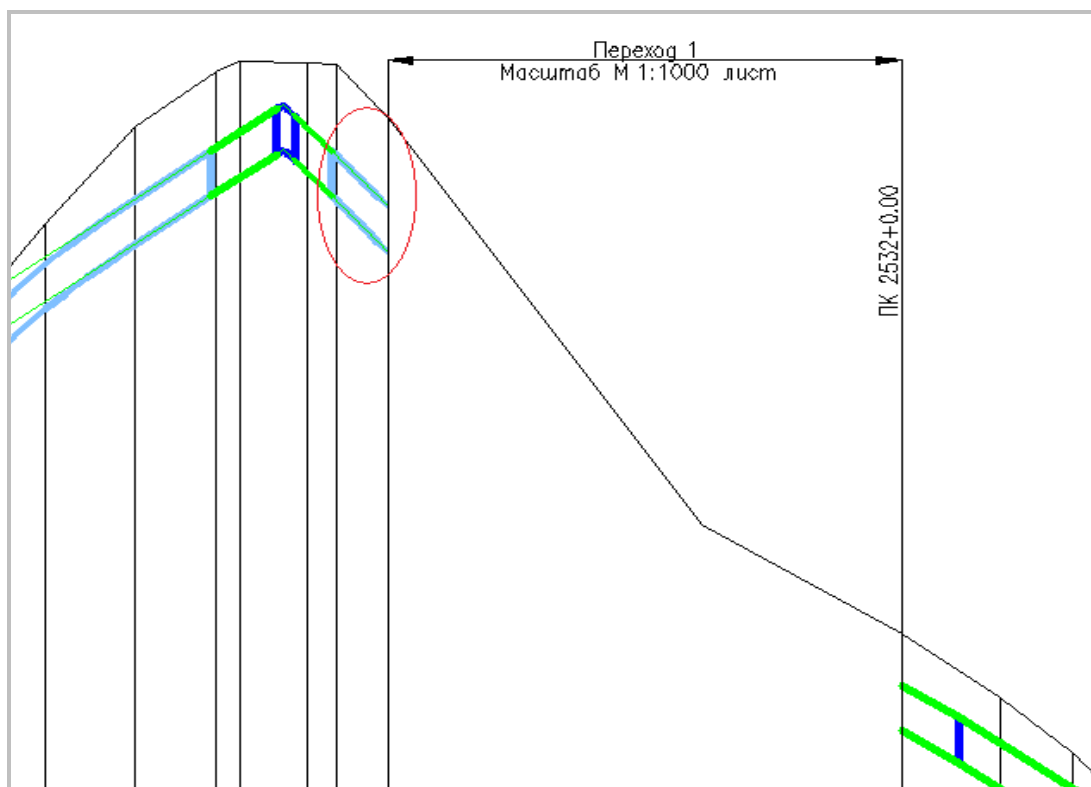


Рис. 11 Синхронизация – чертеж общего профиля

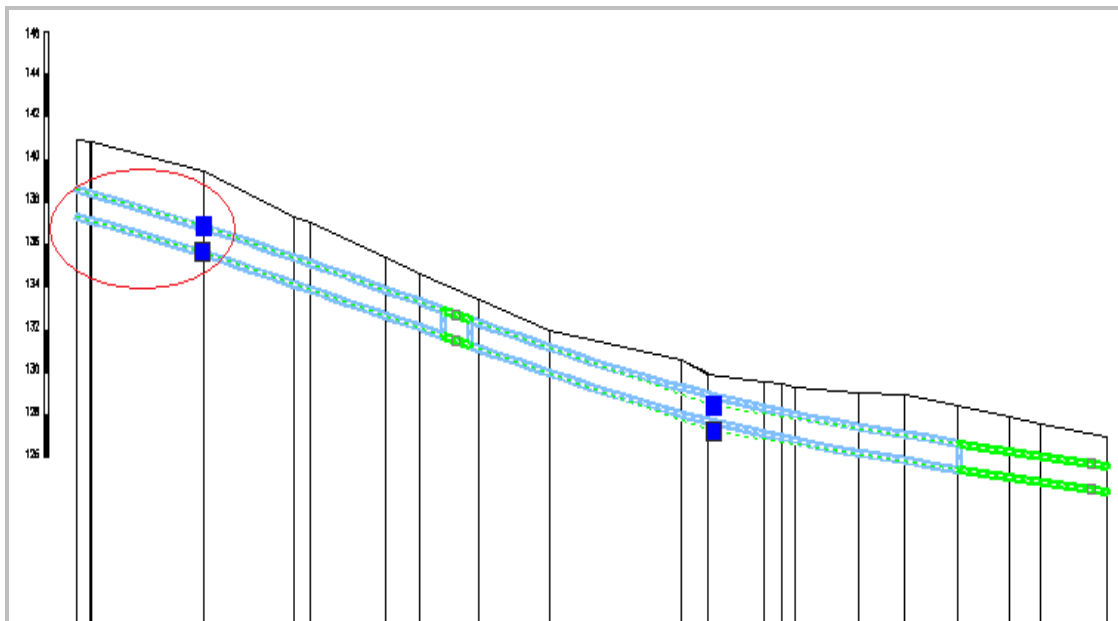


Рис. 12 Синхронизация – чертеж перехода

5.1.2 Диапазон

При синхронизации на чертеже профиля, **Система Трубопровод** анализирует только те объекты, которые находятся в пределах профиля. Объекты, которые находятся на участке укрупненного диапазона (участке укрупненного диапазона на общем профиле), не учитываются при синхронизации. Это правило касается точечных объектов: характерных точек, пересечений с коммуникациями, скважин, опор. Исключением являются повороты трубы. При синхронизации программа учитывает вертикальные повороты, которые попадают в диапазон синхронизации, а также ближайшие повороты трубы. Эти данные нужны для корректного отображения «смежных» участков трубы (см. рис. 12), например, между двумя соседними профилями и на краях перехода.

При синхронизации линейных объектов: футляров, участков, полок, геологических линий, программа учитывает те объекты, которые «перекрываются» с участком профиля - 1) начало или конец объекта попадают в диапазон синхронизации; 2) пикетаж начала объекта меньше начала пикетажа, а конец больше конца профиля.

При синхронизации на плане, программа учитывает объекты по всему диапазону трассы.

Вы можете установить фильтр на объекты, которые должны участвовать в синхронизации (см. [Настройки](#)).

5.1.3 Синхронизация чертежей проекта

Для того чтобы корректно синхронизировать данные на разных чертежах проекта, придерживайтесь следующей последовательности команд, при редактировании чертежей:

1. Открыть чертеж.
2. Выполнить команду *Синхронизация*.

3. Внести изменения на чертеже.
4. Выполнить команду *Синхронизация*.
5. Закрыть чертеж или перейти на другой чертеж.

Детально технология совместной работы над проектом описана в разделе [Совместная работа](#).

Важно Если на чертеже нет объектов (например, новый чертеж, или чертеж, созданный не в Система Трубопровод), команда синхронизации работать не будет. В этом случае для копирования данных нужно воспользоваться командой [Копировать данные из базы проекта в чертеж](#).

Примечание При синхронизации данных могут возникать конфликты имен, имена изменяются с добавлением суффикса «_п», где «п» целое уникальное число (1,2,3...). Уникальные имена имеют: трассы, трубы, ИГЭ, скважины

5.2 Копирование данных

Синхронизация данных состоит из двух команд: копирование из чертежа в базу и из базы в чертеж.

Система Трубопровод позволяет пользователю выполнять эти команд отдельно. На практике использование этих команд целесообразно лишь в некоторых случаях. Например, если нужно внести в базу проекта только новые данные по трубе, не затрагивая другие объекты, или скопировать данные из базы проекта на новый чертеж для последующего отображения профиля трассы.

Объекты, которые хранятся в текущем чертеже можно сохранить в базу проекта и обратно с помощью *Мастера копирования данных*. Сохранить можно все объекты, принадлежащие выбранной трассе или только часть из них. Кроме того, можно отдельно сохранять объекты, которые не принадлежат трассе: объекты ситуации, физические скважины и ИГЭ.

В мастере копирования доступны четыре режима копирования:

1. Режим *Все данные* - будут сохранены все объекты, принадлежащие всем трассам на плане, а также объекты, не принадлежащие ни одной из трасс.
2. Режим *Трасса целиком* - будут сохранены все объекты, принадлежащие выбранной трассе.
3. Режим *Часть данных трассы* - будут сохранены объекты, принадлежащие выбранной трассе и попадающие в заданный диапазон копирования.
4. Режим *Выбрать данные вручную* применяется для сохранения объектов, не принадлежащих трассе (см. рис. 15).

5.2.1 Копировать данные из чертежа в базу проекта

1. Вызвать команду *Копировать данные из чертежа в базу проекта* (меню *Трубопровод / Данные*).

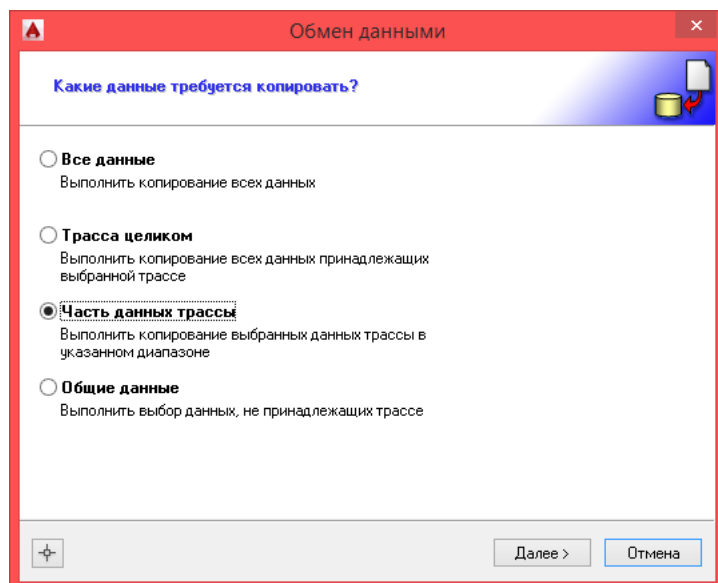


Рис. 13 Обмен данными - выбор данных

2. Установить переключатель в положение *Часть данных трассы* и нажать *Далее*.

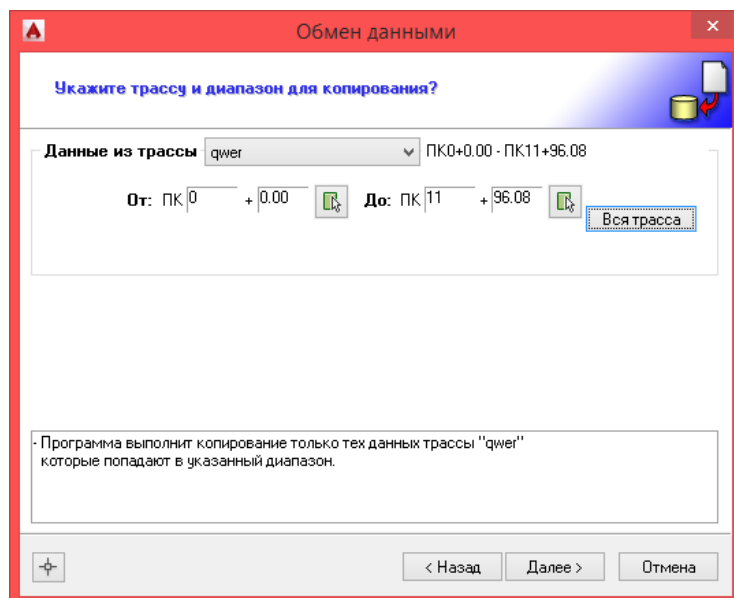



Рис. 14 Обмен данными - выбор диапазона трассы

3. В списке *Данные из трассы* выбрать трассу и задать диапазон, данные из которого требуется скопировать и нажать *Далее*.

Пояснение В списке отображаются трассы, которые находятся на текущем чертеже. Если текущим чертежом является профиль, в списке будет только та трасса, которой принадлежит профиль. После выбора названия трассы справа от списка выводиться ее начальный и конечный пикетаж.

Примечание Границы диапазона копирования можно ввести вручную или нажать кнопку  и указать точку на трассе. Если нажать кнопку *Вся трасса*, диапазоном копирования будет вся трасса.

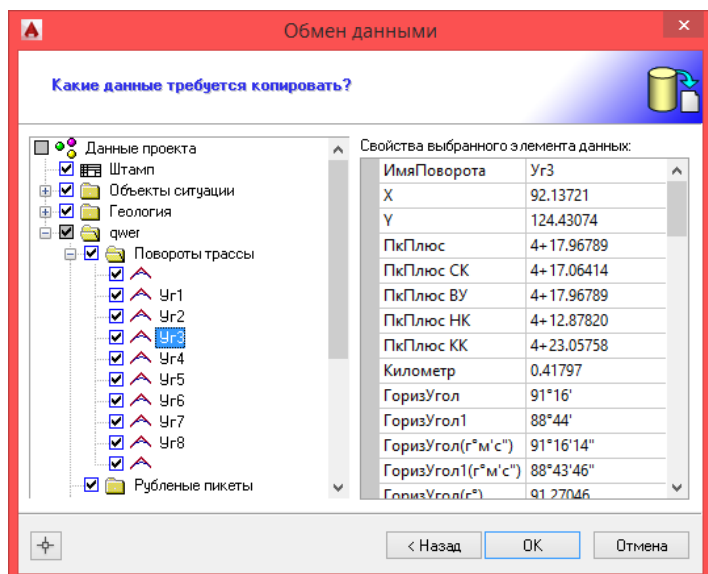


Рис. 15 Обмен данными - выбор объектов

4. Установить флажки напротив тех объектов, которые требуется скопировать, и нажать *ОК*.

5.2.2 Копировать данные из базы проекта в чертеж

1. Вызвать команду *Копировать из базы проекта в чертеж* (меню *Трубопровод / Данные*).

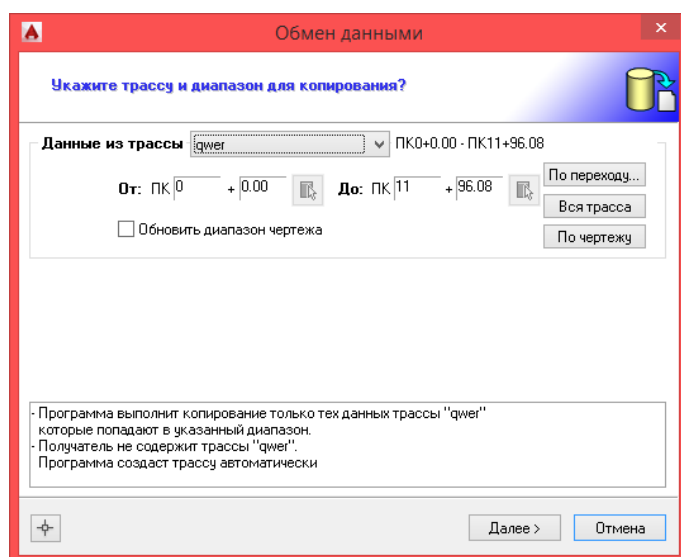


Рис. 16 Обмен данными - выбор диапазона трассы

2. В списке *Данные из трассы* выбрать трассу и задать диапазон, данные из которого требуется скопировать и нажать *Далее*.

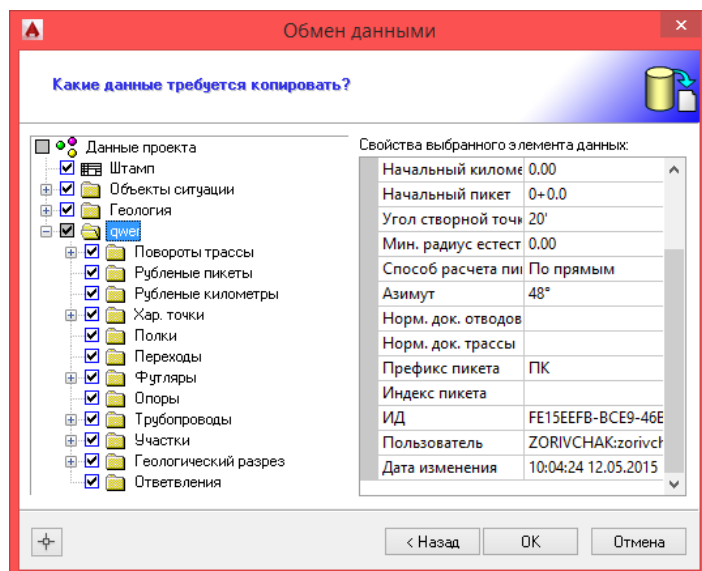


Рис. 17 Обмен данными - выбор объектов

Пояснение. В списке отображаются трассы, которые находятся в базе проекта. После выбора названия трассы справа от списка выводиться ее начальный и конечный пикетаж.

Границы диапазона копирования можно ввести вручную или автоматически определить диапазон по текущему чертежу или по переходу, нажав соответствующую кнопку.

3. Установить флажки напротив тех объектов, которые требуется скопировать и нажать **OK**

Примечание. Если длина трассы была изменена, необходимо выбрать режим копирования *Часть трассы* (см. рис. 13) и включить флажок *Обновить диапазон чертежа*. В результате чертеж профиля будет перерисован с учетом «новой» длины трассы.

5.3 Обмен данными между трассами

Команда *Обмен данными между трассами* позволяет выполнять следующие действия:

- копировать все данные одной трассы на другую;
- копировать данные одной трассы (исходная трасса) на другую в указанном диапазоне;
- данные исходной трассы, выходящие за пределы диапазона, не копируются;
- копирование данных трассы в указанном диапазоне на другой участок той же трассы; при вставке скопированных данных на другой участок трассы учитывается пикетаж объектов.

Команда работает только на чертежах типом *План* и использует данные трасс, нанесенные на текущем чертеже. Данные с базы проекта не учитываются.

Чтобы выполнить обмен данными между трассами, следует:

1. На плане закрыть все активные трассы.
2. Вызвать команду *Обмен данными между трассами* (меню *Трубопровод / Данные*).
3. В диалоговом окне *Обмен данными* указать:

- исходную трассу, с которой следует копировать данные, и ее диапазон. если нажать кнопку *вся трасса*, то в диапазон копирования будет выбрана вся трасса;
- трассу, в которую следует вставить копированные данные, и пикетаж, от которого начнется вставка данных.

Примечание Следует учитывать, что длина исходного участка трассы не должна превышать длину участка, в которую вставляются данные

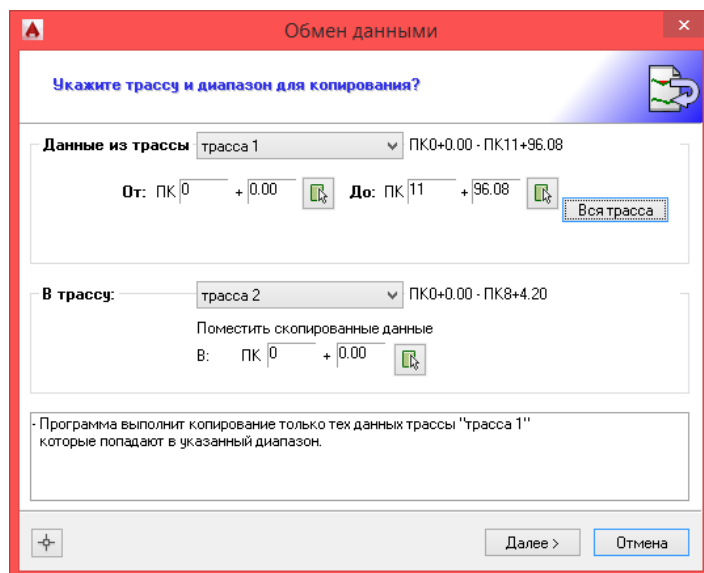


Рис. 18 Обмен данными - выбор трасс

4. Нажать *Далее*. Если диапазон участков трасс ввести некорректно, то выведется предупреждающее сообщение. Следует отредактировать данные в диалоговом окне *Обмен данными* в соответствии требованиям и перейти к следующему шагу.
5. Указать флажками необходимые объекты трассы для копирования и нажать *ОК*.

Вставленный участок трубы на другую трассу содержит данные исходной трубы в установленном диапазоне и дополнительно еще 4 соседних поворота трубы: два поворота перед диапазоном, и два – за его пределом.

5.4 Очистка чертежа

Команда *Очистка чертежа* предназначена для очистки модели данных на чертеже (см. [Модель данных](#)).

Чтобы очистить модель данных нужно:

- вызвать команду *Очистить чертеж* (меню *Трубопровод / Данные*);

Примечание Перед вызовом команды на чертеже плана нужно закрыть активную трассу (см. [LandProf – Руководство пользователя](#), раздел *Установка активной трассы*).

- подтвердить вызов команды. После подтверждения объекты *Трасса* и *Труба* на чертеже будут расчленены и будет удалена модель данных.

- в диалоговом окне *Очистка чертежа* (см. рис. 19) указать элементы, которые нужно удалить и нажать *Удалить* / *Удалить все*.

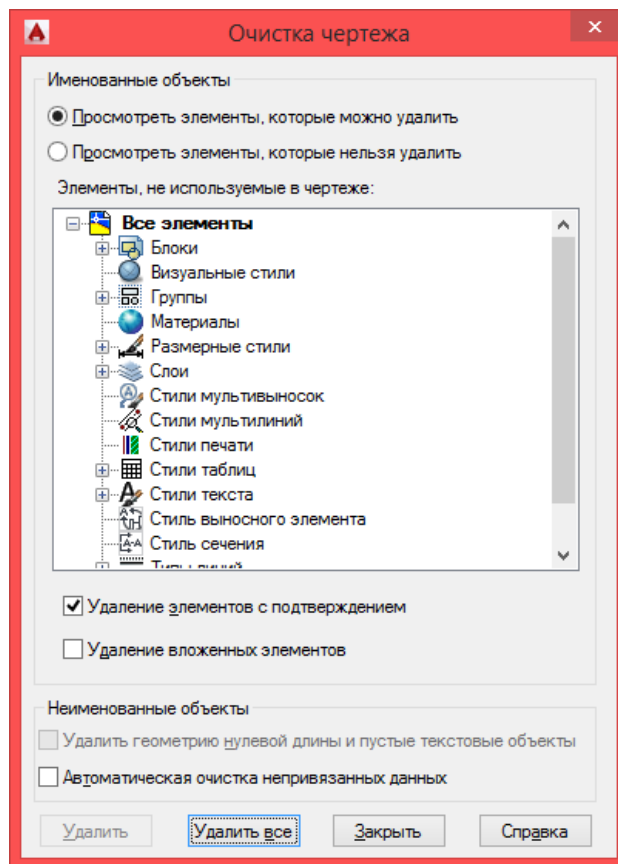


Рис. 19 Стандартное диалоговое окно AutoCAD очистки чертежа

5.5 Проверка базы данных

Система Трубопровод включает в себя сервисный компонент *Проверка базы проекта*.

При открытии проекта (см. [Проект](#)) компонент корректирует и анализирует содержимое базы проекта. Если база проекта или файл геологических данных (файлы *.mdb, *.geol) были созданы в более старой версии, с помощью компонента добавляются новые поля, нужные для работы в новой версии. Если по какой-то причине не удалось выполнить корректировку (например, файл данных был заблокирован или открыт другим пользователем), будет выведено информационное сообщение в командной строке AutoCAD.

При открытии проекта выполняется анализ базы проекта на наличие таких ошибок как:

- дублирование объектов (например, характерные точки, скважины, повороты трубы и др.);
- некорректная связь снесенных скважин с физическими скважинами.

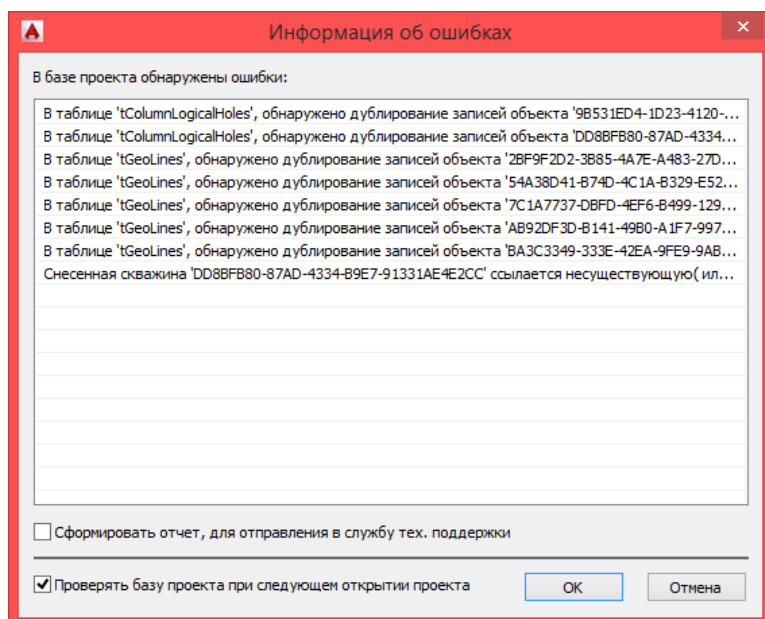


Рис. 20 Диалоговое окно
Информация об ошибках

При необходимости можно самостоятельно включать / отключать проверку и анализ базы проекта. Для этого следует вызвать команду SWITCH_OPTION_CHECK_DATABASE в командной строке AutoCAD (0 – отключить, 1 – включить проверку).

Для корректировки проекта можно сформировать отчет и отправить его в службу тех поддержки (см. Подсистема мониторинга). Отчет сохраняется в текстовом файле в подпапке Errors папки проекта (см. рис. 21).

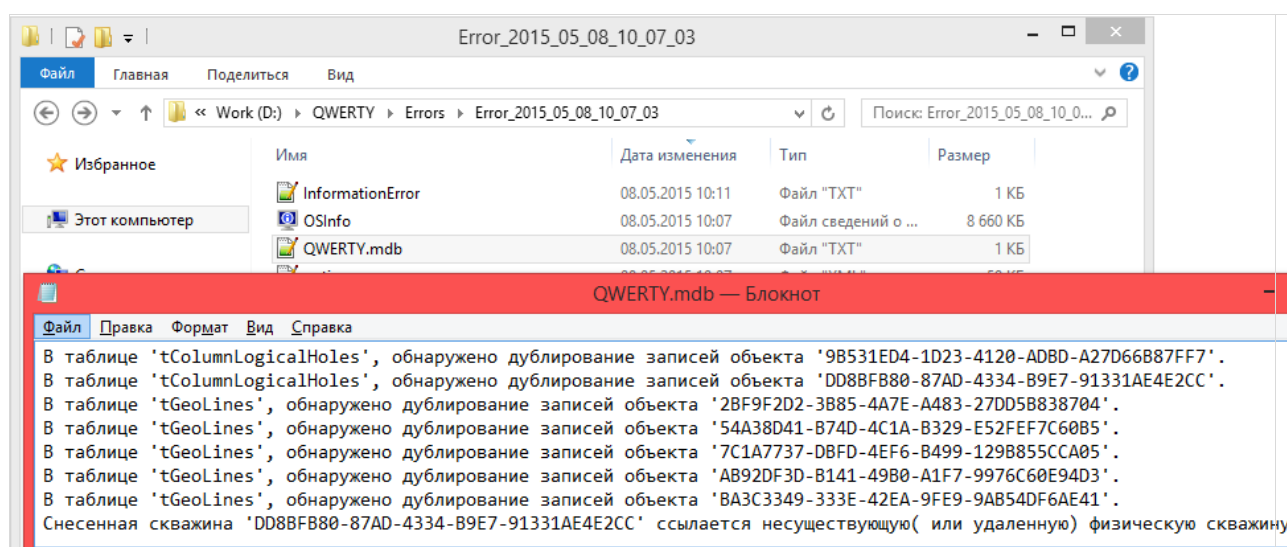


Рис. 21 Папка отчета и текстовый файл, содержащий информацию об ошибках

Проверку базы проекта можно выполнить самостоятельно, вызвав команду CHECK_ERROR_DATA в командной строке AutoCAD.

6 Совместная работа

Синхронизация чертежей проекта (см. [Синхронизация](#)) обеспечивает возможность совместной работы над проектом нескольких пользователей.

6.1 Сценарий 1

Рассмотрим пример организации совместной работы двух проектировщиков при прокладке трубопровода на профиле. Трасса проекта представлена на одном общем профиле (ОБЩИЙ.DWG) и двух переходах (ПЕРЕХОД_1.DWG и ПЕРЕХОД_2.DWG).

1. Пользователь 1 выполняет оцифровку ПЕРЕХОД_1.DWG.
2. Пользователь 1 выполняет прокладку трубопровода на ПЕРЕХОД_1.DWG.
3. Пользователь 2 выполняет оцифровку ПЕРЕХОД_2.DWG.
4. Пользователь 2 выполняет прокладку трубопровода на ПЕРЕХОД_2.DWG.
5. Пользователь 1 выполняет оцифровку общего профиля ОБЩИЙ.DWG.
6. Пользователь 1 выполняет прокладку трубопровода на общем профиле ОБЩИЙ.DWG.

6.1.1 Шаг 1. Оцифровка переходов

Пользователь 1

1. Открыть чертеж ПЕРЕХОД_1.DWG
2. Запустить *Мастер оцифровки профиля* (см. [Мастер оцифровки](#)).

Примечание. Если Вы получаете не только чертежи профилей, но и полностью проект Трубопровод, то оцифровку чертежей можно опустить (см. [Без оцифровки](#))

3. На первом шаге в *Мастере оцифровки* установить переключатель в положение *Создать новую трассу* (см. рис. 23) и ввести название трассы, например, ТРАССА. Указать, что данный чертеж является переходом (флажок *Переход*, см. рис. 24).
4. На последнем шаге в *Мастере оцифровки* сохранить данные в базу проекта (см. рис. 38), установив переключатель в положение *Да*.

Пользователь 2

1. Открыть чертеж ПЕРЕХОД_2.DWG
2. Запустить *Мастер оцифровки профиля*.
3. На первом шаге в *Мастере оцифровки* установить переключатель в положение *Присоединить к существующей*, и выбрать из списка трассу с названием ТРАССА.

Пояснение: Как только один из профилей трассы оцифрован и в базе проекта создан объект трасса, оцифровку всех остальных профилей этой трассы могут выполнять разные пользователи одновременно на разных компьютерах. При этом последовательность оцифровки отдельных профилей трассы не имеет значения. В данном примере это означает следующее. Если Пользователь 1 еще не приступил к работе, Пользователь 2 может выполнять оцифровку ПЕРЕХОД_2.DWG с переключателем в положении *Создать новую трассу*. Затем Пользователь 1 при оцифровке ПЕРЕХОД_1.DWG должен установить переключатель в положение *Присоединить к существующей*.

4. На последнем шаге в *Мастере оцифровки* установить переключатель в положение *Да*.

6.1.2 Шаг 2. Прокладка трубопровода

Пользователь 1

1. Открыть чертеж ПЕРЕХОД_1.DWG
2. Выполнить команду автоматической прокладки трубопровода (см. [Проложить трубопровод](#)). В диалоговом окне *Автоматическая прокладка трубопровода* (см. Рис. 43) установить переключатель в положение *Проложить новый трубопровод*. Ввести название трубопровода ТРУБОПРОВОД.
3. Отредактировать геометрию трубопровода (см. [Редактирование свойств и Ручки редактирования](#)).
4. Выполнить команду *Синхронизация*, чтобы записать созданный трубопровод в базу проекта.

Пользователь 2

1. Открыть чертеж ПЕРЕХОД_2.DWG
2. Выполнить команду *Синхронизация*, чтобы загрузить в базу чертежа трубопроводы из базы проекта.
3. Выполнить команду автоматической прокладки трубопровода. В диалоговом окне *Автоматическая прокладка трубопровода* (см. Рис. 43) установить переключатель в положение *Проложить существующий трубопровод*. Выбрать из списка пункт ТРУБОПРОВОД.
4. Выполнить команду *Синхронизация*.

Пояснение: как только один из пользователей проложил новый трубопровод и сохранил его в базу проекта, другие пользователи могут присоединять к нему новые «участки» к нему через команду автоматической прокладки (см. [Проложить трубопровод](#)).

6.1.3 Шаг 3. Оцифровка общего профиля

Пользователь 1

1. Открыть чертеж ОБЩИЙ.DWG
2. Запустить *Мастер оцифровки* профиля.
3. На первом шаге в *Мастере оцифровки* установить переключатель в положение *Присоединить к существующей трассе* и выбрать из списка трассу с названием ТРАССА.
4. На последнем шаге в *Мастере оцифровки* установить переключатель в положение *Да*.

6.1.4 Шаг 4. Прокладка трубопровода на общем профиле

Пользователь 1

1. Выполнить команду *Синхронизация* на чертеже ОБЩИЙ.DWG.
2. Выполнить команду *Автоматическая прокладка трубопровода*. В диалоговом окне *Автоматическая прокладка трубопровода* установить переключатель в положение *Проложить существующий трубопровод*. Выбрать из списка пункт ТРУБОПРОВОД. Сбросить флажок *модифицировать трубу на переходах*.
3. Выполнить команду *Синхронизация*.

Примечание Окончательное согласование положения трубопровода на границах переходов выполняется с помощью команды *Синхронизация*.

Последовательность оцифровки профилей и прокладки трубопровода может быть изменена. Например, сначала выполняет проектирование на общем профиле, а затем на переходах:

1. Пользователь 1 выполняет оцифровку общего профиля ОБЩИЙ.DWG
2. Пользователь 1 выполняет прокладку трубопровода на общем профиле ОБЩИЙ.DWG
3. Пользователь 1 выполняет оцифровку ПЕРЕХОД_1.DWG
4. Пользователь 1 выполняет прокладку трубопровода на ПЕРЕХОД_1.DWG
5. Пользователь 2 выполняет оцифровку ПЕРЕХОД_2.DWG
6. Одновременно Пользователь 2 выполняется прокладку трубопровода на ПЕРЕХОД_2.DWG

Важно. При редактировании чертежей проекта следует обязательно выполнять синхронизацию с базой проекта (см. [Синхронизация чертежей проекта](#)).

6.2 Сценарий 2

Рассмотрим пример организации совместной работы двух проектировщиков при прокладке трубопровода на проекте, трасса которого представлена на двух профилях (ПРОФИЛЬ_1.DWG и ПРОФИЛЬ_2.DWG).

1. Пользователь 1 выполняет оцифровку ПРОФИЛЬ_1.DWG.
2. Пользователь 1 выполняет прокладку трубопровода на ПРОФИЛЬ_1.DWG.
3. Пользователь 2 выполняет оцифровку ПРОФИЛЬ_2.DWG.
4. Пользователь 2 выполняется прокладку трубопровода на ПРОФИЛЬ_2.DWG.

Последовательность оцифровки профилей и прокладки трубопровода может быть изменена и не зависит от пикетажа профилей.

7 Оцифровка профилей

Чтобы подготовить чертеж «стороннего профиля» (сформированного в другой программе или вручную средствами **AutoCAD**) для дальнейшей работы, используя средства **Система Трубопровод** (прокладывать трубопровод средствами **LotWorks** или строить геологический разрез в **GeoDraw**), следует воспользоваться оцифровкой профиля. Таким образом, можно использовать **Система Трубопровод** в одной технологической цепочке с другими программами, которыми пользуются изыскатели для подготовки профилей.

7.1 Без оцифровки

Если данные были получены от сторонней изыскательской организации, которая работает в **Система Трубопровод**, то нет необходимости выполнять оцифровку, так как чертежи профилей уже содержат информацию о трассе, характерных точках и других объектах (см. [Модель данных](#)). Чтобы начать проектирование трубопровода на профиле, достаточно скопировать содержимое папки проекта.

Если профили были получены в виде обычных чертежей (созданных не при помощи **Система Трубопровод**), перед началом работы нужно выполнить оцифровку.

***Примечание** Для оцифровки профилей в изыскательском отделе (организации) можно воспользоваться бесплатным модулем **LotWorksDigit**, предназначенным исключительно для этой цели.*

7.2 Мастер оцифровки

Следует выполнять оцифровку только тех профилей, которые создавались без использования **LandProf**, например, чертились в другой программе или вручную. Если профили трассы были построены средствами **LandProf**, то использовать **Мастер оцифровки** не нужно. Результатом работы **Мастера оцифровки** является модель данных трассы, созданная в чертеже профиля. **Мастер оцифровки** не изменяет исходный чертеж.

Мастер оцифровки используется для организации совместной работы проектировщиков или геологов с одной трассой (см. [Шаг 1. Выбор трассы](#)).

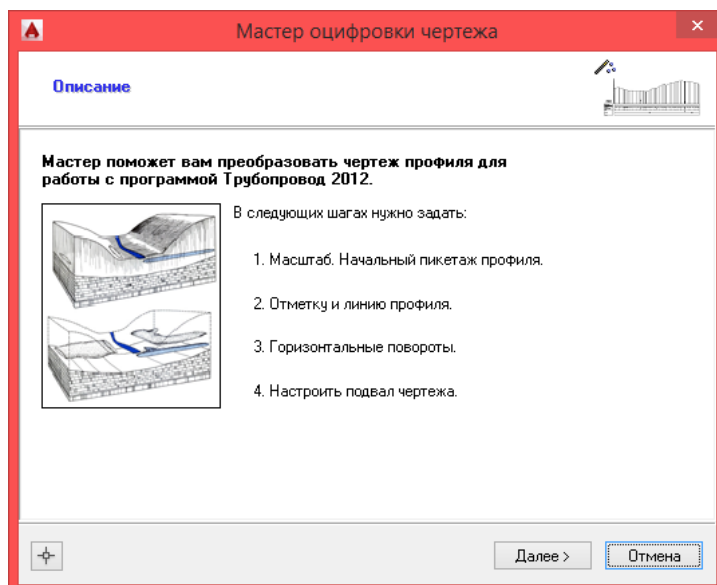


Рис. 22 Мастер оцифровки.

Чтобы вызвать *Мастер оцифровки* следует выбрать команду *Мастер оцифровки* (меню *Трубопровод / Чертеж*). Файл с чертежом профиля, подлежащим оцифровке, должен быть открыт.

Примечание Если на чертеже профиля уже установлена текущая труба, перед вызовом Мастера оцифровки ее нужно закрыть.

7.2.1 Подготовка профиля

Оцифровка профиля выполняется с использованием графических примитивов AutoCAD (*ПОЛИЛИНИЯ*, *ТЕКСТ*), которыми профиль представлен в *dwg*-файле. Поэтому, перед началом оцифровки профиля следует проверить соответствие положения и формы графических объектов профиля их числовому представлению, а именно:

1. Соответствие значений отметок в разделе подвала *Отметки поверхности земли* и положения линии земли. При несоответствии для формирования характерных точек профиля (см. [Шаг 3. Формирование характерных точек](#)) следует использовать оцифровку профиля по данным из подвала.
2. Если оцифровка будет выполняться по отметкам в подвале, то следует проверить корректность данных в разделе подвала *Расстояния между отметками*: сумма расстояний между отметками целых пикетов должна соответствовать длине стандартного пикета (100 метров) или длине рубленого пикета.
3. Соответствие положения ординат и надписей на них. Такие несоответствия зачастую приводят к многочисленным корректировкам данных и неоправданно большим затратам времени на ввод данных. Поэтому, будьте внимательны при вводе пикетажных значений горизонтальных поворотов (см. [Шаг 4. Задание горизонтальных поворотов трассы](#)).

Координаты графических объектов должны быть близкими к нулевым координатам AutoCAD (не превышать значения 20000).

7.2.2 Шаг 1. Выбор трассы

1. Создать новую трассу или присоединить профиль к существующей трассе. Если в базе проекта еще нет трассы, которой принадлежит профиль, то следует установить переключатель в положение *Создать новую трассу* и ввести название трассы. Обратите внимание, что первым может быть оцифрован любой из профилей трассы, например, один из переходов. При оцифровке всех последующих профилей той же трассы следует устанавливать переключатель в положение *Присоединить к существующей*, и выбирать название трассы из списка (в списке присутствуют названия всех трасс, хранящихся в базе проекта). Если оцифровка профиля выполняется повторно, то *Мастер оцифровки* начнет работу с Шага 2 (см. [Шаг 2. Настройка масштабов](#)).

Рис. 23 Мастер оцифровки - выбор трассы


Возможность присоединения профиля к существующей трассе существенно облегчает процесс создания трассы из набора профилей. В предыдущих версиях (**Система Трубопровод 2008**), оцифровка каждого профиля приводила к созданию в базе проекта отдельной трассы, после чего нужно было выполнять процедуру объединения трасс. Возможность выбора трассы, к которой требуется присоединить профиль, позволяет также выполнять оцифровку разных профилей трассы независимо, разными пользователями на разных компьютерах. Это существенно упрощает совместное проектирование трубопровода.

2. Установить или сбросить флажок *Производить расчет пикетажа по кривым*. Если флажок сброшен, то расчет пикетажа будет вестись по вершинам поворотов, т.е. без учета кривых поворотов. Рекомендуется отключать этот флажок.

Примечание Если при создании трассы (оцифровке) установить этот флажок, то изменение реализации горизонтальных поворотов трассы (например, при изменении упругого изгиба на вставку) приведет к изменению пикетажа следующих поворотов. А это в свою очередь приводит к необходимости перерисовки профилей.

3. Ввести максимальное (до 59 мин.) значение углов поворотов трассы, которые будут считаться створными точками.
4. Нажать *Далее*.

7.2.3 Шаг 2. Настройка масштабов

1. В разделе *Масштабы профиля* выбрать из списков горизонтальный, вертикальный и геологический масштабы. Чтобы посмотреть масштабы профиля можно нажать кнопку , которая временно скрывает диалоговое окно и дает возможность перемещаться по чертежу. Для возврата к диалоговому окну следует нажать клавишу *Esc*. Список масштабов содержит значения наиболее используемых при проектировании трубопроводов, но при необходимости можно ввести любое значение масштаба, кратное 100.
2. Если чертеж является переходом, то следует установить флажок *Переход*. Это позволит автоматически создать в структуре трассы объект укрупненного перехода, который влияет на оформление общих профилей трассы, содержащих переходы.

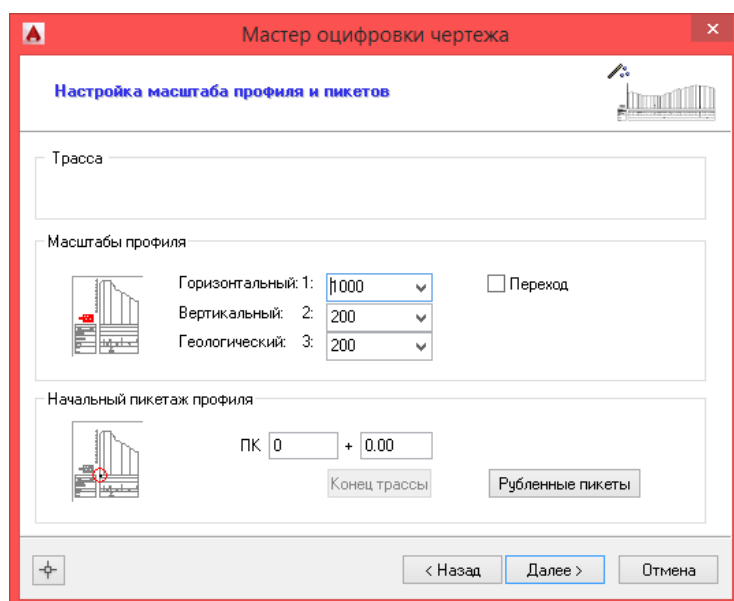


Рис. 24 Мастер оцифровки - указание масштабов профиля

3. Ввести начальный пикетаж профиля. При нажатии кнопки *Конец трассы* в строке пикетажа будет занесен пикетаж последней точки трассы, если эта трасса уже присутствует в базе проекта (кнопка будет неактивной, если на Шаге 1 (см. [Шаг 1. Выбор трассы](#)) переключатель был установлен в положение *Создать новую трассу*).
4. Если на профиле есть рубленные пикеты, следует нажать кнопку *Рубленные пикеты* и ввести их номера и длину в *Редакторе рубленных пикетов* (см. рис. 25). Рубленные пикеты можно задавать при оцифровке первого профиля трассы, независимо от положения рубленных пикетов на трассе.

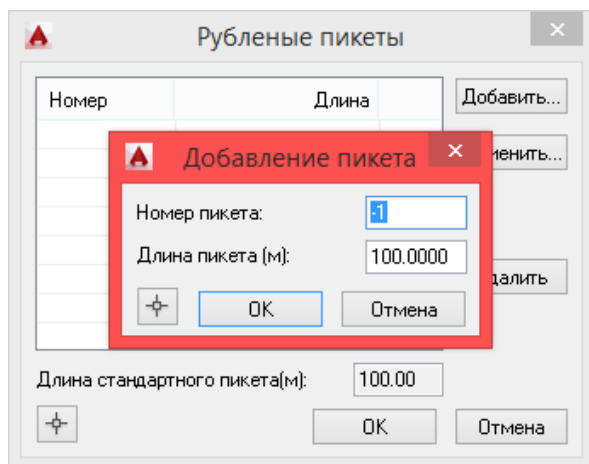



Рис. 25 Мастер оцифровки - ввод рубленных пикетов

5. Нажать *Далее*.

7.2.4 Шаг 3. Формирование характерных точек

1. Задать отметку первой точки профиля (см. рис. 26), используя один из способов:

- Нажать *Конец трассы* – в строку отметки будет скопировано значение отметки последней точки трассы из базы проекта (кнопка будет неактивной, если на Шаге 1 (см. [Шаг 1. Выбор трассы](#)) переключатель был установлен в положение *Создать новую трассу*).
- Нажать кнопку  и указать объект ТЕКСТ на чертеже, с которого нужно считать значение отметки.
- Ввести значение отметки вручную.

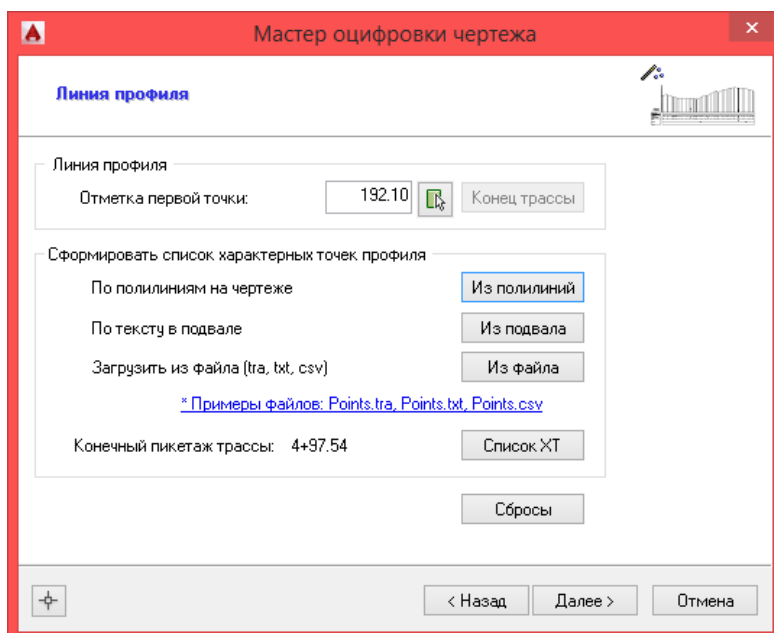


Рис. 26 Мастер оцифровки - формирование характерных точек

2. Сформировать список характерных точек профиля одним из способов:

- Из объектов ПОЛИЛИНИЯ, из которых состоит линия земли на чертеже. Следует указывать все линии на чертеже, включая вертикальные линии «сбросов» профиля, а также линии земли на укрупненных переходах. Вертикальные участки указанных линий интерпретируются как «сбросы» профиля.
- Из набора объектов ТЕКСТ, в которых хранятся значения отметок и значения расстояний в разделах подвала:
 - 1) Нажать *Из подвала*.
 - 2) Ввести начальный пикетаж трассы. Начальный пикетаж трассы должен быть равен значению, указанному на Шаге 2 (см. [Шаг 2. Настройка масштабов](#)).
 - 3) Указать отметку первой точки линии профиля – отметка должна совпадать со значением, заданным в объекте *ТЕКСТ* в разделе подвала.
 - 4) Выделить набор объектов *ТЕКСТ*, в которых записаны отметки. После выбора нажать *Enter*.
 - 5) В разделе подвала с расстояниями выделить набор объектов, в которых записаны значения расстояний между отметками, выбранными на четвертом шаге, и нажать *Enter*.
 - 6) Повторить шаги 4-5 для всех участков профиля между укрупненными переходами.

Примечание Перед сбором характерных точек нужно убедиться, что выполнены следующие условия: количество указанных объектов *ТЕКСТ* с отметками должно быть на единицу больше количества объектов *ТЕКСТ* с расстояниями; каждому целому пикету обязательно должно соответствовать значение отметки; расстояние между целыми пикетами должно быть равно длине стандартного пикета (100 м) или длине рубленого пикета.

При формировании точек профиля по тексту в подвале в папке проекта формируется *txt*-файл с данными оцифровки (пикетаж, отметки, расстояния), полученными с объектов *ТЕКСТ*. Если начальный пикетаж трассы и первая отметка профиля не совпадают с данными, решить конфликт следует, указав источник данных (см. рис. 27).

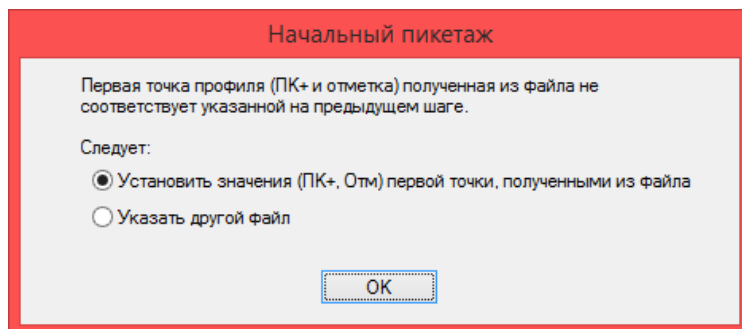


Рис. 27 Формирование точек профиля по тексту в подвале – несоответствие начального пикетажа и первой отметки профиля.

- 7) Нажать кнопку *Сбросы* и в диалоговом окне *Список сбросов* (см. рис. 28) добавить сбросы, указав величину сброса на профиле.

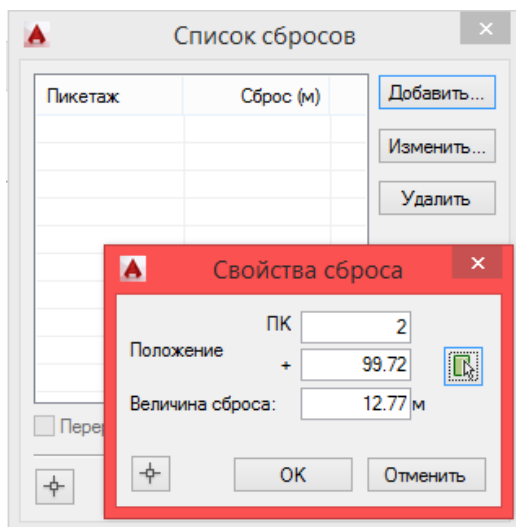


Рис. 28 Мастер оцифровки - сбросы

Примечание При формировании характерных точек по полилинии, сбросы определяются автоматически.

- Загрузить из файлов в форматах *txt*, *csv*, *tra* (из **КРЕДО**):
- 1) Нажать *Из файла*.
 - 2) В диалоговом окне *Открыть* (см. Рис. 29) выбрать файл с данными по характерным точкам и нажать *Открыть*. Примеры файлов находятся в папке данных программы, подпапка *Support* (см.
 - 3) [Папка данных](#) программы).

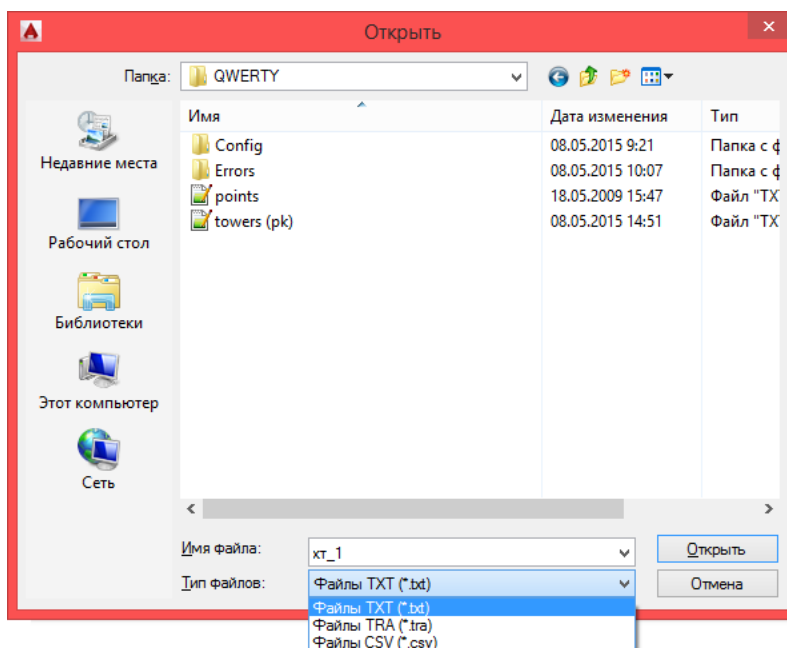
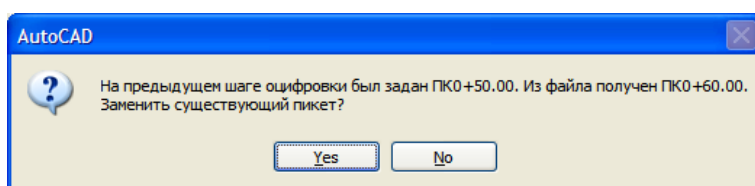


Рис. 29 Мастер оцифровки - выбор файла с данными о характерных точках.

- 4) Задать точку вывода линии профиля. В подсказке указания вывода линии выводится отметка первой считанной из файла точки.

Примечание При загрузке точек из файла TRA возможна ситуация, когда номера рубленных пикетов в базе чертежа совпадают с номерами рубленных пикетов, загруженных из файла, но их длины отличаются. При загрузке данных будет предложено заменить рубленные пикеты в базе на пикеты, подгруженные из файла.



5) Нажать *Далее*.

После формирования списка характерных точек одним из описанных выше способов, автоматически будет заполнена строка *Конечный пикетаж трассы*. Рассчитанное значение пикетажа следует использовать, чтобы проверить правильность сформированного списка точек. Чтобы просмотреть весь список характерных точек, следует нажать кнопку *Список ХТ* (см. рис. 26). Повторное формирование списка характерных точек удаляет существующие точки.

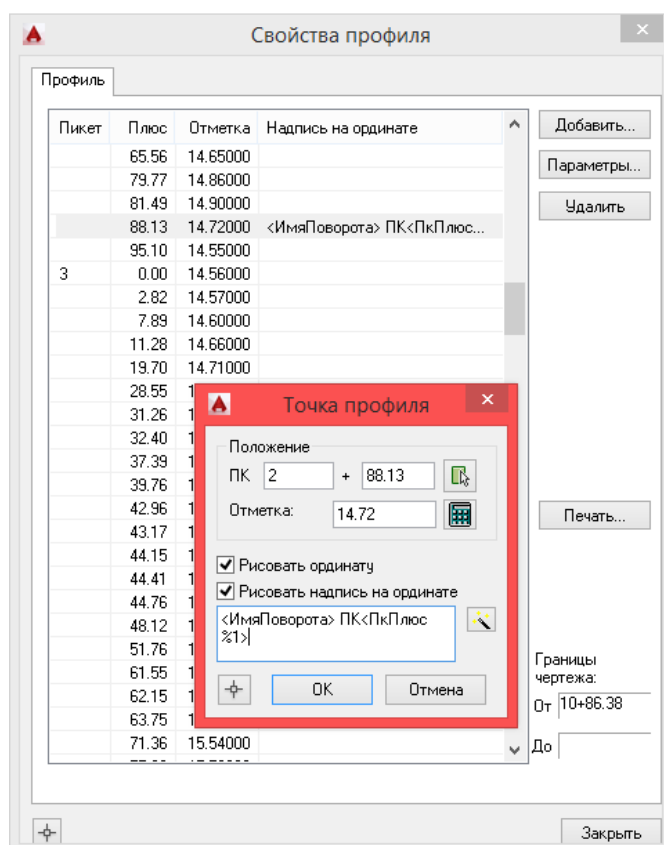


Рис. 30 В диалоговом окне *Свойства профиля* можно добавлять, удалять и редактировать точки, полученные при оцифровке.

7.2.5 Шаг 4. Задание горизонтальных поворотов трассы

На этом же шаге следует выбрать диаметр трубопровода, задать минимальный радиус упругого изгиба и ввести данные о горизонтальных поворотах трассы. Если оцифровка профиля выполняется в **GeoDraw** только для того, чтобы затем построить геологический разрез, то этот шаг можно пропустить.

Мастер оцифровки чертежа

Горизонтальные повороты трассы

Параметры трубы:

Диаметр, мм: ГОСТ Минимальный радиус упругого изгиба, м:

Список горизонтальных поворотов:

Задать нормативный документ для подбора вставок

Номер	Пикетаж ВУ	Угол	Радиус	Вставка
Уг-1	1+73.30	право 40°31'	4.00	R-5ДУ
Уг-2	2+88.13	лево 43°35'	4.00	R-5ДУ
Уг-3	4+13.21	право 16°42'	35.00	Гнутая вставка
Уг-4	5+85.28	право 38°55'	4.00	R-5ДУ
Уг-5	7+27.28	лево 23°37'	35.00	Гнутая вставка
Уг-6	9+20.66	лево 10°26'	35.00	Гнутая вставка



☐ Показывать углы на текущем чертеже

< Назад Далее > Отмена

Рис. 31 Мастер оцифровки - горизонтальные повороты трассы

1. Выбрать диаметр трубопровода из списка *Диаметр*. Если в списке отсутствует нужный диаметр, его можно добавить в базу (см. [Конструктор вставок](#)).
2. Нажать кнопку *ГОСТ* и в диалоговом окне *Нормативные документы* выбрать нормативный документ, по которому будет выполняться подбор вставок (см. [Подбор вставки](#)).
3. Задать радиус в поле *Минимальный радиус упругого изгиба*. Это значение будет использоваться при подборе радиуса упругого изгиба – не будет устанавливаться значение, менее указанного.
4. Горизонтальные повороты трассы можно создавать вручную и загружать из файлов *tur* (из **КРЕДО**).

Чтобы создать горизонтальный поворот трассы нужно:

- 1) Нажать кнопку  (см. рис. 31).
- 2) В диалоговом окне *Редактирование точки поворота* ввести номер горизонтального поворота, пикетаж (можно определить по чертежу, нажав кнопку ), градусную меру, направление поворота и его исполнение (см. рис. 32).

Добавить точку поворота

Положение
 Номер: 25 ПК ВУ 45 + 56.32000

Поворот
 Угол: 19 ° 15 ' 36 " ☐ Лево ☒ Право

Исполнение
 Радиус (м.): 35.00
 Состав: 619°=12°+7° (ГОСТ 24950-81)
☐ Развернуть вставку
 Кривая: 23.20 T1: 9.86 Б: 0.79
 Домер: 0.16 T2: 13.51


Рис. 32 Мастер оцифровки - ввод данных горизонтального поворота трассы

3) Нажать **OK**, чтобы создать поворот и закрыть диалоговое окно.

4) Повторить шаги 1 – 3 для всех горизонтальных поворотов, имеющих на чертеже профиля.

7.2.6 Шаг 5. Настройка таблицы подвала

Система Трубопровод позволяет заполнять отдельные строки в имеющейся на профиле таблице подвала. При этом не имеет значения, как была создана таблица подвала: средствами **AutoCAD** или средствами других программ. На этом шаге *Мастера оцифровки* можно указать строки подвала, которые нужно заполнить. Содержимое остальных строк не будет изменено.

1. Задать отметку условного горизонта в строке *Отметка базовой линии* – нажать кнопку  и указать на чертеже положение линии условного горизонта – отметка будет рассчитана автоматически.

Мастер оцифровки чертежа

Подвал и базовая линия

Отметка базовой линии: 172.00 мм Подвал: Нефтепровод


Расположение разделов подвала на чертеже*:

Название	Верх	Низ
Номер скважины	-	-
Тип болот по проходимости	-	-
Коррозийность грунтов	-	-
Тех. хар-ка укладки труб	-	-
Контроль сварных стыков	90.00	75.00
Тип изоляции и ее протяженность	-	-
Защитный кожух	-	-
Защита изоляции от мех. повр.	-	-

* Для изменения координат раздела дважды щелкните на нужной строке
 ** Если координаты верха и низа раздела совпадают или не указаны - раздел выводится не будет

Рис. 33 Мастер оцифровки - подвал

2. Настроить таблицу подвала:

- Нажать кнопку .
- В диалоговом окне *База подвалов* выбрать из списка *Подвал* нужный тип подвала (в правой части диалогового окна списке *Разделы в подвале* отображаются строки таблицы).

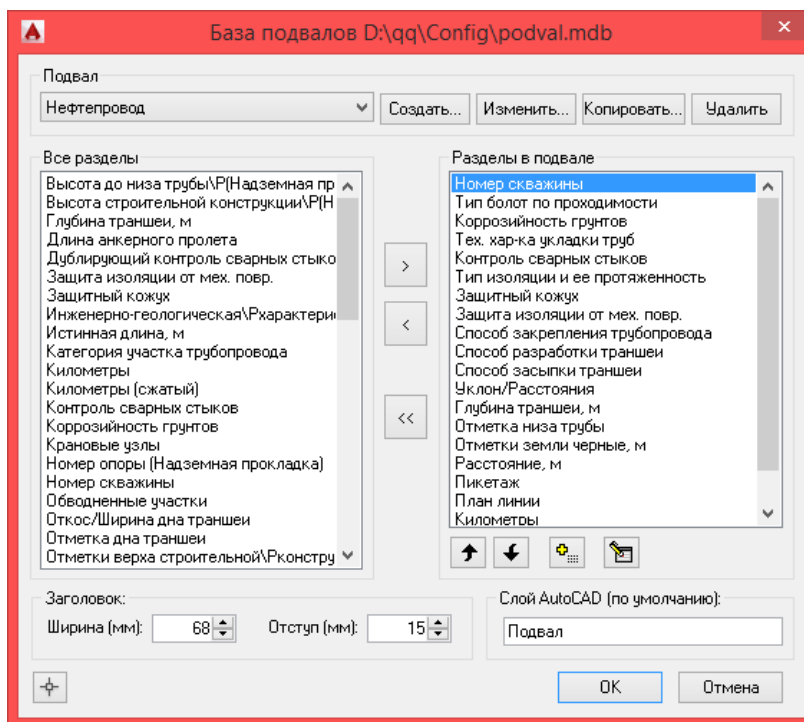





Рис. 34. Мастер оцифровки - настройка таблицы подвала.

Для добавления нового раздела из списка стандартных разделов нажать кнопку , для удаления – кнопку .

Для изменения порядка следования разделов в таблице следует пользоваться кнопками  .

Для редактирования настроек раздела нужно нажать кнопку  и в диалоговом окне *Свойства* раздела (см. рис. 35) указать название, высоту раздела, точность вывода значений, настройки текста (см. [Настройка разделов подвала](#)).

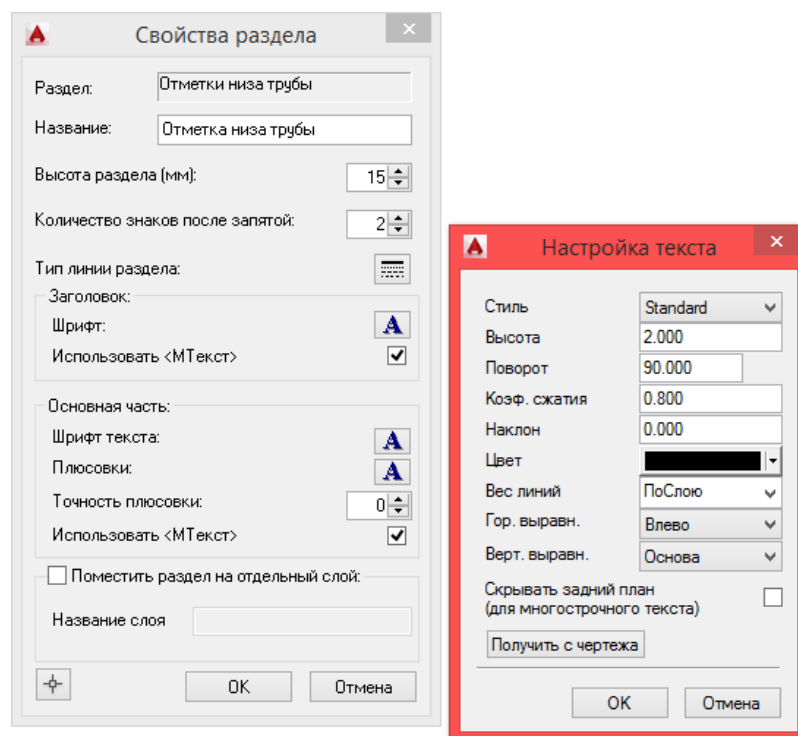


Рис. 35 Мастер оцифровки - задание свойств раздела

В диалоговом окне *База подвалов* нажать *ОК*.

3. Выполнить двойной клик левой кнопкой мыши по названию строки, которую требуется заполнять, например, *Отметки низа трубы*.

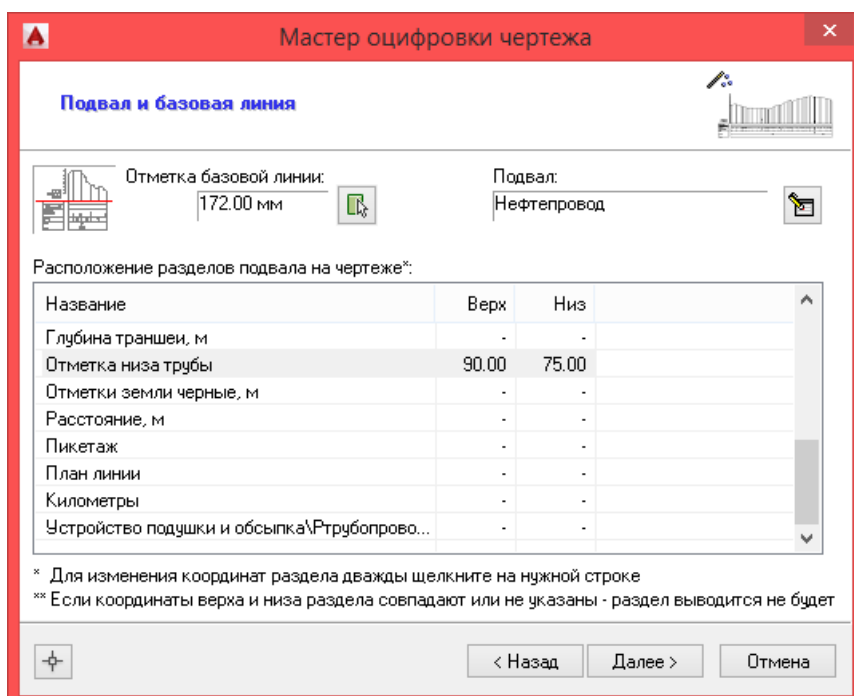


Рис. 36 Мастер оцифровки - задание расположения разделов подвала

4. Указать на чертеже в таблице подвала верх и низ раздела (см. рис. 37).

Расстояние между отметками		20.4	7.8
Отметки поверхности земли абсолютные		100.57	103.45 104.55
Полка Выемка Насыпь Засыпка	Планировочные отметки	99.35	
	Тип поперечного профиля		
Проектные отметки (верх трубы)			
Уклоны газопровода			
Длина участка, м			

Вверх раздела

Низ раздела

Рис. 37 Мастер оцифровки - задание верха и низа раздела подвала

5. Выполнить шаги 3-4 для остальных разделов подвала.
6. Нажать кнопку *Далее*. Если отметка условного горизонта не задана, то кнопка будет неактивной.

7.2.7 Шаг 6. Сохранение данных в базе проекта

Для завершения работы *Мастера оцифровки* нужно нажать *ОК* (см. рис. 38). После завершения оцифровки, внесенные данные сохраняются в модели данных чертежа и копируются в базу проекта.

Рис. 38 Мастер оцифровки – завершение работы

После завершения работы *Мастера оцифровки* чертеж профиля полностью подготовлен к работе и можно приступать к прокладке трубопровода (см. [Проложить трубопровод](#)) или к построению геологического разреза (в модуле **GeoDraw**).

Примечание. На профилях, оцифрованных при помощи *Мастера оцифровки*, не следует выполнять команду перерисовки профиля (см. [Профиль](#)), так как это приведет к наложению изображения, созданного средствами *Система Трубопровод*, на существующие графические объекты.

Важно. После завершения оцифровки следует убедиться в соответствии информации, внесенной в модель данных **Система Трубопровод**, с графическим отображением:

- Проверить пикетаж начала и конца профиля, пикетажное значение поворотов трассы. Для этого следует воспользоваться сервисными функциями Пикетаж точки и Границы профиля (см. [Сервисные функции](#)).
- Выборочно проверить соответствие значений отметок в модели данных и значениям отметок в подвале, используя Редактор характерных точек (контекстное меню на записи Характерные точки в Навигаторе объектов (см. [Проект](#))).

Чтобы полученная при оцифровке трасса отобразилась на чертеже плана нужно:

- Открыть чертеж плана.
- Вызвать команду [Копировать данные из базы проекта в чертеж](#) (меню Трубопровод / Данные).
- В Навигаторе объектов (см. [Проект](#)) активировать новую трассу.

8 Проектирование трубопровода

8.1 Объект Трубопровод

Трубопровод на профиле обозначается специальным ARX-объектом *CLotPipeEnt*. Объект состоит из двух линий, обозначающих верхнюю и нижнюю образующие трубопровода. Каждая вершина объекта имеет ручки редактирования, с помощью которых эту вершину можно перемещать. Объект *Трубопровод* прорисовывается на чертеже профиля с учетом вертикального и горизонтального масштабов.

Примечание Если профиль создан на разных вертикальном и геологическом масштабе, то трубопровод будет нарисован с учетом геологического масштаба. Точно так же и подземные объекты ситуации будут нанесены в геологическом масштабе. Что же касается надземных объектов ситуации то они будут созданы в вертикальном масштабе.

8.1.1 Кривые поворотов

Каждый поворот трубы отображается в соответствии с заданными для него параметрами. Отображение поворота учитывает геометрию вставок холодного и горячего гнуща (см. [Конструктор вставок](#)), а также геометрию поворотов упругого изгиба.

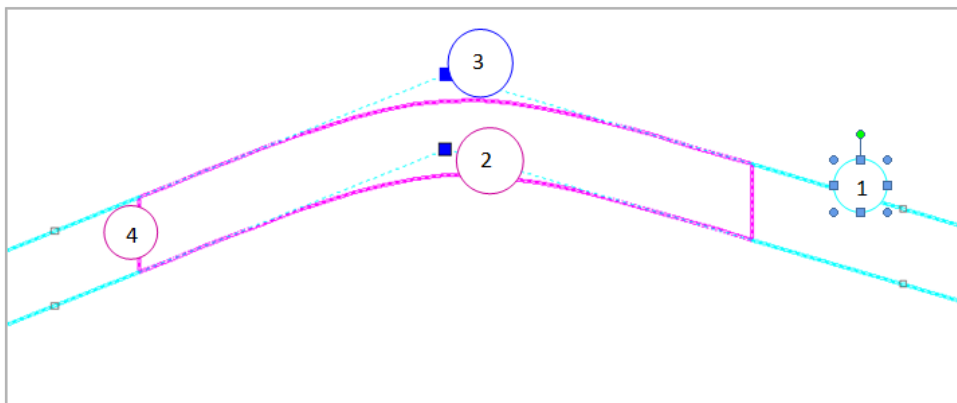


Рис. 39 Элементы объекта Трубопровод: 1 - линейные участки, 2- кривые поворотов, 3- вершины поворотов, 4 - засечки тангенсов

Примечание На профиле, где геологический и вертикальный масштабы отличаются, кривые вертикальных поворотов трубы не отображаются.

8.1.2 На сбросах

Прорисовка трубопровода и все действия по редактированию трубы на чертеже выполняются с учетом сбросов (см. рис. 40).

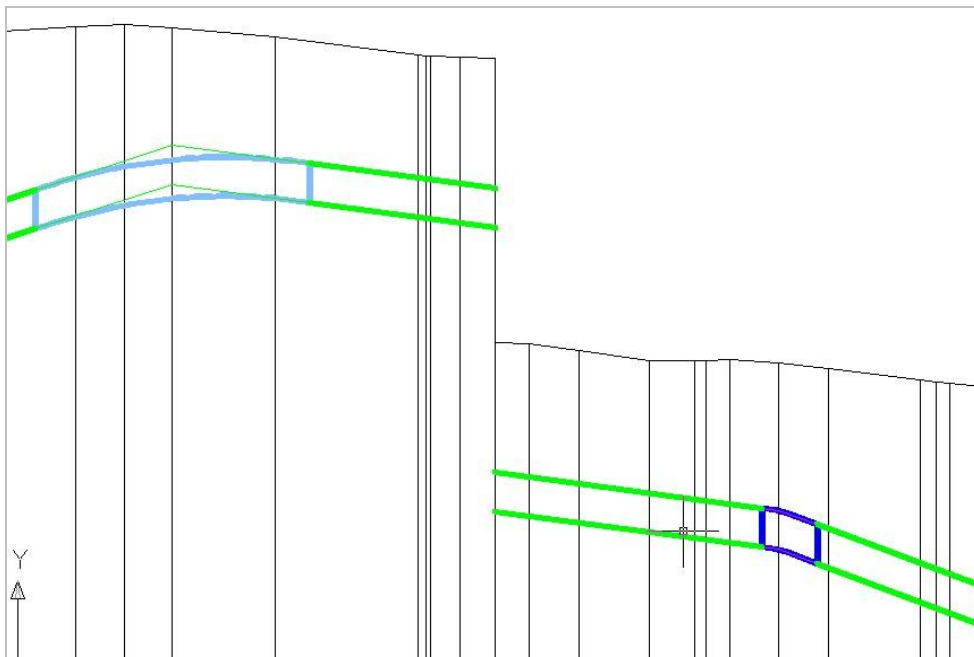


Рис. 40 Вид объекта Трубопровод на сбросах

8.1.3 На укрупненных переходах

Те участки трубопровода, которые попадают в диапазон укрупненного перехода, на чертеже не прорисовываются. Просмотреть повороты на укрупненных переходах можно в *Редакторе трасс* при включении фильтра поворотов (см. [Редактор трасс](#)) и в *Навигаторе объектов* (см. [Проект](#)).



Рис. 41 На участке перехода линии трубопровода не отображаются

8.1.4 Футляры

На участке установки защитного футляра (см. [Футляры](#)), на объекте *Трубопровод* дополнительно отображаются линии верхней и нижней стенки футляра (с учетом масштабов профиля).

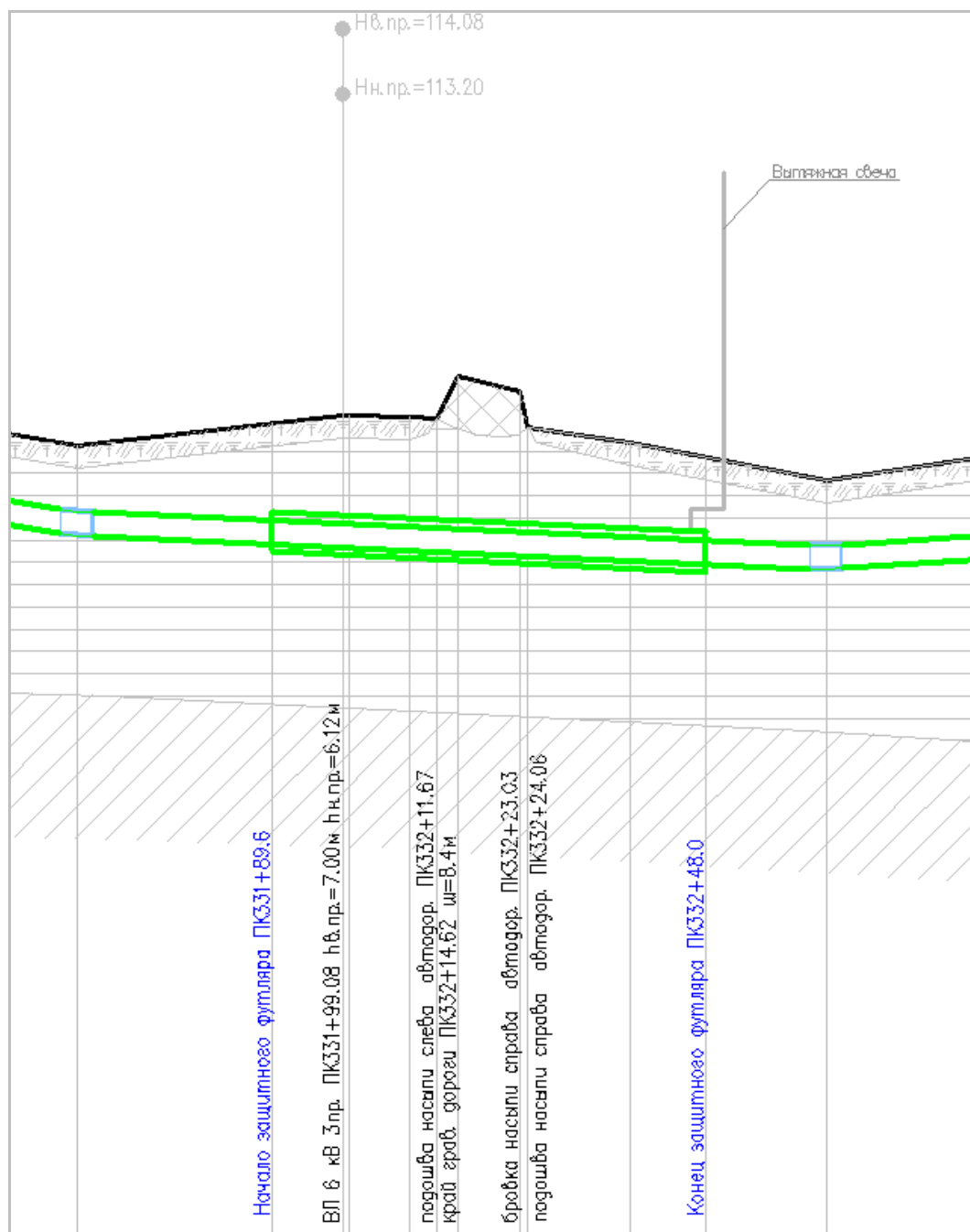


Рис. 42 На чертеже отображаются линии низа и верха футляра. При перемещении объекта Трубопровод; динамически пересчитываются точки пересечения футляра с коридором профилирования (см. [Коридор профилирования](#)).

8.2 Отображение трубы

Следует знать, что если **LotWorks** не загружен (например, чертеж открыт в AutoCAD без загруженной программы), объект *Трубопровод* на чертеже будет только отображаться, но не будет доступен для редактирования. То же касается и других специальных объектов *ObjectARX*, созданных в Система Трубопровод: сноски углов (см. [Сноски поворотов](#)) и геологические скважины (см. [GeoDraw – Руководство пользователя](#)).

Для корректного отображения объекта *Трубопровод* на компьютере, где не установлен **LotWorks**, нужно выполнить ряд действий (см. Часто задаваемые вопросы / [Объект Трубопровод](#)).

8.3 Проложить трубопровод

Система Трубопровод содержит специальную команду для автоматической прокладки трубопровода на профиле. Труба прокладывается в пределах коридора профилирования (см. [Коридор профилирования](#)) на минимальном заглублении, а также подбирает исполнение вертикальных поворотов и радиусы отводов (см. [Подбор радиусов](#)).

Те участки трубопровода, которые попадают в диапазон укрупненного перехода, на чертеже не прорисовываются

Важно На участках переходов трубопровод не прорисовывается (см. [На укрупненных переходах](#)). Прокладку трубы на переходе следует выполнять на чертеже перехода

Чтобы выполнить автопрокладку трубы нужно:

1. Нанести коридор профилирования (см. [Коридор профилирования](#)), и при необходимости отредактировать его на чертеже. Выполнение этой команды необязательно – если коридор не задан, то при выполнении автопрокладки по коридору профилирования, он будет нанесен автоматически.
2. Вызвать команду *Проложить* (меню *Трубопровод / Труба* или в контекстном меню в *Навигаторе объектов* на записи *Трубопровод*).
3. В диалоговом окне *Автоматически прокладка трубопровода* (см. рис. 43) задать *Диапазон прокладки*, указав значение пикетажа вручную или на чертеже, воспользовавшись кнопкой



Важно Если выбран переключатель *Проложить существующий трубопровод*, а указанный диапазон больше границ существующей трубы, труба будет удлинена. Эта функция полезна при прокладке трубопровода на нескольких профилях поочередно. В результате в проекте будет один трубопровод (один вариант прокладки на профиле) и не будет необходимости выполнять объединение труб.

Пример. Ниже описано альтернативное, но более трудоемкое, решение этой задачи – создание одного варианта прокладки трубопровода, которое использовалось в **Трубопровод 2008**.

- После оцифровки (или создания) нескольких профилей, построить общий профиль.
 - Проложить трубу на общем профиле.
 - Синхронизировать общий профиль с базой проекта.
 - Поочередно на каждом профиле: синхронизировать чертеж с базой проекта, активизировать трубу, редактировать трубу, синхронизировать.
4. Установить переключатель в положение *Проложить новый трубопровод* (см. рис. 43) и ввести название трубопровода. Если на чертеже уже проложен трубопровод, то можно установить переключатель в положение *Проложить существующий трубопровод* и выбрать название нужной трубы из списка.

Пояснение При прокладке существующего трубопровода изменяется геометрия трубы - удаляются существующие и добавляются новые повороты.

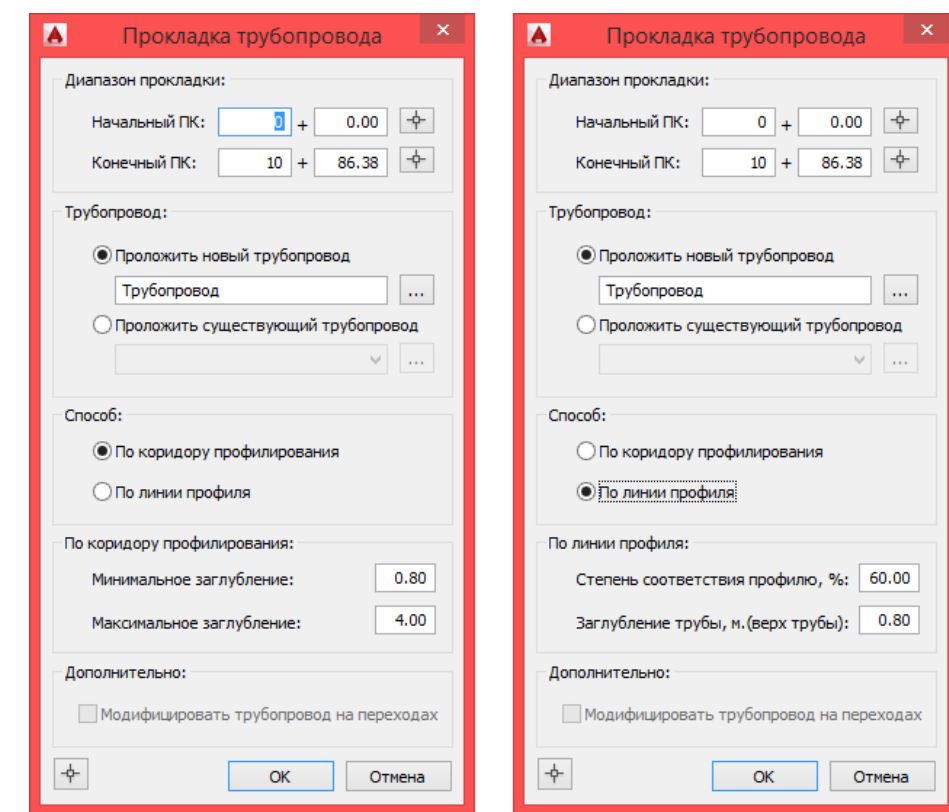

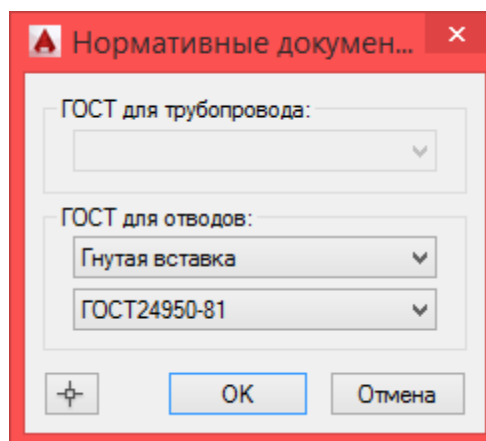


Рис. 43 В диалоговом окне Автоматическая прокладка можно выбрать один из способов прокладки трубопровода: По коридору профилирования или По линии профиля

5. Нажать кнопку  и указать нормативные документы (ГОСТ) для трубы и отводов. Нормативный документ для отводов, используется при подборе отводов и вставок (см. [Подбор вставки](#)).



6. Указать способ прокладки:
 - а. *По коридору профилирования* – труба прокладывается с минимальным количеством поворотов на глубине, ограниченной линиями коридора профилирования (см. [Коридор профилирования](#)): линией минимального заглубления и допустимым расстоянием под дорогами и водными преградами (согласно [СНиП 2.05.06-85](#)). Пересечения с коммуникациями не учитываются.
 - б. *По линии профиля* – труба прокладывается параллельно линии профиля (с учетом полок) на указанном заглублении. Параметр *Степень соответствия профилю* влияет на количество вертикальных поворотов – чем больше это значение, тем больше поворотов. Возможные значения степени соответствия профилю – от 0 до

100%. 0% – расстояние между поворотами не менее 100 м, 100% – расстояние между поворотами не менее 10 м.

7. Чтобы выполнить автопрокладку и на участке перехода, который попадает в указанный *Диапазон прокладки*, следует установить флажок *Модифицировать трубу на переходах*

Важно. Не рекомендуется устанавливать флажок *Модифицировать трубу на переходах* в том случае, если существующий трубопровод уже спроектирован на чертежах переходов. В этом случае труба изменит геометрию на переходе и после синхронизации с базой проекта, предыдущее положение трубы на переходах будет потеряно.

8. Если коридор профилирования не был нанесен (п.1), то нужно ввести значения минимального и максимального заглубления коридора. При прокладке трубопровода, линии коридора профилирования будут нанесены автоматически.


Примечание При надземной прокладке трубопровода следует установить отрицательное значение минимального заглубления. Выполнять прокладку надземного трубопровода можно также по коридору профилирования. Для этого нужно нанести коридор профилирования, переместить линии минимального и максимального заглубления на нужную высоту и выполнить автоматическую прокладку трубопровода по коридору профилирования.

9. После завершения команды объект *Трубопровод* будет нанесен на чертеж и установлен активным (см. [Установка активной трубы](#)). Для вертикальных поворотов созданного трубопровода будет выполнен подбор радиусов поворотов (см. [Подбор радиусов](#)).

8.4 Создать трубопровод

Объект *Трубопровод* на профиле можно создать по точкам или из предварительно начерченной полилинии.

Чтобы создать трубу по полилинии нужно:

1. На чертеже профиля нанести полилинию, отображающую геометрию верха трубы.
2. Вызвать команду *Создать* (меню *Трубопровод / Труба* или контекстное меню в *Навигаторе* объектов на записи *Трубопроводы*).
3. Указать на чертеже полилинию.
4. В диалоговом окне *Свойства трубопровода* ввести название трубы.
5. Нажать кнопку  и указать нормативные документы (ГОСТ) для трубы и отводов. Нормативный документ для отводов используется при подборе отводов и вставок (см. [Подбор радиусов](#)).

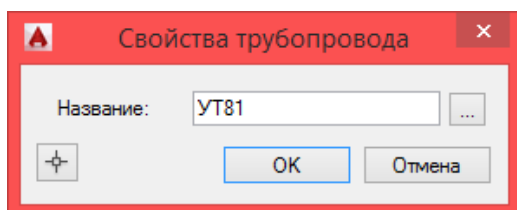


Рис. 44 Диалоговое окно создания трубопровода


Примечание Диаметр трубопровода автоматически устанавливается по диаметру трассы

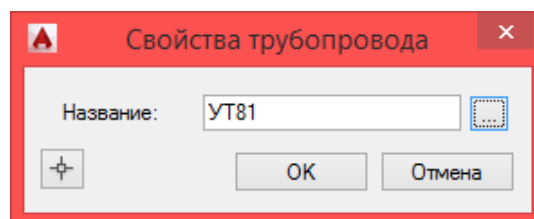
Важно. Если исходная полилиния превышает границы диапазона профиля или попадает на укрупненные диапазоны, то объект Трубопровод не будет отображаться на этих участках. Все точки, которые не попали в текущий диапазон профиля, сохраняются в модели данных и после синхронизации отображаются на «соседних» профилях или укрупненных диапазонах.

6. После завершения команды указанная полилиния удаляется. Созданный объект Трубопровод наносится на чертеж и устанавливается активным (см. [Установка активной трубы](#)).

8.5 Объединение труб

Чтобы выполнить **Объединение труб** нужно:

1. Активировать исходную трубу.
2. Вызвать команду *Объединить трубы* (меню Трубопровод / Труба).
3. Указать на чертеже присоединяемую трубу.
4. В диалоговом окне *Свойства трубопровода* указать имя новой трубы и нормативные документы, нажав .




В результате выполнения команды будет создана и установлена активной новая труба. Исходная и присоединяемая трубы изменены не будут.

Примечание Начало присоединяемой трубы должно лежать точно в координатах конца исходной трубы.

8.6 Врезка труб

Чтобы выполнить **Врезку труб** нужно:


1. Активировать исходную трубу.
2. Вызвать команду *Врезка трубы* (меню Трубопровод / Труба).
3. Указать на чертеже врезаемую трубу.
4. В диалоговом окне *Свойства трубопровода* указать имя новой трубы и нормативные документы, нажав .

В результате выполнения команды будет создана и установлена активной новая труба. Исходная и врезаемая трубы изменены не будут.

Примечание Начало и конец врезаемой трубы должны лежать точно на исходной трубе.

8.7 Подбор радиусов

В приложении **LotWorks** выполняется подбор радиусов поворотов трубы на профиле.

Чтобы выполнить **подбор радиусов**, нужно вызвать команду *Подобрать радиусы*  (меню Трубопровод / Труба).

В зависимости от угла поворота выбирается тип отвода:

- Упругий изгиб – угол от 0 до 4° (Rn)
- Вставка из отводов холодного гнуща - угол от 4 до 30° (Ru)
- Отвод «горячего гнуща» - угол более 30° (R5Dy)

Диапазоны углов можно задать в настройках **Система Трубопровод** (меню [Трубопровод / Настройки / Труба](#), группа *Параметры создания трубы*).

Радиусы отводов холодного и горячего гнуща устанавливаются по данным базы отводов (см. [Конструктор вставок](#)). При этом также выполняется подбор вставок из отводов холодного гнуща (см. [Подбор радиусов](#)).

Расчет радиуса для поворота с упругим изгибом зависит от установленных опций в настройках меню [Трубопровод / Настройки / Расчеты](#).

При подборе радиуса поворота выполняется проверка наложения тангенсов соседних поворотов. Если установка радиуса приведет к наложению тангенсов, автоматически будет выбран другой тип отвода с меньшим радиусом. Например, для угла 3° изначально устанавливается радиус упругого изгиба, но если возникает наложение тангенсов с предыдущим поворотом, то будет подобрана вставка из отводов холодного гнуща.

Если установлена опция *Автоматический подбор радиусов* (меню [Трубопровод / Настройки / Труба](#)), при создании и прокладке трубопровода (см. [Проложить трубопровод](#)) выполняется автоматический подбор радиусов отводов.

8.8 Упругий изгиб

8.8.1 Расчет элементов кривых

Система Трубопровод выполняет расчет кривых упругого изгиба подземного трубопровода.

Расчет геометрии и элементов кривых можно выполнять по круговой кривой или по уравнению четвертого порядка (согласно [справочному пособию «Расчет магистральных и промышленных трубопроводов на прочность и устойчивость»](#) по ред. А.Б. Айнбиндера). Для горизонтальных поворотов расчет кривой выполняется только по круговой кривой. Способ расчета кривой можно задать в настройках меню [Трубопровод / Настройки / Расчеты](#).

Для расчета параметров и форм кривых упругого изгиба используются следующие формулы:

Для вогнутых кривых:

Тангенсы и биссектриса:

$$T = \frac{3}{4} * \frac{\beta \rho}{\cos \frac{\beta}{2}} \quad B = \frac{15 * \beta * \rho * \left[3.2 * \operatorname{tg} \left(\frac{\beta}{2} \right) - \beta \right]}{64}$$

Длина кривой изгиба:

$$L_0 = 1,5 \varphi \rho;$$

Геометрия кривой:

$$y_0 = \frac{3}{2} \varphi^2 \rho \left(\frac{\xi}{2} - \xi^3 + \frac{\xi^4}{2} \right) \quad \text{при } \xi = 0 \div 1.$$

Для выпуклых кривых:

Тангенсы и биссектриса:

$$T = \frac{3}{2} * \frac{\beta \rho}{\cos \frac{\beta}{2}} \quad B = \frac{9 * \beta * \rho * \left[\frac{8 * \operatorname{tg} \left(\frac{\beta}{2} \right)}{3} - \beta \right]}{16}$$

Длина кривой изгиба:

$$L_0 = 3 \varphi \rho;$$

Геометрия кривой:

$$y_0 = \frac{3}{2} \varphi^2 \rho (3\xi^2 - 4|\xi|^3 + 2\xi^4) \text{ при } \xi = (-0,5) \div (+0,5).$$

Расчет элементов кривых по круговой кривой


Чтобы выполнить расчет радиуса упругого изгиба по круговой окружности, следует в настройках (меню *Трубопровод / Настройки / Расчеты*) убрать флажок *Расчет кривой упругого изгиба по уравнению четвертого порядка*. При этом элементы кривых будут рассчитываться по формулам:

Тангенсы и биссектриса: $T = R * \tan(\varphi / 2) \quad B = R * (1 / \cos(\varphi / 2) - 1)$

Длина кривой изгиба: $L = R * \varphi$

8.8.2 Расчет радиуса

По умолчанию в **Система Трубопровод** Расчет радиуса упругого изгиба выполняется по условию жесткости с учетом минимального допустимого значения, установленного в участках технической характеристики трубы (см. [Менеджере участков](#)).

Чтобы рассчитать радиус упругого изгиба, следует выбрать нужный поворот в окне свойств трубопровода и нажать кнопку *Установить радиус поворота с упругим изгибом*  (см. рис. 45). Команда также доступна и в *Редакторе трасс* (см. [Редактор трасс](#)).

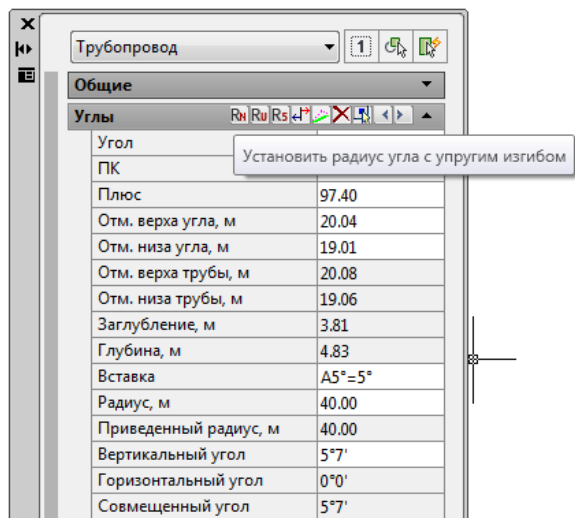


Рис. 45 Задать радиус упругого изгиба можно в окне свойств Трубопровода

В Система Трубопровод существует несколько способов расчета радиуса упругого изгиба.

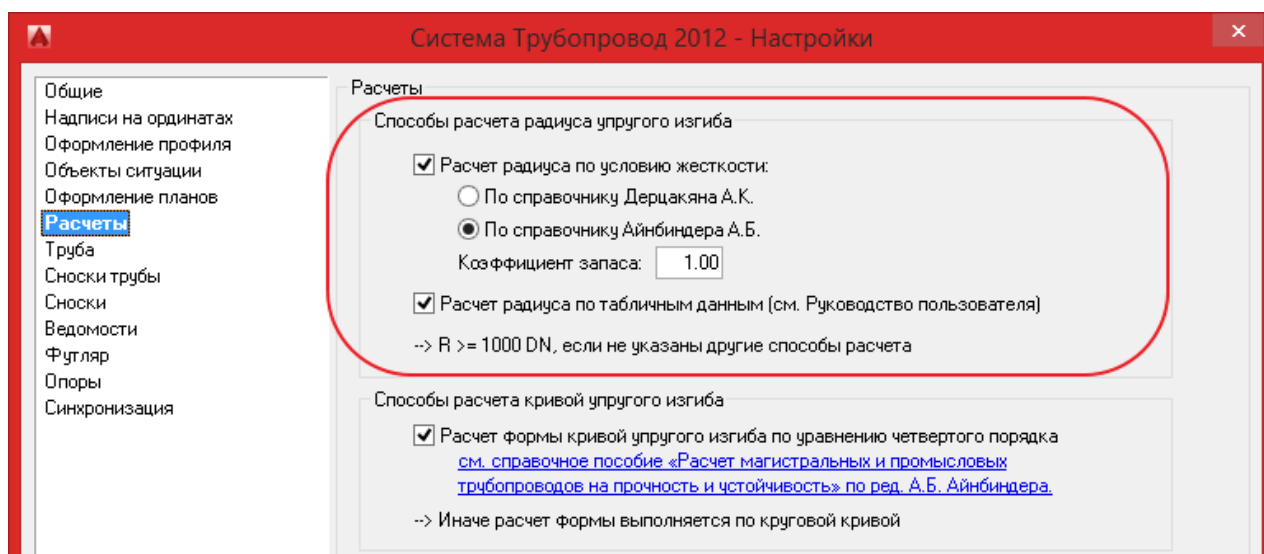


Рис. 46 Чтобы задать способ расчет радиуса упругого изгиба в проекте, следует в настройках Система Трубопровод (меню Трубопровод / Настройки, вкладка Расчеты) установить соответствующие флажки.

Способы расчета радиуса упругого изгиба:

1. Расчет радиуса по условию жесткости (настройка *Расчет радиуса по условию жесткости*) может выполняться по одной из формул, приведенных в таблице ниже, отдельно для вогнутой и выпуклой кривой. Полученное значение округляется до ближайшего большего значения, кратного 50 м.
2. Определение значения по таблице упругих изгибов (настройка *Расчет радиуса по табличным данным*). Значения хранятся в статической таблице *tNaturalRadius* в файл *ins.mdb* (база вставок и кривых). Редактирование таблицы доступно средствами MS Access.
3. Если опции/настройки не заданы, то радиус устанавливается как статическое значение равное $1000 \cdot DN$, но не меньше значения минимального радиуса, заданного в свойствах трассы или в участке *Характеристика трубы* в точке вершины поворота (*Менеджер участков/Спецификация/Характеристика трубы*).
4. Если заданы обе опции *Расчет радиуса по условию жесткости* и *Расчет радиуса по табличным данным*, то программа будет принимать радиус как максимальное значение из двух этих расчетных значений и значения минимального радиуса, заданного в свойствах трассы или в участке *Характеристика трубы*.

Минимальный радиус
изгиба вогнутой кривой

$$\rho_{\min} = \sqrt[3]{32EI/9q_{\text{тр}}\varphi^2}$$

Минимальный радиус
изгиба выпуклой кривой

$$\rho_{\min} = \sqrt[3]{8EI/9q_{\text{тр}}\varphi^2}$$

Способ расчета

По справочнику Айнбиндера А.Б.

Если вес погонной метра трубы не задан, то используется значение 363 кг (для труб 1220x12.0 по ГОСТ 8696-74).

$$\rho \geq \sqrt[3]{\frac{384 EI \left[1 - \cos\left(\frac{\beta}{2}\right) \right]}{3 q_{тр} \beta^4}}$$

$$\rho \geq \sqrt[3]{\frac{8 EI}{q_{тр} \beta^2}}$$

$$\rho \geq 12,95 \sqrt[3]{\frac{(D_{II}^2 - D_{III}^2) [1 - \cos(\beta/2)]}{\beta^4}}$$

$$\rho \geq 5,12 \sqrt[3]{\frac{D_{II}^2 - D_{III}^2}{\beta^2}};$$

По справочнику Дерцакяна А.К.

Используются формулы 5.38 и 5.42. Расчет при укладке трубопровода непрерывной ниткой.

Задан вес погонного метра трубы $q_{тр}$.*

По справочнику Дерцакяна А.К.

Используются формулы 5.39 и 5.43. Расчет при укладке трубопровода непрерывной ниткой.

* **Примечание.** Если в участке Характеристика трубы (в диапазоне поворота) не задан вес погонного метра трубы, то программа будет использовать формулы 5.39 и 5.43 из [справочника Дерцакяна А.К.](#)

Полученные расчетные значения сравниваются с минимальным значением радиуса, заданного для трассы или в участке *Характеристика трубы*. И если расчетное значение превышает минимальное значение радиуса, то программа принимает минимальное значение.

Минимальное значение радиуса упругого изгиба удобно использовать для задания ограничивающего значения, рассчитанного другим способом, например, по температурному перепаду.

Минимальное значение радиуса упругого изгиба.

Минимальное значение радиуса упругого изгиба, можно задавать в свойствах участка *Характеристика трубы*.

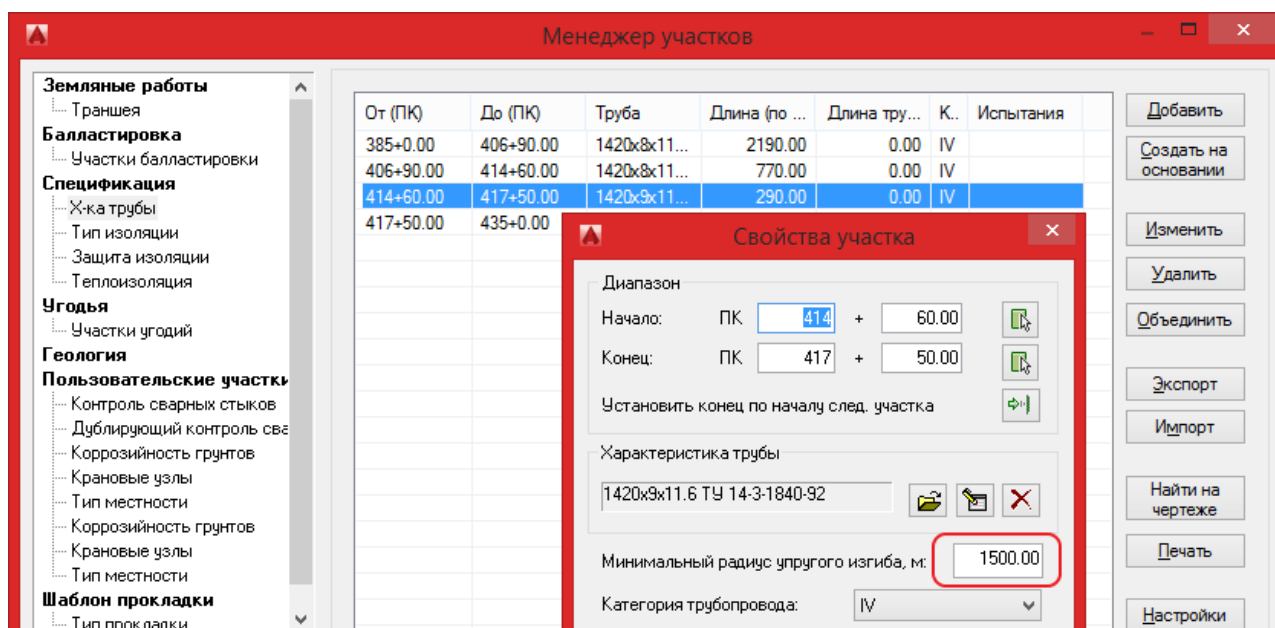


Рис. 47 Минимальный радиус упругого изгиба в свойствах участка *Характеристика трубы*.

Редактор трасс - [Трасса "Трубопровод" D - 1420мм]																
№	ПК	+	Отм.ве	Отм.ВУ	Загл.	Глуб.	Состав вставки	Верт.	Гор.	Совм.	R	Б	T1	T2	Прям.уч.	Уклон
1	38	0.00	108.55	108.55	1.28	2.70										
2	38	79.89	103.25	103.27	1.30	2.72	Упругий изгиб	000° 11'	000° 35'	000° 37'	4000.0	0.06	21.32	21.32	358.61	-0.014
3	39	14.98	99.42	99.27	1.13	2.55	Упругий изгиб	000° 47'	002° 28'	002° 35'	2000.0	0.51	45.03	45.03	168.78	-0.017
4	39	30.23	98.50	98.53	1.31	2.73	Упругий изгиб	000° 16'	001° 18'	001° 19'	2500.0	0.17	28.82	28.82	141.39	-0.003
5	39	74.67	97.46	97.37	1.20	2.62	Упругий изгиб	001° 09'	001° 09'	001° 09'	1500.0	0.08	22.55	22.55	93.08	-0.008
6	39	13.40	101.12	101.45	1.61	3.03	Упругий изгиб	001° 40'	002° 01'	002° 37'	2000.0	0.52	45.66	45.66	270.55	0.012
7	39	97.02	98.20	98.30	1.38	2.80	Упругий изгиб	000° 42'		000° 42'	3500.0	0.10	63.61	63.61	74.36	-0.017
8	40	35.69	94.25	94.24	1.27	2.69	A35°=6°x5+5° (ГОСТ24950-81)	000° 05'	034° 33'	034° 32'	60.0	5.39	34.72	37.05	40.39	-0.029
9	40	0.00	89.66	89.65	1.27	2.69	A2°=2° (ГОСТ24950-81)	001° 39'		001° 39'	60.0	0.01	3.45	8.15	123.89	-0.028
20	40	90.00	95.15	95.22	1.35	2.77	Упругий изгиб	000° 28'		000° 28'	5500.0	0.07	67.80	67.80	-33.53	0.032
21	40	66.42	96.85	97.01	1.44	2.86	A35°=6°x5+5° (ГОСТ24950-81)	001° 01'	034° 50'	034° 50'	60.0	5.39	34.72	37.05	-26.09	0.023
22	40	88.30	97.33	97.72	1.45	2.87	Упругий изгиб	001° 30'		001° 30'	3000.0	0.39	118.01	118.01	-33.19	0.006
23	41	48.16	94.47	94.45	1.81	3.23	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	003° 01'		003° 01'	60.0	0.02	3.97	7.63	37.92	-0.020

Рис. 48 При необходимости в редакторе трасс для выбранного поворота можно установить значение радиуса вручную - в поле **R**. Исполнение угла в таком случае, будет считаться как **Упругий изгиб**, если заданный радиус будет больше двух значений унифицированного радиуса.

Важно. Не рекомендуется после задания радиусов упругого изгиба вручную, пользоваться командой *Автоматический подбор*, т.к. в этом случае внесенные значения будут заменены на расчетные.

8.9 Установка активной трубы

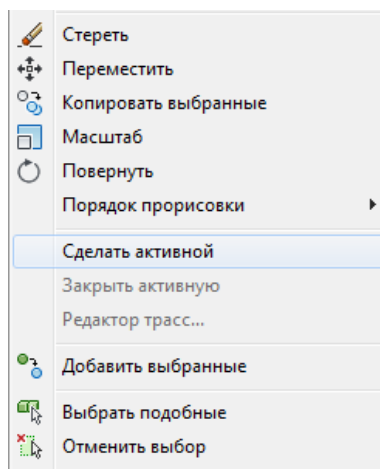
Перед началом редактирования трубопровода, следует установить активную трубу.

Для установки текущей трубы нужно вызвать команду *Сделать активной*:

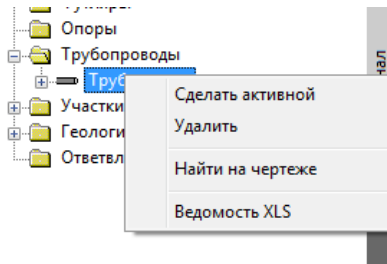
- В меню *Трубопровод / Труба* или на панели инструментов нажать



- Из контекстного меню объекта *Трубопровод* на чертеже



- Из контекстного меню в *Навигаторе объектов* на записи нужной трубы (доступно также и на чертежах типа *План*)



Чтобы закрыть активную трубу нужно выполнить команду *Заккрыть активную*.

8.10 Редактирование свойств

Для редактирования объекта *Трубопровод* на чертеже профиля можно использовать *Редактор трасс* или стандартное *окно свойств AutoCAD*.

Чтобы вызвать окно свойств трубопровода (см. рис. 49), следует на активной трубе из контекстного меню выбрать пункт *Свойства (Properties)*. Для ознакомления с функциями редактирования трубы в окне свойств, можно просмотреть обучающий видеоролик, который размещен на сайте компании разработчика **Система Трубопровод** www.yunis-yug.ru.

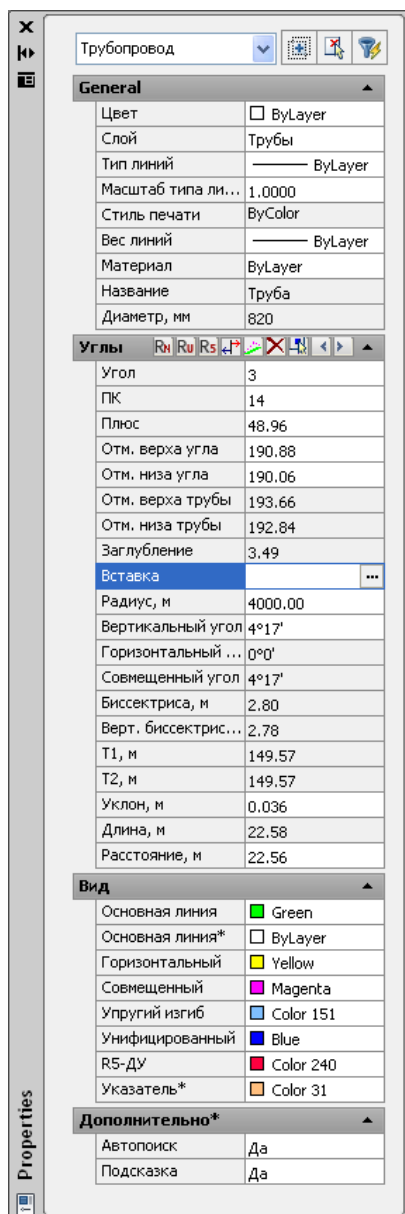


Рис. 49 В окне свойств отображается следующая информация: общие сведения о трубе; свойства углов трубопровода; цвета отображения элементов трубы; дополнительные настройки отображения трубы

Категории свойств **Трубопровода** Общие, Углы, Вид, Дополнительно.

- Категория **Общие** используется для настройки цвета трубы в неактивном состоянии, слой размещения объекта **Трубопровод**, тип линии отображения трубопровода, масштаб линии, вес линии. Дополнительно отображается название и диаметр.
- В категория **Углы** отображаются значения основных свойств поворота (угла):
 - **Угол** - номер текущего поворота (угла);
 - **ПК, Плюс**- пикетаж поворота;
 - **Отм. Верха/низа угла** - отметка верха/низа вершины поворота;
 - **Отм. Верха/низа трубы** - отметка верха/низа трубы с учетом кривой изгиба поворота;
 - **Заглубление** - заглубление трубы с учетом кривой изгиба поворота;
 - **Вставка**- состав вставки поворота;
 - **Радиус** - радиус поворота;
 - **Вертикальный угол** - значение вертикального угла;
 - **Горизонтальный угол** - значение горизонтального угла;
 - **Совмещенный угол** - значение совмещенного угла;

- **Биссектриса и вертикальная биссектриса** – значение биссектрисы поворота;
- **T1 и T2**- значения тангенсов поворота;
- **Уклон** - уклон на участке (от вершины текущего до следующего поворота);
- **Длина** - длина участка (от вершины текущего до следующего поворота);
- **Расстояние** - расстояние от вершины текущего до следующего поворота (проекция длины участка на ось X).

В этой категории также добавлены команды навигации по поворотам трубопровода, установки радиусов (упругий изгиб(Rn), унифицированный радиус(Ru) и радиус R5Ду), удаления поворота и разворота вставки отвода.

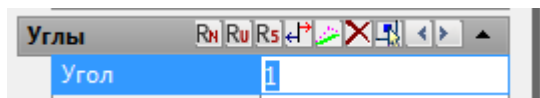




Рис. 50 Дополнительные команды редактирования и навигации по поворотам (углам) трубопровода

8.10.1 Навигация по поворотам. Автопоиск.

В категории *Углы* выводится порядковый номер текущего поворота (поле *Угол*). Установить текущий поворот можно одним из способов:

- ввести номер поворота в поле *Угол*;
- использовать кнопки навигации по поворотам (углам) ;
- нажать кнопку  и указать вершину поворота на трубопроводе.

При включенной опции *Автопоиск* в категории *Дополнительно* автоматически центрируется выбранный поворот на чертеже (см. рис. 51).

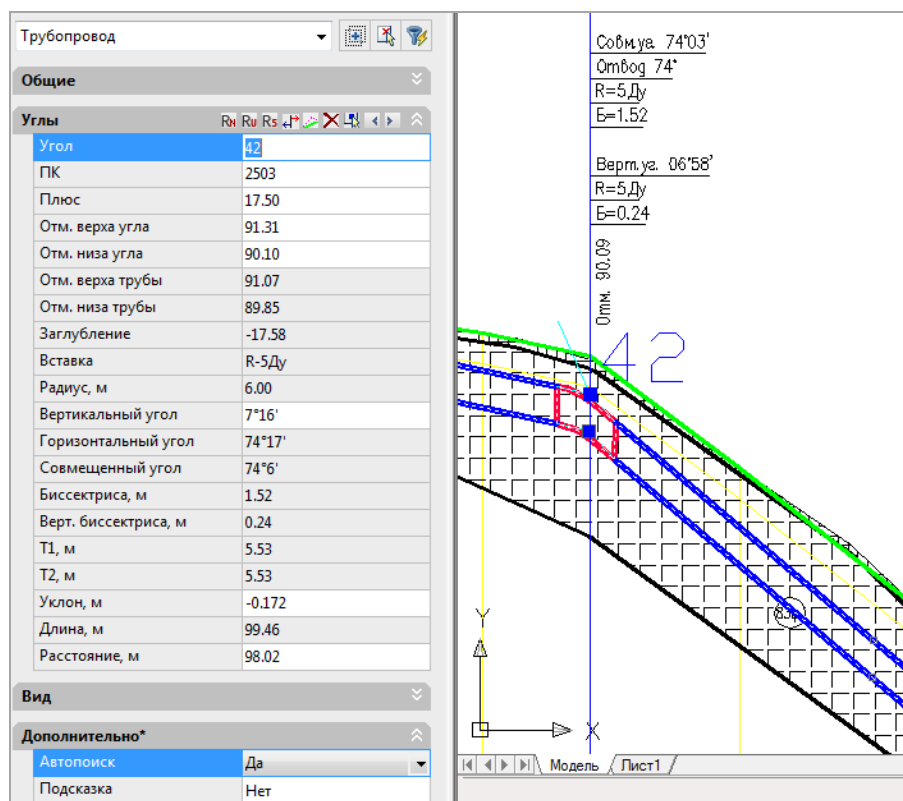


Рис. 51 При включенной опции Автопоиск выводится порядковый номер текущего поворота и «указатель» поворота в виде вертикальной линии

8.10.2 Редактирование свойств поворота

К числу редактируемых свойств угла трубопровода относятся: пикетаж, отметка верха/низа поворота, отметка верха/низа трубы, вставка, радиус, угол, уклон, расстояние. Значения свойств выводятся с точностью двух знаков, значение уклона – три знака. Для поворотов с отводами холодного гнутья, можно редактировать состав вставки (см. рис. 52).

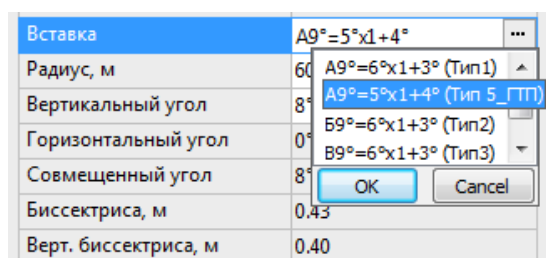


Рис. 52 Редактирования состава вставки поворота

Поле *Вертикальный угол* содержит значение вертикальной составляющей текущего поворота. Значение выводится в формате <градусы>°<минуты>'. Чтобы задать новое значение угла поворота, необходимо ввести значение угла, разделительный знак (запятая, точка или тире) и значение минут.

Поле *Горизонтальный угол* содержит значение горизонтальной составляющей поворота. Данное поле недоступно для редактирования. Редактирование горизонтальных углов возможно в *Навигаторе объектов* (см. [Совмещенные повороты](#)).

Чтобы установить вертикальный угол равным $0^{\circ}0'$, можно воспользоваться командой *Сгладить поворот*, нажав соответствующую кнопку в категории *Углы* (см. рис. 51).

В поле *Уклон* выводится значение уклона сегмента от текущего поворота к следующему. Точность значения – 2 знака после запятой. При редактировании значения уклона, будет изменен уклон участка и перемещена вершина следующего поворота.

Поле *Расстояние* содержит значение расстояния между текущим и следующим поворотом. При изменении этого значения, следующий поворот будет перемещен на нужное расстояние.

Важно. На объекте *Труба*, в местах горизонтальных поворотов трассы, создается вертикальный поворот - вертикальная составляющая смещенного поворота. В редакторе трасс на профиле можно редактировать только вертикальную составляющую смещенных поворотов. На чертеже профиля, используя ручки редактирования, нельзя изменить пикетаж такого поворота.

Редактирование горизонтальной составляющей и состава вставки поворота доступно в окне *Редактирование поворота трассы на профиле* (см. [Смещенные повороты](#)).

8.10.3 Установка радиусов

Для редактирования радиуса текущего поворота можно использовать такие команды:

- Установить радиус поворота с упругим изгибом;
- Установить унифицированный радиус;
- Установить радиус R5-ДУ;
- Сгладить поворот - установить значение вертикальной составляющей в $0^{\circ}0'$.

Для вызова нужной команды следует нажать соответствующую кнопку в категории *Углы* (см. Рис. 51). Кнопки редактирования радиусов доступны только для выбранной активной трубы.

Команда *Установить унифицированный радиус* подбирает состав вставки, исходя из данных в базе вставок (см. [Конструктор вставок](#)) и вносит данные в поле *Вставка* (см. рис. 52).

8.10.4 Удаление поворотов

Чтобы удалить поворот нужно нажать  (*Удалить поворот*) в окне свойств *Трубопровода*.

Примечание Повороты с горизонтальной составляющей («плановые углы») удалять запрещено

8.10.5 Настройки отображения

В категории *Вид* окна свойств можно установить цвет отображения разных элементов трубы:

- линий активной трубы;
- линий неактивной трубы;
- кривой горизонтального поворота;
- кривой смещенного поворота;
- кривой поворота с упругим изгибом;
- кривой унифицированного поворота;
- кривой поворота со вставкой R5-ДУ;
- указателя текущего поворота (см. [Навигация по поворотам. Автопоиск.](#)).

8.11 Ручки редактирования

Для быстрого и удобного редактирования геометрии объект Трубопровод содержит специальные ручки редактирования (см. рис. 53).

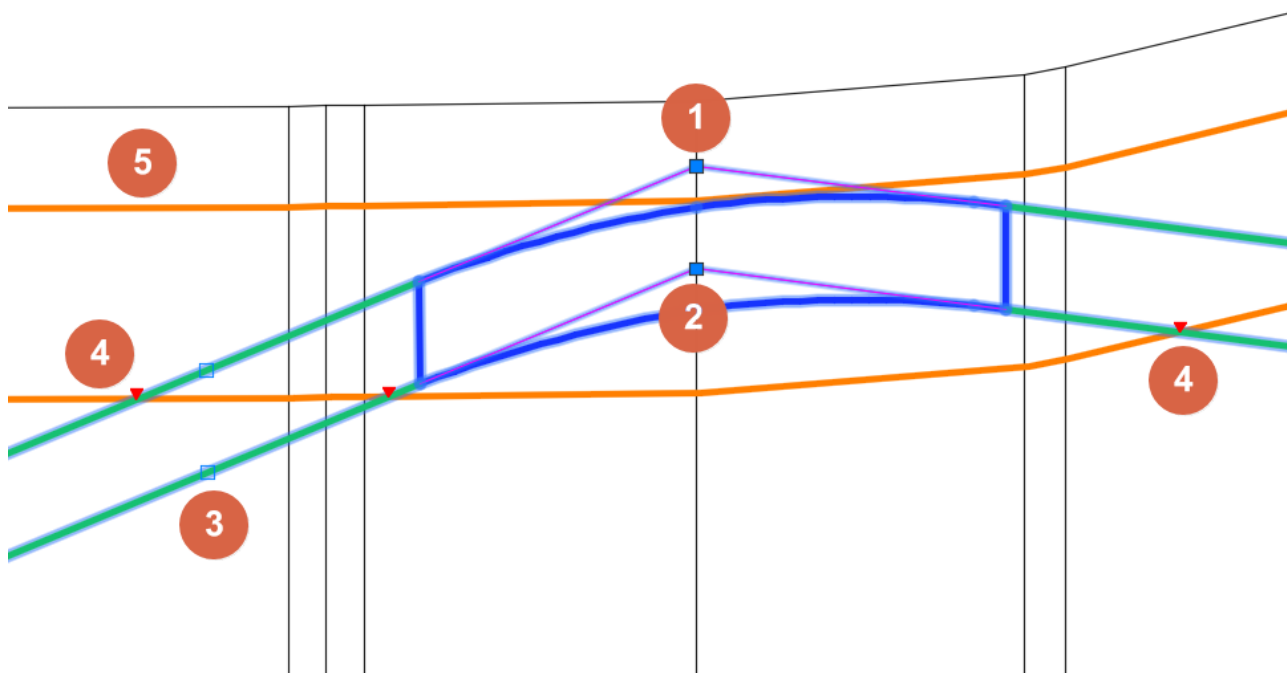


Рис. 53 Ручки редактирования объекта Трубопровод: 1 - ручки перемещения верхней вершины поворота, 2 - ручки перемещения нижней вершины поворота, 3- ручка добавления нового поворота, 4 - точки пересечения трубы с линиями коридора профилирования, 5 – линии коридора профилирования

8.11.1 Перемещение поворотов

При редактировании поворотов с помощью «ручек редактирования» в динамическом режиме рисуются все элементы *Трубопровод* и выполняется поиск пересечений с коридором профилирования. Дополнительно отображается подсказка с параметрами поворота (см. Рис. 54). Указать параметры подсказки можно в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Труба*).

Для ознакомления с работой команд редактирования трубопровода на профиле можно просмотреть обучающие видеоролики, размещенные на сайте компании разработчика **Система Трубопровод**.

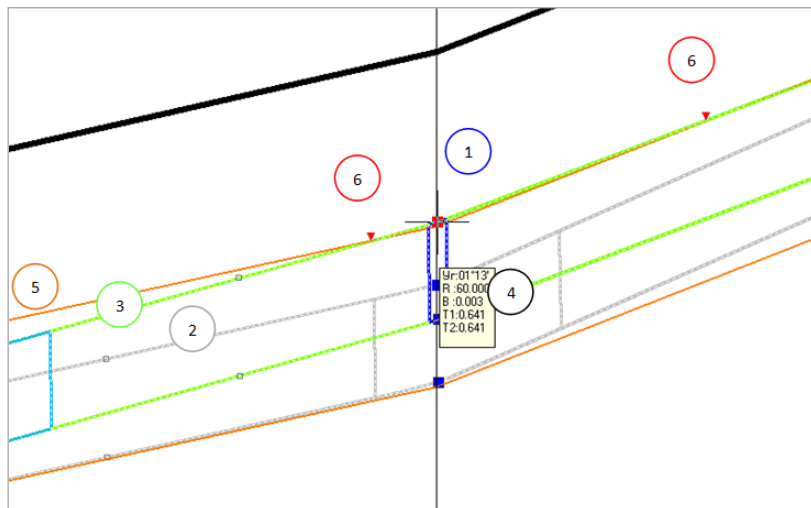


Рис. 54 Перемещение поворота трубопровода. 1 – ручка перемещения вершины поворота, 2 – линия предыдущего положения трубы, 3 – линия нового положения трубы, 4 – подсказка с параметрами поворота, 5 – линия коридора профилирования, 6 – точки пересечения с линиями коридора профилирования

При перемещении поворота, выполняется автоматический пересчет радиуса упругого изгиба (см. [Упругий изгиб](#)) и подбор состава вставок.

8.11.2 Добавление поворотов

Для создания нового вертикального поворота на **Трубопроводе** нужно:

- Выделить объект **Трубопровод**;
- Выбрать *ручку добавления нового поворота* на трубе, которая находится по середине между тангенсами соседних поворотов.

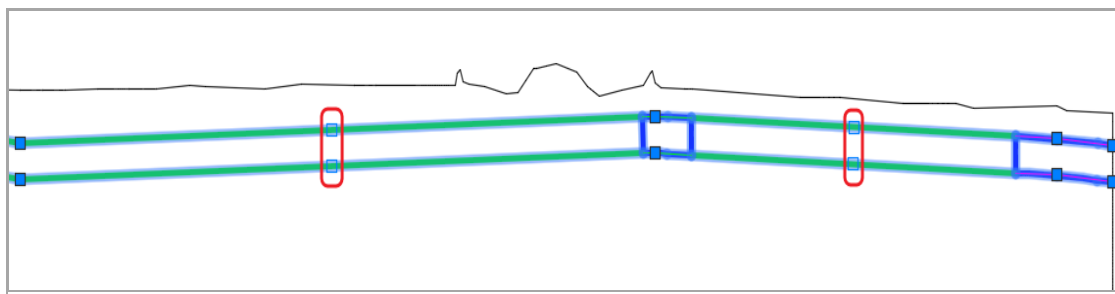


Рис. 55 Ручки добавления новых поворотов отображаются на середине участка трубы (нижней и верхней линиях трубы), между тангенсами соседних поворотов. Ручки не отображаются, на участках длиной меньше 1 м.

- При перемещении ручки добавления поворота, труба перерисовывается с учетом кривой нового поворота;
- Не отпуская ручку редактирования, установить требуемый радиус поворота трубы (способ исполнения поворота), нажав одну из «горячих клавиш»:
 - **N, 0, ~** – нулевой радиус.
 - **N, 1** – радиус упругого изгиба.
 - **U, 2** – унифицированный радиус (вставка из гнутых отводов).
 - **R, 3** – радиус отвода R5Ду (заводские отводы).

Для переключения радиусов можно воспользоваться клавишами **0,1,2,3** как на основной части клавиатуры, так и на цифровой. По умолчанию для нового поворота используется нулевой радиус.

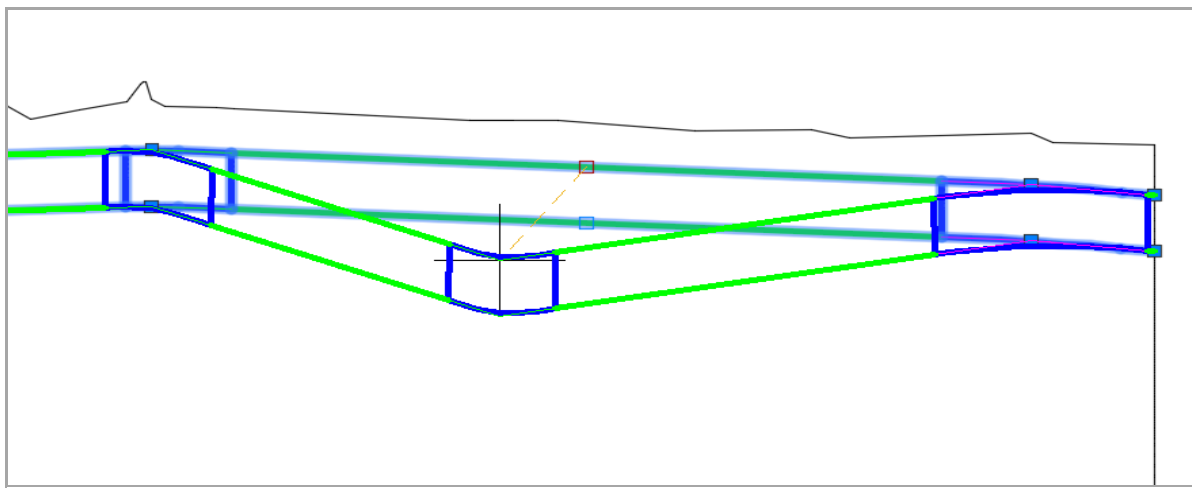


Рис. 56 При перемещении ручки добавления поворота, труба перерисовывается с учетом кривой нового поворота

При повторном добавлении поворота, программа будет использовать радиус, выбранный при предыдущем выполнении этой команды.

Для отмены выполненных действий можно воспользоваться стандартной командой AutoCAD – ОТМЕНИТЬ.

8.11.3 Удаление поворотов

Для удаления вертикального поворота **Трубопровода** нужно вызвать команду **Удалить поворот** и указать вершину нужного поворота.

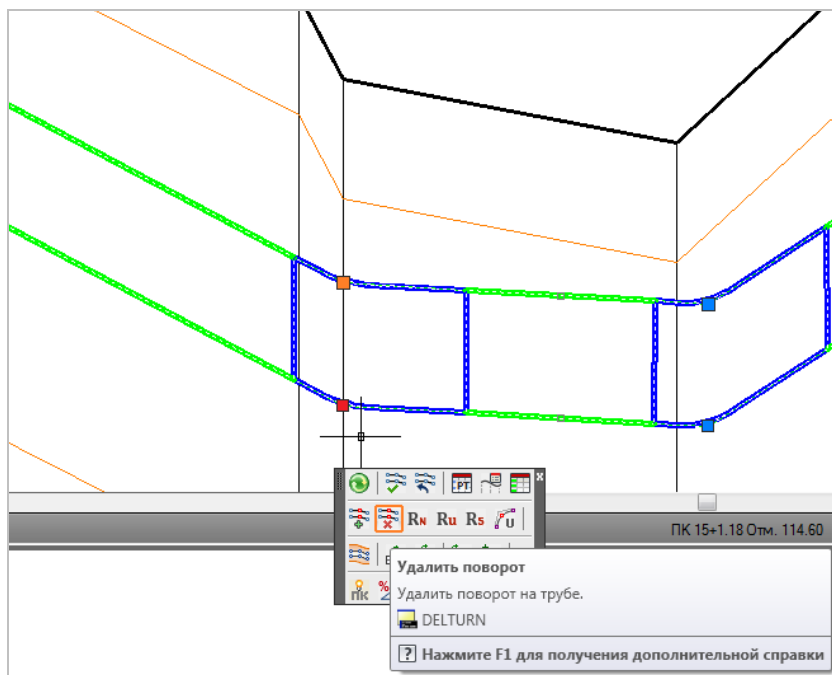


Рис. 57 Команда Удалить поворот на трубе доступна на панели инструментов и в меню Трубопровод / Труба

Примечание Горизонтальные повороты удалять запрещено

8.12 Коридор профилирования

В Система Трубопровод добавлены функции контроля пересечения трубы с коридором профилирования:

1. Автоматический поиск пересечений с коридором.
2. Ограничения перемещения трубопровода в пределах коридора.

8.12.1 Пересечения

Система Трубопровод автоматически определяет точки пересечения активной трубы (см. Установка активной трубы) с линиями коридора профилирования (см. рис. 58).

Расчет пересечений выполняется в динамическом режиме при перемещении или добавлении вершин поворотов. Найденные пересечения обозначаются на чертеже в виде *красных треугольников* (см. рис. 58).

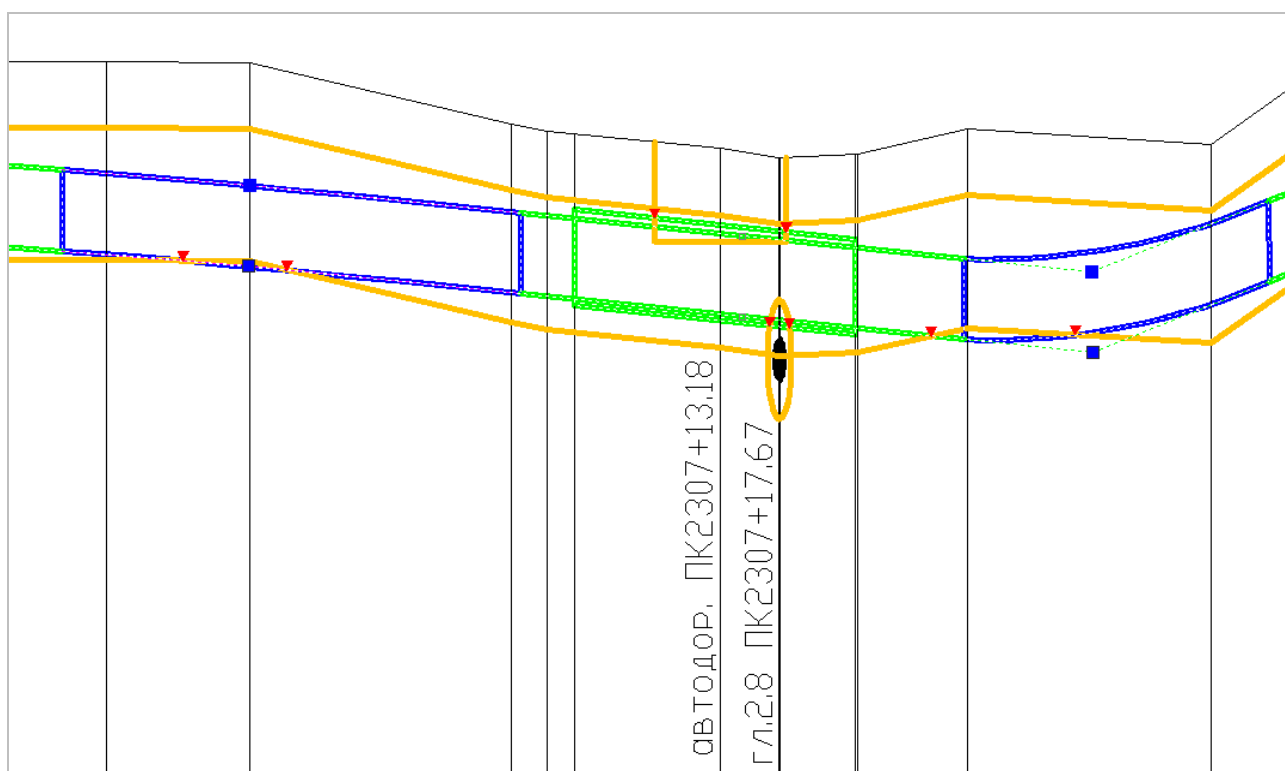


Рис. 58 Трубопровод выполняет автоматический поиск пересечений с коридором профилирования и минимальными расстояниями до коммуникаций и дорог


При поиске пересечений учитываются кривые вставок и упругих изгибов. В местах прокладки трубопровода в защитном футляре определяются и отображаются точки пересечения с футляром. Кроме этого, отображаются пересечения с границами допустимых расстояний к существующим коммуникациям и заглублений под дорогами.

8.12.2 Контроль перемещения

В вершинах поворотов на верхней и нижней линии трубы размещены «ручки редактирования». «Верхняя ручка» позволяет произвольно перемещать вершину. При использовании нижней ручки, перемещении вершины ограничено коридором и границами минимального расстояния к существующим коммуникациям.

8.12.3 Коридор профилирования

Коридор профилирования отображается в виде полилиний минимально и максимально допустимого заглубления трубопровода (см. рис. 58), а также границ допустимого расстояния под железными дорогами, автодорогами (по [СНиП 2.05.06-85](#)), водными преградами и допустимые расстояния до подземных коммуникаций (кабелей и трубопроводов).

Для нанесения коридора профилирования нужно вызвать команду *Коридор* (меню *Трубопровод / Труба*) или нажать  панели инструментов.

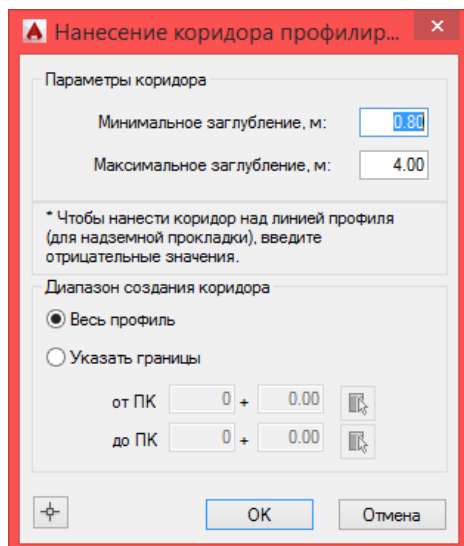


Рис. 59 Для нанесения линий коридора профилирования нужно задать значения минимального и максимального заглубления.

Чтобы откорректировать линии коридора профилирования на отдельном участке, например, на обводненном участке, следует повторно вызвать команду, и задать начало и конец диапазона

Для редактирования линии минимального и максимального заглубления можно воспользоваться стандартными командами AutoCAD: добавлять/удалять/перемещать вершины полилинии, копировать, соединять/разрывать полилинии коридора.


Линии коридора профилирования (линии минимального и максимального заглубления) используются при поиске пересечений с трубопроводом (см. [Пересечения](#)) и при автоматической прокладке трубопровода (см. [Проложить трубопровод](#)).

Линии минимального/максимального заглубления, границы допустимого расстояния до коммуникаций и дорог наносятся на отдельный слой *Коридор*. Если слой скрыт или заморожен, то поиск пересечений не будет выполняться и использоваться при прокладке трубопровода.

Примечание Для внесения данных о дорогах и подземных коммуникациях нужно воспользоваться диалоговым окном *Ситуация по трассе* (см. [Объекты ситуаций](#))

8.13 Редактор трасс

Работая с трубой на профиле, всегда можно воспользоваться *Редактором трасс*, в котором отображается актуальная информация обо всех поворотах трубопровода.

Чтобы открыть Редактор трасс следует вызвать команду *Редактор* (меню *Трубопровод / Труба*) или нажать  на панели инструментов.

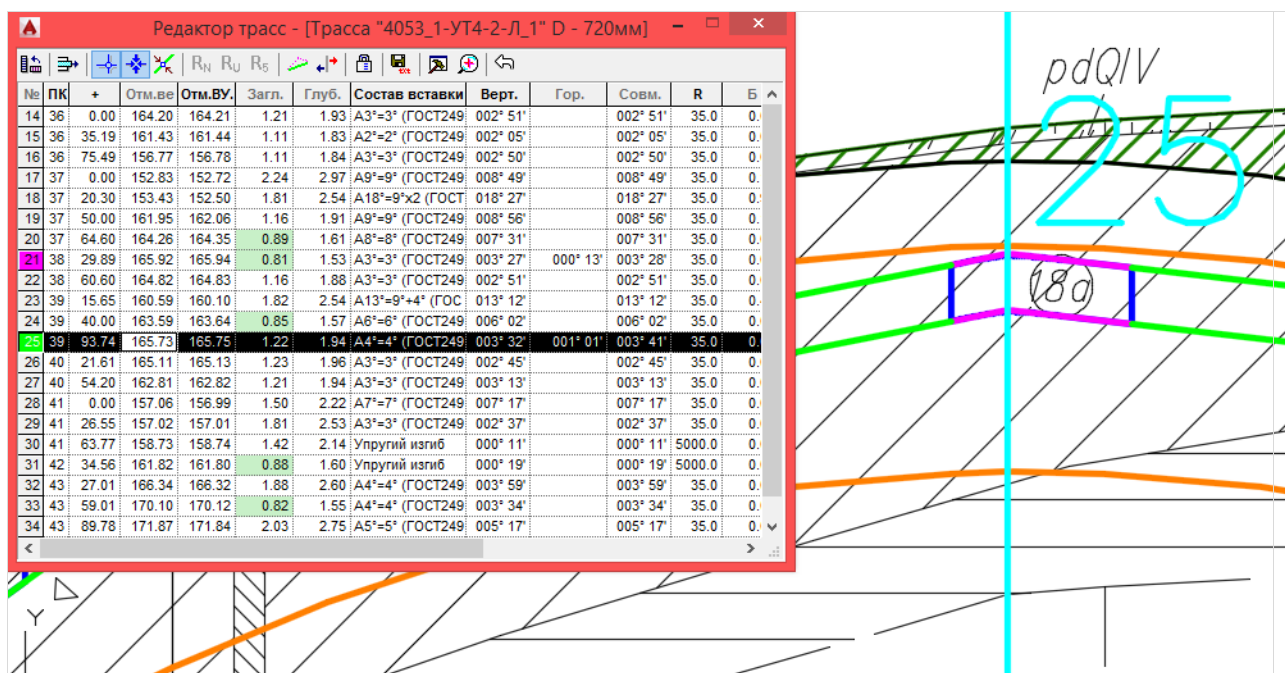


Рис. 60 Редактирование выполняется путем изменения значений в ячейках таблицы. Редактор трасс динамически связан с текущей трубой на чертеже. Все изменения в редакторе автоматически отображаются на чертеже и наоборот – редактирование трубы на чертеже приводит к изменениям в ячейках таблицы

Значения пикетажа, отметки верха поворота, состав вставки, вертикальный угол, радиус уклон и расстояние можно редактировать, остальные параметры – «только для чтения». Для перемещения по таблице поворотов можно использовать *Вверх, Вниз, Вправо, Влево, Tab*.

№	ПК	+	Отм.вв	Отм.вд	Загл.	Глуб.	Состав вставки	Верт.	Гор.	Совм.	R	Б
14	36	0.00	164.20	164.21	1.21	1.93	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	002° 51'		002° 51'	35.0	0.
15	36	35.19	161.43	161.44	1.11	1.83	A2°=2° (ГОСТ24950-81)	002° 05'		002° 05'	35.0	0.
16	36	75.49	156.77	156.78	1.11	1.84	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	002° 50'		002° 50'	35.0	0.
17	37	0.00	152.83	152.72	2.24	2.97	A9°=9° (ГОСТ24950-81)	008° 49'		008° 49'	35.0	0.
18	37	20.30	153.43	152.50	1.81	2.54	A18°=9°x2 (ГОСТ24950-81)	018° 27'		018° 27'	35.0	0.
19	37	50.00	161.95	162.06	1.16	1.91	A9°=9° (ГОСТ24950-81)	008° 56'		008° 56'	35.0	0.
20	37	64.60	164.26	164.35	0.89	1.61	A8°=8° (ГОСТ24950-81)	007° 31'		007° 31'	35.0	0.
21	38	29.89	165.92	165.94	0.81	1.53	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	003° 27'	000° 13'	003° 28'	35.0	0.
22	38	60.60	164.82	164.83	1.16	1.88	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	002° 51'		002° 51'	35.0	0.
23	39	15.65	160.59	160.10	1.82	2.54	A13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	013° 12'		013° 12'	35.0	0.
24	39	40.00	163.59	163.64	0.85	1.57	A6°=6° (ГОСТ24950-81)	006° 02'		006° 02'	35.0	0.
25	39	93.74	165.73	165.75	1.22	1.94	A4°=4° (ГОСТ24950-81)	003° 32'	001° 01'	003° 41'	35.0	0.
26	40	21.61	165.11	165.13	1.23	1.96	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	002° 45'		002° 45'	35.0	0.
27	40	54.20	162.81	162.82	1.21	1.94	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	003° 13'		003° 13'	35.0	0.
28	41	0.00	157.06	156.99	1.50	2.22	A7°=7° (ГОСТ24950-81)	007° 17'		007° 17'	35.0	0.
29	41	26.55	157.02	157.01	1.81	2.53	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	002° 37'		002° 37'	35.0	0.
30	41	63.77	158.73	158.74	1.42	2.14	Упругий изгиб	000° 11'		000° 11'	5000.0	0.
31	42	34.56	161.82	161.80	0.88	1.60	Упругий изгиб	000° 19'		000° 19'	5000.0	0.
32	43	27.01	166.34	166.32	1.88	2.60	A4°=4° (ГОСТ24950-81)	003° 59'		003° 59'	35.0	0.
33	43	59.01	170.10	170.12	0.82	1.55	A4°=4° (ГОСТ24950-81)	003° 34'		003° 34'	35.0	0.
34	43	89.78	171.87	171.84	2.03	2.75	A5°=5° (ГОСТ24950-81)	005° 17'		005° 17'	35.0	0.

Рис. 61 Для задания исполнения поворота нужно на панели инструментов выбрать одну из кнопок **R_N** **R_U** **R₅**. Кнопка **R₅** имеет расширенный функционал: после нажатия на нее можно выбрать из выпадающего меню один из следующих радиусов – **P5Ду**, **P10Ду**, **P3.5Ду**, **P2.5Ду**, **P2Ду** или **P1.5Ду**.

Чтобы изменить радиус поворота нужно ввести значение радиуса в нужной ячейке и нажать **Enter**. При изменении радиуса поворота будут подобраны отводы и вставки в базе вставок (см. [База вставок](#)) и заполнен список *Состав вставки*. Для выбора вставки в ячейке *Состав вставки* нужно выбрать запись (см. рис. 61).

Важно. На объекте *Труба*, в местах горизонтальных поворотов трассы, создается вертикальный поворот - вертикальная составляющая совмещенного поворота. В редакторе трасс на профиле можно редактировать только вертикальную составляющую совмещенных

поворотов. На чертеже профиля, используя «ручки редактирования», нельзя изменить пикетаж такого поворота.

Редактирование горизонтальной составляющей и состава вставки поворота доступно в окне Редактирование поворота трассы на профиле (см. Совмещенные повороты).

Перечень команд, доступных в редакторе трасс:

Иконка	Команда
	Изменить ориентацию таблицы
	Удалить поворот
	Включить/выключить режим поиска поворота на чертеже
	Показать выбранный поворот в центре экрана
	Найти нужный поворот в таблице редактора
	Установить радиус поворота с упругим изгибом
	Выполнить разбивку поворота вставкой из гнутых (унифицированных) отводов
	Выполнить разбивку поворота вставкой из отводов P5-Ду
	Сгладить поворот (убирать вертикальную составляющую поворота)
	Развернуть вставку
	Заблокировать поворот (Ctrl+O)
	Открыть диалоговое окно настроек (см. Рис. 62)
	Изменить размер шрифта в таблице
	Отменить последнее действие (Ctrl+Z)

В настройках редактора трасс (см. рис. 62) можно:

- установить последовательность столбцов в таблице;
- скрыть/показать параметры в таблице;
- настроить точность вывода значений;
- установить фильтр отображения поворотов;
- установить режимы работы - проверять минимальное заглубление трубы, максимальный уклон, наложение тангенсов, кратность значений углов, минимальные длины прямых участков и др.

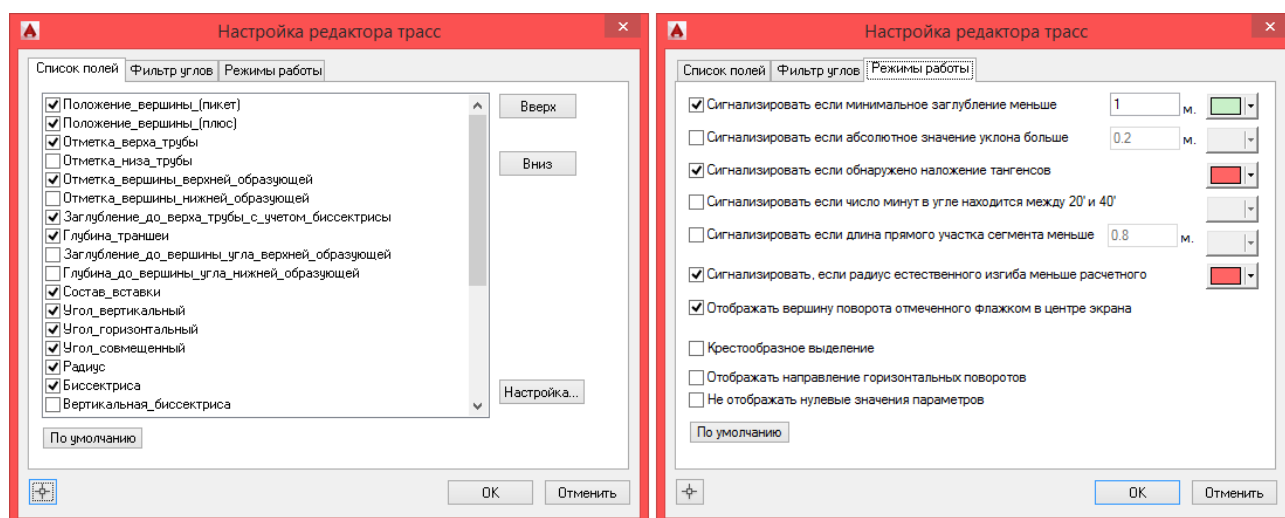


Рис. 62 Редактор трасс - настройки

8.14 Совмещенные повороты

Чтобы изменить параметры совмещенного поворота (способ реализации поворота, значение горизонтального угла) нужно:

1. На чертеже профиля закрыть активную трубу.
2. Вызвать контекстное меню в *Навигаторе объектов* на нужном повороте (записи *Повороты трассы*) и выбрать *Свойства*.
3. В диалоговом окне *Редактирование поворота трассы* внести нужные изменения и нажать ОК.
4. Установить активную трубу.

8.15 Конструктор вставок

8.15.1 База вставок

Система Трубопровод содержит *базу вставок (отводов)*. Вставки используются при прокладке трубопровода в **LotWorks** и при построении трассы в **LandProf**. При исполнении поворота вставкой из отводов подбирается подходящая вставка из *базы вставок* – файла *ins.mdb*, который находится в папке данных программы (см.

Папка данных программы). Для работы с *базой вставок* используется диалоговое окно *Конструктор вставок* (см. рис. 63).

Чтобы открыть **Конструктор вставок** следует вызвать команду *Конструктор вставок* (меню *Трубопровод / Труба*).

В комплект поставки программы включена база, которая содержит гнутые отводы по [ГОСТ 24950-81](#), отводов по [ТУ 102-488.1-05](#) и [ГазТУ 102-488-05](#) и крутоизогнутые отводы по [ГОСТ 17375-83](#). Также существует база вставок для полиэтиленовых трубопроводов. Это два файла баз, составленные по каталогам производителей фитингов «Икапласт» и «Полипластик» (*ins_gas_ikaplast.mdb* и *ins_gas_polyplast.mdb*). Все файлы баз данных идут в комплекте к программе и по умолчанию находятся в папке данных программы *C:\ProgramData\Uniservice\Pipeline2016 (AutoCAD XXXX)\Data\Config*.

Если в *базу вставок* были внесены изменения, то перед повторной установкой программы следует сделать резервную копию файла *ins.mdb*.

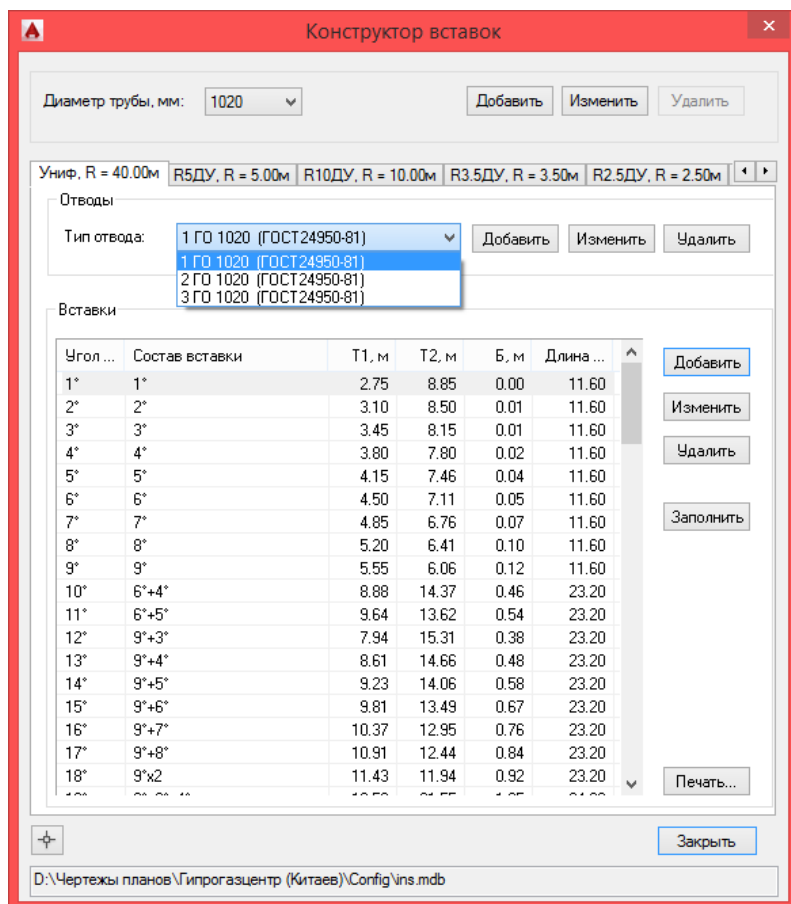


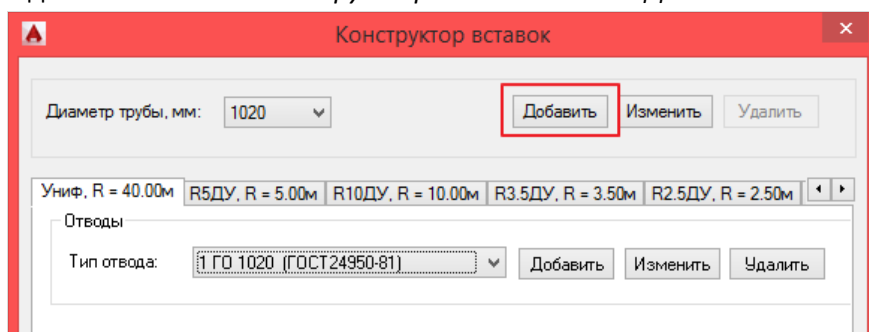
Рис. 63 Диалоговое окно Конструктор вставок используется для создания и редактирования базы вставок

8.15.2 Добавление диаметра

- База вставок позволяет хранить вставки для трубопроводов любых диаметров по ГОСТ 20295-85, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 17375-2001, а также по ГОСТ 50838-2009 и ГОСТ 18599-2001 для полиэтиленовых труб.

Чтобы добавить новый диаметр трубопровода нужно:

- В диалоговом окне *Конструктор вставок* нажать *Добавить*.



- В диалоговом окне *Добавление нового диаметра* (см. рис. 64) ввести диаметр трубопровода, выбрать виды вставок, которые будут использоваться с этим диаметром трубопровода, и задать для них радиусы гибких отводов.

Рис. 64 Значения унифицированного и радиуса R5-Ду являются обязательными для заполнения

3. Нажать ОК, чтобы добавить диаметр и закрыть диалоговое окно.

Чтобы задать радиус гнутья отвода для существующего диаметра нужно:

1. Нажать кнопку *Изменить* в диалоговом окне *Конструктор вставок*.

2. Отметить флажком те радиусы, которые нужно добавить/изменить.
3. Указать значение нужных радиусов.
4. Нажать ОК.

Примечание После изменения значения радиусов отводов нужно обязательно пересчитать значения геометрии редактируемых отводов и исполнение вставок (см. [Создание вставки](#))

8.15.3 Создание отвода

Вставки состоят из отводов. Прежде чем создать вставку следует определить геометрию отводов, из которых будет состоять вставка. Определение геометрии отвода заключается в задании длины прямых участков, минимального и максимального углов изгиба, а также радиуса изгиба, который устанавливается при добавлении диаметра трубопровода.

Чтобы создать отвод нужно:

1. В диалоговом окне *Конструктор вставок* из списка *Диаметр трубы* выбрать диаметр трубопровода, для которого требуется создать отвод и нажать *Добавить*.

Униф, R = 40.00м R5ДУ, R = 5.00м R10ДУ, R = 10.00м R3.5ДУ, R = 3.50м R2.5ДУ, R = 2.50м

Отводы

Тип отвода: 1 ГО 1020 (ГОСТ24950-81) **Добавить** Изменить Удалить

2. В диалоговом окне *Геометрия отвода* (см. рис. 65) задать название отвода и нормативный документ (ГОСТ). Нормативный документ используется при подборе вставок и отводов для поворотов трубопровода. При прокладке/создании трубопровода можно указать, какие отводы использовать (по какому ГОСТ). Поле с названием нормативного документа обязательное для заполнения.
3. Задать название отвода и его геометрические параметры:
 - минимальный и максимальный углы изгиба;
 - длины прямых участков.

Значение второго прямого участка отвода L1 может быть изменяющимся или фиксированным.

Чтобы задать длины прямых участков нужно выполнить одно из нижеприведенных действий:

- а) Установить переключатель в положение *Рассчитать L1 по длине трубы* и ввести общую длину отвода в строку *Длина отвода*. В этом случае длина каждого отвода во вставке будет одинаковой и для каждого отвода значение L1 будет рассчитываться отдельно: от общей длины отвода отнимается длина L и длина кривой части (определяется радиусом изгиба отвода и углом изгиба).
- б) Установить переключатель в положение *Задать длину L1* и ввести значение длины в строку *Использовать значение L1*. В этом случае длина каждого отвода во вставке будет определяться как сумма L, L1 и длины кривой части.

Геометрия отвода

Нормативный документ: ГОСТ24950-81

Обозначение: 2 ГО 1020

Шаблон обозначения в спецификации:
2 ГО <Угол>*1020(<Толщина стенки, мм>)

Общие параметры

Тип: 2

Мин. угол, °: 3

Макс. угол, °: 12

Параметры длины

Длина L, (мм): 2400.00 *

☒ Рассчитать L1 по фиксированной длине трубы

Длина отвода, мм: 11600.00 *

Минимальное значение L1, мм: 0.00

Расчетное значение L1, мм: 0.00 Проверить

☐ Задать длину L1

Использовать значение L1, мм: 0.00

Другие параметры

Диаметр D, мм: 1020

Радиус R, м: 40.00

Округление тангенсов вставок, м: 0.00

OK Отмена

Рис. 65 Значение второго прямого участка отвода L1 может быть расчетным или фиксированным

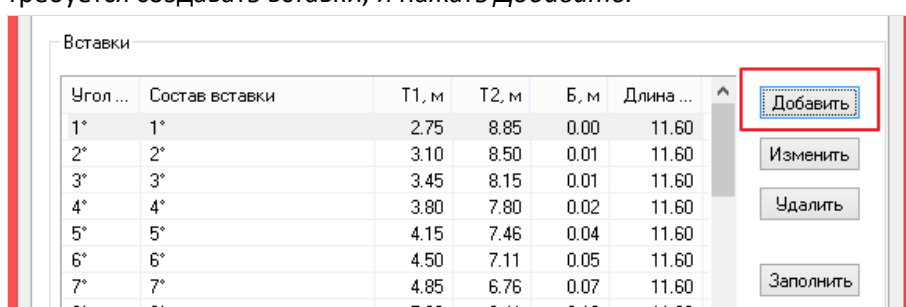
в) Нажать *ОК*, чтобы сохранить отвод и закрыть диалоговое окно.

8.15.4 Создание вставки

Создавать вставки можно отдельно для каждого диаметра трубопровода для целых значений углов с шагом 1° . Создание вставки заключается в задании набора отводов и порядка их следования. Геометрия вставки однозначно определяется геометрией отводов, из которых она состоит. Для каждого вида вставок можно создать несколько отводов с разной геометрией и отдельный набор вставок с каждым из отводов. Минимальный угол, для которого можно создать вставку из выбранного отвода зависит от минимального угла изгиба этого отвода. Максимальный угол вставки – 90° .

Чтобы создать вставку нужно:

1. В диалоговом окне *Конструктор вставок* из списка *Тип отвода* выбрать отвод, из которого требуется создавать вставки, и нажать *Добавить*.



2. В диалоговом окне *Состав и параметры кривой вставки* (см. рис. 66) задать количество и порядок следования отводов во вставке.

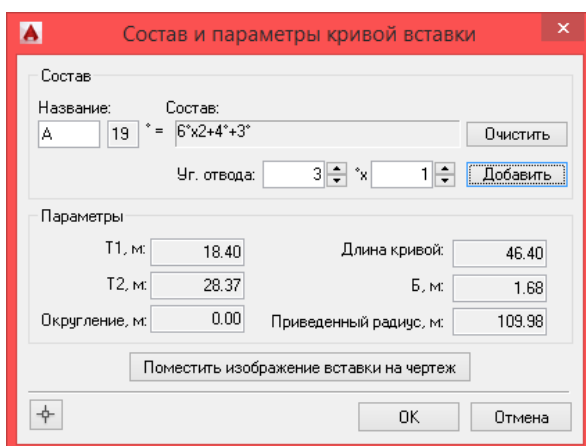
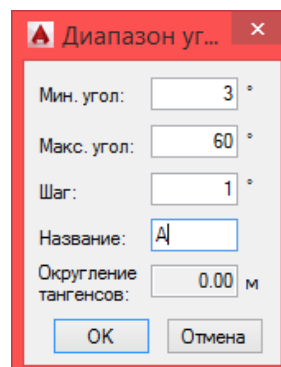


Рис. 66 Диалоговое окно редактирования состава вставки

3. Нажать *ОК*, чтобы сохранить вставку и закрыть диалоговое окно.

Чтобы задать вставки автоматически нужно:

1. В диалоговом окне *Конструктор вставок* выбрать нужный тип отвода и нажать *Заполнить*.
2. В диалоговом окне *Диапазон углов* указать минимальный и максимальный угол вставки и шаг формирования угла вставок.
3. Задать точность округления тангенсов (значения



строительной длины). Например, для гнутых отводов (ТУ 102-488.1-05) значения строительных длин должны округляться до ближайшего большего значения, кратного 50 мм. По умолчанию, не выполняется округления тангенсов (значение 0,00).

4. Нажать кнопку ОК.

Примечание Все вставки, которые попадают в заданный диапазон углов, будут заменены новыми.

Важно Если в базу отводов были внесены изменения, то перед повторной установкой программы, следует сделать резервную копию файла *ins.mdb*. Обычно этот файл хранится в папке данных программы (см.

Папка данных программы).

8.15.5 Подбор вставки

Система Трубопровод автоматически подбирает вставки при прокладке трубопровода в **LotWorks** и при построении трассы в **LandProf**.

Механизм подбора вставки:




1. Указать, что данный поворот будет выполнен в виде вставки из холодногнутых отводов или отвода Р₅ДУ (кнопки *R_u* и *R₅* в *Редакторе трасс* или в окне свойств *Трубопровода* (см. [Редактирование свойств](#))).
2. Происходит поиск вставки в *базе вставок* на основании диаметра трассы, нормативного документа, угла и допустимого рассогласования между углом поворота и углом вставки (см. [Расчеты](#)). Последний параметр влияет на точность совпадения угла поворота и угла искомой вставки. Нормативный документ, по которому будут подбираться вставки, можно задать при создании трассы или изменить при прокладке трубы. Также на подбор вставки влияет кратность угла.
3. Если нужная вставка не найдена, то геометрия отвода рассчитывается по круговой кривой. Например, если величина угла 40°, а в базе присутствуют отводы только 30°, 45°, 60° и 90°, то при заданном допустимом рассогласовании 10°, будут предложены отводы 30° и 45°. По умолчанию допустимое рассогласование равно 0,5°.
При подборе вставки, запоминается тип отвода: если для поворота 14°45' была выбрана вставка типа 3, В15°=12°х1+3°, то после изменения угла на 16°25' (перемещение вершины поворота), то будет подобрана вставка по типу 3, В16°=12°х1+4°.

Чтобы задать вставку через *Редактор трасс* нужно:

1. Открыть *Редактор трасс* (см. [Редактор трасс](#)).
2. Выбрать поворот, вставку для которого нужно подобрать или поменять, нажав мышкой на соответствующую строчку.

Примечание Чтобы убедиться правильно ли выбран поворот,

нужно включить режим Автопоиска (кнопки  ).

На панели инструментов нажать кнопку из соответствующим радиусом отвода   .
Кнопка R5 имеет расширенный функционал: после нажатия на нее можно выбрать из выпадающего меню один из следующих радиусов – Р5ДУ, Р10ДУ, Р3.5ДУ, Р2.5ДУ, Р2ДУ или Р1.5ДУ. Список *Состав вставки* будет заполнен данными из базы и выберет первую подходящую.

Редактор трасс - [Трасса "4053_1-УТ4-2-Л_1" D - 720мм]



№	ПК	+	Отм.ве	Отм.ВУ.	Загл.	Глуб.	Состав вставки	Верт.	Гор.	Совм.	R	Б	T1	T2
1	31	0.00	168.20	168.20	0.80	1.52	A5°=5° (ГОСТ24950-81)	005° 08'		005° 08'	35.0	0.03	3.93	7.67
2	31	77.75	172.01	172.04	0.83	1.55	Упругий изгиб	000° 16'		000° 16'	3000.0	0.01	21.18	21.18
3	32	29.89	169.93	169.94	0.81	1.53	A10°=6°+4° (ГОСТ24950-81)	010° 04'		010° 04'	35.0	0.46	8.65	14.60
4	32	73.33	167.52	167.99	1.24	1.97	A13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	012° 34'		012° 34'	35.0	0.49	8.28	14.99
5	33	4.71	161.45	160.96	3.26	3.98	A13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	012° 49'		012° 49'	35.0	0.49	8.28	14.99
6	33	30.76	161.42	160.93	4.32	5.05	A10°=6°+4° (ГОСТ24950-81)	009° 39'		009° 39'	35.0	0.46	8.65	14.60
7	33	54.62	165.86	166.33	0.51	1.23	Упругий изгиб	000° 06'		000° 06'	5000.0	0.00	14.10	14.10
8	33	83.91	167.91	167.91	1.15	1.87	A6°=6° (ГОСТ24950-81)	005° 56'		005° 56'	35.0	0.05	4.23	7.37
9	34	19.39	169.72	169.76	0.80	1.52	A2°=2° (ГОСТ24950-81)	002° 10'		002° 10'	35.0	0.01	3.01	8.59
10	34	60.13	167.67	167.67	1.25	1.97	A7°=7° (ГОСТ24950-81)	007° 09'		007° 09'	35.0	0.07	4.54	7.06
11	34	84.72	165.54	165.47	1.18	1.90	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	003° 06'		003° 06'	35.0	0.01	3.32	8.28
12	35	10.05	166.36	166.37	1.18	1.90								

3. Если предложенный состав вставки не подходит, то его можно изменить следующим образом: для редактируемого поворота в строке *Состав вставки* открыть выпадающий список, из которого выбрать нужную вставку. Это можно сделать только в том случае, если вставка была подобрана из конструктора вставок.

Редактор трасс - [Трасса "4053_1-УТ4-2-Л_1" D - 720мм]

№	ПК	+	Отм.ве	Отм.ВУ.	Загл.	Глуб.	Состав вставки	Верт.
1	31	0.00	168.20	168.20	0.80	1.52		
2	31	77.75	172.01	172.04	0.83	1.55	A5°=5° (ГОСТ24950-81)	005° 08'
3	32	29.89	169.93	169.94	0.81	1.53	Упругий изгиб	000° 16'
4	32	73.33	167.52	167.99	1.24	1.97	A10°=6°+4° (ГОСТ24950-81)	010° 04'
5	33	4.71	161.45	160.96	3.26	3.98	A13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	012° 34'
6	33	30.76	161.42	160.93	4.32	5.05	A13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	012° 49'
7	33	54.62	165.86	166.33	0.51	1.23	B13°=9°+4° (ГОСТ24950-81)	009° 39'
8	33	83.91	167.91	167.91	1.15	1.87	B13°=13° (ГОСТ24950-81)	000° 06'
9	34	19.39	169.72	169.76	0.80	1.52	A6°=6° (ГОСТ24950-81)	005° 56'
10	34	60.13	167.67	167.67	1.25	1.97	A2°=2° (ГОСТ24950-81)	002° 10'
11	34	84.72	165.54	165.47	1.18	1.90	A7°=7° (ГОСТ24950-81)	007° 09'
12	35	10.05	166.36	166.37	1.18	1.90	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	003° 06'

Чтобы задать вставку через окно свойств нужно:

1. Установить активную трубу, открыть окно свойств AutoCAD и выбирать группу параметров *Углы*.
2. Используя кнопки навигации , выбрать нужный поворот.
3. Нажать одну из кнопок .

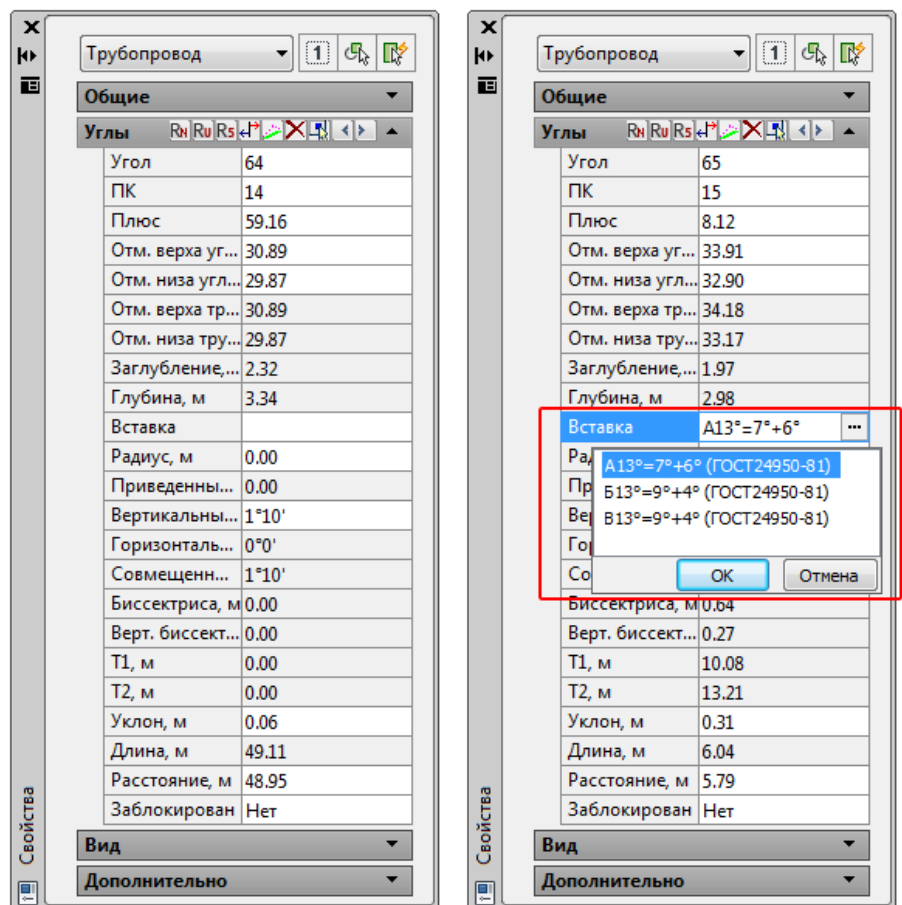


Рис. 67 В окне свойств трубопровода можно задать вставку для поворота, отредактировать отметку и пикетаж

8.15.6 Отключение расчета радиусов для вертикальных поворотов

В настройках программы можно ограничить повороты, для которых будет выполняться расчет радиусов. Для этого в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Труба*) нужно задать опцию *Минимальный угол вертикального поворота, для которого будет выполняться расчет радиуса и параметров кривой* ($R = 0$, $B = 0$).

Для всех вертикальных (не смещенных) поворотов трубы, углы которых меньше заданного в настройках значения, радиус будет устанавливаться в 0.

8.16 Надземная прокладка

Система Трубопровод (модули **LotWorks** и **LandProf**) содержит специальные команды для проектирования надземных трубопроводов. Эти команды предназначены для расстановки опор на плане и профиле, нумерации опор и внесения данных по опорам в подвал профиля.

8.16.1 Основные функции

Для выполнения надземной прокладки трубопроводов предоставляются следующие команды:

- Расстановка опор.
- Нумерация опор.
- Редактирование свойств и положения опор на трассе.
- Каталог опор.

- Перенос опор между чертежами проекта.
- Заполнение разделов подвала.
- Создание отчета по опорам в *xls*-формате.
- Экспорт / импорт данных по опорам из **СТАРТ**.

8.16.2 Расстановка опор

Система Трубопровод выполняет расстановку опор на чертежах плана и профиля. В качестве условного обозначения опоры используется специальный блок (см. рис. 68, рис. 69). Шаблон блока опор хранится в файле *bearing.dwg* (см.

[Папка данных](#) программы). Графический вид шаблона блока можно корректировать стандартными средствами AutoCAD.

При создании опоры на чертеж помещается блок опоры, к которому *прикрепляются* свойства опоры (из каталога опор). Ниже приведена таблица с описанием свойств опоры.

Таблица 1. Свойства опоры

Свойство	Использование
Номер	Наносится на плане и может наноситься на ординатах на профиле (см. <i>Настройки / Опоры</i>)
ПК	Используется для определения положения опоры на чертеже. Может выводиться на ординате на профиле (см. <i>Настройки / Опоры</i>)
Тип	Может принимать значения <i>Скользящая</i> или <i>Неподвижная</i> . Для разных типов опор содержатся разные обозначения (блоки)
Марка	Выводится в отчетных документах
Высота	Используется для расчета данных в разделах подвала <i>Отметки верха строительной конструкции</i> и <i>Высота опоры</i>
Диаметр трубопровода	Выводится в отчетных документах
ГОСТ	Выводится в отчетных документах
Вес	Выводится в отчетных документах

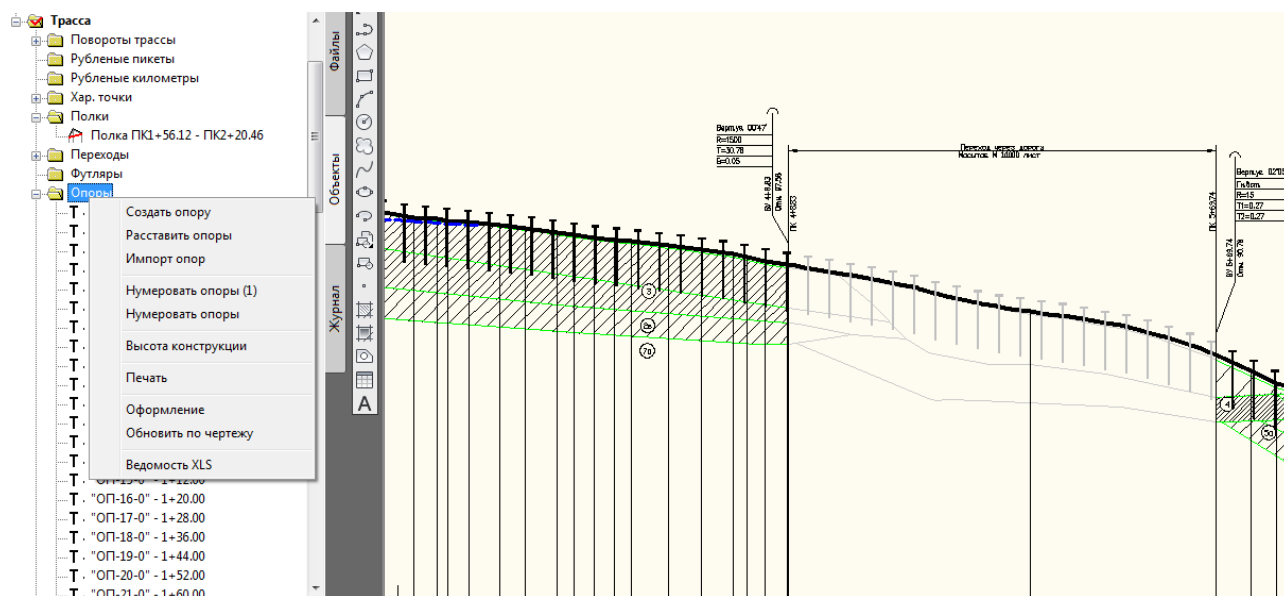


Рис. 68 Опоры отображаются на профиле специальными блоками. На диапазоне перехода опоры наносятся на отдельный непечатаемый слой.

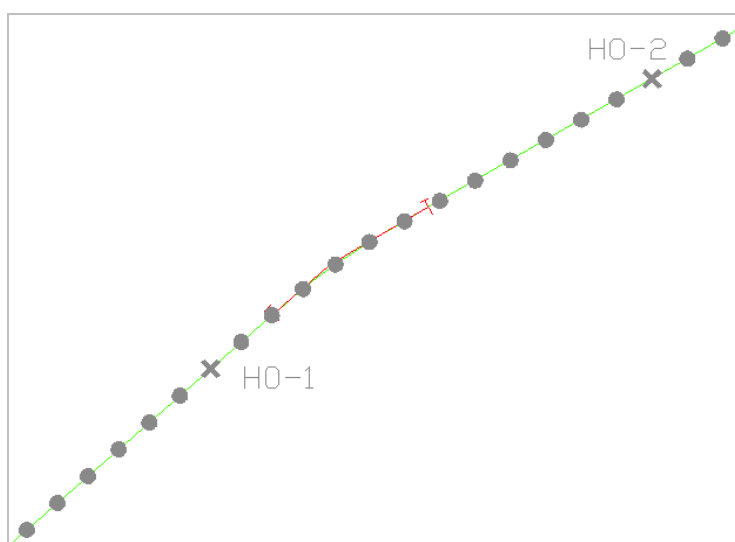



Рис. 69 Пример участка трассы (чертеж плана) с нанесенными опорами. Опоры отображаются в виде блоков, которые можно редактировать

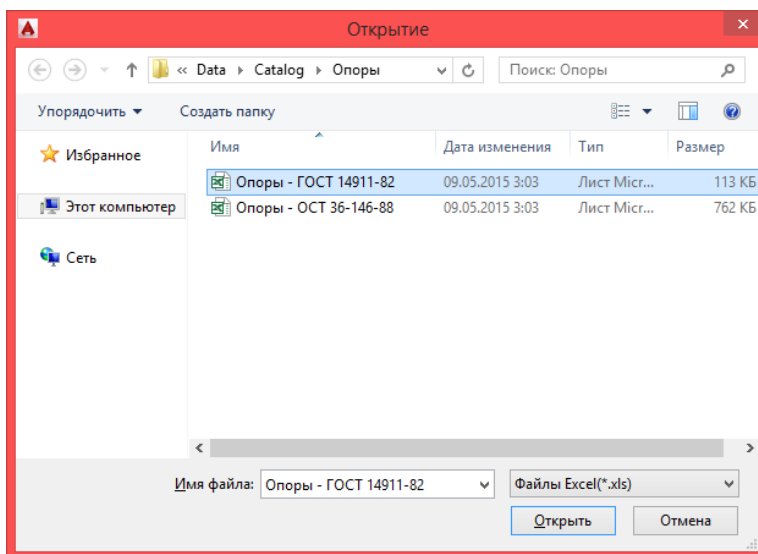
Можно создавать одиночные опоры по трассе или воспользоваться командой автоматической расстановки опор по трассе.

Чтобы создать опору следует:

1. Вызвать команду *Создать опору* (меню *Трубопровод / Опоры* или контекстное меню в *Навигаторе объектов* на записи *Опоры*).
2. В диалоговом окне *Свойства опоры* (см. рис. 71):
 - а) Ввести номер опоры.
 - б) Ввести пикетаж опоры или указать на чертеже, воспользовавшись кнопкой .
 - в) Нажать *Выбрать* и указать файл каталога опор.

Каталоги опор, которые идут в поставке с программой, находятся в папке данных программы (см.

Папка данных программы) в подпапке *Catalog / Опоры*.



- г) В диалоговом окне *Выбор опоры* (см. рис. 70) выбрать запись с нужной опорой и нажать **ОК** (или дважды щелкнуть по нужной записи).

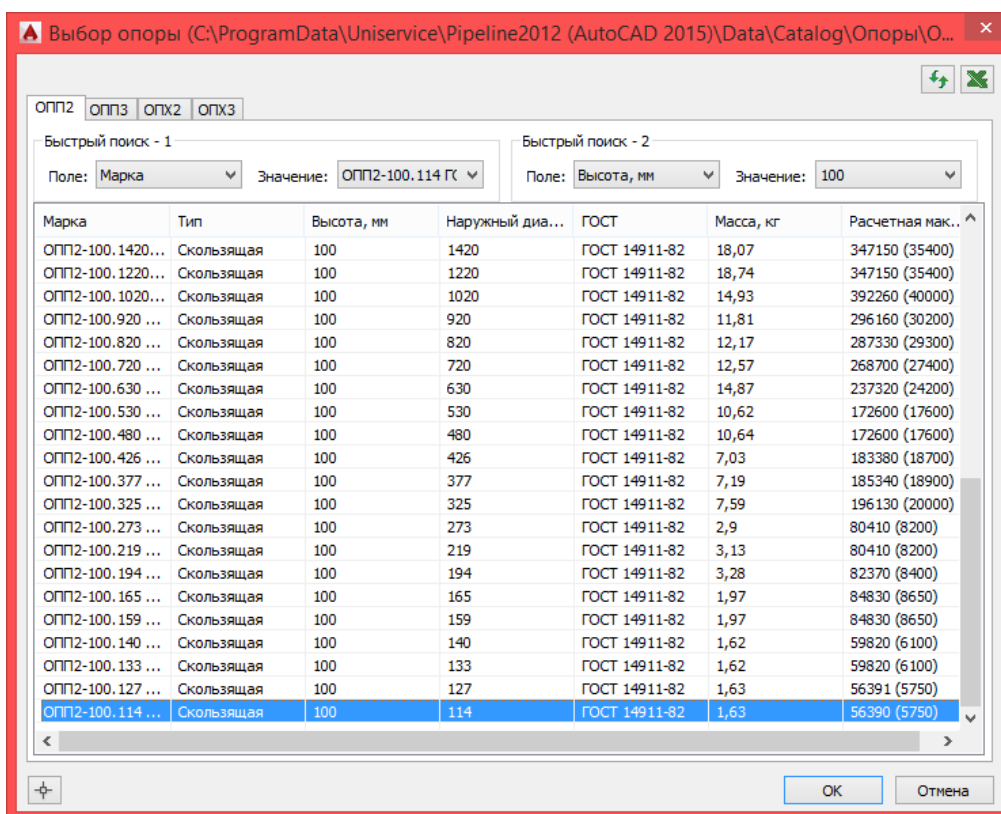


Рис. 70 Диалоговое окно выбора опор из каталога.


После выбора опоры из каталога заполняются свойства опоры. При необходимости можно вручную изменить тип опоры, установив переключатель в положение *Неподвижная* или *Скользящая* (см. рис. 71).

д) Нажать *ОК*, чтобы сохранить введенные данные и закрыть диалоговое окно.

Марка	ОП2-100.114 ГОСТ 149...
Высота, мм	100
Диаметр труб...	114
ГОСТ	ГОСТ 14911-82
Вес, кг	1.00

Рис. 71 Диалоговое окно свойств опоры. Чтобы скопировать свойства опоры из существующей следует нажать кнопку *Указать блок опоры* и выбрать нужный блок опоры на чертеже.

Чтобы расставить опоры по трассе:

1. Вызвать команду *Расставить* (меню *Трубопровод / Опоры* или контекстное меню в *Навигаторе объектов* на записи *Опоры*).
2. В диалоговом окне *Расставить опоры* (см. рис. 72):
 - а) Выбрать марку опоры из каталога опор (аналогично, как при создании опоры).
 - б) Указать тип расставляемых опор. Если нужно выполнить расстановку на протяженном участке, где нужно установить и скользящие и неподвижные опоры, то следует выбрать тип *Скользящие* и выполнить расстановку, затем отредактировать те опоры, которые должны быть неподвижными (см. [Редактирование опор](#)).
 - в) Ввести шаг расстановки опор.
 - г) Ввести вручную или указать на чертеже, нажав , пикетаж начала и конца участка трассы, где нужно расставить опоры.
 - д) Нажать *ОК*, чтобы закрыть диалоговое окно и расставить опоры.

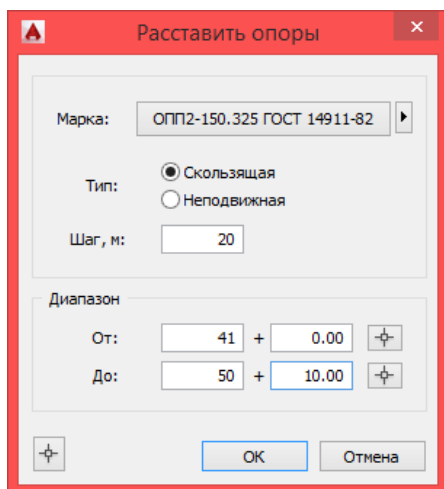


Рис. 72 Для расстановки опор по трассе нужно выбрать марку опоры, указать шаг и диапазон расстановки

Создавать новые опоры можно и путем копирования блоков опор на чертеже, используя средства AutoCAD (см. [Редактирование опор](#)).

8.16.3 Редактирование опор

Важной особенностью опор является то, что их можно редактировать стандартными командами AutoCAD: КОПИРОВАТЬ, ВСТАВИТЬ, ПЕРЕМЕСТИТЬ, МАССИВ, ОТМЕНИТЬ, ПОВТОРИТЬ.

При перемещении опоры по трассе автоматически пересчитывается пикетаж опоры и выполняется обновление в модели данных чертежа.

Опоры, нанесенные по трассе, отображаются в *Навигаторе объектов* в ветви *Опоры* (см. рис. 73).

Примечание. Если опору перенести за пределы активной трассы или профиля, она будет удалена из модели данных активной трассы (профиля) и, соответственно, не будет отображаться в *Навигаторе объектов*. При перемещении блока опоры на активную трассу, она автоматически добавляется в модель данных

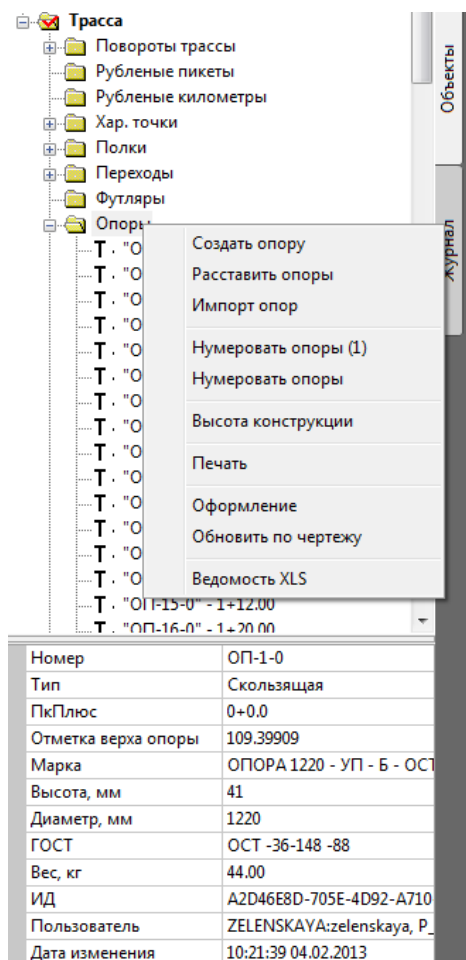


Рис. 73 Навигатор объектов содержит всю информацию об опорах на текущем чертеже. Из контекстного меню на записи опоры доступны основные функции работы с опорами.

Навигатор всегда содержит актуальную информацию по опорам. Использование новейших средств AutoCAD позволяет автоматически обновлять информацию по опорам в Навигаторе объектов при редактировании опор на чертеже.

Создание и удаление опор выполняется стандартными командами копирования, вставки и удаления, а изменение пикетажа опоры - перемещением блока опоры на чертеже

Все данные по опорам хранятся в модели данных и могут быть перенесены в другие чертежи проекта с помощью команды *Синхронизация* (см. [Синхронизация](#)) – после расстановки опор на плане их можно перенести на профиль, и наоборот – из профиля на план.

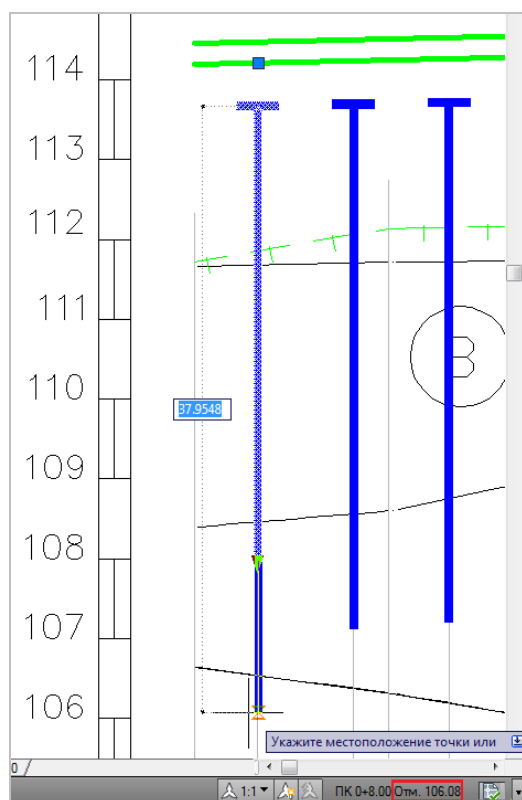


Рис. 74 С помощью специальной «ручки» можно редактировать высоту и положение блока опоры на профиле.

Часто приходится менять положение трубопровода: перемещать повороты и поднимать/опускать трубу. После такого редактирования следует воспользоваться командой *Высота конструкции* (меню *Трубопровод / Опоры* или контекстное меню на записи *Опоры* в Навигаторе объектов) – блоки опор будут «подтянуты» к низу трубы.

Обозначение опоры на профиле является условным. Например, расстояние между верхней горизонтальной линии блока и низом трубы не соответствует высоте опоры (обычно высота опоры 100-150 мм). При необходимости можно откорректировать блок опоры средствами AutoCAD.

Чтобы отредактировать свойства опоры можно воспользоваться любым из способов:

- дважды щелкнуть по блоку опоры на чертеже;
- выделить в *Навигаторе объектов* нужную опору, вызвать команду *Свойства* в контекстном меню (или двойной щелчок по названию).

В диалоговом окне *Свойства опоры* (см. рис. 71) отредактировать параметры опоры.

8.16.4 Нумерация опор

Система Трубопровод позволяет выполнить нумерацию всех опор, отдельно скользящих и неподвижных опор, а также пронумеровать скользящие опоры относительно неподвижных.

Графические настройки текста для номера опор можно задать в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Опоры*).

Чтобы пронумеровать опоры следует:

1. Вызвать команду *Нумеровать опоры (1)* (меню *Трубопровод / Опоры*).
2. В диалоговом окне *Нумеровать опоры (1)*:
 - а) Указать для неподвижных опор префикс (можно ввести вручную, выбрать с раскрывающего списка или оставить поле пустым) и начальный номер.
 - б) Указать для скользящих опор префикс (можно ввести вручную, выбрать с раскрывающего списка или оставить поле пустым) и начальный номер.
 - в) Указать начало и конец участка трассы, где нужно выполнить нумерацию опор.
 - г) Нажать *ОК* для нумерации опор с указанными параметрами.

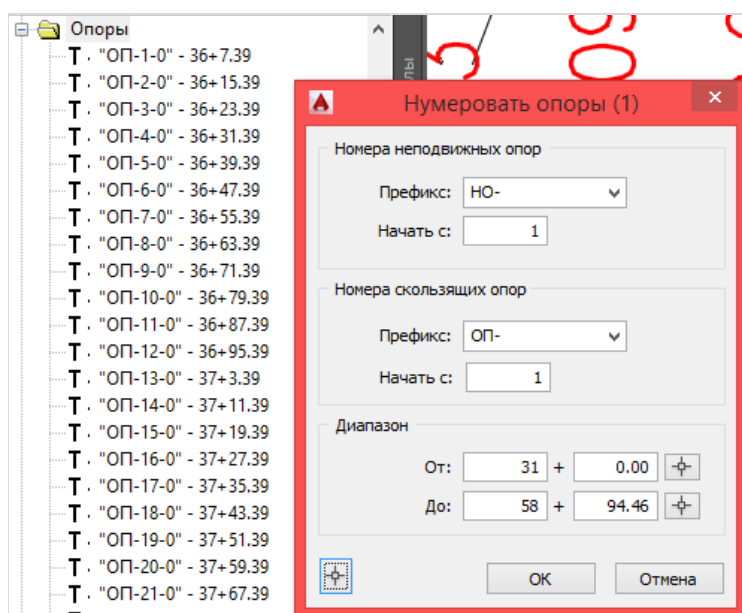



Рис. 75 Команда *Нумеровать (1)* выполняет нумерацию опор с учетом типа (неподвижных и скользящих) на указанном диапазоне трассы.

Чтобы пронумеровать опоры с шагом следует:

1. Вызвать команду *Нумеровать опоры* (меню *Трубопровод / Опоры*).
2. Ввести вручную или выбрать с раскрывающегося списка префикс опоры (можно оставить данное поле пустым).
3. Ввести начальный номер и шаг нумерации.
4. Ввести вручную или указать на чертеже, используя кнопку , пикетаж начала и конца участка трассы, где нужно расставить опоры.
5. Указать флажками тип опор, которые нужно пронумеровать. Для нумерации всех опор без учета типа, следует в разделе *Тип* установить флажки *Скользящие* и *Неподвижные*.
6. Для выполнения нумерации нажать *ОК*.

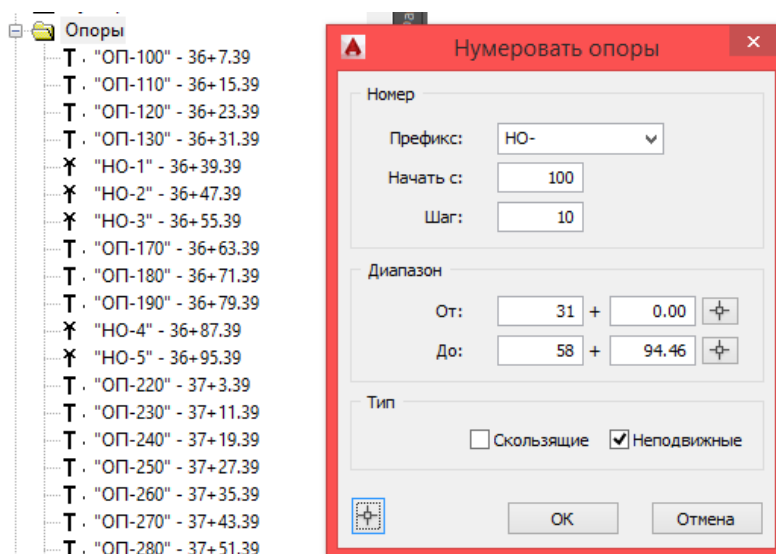


Рис. 76 Пример нумерации неподвижных опор с начальным номером 100 и шагом 10

Чтобы отредактировать номер опоры нужно открыть диалоговое окно *Свойства опоры* (см. рис. 71) и вручную ввести номер.

8.16.5 Заполнение разделов подвала

При выполнении надземной прокладки трубопровода формируются и заполняются такие разделы подвала (см. рис. 77):

- Отметки земли в местах установки опор;
- Расстояния между опорами;
- Отметки верха строительной конструкции;
- Высота до низа трубы;
- Высота опоры;
- Номер опоры;
- Пикетаж установки опоры;
- План линии.

В поставку **Система Трубопровод** включены и настроены два шаблона подвала для надземной прокладки: *Надземная прокладка трубопровода* и *Надземная прокладка трубопровода в вечномерзлых грунтах*. При необходимости, можно изменить графические свойства текста в подвале, состав и порядок следования разделов (меню *Трубопровод / Профиль / Подвал / Изменить*).

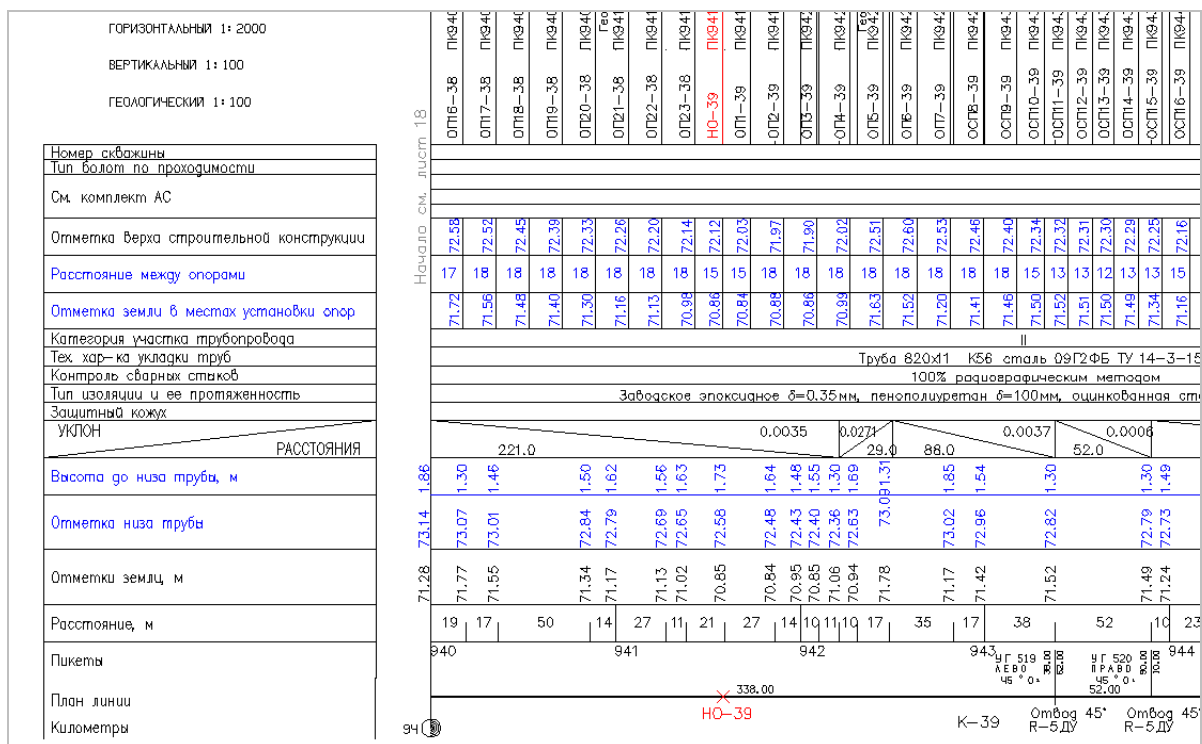


Рис. 77 Пример подвала по надземной прокладке трубопровода

8.16.6 Каталог опор

Система Трубопровод содержит каталог с характеристиками (свойствами) опор, которые используются при расстановке опор: копируются из каталога в блок опоры. Каталог опор представлен набором XLS-файлов (см. рис. 78).

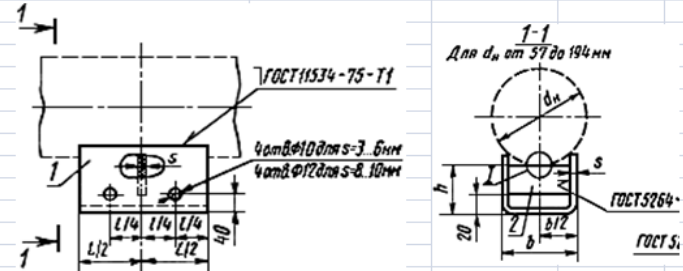

Опоры - ГОСТ 14911-82 [Только для чтения] [Режим совме						
Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Надстройки						
L12						
A	B	C	D	E	F	
	Опоры ОПП2	высотой	100 и 150 мм			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
Марка	Тип	Высота, мм	Наружный диаметр трубопровода, мм	ГОСТ	Масса, кг	
ОПП2-100.114 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	114	ГОСТ 14911-82	1,63	
ОПП2-100.127 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	127	ГОСТ 14911-82	1,63	
ОПП2-100.133 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	133	ГОСТ 14911-82	1,62	
ОПП2-100.140 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	140	ГОСТ 14911-82	1,62	
ОПП2-100.159 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	159	ГОСТ 14911-82	1,97	
ОПП2-100.165 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	165	ГОСТ 14911-82	1,97	
ОПП2-100.194 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	194	ГОСТ 14911-82	3,28	
ОПП2-100.219 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	219	ГОСТ 14911-82	3,13	
ОПП2-100.273 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	273	ГОСТ 14911-82	2,90	
ОПП2-100.325 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	325	ГОСТ 14911-82	7,59	
ОПП2-100.377 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	377	ГОСТ 14911-82	7,19	
ОПП2-100.426 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	426	ГОСТ 14911-82	7,03	
ОПП2-100.480 ГОСТ 14911-82	Скользящая	100	480	ГОСТ 14911-82	10,64	

Рис. 78. В комплект поставки включен каталог опор по ГОСТ 14911-82 и ОСТ 36-146-88. Файлы находятся в папке данных программы, подпапка Catalog\Опоры (см.

Папка данных программы).

Чтобы пополнить каталог новыми данными, следует открыть нужный XLS-файл и внести новые строки с характеристиками (свойствами) опор. Также можно сделать копию XLS-файла и заполнить его данными, например по другому ГОСТу.

Заполняя каталог новыми данными, нельзя переименовывать названия колонок и удалять столбцы (даже пустые), а также редактировать содержимое ячейки A1. В этой ячейке хранится информация о размещении строк в таблице XLS-файла.

Внести данные в каталог можно и непосредственно при создании новой опоры или расстановке опор по трассе. Для этого в диалоге *Выбор опоры* (см. рис. 70), нужно нажать *Открыть файл каталога в Excel* .

8.16.7 Импорт опор

Для расстановки опор по трассе, можно использовать данные из текстового файла, где указаны пикетаж, номера и тип опор. Файл с опорами должен соответствовать одному из нижеприведенных форматов.

Формат файла с опорами – вариант 1 (указан пикетаж опор).

ПК	Тип	Номер
12+55,00	Н	НО-1

12+65,00	П	ПО-11
12+75,00	П	ПО-12
12+85,00	П	ПО-13
13+5,00	Н	НО-2

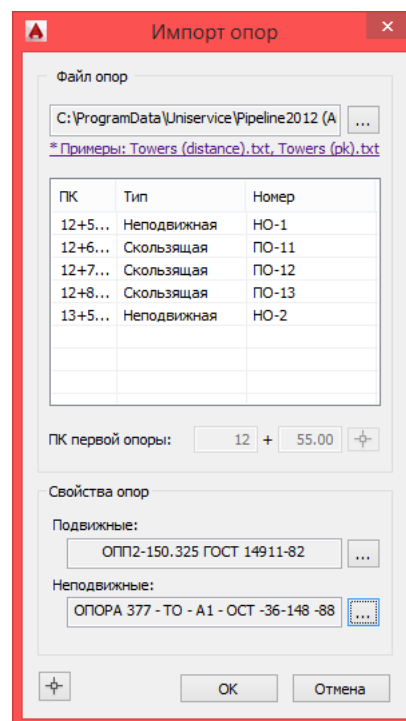
Формат файла с опорами – вариант 2 (указаны расстояния между опорами).

Расстояние	Тип	Номер
0	Н	НО-1
8,5	П	ПО-11
8,5	П	ПО-12
8,7	П	ПО-13
10,00	Н	НО-2

Выполнить расстановку опор можно и по данным файла открытого формата **СТАРТ**.

Чтобы расставить опоры по данным из файла:

1. Вызвать команду *Импорт* (меню *Трубопровод / Опоры* или контекстное меню в *Навигаторе объектов* на записи *Опоры*).
2. В диалоговом окне *Импорт опор*:
 - а) Выбрать файл с опорами.
 - б) Ввести пикетаж первой опоры. Если был выбран файл с опорами, где указан пикетаж, то это поле заполнится автоматически.
 - в) Выбрать свойства скользящих (подвижных) и неподвижных опор из каталога.
 - г) Нажать ОК, чтобы закрыть диалоговое окно и расставить опоры.



8.16.8 Дополнительно

Система Трубопровод содержит дополнительные команды для работы с опорами:

- *Печать* – вывод в текстовый файл всех данных по опорам на текущем чертеже;
- *Оформить* – нанести размерные выноски между блоками опор на плане;
- *Обновить по чертежу* – обновление данных в модели по опорам по чертежу.

Чтобы воспользоваться этими командами, нужно в командной строке вызвать команду *ОПОРА* и выбрать опцию в динамическом меню AutoCAD или вызвать нужную команду в контекстном меню в *Навигаторе объектов* на записи *Опоры*.

9 Участки

В модели данных проекта **Система Трубопровод** для задания технической характеристики используемых труб, изоляции и защиты изоляции, балластировки трубопровода и контроля стыков используется система участков.

Каждый участок содержит набор свойств и точку начала, а его длина определяется началом следующего участка. Участки группируются в коллекции и разделяют на два вида: определенные и пустые. Пустым считается участок, для которого не заданы параметры (см. таблицу ниже). Информация о пустых участках не выводится в подвал (см.

Подвал), и они не учитываются при формировании ведомостей (см. [Ведомости](#)).

Таблица параметров участков.

Коллекции участков	Свойство, определяющее участок
Траншея	Откосы, способ разработки, толщина подсыпки, высота присыпки и способ засыпки.
Участки балластировки	Изделие
Х-ка трубы	
Тип изоляции	
Защита изоляции	
Теплоизоляция	
Участки угодий	Угодье
Просадочные грунты	Параметры
Наледь	
Развитие камов-озов	
Оползнеопасные	
Осыпи и обвалы	
Развитие карст	
Пораженные овражно-балочной эрозией	Тип болота
Болота и заболоченности	
Сейсмичность	
Обводненные участки	Параметры
Контроль сварных стыков	Количество
Дублирующий контроль сварных стыков	
Коррозийность грунтов	Значение
Крановые узлы	
Тип местности	
Шаблоны прокладки	Значение

Управление участками выполняется с помощью *Навигатора* и редактора *Менеджер участков*.

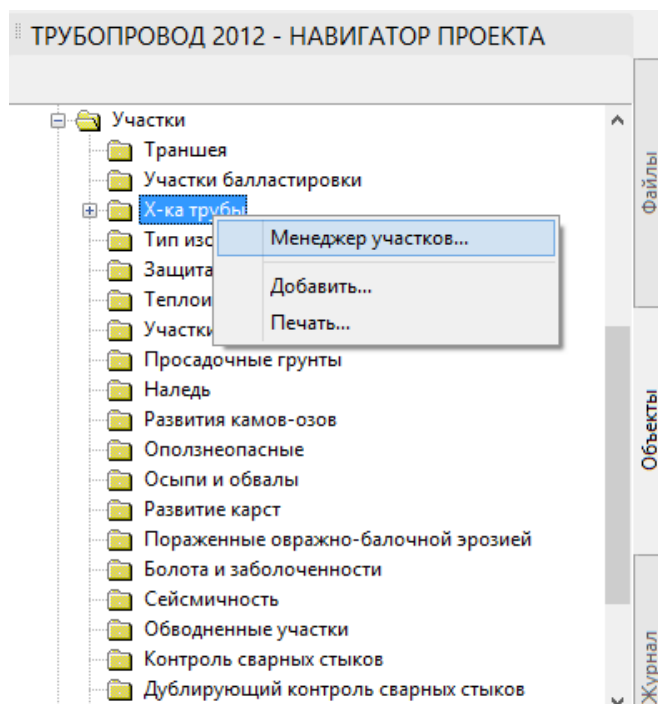


Рис. 79 В Навигаторе Проекта на вкладке *Объекты* отображается список коллекций участков. Используя контекстное меню на одной из коллекций, можно добавить новый участок, открыть редактор Менеджера Участков, и вывести данные по участкам выделенной коллекции в текстовый файл

9.1 Менеджер участков

В редакторе *Менеджер участков* отображается система участков. *Менеджер участков* (см. рис. 79) позволяет добавлять/редактировать участки, создавать участок на основании другого, выполнить вывод информации об участках соответствующей коллекции в текстовый файл, а также создать пользовательскую коллекцию (см. [Настройка коллекции участков](#)).

Чтобы открыть редактор *Менеджер участков* нужно выбрать пункт меню *Трубопровод / Расчеты / Менеджер участков* или вызвать с Навигатора объектов (контекстное меню на записи *Участки* или на названии одной из коллекций участков).

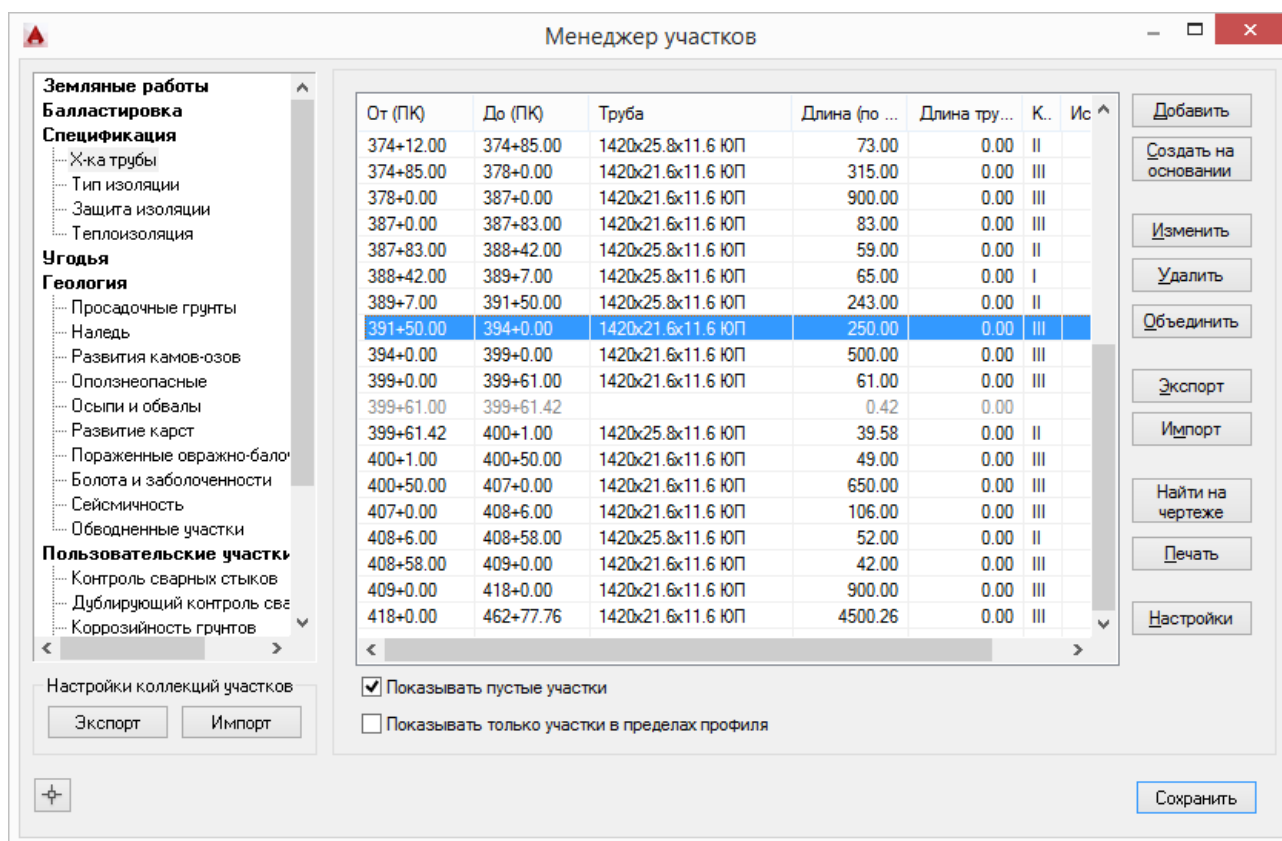



Рис. 80 Диалоговое окно редактора Менеджер участков. Серым цветом отображаются пустые участки

Чтобы создать новый участок следует:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать нужную коллекцию участков (например, *Характеристика трубы*) и нажать *Добавить* или *Создать на основании* (см. рис. 80).

Примечание Команда *Добавить* открывает окно создания нового участка, в котором не заданы свойства, а его начало определяется по первому пустому (незаданному участку) в списке участков. Команда *Создать на основании* открывает окно создания нового участка, в котором уже заданы все свойства по аналогии с выбранным участком, а начало нового участка устанавливается по концу выбранного. Таким образом, эта команда позволяет быстро создавать последовательно расположенные участки.

Рис. 81 Диалоговое окно создания участка характеристики трубы: обязательными параметрами участка являются Характеристика трубы, Пикетаж начала и Пикетаж конца участка

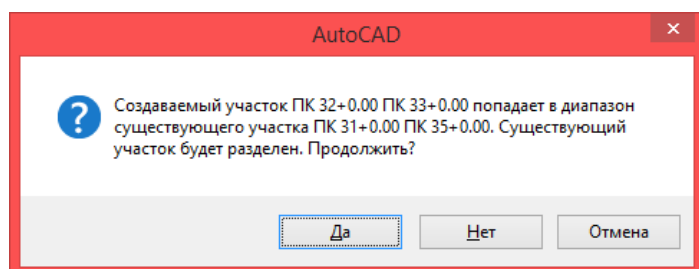
3. Задать границы участка: начало и конец (см. рис. 81).
4. Задать характеристики изделия: нажать  и указать изделие из сортамента (двойной щелчок по записи с нужными параметрами).

ID	Диаметр трубы, мм	Толщина стенки,...	Вес погонного метра тр...	Нормативный документ
340	720	7	108.62	ТУ 39-0147016-123-00
341	720	8	141.87	ТУ 39-0147016-123-00
342	720	9	159.38	ТУ 39-0147016-123-00
343	720	10	176.84	ТУ 39-0147016-123-00
344	720	11	194.24	ТУ 39-0147016-123-00
345	720	12	211.60	ТУ 39-0147016-123-00
346	720	13	228.92	ТУ 39-0147016-123-00

Рис. 82 Диалоговое окно выбора используемой трубы в сортаменте изделий.

5. Нажать **OK** для сохранения внесенных данных нового участка.

При создании участка, который попадает в диапазон существующего участка, последний предлагается разделить. Например:



От (ПК)	До (ПК)	Труба
0+20.00	4+0.00	820х12х11.6 ТУ 39-0147...



От (ПК)	До (ПК)	Труба
0+20.00	1+69.00	820х12х11.6 ТУ 39-0147...
1+69.00	3+10.00	820х28х11.6 ГОСТ 1070...
3+10.00	4+0.00	820х12х11.6 ТУ 39-0147...

При разделении участков балластировки, защиты изоляции и контроля стыков автоматически выполняется пересчет количества изделий с учетом новой длины участков.

Чтобы изменить параметры или границы участка, следует выбрать нужный участок и нажать *Изменить*, или выполнить двойной щелчок мыши по нужной записи.

Чтобы удалить участок, следует выбрать нужный участок и нажать *Удалить* или *Delete*. При удалении участка автоматически продлевается предыдущий участок.

9.2 Настройка коллекции участков

Чтобы корректировать список значений (см. рис. 83) и шаблон для вывода в ведомость объемов работ (см. [Ведомость объема работ](#)) следует воспользоваться настройками параметров коллекции участков.

Настройки коллекции участков хранятся в базе проекта.

Чтобы изменить настройки нужно:

1. В *Менеджере участков* выбрать нужную коллекцию участков и нажать кнопку *Настройки*.
2. В диалоговом окне *Свойства коллекции участков* (см. рис. 83) внести изменения и нажать ОК.

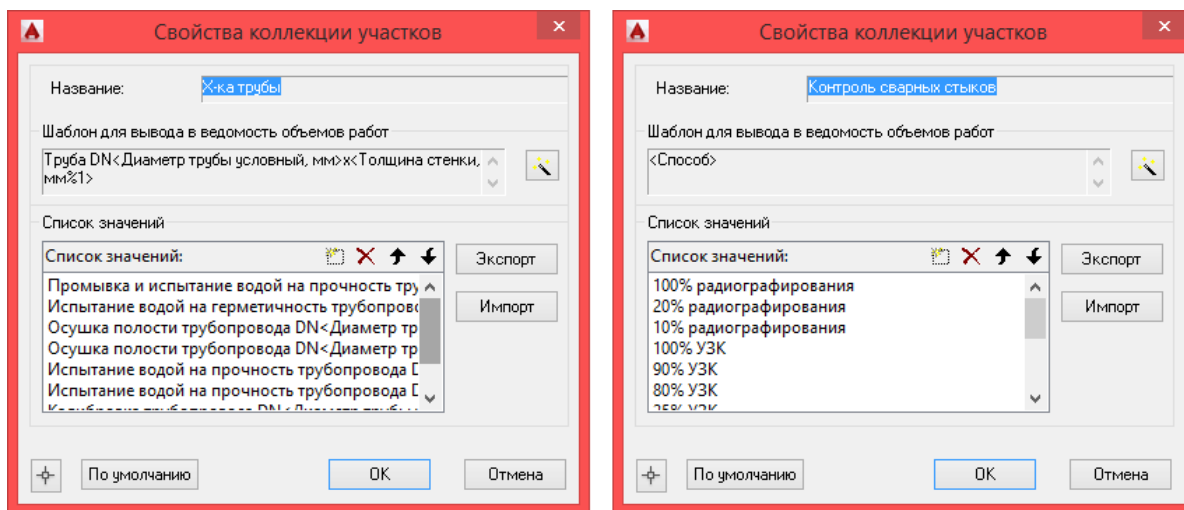


Рис. 83 В настройках коллекции участков *Контроль сварных стыков* можно корректировать и дополнять список значений способов контроля; для коллекции *Характеристика трубы* – способы испытаний

Настройки всех коллекций участков можно сохранить в обменный файл. Это необходимо для переноса настроек участков с одного проекта в другой.

Чтобы сохранить настройки коллекций участков в обменный файл следует воспользоваться командой *Экспорт*, а для загрузки настроек с обменного файла – командой *Импорт*. Для экспорта/импорта настроек для всех коллекций участков нужно нажать соответствующую кнопку в редакторе *Менеджер участков* (см. рис. 80), для отдельной коллекции – в диалоговом окне *Свойства коллекции участков* (см. рис. 83).

9.3 Отображение участков на профиле

Для графического отображения участков на профиле можно воспользоваться одним из существующих разделов подвала (например, Глубина траншеи, Дублирующий контроль сварных стыков, Тех. характеристика укладки труб, Тип местности и т.д.) или создать пользовательские разделы (см. [Пользовательские разделы По участкам](#)).

9.4 Шаблон прокладки

Шаблоны прокладки используются для быстрого *пакетного* назначения параметров прокладки (характеристики трубы, категории, параметров траншеи и др.) на выбранном участке проектируемой трассы. Такой подход существенно облегчает процесс проектирования. Шаблоны прокладки можно настраивать и переносить из одного проекта в другой.

Каждый шаблон прокладки содержит набор участков и их параметров: свойства траншеи, балластировка, тип изоляции, категория трубопровода, защита изоляции, а также пользовательские участки. Шаблоны прокладки можно настраивать в менеджере участков в коллекции *Шаблоны прокладки* (см. рис. 80).

Примечание. В проектах, созданных в более ранних версиях программы (12.01 и ниже), коллекция шаблонов прокладки называется *Тип прокладки*. Для корректной работы системы участков нужно:

- открыть базу проекта (см. [База проекта](#));
- в таблице *tLotHolder* в столбец *Name* переименовать «Тип прокладки» на «Шаблон прокладки», в столбце *Time* изменить время на более новое;
- перейти на чертеж и выполнить синхронизацию (см. [Синхронизация](#)).

Чтобы создать шаблон прокладки нужно:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать коллекцию *Шаблон прокладки* и нажать *Настройки* (см. рис. 80).
3. В диалоговом окне *Свойства коллекции участков* (см. рис. 84) выбрать *Создать* и указать:
 - точку на чертеже или вручную ввести пикетаж – будут вычитываться все участки, которые есть в данной точке;
 - наименование шаблона;
 - в диалоговом окне *Выбор участков* отметить участки, которые будут учтены при формировании шаблона.

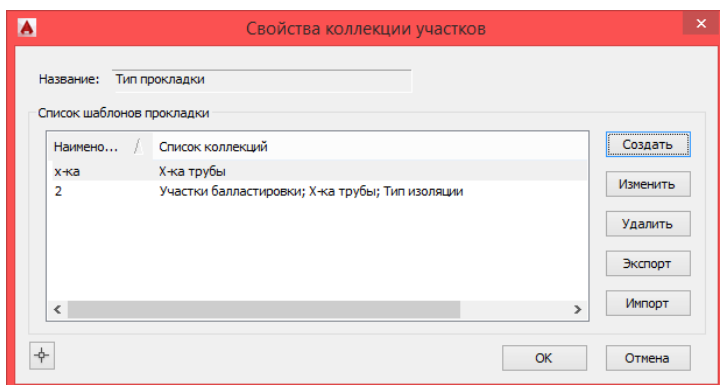


Рис. 84 В диалоговом окне Свойства коллекции участков можно создать, изменить, удалить шаблоны прокладки, а также воспользоваться командами экспорта/импорта настроек (см. Настройка коллекции участков)

Чтобы изменить/удалить шаблон прокладки нужно:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать коллекцию *Шаблон прокладки* и нажать *Настройки* (см. рис. 80).
3. В диалоговом окне *Свойства коллекции участков* (см. рис. 84) выбрать шаблон и нажать *Изменить/Удалить*.
4. Указать точку на чертеже или вручную ввести пикетаж – будут вычитываться все участки, которые есть в данной точке.

Для просмотра содержимого шаблона следует в диалоговом окне *Свойства коллекции участков* на нужном шаблоне прокладки вызвать контекстное меню и выбрать *Детали* (см. рис. 85).

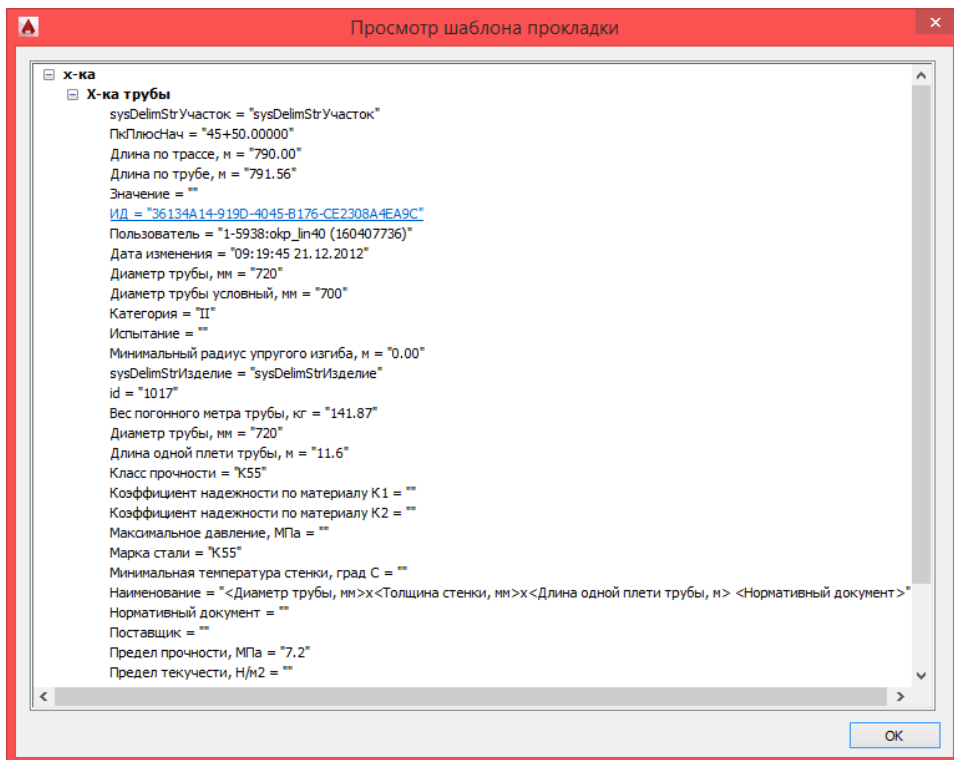


Рис. 85 Пример содержимого файла шаблона прокладки

Чтобы применить шаблон прокладки нужно:

1. в *Менеджере участков* выбрать коллекцию *Шаблон прокладки* и нажать *Добавить*;
2. в диалоговом окне *Свойства участка* указать диапазон (начало и конец) участка и выбрать нужный шаблон.

Важно. При удалении шаблона прокладки, участки, созданные при его помощи, не удаляются.

Отображение шаблона прокладки на чертеже не отличается от отображения остальных участков (см. [Отображение участков на профиле](#)).

9.5 Техническая характеристика трубопровода

На разных участках трассы можно установить разные характеристики труб: разные толщины стенок и материал. Для этого следует указать диапазон участка трассы и выбрать характеристику трубы из сортамента.

Чтобы внести характеристики используемой трубы следует:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать коллекцию *X-ка трубы*.
3. Нажать кнопку *Добавить*.
4. В диалоговом окне *Свойства участка* указать:
 - диапазон участка;
 - минимальный радиус естественного изгиба;
 - выбрать изделие из сортамента.

Чтобы изменить параметры трубы, следует нажать *Редактировать изделие* и откорректировать необходимые параметры. При этом измененное изделие (труба) будет использоваться только для данного участка, и не будут внесены в сортament изделий.

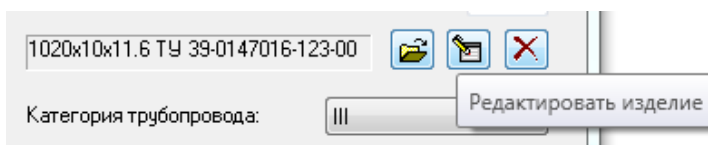


Рис. 86 Любые изменения параметров в окне *Свойства изделия*, которое вызывается с редактора *Свойства участка*, не сохраняются в общем сортаменте изделий (*Трубопровод / Расчеты / Сортament изделий*).

- указать категорию и испытания трубопровода.
5. Нажать *ОК* для сохранения внесенных данных.

Для быстрого создания участков с похожими характеристиками можно воспользоваться *Создать на основании*.

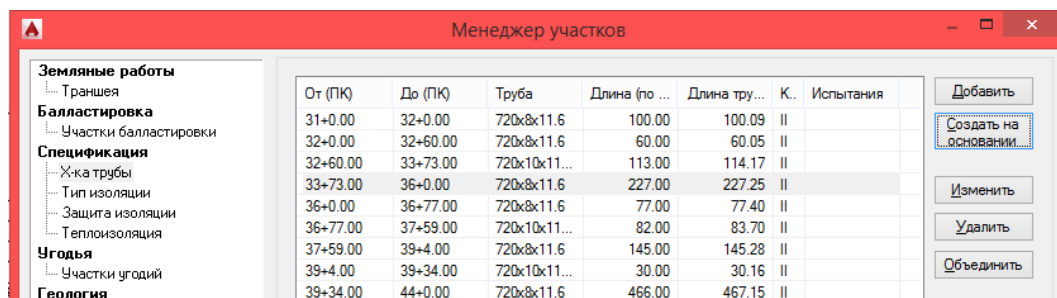


Рис. 87 Чтобы создать участок с характеристиками созданного участка, следует выделить его и нажать *Создать на основании*.

Чтобы создать копию участка следует:

1. Выделить созданный ранее участок.
2. Нажать *Создать на основании*.
3. Указать диапазон участка.
4. При необходимости изменить параметры.
5. Нажать ОК для сохранения изменений.

9.6 Балластировка

Чтобы внести информацию о балластирующих устройствах (пригрузах) нужно:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать коллекцию *Балластировка / Участки балластировки*.
3. Нажать кнопку *Добавить*.
4. В диалоговом окне *Свойства участка* указать (см. рис. 88):
 - диапазон участка;
 - шаг балластирующего устройства;
 - нажать кнопку << *Рассчитать*, чтобы автоматически вычислить количество групп балластирующих устройств;
 - выбрать из сортамента изделий балластирующее изделие.

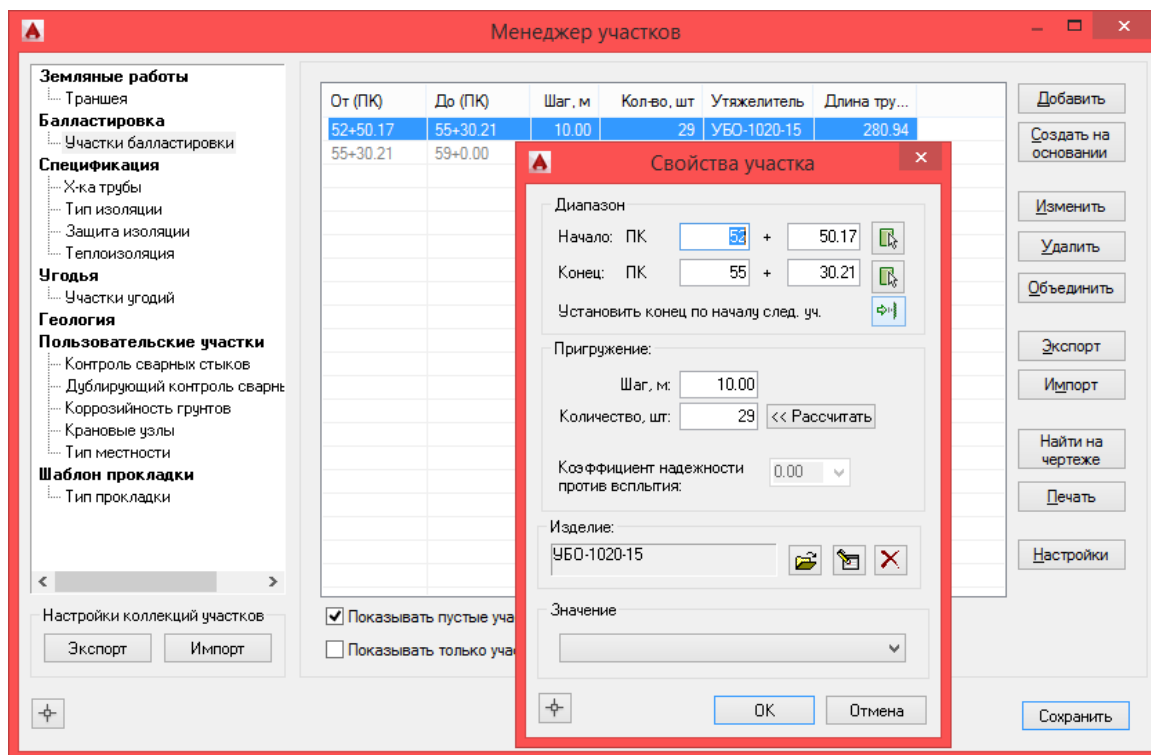


Рис. 88 Балластировка

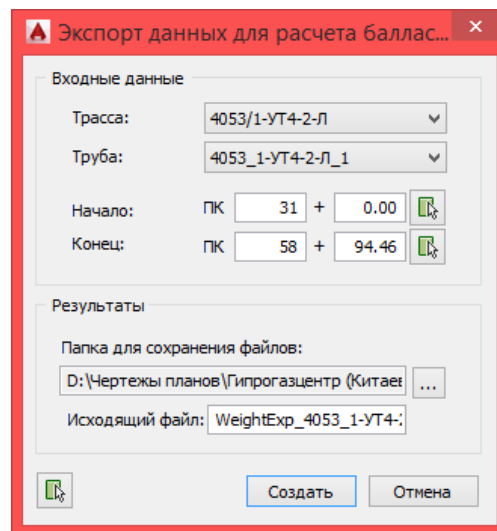
5. Нажать **OK** для сохранения внесенных данных.

9.6.1 Экспорт и импорт

Система Трубопровод предоставляет возможность обмена данными по балластировке с другими программами.

Чтобы экспортировать данные по участкам балластировки нужно:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать *Балластировка / Участки балластировки*.
3. Нажать кнопку **Экспорт**.
4. В диалоговом окне указать трассу, трубу, диапазон экспорта, путь и название файла.
5. Нажать кнопку **Создать** для вывода данных в текстовый файл.



При экспорте выполняется сбор данных (участки с характеристикой трубопровода, информация о поворотах трассы, информация о грунтах, производится разбивка на участки) и вывод данных с модели трубопровода в текстовый файл с расширением ***.bdf**.

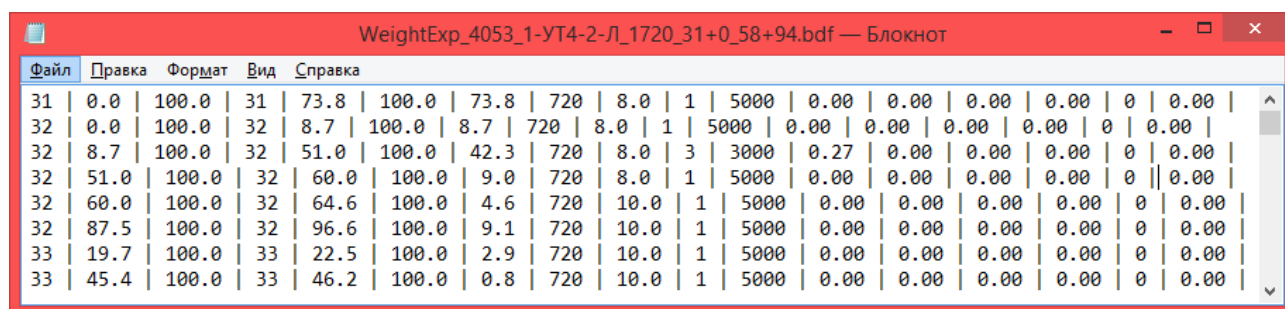
Каждая строка содержит следующие записи:

[Начальный пикет] | [Плюсовка] | [Длина начального пикета] | [Конечный пикет] | [Плюсовка] | [Длина конечного пикета] | [Длина балластируемого участка] | [Диаметр трубы] | [Толщина стенки] | [Вид участка] | [Радиус упругого изгиба] | [Угол упругого изгиба] | [Обозначение грунта] | [Удельный вес] | [Удельный вес частиц грунта] | [Сцепление грунта] | [Угол внутреннего трения] | [коэффициент пористости].

Чтобы импортировать данные по балластировке нужно:

1. Открыть Менеджер участков.
2. Выбрать Балластировка / Участки балластировки.
3. Нажать кнопку *Импорт* и указать путь к файлу, в котором находится информация по балластировке.

Импортируемый файл имеет расширение ***.bal**. Параметры в строке данных файла должны быть разделены символом «|», а строки в файле должны разделяться символом перевода строки:



31	0.0	100.0	31	73.8	100.0	73.8	720	8.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
32	0.0	100.0	32	8.7	100.0	8.7	720	8.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
32	8.7	100.0	32	51.0	100.0	42.3	720	8.0	3	3000	0.27	0.00	0.00	0.00	0	0.00
32	51.0	100.0	32	60.0	100.0	9.0	720	8.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
32	60.0	100.0	32	64.6	100.0	4.6	720	10.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
32	87.5	100.0	32	96.6	100.0	9.1	720	10.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
33	19.7	100.0	33	22.5	100.0	2.9	720	10.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
33	45.4	100.0	33	46.2	100.0	0.8	720	10.0	1	5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00

Строка данных должна содержать следующие записи:

[Начальный пикет] | [Плюсовка] | [Длина начального пикета] | [Конечный пикет] | [Плюсовка] |
[Длина конечного пикета] | [Длина балластируемого участка] | [Наименование балластирующего
устройства] | [Количество групп балластирующих устройств] | [Шаг балластирующих
устройств]

Диапазон импорта определяется автоматически по первой строке (начальный пикет) и последней строке (конечный пикет) выбранного *bal*-файла.

Импортированные данные будут заменять (удалять) существующие участки, которые подпадают полностью или частично в импортируемый диапазон.

Примечание Если одна из строк файла или один из параметров строки не соответствует требованию, импорт данных будет прерван

9.7 Контроль стыков

Система **Трубопровод** позволяет рассчитать количество контрольных сварных стыков.

Чтобы внести информацию по контрольным сварным стыкам, нужно:

1. Открыть *Менеджер участков*.
2. Выбрать коллекцию *Пользовательские участки / Контроль сварных стыков* и нажать *Добавить*.
3. В диалоговом окне *Свойства участка* указать:
 - диапазон;
 - способ контроля. В выпадающем списке можно выбрать один из способов контроля согласно СТО Газпром 2-2.4-083-2006;
 - нажать *Рассчитать*, чтобы автоматически определить количество стыков;
4. Нажать *ОК* для сохранения внесенных данных.

Важно. Количество стыков на участке определяется следующим способом:

- Рассчитывается количество стыков на прямых участках, включая упругий изгиб. Полученные значения для каждого участка округляются до большего целого и суммируются.
- К полученному значению (на прямых участках) добавляется количество стыков на штампованных отводах ($R5Dn \dots R1.5Dn$) и количество стыков на вставках из отводов (Ru).

Добавить или отредактировать строку способа контроля можно в окне свойств коллекции участков (в окне *Менеджера участков / Пользовательские участки / Контроль сварных стыков* нажать *Настройки*).

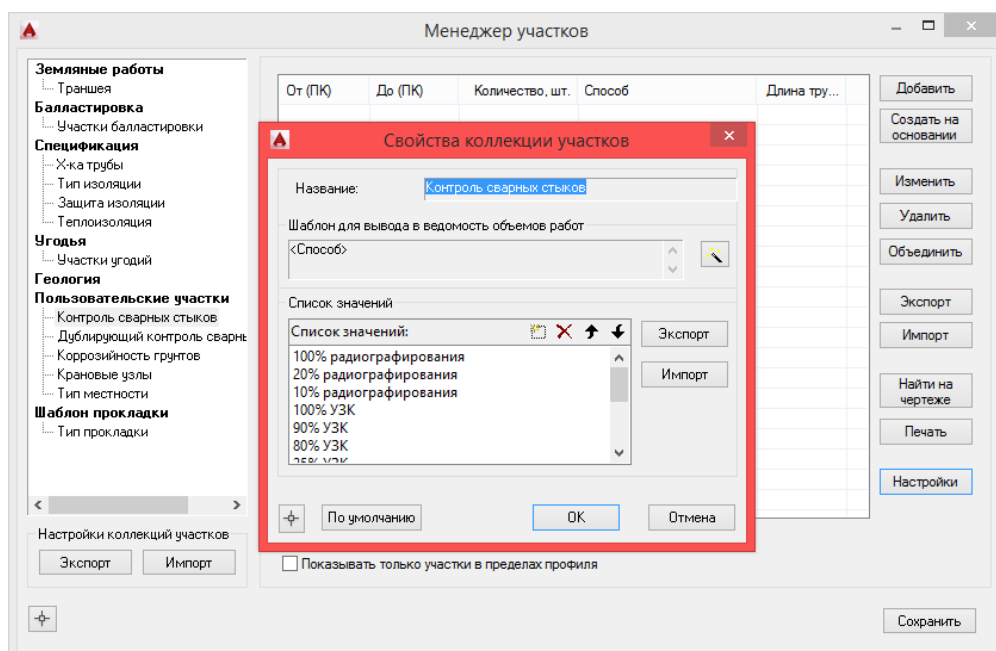


Рис. 89 Контроль стыков.

9.8 Траншея

Чтобы добавить участок траншеи нужно:

1. открыть *Менеджер участков*;
2. выбрать коллекцию участков *Траншея* и нажать *Добавить*;
3. в диалоговом окне *Свойства участка* внести информацию об участке (см. рис. 90).

Свойства участка

Начало: 31 + 0.00

Конец: 59 + 0.00

Установить конец по началу след. уч.

Ширина дна и откосы траншеи

Ширина дна траншеи, м: 1.05

Автокоррекция ширины на поворотах и уч-ках балластировки (СП 86.13330.2012) ☒

Тип траншеи: Грунт естественной влажности

Тип грунта: Песок разнoзернистый

Глубина, м	Слева	Справа
0.0	0.5	0.5
1.5	1	1
3.0	1	1

Способ разработки: роторным экскаватором

Способ разработки (подпись): роторным экскаватором

Способ засыпки: бульдозером

Способ рыхления: буро-взрывным способом

Толщина подсыпки, м: 0.20

Высота присыпки, м: 0.00

Значение

OK Отмена

Рис. 90 Создание участка траншеи

При создании участка траншеи **Система Трубопровод** создает файл *otkosCfg.xml* в папке данных программы (см.

Папка данных программы), в котором хранятся значения возможных откосов траншеи. С помощью редактирования файла можно дополнять и редактировать данные о типах траншеи и грунтах.

Примечание Восстановить файл *otkosCfg.xml* в первоначальный вид можно следующим способом: удалить файл, создать участок траншеи – файл будет добавлен автоматически

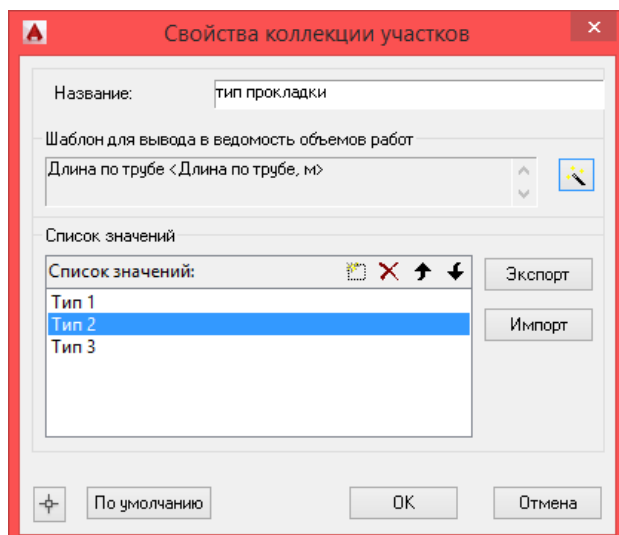
9.9 Пользовательские участки

В **Менеджере участков** можно создавать новые коллекции участков - пользовательские участки, и затем выводить нужную информацию в подвал.

Чтобы создать новую коллекцию участков нужно:

1. Открыть **Менеджер участков**, выбрать закладку **Пользовательские участки** и в правой части окна выбрать команду **Создать новый**.

2. В окне *Свойства коллекции участков* ввести название коллекции участков, список значений и нажать ОК.



Команды удаления и переименования пользовательских участков доступны из контекстного меню на закладке коллекции участков в менеджере участков.

Чтобы указать, в какой раздел следует выводить информацию по данной коллекции участков, следует выполнить настройку подвала (см. [Настройка разделов подвала](#)).

10 Профиль

На профиле отображаются линия земли, масштабная линейка, ординаты, таблица подвала, обозначение трубы, коммуникации, дополнительные элементы (сноски). Отображение каждого элемента профиля можно настроить в диалоговом окне *Параметры рисования профиля* (команда *Свойства профиля*, меню *Трубопровод / Профиль*) или в настройках **Система Трубопровод** (пункт меню *Трубопровод / Настройки / [Оформление профиля](#)*).

Чтобы создать профиль следует:

1. Создать чертеж, задать тип *Профиль* и указать масштабы (см. [Проект](#)).
2. Скопировать данные с базы проекта:
 - Вызвать команду *Копировать данные из базы проекта в чертеж* (меню *Трубопровод / Данные*).
 - В диалоговом окне *Обмен данными* указать трассу и ее границы, по которым следует построить профиль, или выбрать один из переходов трассы, нажав *По переходу*.
3. Выбрать команду *Свойства профиля* (меню *Трубопровод / Профиль*).
4. В диалоговом окне *Параметры рисования профиля* указать подвал и его разделы (см.

Подвал).

5. Нажать *Перерисовать чертеж* для отображения профиля на чертеже.

Рис. 91 Диалоговое окно *Параметры рисования профиля*

Диалоговое окно *Параметры рисования профиля* позволяет указать следующие параметры:

- диапазон профиля;
- масштабы профиля;
- тип подвала и его разделы;
- сбросы, переходы;
- отступы (высота профиля, отступ от подвала, размещение чертежа в пространстве модели);
- отображение элементов профиля, объектов ситуаций.

Завершение работы с диалоговым окном можно выполнить нажатием *Перерисовать чертеж*, *Закреть* или выбрать один из пунктов с раскрывающего списка (см. рис. 92).

При нажатии кнопки *Перерисовать чертеж* выполнится перерисовка чертежа с учетом указанных параметров в диалоговом окне *Параметры рисования профиля*. Если на чертеже был нанесен ранее профиль, то он будет удален.

При нажатии кнопки *Закреть* закрывается окно *Параметры рисования профиля* и измененные параметры не сохраняются.

В правом нижнем углу окна с раскрывающего списка можно выбрать один из пунктов, при выборе которого будут выполняться следующие действия:

- Сохранить изменения всех параметров и перерисовать профиль – выполняются те же действия что и при нажатии *Перерисовать чертеж*.
- Сохранить изменения всех параметров – выполняется сохранение отредактированных параметров, но перерисовка чертежа не выполняется.
- Сохранить изменения диапазона (границ) профиля.

- Закрывать окно (без сохранения изменений).

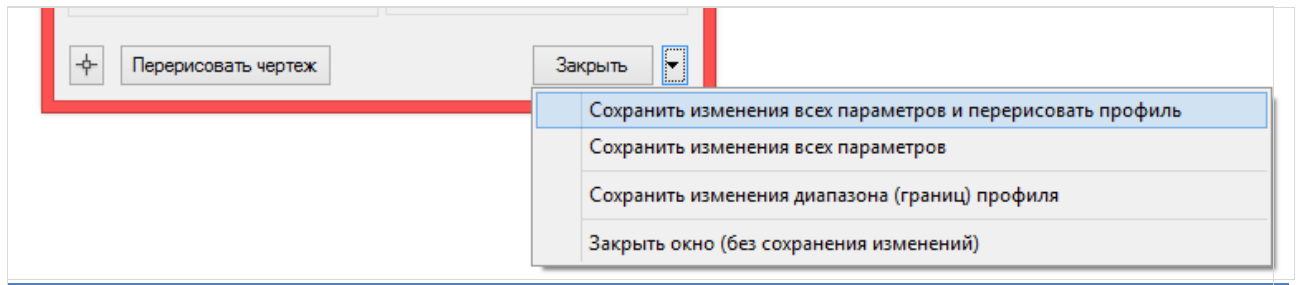


Рис. 92 Раскрывающийся список окна Параметры рисования профиля

10.1 Переходы

Управление переходами выполняется в Навигаторе в ветви *Переходы*. Используя команды с контекстного меню на ветви *Переходы* можно добавить новый переход, нанести/ стереть оформления созданных переходов, вывести информацию о переходах в текстовом документе (команда *Печать*), а также создать ведомость по шаблону.

Каждый переход можно отредактировать, найти на чертеже, обновить его оформление на чертеже, удалить, выбрав соответствующую команду с контекстного меню на нем.

Переход на профиле обозначается сноской и надписью на ординатах. Надпись на ординатах определяется по шаблону, указанному в окне *Свойства перехода*.

Границы перехода можно задать любым из способов:

- *Вручную*. Позволяет ввести начальную и конечную точки диапазона с клавиатуры точно, указанной в настройках программы для отображения точности значений пикетов. По умолчанию программы, можно ввести значения с точностью до 2-х цифр после запятой;
- *На чертеже*. Значения, указанной точки на чертеже, округляется до целого значения пикета.

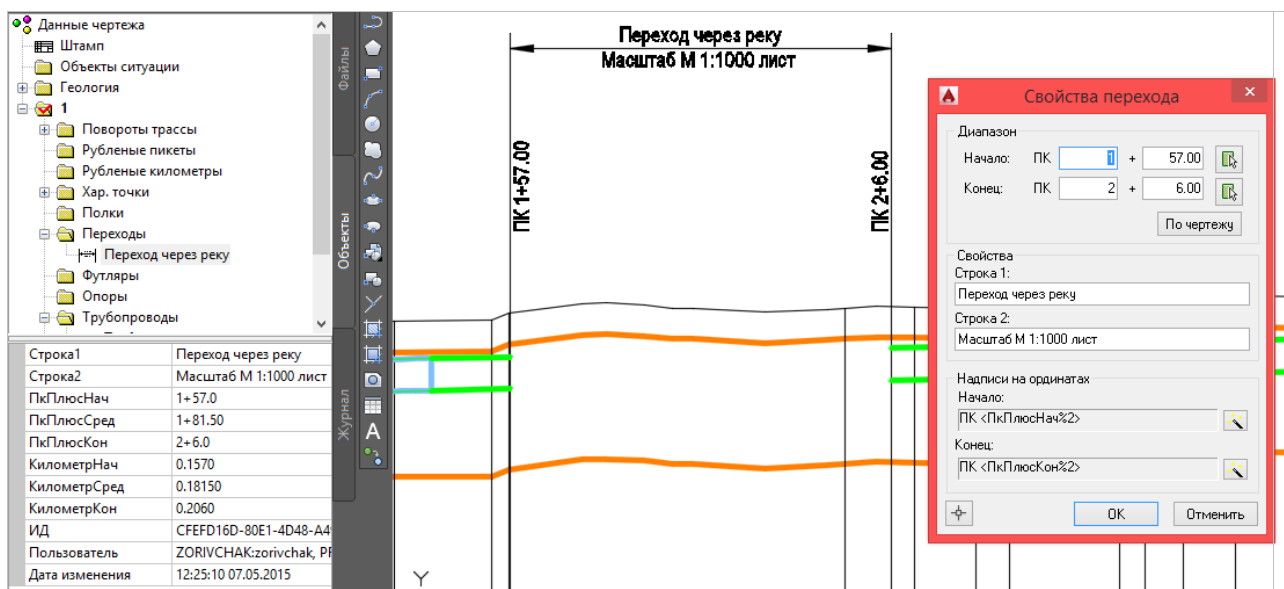




Рис. 93 Отображение перехода

Чтобы добавить переход следует:

1. В навигаторе на ветви *Переходы* с контекстного меню выбрать пункт *Добавить переход*.
2. В окне *Добавление перехода* указать:
 - Диапазон перехода (границы перехода должны лежать в пределах профиля).
 - Название перехода в поле *Строка 1* (будет выводиться на сноске).
 - По желанию можно отредактировать вывод информации перехода на ординатах. Для этого следует в разделе *Надписи на ординатах* нажать кнопку  и указать необходимые поля.
3. Нажать **ОК** для сохранения внесенных свойств.
4. Чтобы отобразить переход на чертеже, следует обновить элементы профиля:
 - Выбрать в меню *Трубопровод / Профиль / Обновить элементы* пункт *Переходы*.
 - Выбрать в меню *Трубопровод / Профиль / Подвал* пункт *Обновить* (*Обновить в диапазоне*).

Так же указать переходы на профиле можно в окне *Свойства профиля* , нажав *Переходы* в разделе *Дополнительно*. После добавления переходов, чтобы отобразить их на чертеже, следует перерисовать профиль или обновить элементы профиля (переходы, подвал). При этом созданные переходы будут отображаться в Навигаторе, в ветви *Переходы*.

Примечание При перерисовке чертежа, нажатием *Перерисовать чертеж* или выбора пункта с раскрывающего меню *Сохранить изменения всех параметров и перерисовать профиль*, ранее нанесенная информация на профиле будет удалена (см. [Профиль](#)).

Управление переходами выполняется в Навигаторе в ветви *Переходы*.

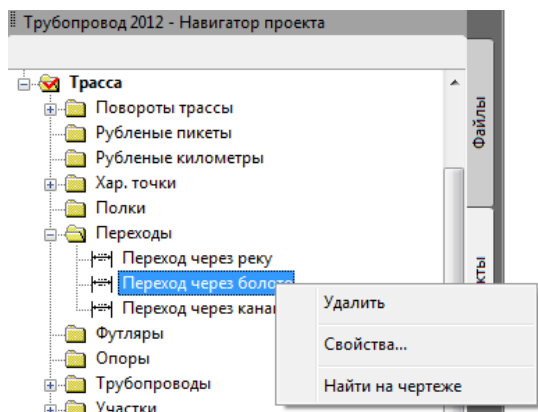


Рис. 94 С помощью навигатора переход можно создать/удалить, найти на чертеже, отредактировать его свойства

Чтобы найти на чертеже переход, отредактировать свойства его или удалить, следует выбрать соответствующий пункт с контекстного меню, вызванного на переходе.

Редактировать трубу в границах перехода можно на отдельном профиле перехода (см. [Профиль](#)), или на общем профиле при скрытых переходах.

Чтобы скрыть переходы, следует:

1. Открыть окно *Параметры рисования профиля*.
2. В разделе *Дополнительно* напротив *Переходы* установить флажок *Отключить* (см. Рис. 95)
3. Для завершения работы с окном можно выполнить один из способов:
 - Нажать кнопку *Перерисовать чертеж* - выполнится перерисовка чертежа с учетом указанных параметров в окне *Параметры рисования профиля*. Если на чертеже был нанесен ранее профиль, то он будет удален.
 - Нажать кнопку *Заккрыть* - закроется окно *Параметры рисования профиля* без учета флажка *Отключить*.
 - *Сохранить изменения всех параметров и перерисовать профиль* (раскрывающий список в правом нижнем углу окна) – выполняются те же действия, что и при нажатии *Перерисовать чертеж*.
 - *Сохранить изменения всех параметров* (с раскрывающий список в правом нижнем углу окна) – профиль не будет перерисован, переход будет отображаться, но фактически он будет отключен.

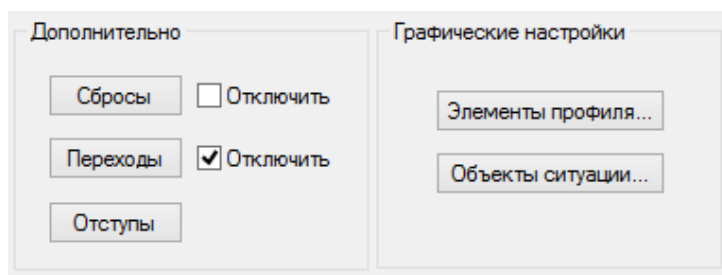


Рис. 95 Чтобы скрыть переходы на профиле, следует в окне *Параметры рисования профиля* установить флажок *Отключить*

Отключение переходов не приводит к их удалению, и при синхронизации данные участки профиля будут учитываться.

10.2 Сбросы

Система Трубопровод позволяет оформить компактным профилем с большой разницей отметок, создав сбросы. В точке сбросов выполняется разрыв линии профиля и смещение ее вверх или вниз.

Сбросы не являются частью модели данных, а всего лишь особенностью отображения этих данных. Список сбросов хранится в самом чертеже профиля.

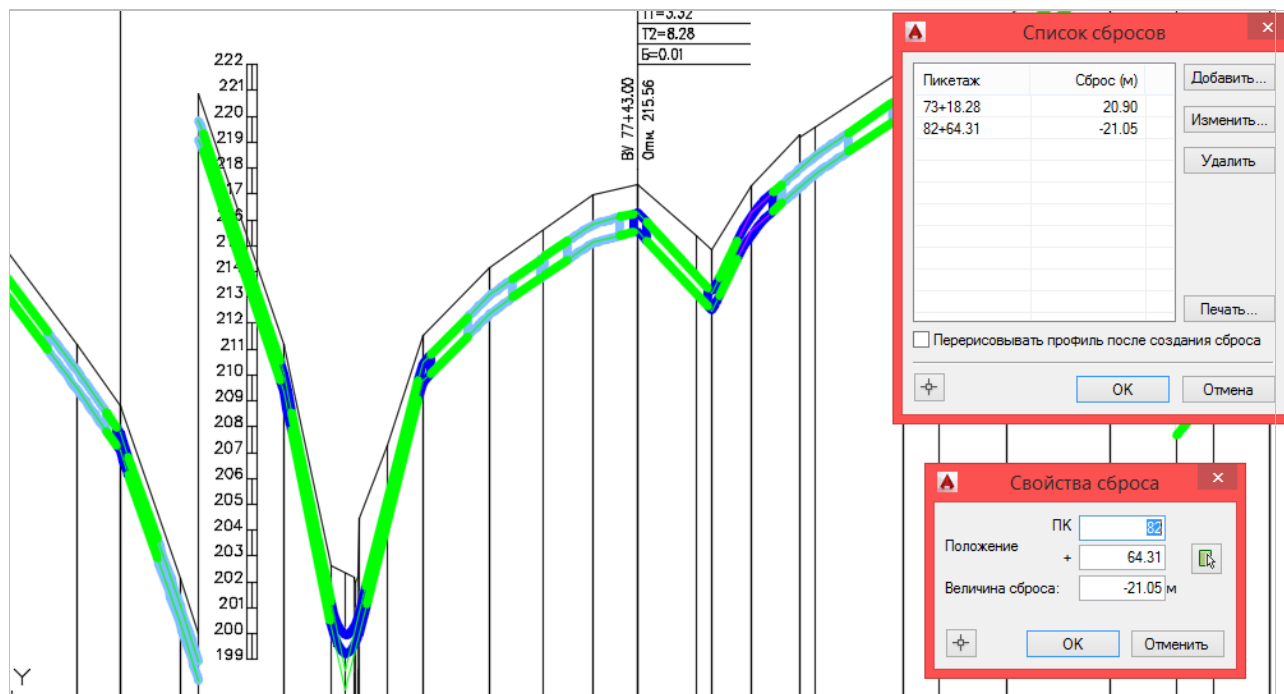


Рис. 96 Сбросы на профиле

Чтобы создать сброс следует:

1. Открыть окно *Параметры рисования профиля* и в разделе *Дополнительно* нажать *Сбросы*
2. В диалоговом окне *Список сбросов* нажать *Добавить*.
3. В диалоговом окне *Свойства сброса* указать точку сброса и его величину.
4. Для отображения выполненных действий следует воспользоваться одним из способов:
 - Нажать кнопку *Перерисовать чертеж*. Ранее нанесенный профиль будет удален (в том числе подвал и вся выведенная дополнительная информация на профиль), и будет нанесен профиль с учетом указанных параметров в диалоговом окне *Параметры рисования профиля*.
 - Выбрать с раскрывающего списка *Сохранить изменения всех параметров* и выполнить обновление элементов профиля: ординаты, линия профиля (меню *Трубопровод / Профиль / Обновить элементы*).

Если в отступах указано расстояние до верха профиля, будет автоматически размещен профиль в указанном диапазоне и при необходимости созданы сбросы.

Примечания Чтобы задать отступы следует нажать кнопку *Отступы* в диалоговом окне *Параметры рисования профиля* (см. рис. 91). В диалоговом окне *Отступы* задать нужные параметры (см. рис. 97).

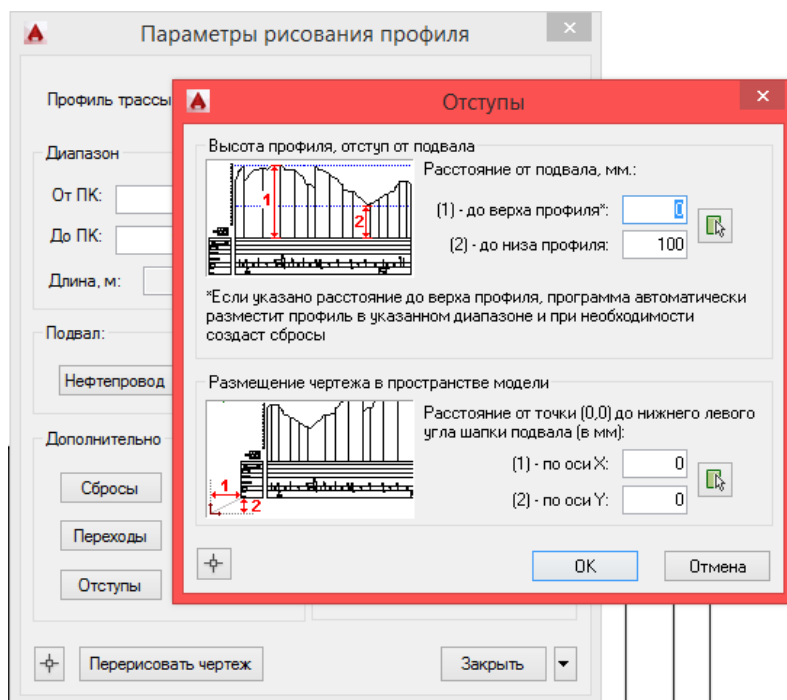


Рис. 97 В диалоговом окне *Отступы* можно задать высоту профиля, отступ от подвала, а также указать размещение чертежа в пространстве модели

Система Трубопровод позволяет скрыть сбросы без их удаления.

Чтобы скрыть сбросы следует:

1. Открыть диалоговое окно *Параметры рисования профиля*.
2. В разделе *Дополнительно* напротив *Сбросы* установить флажок *Отключить*
3. Для отображения выполненных действий следует выполнить одно из действий:
 - a. Нажать кнопку *Перерисовать чертеж*. Ранее нанесенный профиль будет удален (в том числе подвал и вся выведенная дополнительная информация на профиль), и будет нанесен профиль с учетом указанных параметров в диалоговом окне *Параметры рисования профиля*.
 - b. Выбрать из раскрывающегося списка *Сохранить изменения всех параметров* и выполнить обновление элементов профиля: ординаты, подвал (меню *Трубопровод / Профиль / Обновить элементы*).

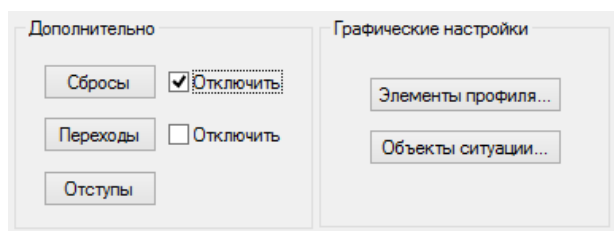


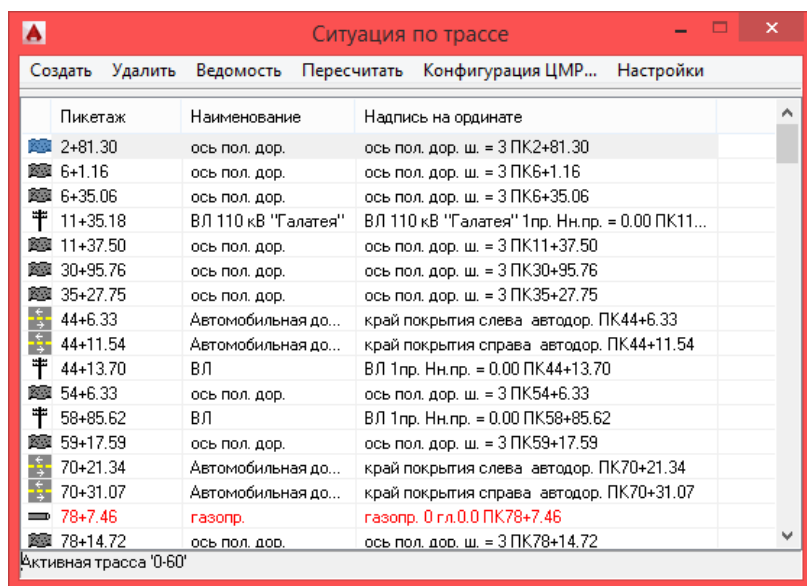
Рис. 98 Чтобы скрыть сбросы на профиле, следует в диалоговом окне *Параметры рисования профиля* установить флажок *Отключить*

10.3 Объекты ситуаций

Система Трубопровод предоставляет набор команд для создания, редактирования объектов ситуаций на трассе. Ситуацию можно задавать как на плане, так и на профиле, указав точку на активной трассе - точка пересечения (см. [Точки пересечения](#)).

На основании данных можно сформировать ведомости объектов ситуаций по трассе, создать автоматически футляры (см. [Футляры](#)), коридор профилирования с учетом объектов ситуаций (см. [Коридор профилирования](#)).

Управление объектами ситуации выполняется в редакторе *Ситуация по трассе*. Чтобы открыть его, следует в навигаторе с контекстного меню на *Объекты ситуации* выбрать пункт *Редактор*. В редакторе отображаются объекты ситуаций с учетом типа точек пересечений с трассой (см. [Точки пересечения](#)).



Пикетаж	Наименование	Надпись на ординате
2+81.30	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК2+81.30
6+1.16	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК6+1.16
6+35.06	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК6+35.06
11+35.18	ВЛ 110 кВ "Галатей"	ВЛ 110 кВ "Галатей" 1пр. Нн.пр. = 0.00 ПК11...
11+37.50	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК11+37.50
30+95.76	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК30+95.76
35+27.75	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК35+27.75
44+6.33	Автомобильная до...	край покрытия слева автодор. ПК44+6.33
44+11.54	Автомобильная до...	край покрытия справа автодор. ПК44+11.54
44+13.70	ВЛ	ВЛ 1пр. Нн.пр. = 0.00 ПК44+13.70
54+6.33	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК54+6.33
58+85.62	ВЛ	ВЛ 1пр. Нн.пр. = 0.00 ПК58+85.62
59+17.59	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК59+17.59
70+21.34	Автомобильная до...	край покрытия слева автодор. ПК70+21.34
70+31.07	Автомобильная до...	край покрытия справа автодор. ПК70+31.07
78+7.46	газопр.	газопр. 0 гл.0.0 ПК78+7.46
78+14.72	ось пол. дор.	ось пол. дор. ш. = 3 ПК78+14.72

Рис. 99 В редакторе *Ситуация по трассе* отображаются объекты ситуации. Чтобы отобразить в редакторе объекты по типу ситуации, по диапазону, следует установить соответствующие флажки в *Фильтре объектов* (меню *Настройки*)

10.3.1 Управления объектами ситуаций

Над объектами ситуаций можно выполнить следующие действия:

- Создать;
- Отредактировать;
- Удалить.

10.3.1.1 Создание объекта ситуации

Чтобы создать объект ситуаций следует:

1. На чертеже плана или профиля выбрать в редакторе *Ситуация по трассе* пункт меню *Создать* и указать тип объекта:
 - Автомобильная дорога;
 - Железная дорога;
 - Полевая дорога;
 - Подземный трубопровод;
 - Подземный кабель;
 - Водная преграда;
 - ЛЭП;
 - Другие

2. Задать свойства объекта ситуации:

- 1) Наименование;
- 2) Характеристики объекта:
 - Для автомобильной дороги: категория дороги, ширина проезжей части, земляного полотна, насыпь, вид покрытия;
 - Для железнодорожной дороги: количество путей, ширина проезжей части, насыпи, глубина / высота насыпи;
 - Для полевой дороги: ширина;
 - Для трубопровода, кабеля: сечение, техническое состояние;
 - Для ЛЭП: число пересекаемых проводов, схемы расположения, максимальный провис проводов.
- 3) Данные организации;
- 4) Ситуационные точки (доступно только на чертеже плана);
- 5) Рассчитать точки пересечения объекта ситуаций с активной трассой, нажав кнопку *Пересчитать*, или добавить точки пересечения вручную (на чертежах типа *Профиль*):
В разделе *Точки пересечения* нажать *Добавить* и указать свойства точки пересечения:
 - Пикетаж – указать точку на активной трассе;
 - Тип точки пересечения;
 - Угол пересечения.
- 6) Выполнить пункт 5, если нужно задать другой тип точку пересечения объекта.

3. Нажать *ОК* для сохранения внесенных данных.

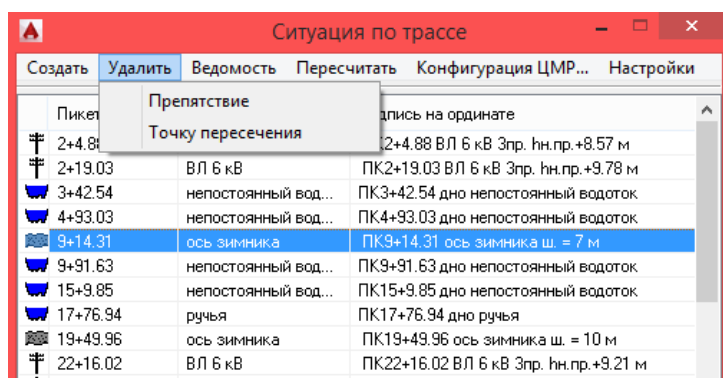
10.3.1.2 Редактирование объекта ситуации

Чтобы отредактировать объект ситуаций, следует в Навигаторе или в редакторе *Ситуация по трассе* выполнить двойной клик по объекту и, при необходимости, изменить данные объекта и точку пересечения. В окне редактирования объекта нажать *ОК* для сохранения изменений.

10.3.1.3 Удаление объекта ситуации

Удаление объекта с чертежа выполняется через редактор *Ситуация по трассе* следующими способами:

- Удаление объекта ситуаций полностью. Следует в редакторе выделить одну из точек пересечений объект ситуаций и выбрать пункт меню *Удалить / Препятствие*. Удаляются все точки пересечения объекта.
- Удаление точки пересечения. Удаляется только выделенная в редакторе точка пересечения. Чтобы удалить полностью объект ситуации данным методом, следует удалить каждую точку пересечений объекта.



- Удаление точки пересечения, используя редактор объекта ситуаций. Следует открыть редактор объекта ситуаций (в редакторе выполнить двойной клик по объекту) и с раздела *Точки пересечения* удалить ненужную точку.

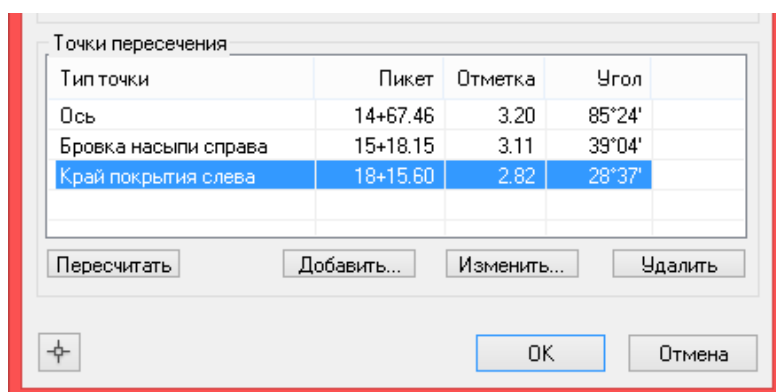


Рис. 100 Удаление точки пересечения

10.3.2 Свойства объекта ситуации

При создании объекта ситуаций следует указать ряд его свойств, которые используются в дальнейшем при расчетах и построениях объектов трассы (например, футляров).

Ниже приведена таблица возможных применений в **Система Трубопровод** свойств объектов ситуаций:

Объект ситуации	Свойство	Обязательное*	Пример применения
Общее	Название	Да	Идентификация объекта, надпись на ординатах в местах пересечения с трассой
	Согласование	Нет	Ведомость пересечений с коммуникациями, Ведомость согласований
	Наименование организации	Нет	
	Владелец	Нет	
Автомобильная дорога	Категория дороги	Нет	Ведомость пересечений с коммуникациями
	Ширина проезжей части, м	Да (если не задана ширина земляного полотна)	Автоматическое создание футляров и коридора профилирования
	Ширина земляного полотна, м	Да (если не задана ширина проезжей части)	
	Ширина основания насыпи, м	Нет	
	Насыпь или выемка (высота или глубина), м	Нет	
	Границы перехода	Да	Ведомость объема работ
Железная дорога	К-во пересекаемых путей	Нет	Ведомость пересечений с коммуникациями
	Ширина путей, м	Да (если не задана ширина насыпи по верху)	Автоматическое создание футляров и коридора профилирования
	Ширина насыпи (выемки) по верху, м	Да (если не задана ширина путей)	Автоматическое создание футляров и коридора профилирования
	Ширина насыпи (выемки) по низу, м	Нет	

Объект ситуации	Свойство	Обязательное*	Пример применения
	Насыпь или выемка (высота или глубина), м	Нет	
	Границы перехода	Да	Ведомость объема работ
Полевая дорога	Ширина, м	Нет	
	Границы перехода	Да	Ведомость объема работ
Подземный трубопровод / кабель	Техническое состояние	Нет	
	Сечение, мм	Да	Формирование коридора профилирования, а также для автоматического пересчета заглубления / глубины.
Водная преграда	Описание	Нет	
	Границы перехода	Да	Ведомость объема работ
ЛЭП	Число пересекаемых проводов	Нет	
	Схемы расположения проводов	Нет	
	Дата и температура воздуха	Нет	
	Максимальный провис провода, м	Нет	

* – все параметры, в т.ч. и необязательные используются для формирования ведомости, а также на их основании можно формировать шаблоны вывода, например, на ординату или в подвал.

10.3.3 Ситуационные точки

Ситуационные точки указывают геометрию объекта и наносятся только на чертеже плана. После того, как заданы ситуационные точки, можно автоматически определить точки пересечения с активной трассой.

Каждый объект задается следующими типами ситуационных точек:

Объект ситуации	Тип ситуационных точек
Автомобильная дорога	Ось
	Край покрытия слева / справа
	Бровка насыпи слева / справа
	Подошва насыпи слева / справа
Железная дорога	Ось
	Край покрытия слева / справа
	Бровка насыпи слева / справа
	Подошва насыпи слева / справа
Полевая дорога	Ось
	Край покрытия слева / справа
Подземный трубопровод	Ось
Подземный трубопровод ЛЭП	Ось
Водная преграда	Дно
	Левый / правый берег

Чтобы задать ситуационные точки, следует:

1. Открыть редактор объекта или создать новый объект.
2. В разделе *Ситуационные точки* выбрать соответствующий тип.

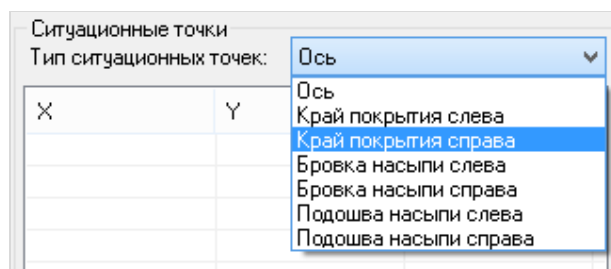
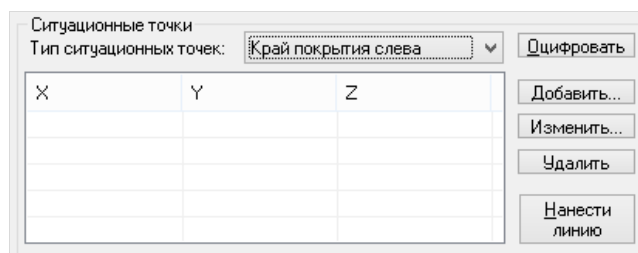


Рис. 101 Выбор типа ситуационных точек для объекта Автомобильная дорога.

3. Указать точки на плане, используя любой из методов:

- Нажать *Добавить* и указать на плане нужные точки;



- Нажать *Оцифровать* и указать на плане полилинию. При этом в раздел занесутся вершины полилинии. Если в разделе уже были внесенные точки, то при нажатии *Оцифровать* старые точки будут заменены вершинами полилинии.

4. Выполнить п. 2-3, чтобы задать полностью геометрию объекта.

Задав геометрию объекта, в навигаторе в разделе *Объекты ситуации* в подпапке объекта *Ситуационные точки* будут перечислены координаты точек, заданные при разных типах ситуационных точек.

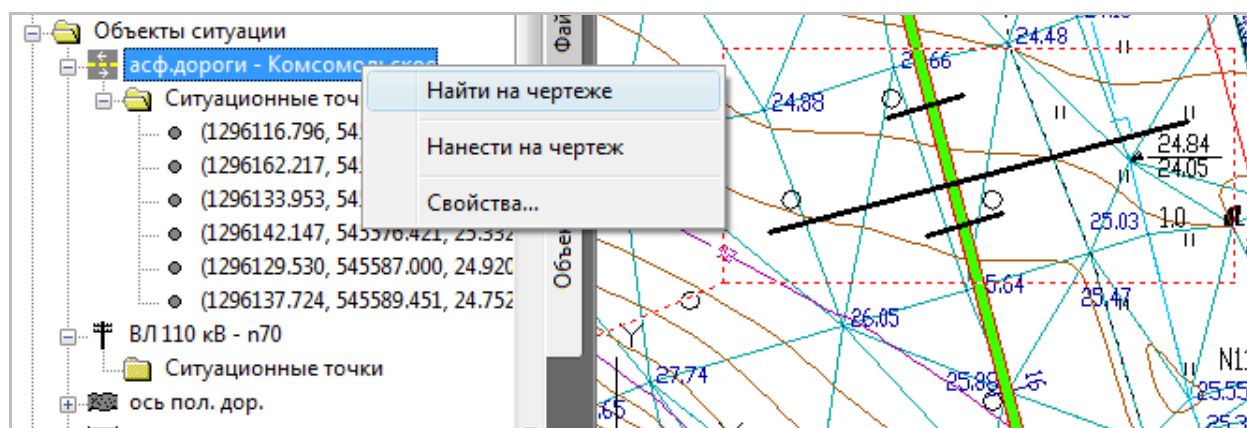


Рис. 102 В навигаторе в разделе *Объекты ситуаций* каждый объект содержит папку *Ситуационные точки*, в которой перечислены заданные координаты ситуационных точек

Используя в навигаторе контекстное меню, можно быстро найти объект на чертеже, а также нанести его геометрию.

От заданного типа ситуационных точек объекта зависит выполнение команд автоматического создания футляров и коридора профилирования (см. раздел [Точки пересечения](#)).

10.3.4 Точки пересечения

Точка пересечения - это точка пересечения активной трассы с объектом ситуации.

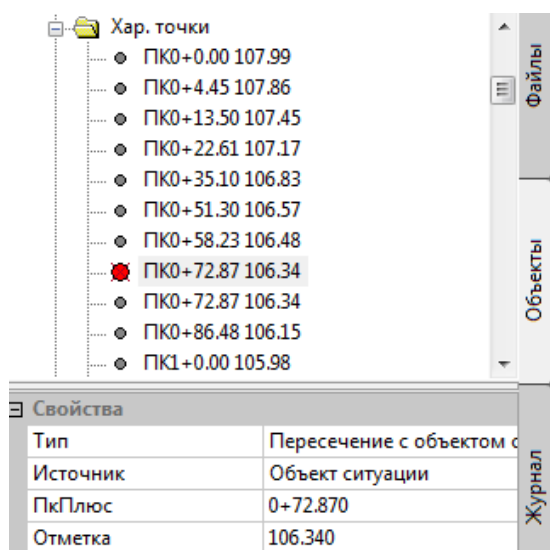


Рис. 103 Точки пересечения с активной трассой определяются как характерные точки. В **Система Трубопровод 2012** объект ситуации задается точкой пересечения на активной трассе (см. [Создание объекта ситуации](#)). При этом автоматически указанная точка определяется как характерная точка. При удалении точки пересечения объекта с активной трассой, автоматически она удалится и с редактора характерных точек

Типы точек пересечений объектов используются в следующих целях:

Объект ситуации	Использование точки пересечения
Автомобильная / железная дорога	Автоматическое создание футляров Создание коридора профилирования
Подземный трубопровод / кабель	Создание коридора профилирования
Водная преграда	Нанесение линий ГВВ

Система Трубопровод позволяет создавать точки пересечения автоматически и указать их вручную.

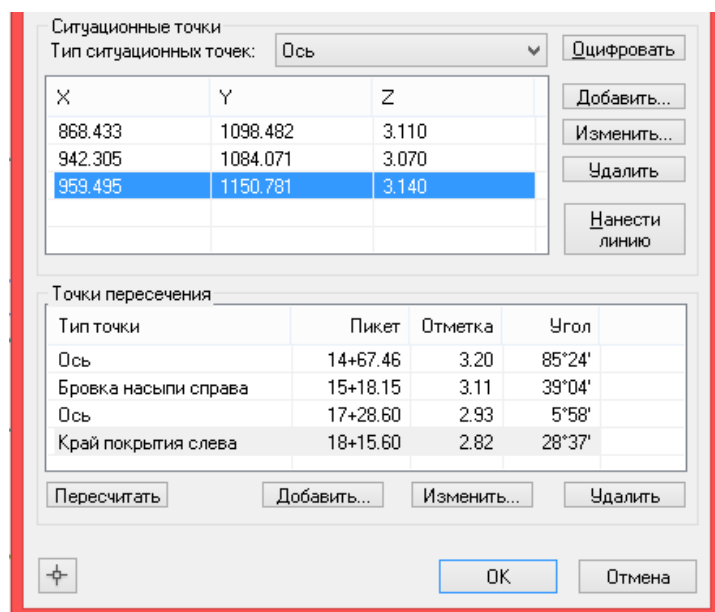


Рис. 104 Точки пересечения автоматически рассчитаются, если были заданы ситуационные точки объекта.

Автоматический пересчет точек пересечения возможен, если заданы ситуационные точки, и выполняется по нажатию **Пересчитать**. При автоматическом пересчете удаляются все прежде заданные точки пересечения. Отметка точки пересечения рассчитывается по ЦМР

Чтобы создать точку пересечения вручную, следует в разделе *Точки пересечения* нажать **Добавить**. В окне *Свойства точки пересечения* указать точку на активной трассе и параметры пересечения. При работе с объектами ситуаций на профиле доступен только режим ручного создания точки пересечения.

Каждый тип объекта ситуаций содержит свои особые параметры точек пересечения.

Объект ситуации	Свойство	Обязательное*	Пример применения
Общее	ХТ профиля (ПК, отметка земли)	Да	Идентифицирует местоположения пересечения объекта ситуаций с трассой и используется для расчета длины футляра и при формировании коридора
	Угол пересечения	Нет	Точка пересечения не будет учтена при автоматическом создании футляра, если угол пересечения менее 45° (опционально)
Автомобильная /железная / полевая дорога	Тип точки	Да	На основании типа точки пересечения определяется минимальное заглубление линии подвала и глубина заложения футляра
	КМ по дороге	Нет	
Подземный трубопровод / кабель	Расстояние (заглубление/глубина)	Да	Определяет заложение коммуникации в точке пересечения с трассой, на основании чего формируется коридор профилирования
	Расстояние в свету	Нет	Учитывается при формировании коридора профилирования
Водная преграда	Тип точки	Да	Учитывается при нанесении на профиль линии ГВВ
	Уровни воды и участки затопления	Нет	Информация для нанесения на профиль линий ГВВ
	Точки профиля возможного размыва дна	Нет	Информация для формирования линии размыва дна на профиле

* – все параметры, в т.ч. и необязательные используются для формирования ведомости, а также на их основании можно формировать шаблоны вывода, например, на ординату или в подвал

Каждая точка пересечения содержит шаблон вывода информации на ординаты. Шаблон по умолчанию можно задать в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Надписи на ординатах*).

Примечание Изменения шаблона не влияет на текст, сформированный и сохраненный ранее. Нововведения будут учтены для точек, созданных после изменения шаблона

Отредактировать надпись на ординатах для существующей точки пересечения можно с помощью окна *Свойства точки пересечения* (см. рис. 105) и *Редактора характерных точек*.

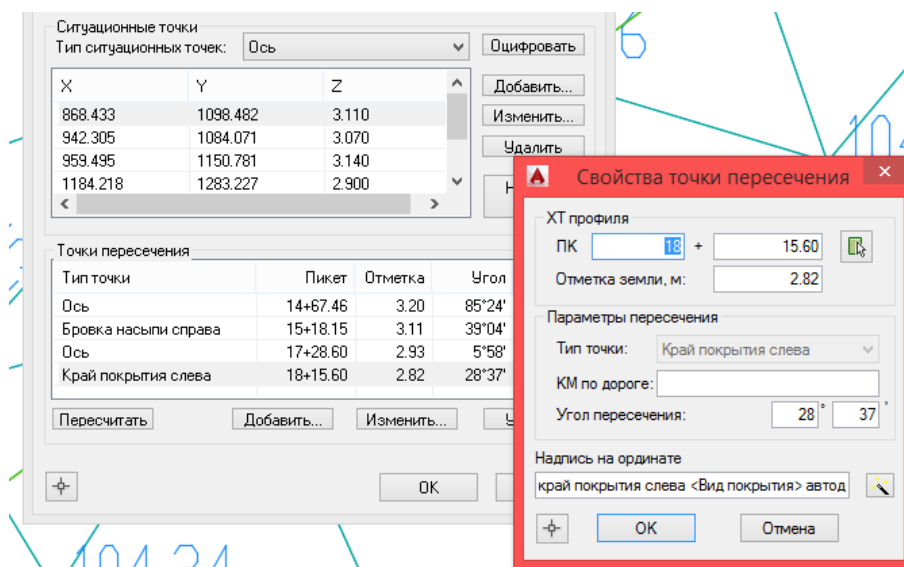


Рис. 105 Изменить надпись на ординатах для конкретной точки пересечения можно через свойства точки пересечения.

Точки пересечения с активной трассой отображаются в редакторе *Ситуация по трассе* и в редакторе характерных точек.

10.4 Ординаты

Система Трубопровод предоставляет возможность самостоятельного нанесения и обновления ординат на чертежах профиля.

Чтобы нанести ординаты нужно открыть чертеж профиля и выбрать одну из команд в меню *Трубопровод / Профиль / Обновить элементы*:

1. *Ординаты на профиле*. Команда используется для нанесения ординат для группы объектов:

- *Все* – нанести ординаты для всех объектов.
 - *точекПрофиля* – нанести ординаты для характерных точек.
 - *пеРесечения* – нанести ординаты для точек пересечения (объектов ситуации).
 - *Опор* – нанести ординаты для опор.
 - *Скважин* – нанести ординаты для скважин.
 - *ответвлеНний* – нанести ординаты в местах ответвлений трассы.
 - *поЛок* – нанести ординаты для полок.
 - *поворотовТрубы* – нанести ординаты в местах вертикальных поворотов трубы.
- Также нанести ординату можно, вызвав команду *Нанести ординату* в контекстном меню на поворотах на записи активной трубы.

Примечание Для выбора команды можно нажать на клавиатуре букву, которая в названии указана большой буквой. Например, для нанесения ординат для точекПересечения, следует нажать букву П.

2. *Ордината в точке*. Используется для нанесения ординаты с информацией о пикетаже в указанном пользователем месте. При обновлении профиля пользовательская ордината не обновляется. Для обновления такой ординаты ее нужно самостоятельно удалить и нанести повторно.

Задать графический вид ординат и шаблон надписи можно в настройках **Система Трубопровод** в разделах [Надписи на ординатах](#) или [Оформление профиля](#) (меню *Трубопровод / Настройки*).

Примечание После изменений настроек следует самостоятельно обновить ординаты на чертеже, повторно используя команды нанесения ординат

10.5 Подвал

В **Система Трубопровод** можно редактировать вид подвала и создавать новые типы подвалов. Настроить подвал можно как для целого проекта, так и для отдельного чертежа.

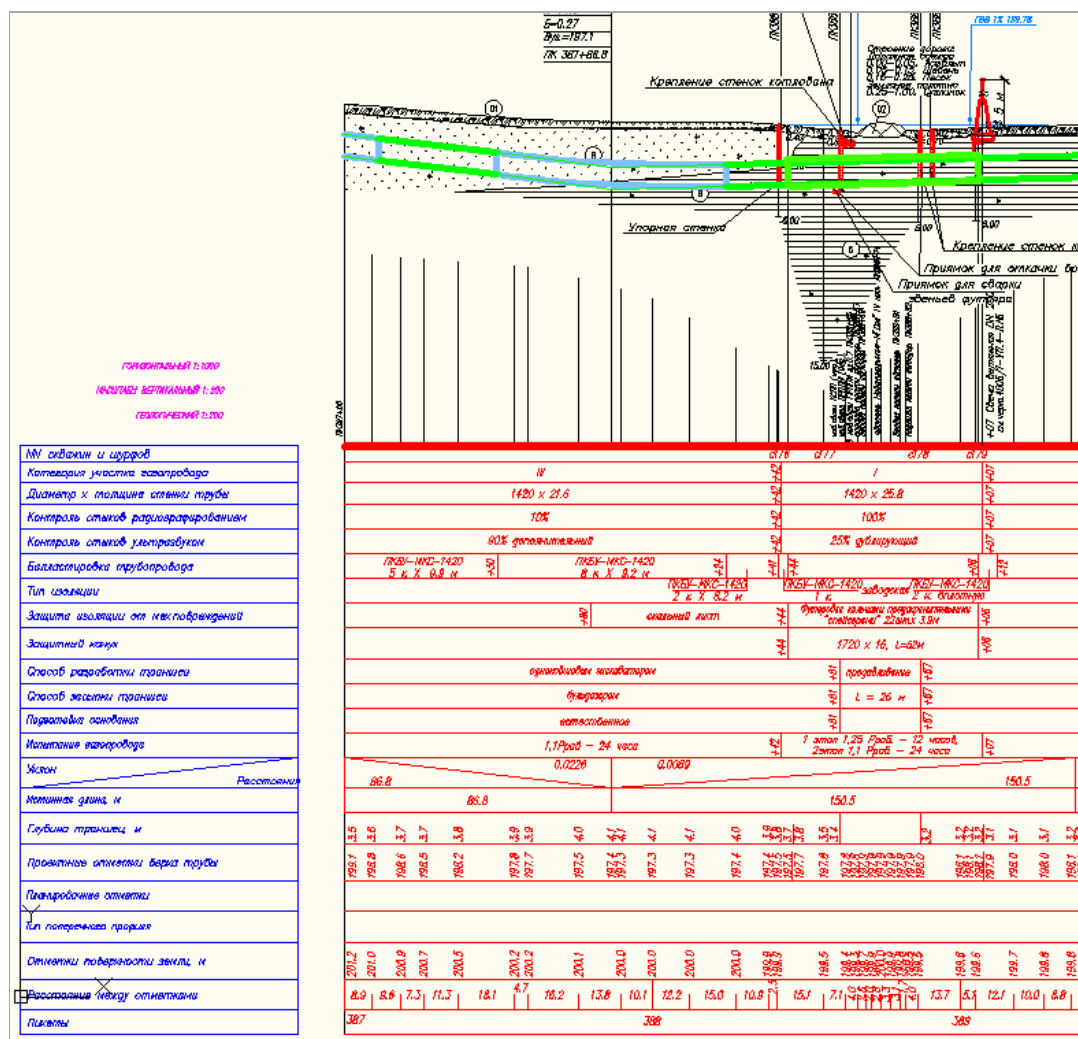


Рис. 106 Изображение подвала состоит из названия строк (шапки) и под профильной таблицы со строками разделов подвала. Подвал привязан к базовой линии профиля – линии условного горизонта

10.5.1 База подвалов

Перечень и настройки разделов подвала хранятся в базе подвалов, в файле *podval.mdb*, в папке данных программы. При создании проекта, база подвалов копируется в папку проекта, в подпапку *Config*. Чтобы перенести базу подвалов из одного проекта в другой, нужно скопировать файл *podval.mdb*. Путь к базе подвалов хранится в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Файлы проекта*).

Стандартная база подвалов (входит в поставку программы) содержит типичные подвалы:

- Нефтепровод;
- Газопровод;
- Подземная прокладка трубопровода 1:5000;
- Прокладка через косогорные участки;

- Прокладка через железные и автомобильные дороги;
- Прокладка через реки;
- Подземная прокладка через ручьи, овраги, балки;
- Надземная прокладка трубопровода;
- Надземная прокладка в вечномёрзлых грунтах;
- Геологический разрез;
- Автодорога (Поперечный разрез);
- Высоковольтная линия.

При необходимости Вы можете создавать новые подвалы и разделы (см. [Настройка базы подвалов](#)).

10.5.2 Выбор подвала

При нанесении изображения профиля в окне *Параметры рисования профиля* (см. рис. 107), Вы можете выбрать один из типичных подвалов, или создать новый тип подвала и настроить его. Обычно эта настройка выполняется в модуле *LandProf*.

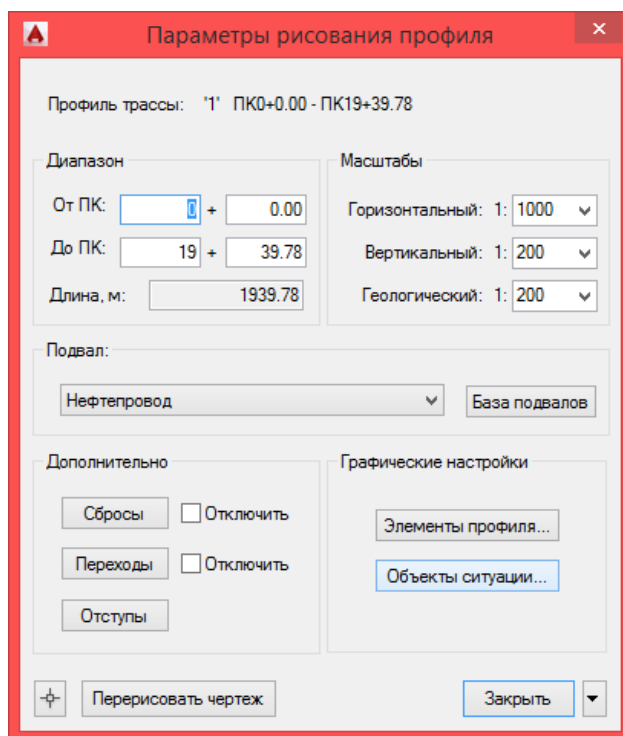


Рис. 107 Выбрать и настроить вид подвала можно при построении профиля в диалоговом окне *Параметры рисования профиля*.

Чтобы создать новый подвал нужно нажать кнопку *База подвалов* в группе *Подвал*, и в диалоговом окне «База подвалов» внести изменения (см. [Редактирование базы подвалов](#)).

При создании профиля автоматически определяет тип подвала на основании типа трассы. Например, при построении профиля для трассы типа *Газопровод* предлагает использовать подвал *Газопровод*.

10.5.3 Создание подвала

Команда *Создать подвал* позволяет нанести нужный подвал на текущем профиле (см.рис. 108). Если на профиле уже существует подвал (созданный в программе), то он будет полностью перерисован.

При нанесении нового подвала, базовая линия (линия условного горизонта) и отметка условного горизонта не будет изменена, но сам подвал (шапка подвала и разделы подвала) будет полностью перерисован.

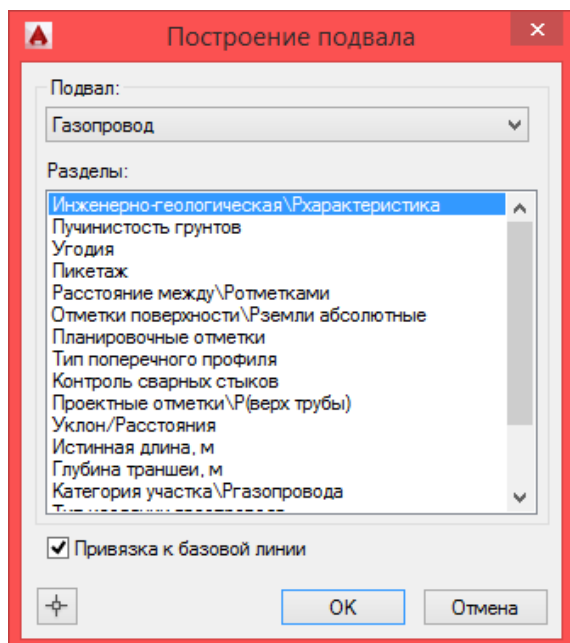


Рис. 108 В выпадающем списке Подвал выводится перечень всех подвалов из базы; в списке Разделы – все разделы выбранного подвала.

При включенной опции Привязка к базовой линии подвал будет размещен под профилем, с верхней границей на уровне базовой линии. При выключенной опции – местоположения подвала определяется вручную.

Команда используется для замены существующего на чертеже подвала на новый.

В выпадающем списке Подвал выводится перечень всех подвалов из базы; в списке Разделы – все разделы выбранного подвала.

При включенной опции Привязка к базовой линии подвал будет размещен под профилем, с верхней границей на уровне базовой линии. При выключенной опции – местоположения подвала определяется вручную.

Команда используется для замены существующего на чертеже подвала на новый.

10.5.4 Настройка базы подвалов

Перед построением профилей, рекомендуется выполнить настройку подвала. Для этого в программе используется диалоговое окно редактирования базы подвалов *База подвалов*.

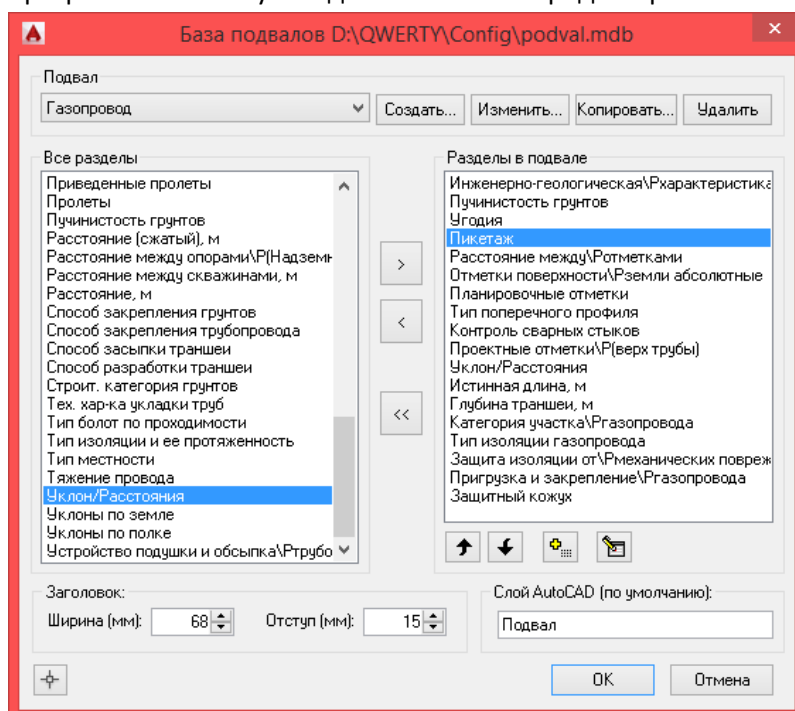


Рис. 109 В окне «База подвалов» Вы можете задать состав подвала, указать последовательность вывода разделов, создать новый подвал. На заголовке окна программа выводит путь расположения редактируемой базы

Чтобы создать новый подвал нужно нажать кнопку *Создать*, в окне *Редактор названия подвала* ввести названия создаваемого подвала и нажать *OK*.

Чтобы создать копию существующего подвала, нужно выбрать исходный подвал и нажать *Копировать*.

10.5.5 Настройка подвала на профиле

Чтобы настроить подвал на текущем чертеже нужно:

1. Выбрать команду *Изменить* из меню *Подвал*.
2. В диалоговом окне *Настройка подвала профиля* (см. рис. 110) внести изменения и нажать *ОК*.

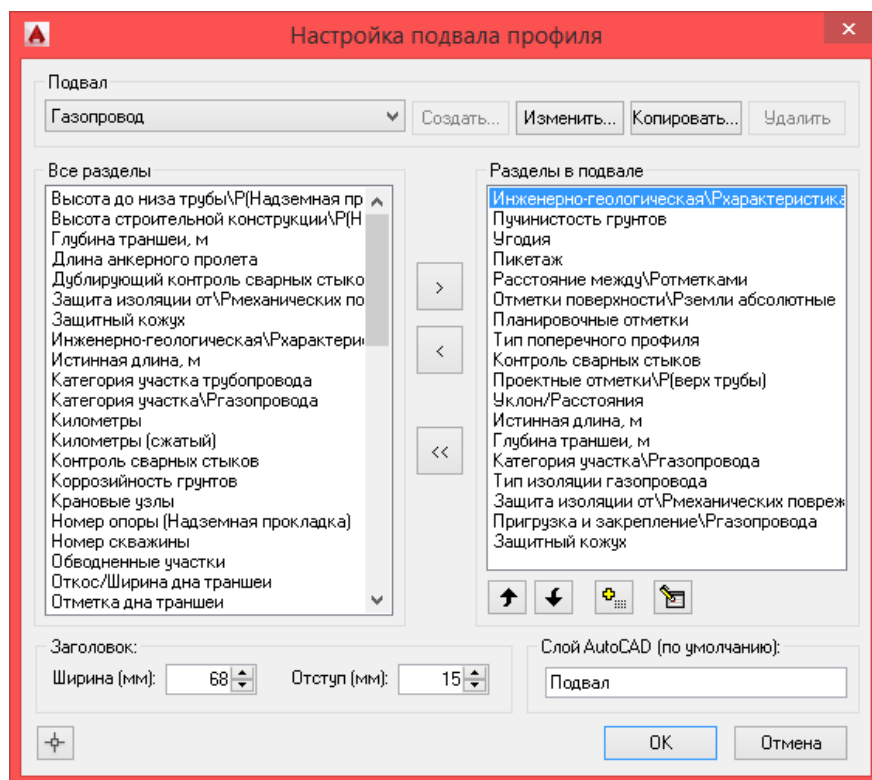






Рис. 110 Диалоговое окно *Настройка подвала профиля* аналогично окну *База подвалов*, за исключением того, что все внесенные изменения влияют исключительно на подвал текущего профиля и не распространяются на другие чертежи проекта

Чтобы скопировать подвал из текущего профиля в базу проекта, нужно нажать кнопку *Копировать* и ввести название раздела.


10.5.6 Настройка разделов подвала

Чтобы добавить раздел в существующий подвал, следует выбрать нужный подвал в списке *Все разделы* и нажать кнопку . Новый раздел будет добавлен в конец списка *Разделы подвала*.

Чтобы удалить раздел из существующего подвала, следует выбрать нужный подвал в списке *Разделы подвала* и нажать кнопку .

Чтобы задать последовательность вывода разделов на чертеже, следует воспользоваться кнопками   перемещения записей в списке *Разделы подвала*

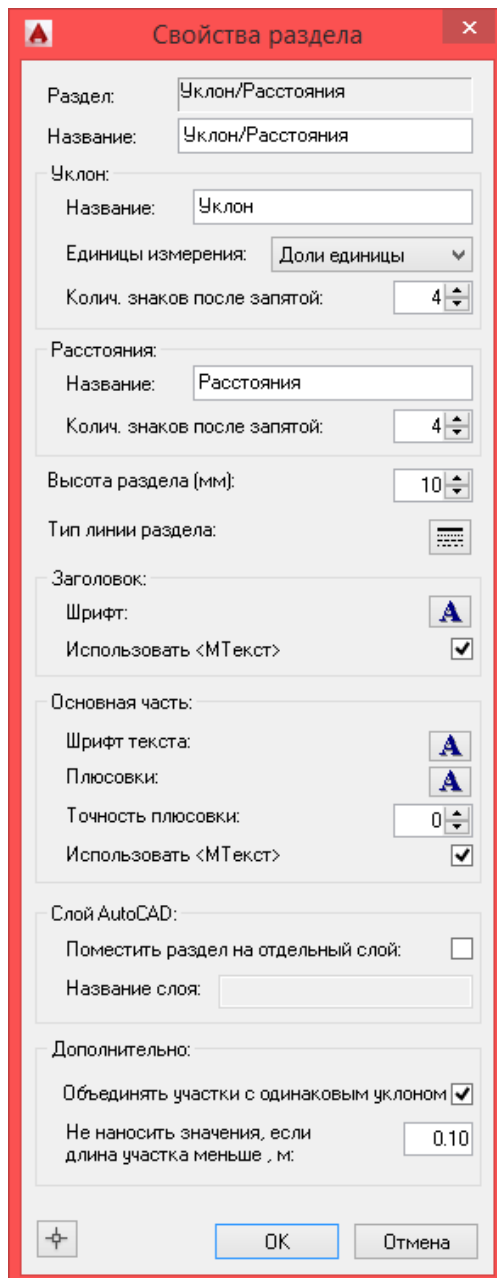
Чтобы настроить раздел подвала, следует:

1. Выбрать нужный раздел и нажать кнопку *Изменить* .
2. В окне *Свойства раздела* внести изменения и нажать *ОК*.

Каждый раздел содержит стандартный набор настроек:

- название раздела (наноситься в шапку подвала);
- высота раздела;
- количество знаков после запятой при выводе числовых данных в основной части раздела;
- тип линии, шрифт заголовка и шрифт основной части раздела;
- названия слоя AutoCAD для нанесения графических объектов. По умолчанию опция *Поместить на отдельный слой* отключена, и объекты наносятся на слой *Подвал* (название задается в окне *База подвалов*).

Некоторые разделы содержат специфические настройки (см.рис. 111, рис. 112,рис. 118).



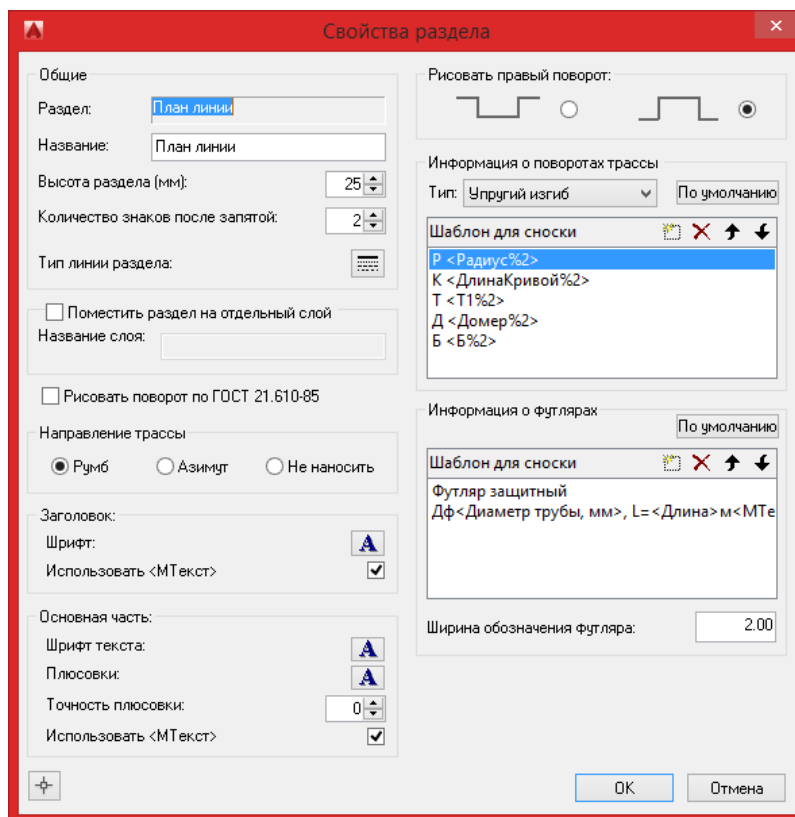


Рис. 111 В настройках раздела План линии дополнительно хранятся такие настройки:

- Тип обозначения поворота (согласно ГОСТ 21.610-85 – стрелкой или прямоугольной «выемкой») – опция «Рисовать поворот».
- Шаблоны вывода информации по углам поворотов. Настраивается для каждого типа поворота (см. [Шаблоны надписей](#)).
- Обозначение направления трассы: значение румба или азимута

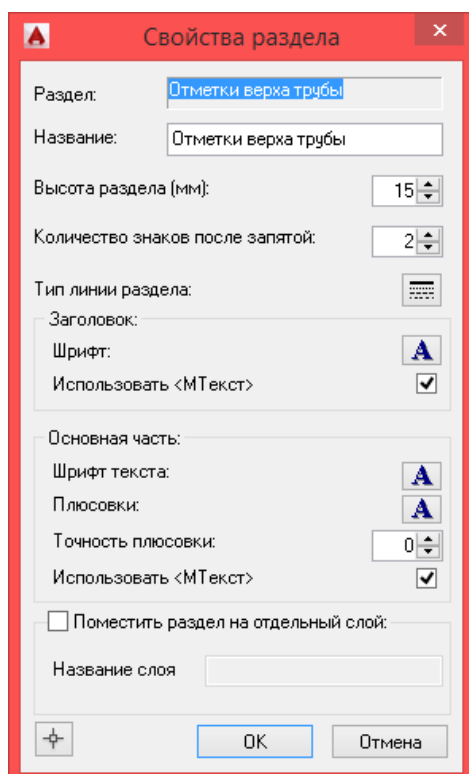


Рис. 112 Для раздела подвала Отметка верха трубы учитываются габариты утяжелителей (балластирующих устройств)

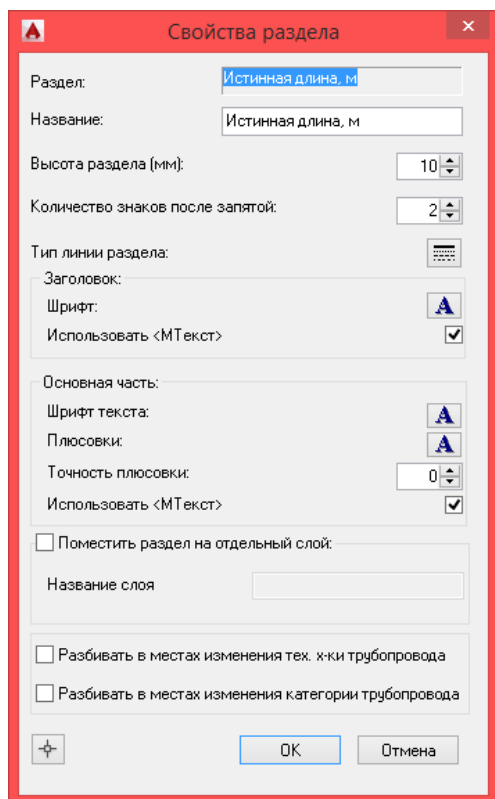


Рис. 113 Для раздела подвала Истинная длина может учитываться изделия и категория характеристики трубы
Опции и описание их работы:

- разбивать в местах изменения тех. х-ки трубопровода – разбивка раздела подвала «истинная длина» на участки, которые делятся при изменении изделия в характеристике трубы (менеджер участков)
- разбивать в местах изменения категории трубопровода – разбивка раздела подвала «истинная длина» на участки, которые делятся при изменении категории трубопровода (менеджер участков/х-ка трубы)

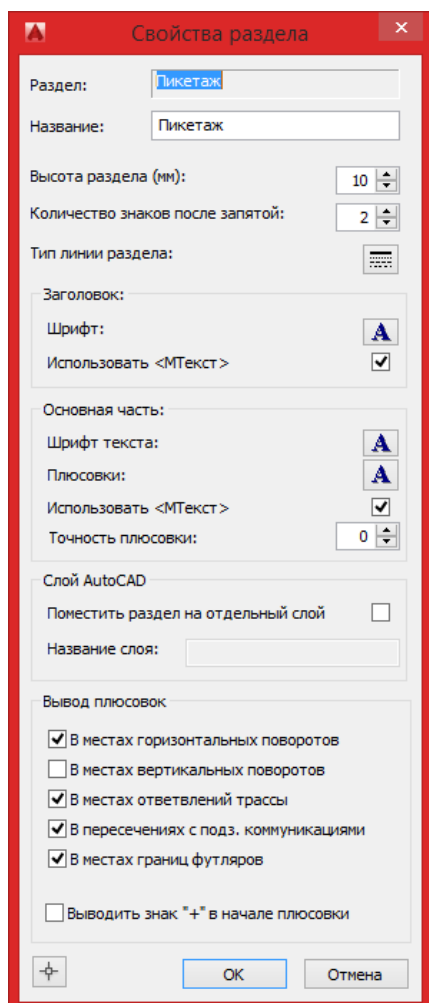


Рис. 114 Для раздела подвала Пикетаж можно задать опции вывода:

- в местах горизонтальных поворотов
 - в местах вертикальных поворотов
 - в местах ответвления трассы
 - в местах пересечения с подземными коммуникациями
 - в местах границ футляров
- и опцию «Выводить знак + в начале плюсовки».

10.5.7 Пользовательские разделы подвала

10.5.7.1 Пользовательские разделы По скважинам

Для вывода в подвал информации о скважинах можно использовать стандартные разделы (*Номер скважины*, *Отметка устья*) и шаблонные разделы. Использование пользовательских разделов позволяет настраивать шаблон для вывода в подвал и выводить информацию по скважинам в несколько разделов одновременно.

Данные, которые можно выводить в подвал о скважинах:



- Номер скважины;
- Дата проходки;
- Глубина скважины;
- Отметка устья скважины;
- Отметка точки снесения;
- Пикетаж (пикетаж точки снесения на трассу).

Чтобы вывести информацию о слоях УППВ/УУПВ следует вручную в поле *Шаблон для вывода в подвал* прописать нужный параметр. Например:

- для УППВ – <УППВ_*i*.Глубина>, <УППВ_*i*.Отметка>, <УППВ_*i*.Дата>;
- для УУПВ – <УУПВ_*i*.Глубина>, <УУПВ_*i*.Отметка>, <УУПВ_*i*.Дата>;

где *i* – индекс слоя УППВ/УУПВ (индекс слоя – порядковый номер слоя в Каталоге физических скважин или в Редакторе снесенных на трассу скважин. Нумерация слоев начинается с нуля).

Чтобы создать пользовательский раздел По скважинам нужно:

1. В диалоговом окне *База подвалов* нажать кнопку *Создать* .
2. Указать тип раздела *По скважинам*.
3. В диалоговом окне *Свойства раздела* (см. Рис. 115) указать название, задать настройки текста (шрифт, цвет, выравнивание, поворот и др.).
4. Настроить *Шаблон для вывода в подвал*, нажав кнопку  и выбрав необходимые параметры в диалоговом окне *Построение шаблона* или прописать параметры вручную (см. [Шаблоны надписей](#)).

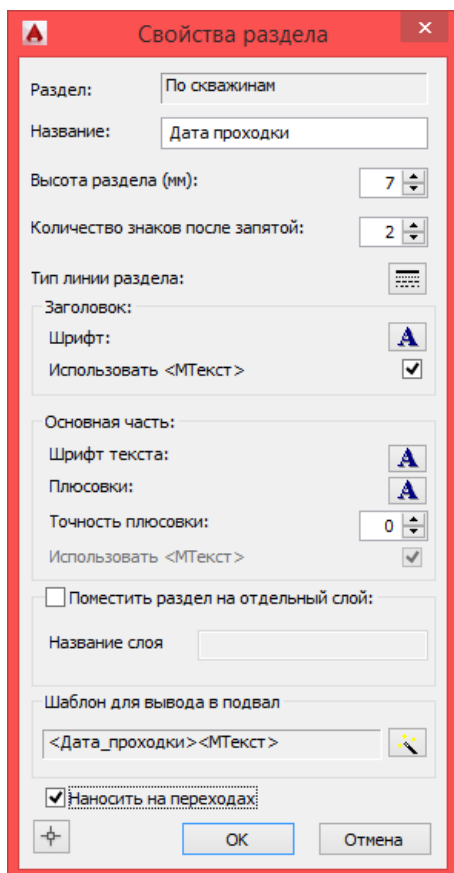


Рис. 115 Создание пользовательского раздела подвала По скважинам

10.5.7.2 Пользовательские разделы По участкам

Чтобы добавить пользовательский раздел *По участкам* нужно:




1. Нажать кнопку *Создать* .
2. Указать тип раздела *По участкам*
3. В диалоговом окне *Свойства раздела* (см. рис. 116) указать название, задать настройки текста (шрифт, цвет, выравнивание, поворот и др.).
4. Настроить *Шаблон для вывода в подвал*, нажав кнопку  и выбрав необходимые параметры в диалоговом окне *Построение шаблона* (см. [Шаблоны надписей](#)).

Рис. 116 Создание пользовательского раздела подвала По участкам


Важно. Кроме пользовательских разделов, шаблоны вывода на основании данных по участкам используются в таких разделах подвала, как *Техническая характеристика трубы*, *Тип изоляции*, *Балластировка* и др.

10.5.8 Обновление подвала

Для обновления информации в подвале профиля, внесенной при помощи команды *Изменить* (меню *Трубопровод / Подвал*), используются команды *Обновить* и *Обновить в диапазоне*.

Чтобы обновить информацию в подвале на профиле нужно вызвать команду *Обновить* (меню *Трубопровод / Подвал*) или нажать  на панели инструментов.

Чтобы обновить часть подвала нужно:

1. Выбрать команду *Обновить диапазон* (меню *Трубопровод / Подвал*) или нажать  на панели инструментов.
2. В диалоговом окне *Обновить подвал в диапазоне* отметить нужные разделы и задать границы обновления.
3. Нажать *ОК*, чтобы закрыть окно и обновить подвал.

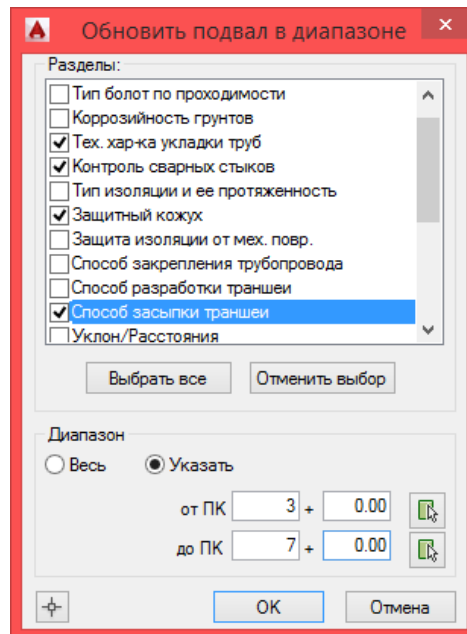


Рис. 117 Используя диалоговое окно *Обновить подвал в диапазоне*, можно обновлять информацию в одном или нескольких разделах

Примечание Если изменения были внесены в базу подвалов, т.е. при помощи команды *Настройка подвалов* (меню *Трубопровод / Подвал*), чтобы обновить подвал на чертеже нужно воспользоваться командой *Перерисовать чертеж* (см. рис. 109) или *Создать* (меню *Трубопровод / Подвал*).

10.5.9 Пикетаж

При заполнении раздела *Пикетаж*, в подвал выводится текст со значениями целых пикетов. В окне настроек этого раздела (см. [Настройка разделов подвала](#)) можно задать вывод плюсовок в местах:

- горизонтальных поворотов трассы;
- вертикальных поворотов трубопровода;
- ответвлений трассы;
- пересечениях трассы с подземными коммуникациями;
- границ футляров.

При необходимости можно установить вывод знак «+» перед значением плюсовки пикетажа, используя флажок «*Выводить знак «+» в начале плюсовки*» (см. Рис. 118).

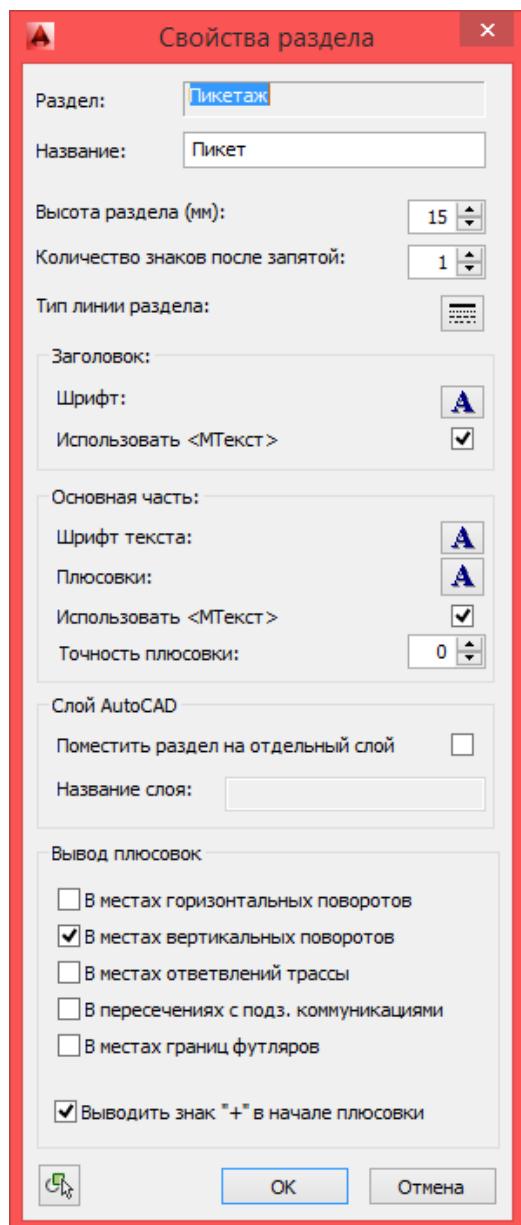


Рис. 118 В настройках раздела **Пикетаж** можно указать места вывода плюсовок:

- горизонтальных поворотов трассы;
- вертикальных поворотов трубы;
- ответвлений трассы;
- пересечений трассы с подземными коммуникациями;
- границ футляров.

Чтобы в строке подвала Пикет значения плюсовок выводились со знаком плюс (например, «+56,5») нужно установить флажок «Выводить знак «+» в начале плюсовки».

Кроме стандартных плюсовок можно нанести плюсовки в дополнительных точках.

Чтобы нанести дополнительные плюсовки, нужно:

1. Выбрать команду *Нанести плюсовку* в меню *Подвал* или ввести название команды *DRAW_PICKET_PLUS* в командной строке.
2. В окне *Разделы подвала* выбрать разделы, в которые нужно нанести плюсовки.
3. На чертеже последовательно указать точки нанесения плюсовок.
4. Нажать *ESC* для завершения работы команды.

10.6 Сноски поворотов

10.6.1 Нанесение сносок

Для нанесения сносок углов поворотов можно воспользоваться одной из команд в пункте меню *Трубопровод / Профиль / Сноски углов поворотов*:

- *Нанести* – автоматически создаются сноски всех поворотов активной трубы на профиле. При этом можно указать *фильтр углов по биссектрисе* - минимальное значение биссектрисы. Фильтр по биссектрисе работает только для вертикальных углов с естественным (упругим) изгибом. Для плановых поворотов и всех поворотов с гнутыми отводами **Ru** или отводами **R5DN** сноски выводятся всегда.
- *По углу* – наносится сноска для указанного поворота.

При повторном нанесении сносок обновляется содержимое сноски каждого поворота (если поворот был изменен) и создаются сноски для новых поворотов. При обновлении сохраняются графические настройки сноски: положение, выравнивание (развернута сноска или нет) и вид (короткая или полная), цвет и др.

Содержимое сноски формируется на основании шаблона. Для разных типов поворотов (естественный изгиб, вставка, R5Du) хранится отдельный шаблон, который можно задать в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Сноски трубы*).

Текст, сформированный на основании шаблона, наносится на горизонтальные полки сноски и при необходимости может быть откорректирован непосредственно на чертеже, для каждой сноски отдельно.

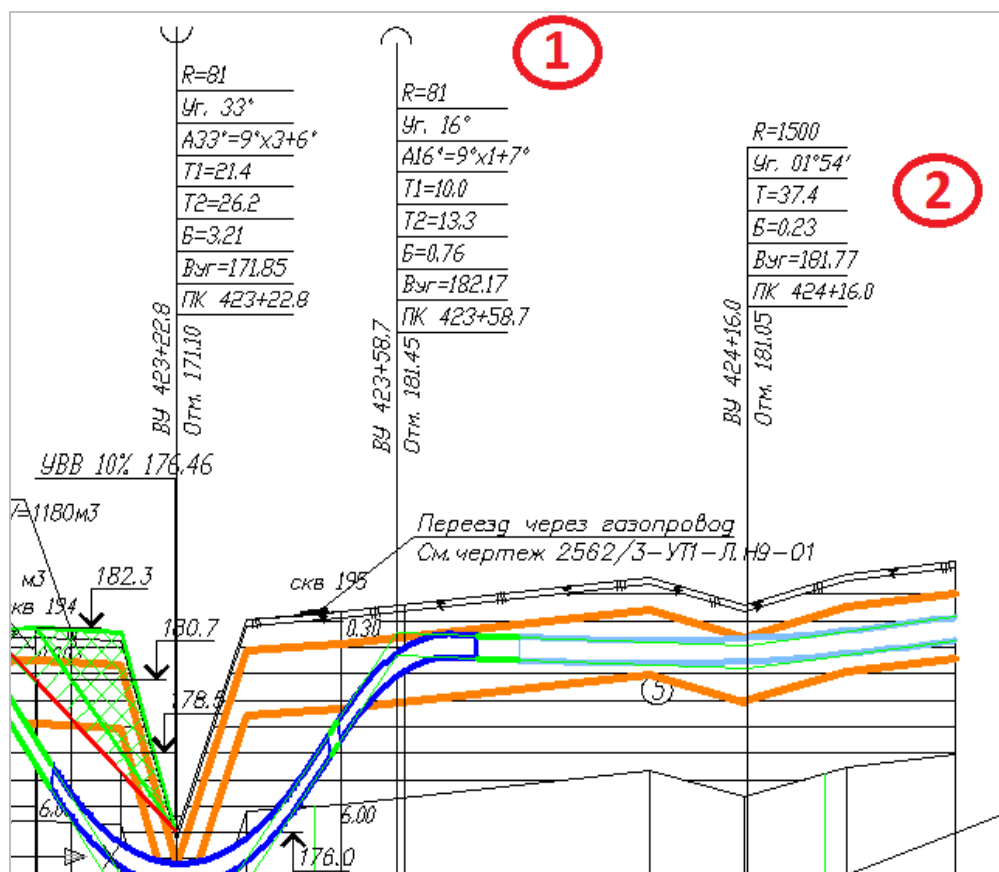


Рис. 119 Сноски можно наносить с указанием направления поворота (выпуклый или вогнутый поворот) и короткие сноски. На рисунке (1)-сноска с указанием направления поворота, (2) – короткая сноска

10.6.2 Редактирование сносок

Система Трубопровод позволяет интерактивное редактирование объекта сноски поворота на чертеже.

Чтобы изменить вид сноски или подкорректировать текст отдельно взятой сноски, нужно воспользоваться специальными командами: *Развернуть сноску*, *Изменить вид сноски*, *Редактировать текст* (см. рис. 120).

По умолчанию наносится сноска с полками по правую сторону от оси сноски. Команда *Развернуть сноску* зеркально разворачивает сноску – полки наносятся слева относительно оси сноски.

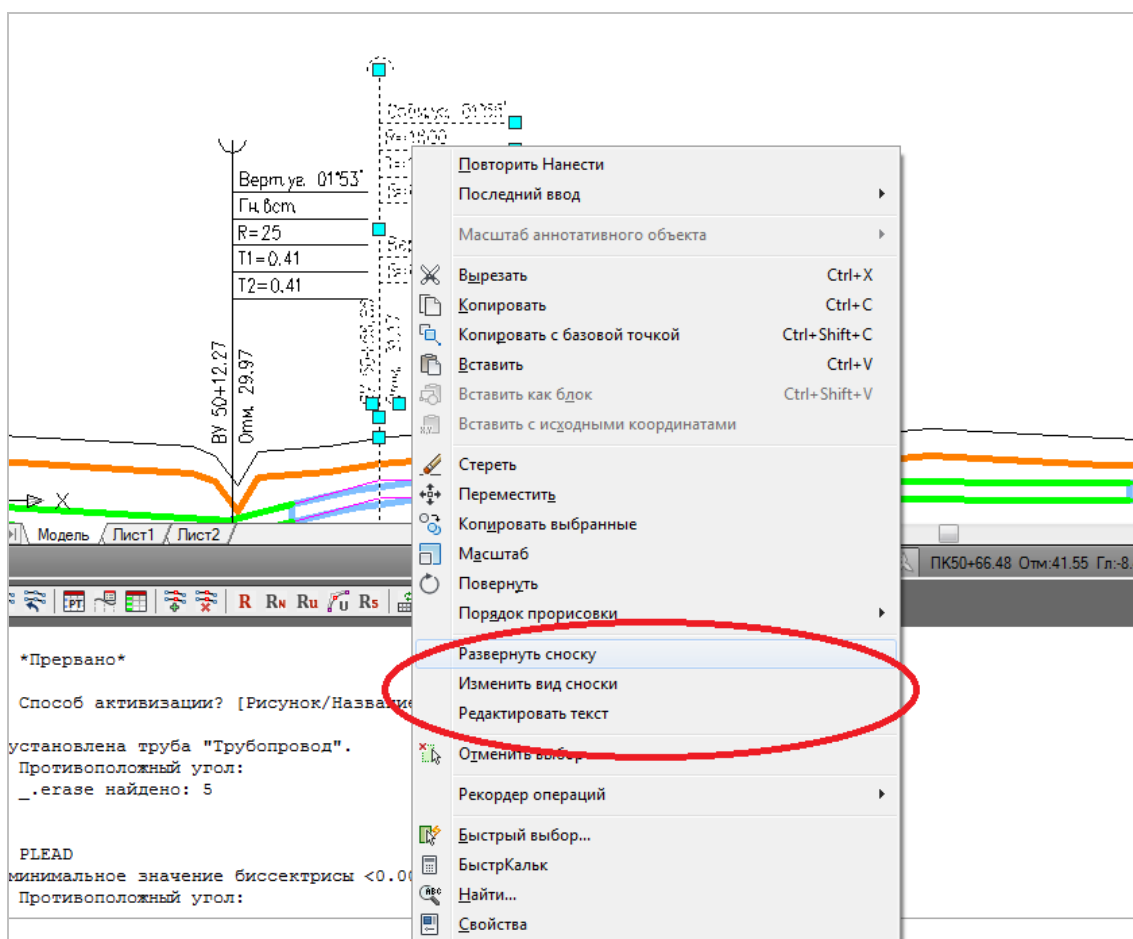
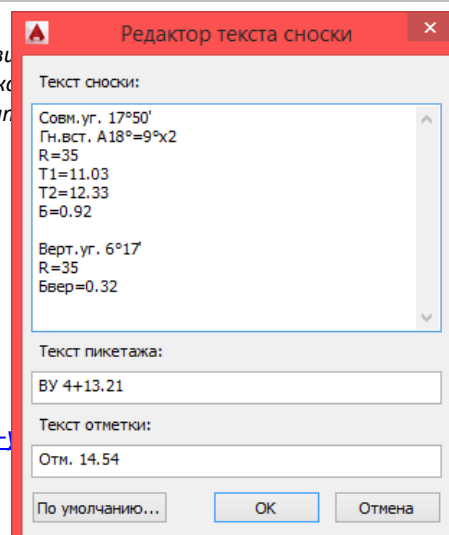


Рис. 120 На чертеже можно разворачивать сноски, менять их вид. Для выполнения этих операций нужно выбрать сноску, а затем из контекстного меню выбрать команду: *Развернуть сноску*, *Изменить вид сноски*, *Редактировать текст* для нескольких выделенных сносок

Команда *Редактировать текст* открывает диалоговое окно для редактирования содержимого выбранной сноски. При необходимости восстановить исходный шаблонный текст, нужно нажать *По умолчанию...*



10.7 Геологический масштаб

Система Трубопровод 2012 позволяет использовать различные вертикальные масштабы – геодезический и геологический. Например, горизонтальный 1:1000, вертикальный 1:200 и геологический 1:100. Все подземные объекты, которые находятся под линией земли, (например, подземные пересекаемые трубопроводы, кабели, линия размыва дна реки и проектируемый подземный трубопровод) отображаются в геологическом масштабе, а надземные объекты – в вертикальном масштабе. Масштабная линейка при этом показывает шкалу вертикального масштаба.

Нанесение изображения объектов в геологическом масштабе выполняется относительно линии земли. Линия земли является осью геологических координат (ВАЖНО).

10.7.1 Подземные точечные объекты

Для определения положения, например, подземного кабеля, его глубина (из свойств объекта) умножается на геологический масштаб и полученное значение глубины откладывается от линии земли.

Так как подземные объекты наносятся относительно линии земли, которая обычно является кривой, то может оказаться так что объекты, у которых одинаковая отметка будут находиться на разном расстоянии от условного горизонта профиля.

10.7.2 Подземные линейные объекты

Линейные объекты, такие как границы ИГЭ и уровни воды, отображаются по точкам – рассчитывается глубина каждой точки, которые затем соединяются. Для более точного отображения линейных объектов, необходимо, чтобы они содержали точки в местах изменения (излома) линии земли.

Важно понимать, что *осью геологических координат* является линия земли - кривая, которая соединяет отметки по трассе. Поэтому визуально линейные объекты в геологическом масштабе немного будут искажены по сравнению с профилем в одинаковых вертикальных и

геологическим масштабам. Например, граница слоя ИГЭ или линия горизонта воды, точки которой находятся на одном уровне/отметке, не будут отображаться прямой, а кривой.

10.7.3 Трубопровод

Для отображения трубы, как и других линейных подземных объектов, рассчитывается глубина каждой вершины поворота - в точках вертикальных и горизонтальных/совмещенных поворотов, которые затем соединятся прямыми. При этом положение трубы на прямых участках (между вершинами) является *условным*, так как точки на этих участках не рассчитаны по глубине, а получены путем соединения вершин. А глубина и отметки на прямых участках трубы, рассчитанные по графическому виду трубы (то есть, по графике на чертеже) могут не соответствовать значениям, выводимым в подвал.

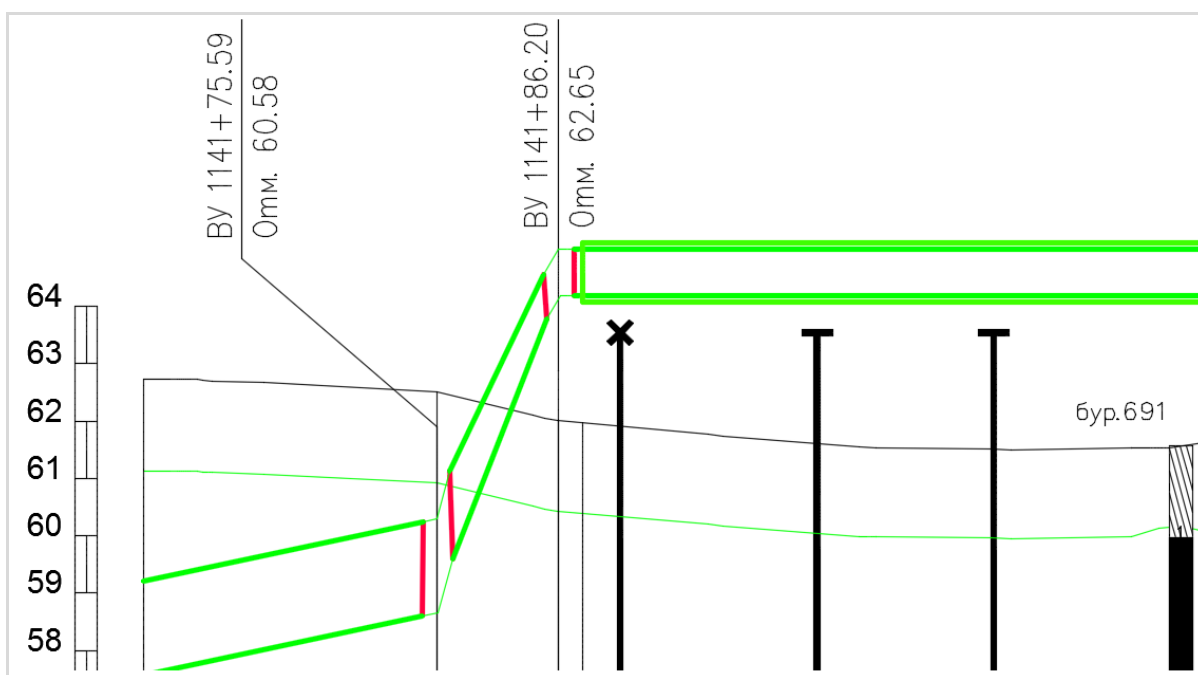


Рис. 121 Если труба частично выходит на надземный участок, то отображение этого участка трубы будет выполнено в вертикальном масштабе, а подземного участка - в геологическом.

10.7.4 Модель данных

Модель данных проектируемого объекта хранит отметки и глубины в натуральных величинах - в метрах. Именно эти данные используются для вывода в подвал. Изображение на профиле также формируется по модели данных, но с учетом заданных масштабов.

11 Оформление планов

11.1 Сноски углов

На сносах углов поворотов трассы можно наносить значения горизонтального и совмещенного углов, отметки низа/верха трубы, заглубление трубы, глубину траншеи и др. параметры с учетом вертикального положения трубы.

Важно. Для вывода на плане информации по совмещенным поворотам (см. [Совмещенные повороты](#)), следует предварительно установить активность для ТРАССЫ и ТРУБОПРОВОДА.

Чтобы добавить сноски углов нужно на чертеже плана вызвать команду *Сноски углов* (меню *Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести*).

Чтобы удалить сноски углов нужно на чертеже плана вызвать команду *Сноски углов* (меню *Трубопровод / Трасса / Оформление / Стереть*).

Задать параметры графического отображения сносок и текст надписи на сноске можно в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Оформление планов*). Редактирование графического отображения доступно также и в контекстном меню на сноске (см. рис. 122).

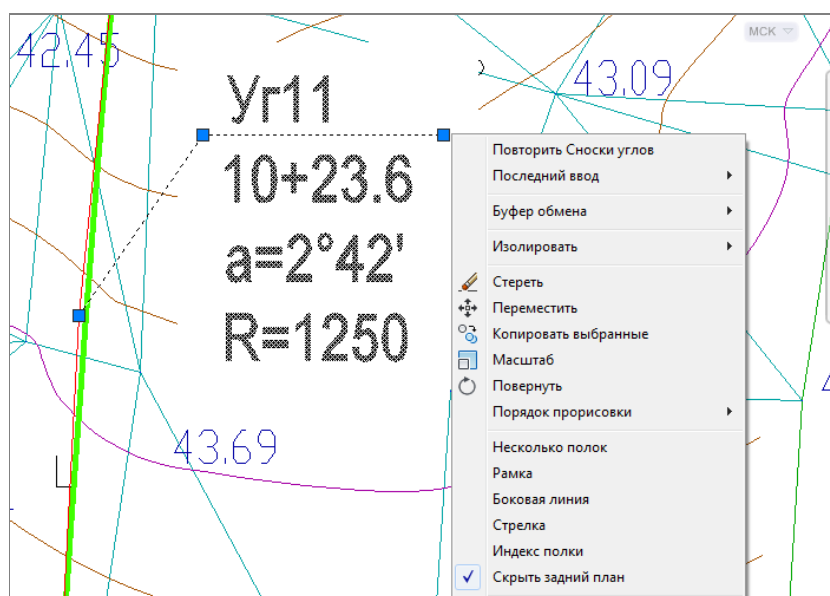


Рис. 122 Редактирование сносок поворотов при помощи контекстного меню. Команды:

- *Несколько полок* – нанести несколько полок на сноске.
- *Рамка* – нанести рамку.
- *Боковая линия* – нанести боковую линию.
- *Стрелка* – нанести стрелку.
- *Индекс полки* – указать индекс полки, под которой нанести линию сноски (нумерация начинается с нуля).
- *Скрыть задний план* – скрыть задний план под сноской.

11.2 Информационные сноски

Для нанесения на линии трассы информации об используемой трубе используются специальные информационные сноски (см. рис. 123). На сносках можно выводить информацию по участкам *Техническая характеристика трубы* (см. [Участки](#)), а также и по изделиям, заданным на этих участках.

Чтобы добавить информационную сноску на трассе нужно:

- Предварительно убедиться в наличии участков *Техническая характеристика трубы*.

- На чертеже плана вызвать команду *Информационные сноски* (меню *Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести*).
- Указать точку на трассе.

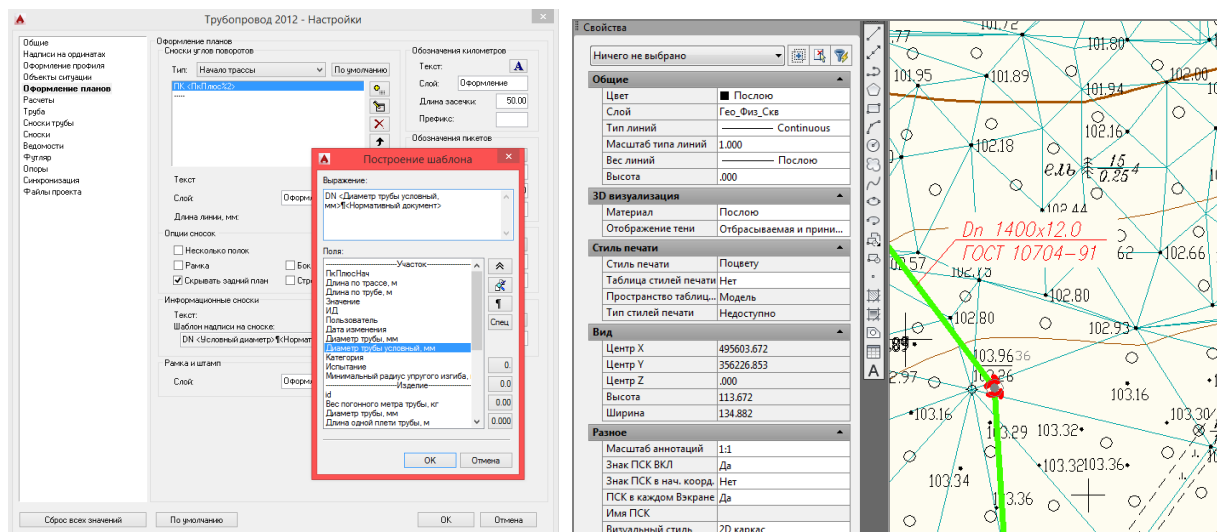


Рис. 123 Вид информационной сноски и настройки шаблона

Для вывода содержимого сноски используется шаблон, в котором можно задать перечень нужных параметров. По умолчанию, на сноске наносится условный диаметр используемой трубы.

Чтобы отредактировать текст информационной сноски нужно в настройках Система Трубопровод (меню *Трубопровод / Настройки / Оформление планов*) в группе *Информационные сноски* в поле *Шаблон надписи на сноске* задать текст сноски (см. [Шаблоны надписей](#)) и задать графические настройки текста (стиль, высота, поворот и др.). Редактирование графического отображения доступно также и в контекстном меню на сноске (см. рис. 124).

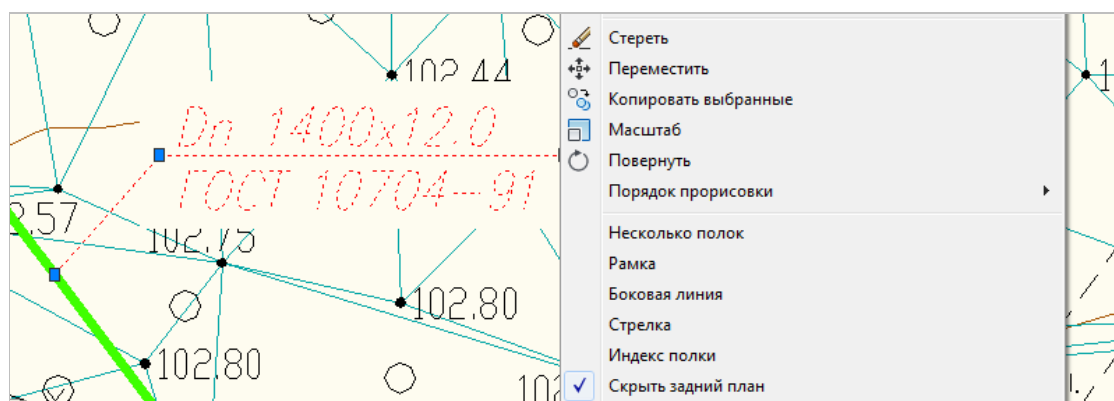


Рис. 124 Редактирование информационных сносок при помощи контекстного меню

11.3 Сноски ответвлений трассы

Для вывода информации об ответвлениях трассы, можно нанести на чертеже информационные сноски. На сносках может быть выведен пикетаж точки ответвления по основной трассе, диаметр и

толщина стенки используемой трубы, отметка низа и верха трубы (если выполнено проектирование трубы в модуле *LotWorks*).

Чтобы нанести сноска в местах ответвления трассы следует:

- вызвать команду *Нанести сноска* (в *Навигаторе Объектов* из контекстного меню *Ответвления*);
- выбрать опцию *Все*, чтобы нанести сноска по всем точкам ответвлений трассы;
- или выбрать опцию *Одна* и указать точку ответвления на чертеже, для которой нужно нанести или обновить сноска.

Надпись на сносках ответвлений наноситься по шаблону. Настройка шаблона может быть выполнена в окне настроек программы (вкладка [Сноска](#)).

11.4 Дополнительно

Для дополнительной информации о трассе можно нанести информацию о километрах, пикетах по трассе и отметки пикетов (см. рис. 125).

Чтобы нанести (удалить) дополнительную информацию нужно на чертеже плана вызвать нужную команду (*Пикеты*, *Отметки пикетов*, *Километры*) в меню *Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести (Удалить)*.

Задать графические настройки для сноска можно в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Оформление планов*).

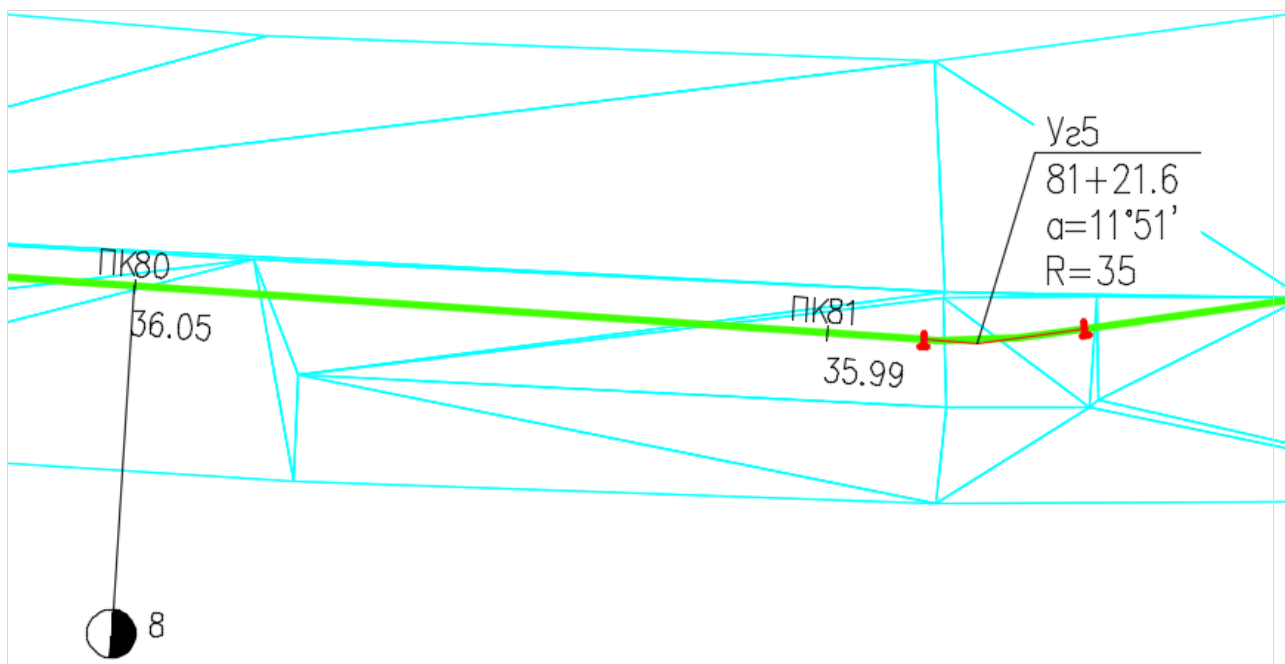


Рис. 125 Пример оформления трассы. Нанесены обозначения пикетов, километров и отметки пикетов.

12 Футляры

Система Трубопровод содержит специальные команды для создания и редактирования защитных футляров. Футляры можно создавать на чертежах плана и профиля.

***Примечание** Для создания футляров на чертеже профиля нужно установить активную трубу (см. [Установка активной трубы](#)).*

Чтобы вручную создать футляр нужно:

1. Вызвать команду *Создать футляр* (меню *Трубопровод / Трасса / Футляры* или контекстное меню в *Навигаторе объектов* на записи *Футляры*).
2. В диалоговом окне *Свойства футляра* указать границы участка установки футляра и выбрать трубу из сортамента изделий (см. рис. 126).

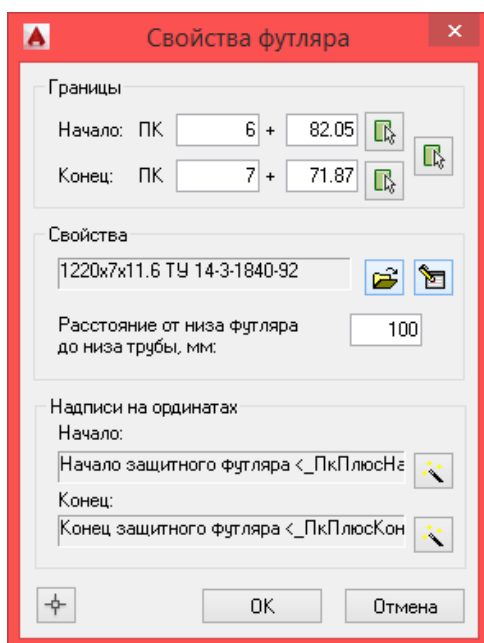
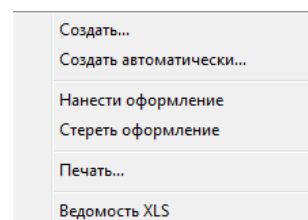



Рис. 126 В диалоговом окне *Свойства футляра* можно задать/изменить границы футляра и выбрать трубу.

Задать границы футляра можно несколькими способами:

- ввести начальный и конечный пикетаж вручную;
- указать начало и конец футляра на чертеже, используя кнопки
- указать середину футляра на чертеже, используя кнопку , размещенную между полями ввода, и ввести значение длины футляра.

Для выбора трубы, которая будет использоваться в качестве защитного футляра, нужно нажать кнопку и в диалоговом окне *Сортамент изделия* указать трубу (см. рис. 127).

Сортамент изделий							
	ID	Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Вес погонного метра трубы, кг	Нормативный документ	Длина одной ...	Класс проч...
	359	1020	10	251.55	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	360	1020	11	276.43	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	361	1020	12	301.27	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	362	1020	13	326.04	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	363	1020	14	350.78	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	364	1020	15	375.45	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	365	1020	16	400.09	ТУ 39-0147016-123-00	11.6	K52
	499	1220	7	212.5	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	500	1420	8	282.7	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	501	1220	8	242.7	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	502	1220	9	272.8	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	503	1220	10	302.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	504	1220	11	332.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	505	1220	12	362.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	506	1420	9	317.8	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	507	1420	10	352.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	508	1420	11	388.0	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	509	1420	12	422.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	510	1420	13	457.9	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	511	1420	14	492.7	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	512	1420	15	527.5	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	513	1420	16	562.3	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	514	1420	17	597.0	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	515	1420	18	631.6	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	516	1420	19	666.3	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	517	1420	20	700.8	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55
	518	1420	21	735.4	ТУ 14-3-1840-92	11.6	K55

Рис. 127 При выборе трубы в Сортаменте изделий отображаются трубы, диаметр которых больше на 200 мм (и более) от диаметра трассы на плане и активной трубы на чертеже профиля. Чтобы открыть список всех труб следует нажать кнопку .

3. На чертеже плана задать надписи на сносках, на чертеже профиля – надписи на ординатах (см. [Шаблоны надписей](#)).

Примечание Настроить шаблоны надписей на ординатах или сносках для всех создаваемых футляров можно в настройках Система Трубопровод (меню Трубопровод / Настройки / Футляр).

Нажать ОК, чтобы добавить футляр в модель данных, и нанести обозначение футляра на трубе (см. рис. 128, рис. 129).

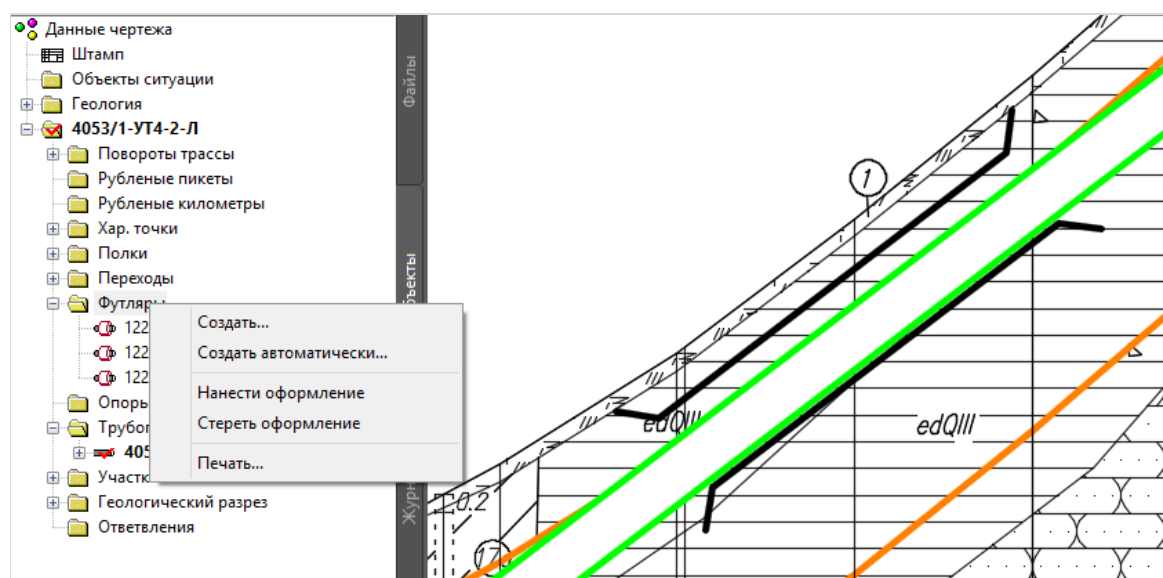


Рис. 128 На чертеже профиля наносится специальное обозначение футляра (на рис. линии черного цвета). Задать графический вид футляров можно в настройках Система Трубопровод (меню Трубопровод / Настройки / Футляр)

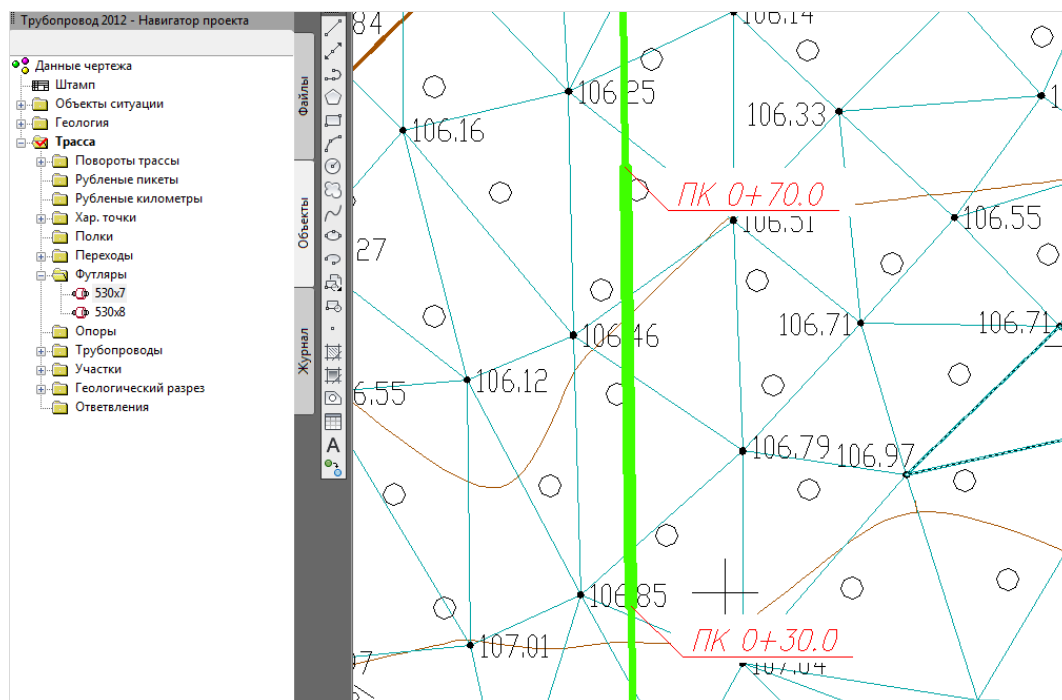


Рис. 129 Обозначение футляра на чертеже плана

Футляр должен отвечать следующим требованиям:

- Границы футляра должны попадать в редактируемый диапазон – не выходить за границы профиля (или трассы на плане).
- Длина футляра должна быть больше 1 м.

Примечание Если создаваемый футляр попадает в диапазон других футляров, будет предложено выбрать одно из решений: объединить футляры, удалить существующие футляры в пределах наложения или не создавать новый футляр

Дополнительные настройки создания футляров можно задать в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Футляр*).

Если в проекте (в модели данных) есть информация по железным и автомобильным дорогам (см. [Объекты ситуаций](#)), можно воспользоваться командой для автоматического создания футляров.

Чтобы автоматически создать футляры нужно:

1. Вызвать команду *Создать автоматически* (меню *Трубопровод / Трасса / Футляры* или контекстное меню в *Навигаторе объектов* на записи *Футляры*).
2. Ввести пикетаж начала и конца участка, на котором нужно создать футляры: *Трасса (Профиль) / Указать / Ввести*.
3. В диалоговом окне *Сортамент изделий* (см. рис. 127) выбрать трубу для создаваемых футляров.

Футляры будут созданы в местах пересечения с железными и автомобильными дорогами. Границы футляра определяются автоматически согласно [СНиП 2.05.06-85](#).

Чтобы изменить свойства футляра нужно открыть диалоговое окно *Свойства футляра*, дважды щелкнув по записи с нужным футляром в *Навигаторе объектов*, внести нужные изменения и нажать *ОК*.

Чтобы нанести оформление футляра следует:

- для конкретного футляра – на чертеже плана или профиля вызвать команду *Нанести оформление* из контекстного меню в *Навигаторе объектов* на нужном футляре.
- для всех футляров – на чертеже плана или профиля вызвать команду *Нанести оформление* (меню *Трубопровод / Трасса / Футляры* или контекстное меню на записи *Футляры*).

На чертеже плана будут нанесены информационные сноски (см. рис. 129), на профиле – ординаты (см. рис. 128).

Примечание Если в настройках Система Трубопровод (меню *Трубопровод / Настройки / Футляр*) был изменен графический вид футляров, нужно деактивировать / активировать трубу (см. [Установка активной трубы](#)).

13 Полки

Система Трубопровод содержит команды для создания полок, которые указывают насыпь и срезку грунта при проектировании трубопроводов. Управление полками выполняется с помощью *Навигатора* и пункта меню *Трубопровод / Трасса / Полки*. **Система Трубопровод** предусматривает следующие операции над полками:

- Создать / удалить полки.
- Откорректировать свойства полки.
- Рассчитать объем насыпи / срезки.
- Нанести / стереть оформление полок на чертеже.
- Вывести информацию о полках в текстовый файл.
- Отобразить участок профиля с уклонами больше указанного.
- Отобразить линию профиля, учитывая полки.
- Отметить уклоны.
- Отметить участки профиля с уклоном.
- Нанести линию красного профиля.
- Создать ведомость по полкам в xls-формате.

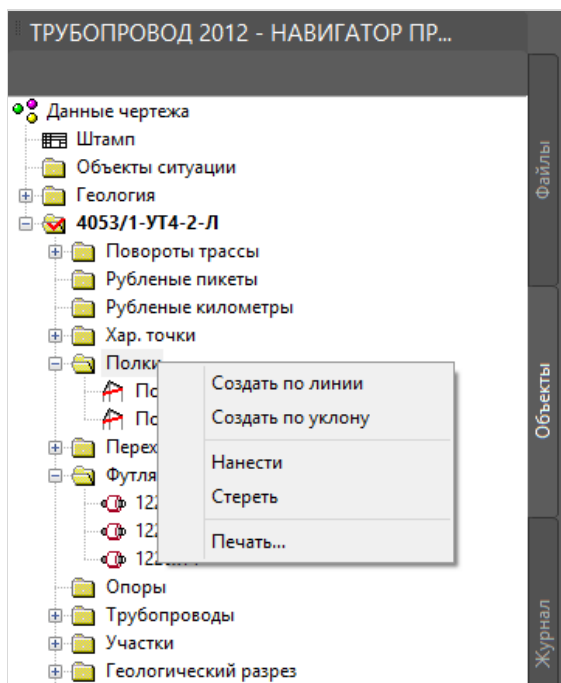


Рис. 130 С помощью *Навигатора* можно быстро создать полки, нанести оформление всех полок на чертеж, вывести текстовый файл с информацией о полках

13.1 Создание полок

Чтобы создать полку нужно:

1. Нанести на профиле полилинию полки.
2. В *Навигаторе проекта* из контекстного меню на записи *Полка* выбрать пункт *Создать по линии*. Эта команда также доступна в меню (пункт меню Трубопровод / Трасса / Полки).
3. Указать полилинию полки.
4. В диалоговом окне *Свойства полки* нажать ОК.

Пикетаж	Отметка
32+29.89	170.74
33+15.98	162.96
34+19.39	170.54

Ширина полки
 Ширина справа, м: 10.00
 Ширина слева, м: 15.00
 Общая ширина, м: 25.00

Объем полки
 Объем насыпи, м3: 319.89
 Объем срезки, м3: 5623.95

Надписи на ординатах
 Начало: Начало проектируемой полки ПК<ПкПлюс
 Конец: Конец проектируемой полки ПК<ПкПлюсКс

Надписи на сносках
 Профиль: Срезка до указанных отметок <Насыпь> <Ср
 План: ПК<ПкПлюсНач%2> - ПК<ПкПлюсКон%2> С

☒ Выводить разницу отметок (проектной и натурной) над линией профиля

Рис. 131 В диалоговом окне *Свойства полки* автоматически устанавливается пикетаж точек и рассчитывается объем полки. В группе *Точки* можно добавлять, удалять и отредактировать точки полки. После корректировки геометрии полки следует повторно рассчитать объем полки, нажав кнопку *Рассчитать*.

Чтобы создать полку, которая пересекает несколько профилей, нужно создавать ее частями на отдельных профилях или создавать на сводном (общем) профиле.

При создании полки должны выполняться следующие условия:

- количество точек полки больше двух.
- пикетажное расстояние между соседними точками полки больше 0,01 м.
- линия полки должна полностью попадать в диапазон профиля.

13.2 Удаление полок

Чтобы удалить полку, следует в навигаторе выбрать нужную полку и с контекстного меню выбрать пункт *Удалить*. При этом оформление указанной полки на чертеже будет удалено.

13.3 Оформление полок на чертеже

На профиле полка обозначается линией, сноской и надписью на ординатах. Дополнительно можно нанести разницу проектных и натуральных отметок над линией профиля. Включить/отключить опцию нанесения отметок можно в диалоговом окне *Свойства полки*. Чтобы обновить оформление полки, следует перерисовать ее, выбрав с контекстного меню в навигаторе на полке пункт *Нанести*.

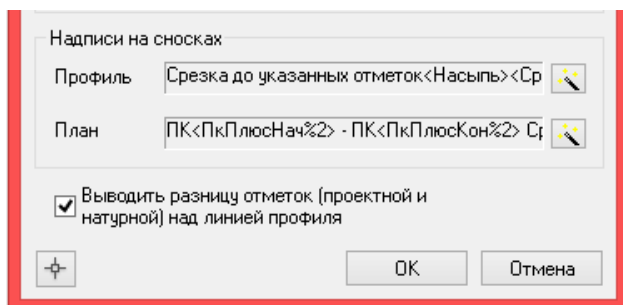


Рис. 132 Чтобы вывести разницу отметок над линией профиля, следует установить соответствующий флажок в окне Свойства полки

Вывод информации на ординатах и сносках полки можно настроить в редакторе *Свойства полки* в разделах *Надписи на ординатах* и *Надписи на сносках*.

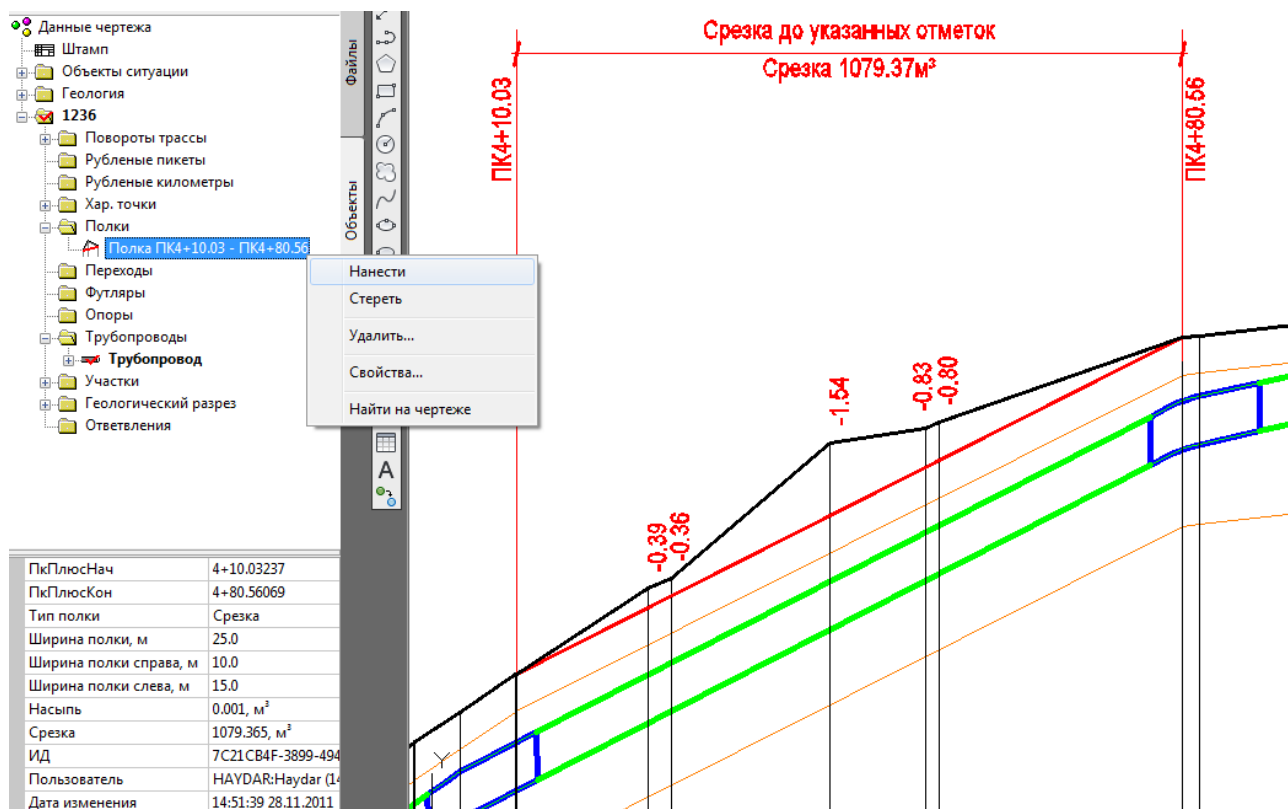


Рис. 133 Чтобы нанести (стереть) оформление полки на чертеже следует выделить в Навигаторе проекта нужную полку и в контекстном вызвать команду Нанести (Стереть). Команды работы с полками доступны также и в меню Трубопровод / Трасса / Полки

Данные по полкам выводятся в следующих разделах подвала:

- Отметки по полке.
- Уклон по полке.
- Полки: подразделы Отметки по полке, Уклоны по полке.
- Полки3: подразделы Тип поперечного профиля, Полки.

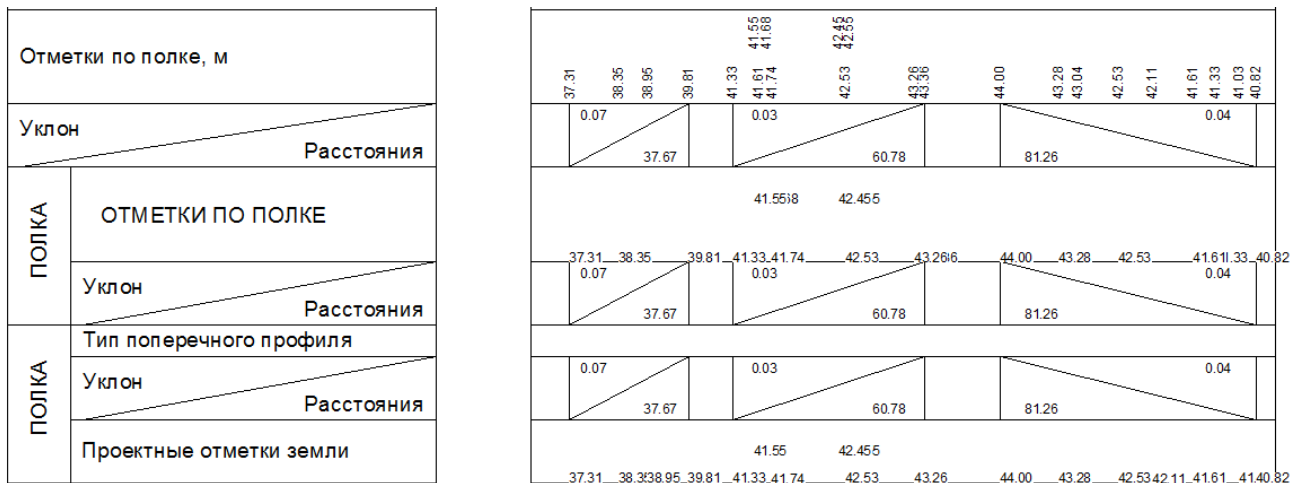


Рис. 134 Разделы подвала, отображающие данные по полкам

13.4 Отметка уклонов

Чтобы отобразить участки профиля с определенным уклоном, следует:

1. Вызвать команду *Отметить уклоны* (меню *Трубопровод / Трасса / Полки*).
2. Указать граничный продольный уклон в процентах.
3. Указать диапазон, выбрав одну из опций *Профиль/Указать/Ввести*.
4. В результате на указанном участке профиля будут нанесены полилинии для срезки грунта, где уклон превышает указанный.

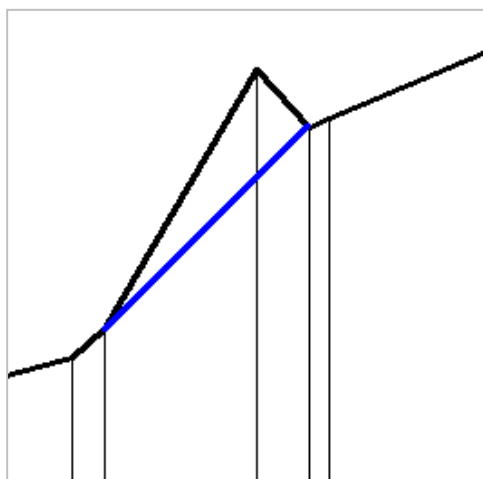


Рис. 135 Отображение участка профиля с уклоном больше чем задано при выполнении команды.

При выполнении команды можно указать диапазон, в котором следует выполнить разметку, выбрав одну из опций (*Профиль/Указать/Ввести*) и значение максимального уклона (% , целое число в диапазоне от 1 до 45, по умолчанию 15).

Если в диапазоне нет участков с уклоном большим или равным указанному значению, в командной строке выведется соответствующее сообщение.

13.5 Красный профиль

Чтобы наглядно отобразить участок профиля с учетом полки, можно воспользоваться командой *Красный профиль* (меню *Трубопровод / Трасса / Полки*). При этом на чертеже в указанном диапазоне наносится полилиния.

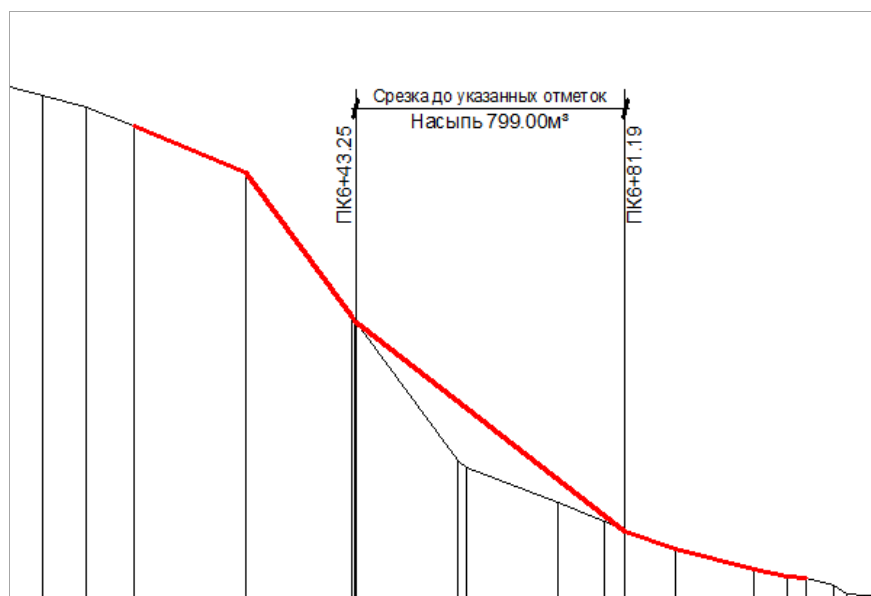


Рис. 136 Отображение участка профиля с учетом полки

14 Сервисные функции

Система Трубопровод содержит специальные сервисные функции для получения информации об объектах на профиле. Для получения полной информации о проектируемом трубопроводе следует воспользоваться командой *Информация о трубопроводе* (см. рис. 137).

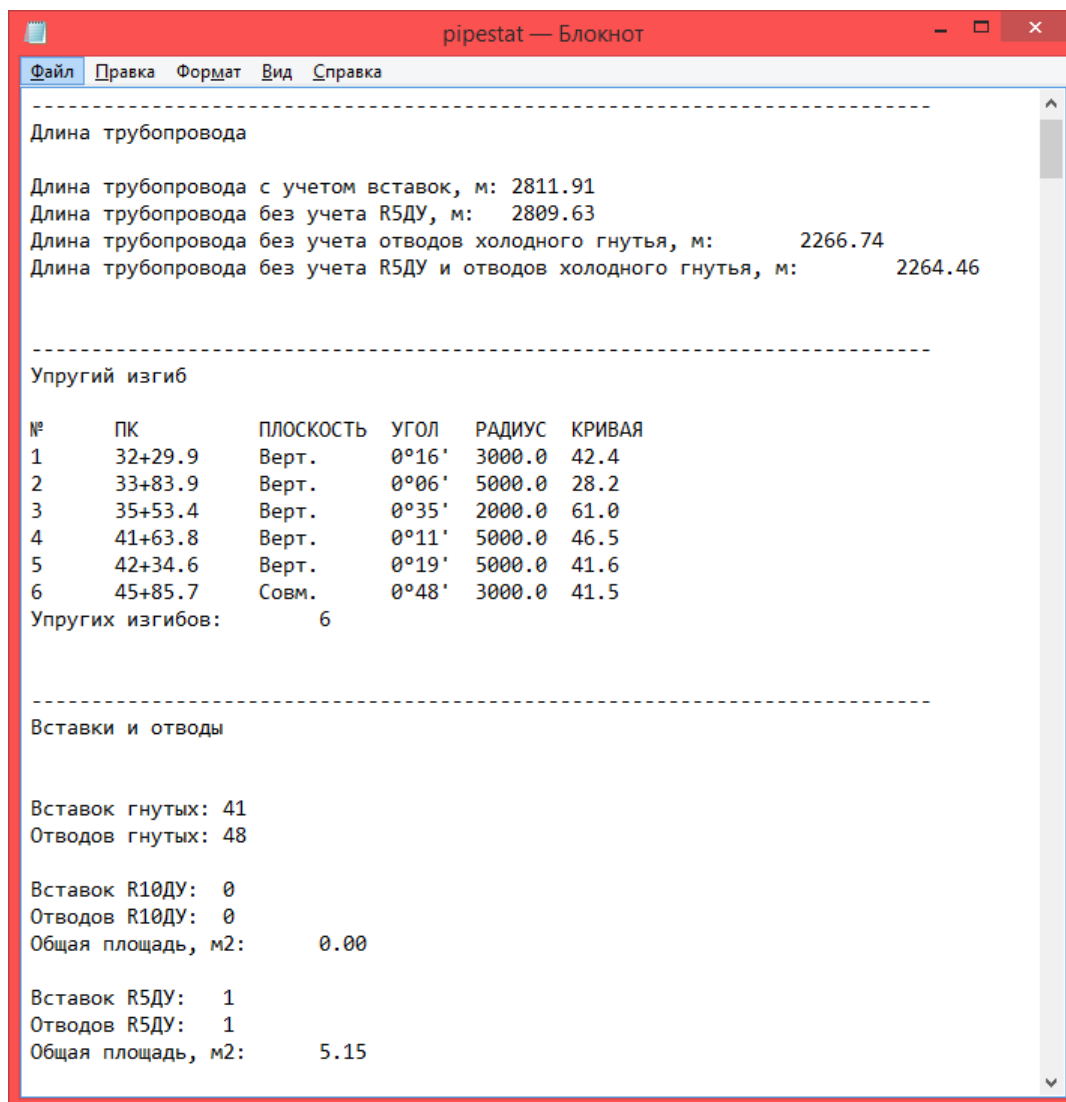


Рис. 137 Для получения краткой информации о проектируемом трубопроводе, воспользуйтесь командой *Информация о трубопроводе* из меню *Трубопровод – Информация*. Эта команда создает текстовый файл и вносит информацию о длине трубопровода, о поворотах трубопровода, а также формируется раздел *Ведомость заглубления до верха трубопровода в характерных точках профиля*

14.1 Пикетаж и отметка

Чтобы определить пикетаж и отметку точки на профиле:

1. Вызвать команду **Пикетаж точки**  из меню *Трубопровод – Информация*.
2. Указать точку на профиле.

3. Программа выводит отметку и пикетаж указанной точки в командную строку.

Вы также можете определять отметку и пикетаж точки в интерактивном режиме – просто перемещая курсор по чертежу (см. рис. 138).

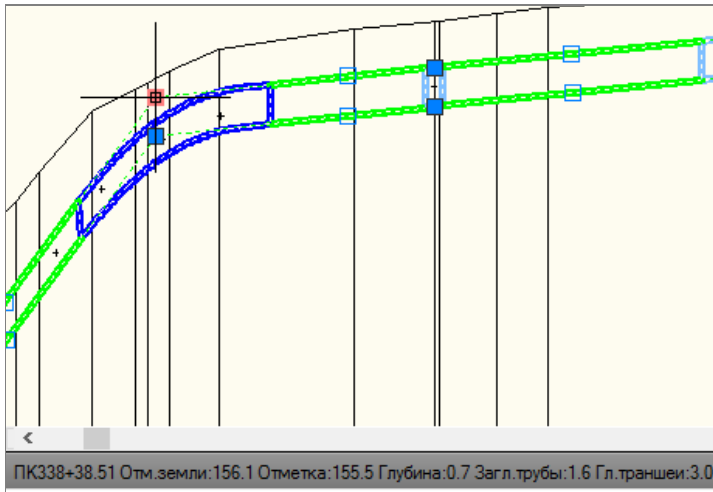





Рис. 138 В статус строке AutoCAD выводится значение отметки и пикетаж под курсором

14.2 Длина по трассе и истинная длина трубопровода


Чтобы определить расстояние между двумя точками на профиле:

1. Вызвать команду *Расстояние по горизонтали/вертикали*  или *Расстояние по прямой*  в меню *Трубопровод / Информация*.
2. Указать две точки на профиле.
3. Программа выводит информацию в командную строку.

Чтобы определить уклон между двумя точками на профиле:

1. Вызвать команду *Уклон между точками*  из меню *Трубопровод – Информация*.
2. Указать две точки на чертеже.
3. Программа выводит в командную строку значение уклона в процентах и в градусах.

Чтобы определить длину трубы на участке профиля:

1. Вызвать команду *Истинная длина*  из меню *Трубопровод – Информация*.
2. Указать границы участка на трубе.
3. Программа выводит информацию в командную строку значение истинной длины трубопровода на указанном участке.

Истинная длина рассчитывается по геометрии проектируемого трубопровода: с учетом уклона и геометрии отводов/вставок. Если необходимо рассчитать длину по трассе на участке, то есть разницу пикетажа границ участка, то воспользуйтесь командой *Расстояние по горизонтали*.

14.3 О точке на трубе

Чтобы получить информацию о точке на трубопроводе:

1. Вызвать команду *Информация о точке на трубе* из меню *Трубопровод – Информация*.
2. Выбрать опцию *Рисунок* и указать точку на профиле или выбрать опцию *Пикет* и ввести пикетаж точки вручную.
3. Программа выводит информацию в командную строку.

Чтобы получить информацию о повороте трубопровода:

1. Вызвать команду *Информация о повороте* трубы из меню *Трубопровод – Информация*.
2. Выбрать опцию *Рисунок* и указать точку на профиле или выбрать опцию *Пикет* и ввести пикетаж поворота вручную.
3. Программа выводит информацию в командную строку.

14.4 Информация о характерных точках

Чтобы получить информацию о характерных точках активной трассы в текстовом файле нужно открыть чертеж плана или профиля и набрать *CPX* в командной строке AutoCAD.

В результате выполнения команды будет создано два текстовых файла (*print.txt*). В первом файле выводится информация о характерных точках активной трассы, используя информацию на чертеже, включая удаленные элементы, во втором – базу проекта. Выводится следующая информация: *ИД, Пикет, Плюс, Отметка, Надпись на ординате, Дата изменения, Пользователь, идентификатор (GUID), Действие, Тип ХТ, Источник получения ХТ, идентификатор (GUID) объекта ситуации, Расстояние от начала трассы*.

14.5 Информация о поворотах трассы

Чтобы получить информацию о поворотах активной трассы в текстовом файле нужно открыть чертеж плана или профиля и набрать *CPY* в командной строке AutoCAD.

В результате выполнения команды будет создано два текстовых файла (*print.txt*). В первом файле выводится информация о поворотах активной трассы, используя информацию на чертеже, включая удаленные элементы, во втором – базу проекта. Выводится следующая информация: *Номер, Пикетаж, Угол, Радиус, Вставка, идентификатор (GUID), Координаты точки поворота, Координаты тангенсов, Расстояние от начала трассы*.

15 Экспорт данных

Для выполнения расчетов прочности и устойчивости проектируемого трубопровода, можно экспортировать информацию из модели данных Система Трубопровод в программы **СТАРТ** и **СРИРЕ**. Экспортируются такие данные: геометрия трубопровода и отводов, технические характеристики трубы: диаметр, толщина стенки, изоляция, давление, марка стали; глубина заложения трубы и информация о грунтах.

15.1 СТАРТ

LotWorks содержит команду экспорта проектной информации о трубопроводе в файл открытого формата программы **СТАРТ** версий 4.00 и выше.

Экспортируются следующие проектные данные:

1. Геометрия и повороты трубопровода. Для поворота, выполненного вставкой из холодногнутых отводов, программа экспортирует данные по каждому отводу.
2. Технические характеристики: толщина стенки и материал трубы, категорию трубопровода;
3. Свойства изоляции;
4. Данные по балластировке;
5. Опоры;
6. Данные по грунтам.

Информация по п.2-4 задается в **LotWorks** в диалоговом окне *Менеджер участков* (см. [Менеджер участков](#)). Для экспорта характеристик грунтов необходимо наличие подошв геологических слоев и ИГЭ, которые можно создавать в **GeoDraw**. В свойствах ИГЭ грунтов можно задавать код грунта по базе грунтов СТАРТ. Если какое-то из вышеперечисленных свойств не задано, то эти данные не будут экспортироваться, и их придется вносить вручную в самой программе СТАРТ. Команда экспорта создает файл открытого формата, включает в него и заполняет следующие разделы:

[Заголовок]
[Общие_данные]
[Участок]
[Отвод]
[Изогнутый_участок]
[Упруго_изогнутый_участок]
[Мертвая_опора]
[Неподвижная_опора]
[Скользкая_опора]
[Узел]

15.1.1 Создания файла открытого формата

1. Выбрать пункт *Экспорт в СТАРТ* в меню *Трубопровод - Расчеты*.
2. В диалоговом окне *Экспорт в СТАРТ*:
 - Выбрать источник экспортируемых данных: *модель данных чертежа* или *база данных проекта*.
 - Выбрать трассу и трубопровод.
 - Установить диапазон экспорта: пикетаж начала и конца.

- Задать папку и название файла файл открытого формата СТАРТ.

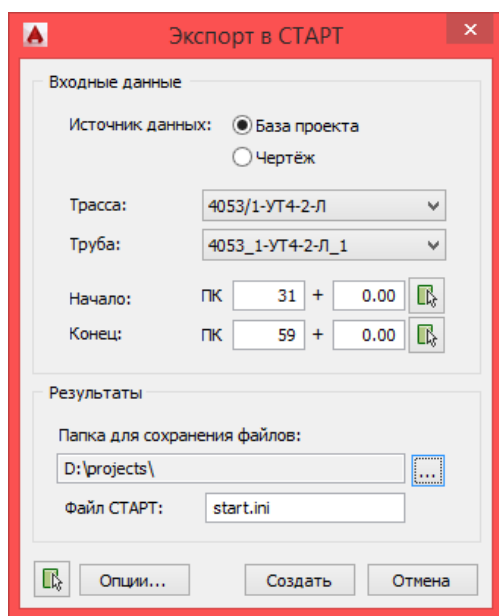


Рис. 139. Диалоговое окно Экспорт в СТАРТ.

3. Нажать кнопку *Опции*.
4. В диалоговом окне *Экспорт в СТАРТ - Настройки* задать рабочее давление, давление испытания, вес изоляции и вес продукта.

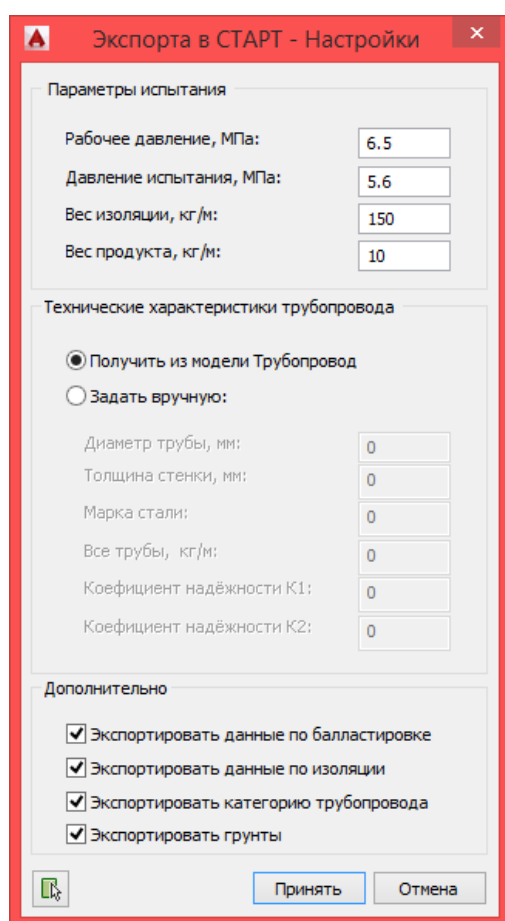


Рис. 140. Диалоговое окно настроек экспорта в СТАРТ.

5. В диалоговом окне *Экспорт в СТАРТ – Настройки*, при необходимости, установить флажок *Задать вручную* и ввести технические характеристики трубопровода: диаметр, толщину стенки, марку стали, вес трубы, коэффициенты надежности K1 и K2. Если выбран флажок

Получить из модели Трубопровод, то значения вышеперечисленных свойств будут извлекаться из модели данных Трубопровод, внесенных в *Менеджере участков* (см. [Менеджер участков](#)).

6. Включить/отключить экспорт данных по балластировке, изоляции, категории трубопровода и грунтам.
7. В диалоговом окне *Экспорт в СТАРТ – Настройки* нажать *Принять* для сохранения параметров экспорта.
8. Нажать *Создать*, чтобы создать файл открытого формата СТАРТ.

15.1.2 Загрузка данных в СТАРТ

1. Открыть **СТАРТ**
2. Вызывать диалоговое окно *Импорт из открытого формата* (меню *Файл / Импорт исходных данных / Из файла открытого формата*).

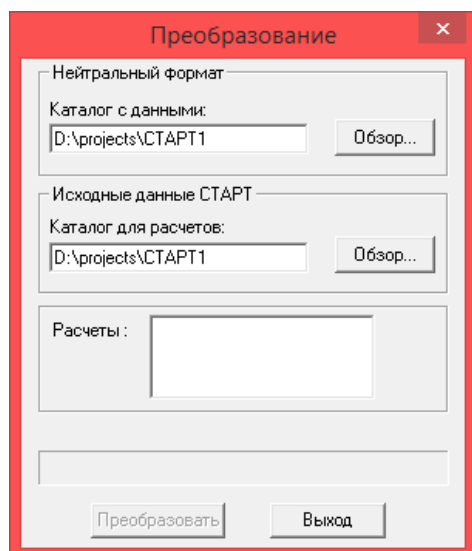


Рис. 141 СТАРТ - импорт из файла открытого формата

3. Указать *Каталог с данными* - каталог, где находится файл открытого формата, *Каталог для расчетов* – каталог, куда будут сохранены преобразованные данные
4. Выбрать нужный файл (созданный в Трубопровод) из списка *Расчеты* и нажать кнопку *Применить*. В результате будет сформирован файл исходных данных СТАРТ (файл с расширением *СТР*).
5. Открыть в СТАРТ сформированный файл данных СТАРТ из каталога для расчетов.

Для выполнения расчетов в СТАРТ выбрать команду *Расчет трубопровода* или нажать F5.

15.1.3 Дополнительно

Для того, чтобы легко можно было найти соответствие данных в СТАРТ данным на профиле, Трубопровод сохраняет пикетаж узлов.

Узел	28
Отображать им.	Да
Имя	ПК 778+0.0000(
Описание	0

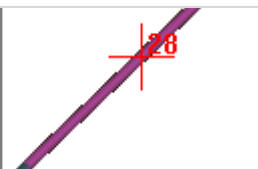


Рис. 142 СТАРТ - пикетаж узлов.

Важно В версии программы от 10-02-2010 (и выше) изменена функция создания узлов. Это изменение связано с тем, что в СТАРТ нельзя добавлять узлы в пределах отвода или упруго-изогнутого участка

Если места изменение характеристики трубы (толщина стенки, категория и изоляция.) а также пригрузки и опоры попадаю на участок с упругим изгибом или на отвод/вставку, то программа не создает узлы в таких местах. При этом границы участков характеристики трубы, положение пригрузов и опор «перемещаются» в вершину поворота.

15.2 Topomatic Robur

LotWorks содержит команды экспорта (и импорта) проектной информации о трубопроводе в обменные файлы **Topomatic Robur** (<http://www.topomatic.ru>). Экспортируемые данные могут быть использованы для построения поперечных разрезов и расчета объемов срезок/насыпей с учетом геологических данных.

При экспорте трассы типа *Дорога* (см. [LandProf – Руководство пользователя](#), раздел *Создание трассы дороги*) в Topomatic Robur передается кривая поворота с учетом параметров клотоиды.

15.2.1 Экспорт в Topomatic Robur

Экспортируются следующие проектные данные:

1. геометрия трассы;
2. отметки земли – черный профиль;
3. отметки полук – красный профиль;
4. геология: геологические выработки и границы слоев ИГЭ.

Чтобы экспортировать данные в Topomatic Robur нужно:

Система Трубопровод

1. На чертеже профиля из меню *Трубопровод / Расчеты* вызвать команду *Экспорт в Robur*.
2. В диалоговом окне *Экспорт в Robur* указать диапазон экспорта и нажать кнопку *Создать*.

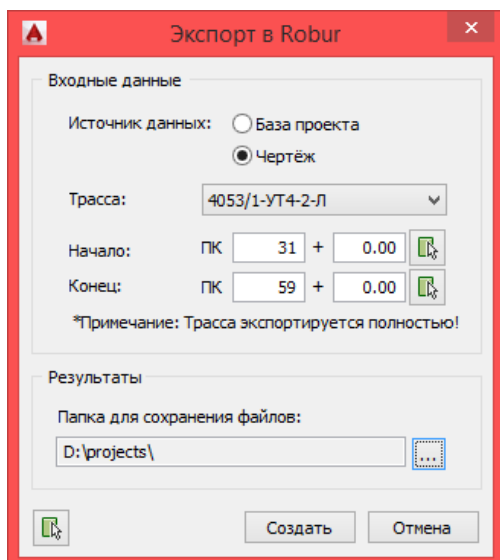


Рис. 143 В диалоговом окне Экспорт в Robur можно: 1) выбрать источник экспортируемых данных: модель данных чертежа или база данных проекта; 2) выбрать трассу (если в качестве источника выбрана база проекта); 3) установить диапазон экспорта: пикетаж начала и конца; 4) задать папку экспорта данных.

3. Программа выполняет сбор данных по выбранной трассе, и сохраняет их в отдельных CSV файлы.

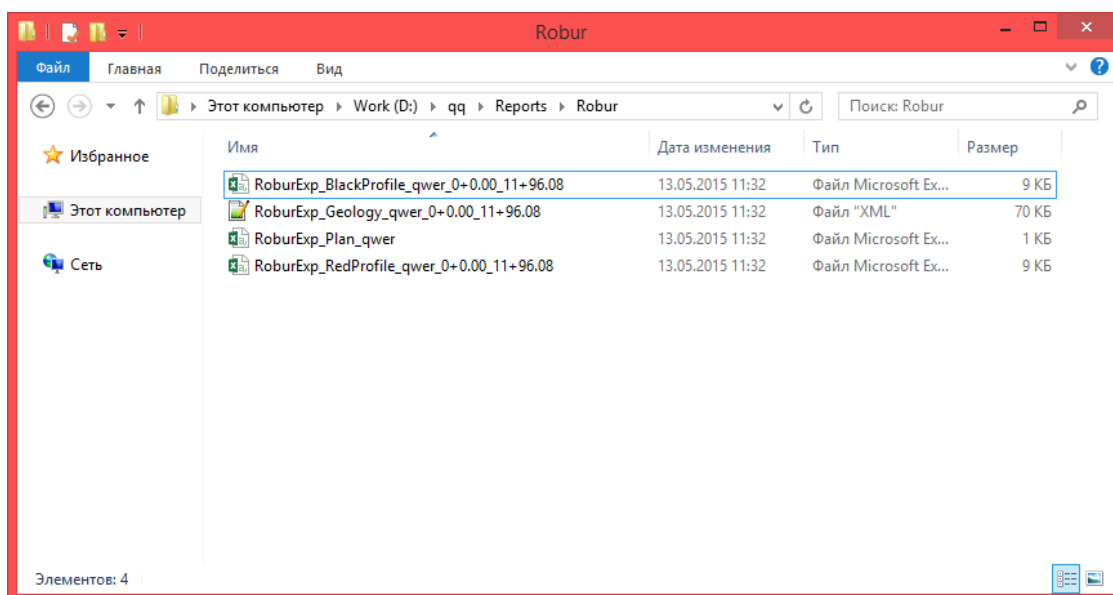


Рис. 144 Экспортируемые данные: геометрия трассы, черный и красный профиля и геология сохраняются в отдельные файлы

Важно. Перед началом экспорта данных нужно выполнить:

- Проектирование трассы на плане. Задать исполнение всех поворотов трассы. Построить профиль (модуль LandProf). Или выполнить оцифровку профилей с помощью Мастера оцифровки (см. [Мастер оцифровки](#)).
- Построить геологический разрез: внести данные о скважинах, снести скважины на трассу, задать слои ИГЭ в скважинах, нанести геологические линии на профиле (модуль GeoDraw).
- На профиле нанести полки (см. [Полки](#)).
- Синхронизировать модель данных профиля с базой проекта (см. [Синхронизация](#)).

Topomatic Robur

1. Создать проект.

2. Последовательно выполнить команды *Проект – Импорттировать – Ось трассы, Черный профиль, Проектный профиль, Геология → Вся геология*.

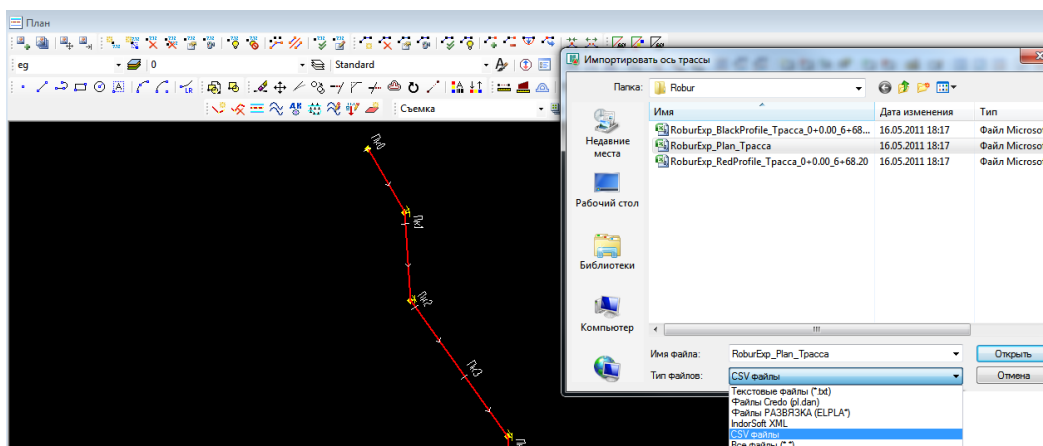


Рис. 145 Для внесения геометрии трассы в *Toromatic Robur* следует выбрать команду *Проект-Импорт – Ось трассы*, выбрать тип файлов CSV-файлы и указать файл *RoburExp_Plan_Трасса.CSV*

15.2.2 Дополнительно

В **Toromatic Robur** Вы можете создавать и редактировать положение полок (проектных отметок), а также выполнять расчет объема срезов и насыпей с учетом геологии, импортированной из Система Трубопровод (см. *Toromatic Robur – Руководство пользователя*).

15.2.3 Импорт из Toromatic Robur

После корректировки проектного профиля в *Toromatic Robur*, Вы можете импортировать его (проектные отметки) в **Система Трубопровод**.

Чтобы импортировать проектный профиль из Toromatic Robur нужно:

- **Toromatic Robur**
 1. Выполнить команду *Проект – Экспортировать – Продольный профиль*.
 2. Указать путь и ввести названия файла, в котором будут сохранены данные о профиле.
- **Система Трубопровод**
 3. Выполнить команду *Трубопровод – Расчеты – Импорт из Robur* и указать ранее созданный CSV-файл.
 4. Программа внесет информацию о полках и нанесет оформление на профиле.

16 Ведомости

Используя информацию из модели данных, **Система Трубопровод** формирует различные ведомости. Их можно разделить на два вида: стандартные и шаблонные ведомости.

16.1 Шаблонные ведомости

Шаблонные ведомости строятся по информации из модели данных и специальным шаблонам. Формат вывода шаблонных ведомостей: 1) таблица в *Excel* 2) таблица *AutoCAD*. Шаблон позволяет настраивать нужный вид и наполнение таблицы ведомости.

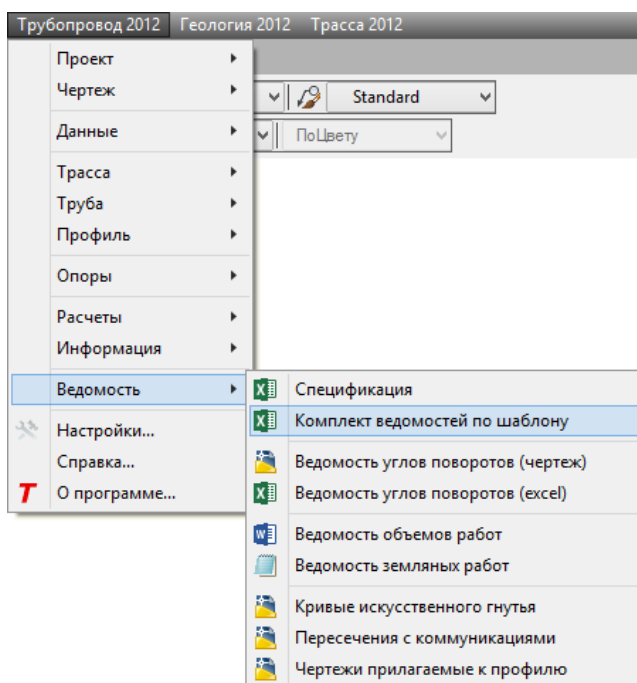


Рис. 146 Вы можете создавать сразу комплект из десятка ведомостей в формате таблиц MS Excel (XLS-файлы) и AutoCAD (DWG-файлы), выполнив только одну команду

16.1.1 Комплекты шаблонов

В поставку программы включено несколько комплектов следующих ведомостей:

- Ведомость водных преград;
- Ведомость гидрогеологических условий;
- Ведомость закрепительных знаков;
- Ведомость землепользователей и угодий;
- Ведомость пересечений автомобильных дорог;
- Ведомость пересечений железных дорог;
- Ведомость пересечений линий электропередач;
- Ведомость косогорных участков;
- Ведомость раскладки труб;
- Ведомость расчистки трассы от лесорастительности;
- Ведомость углов поворотов трассы;
- Ведомость углов поворотов трассы дороги;
- Каталог буровых выработок

- Таблица УПВ;
- Ведомость сварных стыков;
- Ведомость раскладки труб;
- Количество балластирующих устройств;

Другие ведомости, такие как ведомость работ, ведомость земляных работ, раскладки труб, раскладки отводов, спецификация «вшиты» в код программы и не используют настраиваемые шаблоны.

При необходимости, Вы можете самостоятельно добавить и настроить нужные Вам ведомости, или обратиться в службу технической поддержки по тел. +7 (499) 346-87-18 или по email otrs@yunis-yug.ru для настройки шаблонов.

По умолчанию, шаблоны копируются в папку данных программы
 C:\ProgramData\Uniservice\Pipeline2012 (AutoCAD XXXX)\Data\Templates\Reports при установке программы.

Чтобы создать ведомость по шаблону следует:

1. Выбрать команду Комплект ведомостей по шаблону в пункте меню *Трубопровод / Ведомость*.
2. Указать один ли несколько шаблонов.
3. Программа создаст отдельную ведомость по каждому указанному шаблону.

16.1.2 Настройка шаблонов

Каждый шаблон содержит служебные данные и параметры. Формат шаблона: таблица в **Excel** или таблица **AutoCAD**. Редактирование шаблона можно выполнять стандартными средствами: MS Excel и AutoCAD.

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	[Данные Повороты трассы]{Заполнять Строки}{Шаблон B7-L8}										
2	Ведомость углов поворотов трассы										
3	Номер знака	Измеренные левые углы	Расстояние между знаками	Элементы кривых					ГОСТ		
4				Радиус	Угол	Тангенс		Кривая		Биссектриса	
5				R, м			T1, м	T2, м	L, м	Б, м	
7	<ИмяПоворота>	еренныйЛевый	аниеМеждуЗнак	<Радиус%2>	изУгол>Совм. <Совм.	<T1%2>	<T2%2>	длинаКривой%	<БГориз%2>	<ГОСТОтвода>	
9											
10											
11		Итого:	0,00								

Правила формирования шаблона ведомости:

Заполнение служебной информации.

В ячейке A1 должны быть внесены служебные теги по заполнению ведомости. Все теги, приведенные в таблице ниже, являются обязательными. Служебная строка не должна содержать пробелов между тегами. Ячейка A1 может быть скрытой, но не должна быть пустой.

Свойство	Наименования тега	Описание
Ориентация таблицы	{Заполнять:<Строки>}	Заполнение таблицы построчно.
	{Заполнять:<Столбцы>}	Заполнение таблицы по столбцам.
Диапазон данных	{Шаблон:<Номер_ячейки_от>-<Номер_ячейки_до>}	Диапазон ячеек первой строки/столбца данных. Пример шаблона: {Шаблон:А6:F6} - при заполнении таблицы диапазон (строка) ячеек А6:F6 будет копироваться вниз и заполняться данными согласно шаблону параметров, указанных в этих ячейках.
Тип данных	{Данные:<Наименование коллекции данных>}	Указывает по какой коллекции данных заполнять ведомость, например {Данные:Повороты трассы}.

Параметры

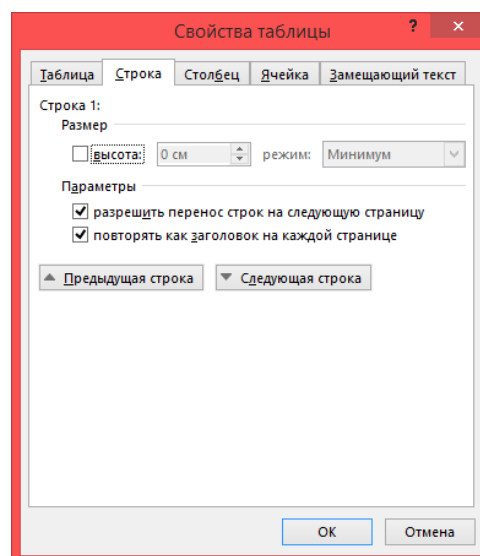
В диапазоне (строке) ячеек, указанных в ячейке А1, задаются шаблоны (для каждой ячейки), по которому будет заполняться таблица ведомости. Шаблоны могут содержать один или несколько параметров. Названия параметров можно найти таблице параметров в *Навигаторе объектов* (см. [Проект](#)).

16.1.3 MS Word

Чтобы получить ведомость в формате **MS Word** следует выполнить следующие действия:

- Сформировать шаблонную ведомость в Excel;
- В **MS Excel** выделить таблицу и скопировать ее;
- Создать документ **MS Word**;
- Средствами **MS Word** установить ориентацию таблицы *Альбомная*;
- Вставить скопированную таблицу;

Чтобы шапка таблицы в **Word** повторялась на каждой странице, необходимо выделить шапку (одну или несколько строк), открыть свойства таблицы и установить флажок *Повторять как заголовок на каждой странице*.



16.2 Расчет земляных работ

16.2.1 Участки траншеи

В Система Трубопровод все данные по траншеям можно задавать в участке *Траншея*, что значительно упрощает пользовательский интерфейс и объем вводимых данных. Данные по траншеи отображаются в навигаторе объектов (см. рис. 147).

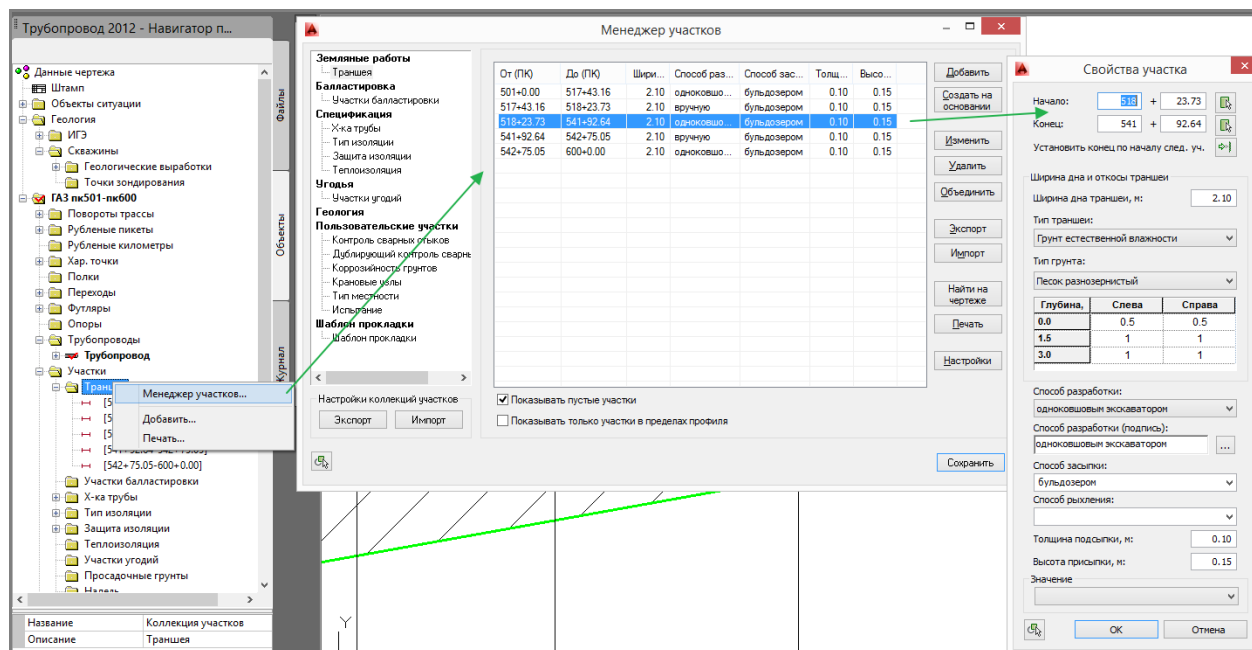


Рис. 147 В Навигаторе объектов отображаются строки с участками Траншеи, которые присутствуют на текущем чертеже. Из контекстного меню доступны команды добавления и редактирования свойств участков. В менеджере участков, на вкладке Земляные работы – Траншея отображается список всех участков траншеи на текущем чертеже

Для быстрого задания свойств траншеи, сначала нужно задать один участок для всей трассы. А затем задавать участки, где характеристики траншеи меняются, например, другой способ разработки или толщина подсыпки.

Чтобы добавить новый участок:

1. Выбрать команду *Добавить* из контекстного меню на записи *Траншея* в Навигаторе объектов или в Менеджере участков.
2. В диалоговом окне *Свойства участка*:
 - Ввести название участка.
 - Установить пикетаж начала и конца расчетного участка. Вы можете задавать пикетаж начала только в пределах текущего чертежа. Конец участка устанавливается программой автоматически - по началу следующего участка траншеи или по концу трассы.
 - Ввести ширину траншеи. По умолчанию программа автоматически рассчитывает ширину траншеи по [СНиП III-42-80](#): для трубопроводов диаметром до 700 мм ширина дна траншеи рассчитывается как ДУ+300 мм, и 1,5 ДУ для трубопроводов диаметром 700 мм и более.

- Указать значения откосов траншеи. Значения откосов можно вводить вручную, или установить согласно [СНиП III-42-80](#), выбрав *Тип траншеи* и *Тип грунта*.
- Указать способ разработки: одноковшовым экскаватором, цепным экскаватором, роторным экскаватором, скреперами, бульдозером, грейдером, грейдер-элеватором, бурильно-крановой машиной, вручную, разрыхление мерзлых грунтов, нарезка прорезей в мерзлых грунтах буровыми машинами, одноковшовым экскаватором из под воды, болотным экскаватором, экскаватором - драглайном со сланей, экскаватором с понтона, канатно-скреперной установкой, грейфером с предварительным рыхлением, земснарядом, гидромониторно-эжекторным снарядом.

Примечание Настройки названий способов разработки и значений откосов хранятся в файле настроек *options.xml* в папке проекта, подпапка *Config*

- Указать способ засыпки.
- Указать толщину подсыпки. По умолчанию, программа устанавливает значение подсыпки - 0,2м.
- Ввести высоту присыпки. Если это значение не указано, то расчет объема присыпки выполняться не будет.

3. Нажать *ОК*, чтобы сохранить внесенные данные и закрыть диалоговое окно.

Чтобы изменить свойства участка траншеи:

1. Выбрать команду *Свойства* из контекстного меню на записи с нужным участком в *Навигаторе объектов* или из *Менеджера участков* (см. рис. 147).
2. В диалоговом окне *Свойства участка* внести изменения и нажать *ОК*.

Если начало/конец редактируемого участка лежит на соседнем профиле, то соответствующие поле (в диалоге *Свойства участка*) будет недоступно для редактирования. Программа также учитывает границы переходов, не разрешая редактировать свойства участков, попадающих на переходы.

3. После завершения редактирования участка траншеи, программа выполнит обновление подвала (см. рис. 149).

Свойства участка

Начало: 3 + 40.94
 Конец: 5 + 38.10
 Установить конец по началу след. уч.

Ширина дна и откосы траншеи
 Ширина дна траншеи, м: 1.20
 Автокоррекция ширины на поворотах и уч-ках балластировки (СП 86.13330.2012) ☒

Тип траншеи:
 Грунт естественной влажности
 Тип грунта: Песок разноразмерный

Глубина, м	Слева	Справа
0.0	0.5	0.5
1.5	1	1
3.0	1	1

Способ разработки: роторным экскаватором
 Способ разработки (подпись): роторным экскаватором
 Способ засыпки: бульдозером
 Способ рыхления: буро-взрывным способом
 Толщина подсыпки, м: 0.20
 Высота присыпки, м: 0.00
 Значение:
 ОК Отмена

Рис. 148 Диалоговое окно *Свойства участка траншеи*

16.2.2 Подвал

По данным, внесенным в свойства траншей (см. [Участки](#)), Система Трубопровод заполняет следующие разделы подвала: *Способ разработки траншеи, Ширина дна и откосы траншеи, Защита от механических повреждений, Способ засыпки траншеи, Устройство подушки и обсыпка трубопровода.*

Инженерно-геологическая характеристика	15 – суглинок твердая; плотн. частиц 16 – суглинок твердая; плотн. частиц 18 – суглинок мягкопластичный; плотн. 9 – глина твердая; плотн. частиц гр.			
Пикетаж	750	751	752	753
Способ разработки траншеи	+0	одн. ковш. экска. с драглайном		+78
Откос/Ширина дна траншеи	+0	$\frac{1:0.50, 1:0.50}{1.20}$		+78
Защита изоляции от механических повреждений	+0	подсыпка мягким грантом толщиной 0.2 м		+78
Способ засыпки траншеи	+0	засыпка бульдозером		+78
Устройство подушки и обсыпка трубопровода	+0	присыпка мягким грантом толщиной 0.3 м		+78

Рис. 149 Пример подвала, созданного и заполненного средствами Система Трубопровод

Вы можете задавать графические настройки текста для заполнения разделов подвала, используя команду *Настройка подвалов*. Команда доступна в меню *Трубопровод / Профиль / Подвал* (см.

Подвал).

Для каждого из разделов можно задавать наименование раздела, высоту раздела, графические настройки линий и текста отдельно для заголовка и основной части (рис. 150). Формат вывода текста в раздел можно задавать в шаблоне вывода. Специально для этого создан редактор шаблона, в котором можно указать очередность вывода параметров, добавить нужный текст, задать форматирование и точность вывода значений. Таким образом, Вы легко можете настроить вывод в подвал под требования Вашего заказчика.

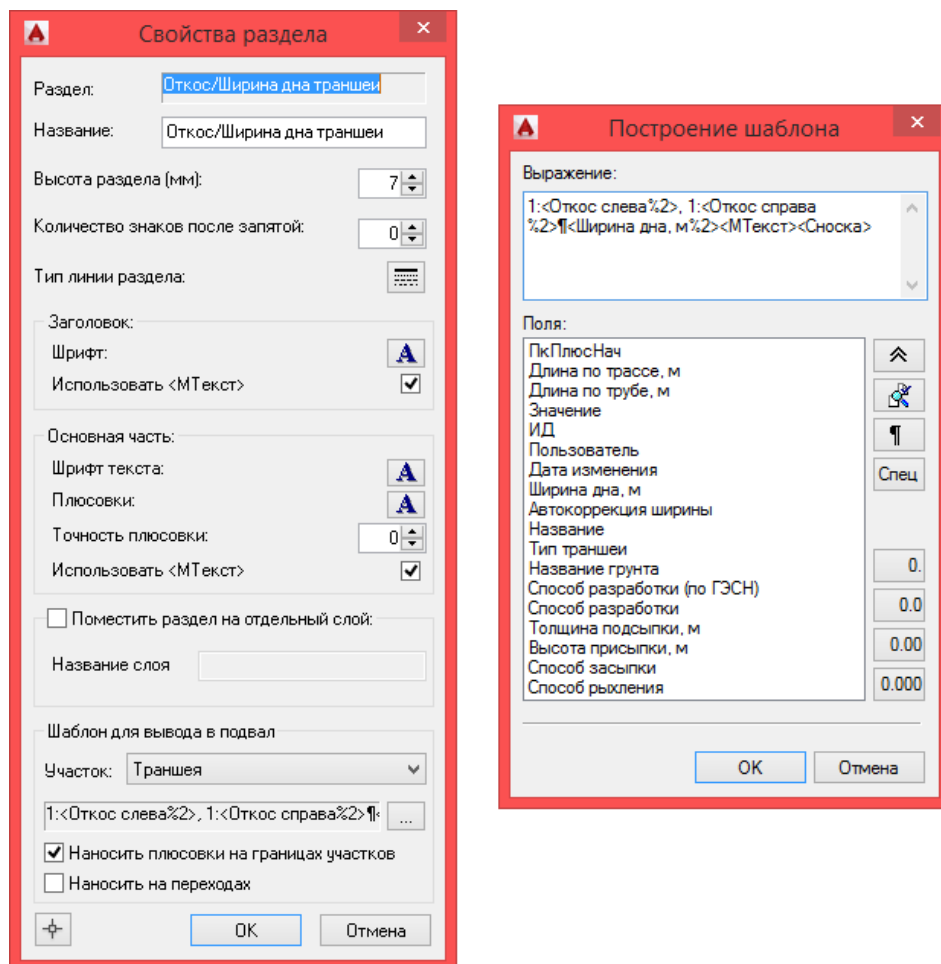


Рис. 150 Диалоговые окна настроек раздела Откос / Ширина дна траншеи

Все настройки подвалов хранятся в файле подвалов *podval.mdb* в папке данных программы (см.

Папка данных программы). Файл подвалов можно переносить на другие компьютеры. При необходимости, Вы можете создать несколько файлов подвалов, настраивая их под разные требования.

В поставке **Система Трубопровод** уже содержит шаблоны стандартных подвалов:

- Нефтепровод;
- Газопровод;
- Подземная прокладка трубопровода;
- Прокладка через дороги;

- Прокладка через реки;
- Подземная прокладка через ручьи, овраги, балки;
- Надземная прокладка трубопровода.

16.2.3 Расчет земляных работ

Система Трубопровод формирует ведомость земляных работ в виде текстового файла. Сформированный файл содержит такие данные:

- Объем траншеи с разделением по способу разработки, группе грунта и ИГЭ;
- Объем грунта подсыпки;
- Объем грунта присыпки;
- Объем грунта обратной засыпки;
- Объем грунта засыпки (с учетом присыпки местным грунтом);
- Объем вывозного грунта;
- Объем, занимаемый трубой;
- Объем траншеи с разделением по глубине и категории грунта;
- Длина траншеи с разделением по глубине. Указать глубины можно в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Ведомости*).

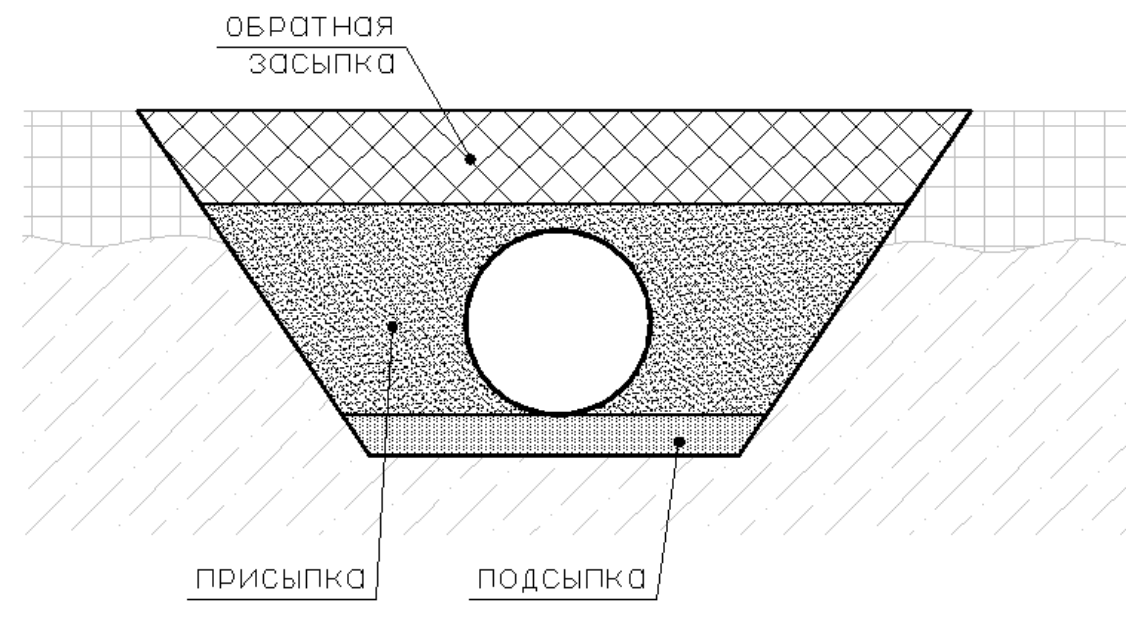


Рис. 151 Поперечный разрез траншеи

При расчете объема траншеи, программа использует значение ширины дна траншеи, указанное в свойствах участка. Согласно СНиП III-42-80, ширина траншеи автоматически увеличивается в местах

установки утяжелителей – 2,2 Ду, и на поворотах с упругим изгибом – 2 Ду. В местах установки футляров, ширина траншеи увеличивается до значения, рассчитанного по СНиП III-42-80 с учетом диаметра футляра. Поэтому, в таких местах нет необходимости создавать дополнительные участки траншеи и задавать им ширину траншеи, отличную от прямых участков. При расчете объема траншеи, программа автоматически «уширяет» траншею.

Вы можете выполнять расчет земляных работ на любом профиле. Чтобы рассчитать объем грунта по всей трассе, нужно выполнить расчет на общем профиле. Вы также можете выполнять расчет на небольшом участке, например, на обводненном участке, указав пикетаж начала и конца.

Чтобы создать ведомость земляных работ:

1. Вызвать команду *Ведомость земляных работ* из меню *Трубопровод – Ведомость*.
2. Выбрать опцию *Весь профиль*, для того чтобы выполнить расчет по всему профилю. Если нужно выполнить расчет на отдельном участке, нужно выбрать опцию *Указать* и ввести пикетаж начала и конца расчетного участка.
3. Программа создает текстовый файл с расчетными данными объемов грунта. Файл сохраняется в папке проекта, подпапка *Reports*. Названия файла соответствует названию чертежа профиля, на котором выполнялась команда.
4. Запустить *MS Excel* и открыть созданный файл.

1	A	B	C	D
2		Наименование вида работ	Ед. изм	Количество
3				
4		Расчет земляных работ на участке: ПК501+0.00 - ПК600+0.00		
5		Общий объем траншеи:		
6		Группа грунта по трудности разработки: 2	м3	124 603,41
7		Группа грунта по трудности разработки: 3	м3	431,98
8				
9		Способ разработки: Вручную		
10				
11		Группа грунта по трудности разработки: 2	м3	141,73
12				
13		ИГЭ: 1а	м3	23,41
14		ИГЭ: 1б	м3	36,48
15		ИГЭ: 50	м3	81,84
16				
17		Способ разработки: Одноковшовым экскаватором		
18				
19		Группа грунта по трудности разработки: 2	м3	28 818,62
20				
21		ИГЭ: 1а	м3	6 255,04
22		ИГЭ: 1б	м3	8 019,37
23		ИГЭ: 50	м3	14 544,22

Рис. 152 Система Трубопровод формирует ведомость земляных работ в виде текстового файла, данные в котором разделены символом табуляции. Для вывода на печать и редактирования файла рекомендуется использовать MS Excel.

Для выполнения расчетов, необходимо выполнение следующих условий:

1. На заданном участке профиля проложена труба.

Заданы характеристики траншеи (см. [Участки траншеи](#)).

2. Нанесены геологические данные на профиле: заданы ИГЭ и геологические линии.
3. В настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Расчеты*) установлены флажки *Учитывать в расчетах футляры* и *Учитывать в расчетах утяжелители*.

16.3 Ведомость объема работ

Система Трубопровод автоматически формирует Ведомость объема работ в формате *MSWord*.

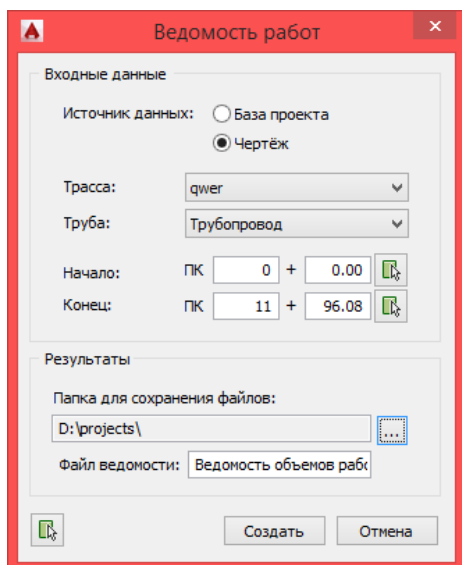
Чтобы создать ведомость, в модель данных чертежа (и в базе проекте) должны быть внесены следующие данные:

- Технические характеристики используемых труб, тип изоляции, защита изоляции;
- Защитные футляры;
- Контроль сварных стыков;
- Тип местности (горная, равнинная);
- Объекты ситуаций;
- Траншея, обводненные участки;
- Балластировка.

На профилях должны быть нанесены скважины, заданы ИГЭ и нанесены границы ИГЭ.

Чтобы сформировать Ведомость объема работ следует:

1. Вызвать команду Ведомость объемов работ (меню *Трубопровод / Ведомость*).
2. В диалоговом окне *Ведомость работ*:
 - Указать источник входных данных: базу данных проекта или модель данных чертежа.



*Рис. 153 Чтобы сформировать ведомость работ для всего проекта, следует в диалоговом окне *Ведомость работ* установить источник данных *База проекта**

- Выбрать нужную трубу, по которой будет формироваться ведомость.
- Задать диапазон трассы: ПК начала и конца.
- Указать папку для сохранения ведомости.

3. Нажать кнопку *Создать* для формирования ведомости.

Ведомость формируется по шаблонному файлу *Шаблон ведомости объемов работ.xml*, который хранится в папке проекта, подпапка *Templates*. Шаблон можно корректировать в *MSWord*: задать стиль, размер, цвет текста, отформатировать шапку таблицы и ввести текст в штамп.

пп	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
1	ПРИМЕР ТЕКСТА	См.	Справку.	НЕ УДАЛЯТЬ

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП					
Н. контр.					
Нач. отд.					
Гл. спец.					
Зав. групп.					
Исполн.					

Ведомость объемов работ

Стадия	Лист	Листов
	1	1

Рис. 154 В шаблоне ведомости можно выполнять форматирование текста, менять ширину столбцов, заполнять штамп, но нельзя редактировать текст в первой строке (отмечено красным)

Ведомость работ состоит из следующих разделов:

- Прокладка по типу местности;
- Переход через объекты ситуаций (дороги: автомобильные, железные, полевые; водные преграды);
- Отводы;
- Установка углов поворотов;
- Земляные, укрепительные и сопутствующие работы.

Записи сортируются и объединяются по диаметру и толщине стенки трубопровода. Выполняется группирование для обычных и обводненных участков. В поле *Количество* выводится истинная длина трубы.

В документе выводится информация о прокладке трубопровода, учитывая следующее разделение:

- По типу местности:
 - Прокладка в условиях горной местности;
 - Прокладка в условиях равнинной местности;
 - Прокладка в условиях болотной местности.

Длина трубопровода, выведена в поле *Количество*, не включает длину трубопровода на переходы через объекты ситуаций.

- По переходам через объекты ситуаций. Выводится информация по участкам трубопровода, которые попали на переход через объект ситуации (дорога, водная преграда). Название раздела соответствует названию объекта ситуации.

Примечание. Если участки трубопровода на переходе не содержат точек пересечений типа *Ось* или *Дно* (для водных преград), то выводиться в ведомость не будут.

В подразделе прокладки по водной преграде формируются следующие данные:

- Истинная длина трубы на переходе;
- Истинная длина трубы с разбивкой на строки *Русловая часть* и *Зеркало*;
- Глубина;
- Подраздел *Поправки*.
- В подразделе прокладки по дорогам формируются следующие данные:
- Истинная длина трубы на переходе;
- Данные о защитном кожухе;
- Подраздел *Поправки*.

- Испытания трубопровода;
- Контроль стыков.

пп	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
96	Переход трубопровода через ось асф. дороги поселка Домодедово			
97	Труба DN800x13 на обводненных участках	м	52,003	
98	Защитный кожух из трубы: 1200x9	м	273,970	
99	Поправки:			
100	Покрытие на основе полимерных лент	м	52,003	
101	Контроль состояния изоляции катодной поляризации	м	52,003	
102	Полиэтилен DN400	м	52,003	
103	Балластировка трубопровода УБО-1220-13.5	м	52,003	
104	Установка утяжелителей УБО-1220-13.5	шт.	1,000	
105	Внутритрунная диагностика газопровода DN800	м	52,003	
106	Испытание водой на герметичность трубопровода DN800 Р _{исп} =Р _{раб} =9.8 МПа	м	52,003	
107	Испытание водой на прочность трубопровода DN800 Р _{исп} =1,1Р _{раб} =10,78 МПа	м	52,003	
108	Испытание водой на прочность трубопровода DN800 Р _{исп} =Р _{зав(П)} =15,8 МПа	м	52,003	
109	Калибровка трубопровода DN800	м	52,003	
110	Осушка полости трубопровода DN800	м	52,003	
111	Осушка полости трубопровода DN800x13	м	52,003	
112	Промывка и испытание водой на прочность трубопровода DN800 Р _{исп} =1,1Р _{раб} =10.78 Мпа	м	52,003	
113	100% ВИК, 100% РГ, 75% УЗК	м	52,003	
114	100% ВИК, 100% РГ, 75% УЗК	ст.	5,000	
115	Скальный лист СЛ-426	шт.	13,000	

Рис. 156 Пример ведомости объема работ: прокладка трубопровода на переходе с подразделом Поправки

Отводы гнутые. Записи сортируются по диаметру, толщине стенки трубопровода и по возрастанию величины угла отвода. Названия каждого подраздела содержит название нормативного документа по отводам.

пп	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
128	Отводы гнутые по ГОСТ24950-81:			
129	- из трубы 820х12.0 с изоляцией заводского нанесения			
130	2°	шт.	1,000	
131	4°	шт.	3,000	
132	5°	шт.	3,000	
133	6°	шт.	1,000	

Рис. 157 Пример ведомости объема работ: отводы гнутые

Установка углов поворотов. Записи сортируются по диаметру, толщине стенки трубопровода и по возрастанию величины угла вставки. Названия подразделов содержат описание технической характеристики трубы. Выполняется группирование для обычных и обводненных участков. В ведомости не учитываются повороты с упругим изгибом.

пп	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
128	Установка углов поворота:			
129	- из трубы 820х12.0 с изоляцией заводского нанесения			
130	В обычных условиях:			
131	A3°=3°x1	шт.	1,000	
132	A4°=4°x1	шт.	1,000	
133	A5°=5°x1	шт.	1,000	
134	R-2ДУ	шт.	1,000	
135	A10°=6°x1+4°	шт.	1,000	
136	A90°=90°x1	шт.	2,000	
137	В обводненных условиях:			
138	A2°=2°x1	шт.	1,000	
139	A4°=4°x1	шт.	1,000	
140	A5°=5°x1	шт.	2,000	
141	- из трубы 820х13.0 с изоляцией заводского нанесения			
142	В обводненных условиях:			
143	???Вставка не подобрана???0.15			
144	A1°=1°	шт.	1,000	

Рис. 158 Пример ведомости объема работ: установка углов поворотов. Записи о поворотах, для которых не указана вставка, содержат строку «???Вставка не подобрана??? Угол поворота».

Земляные, укрепительные и сопутствующие работы. Выполняется разбивка соотношений диаметра трубы и глубины траншеи на отдельные участки.

Выводится длина траншеи с разделением по глубине. Настройку глубин можно выполнить в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Ведомости*).

пп	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
161	Земляные, укрепительные и сопутствующие работы			
162	Разработка траншей одн. ковш. экска. с драглайном			
163	-2б группы	м3	246771,179	
164	-2 группы	м3	8194,488	
165	-1а группы	м3	17523,178	
166	-3а группы	м3	58045,708	
167	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,00 м одн. ковш. экска. с драглайном			
168	-2б группы	м3	132863,800	
169	-1а группы	м3	45,889	
170	-3а группы	м3	235,977	
171	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,20 м одн. ковш. экска. с драглайном			
172	-2б группы	м3	11124,597	
173	-1а группы	м3	302,300	
174	-3а группы	м3	241,517	
175	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,40 м одн. ковш. экска. с драглайном			
176	-2б группы	м3	10466,683	
177	-1а группы	м3	389,435	
178	-3а группы	м3	400,649	
179	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,60 м одн. ковш. экска. с драглайном			
180	-2б группы	м3	9437,932	
181	-1а группы	м3	787,980	
182	-3а группы	м3	576,924	
183	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,80 м одн. ковш. экска. с драглайном			
184	-2б группы	м3	8840,648	
185	-1а группы	м3	917,139	
186	-3а группы	м3	695,940	
187	Рытье и засыпка траншей глубиной 3,00 м одн. ковш. экска. с драглайном			
188	-2б группы	м3	7867,578	
189	-1а группы	м3	884,751	
190	-3а группы	м3	1110,531	
191	Рытье и засыпка траншей глубиной 3,20 м одн. ковш. экска. с драглайном			
192	-2б группы	м3	7531,364	
				Лист
				6
				Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Рис. 159 Пример ведомости объема работ: земляные, укрепительные и сопутствующие работы

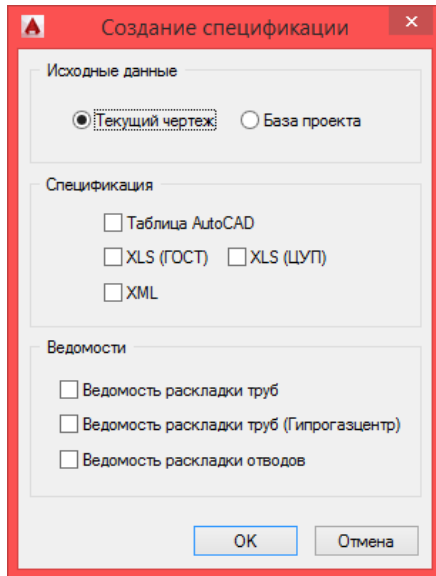
Чтобы в столбце *Примечание* вывести пикетаж участка трубы, следует перед формированием ведомости в командной строке набрать *pipe_debug<1>*.

16.4 Спецификация изделий

Спецификация изделий формируется по данным чертежа или базы проекта, используя данные из сортамента изделий (см. [Сортамент изделий](#)).

Чтобы создать спецификацию изделий, следует:

1. Выбрать пункт меню *Трубопровод / Ведомость / Спецификация*.
2. Указать исходные данные: текущий чертеж или базу проекта.
3. В разделе *Спецификация* отметить флажками нужный формат вывода спецификации.



4. В разделе *Ведомости* указать флажками для вывода следующих ведомостей:
 - Ведомость раскладки труб;
 - Ведомость раскладки труб (Гипрогазцентр);
 - Ведомость раскладки отводов.

16.5 Ведомость кривые искусственного гнутья

Ведомость создается на текущем профиле и содержит информацию о поворотах активного трубопровода в указанном диапазоне, не включая укрупненные диапазоны. Выводятся повороты, радиусы которых больше 0 и меньше радиуса упругого изгиба (унифицированный, 5Ду, 10Ду и т.п.).

Чтобы создать ведомость следует:

1. Вызвать команду *Кривые искусственного гнутья* (меню *Трубопровод / Ведомость*).
2. Указать диапазон данных для ведомости, выбрав один из пунктов:
 - Профиль – границы всего профиля;
 - Указать – указать на чертеже диапазон данных для ведомости;
 - Ввести – ввести вручную диапазон данных для ведомости.

Ведомость кривых искусственного гнутья							
Местоположение вершины угла		Плоскость поворота	Величина угла поворота		Радиус гибки гнутого отвода R, м / Ед. Ду	Количество типоразмеров отводов	Труба
КМ	ПК		град	мин			
0	0+9.06	Верт.	1	13	5Ду		1220x7
0	0+12.78	Верт.	4	20	5Ду	4°	1220x7
0	0+15.59	Верт.	3	09	5Ду	3°	1220x7
0	0+54.40	Верт.	11	04	60.00	6°+5°	1220x7
0	0+99.95	С овм.	26	50	60.00	6°x4+3°	1220x7
0	4+0.00	Верт.	0	39	60.00	1°	1220x10
0	4+30.00	Верт.	1	41	60.00	2°	1220x7
0	4+69.96	Верт.	1	22	60.00	1°	1220x7
0	4+91.10	Верт.	0	16	60.00		1220x7
0	5+61.17	Верт.	0	23	60.00		1220x7
0	7+8.00	Верт.	2	35	60.00	3°	1220x7
0	7+42.70	Верт.	4	33	60.00	5°	1220x7
0	7+74.71	С овм.	90	00	5Ду	45°x2	1220x7
0	7+93.33	Верт.	2	47	60.00	3°	1220x7
0	9+39.93	Верт.	4	45	60.00	5°	1220x7

Рис. 160 Пример ведомости искусственного гнутья

16.6 Ведомость пересечения с коммуникациями

Выводится информация на чертеж по пересечениям активной трассы с объектами ситуаций.

Чтобы создать ведомость следует:

3. Вызвать команду *Пересечения с коммуникациями* (меню *Трубопровод / Ведомость*).
4. Указать диапазон данных для ведомости, выбрав один из пунктов:
 - Профиль – границы всего профиля;
 - Указать – указать на чертеже диапазон данных для ведомости;
 - Ввести – ввести вручную диапазон данных для ведомости.

Ведомость пересечений трассы проектируемого трубопровода с существующими коммуникациями				
Пикетажное значение точек пересечения по трассе проектируемого трубопровода (ПК+м)	Наименование пересекаемых коммуникаций, их характеристики	Километраж (км+м) и направление пересекаемых коммуникаций	Угол пересечения	Организация-владелец (наименование, адрес и телефон). Номер и дата технических условий
ПК 2+10.8	край асф. дороги - Комсомольское I-а		88°06'	МЭС Юга ОАО "ФСК ЕЭС", (879) 657893
ПК 2+19.8	край асф. дороги - Комсомольское I-а		90°00'	МЭС Юга ОАО "ФСК ЕЭС", (879) 657893
ПК 2+24.5	край асф. дороги - Комсомольское I-а		88°06'	МЭС Юга ОАО "ФСК ЕЭС", (879) 657893
ПК 4+90.9	ось пол. дор.		82°39'	ООО "Газпром", (879) 129837
ПК 5+28.7	ось пол. дор.		86°00'	ООО "Газпром", (879) 129837
ПК 8+76.6	ось жел. дороги 2		50°58'	Администрация МО, (861) 128965
ПК 10+91.0	канавы		89°19'	
ПК 16+57.8	грав. дороги 135 I-б		89°15'	Администрация МО, (879) 129837
ПК 16+69.2	грав. дороги 135 I-б		89°59'	Администрация МО, (879) 129837

Рис. 161 Пример ведомости пересечений трасс

16.7 Чертежи, прилагаемые к профилю

Ведомость создается на текущем чертеже и выводит информацию о переходах профиля.

Чтобы создать ведомость следует:

5. Вызвать команду *Чертежи, прилагаемые к профилю* (меню *Трубопровод / Ведомость*).
6. Указать диапазон данных для ведомости, выбрав один из пунктов:
 - Профиль – границы всего профиля;
 - Указать – указать на чертеже диапазон данных для ведомости;
 - Ввести – ввести вручную диапазон данных для ведомости.

Чертежи, прилагаемые к нормальному продольному профилю				
№ п/п	Наименование чертежей	Архив. N изыск.	Лист N	Архив. N раб. черт. и N листа
1	Переход через болото Масштаб М 1:1000 лист ПК5+0.00 - ПК7+0.00		1	
2	Переход через реку Масштаб М 1:1000 лист ПК8+14.00 - ПК9+43.00		2	
3	Переход через канаву Масштаб М 1:1000 лист ПК10+97.00 - ПК11+54.00		3	

Рис. 162 Пример ведомости чертежей, прилагаемых к профилю

17 Сортамент изделий

Система Трубопровод содержит сортамент изделий. Все изделия хранятся в базе данных *sortament.mdb* в подпапке *Config* инсталляции программы. При создании проекта инсталляционная подпапка *Config* с файлом *sortament.mdb* копируется в папку проекта.

С помощью диалогового окна *Сортамент изделий* можно добавлять, редактировать данные по изделиям, выполняя корректировку файла *sortament.mdb*. Чтобы использовать отредактированные данные об изделиях в последующих новых проектах, следует инсталляционный файл *sortament.mdb* заменить откорректированным файлом *sortament.mdb*.

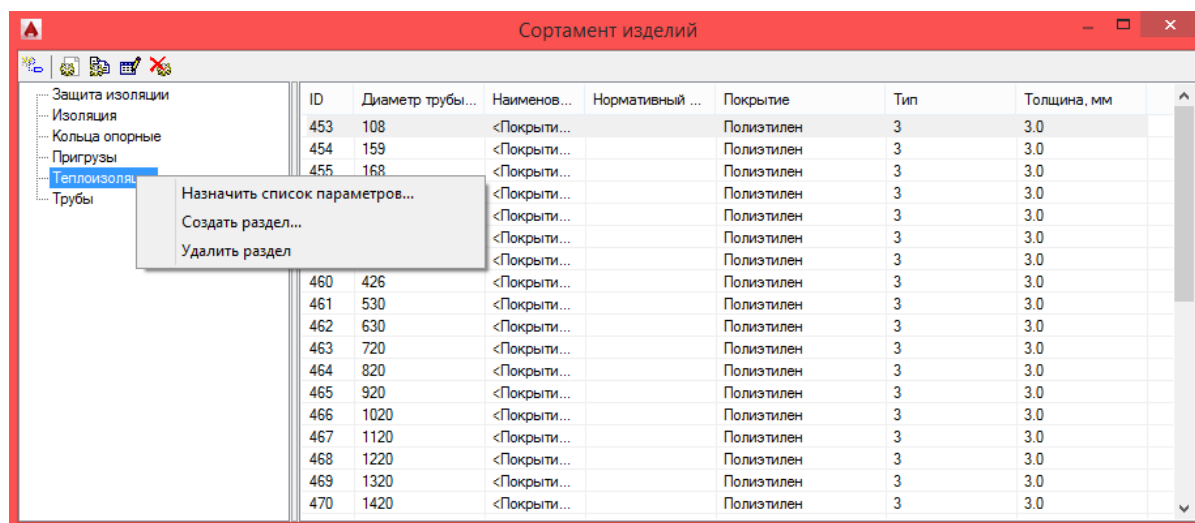







Рис. 163 Сортамент изделий

В сортаменте изделий по умолчанию изделия сгруппированы в следующие разделы:

- Защита изоляции;
- Изоляция;
- Кольца опорные;
- Пригрузки;
- Теплоизоляция;
- Трубы.

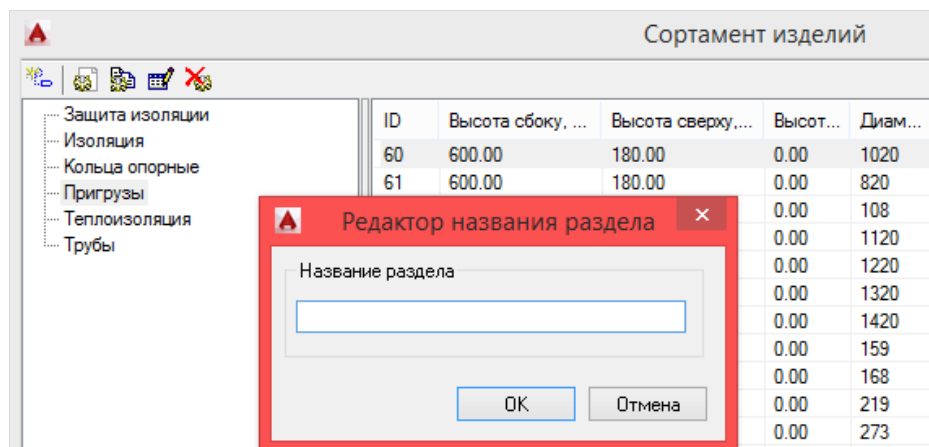
Разделы отображаются с левой стороны редактора, а с правой – все изделия, которые относятся к данному разделу. При выборе изделия на участке (см. [Участки](#)) автоматически открывается соответствующий раздел. Так, например, при выборе изделия участка баллаستировки отображаются изделия раздела *Пригрузки*.

В диалоговом окне *Сортamente изделий* можно выполнить следующие действия:

-  Добавить новый раздел.
-  Создать изделие.
-  Создать изделие на основании другого. Перед нажатием кнопки следует выделить с правой стороны редактора изделие с похожими параметрами.
-  Изменить свойства изделия.
-  Удалить изделие.

Чтобы добавить новый раздел следует:


1. Вызвать команду *Сортamente изделий* (меню *Трубопровод / Расчеты*).
2. Нажать *Добавить раздел* и ввести название раздела.

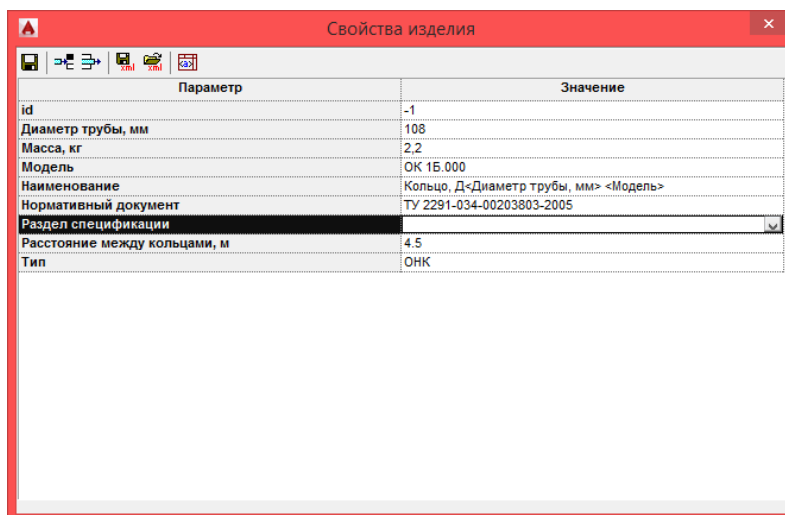


3. Нажать *OK*.

В результате выполненных действий с левой стороны редактора будет добавлен новый раздел с параметрами *id*, *Наименование*.

Чтобы добавить новое изделие в разделе следует:

1. В диалоговом окне *Сортамент изделий* выделить раздел, в который следует добавить изделие.
2. На панели инструментов нажать *Создать изделие* .
3. В диалоговом окне *Свойства изделия* заполнить строки параметров.








Параметр	Значение
id	-1
Диаметр трубы, мм	108
Масса, кг	2.2
Модель	ОК 1Б.000
Наименование	Кольцо, Д<Диаметр трубы, мм> <Модель>
Нормативный документ	ТУ 2291-034-00203803-2005
Раздел спецификации	
Расстояние между кольцами, м	4.5
Тип	ОНК

4. Для завершения нажать *Сохранить изменения и закрыть окно* .

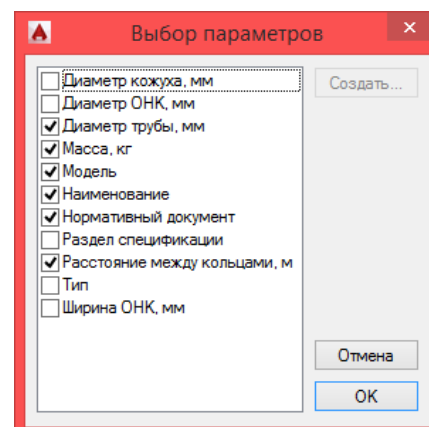
Примечание Команда *Создать изделия* недоступна в Менеджере участков (см. [Менеджер участков](#)). Для создания следует использовать только выше описанный способ.

В диалоговом окне *Свойства изделия* можно выполнить следующие действия:

-  **Добавить новый параметр.** В диалоговом окне *Выбор параметров* нажать *Создать* и ввести имя нового параметра.
-  **Удалить параметр.** Основные параметры (такие как *Наименование*, *id*) удалять нельзя.
-  **Сохранить изделие в формате XML.**
-  **Загрузить данные об изделии из XML.**
-  **Формат описания изделия в спецификации.**

Отображение параметров группы изделий можно скрыть или добавить новые. Для этого следует:

1. Выбрать на нужном разделе из контекстного меню пункт *Назначить список параметров*.
2. Убрать флажки с тех параметров, которые не нужно отображать в редакторе.
3. Нажать *Создать*, чтобы указать дополнительный параметр изделия.
4. Нажать *ОК* для сохранения изменений.



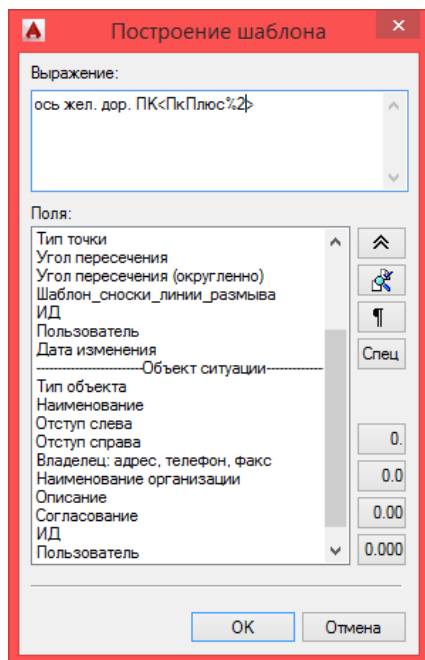
Параметр	Выбор
Диаметр кожуха, мм	<input type="checkbox"/>
Диаметр ОНК, мм	<input type="checkbox"/>
Диаметр трубы, мм	<input checked="" type="checkbox"/>
Масса, кг	<input checked="" type="checkbox"/>
Модель	<input checked="" type="checkbox"/>
Наименование	<input checked="" type="checkbox"/>
Нормативный документ	<input checked="" type="checkbox"/>
Раздел спецификации	<input type="checkbox"/>
Расстояние между кольцами, м	<input checked="" type="checkbox"/>
Тип	<input type="checkbox"/>
Ширина ОНК, мм	<input type="checkbox"/>

Buttons: *Создать...*, *Отмена*, *ОК*

18 Шаблоны надписей

Для задания формата вывода в раздел подвала, на сноску и на ординату на профиле используются шаблоны надписей. Шаблон можно сформировать в специальном окне *Построение шаблона*, которое доступно в настройках раздела подвала и в окне настроек программы, для каждого типа надписи/сноски отдельно.

В строку *Выражение* нужно ввести параметры из списка *Поля* и дополнительный текст:



1. Установить курсор в строку *Выражение*. Если в строке *Выражение* уже есть запись, то следует установить курсор в конце записи или между параметрами.







2. В списке *Поля* выделить параметр и нажать  (или двойной щелчок по записи).


Рис. 164 Диалоговое окно *Построение шаблона*. В строке *Выражение* введен текст «ось жел. дор. ПК» и со списка *Поля* выбран параметр «ПК Плюс» с установленной точностью 2 знака после запятой

При формировании текста (сноски, ординаты, текста) параметры, указанные в выражении, заменяются на соответствующие значения. Например, выражение *Верм.уг. <ВермУг>* для вертикального угла *30°*, будет заменена строкой *Верм.уг. 30°*.

Для просмотра конечной надписи, по заданному шаблону, следует нажать .

Чтобы настроить точность вывода значений параметров, следует в строке *Выражение* установить курсор на требуемый параметр (перед символом *>*) и нажать одну из следующих кнопок:

- | | |
|---|--|
|  | Установить точность вывода значения 0 знаков после запятой |
|  | Установить точность вывода значения 1 знак после запятой |
|  | Установить точность вывода значения 2 знака после запятой |
|  | Установить точность вывода значения 3 знака после запятой |

Чтобы в *Выражении* вставить перевод на новую строку, следует переместить курсор в нужную позицию и нажать .

Система Трубопровод позволяет настроить вывод информации объекта в следующих типах графических примитивов:

- *Текст* - по умолчанию;
- *МТекст* – в виде многострочного текста;
- *Сноска* - в виде сноски.

Для выбора типа графического примитива следует установить курсор в строке *Выражение*, нажать



и из раскрывающегося списка выбрать один из пунктов: <Сноска>/<МТекст>/<Объединять>

При выборе <Объединять> соседние строки с одинаковым текстом будут объединяться (только для участков подвала).

Графические примитивы типа *МТекст*, *Сноска*, *Объединять* используются только для разделов подвала, данные которых хранятся в участках (см. [Участки](#)).

18.1 Сложные выражения

В случаях, когда нужно задать условия вывода, следует использовать сложные выражения.

Служебные параметры, которые можно использовать в сложных выражениях:

- **[]** – указывает на начало и конец сложного выражения с условием;
- **#** - указывает на начало/конец условия;
- **\$** - обозначает строку;
- **@** - обозначает число;
- **==** - отношение *равно*;
- **!=** - отношение *не равно*;
- **!gt!** – отношение *больше*;
- **!lt!** – отношение *меньше*;
- **\$\$\$** - при выполнении первого условия прекратить анализ следующих.

Пример использования сложных выражений:

Например, для вывода ведомость *XLS* поворотов трассы используется шаблон: **\$\$\$ [#@ <СовмУгол> @ != @ <ГоризУгол>@#Совм.Уг. <СовмУгол>] R<Радиус>**. Суть этого шаблона в следующем. Для углов, в которых значение совмещенного угла не совпадает с горизонтальным (то есть имеет место совмещенный угол) сформировать надпись типа *Совм.Уг. 25°*. В противном случае (то есть если угол не совмещенный, а плановый), то сформировать строку *R60*.

18.2 Математические выражения

Система Трубопровод содержит возможность задавать математические операции при построении шаблонов.

Чтобы указать, что в данном выражении находится математическая операция, следует заключить тег (или несколько тегов) в двойные скобки («»). Например, шаблон **«<T1%3>*1000%2»** используется для формирования строки со значением тангенса отвода в миллиметрах. Так как в модели данных, значение тангенса (точнее строительной длины) отвода хранится в метрах, то для формирования значения в миллиметрах его следует умножить на 1000.

Список возможных операций:

- **+** – операция *сложения* чисел;
- **-** – операция *вычитания* чисел;
- ***** – операция *умножения* чисел;
- **/** – операция *деления* чисел;

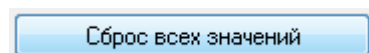
19 Настройки

Перед началом работы с проектом следует выполнить настройки. Настройки проекта хранятся в отдельном файле *options.xml*, который находится в папке проекта, в подпапке *Config*. Чтобы перенести настройки из одного проекта в другой, нужно скопировать файл настроек, или при создании проекта, указать папку эталонных файлов.

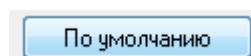
Чтобы открыть окно настроек программы, следует выбрать пункт меню *Трубопровод / Настройки*.
Окно *Трубопровод – Настройки* включает следующие разделы:

Разделы	Описание
Общие	Начальные настройки при запуске модуля/проекта, количество резервных копий базы проекта, точность отображения данных
Надписи на ординатах	Настройка шаблонов надписей на ординатах
Оформление профиля	Оформление элементов профиля, отображение данных в подвале
Объекты ситуации	Графические настройки отображения объектов ситуаций на профиле
Оформление планов	Настройка вывода информации на плане (сноски углов поворотов, обозначения километров, пикетов, отметок пикетов, полок)
Расчеты	Настройки расчета упругого изгиба, дополнительные настроек для расчета с учетом красных отметок земли (полки), футляров, теплоизоляции, утяжелителей, отводов холодного гнутья, R5ДУ
Труба	Параметры отображения и редактирования трубы, настройка подсказок, настройки подбора радиусов
Сноски трубы	Настройка сносок поворотов трубы
Сноски	Настройка шаблонов надписей на сносках ответвлений, подземных коммуникаций, точек профиля и их графические настройки
Ведомости	Настройки для ведомостей
Футляр	Настройки обозначение футляров.
Опоры	Настройки отображение опор, текст на выноске, настройка блока опоры, настройка нумерации опор
Синхронизация	Настройка синхронизации
Файлы проекта	Настройка путей к файлам проекта

В низу окна настроек размещены кнопки для установки настроек по умолчанию.



Устанавливаются настройки по умолчанию всех разделов.



Устанавливаются настройки по умолчанию выбранного раздела.

19.1 Общие

В настройках программы в разделе *Общие* можно настроить действия при загрузке модуля **LotWorks**, задать точность значений параметров, а также указать количество резервных копий базы проекта.

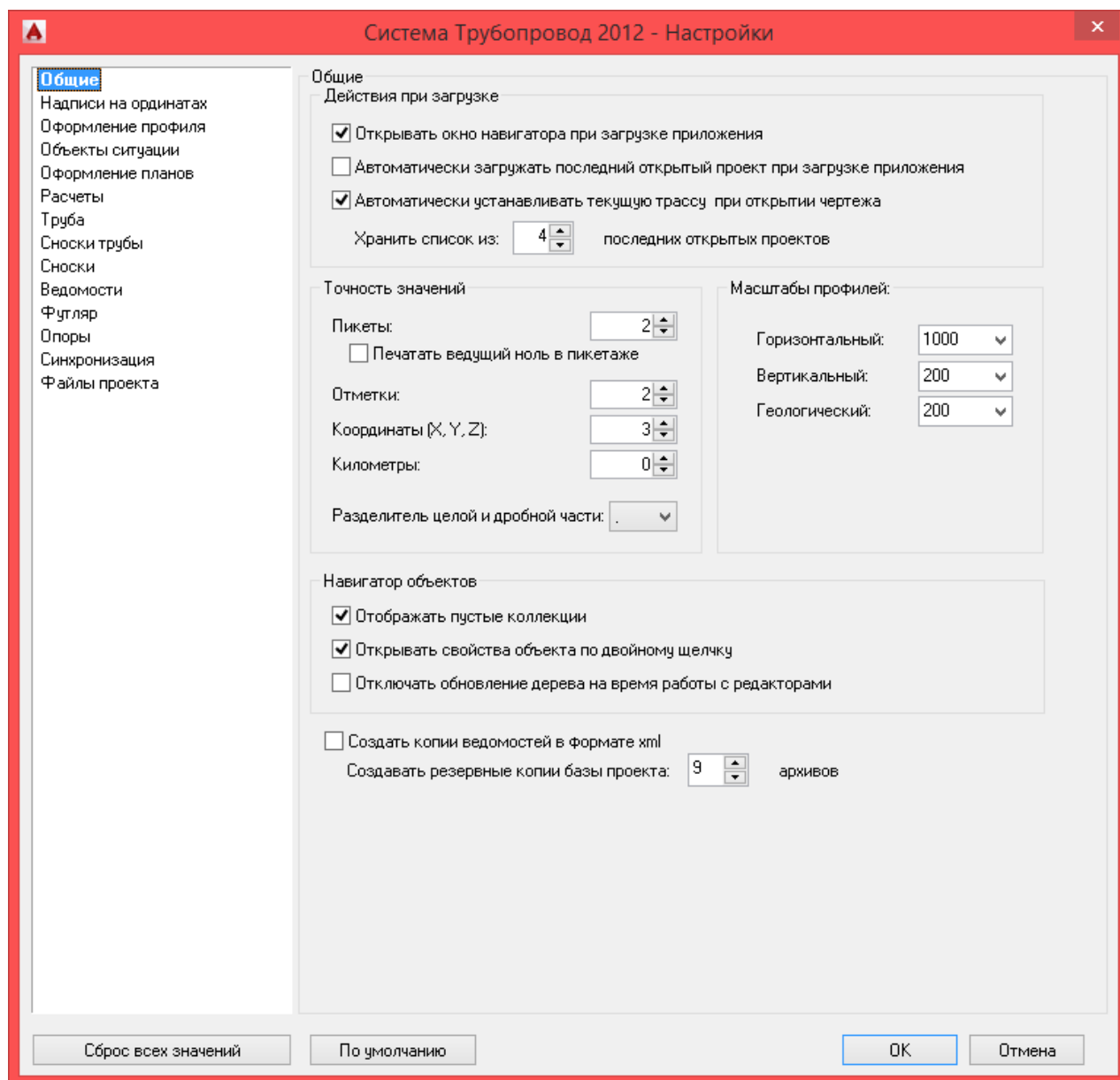


Рис. 165 Раздел настроек Общие (меню Трубопровод / Настройки)

Далее в таблице представлены варианты настроек


Опция	Установленный флажок
Действия при загрузке:	
• Открывать окно навигатора при загрузке приложения	При загрузке модуля LotWorks отображается окно Навигатор
• Автоматически загружать последний открытый проект при загрузке приложения	В навигаторе отображается проект, открытый при последнем запуске LotWorks
• Автоматически устанавливать текущую трассу при открытии чертежа	При открытии чертежа проекта устанавливается активная трасса
• Хранить список из... последних архивных	В навигаторе на закладке <i>Файлы</i> , выбрав из

Опция	Установленный флажок
проектов	контекстного меню на название проекта пункт <i>Последние проекты</i> , отображаются последние открытые проекты, кратные указанному значению
Точность значений	Настройка точности отображения значений пикетов, отметок, координат, километров
<ul style="list-style-type: none"> • Печатать ведущий ноль в пикетаже 	При выводе плюсовки пикетажа выводится ведущий ноль
<ul style="list-style-type: none"> • Разделитель целой и дробной части 	Настройка разделителя целой и дробной части значений отметок, пикетажа, расстояний. Может быть установлена точка или запятая
Масштабы профилей <ul style="list-style-type: none"> • Горизонтальный • Вертикальный • Геологический 	При определении параметров чертежа типом Профиль в разделе <i>Масштабы</i> указываются заданные горизонтальный, вертикальный, геологический масштабы
Навигатор объектов	
<ul style="list-style-type: none"> • Отображать пустые коллекции 	В навигаторе на закладке <i>Объекты</i> отображаются пустые коллекции
<ul style="list-style-type: none"> • Открывать свойства объекта по двойному щелчку 	Свойства объекта открывается, выполнив двойной щелчок по данному объекту на чертеже или в навигаторе
<ul style="list-style-type: none"> • Отключать обновление дерева на время работы с редакторами 	Любые изменения данных, выполненных в редакторах и на чертеже, будут отображаться в навигаторе после закрытия редакторов
Создать копии ведомостей в формате xml	При создании ведомости в подпапке проекта <i>Reports</i> создается копия ведомости в формате xml
Создать резервные копии базы проекта	В папке проекта создается указанное количество последних резервные копий базы проекта и гео-файла (<i>bak</i> – файлы), которые создаются при каждом выполнении синхронизации данных. Имя файла резервной копии базы проекта включает имя проекта и время выполненной синхронизации (указано в квадратных скобках).

19.2 Надписи на ординатах

В данном разделе указывается шаблон надписей на ординатах объектов.

Чтобы изменить шаблон надписи на ординатах, следует (см. рис. 166):

1. Выбрать нужный тип объекта и категорию.
2. Нажать . В окне *Построение шаблона* задать строку *Выражение* (см. [Шаблоны надписей](#)).

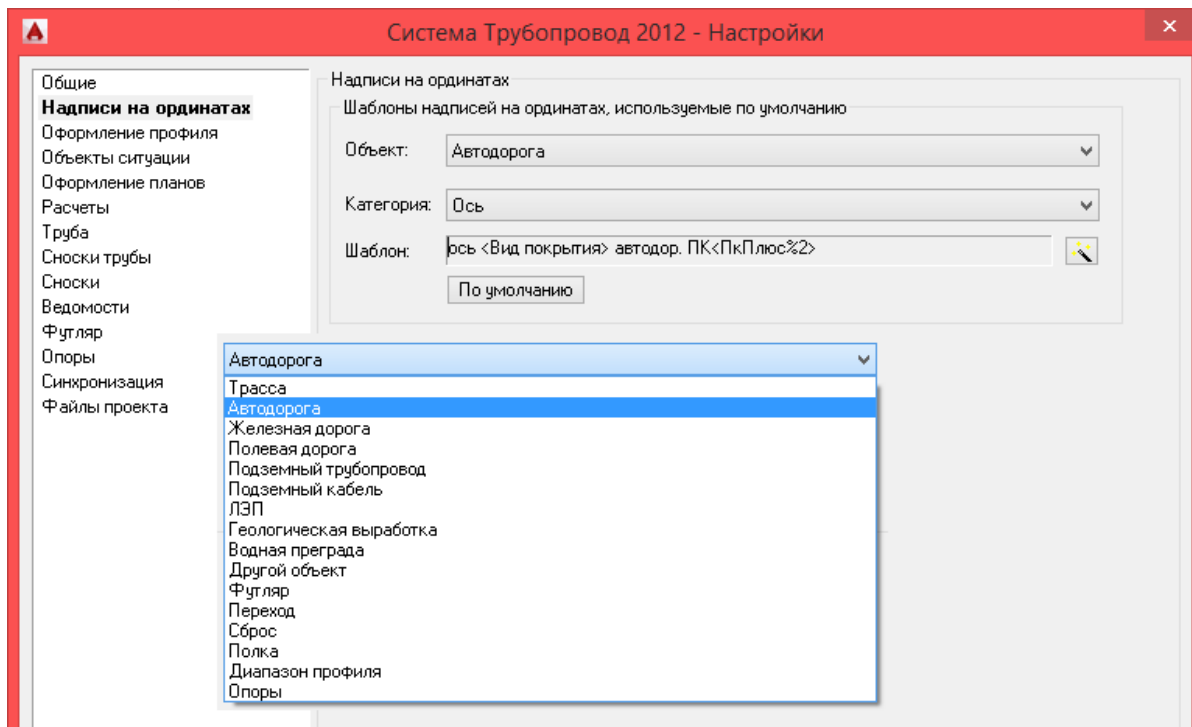


Рис. 166 Раздел настроек Надписи на ординатах (меню Трубопровод / Настройки)

В результате выполненных настроек, по умолчанию на ординатах будут выводиться те параметры объекта, которые указаны в строке *Выражение*.

Если в разделе *Шаблоны надписей на ординатах...* нажать *По умолчанию*, то в поле *Шаблон* для соответствующей категории объекта отредактированный шаблон будет заменен на шаблон, установленный в программе по умолчанию.

Чтобы установить начальные настройки шаблонов, установленных программой, для всех категорий объектов, следует нажать *По умолчанию* в нижней части окна Трубопровод - Настройки (раздел *Надписи на ординатах*).

19.3 Оформление профиля

Данный раздел настроек используется для задания графических настроек элементов профиля, а также дополнительные настройки для разделов подвала *Истинная длина* и *Уклон / Расстояние*.

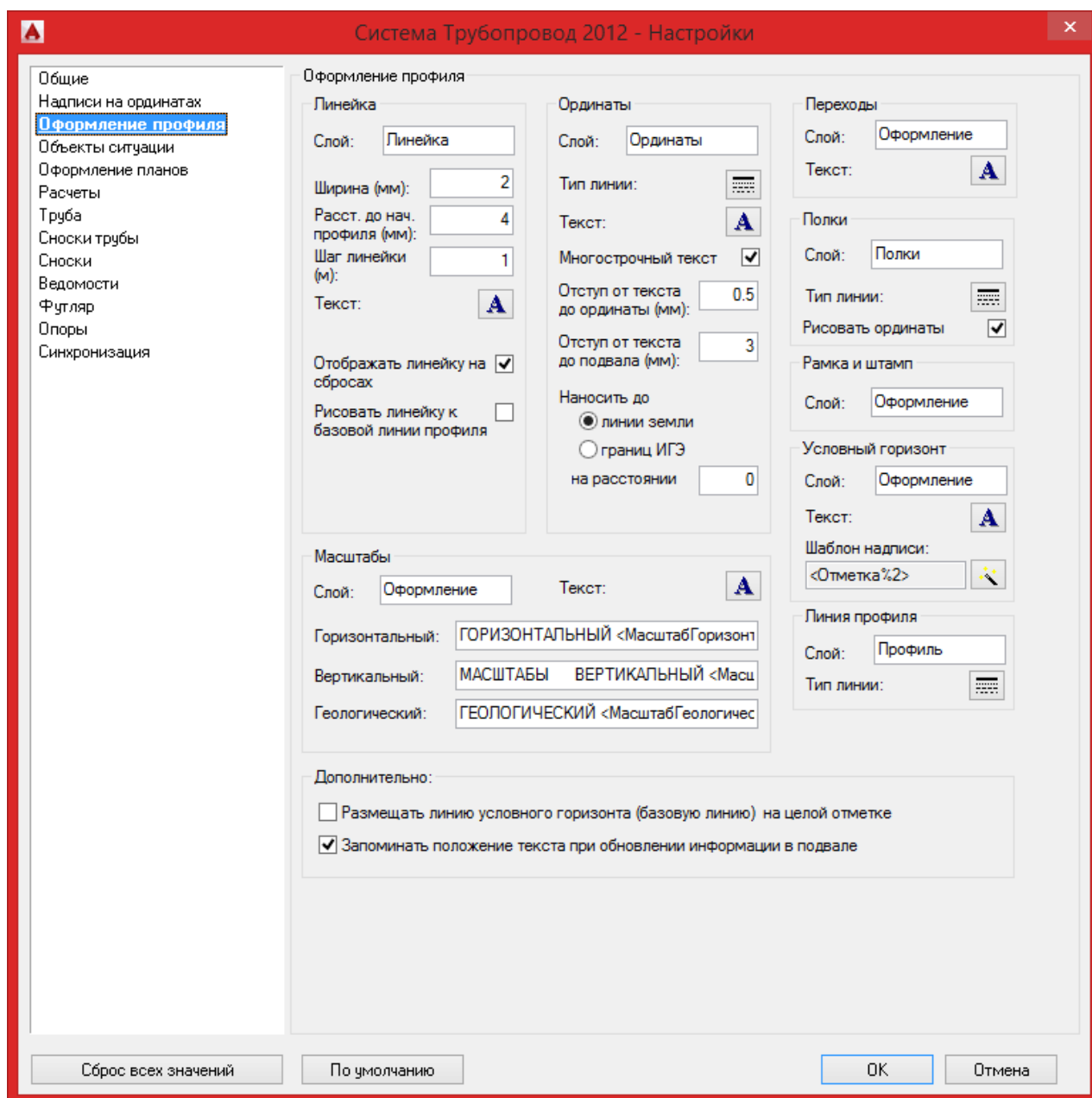


Рис. 167 Раздел настроек Оформление профиля (меню Трубопровод / Настройки)

Далее в таблице представлен перечень возможных настроек для оформления профиля.

Линейка:	
• Слой	Слой, на котором будет рисоваться масштабная линейка.
• Ширина (мм)	Ширина линейки.
• Расст. до нач. профиля (мм)	Расстояние от линейки до начала профиля.
• Шаг линейки (м)	Шаг линейки в метрах.
• Текст	Графические настройки текста надписей на линейке (стиль, высота, поворот и др.).
• Отображать на сбросах	Отображать линейку на сбросах.

<ul style="list-style-type: none"> Рисовать линейку к базовой линии профиля 	Рисовать ли линейку к базовой линии профиля.
Ординаты:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на который будут нанесены ординаты.
<ul style="list-style-type: none"> Тип линии 	Графическая настройка типа линии (тип линии, масштаб, вес линии, цвет).
<ul style="list-style-type: none"> Многострочный текст 	Использовать при нанесении текста на ординатах многострочный текст.
<ul style="list-style-type: none"> Отступ от текста до ординаты (мм) 	Расстояние от текста надписи на ординатах до линии ординаты.
<ul style="list-style-type: none"> Отступ от текста до подвала (мм) 	Расстояние от текста надписи на ординатах до линии подвала.
<ul style="list-style-type: none"> Наносить до <ul style="list-style-type: none"> Линии земли Границ ИГЭ на расстоянии 	Ординаты будут наноситься до пересечения с линией земли или нижней границей геологических слоев (ИГЭ) на заданное расстояние.
Масштабы:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на котором будет наноситься информация о масштабах профиля.
<ul style="list-style-type: none"> Текст 	Графические настройки текста (стиль, высота, поворот и др.).
<ul style="list-style-type: none"> Горизонтальный: 	Шаблон надписи горизонтального масштаба профиля
<ul style="list-style-type: none"> Вертикальный: 	Шаблон надписи вертикального масштаба профиля
<ul style="list-style-type: none"> Геологический: 	Шаблон надписи геологического масштаба профиля
Переходы:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на который будут нанесены переходы.
<ul style="list-style-type: none"> Текст 	Графические настройки текста (стиль, высота, поворот и др.).
Полки:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на котором будет нанесено обозначение полки.
<ul style="list-style-type: none"> Тип линии 	Графическая настройка типа линии (тип линии, масштаб, вес линии, цвет).
<ul style="list-style-type: none"> Рисовать ординаты 	Наносить ординаты для полок.

Рамка и штамп:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на котором будет нанесена рамка и штамп.
Условный горизонт:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на котором будет нанесен условный горизонт.
<ul style="list-style-type: none"> Текст 	Графические настройки текста (стиль, высота, поворот и др.).
<ul style="list-style-type: none"> Шаблон надписи 	Шаблон надписи условного горизонта.
Линия профиля:	
<ul style="list-style-type: none"> Слой 	Слой, на котором будет рисоваться линия профиля.
<ul style="list-style-type: none"> Тип линии 	Графическая настройка типа линии (тип линии, масштаб, вес линии, цвет).
<ul style="list-style-type: none"> 	
Дополнительно:	
<ul style="list-style-type: none"> Размещать линию условного горизонта (базовую линию) на целой отметке 	При установке флажка линия условного горизонта устанавливается на целой отметке.

19.4 Объекты ситуаций

С помощью данного раздела в окне настроек можно отредактировать графические настройки объектов ситуаций на профиле.

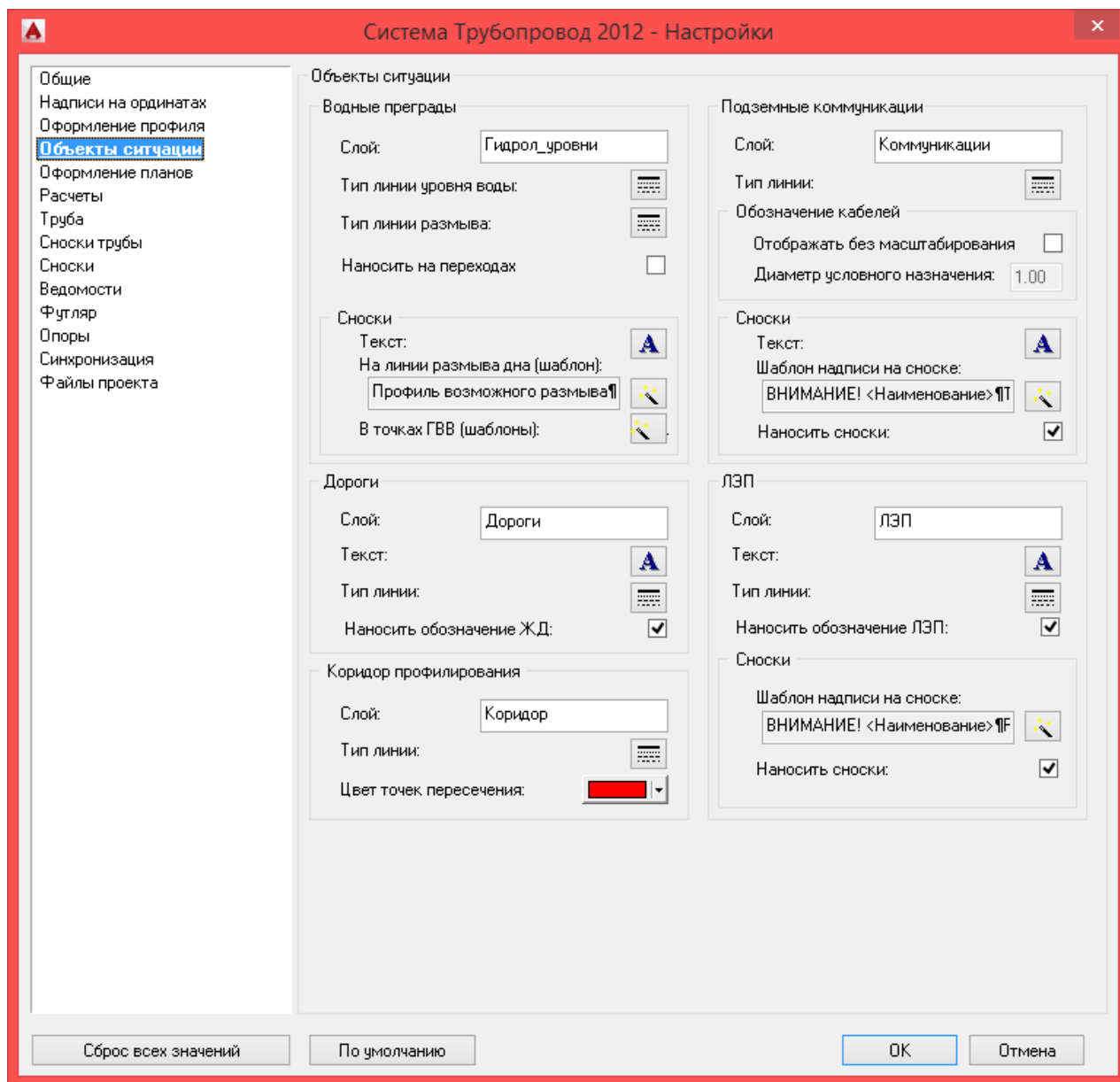



Рис. 168 Раздел настроек Объекты ситуаций (меню Трубопровод / Настройки)

В группе раздела **Водные преграды** задаются графические настройки объекта ситуаций **Водные преграды**. Можно указать тип линии уровня воды, профиля размыва, графические настройки текста сносок, задать шаблон надписи для линии размыва (см. [Шаблоны надписей](#)), слой, на который будет наноситься данный объект ситуации, а также отображение объекта на переходах.

В группе **Сноски** можно задать шаблоны надписей в точках возможного размыва дна и на сносках соответствующего уровня ГВВ. Чтобы задать разным уровням ГВВ шаблон надписи на сноске, следует в пункте **В точках ГВВ** нажать . В диалоговом окне **Редактор шаблона сноски ГВВ** с раскрывающего списка выбрать характер уровня и задать шаблон (см. [Шаблоны надписей](#)).

Группа раздела **Подземные коммуникации** позволяет задать графические настройки объекта ситуации *Трубопровод*. Для обозначения объекта ситуации можно указать графические настройки типа линии, слой, на который будет наноситься объект ситуации, и настройки для сносок – графические настройки текста, шаблон надписи. Сноски для объекта ситуации *Трубопровод* будут наноситься только при установленном флажке *Наносить сноски*.

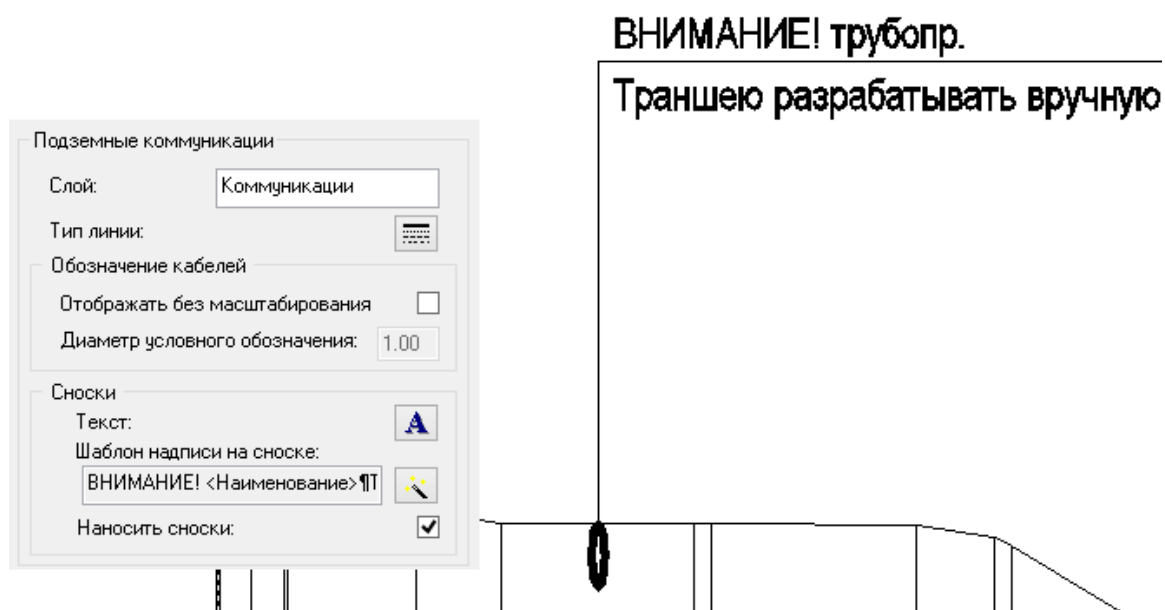


Рис. 169 Отображение сноски подземной коммуникации на чертеже профиля

Опция *Отображать без масштабирования* работает только для обозначения кабелей. При включенной опции в поле *Диаметр условного значения* необходимо ввести значение. На чертеже профиля кабель будет нанесен в виде закрашенного круга заданного диаметра.

19.5 Оформление планов

В разделе настроек *Оформление планов* можно отредактировать графические настройки вывода информации о поворотах трассы, пикетах, отметок пикетов.

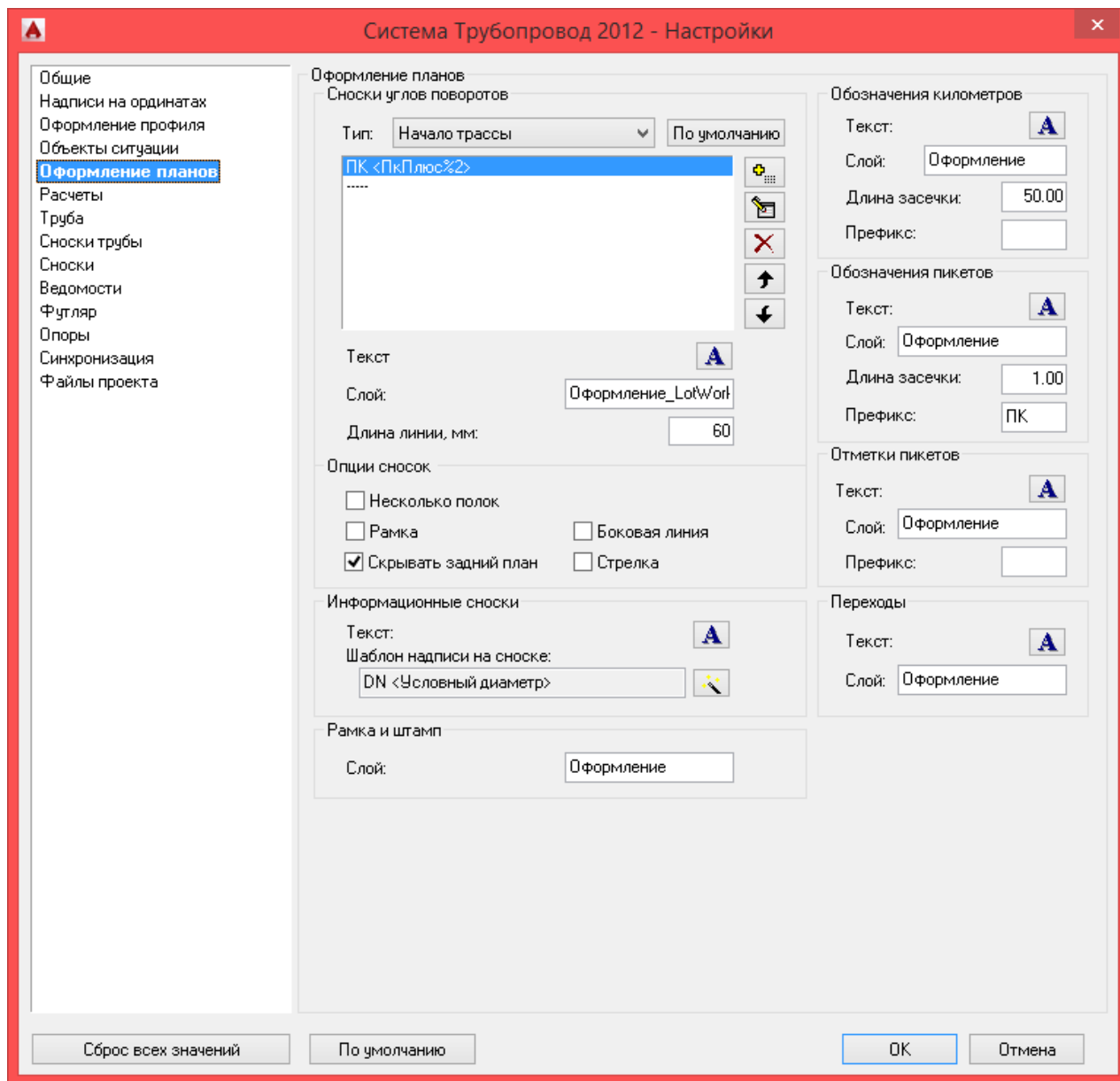




Рис. 170 Раздел настроек Оформление планов (меню Трубопровод / Настройки)

Раздел настроек *Оформление планов* состоит из следующих групп:

- **Сноски углов поворотов.** Настройка шаблона надписей на сносках начала, конца трассы, гнутой вставке, упругого изгиба, створной точки, R5ДУ. Из раскрывающего списка *Тип* следует выбрать тип поворота и задать шаблон сноски, добавляя, удаляя строки с помощью следующих кнопок:
 -  Добавить строку. При нажатии кнопки откроется окно построения шаблона, в котором следует указать поля для вывода на сноске.
 -  Изменить строку. Чтобы отредактировать строку, следует выделить одну из строк и нажать кнопку.

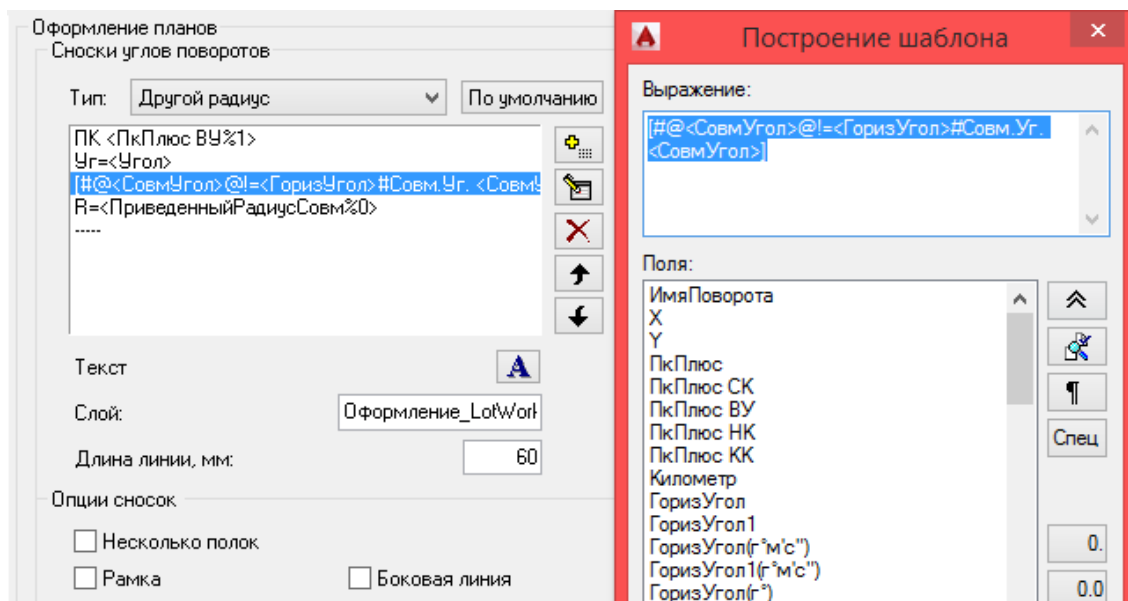



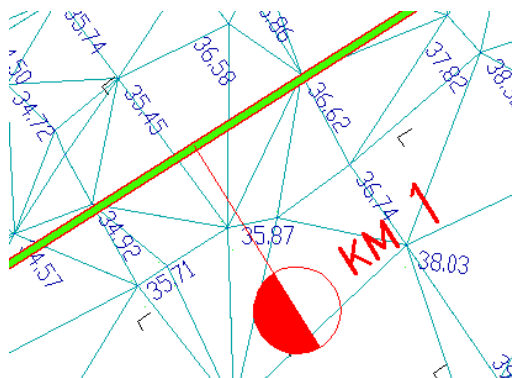
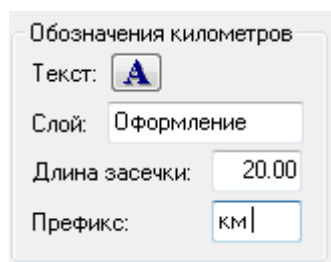


Рис. 171 Пример изменения шаблона надписи третьей строки сноска для поворота (тип Другой радиус)

-  Удалить строку. Чтобы удалить строку, следует выделить нужную строку и нажать кнопку.
-  Перемещение строки вверх.
-  Перемещение строки вниз.

В нижней части группы *Сноска углов поворотов* можно задать настройки текста, слой, длину линии сноски, а также отображение сноски (скрытие заднего плана, разделение линиями строк сноска, нанесение стрелки и боковой линии сноски).

- *Обозначение километров.* Настройки отображения километров: графические настройки текста, слой, префикс километров, длина засечки.



- *Обозначение пикетов.* Настройки отображения пикетов: слой, графические настройки текста, префикс пикетов, длина засечки.
- *Отметки пикетов.* Настройки отображения отметок пикетов: графические настройки текста, слой, длина засечки.
- *Рамка и штамп.* Слой, на который будет нанесена рамка и штамп.

- **Обозначение переходов.** Настройки отображения сносок переходов: графические настройки текста сноски и слой.

19.6 Расчеты

В разделе настроек *Расчеты* можно задать расчет радиуса для поворота с упругим изгибом (см. [Упругий изгиб](#)).

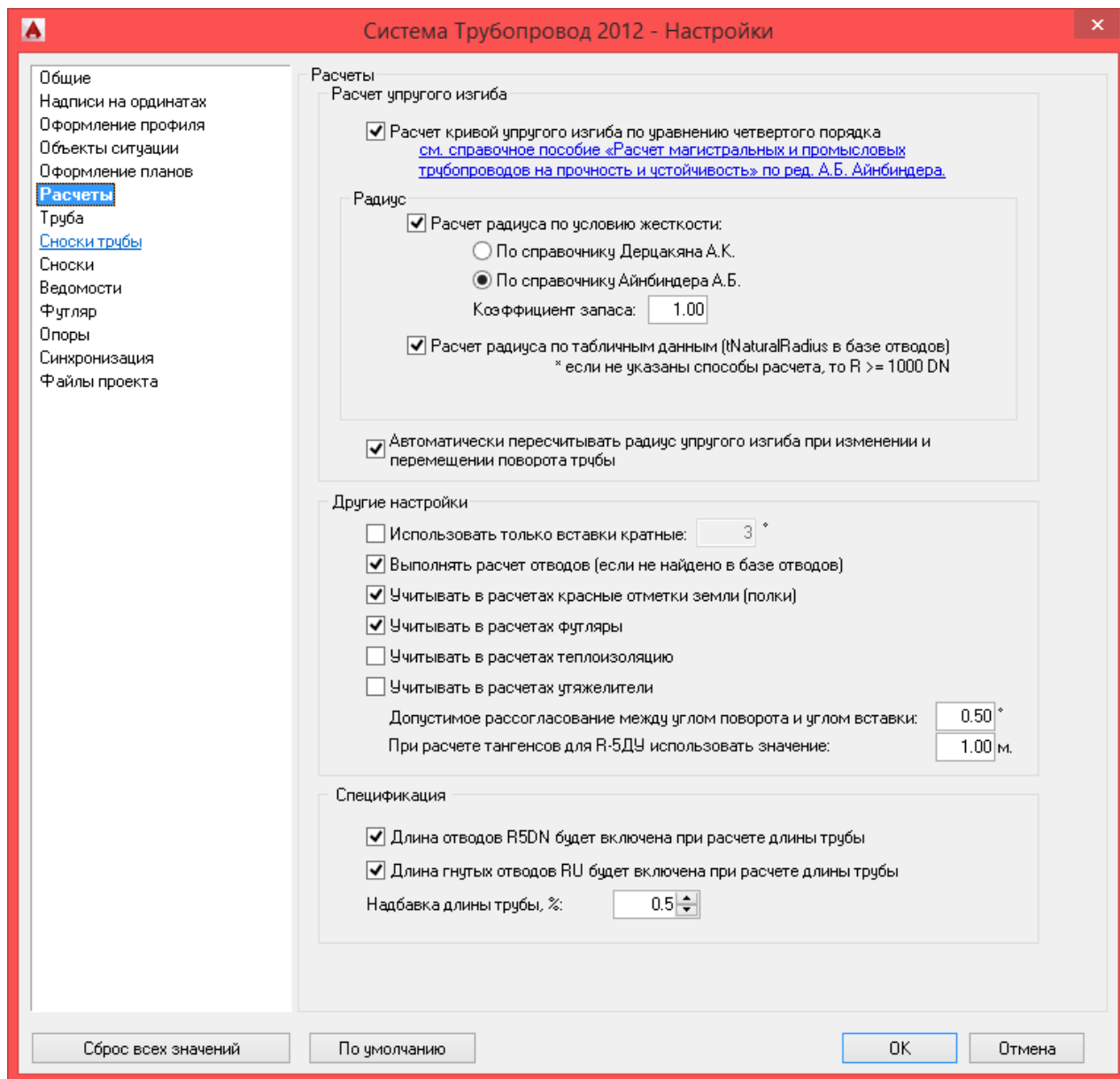


Рис. 172 Раздел настроек *Расчеты* (меню *Трубопровод / Настройки*)

Установленный флажок *Расчет кривой упругого изгиба по уравнению четвертого порядка* указывает на расчет радиуса поворота с упругим изгибом согласно [справочному пособию «Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость» по ред. А.Б. Айнбиндера](#). Если данный флажок убрать, то выполняется расчет радиуса упругого изгиба по круговой кривой.

Расчеты

Расчет упругого изгиба

☒ Расчет кривой упругого изгиба по уравнению четвертого порядка
[см. справочное пособие «Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость» по ред. А.Б. Айнбиндера.](#)

Радиус

☒ Расчет радиуса по условию жесткости:

☐ По справочнику Дерцакяна А.К.
☒ По справочнику Айнбиндера А.Б.

Коэффициент запаса:

☒ Расчет радиуса по табличным данным (tNaturalRadius в базе отводов)

* если не указаны способы расчета, то $R \geq 1000 DN$

☒ Автоматически пересчитывать радиус упругого изгиба при изменении и перемещении поворота трубы

Рис. 173 Группа Расчет упругого изгиба раздела настроек Расчеты (меню Трубопровод / Настройки)

Система Трубопровод позволяет выполнить расчет упругого изгиба по условиям жесткости.

Расчет радиуса по условию жесткости выполняется по формулам из справочников Дерцакяна А.К. или Айнбиндера А.Б. По умолчанию выполняется расчет по [справочному пособию «Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость» по ред. А.Б. Айнбиндера](#). Также можно задать коэффициент запаса.

Если убрать флажки *Расчет радиуса по условия жесткости*, то значение радиусов упругого изгиба будут устанавливаться по таблице *tNaturalRadius* с базы отводов (файл *ins.mdb*). Таблица значений радиусов приведена в приложении [Радиусы упругого изгиба](#). При необходимости, таблица может быть откорректирована или дополнена новыми значениями.

Опция	Установленный флажок
Использовать только вставки кратные	При подборе вставок (см. Подбор радиусов) используются только отводы с углами, кратными указанному значению
Выполнять расчет отводов (если не найдено в базе отводов)	Выполняется расчет геометрии отвода, если нужная вставка / отвод не найдена в базе
Учитывать в расчетах красные отметки земли (полки)	При выводе в подвале глубины (глубины траншеи, трубы и т.д.) учитывать «красные» (проектные) отметки по линиям полок
Учитывать в расчетах футляры	При выводе в подвале значений отметки/глубины низа/верха трубы учитывать футляр (защитный кожух)
Учитывать в расчетах теплоизоляцию	При выводе в подвале значений отметки/глубины низа/верха трубы, учитывается толщина теплоизоляции, заданная в участке
Учитывать в расчетах утяжелители	При выводе в подвале значений отметки/глубины низа/верха трубы, учитываются параметры

	балластирующего устройства <i>Высота снизу, Высота сверху</i>
Допустимое рассогласование между углом поворота и углом вставки	При подборе вставок использовать те вставки / отводы, значение углов которых отличаются от угла поворота не более чем на указанное значение. Значение указано в градусах ($0,5^\circ = 30$ мин)

Расчет Спецификации:

Опция	Установленный флажок
Длина вставки R-5ДУ будет включена при расчете длины трубы	При формировании спецификации при расчете длины трубы учитывается длина отводов R-5ДУ
Длина отводов холодного гнутья будет включена при расчете длины трубы	При формировании спецификации при расчете длины трубы учитывается длина вставок из гнутых отводов. При отключенной опции при расчете длины трубы не учитываются вставки, вследствие чего истинная длина трубы больше длины трубы. Это приводит к отрицательным значениям поправки на истинную длину в <i>Ведомости раскладки труб</i> (см. Спецификация изделий)
Надбавка длины трубы, %	Процентная надбавка длины трубы

19.7 Труба

Отображение трубопровода на профиле можно указать в настройках **Система Трубопровод** в разделе *Труба*.

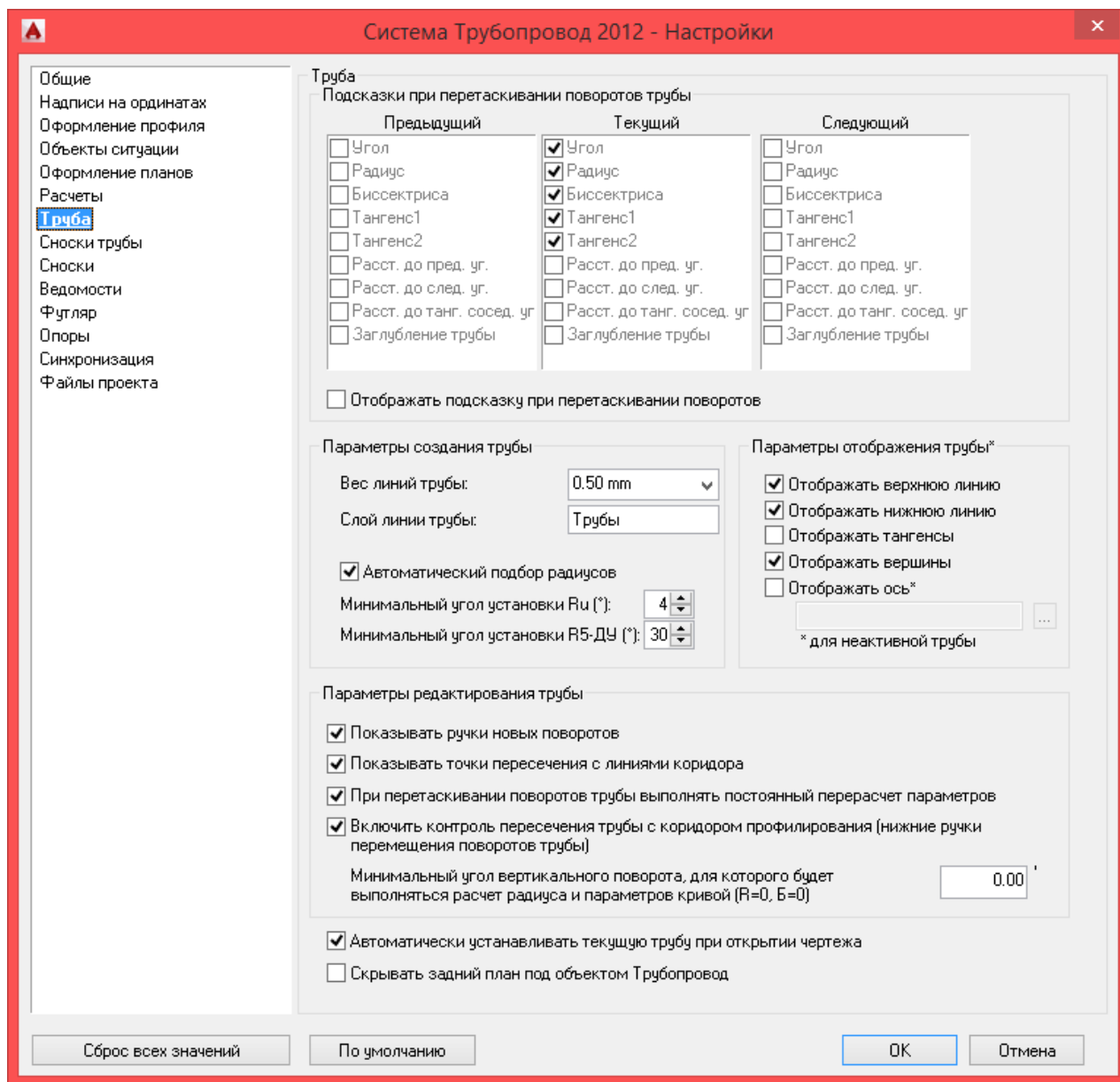
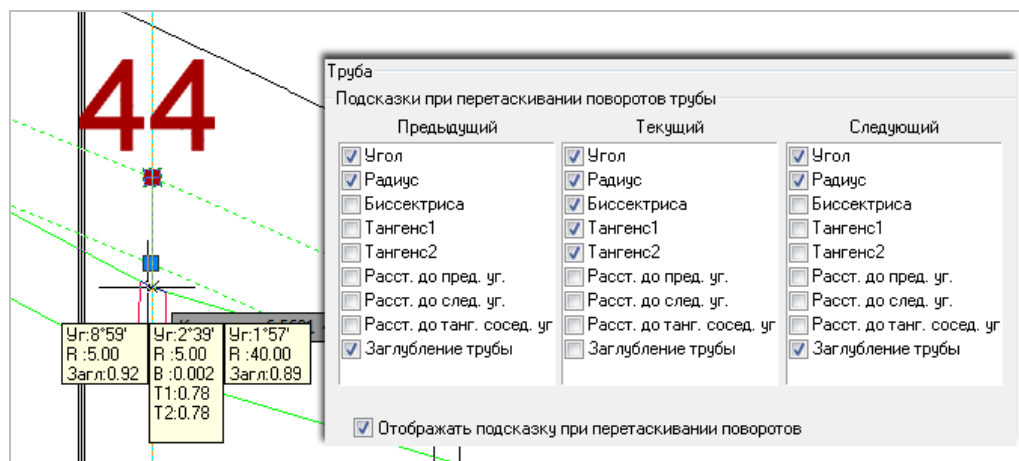


Рис. 174 Раздел настроек Труба (меню Трубопровод / Настройки)

Раздел настроек *Труба* включает следующие группы:

- **Подсказки при перемещении поворотов трубы.** Настройки отображения информации о предыдущем, текущем и следующем повороте трубы при перемещении поворота. Для этого следует установить флажок *Отображать подсказку при перетаскивании поворотов* и установить соответствующие флажки в столбцах *Предыдущий* (информация о предыдущем повороте), *Текущий* (информация о текущем повороте), *Следующий* (информация о следующем повороте).



- **Параметры отображения трубы.** Настройки отображения неактивной трубы. Установив соответствующие флажки, выполняется отображение верхней, нижней линии трубы, а также тангенсы, вершины и ее ось.
- **Параметры создания трубы.** Настройки отображения новой трубы: вес линии, выполнение автоматического подбора радиусов (см. [Подбор радиусов](#)).

В данном разделе настроек можно также указать, чтоб при открытии чертежа автоматически устанавливалась текущая труба активной, и выполнялось скрывание заднего плана под объектом *Труба*.

19.8 Сноски трубы

В разделе *Сноски трубы* можно настроить вывод информации о разных типах поворотов (естественный изгиб Rn, вставка Ru, R5Dy), отредактировав их шаблоны.

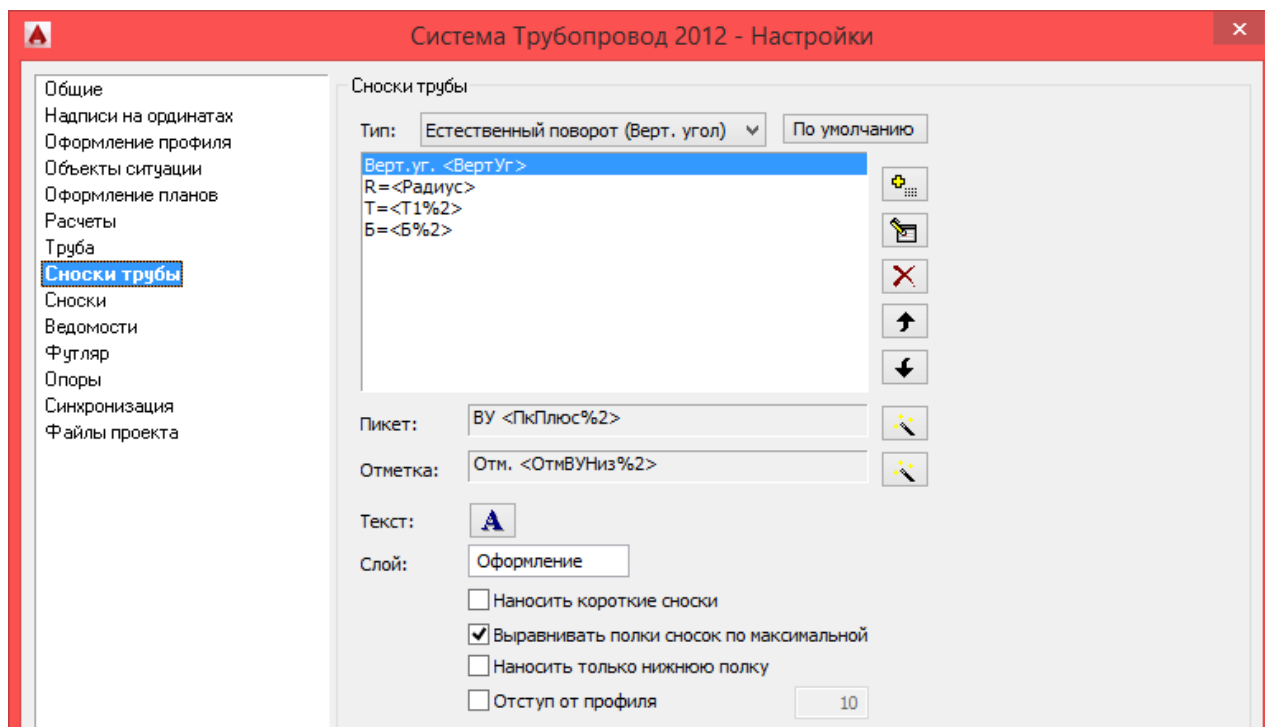


Рис. 175 Раздел настроек Сноски трубы (меню Трубопровод / Настройки)

Чтобы задать шаблон сноски, например, для вертикальных углов с естественным изгибом, из раскрывающего списка *Тип* следует выбрать соответствующую запись *Естественный изгиб (Верт.угол)* и задать шаблон сноски, добавляя, удаляя строки с помощью специальных кнопок (см. табл. ниже).

Аналогично выполняется настройка сносок для поворотов из вставок из гнутых отводов и отводов R5Dy.



Добавить строку. При нажатии кнопки откроется окно построения шаблона, в котором следует указать поля для вывода на сноске (см. [Шаблоны надписей](#)).



Изменить строку. Если выделить одну из строк и нажать кнопку, можно отредактировать шаблон надписи.




Удалить строку. Чтобы удалить строку, следует выделить нужную строку и нажать кнопку.



Перемещение строки вверх.



Перемещение строки вниз.

Вывод информации пикетажа и отметки вершины угла настраивается в полях *Пикет* и *Отметка* с помощью кнопки  (см. [Шаблоны надписей](#)).

В данном разделе настроек можно задать параметры отображения сносок:

Опция	Установленный
Текст, Слой	Настроить текст и расположение сносок на нужный слой
Наносить короткие сноски	Сноски отображаются в коротком виде
Выравнивать полки по максимальной	Длина горизонтальных полок сноски выравнивается по максимальной длине строки
Наносить только нижнюю полку	Отображается только нижняя горизонтальная полка
Отступ от профиля	Выполняется отступ сноски от линии профиля на указанное расстояние

19.9 Сноски коммуникаций

В разделе *Сноски* можно настроить вывод информации о следующих типах объектов: подземные коммуникации, ответвления, точки профиля, полки (линия проектных отметок земли).

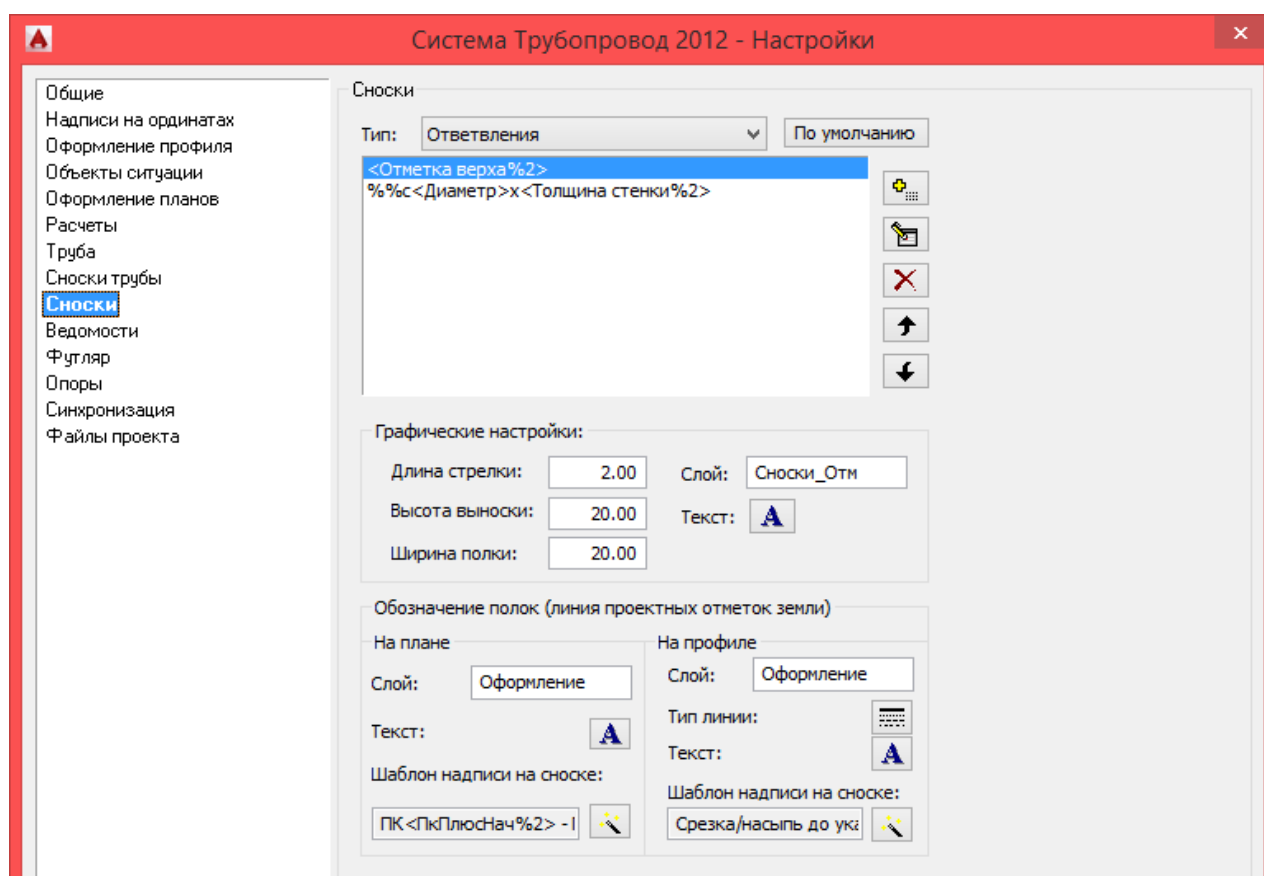


Рис. 176 Раздел настроек Сноски (меню Трубопровод / Настройки)

Чтобы изменить шаблон надписи одного из вышеперечисленных объектов (подземные коммуникации, ответвления, точки профиля), следует выбрать с раскрывающего списка *Тип* соответствующий объект и задать шаблон сноски, добавляя, удаляя строки с помощью следующих кнопок:



Добавить строку. При нажатии кнопки откроется окно построения шаблона, в котором следует указать поля для вывода на сноске (см. [Шаблоны надписей](#)).



Изменить строку. Если выделить одну из строк и нажать кнопку, можно отредактировать шаблон надписи.



Удалить строку. Чтобы удалить строку, следует выделить нужную строку и нажать кнопку.



Перемещение строки вверх.



Перемещение строки вниз.

Отображение сносок настраивается в группе *Графические настройки*, указав следующие параметры: длина стрелки, высота выноски, ширина полки сноски. Также в данном разделе можно указать графические настройки текста и слой, на котором будут размещаться сноски.

В группе *Обозначение полок (линия проектных отметок земли)* настраивается отображение полок. Отдельно для плана и для профиля можно указать слой, на котором следует размещать сноски полок, задать графические настройки текста и шаблона надписей на сносках полок.

19.10 Ведомости

В разделе настроек *Ведомость* выполняется настройка данных, которые учитываются при формировании ведомости земляных работ и ведомости раскладки труб.

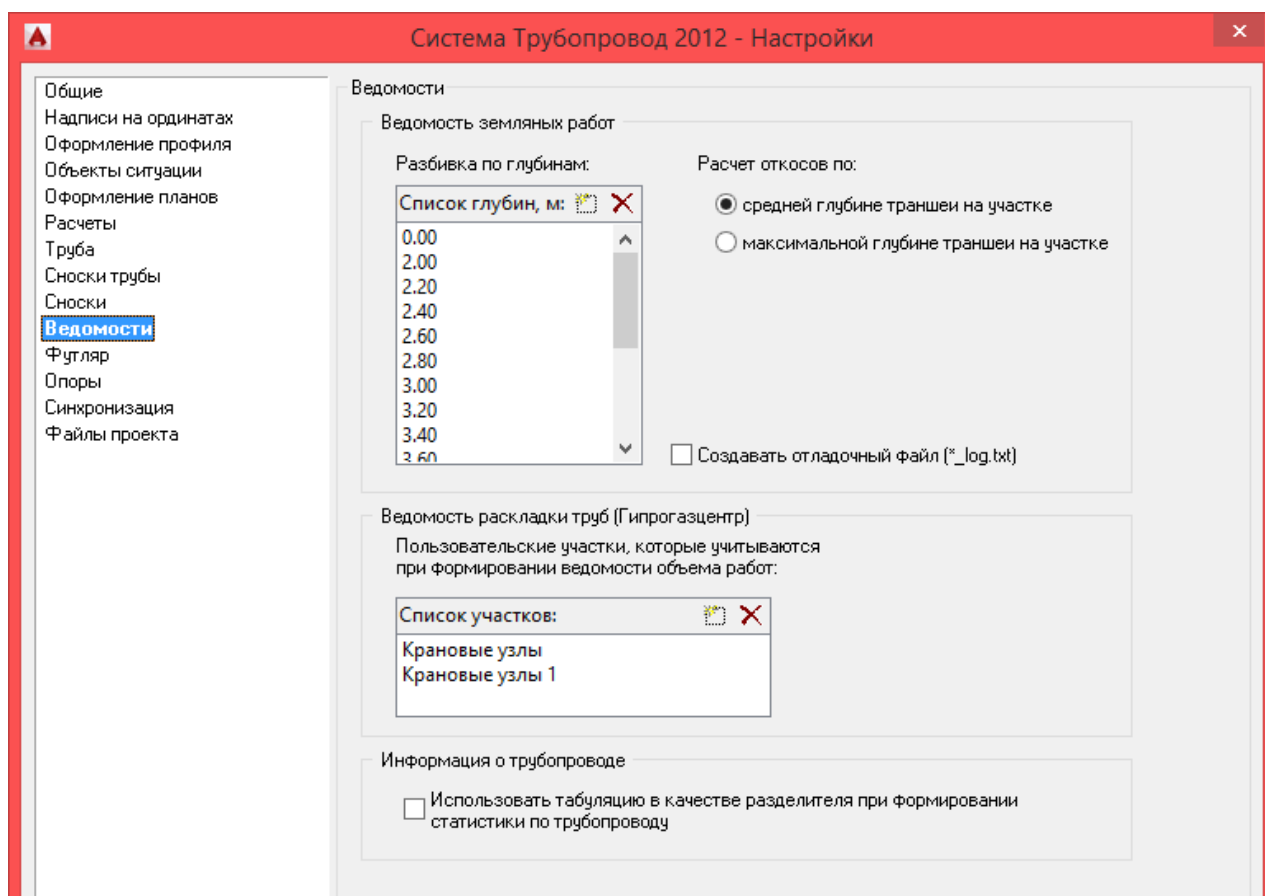






Рис. 177 Раздел настроек *Ведомости* (меню *Трубопровод / Настройки*)

В группе раздела **Ведомость земляных работ** задается коридор глубин и метод расчета откосов. В пункте *Разбивка по глубинам* редактирование списка глубин выполняется с помощью кнопок  (Добавить) и  (Удалить). Указав флажок *Создать отладочный файл (*_log.txt)* при формировании ведомости земляных работ в папке проекта будет создан txt-файл.

Расчет откосов можно выполнять по средней глубине траншеи на участке или максимальной глубине траншеи. Выбор производится установливанием соответствующего переключателя.

В группе раздела **Ведомость раскладки труб (Гипрогазцентр)** указываются пользовательские участки, которые следует учитывать при формировании ведомости объема работ. Используя кнопки  (Добавить) и  (Удалить), в поле *Список участков* задаются пользовательские участки.

Установленный флажок в разделе **Информация о трубопроводе**, позволяет использовать табуляцию в качестве разделителя при формировании статистики по трубопроводу.

19.11 Футляр

Отображение и размещение футляров на чертеже можно указать в настройках **Система Трубопровод** в разделе *Футляр*.

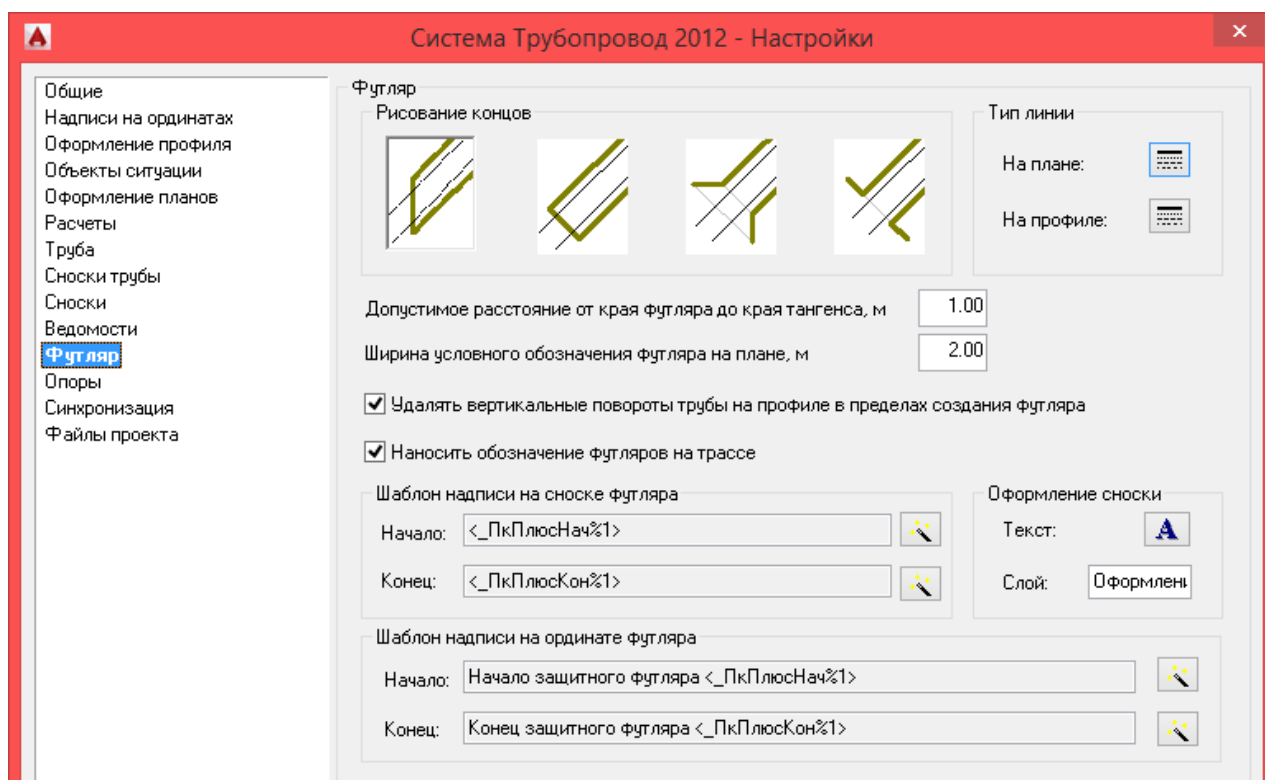


Рис. 178 Раздел настроек Футляр (меню Трубопровод / Настройки)

Параметры раздела:

Опция	Установленный флажок
Рисование концов	Указать вариант отображения концов футляра на трассе (на чертеже плана) и на трубе (на чертеже профиля).
Тип линии:	
На плане	Графические настройки типа линии футляра на чертеже плане.
На профиле	Графические настройки типа линии футляра на чертеже профиля.
Допустимое расстояние от края футляра до края тангенса, м	Опция предотвращает создание футляра, если расстояние от края данного футляра до тангенса поворота трубы (трассы) находится ближе указанного значения.
Ширина условного обозначения футляра на плане, м	Указать ширину условного обозначения футляра на чертеже плана.
Удалять вертикальные повороты трубы на профиле в пределах создания футляра	На профиле при создании футляра автоматически удаляются вертикальные углы трубы, которые попали в диапазон футляра.

Опция	Установленный флажок
Наносить обозначения футляров на трассе	Наносить обозначение футляров на чертеже плана.
Шаблон надписи на сноске футляра:	
Начало	Шаблон надписи на сноске начала футляра. Используется при оформлении футляров на чертеже плана.
Конец	Шаблон надписи на сноске крнца футляра. Используется при оформлении футляров на чертеже плана.
Шаблон надписи на ординате футляра:	
Начало	Шаблон надписи на ординате начала футляра. Используется при оформлении футляров на чертеже профиля.
Конец	Шаблон надписи на ординате конца футляра. Используется при оформлении футляров на чертеже профиля.

19.12 Опоры

В разделе настроек *Опоры* можно указать параметры отображения ординат для опор на профиле и параметры нумерации опор.

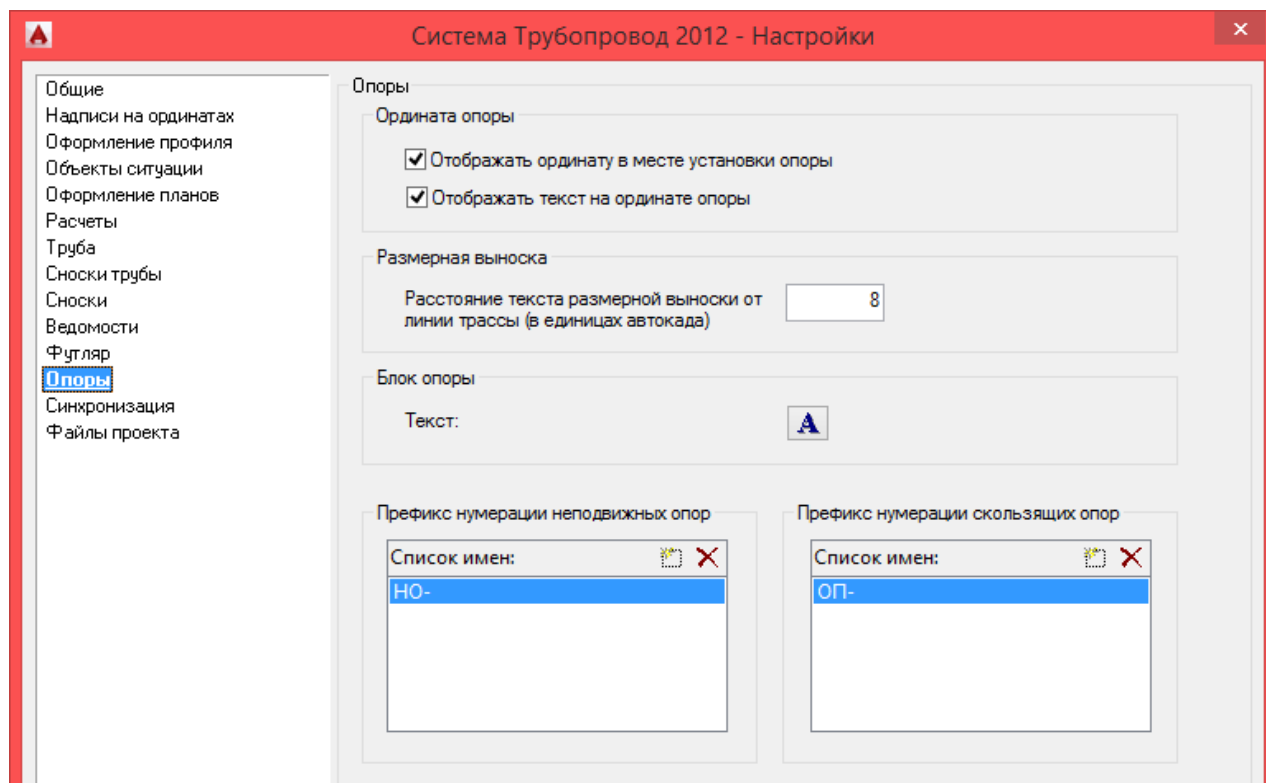


Рис. 179 Диалоговое окно настроек Опоры (меню Трубопровод / Настройки)

Раздел включает следующие группы:

Опция	Установленные флажки
Ординаты опоры:	
<ul style="list-style-type: none"> Отображать ординату в месте установки опоры 	На профиле в месте установки опоры наносится ордината.
<ul style="list-style-type: none"> Отображать текст на ординате опоры 	На ординате опоры наносится текст.
Размерная выноска:	
<ul style="list-style-type: none"> Расстояние текста размерной выноски от линии трассы (в единицах AutoCAD) 	Текст (полка) размерной выноски между опорами размещается на указанном расстоянии от линии трассы.
Блок опоры:	
<ul style="list-style-type: none"> Текст 	Графические настройки текста для отображения номеров опор на плане.
Префикс нумерации неподвижных опор	Используя кнопки (добавить) и (удалить), указывается список префиксов для неподвижных опор. Данный список префиксов используется при нумерации опор (см. Нумерация опор).
Префикс нумерации скользящих опор	Используя кнопки (добавить) и (удалить), указывается список префиксов для скользящих опор. Данный список префиксов используется при нумерации опор (см. Нумерация опор).

Синхронизация

В разделе настроек *Синхронизация* можно указать объекты проекта, которые следует учитывать при синхронизации.

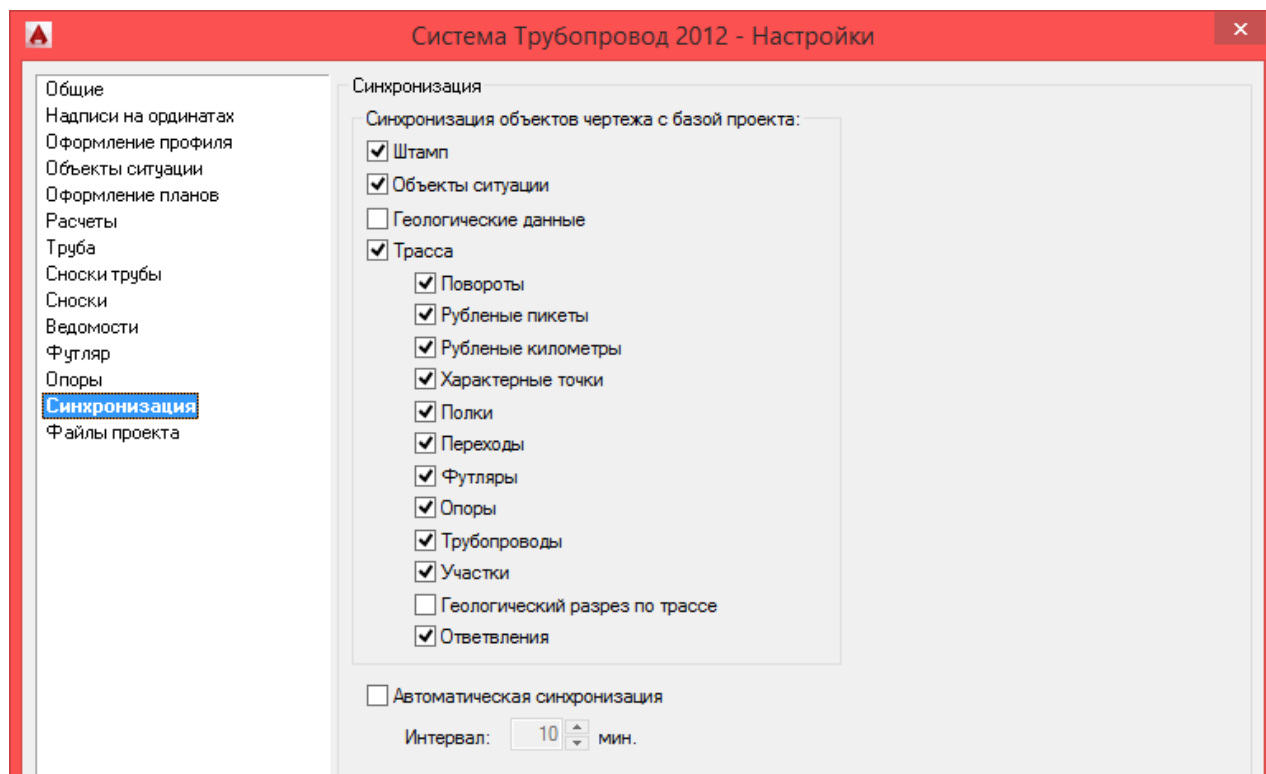


Рис. 180 Раздел настроек Синхронизация (меню Трубопровод / Настройки)

Система Трубопровод позволяет выполнить автоматическую синхронизацию данных. Для этого следует установить флажок *Автоматическая синхронизация* и указать, как часто следует выполнять обмен данными с базой проекта, задав количество минут в поле *Интервал*.

19.13 Файлы проекта

В разделе *Файлы проекта* указаны пути к файлам данных проекта: база данных проекта, гео-файл, файл настроек, база вставок и отводов, база подвалов и сортамент изделий. При создании проекта эти файлы копируются из папки данных программы, или другой указанной в окне создания проекта (см. [Проект](#)), в папку проекта в подпапку *Config*.

Файлы	Название	Пути по умолчанию
*.mdb	База данных проекта	%CurrentDir%\Проект.mdb
*.geol	База геологических данных	%CurrentDir%\Проект.mdb или %CurrentDir%\Проект.geol
option.xml	Файл настроек	%CurrentDir%\Config\options.xml
ins.mdb	База вставок и отводов	%CurrentDir%\Config\options.xml
podval.mdb	База подвалов	%CurrentDir%\Config\podval.xml
sortament.mdb	Сортамент изделий	%CurrentDir%\Config\sortament.xml

Примечание Специальный параметр %CurrentDir% обозначает относительный путь к папке проекта.

Чтобы использовать файлы данных из других проектов, нужно скопировать их в папку текущего проекта (подпапку Config), или подключить их, указав путь.

Примечание Рекомендуется хранить файлы данных в папке проекта (подпапка Config).

20 Приложения

20.1 Состав программы

Во время инсталляции **Система Трубопровод** на диск копируются исполняемые модули, файлы настроек программы и другие файлы. Ниже приведена таблица с описанием файлов, входящих в инсталляционный пакет, а также места их размещения на диске.

20.1.1 Папка установки программы

По умолчанию **Система Трубопровод** устанавливается в папку *C:\Program Files\Uniservice\PipeLine 2012 (AutoCAD XXXX)* для AutoCAD 2013 или *C:\Program Files\Autodesk\ApplicationPlugins\Uniservice\Pipeline2012 (AutoCAD XXXX)* для AutoCAD 2014/2015/2016/2017/2018. Но можно установить программу и в другую папку, например, на другой диск или в сетевую папку. Название подпапки формируется по названию платформы **AutoCAD**, на которой будет работать программа. Обычно размер папки установки **Система Трубопровод** (все модули) не превышает 100Мб.

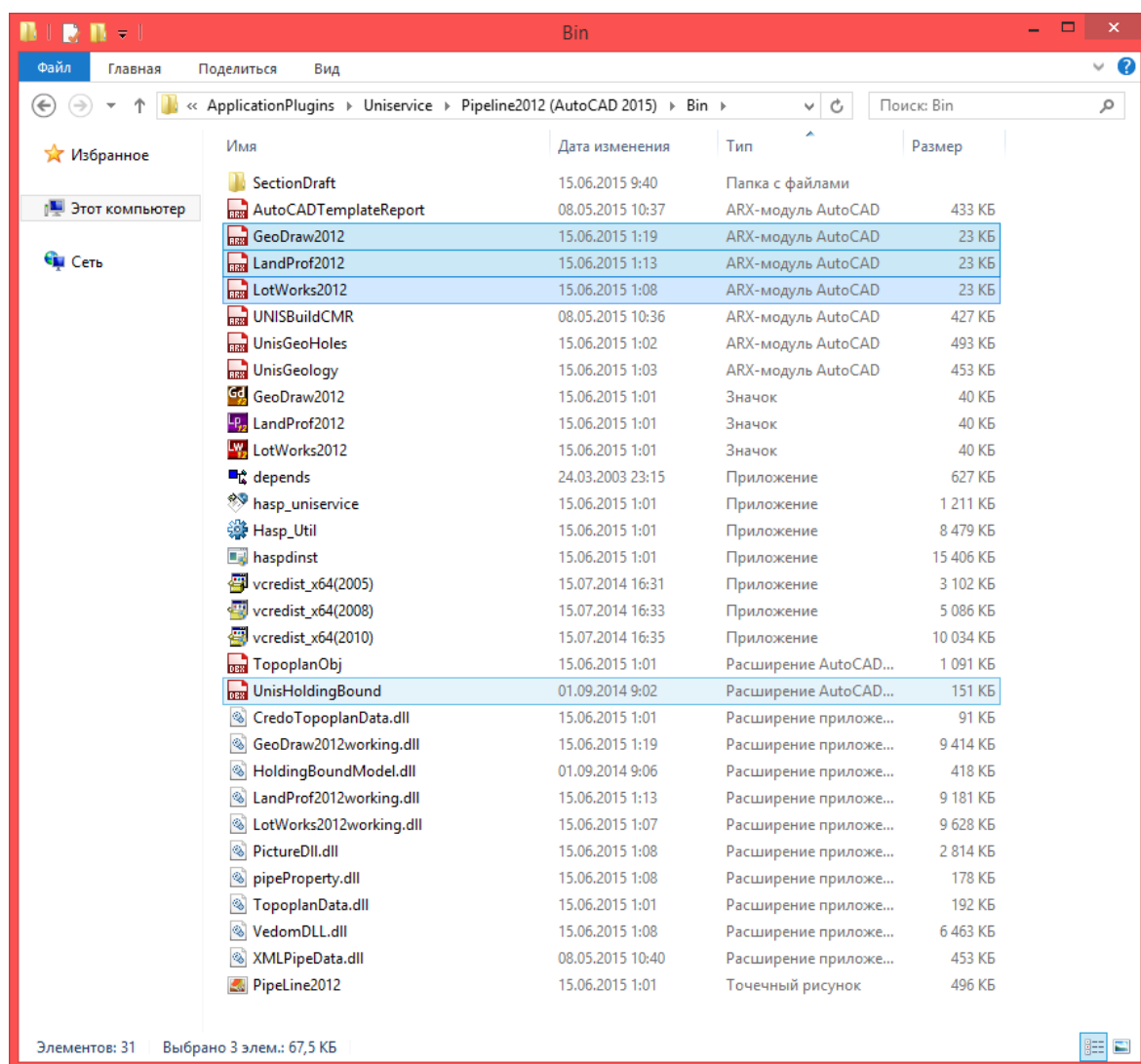


Рис. 181 Содержимое папки установки программы

Папка/Файл	Описание
... \Bin	Папка исполняемых модулей.
<ul style="list-style-type: none"> LotWorks2012.arx LotWorks2012Working.dll 	Модуль LotWorks
<ul style="list-style-type: none"> LotWorks2012.arx LandProf2012Working.dll 	Модуль LandProf
<ul style="list-style-type: none"> GeoDraw2012.arx GeoDraw2012Working.dll 	Модуль GeoDraw
<ul style="list-style-type: none"> pipeProperty.dll 	Модуль свойств объекта Трубопровода
<ul style="list-style-type: none"> UnisGeology.arx UnisGeoHoles.arx 	Модули объекта ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫРАБОТКА
<ul style="list-style-type: none"> UnisNotes.dbx 	Модуль объекта СНОСКА
<ul style="list-style-type: none"> VedomDLL.dll 	Библиотека стандартных шаблонов ведомостей
<ul style="list-style-type: none"> TopoplanData.dll 	Библиотека для импорта объектов ситуации из Топоплан
<ul style="list-style-type: none"> XMLPipeData.dll 	Библиотека для экспорта данных в AutoPIPE
<ul style="list-style-type: none"> UNISBuildCMR.arx 	Модуль для построение ЦМР
<ul style="list-style-type: none"> PictureDll.dll BaseCode.dll Core.dll UnisOpt.dll 	Дополнительные сервисные библиотеки
<ul style="list-style-type: none"> HASPUserSetup.exe 	Инсталляция драйвера HASP ключей защиты
<ul style="list-style-type: none"> Hasp_Util.exe 	Утилита для проверки содержимого HASP ключей
<ul style="list-style-type: none"> Hasp_Uniservice.exe 	Утилита для обновления содержимого HASP ключей
... \Help	Папка документации по программе
... \Utils	Папка дополнительных модулей
<ul style="list-style-type: none"> SpecXlsGenCup.exe SpecXlsGenGost.exe SpecXlsGenGost.exe SpecXlsGenPipeVedom.exe SpecXlsGenPipeVedomGipro.exe 	Модули для формирования отчетных документов и ведомостей
<ul style="list-style-type: none"> XlsTemplateVedom.exe 	Модули для формирования шаблонных ведомостей

20.1.2 Папка данных программы

Все файлы настроек, базы данных, меню и шаблоны устанавливаются в папку данных программы, указанную при инсталляции модуля. По умолчанию Система Трубопровод копирует данные в папку C:\ProgramData\Uniservice\Pipeline2012 (AutoCAD XXXX)\Data\.

Папка/Файл	Описание
... \Catalog\Опоры	Папка каталога опор
Опоры - ОСТ 36-146-88.xls Опоры - ГОСТ 14911-82.xls	Каталоги опор
... \Config	Папка настроек программы
userOptions.xml options.xml	Файлы настроек
ins.mdb	База вставок и отводов
podval.mdb	База подвалов
sortament.mdb	Сортамент изделий (трубы, балластировка и др.)
Grunt.mdb	Таблица грунтов СТАРТ
... \Menu	Папка меню команд
Lotworks.cui	Файлы адаптации для AutoCAD: команды, меню, панели инструментов

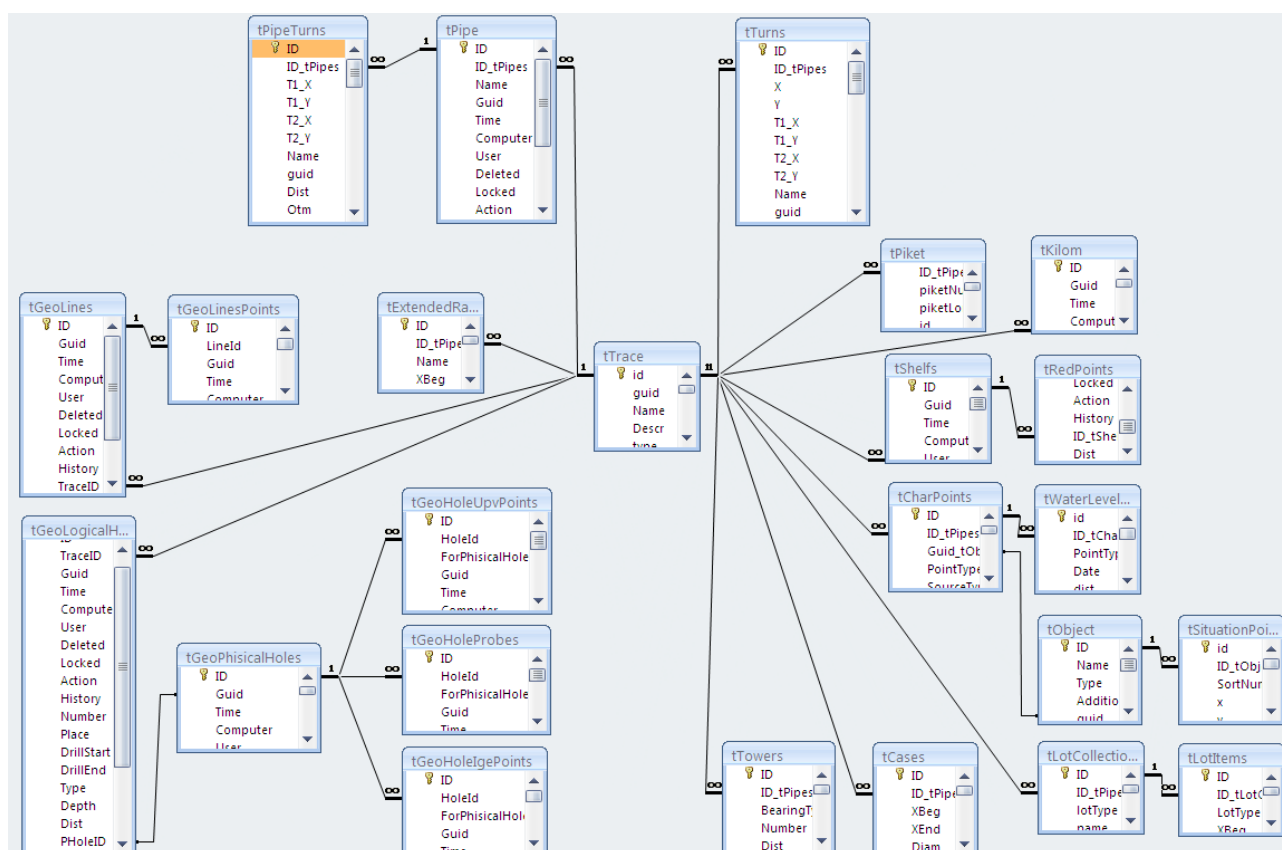
Папка/Файл	Описание
LandProf.cui GeoDraw.cui	
Lotworks.dll LandProf.dll GeoDraw.dll	Файлы иконок для меню и панели инструментов
...\Support	Папка вспомогательных файлов
Каталог скважин.xls	Пример каталога скважин в формате XLS
Points.tur Points.tra	Примеры обменных файлов для передачи информации из GazNet
pipe_.txt pipe_credo.txt	Примеры обменных файлов для импорта геометрии трассы
Points.txt Points.csv	Примеры обменных файлов для импорта отметок земли
Towers (distance).txt Towers (pk).txt	Примеры обменных файлов для передачи информации об опорах
Support/Pat	Штриховки геологических слоев
...\Templates	Папка шаблонов
Templates\Db\projectDatabase.mdb Templates\Db\ige.geo	Шаблон базы проекта Шаблон каталога скважин
...\Templates\Dwt	Папка шаблонов графических объектов
Bearing.dwg	Шаблон блока опоры
BearingLeader.dwg	Шаблон размерной выноски между опорами на плане
pageFormat.dwg stampMain.dwg stampLeftFrame.dwg	Шаблон штампа листа
geoPhysicalHoles.dwg geoMaskBlocks2005.dwg	Шаблон скважин и точек зондирования Элементы дополнительное оформление профиля
geoKrapBlocks.dwg	Шаблоны крапа
geoLegendBlocks.dwg	Шаблон таблицы с условными обозначениями грунтов
LitologyColumn.dwg LitologyColumnWithSZnd.dwg LithologyColumnEditable.dwg	Шаблоны литологического разреза
north.dwg	Шаблон обозначения Направление на север
podvalVynoska.dwg	Шаблон сноски в подвале
shelfLeader.dwg	Шаблон обозначения размерной выноски полок на плане
...\Templates\Reports	Папка шаблонов ведомостей

20.2 База проекта

База проекта предназначена для поддержания одновременной согласованной работы группы проектировщиков над одним трубопроводом. Вы можете получать информацию о проектируемом трубопроводе напрямую из модели данных **Система Трубопровод**. Эту информацию можно использовать для формирования ведомостей и отчетов.

20.2.1

20.2.2 Схема



20.2.3 Таблицы

20.2.3.1 Трасса

tTrace - таблица трасс. Содержит все трассы в проекте.

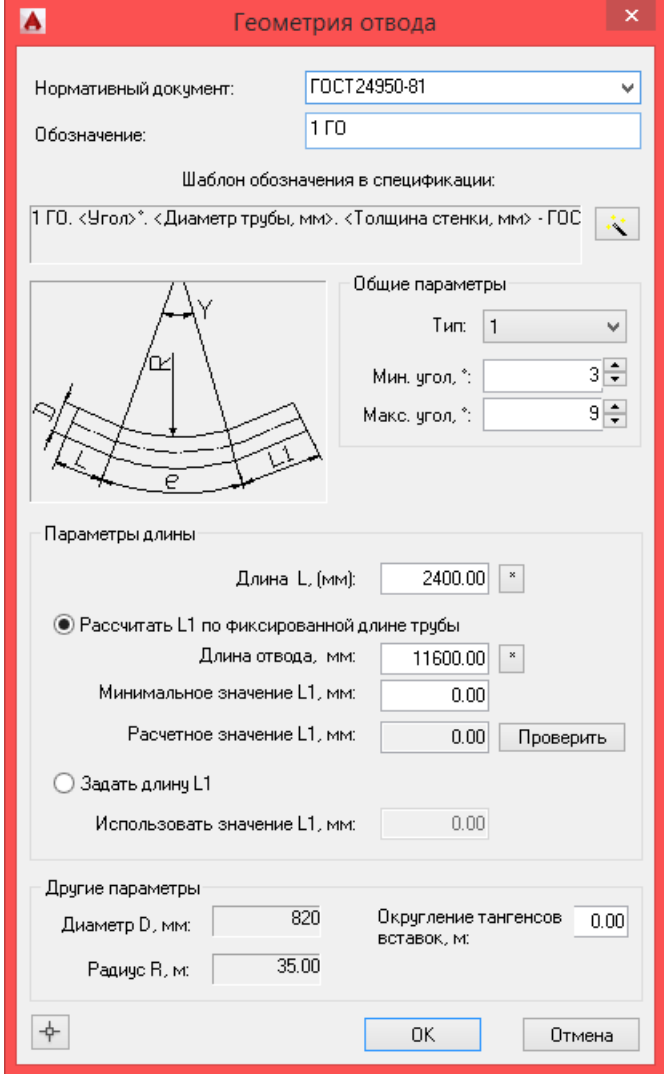
Параметр	Значение
id	Порядковый номер трассы в базе проекта.
guid	Уникальный идентификатор. Используется при синхронизации данных по трассе. В проекте может существовать несколько трасс.
Name	Название трассы. В базе может быть несколько трасс с одинаковым именем, но при этом они будут отличаться по guid.
Descr	Текстовое поле с описанием трассы. Может содержать любой текст.
Type	Тип трассы: Нефтепровод = 0, ВЛ = 1, Кабель = 2, Газопровод = 3, Водопровод = 4. По умолчанию устанавливается 0.
Diameter	Внешний диаметр трубопровода, мм. Используется только в том случае если тип трассы «Трубопровод».
begKm	Начальный километр трассы.
begPk	Начальный пикет трассы.
begPlus	Плюсовка начального пикета трассы, м.
pkStep	Длина стандартного пикета, м. По умолчанию - 100 м.
PkDir	Направление разбивки пикетажа. По увеличению – 1, по уменьшению - 0.
KmDir	Направление разбивки километража. По увеличению – 1, по

Параметр	Значение
	уменьшению - 0.
angle	Азимут трассы - отклонение второй точки трассы относительно направления севера, радианы. Направление севера на чертеже задается отдельной командой. Определяется на плане. Если выполнялась оцифровка профиля, то начальное направление - на восток относительно направления севера
stvMinAngle	Максимальное значение угла створных точек (в минутах). Все повороты трассы меньше указанного значения считаются створными точками
minRadRN	Минимальный радиус естественного гнутья, м. Используется при расчете минимального радиуса упругого изгиба – расчетное значение радиуса не будет установлено меньше, указанного пользователем, минимального радиуса
AdditionalProps	Дополнительные свойства элемента данных. Не используется
Time	Время и дата последнего изменения свойств трассы. При редактировании поворотов, это значение не изменяется. В свойствах каждого объекта присутствует информация о дате его последней модификации, которая используется в командах обмена данными между чертежами и базой проекта: копировать из чертежа в базу проекта, копировать из базы проекта в чертеж, синхронизировать. При синхронизации, программа определяет измененные объекты в чертеже и записывает их в базу проекта, и наоборот – определяет модифицированные объекты в базе проекта и записывает их в чертеж. При этом более старая версия объекта заменяется новой версией
ImplNormDoc	Нормативные документы для подбора отводов из базы вставок, строка
TraceNormDoc	Нормативный документ для подбора труб из сортамента изделий для текущей трассы
Computer	Имя компьютера, на котором были внесены последние изменения
User	Имя пользователя (название команды), который вносил изменения последний
Deleted	Этот параметр указывает, что объект удален. На самом деле, объекты в базе никогда не удаляются, а только помечаются как удаленные. В базе проекта хранятся все, ранее созданные объекты, и история всех их изменений
Locked	Если параметр установлен в 1, то это означает, что трасса заблокирована для изменений. Блокировка выполняется при выполнении некоторых команд, например, просмотр базы проекта. При этом другой пользователь не сможет сохранять данные
Action	Действие выполненное над объектом: <ol style="list-style-type: none"> 1. Add; (Объект был создан) 2. Modified; (Объект был изменен) 3. Deleted; (Объект был удален) 4. Undeleted; (Объект был) 5. Rollback. (Объект был) Этот параметр используется при синхронизации данных
History	История изменений. Хранится как бинарное поле, в котором хранится

Параметр	Значение
	«№ версии» «Пользователь» «Дата изменения» «Действие». Например: «KOZAKEVYCH:kozakevych 09.02.2009 14:26:59 Создан»
DbDelTime	Дата и время удаления (см. параметр Deleted) объекта из базы проекта
PkDelta	Смещение пикетажа на трассе для учета начального пикета трассы.
IsPkDeltaSet	Используется ли смещение пикетажа. Добавлено из-за старой версии. Начиная с версии 0.10.0.5 всегда должно быть = 1.
CalcDistByLine	Способ расчета пикетажа: 0 - по кривым; 1 - по прямым. Если флажок установлен, то расчет пикетажа будет вестись по вершинам поворотов, т.е. без учета кривых.
IndexPiket	Индекс пикета
PrefixPiket	Префикс пикета

tTurns - таблица поворотов трасс (на плане). Содержит повороты всех трасс проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер поворота в базе проекта
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится поворот
X	X положение точки поворота на чертеже плана в координатах AutoCAD
Y	Y положение точки поворота на чертеже плана в координатах AutoCAD
T1_X	X положение точки T1 на чертеже плана в координатах AutoCAD
T1_Y	Y положение точки T1 на чертеже плана в координатах AutoCAD
T2_X	X положение точки T2 на чертеже плана в координатах AutoCAD
T2_Y	Y положение точки T2 на чертеже плана в координатах AutoCAD
Name	Название (номер) поворота, например, Уг.1
guid	Уникальный идентификатор поворота. Используется при синхронизации данных по трассе
Dist	Расстояние вершины поворота от начала трассы в метрах и зависит от способа расчета пикетажа (см. tTrace.CalcDistByLine). Существует два способа расчета расстояния(пикетажа) объектов на трассе: по прямым (по вершинам трассы) и по кривым (с учетом кривых вставок). Этот параметр используется при сортировке и отображении поворотов на чертеже
DistBetweenVertex	Пикетное значение вершины поворота по линии между вершинами поворотов (расстояние от начала трассы). Не зависит от способа расчета пикетажа
Dist2NextTurn	Расстояние до следующего поворота. Расчетный параметр
Dist2PrevTurn	Расстояние к предвущему повороту. Расчетный параметр
LinearLen	Длина прямого участка сегмента - расчетное значение. Равно расстоянию между тангенсами соседних поворотов
TurnType	Тип поворота(нач. конечн. верт, гориз, совм,)
	Геометрия отвода
TurnGeom_R	Радиус поворота, м. Для вставки из отводов – это значение радиуса отводов (все отводы вставки имеют одинаковый радиус)
TurnGeom_Otwod_L	Длина L первого прямого участка вставки, м
TurnGeom_Otwod_L1	Длина L1 второго прямого участка вставки, м
TurnGeom_Otwod_Lenght	Длина отвода, м. Значение общей длины отвода. Рассчитывается при

Параметр	Значение
	заданном L1 или вводиться вручную в окне <i>Геометрия отвода</i> (см. рис. ниже) из Конструктора вставок
TurnGeom_Otwod_L1IsSet	Флажок L1 задано . Если флажок установлен, то расчет длины отвода был выполнен на основании значения L1 (см. поле TurnGeom_Otwod_L1). Если флаг сброшен – то значение L1 было рассчитано по длине отвода и длине L
TurnGeom_Otwod_Type	Тип отвода. Принимает значения 1, 2, 3. Актуальный для вставок с унифицированным радиусом и соответствует значениям из ГОСТ 24950-81. По умолчанию – 1
	
TurnGeom_Vst_id	Порядковый номер вставки в базе вставок (файл <i>ins.mdb</i> , таблица tTurnImpl)
TurnGeom_Vst_OtwodId	ID типа использованных отводов - порядковый номер отвода в базе вставок <i>ins.mdb</i> , таблица tOtwod
TurnGeom_Vst_OtwodCnt	Количество отводов во вставке
TurnGeom_Vst_Angle	Угол вставки в градусах. Угол задается как целое значение без указания минут
TurnGeom_Vst_Length	Длина вставки (м), равна сумме длин отводов, например, длина вставка A15°=9°+6° равна 11,6+11,6=23,2 м
TurnGeom_Vst_Structure	Строка реализации вставки отводами, например, A15°=9°x1+6°
TurnGeom_Vst_T1	Первый тангенс поворота, м

Параметр	Значение
TurnGeom_Vst_T2	Второй тангенс поворота, м
TurnGeom_Vst_B	Биссектриса поворота м. Для смещенного поворота – это значение биссектрисы смещенного поворота <i>Примечание Вертикальная биссектриса рассчитывается исходя из геометрии поворота: разница отметки вершины поворота и отметки вершины трубы (кривой вставки)</i>
TurnGeom_turnAngle	Угол поворота в градусах, действительное число. Для смещенных поворотов – значение смещенного поворота. Например, угол 15°30" = 15.5. Это значение используется при подборе вставок
TurnGeom_bReflect	Разворот вставки - флаг. Если значение поля установлено в 1 – это означает, что вставка развернута: T2 – первый тангенс, T1 – второй тангенс. При изменении направления разбивки пикетажа, значение разворота устанавливается в 1. Для разворота вставки можно воспользоваться командой <i>Развернуть вставку</i> в Редакторе трасс.
TurnGeom_bIsTurnLeft	Обозначает направление поворота. Для горизонтального поворота: 0 обозначает вправо, 1 - влево. Для вертикальных поворотов 0 обозначает выпуклость, а 1 – вогнутость
PrevPointGuid	GUID предыдущего поворота
OneACPrec	угол первой переходной кривой в процентах
TwoACPrec	угол второй переходной кривой в процентах
CircCPrec	угол круговой кривой в процентах
IsDistanceToSK	Рассчитывается ли пикетаж угла до СК (имеет смысл только при расчете по кривым)
Time	Смотрите описание в таблице tTrace
Computer	
User	
Deleted	
Locked	
Action	
History	
DbDelTime	

20.2.3.2 Труба

tPipe – таблица трубопроводов. Содержит все трубопроводы каждой трассы проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер трубопровода в базе проекта
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится трубопровод (родительская трасса). Трубопровод – это вариант прокладки трассы на профиле. Трасса может содержать несколько вариантов прокладки, и для этих трубопроводов трасса будет считаться родительской.
Name	Название трубопровода. Задается при создании или прокладке
Guid	Уникальный идентификатор трубопровода
Descr	Описание трубопровода
Diameter	Диаметр трубопровода, мм. Устанавливается значение диаметра родительской трассы и не подлежит дальнейшему изменению

Параметр	Значение
ImplNormDoc	Нормативные документы для подбора отводов из базы вставок, строка. Если строка пустая, то программа будет использовать отводы по всем ГОСТам из базы вставок
PipeNormDoc	Нормативный документ для подбора трубопровода из сортамента изделий
MinDepth	Минимальное заглубление
MaxDepth	Максимальное заглубление
Time	Смотрите описание в таблице tTrace
Computer	
User	
Deleted	
Locked	
Action	
History	
DbDelTime	

tPipeTurns – таблица поворотов трубопроводов. Содержит повороты всех трубопроводов каждой трассы проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер поворота трубопровода
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится поворот
T1_X	Расстояние от начала трассы до точки тангенса T1 на чертеже профиля на средней линии трубопровода, м
T1_Y	Отметка точки тангенса T1 на чертеже профиля на средней линии трубопровода, м
T2_X	Расстояние от начала трассы до точки тангенса T2 на чертеже профиля на средней линии трубопровода, м
T2_Y	Отметка точки тангенса T2 на чертеже профиля на средней линии трубопровода, м
Name	Название вертикально поворота
guid	Уникальный идентификатор поворота
Dist	Расстояние вершины вертикального поворота от начала трассы на верхней линии трубопровода, м
Otm	Отметка вершины поворота трубопровода на верхней линии трубопровода, м
Dist2NextTurn	Смотрите описание в таблице tTurns
LinearLen	
TurnType	
BV	
TurnGeom_R	
TurnGeom_Otwod_L	
TurnGeom_Otwod_L1	
TurnGeom_Otwod_Lenght	
TurnGeom_Otwod_L1IsSet	

Параметр	Значение
TurnGeom_Otwod_Type	
TurnGeom_Vst_id	
TurnGeom_Vst_OtwodId	
TurnGeom_Vst_OtwodCnt	
TurnGeom_Vst_Name	
TurnGeom_Vst_Angle	
TurnGeom_Vst_Length	
TurnGeom_Vst_Structure	
TurnGeom_Vst_T1	
TurnGeom_Vst_T2	
TurnGeom_Vst_B	
TurnGeom_turnAngle	
TurnGeom_bReflect	
TurnGeom_bIsTurnLeft	
DistUp	Расстояние от начала трассы до вершины поворота (верхняя образующая), м
DistMd	Расстояние от начала трассы до вершины поворота (ось трубопровода)
DistDn	Расстояние от начала трассы до вершины поворота (нижняя образующая)
OtmUp	Отметка вершины поворота (верхняя образующая), м
OtmMd	Отметка вершины поворота (ось трубопровода), м
OtmDn	Отметка вершины поворота (нижняя образующая), м
GuidHturn	Идентификатор горизонтального поворота (см. таблицу tTurns). Устанавливается для совмещенных поворотов
TurnGeom_turnAngleV	Величина вертикальной составляющей поворота, в градусах (действительное число)
AdditionalProps	Смотрите описание в таблице tTrace
Time	
Computer	
User	
Deleted	
Locked	
Action	
History	
DbDelTime	

20.2.3.3 Характерные точки

tCharPoints – таблица характерных точек. Содержит точки, полученные при сборе ХТ, точки пересечений с объектами ситуаций и точки добавленные пользователем.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер характерной точки.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится характерная точка.
Guid_tObject	Идентификатор объекта ситуации, по которому была создана характерная точка. Если точка не есть пересечением с объектом ситуаций, то поле будет пустым.

Параметр	Значение
PointType	Тип характерной точки: 0 - точка, полученная при сборе характерных точек. Могут иметь разный подтип, см. поле SourceType. 1 - точка пересечения с объектом ситуации; 2 - пользовательская точка.
SourceType	Способ получения ХТ (см. диалоговое окно Сбор ХТ): 1 – точка, собранная с использованием шага 2 – точка является серединой отрезка с большой разницей отметок 3 – точка начала пикета 4 – точка начала километра 5 – точка, снесенная на трассу 6 – точка пересечения с триангуляцией 7 – точка тангенса 8 – точка поворота трассы 9 – точка пересечения с объектом ситуации 10 – точка, полученная при оцифровке линии профиля 11 – точка в вершине поворота трубопровода
dist	Расстояние характерной точки от начала трассы, м.
otm	Отметка характерной точки, м.
AdditionalOtms	Дополнительные отметки, внесенные пользователем
ordtext	Шаблон надписи на ординате. Например, <i>ПК<ПкПлюс%2></i> , где %2 значит, что значение плюса пикетажа будет выводиться с закруглением до 2 знаков после запятой, т.е. до сотых.
ShowOrdinate	Флажок, который указывает, нужно ли отображать ординату для текущей характерной точки.
ShowOrdText	Флажок, который указывает, нужно ли отображать текст на ординате.
AdditionalProps	Дополнительные данные (текстовая строка, поле МЕМО). Для точек пересечения с объектами ситуаций это поле содержит тип точки (например, пересечение с осью дороги, с правым краем дороги и т.д.) и угол пересечения. Содержит также дополнительные параметры объекта ситуаций, например, для ЛЭП высота верхнего и нижнего проводов. Дополнительные данные используются для формирования ведомостей.
Guid	Уникальный идентификатор характерной точки.

20.2.3.4 Диапазоны

tExtendedRange – таблица укрупненных диапазонов (переходов) трасс.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер укрупненного диапазона.
Guid	Уникальный идентификатор укрупненного диапазона.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится укрупненный диапазон.
Name	Название перехода. Используется, как первая строка в оформлении описания перехода на чертеже. Например, <i>Переход через речку</i> .
XBeg	Расстояние от начала трассы до начала укрупненного диапазона.
XEnd	Расстояние от начала трассы до конца укрупненного диапазона.
Descr	Название перехода. Используется, как вторая строка в оформлении

	описания перехода на чертеже. Например, <i>Масштаб М 1:1000 лист 5.</i>
OrdBeg	Шаблон надписи на ординате начала укрупненного диапазона. Например, <i>ПК <ПкПлюсНач%2>.</i>
OrdEnd	Шаблон надписи на ординате конца укрупненного диапазона.

20.2.3.5 Футляры

tCases – таблица футляров трасс. Содержит футляры всех трасс проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер футляра.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится футляр.
XBeg	Расстояние начала футляра от начала трассы, м.
XEnd	Расстояние конца футляра от начала трассы, м.
Diam	Диаметр
WallThick	Толщина стенки
Weight	
BottomDist	Расстояние от низа трубы до стенки футляра, мм. Значение не должно превышать разницу между диаметром футляра и диаметром трассы.
OrdBeg	Шаблон надписи на ординате начала футляра. Например, <i>Начало защитного футляра ПК<ПкПлюсНач%1></i>
OrdEnd	Шаблон надписи на ординате конца футляра
Guid	Уникальный идентификатор футляра
Device_ID	Идентификатор изделия, полученный из базы сортамента изделий SORTAMENT.MDB таблицы tDevice. Необходимо для сохранения соответствия с указанной таблицей в SORTAMENT.MDB.
Device_Params	Дополнительные свойства элемента данных, что характеризуют футляр. Например: Вес погонного метра трубы, кг – 302.9; Диаметр трубы, мм – 1220; Длина одной плети трубы, м - 11.6; Класс прочности - K55; Марка стали- 09ГСФ; Наименование – <Диаметр трубы, мм>x<Толщина стенки, мм>, класс прочности <Класс прочности> по <Нормативный документ>, id =<id>; Нормативный документ – ТУ 14-3-1840-92; Предел текучести, Н/м2 – 372; Толщина стенки, мм – 10 Строка параметров разбивается программно и полученные параметры используются для отрисовки и расчетов. Например, программа получает из строки значение диаметра футляра, и проверяет его корректность согласно ГОСТа для текущего трубопровода.
Device_Format	Формат вывода в спецификацию данных о футляре. Например: 0 Труба с классом прочности <Класс прочности>; Минимальная температура стенки <Минимальная температура стенки, град С>°С; Максимальное рабочее давление Р=<Максимальное давление, МПа>МПа; Сейсмичность <Сейсмичность, баллов>бал. ; 1 <Нормативный документ>

20.2.3.6 Геология

tColumnPhysicalHoles— таблица данных по скважинам (физическим). Находиться в отдельном файле <Project>.a29, который подключается к проекту, а также может быть изменен в **Геолог**.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер физической скважины.
Guid	Уникальный идентификатор физической скважины.
Number	Номер скважины.
X	Координата X физической скважины на плане.
Y	Координата Y физической скважины на плане.
Z	Отметка скважины - координата Z физической скважины на плане.
Latitude	Широта. Координаты скважины в WGS-84 (гр°мин'сек") полученные с GPS навигатора
Longitude	Долгота. Координаты скважины в WGS-84 (гр°мин'сек") полученные с GPS навигатора
Place	Местоположение выработки, строка.
DrillStart	Дата начала бурения, строка.
DrillEnd	Дата завершения бурения, строка.
Depth	Глубина скважины, м.
Type	Тип выработки: геологическая выработка, точка зондирования. Строка.
Probes	Данные о пробах: тип и глубина пробы. Тип пробы: монолит, нарушенная или вода.
Horizonts	Данные о горизонтах: тип и глубина горизонта. Тип пробы: ИГЭ, УПВ, ГСО, ГСП.

tGeologicalHoles— таблица скважин, снесенных на трассу.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер снесенной скважины.
TraceID	Порядковый номер трассы, к которой относится снесенная скважина.
Number	Номер скважины. При снесении, автоматически формируется по названию соответственной физической скважины + _сн.
Dist	Пикетаж скважины на трассе (действительное число).
Otm	Отметка снесенной скважины, м (действительное число). Может отличаться от отметки физической скважины.
PhHoleNumber	Номер физической скважин, по которой была создана снесенная.

tIGE – таблица содержит данные об ИГЭ. Находиться в отдельном файле <Project>.geo, который подключается к проекту, а также может быть изменен в программе Геолог.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер ИГЭ
Guid	Уникальный идентификатор ИГЭ.
IGE	Уникальный номер ИГЭ, строка
GroundCategory	Категория грунта по трудности разработки, строка
Ground	Классификация грунта.
Descr	Пояснение.
Age	Геологический возраст грунта.
Consistency	Консистенция или степень влажности грунта.

SortIdx	Порядковый индекс ИГЭ. Используется для вывода в легенду и редактор.
Hatch_PatternName Hatch_Scale Hatch_Angle	Параметры штриховки: название штриховки, масштаб штриховки, угол штриховки.
Krap_PatternNameKrap_Scale Krap_Size Krap_Angle	Параметры крапа: название штриховки, масштаб крапа, размер крапа, указывает коэффициент масштабирования блоков крапа, угол штриховки крапа.
Color	Цвет подошв и штриховки. Используется при рисовании ИГЭ на чертеже.
Layer	Слой AutoCAD, на который будут наноситься штриховки слоев.
bDrawBorders	Флаг, который указывает, нужно ли рисовать границы слоя ИГЭ.
blsFrozen	Мерзлый грунт. (Флаг).
blsRocky	Скальный грунт. (Флаг).
StartShifr	Шифр грунта по базе СТАРТ, строка.
Puchin	Пучинистость грунта: 0 – грунт непучинистый; 1 – слабопучинистый; 2 – среднепучинистый; 3 – сильнопучинистый и чрезмерно пучинистый.
NormParams	Нормативные значения физико-механических и других свойств.

tGeolLines– таблица содержит данные о границах слоев ИГЭ.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер подошвы геологического слоя.
Guid	Уникальный идентификатор подошвы геологического слоя.
TraceID	Порядковый номер трассы, к которой относится подошва геологического слоя.
Type	Тип подошвы геологического слоя: 0 - неопределенно; 1 – подошва ИГЭ; 2 - Линия УПВ; 3 - Граница СО; 4 - Граница СП.

tGeolLinesPoints – таблица содержит данные о геометрии геологических линий (подошв геологических слоев).

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер точки подошвы геологического слоя.
LineId	Порядковый номер подошвы геологического слоя.
Guid	Уникальный идентификатор точки подошвы геологического слоя.
Dist	Расстояние от начала трассы до точки подошвы геологического слоя, м.
Depth	Глубина точки границы геологического слоя, м.
Otm	Отметка точки границы геологического слоя, м.
FloatIdx	Порядок следования точек.

20.2.3.7 Пикетаж

tPiket – таблица рубленых пикетов. Содержит все рубленые пикеты всех трасс.

Параметр	Значение
----------	----------

ID	Порядковый номер пикета, счетчик.
Guid	Уникальный идентификатор рубленого пикета.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, которой принадлежит, рубленый пикет.
piketNumb	Номер пикета.
piketLong	Длина пикета, м.
piketIndex	Индекс пикета.

tKilom – таблица рубленых километров. Содержит все рубленые километры всех трасс проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер рубленого километра
Guid	Уникальный идентификатор рубленого километра.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, к которой относится рубленый километр.
kilomNumb	Номер километра.
kilomLong	Длина километра, м.

20.2.3.8 Участки

tLotCollections – таблица участков трассы. Содержит все участки всех трасс проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер участка.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, которой принадлежит этот участок (служебное поле)
lotType	Тип участка: 0 - участки траншей 100 ,101 - пользовательские участки
Name	Название участка
coordMode	Режим вывода на чертеж (используется для определения координат вывода информации об участке на рисунке): 0 – вывод в заданный раздел подвала. Пользователь указывает наименование раздела, а его координаты определяются программой автоматически. 1 – выводить информацию об участке в пределах указанных координат. Пользователь самостоятельно указал координаты раздела подвала.
upCoord	Координаты вывода (актуальны, для режима coordMode = 1)
dnCoord	Координаты вывода (актуальны, для режима coordMode = 1)
podvalSectName	Название раздела подвала (Актуально для режима coordMode = 0)
podvalExpr	Шаблон для вывода участков в подвал. Например: Утяжелители <Марка>, шаг <Шаг расстановки, м%2>м, <Количество утяжелителей> шт.
Guid	Уникальный идентификатор участка.
TextFontOpt	Настройка текста
LayerOpt	Настройка слоя
DefVals	Список значений по умолчанию.¶

tLotItems – таблица данных об участке трассы. Содержит все данные обо всех участках, всех трасс проекта.

Параметр	Значение
----------	----------

ID	Порядковый номер участка
ID_tLotColl	Идентификатор коллекции, которой принадлежит этот участок (служебное поле)
LotType	Тип участка: 0 - участки траншей 100 ,101 - пользовательские участки
XBeg	Расстояние от начала трассы до начала участка, м.
XEnd	Расстояние от начала трассы до конца участка, м.
Data	Данные в бинарном представлении (поле объекта OLE).
Guid	Уникальный идентификатор участка.

tLotPoints – таблица Содержит данные о характеристиках участка в данной точке.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер точки участка.
Guid	Уникальный идентификатор
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, которой принадлежит этот участок (служебное поле).
LotType	Тип участка: 0 - участки траншей 100 ,101 - пользовательские участки
XBeg	Расстояние от начала трассы до начала участка, м.
podvalSectName	Имя раздела подвала.
Data	Данные в бинарном представлении (поле объекта OLE).

20.2.3.9 Объекты ситуаций

tObject – таблица содержит все объекты ситуаций.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер объекта ситуаций.
Name	Имя объекта ситуации.
Type	Тип объекта: 0 - Автомобильная дорога; 1 - Железная дорога; 2 - Полевая дорога; 3 - Подземный трубопровод; 4 - Подземный кабель; 5 - Линия электропередач; 6 - Водная преграда; 7 - Скважина; 8 - Другой объект;
AdditionalProps	Дополнительные свойства, специфические для каждого типа объекта. Например, дополнительные свойства для автомобильной дороги: Вид покрытия – булыжник; Высота насыпи или глубина выемки, м - 0.00; Категория – III; Наименование организации – ГипроГазЦентр; Согласование – Газпром; Ширина основания насыпи, м- 30; Ширина полотна, м - 35; Ширина проезжей части, м - 30.
Guid	Уникальный идентификатор объекта ситуации.
Handle	Номер на чертеже. Используется для идентификации объектов,

	импортированных из программы Топоплан.
--	--

tSituationPoints – таблица точек объектов ситуаций.

Параметр	Значение
Id	Порядковый номер ситуационной точки.
ID_tObject	Порядковый номер объекта ситуации, которому принадлежит точка.
SortNumb	Индекс ситуационной точки (в линии).
X	Координата X ситуационной точки объекта на чертеже плана.
Y	Координата Y ситуационной точки объекта на чертеже плана.
Z	Координата Z ситуационной точки объекта на чертеже плана.
PointType	Тип точки: 0 – точка оси дороги; 1 – точка левого края покрытия дороги; 2 – точка правого края покрытия дороги; 3 – точка бровки насыпи слева от дороги; 4 – точка бровки насыпи справа от дороги; 5 – точка края подошвы насыпи слева от дороги; 6 – точка края подошвы насыпи справа от дороги; 7 – точка дна водоема; 8 – точка правого берега; 9 – точка левого берега.
AdditionalProps	Дополнительные свойства ситуационной точки объекта.
Guid	Уникальный идентификатор ситуационной точки объекта.

20.2.3.10 Опоры

tTowers– таблица опор.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер опоры
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, которой принадлежит эта опора
BearingType	Тип опоры: 1 – скользящая; 2 – неподвижная.
Number	Номер опоры, строка
Dist	Расстояние опоры от начала трассы, м
Otm	Отметка верха опоры, м
Height	Высота опоры, мм. Например, 100 мм
Weight	Масса опоры, кг
PipeDiam	Наружный диаметр трубопровода, мм, на который рассчитана опора
Document	Нормативный документ (ГОСТ), к которому относится опора
MaxVertLoading	Расчетная максимальная вертикальная нагрузка на опору, Н
Brand	Марка опоры, строка
Guid	Уникальный идентификатор опоры

20.2.3.11 Другое

tShelfs– таблица содержит все полки проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер полки

Guid	Уникальный идентификатор полки.
ID_tPipes	Порядковый номер трассы, которой принадлежит полка.
Width	Ширина полки, м.
OrdStrBeg	Надпись на ординате начала полки. Например, Начало проектируемой полки¶ПК<ПкПлюсНач%2>
OrdStrEnd	Надпись на ординате конца полки

tRedPoints— таблица содержит все точки полок проекта.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер точки полки
Guid	Уникальный идентификатор точки полки
ID_tShelf	Служебное поле, ID полки, к которой принадлежит точка
Dist	Расстояние от начала трассы до точки полки, м
Otm	Отметка полки, м

tWaterLevelPoints – таблица точек водных преград.

Параметр	Значение
ID	Порядковый номер водной преграды
ID_tCharPoints	Порядковый номер характерной точки профиля
PointType	Тип точки перехода через водную преграду: 0 – ГВВ 1%; 1 – ГВВ 2%; 2 – ГВВ 5%; 3 – ГВВ 10%; 4 – ГВВ 20 сут.10%; 5 – ГВВ наблюд.; 6 – ГВВ лдх.; 7 – СМГВ летний; 8 – СМГВ зимний; 9 – Абсолютный минимум летом; 10 – Абсолютный минимум зимой; 11 – Урез; 12 – ГВВ; 13 – Урез; 14 – Точка возможного размыва;
Date	Дата прохода замеров (в формате дата/время)
Dist	Расстояние от начала трассы, м
Otm	Отметка точки водной преграды, м
AdditionalProps	Дополнительные свойства точки водной преграды
Guid	Уникальный идентификатор точки водной преграды

20.3 Радиусы упругого изгиба

При подборе радиусов упругого изгиба для поворотов трассы в **Система Трубопровод** используется следующая таблица:

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
----------------	------	-----------

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
----------------	------	-----------

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
----------------	------	-----------

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
1 420	1°30'	2 000
1 420	1°00'	2 500
1 420	0°50'	3 000
1 420	0°40'	3 500
1 420	0°30'	4 000
1 420	0°20'	5 500
1 420	0°00'	8 550
1 320	3°30'	1 250
1 320	2°30'	1 500
1 320	1°40'	2 000
1 320	1°10'	2 500
1 320	0°50'	3 000
1 320	0°40'	4 000
1 320	0°30'	5 000
1 320	0°00'	6 000
1 220	3°00'	1 250
1 220	2°30'	1 500
1 220	1°30'	2 000
1 220	1°00'	2 500
1 220	0°50'	3 000
1 220	0°30'	4 000
1 220	0°00'	5 000
1 120	4°00'	1 000
1 120	3°00'	1 250
1 120	2°00'	1 500
1 120	1°20'	2 000
1 120	1°00'	2 500
1 120	0°50'	3 000
1 120	0°30'	4 000
1 120	0°00'	5 000
1 020	3°30'	1 000
1 020	2°30'	1 250
1 020	1°50'	1 500
1 020	1°10'	2 000
1 020	0°50'	2 500
1 020	0°40'	3 000
1 020	0°30'	4 000
1 020	0°00'	5 000
920	3°00'	1 000
920	2°30'	1 250
920	1°40'	1 500
920	1°10'	2 000
920	0°50'	2 500
920	0°40'	3 000
920	0°30'	4 000
920	0°00'	5 000
820	4°30'	750
820	3°00'	1 000
820	2°00'	1 250
820	1°30'	1 500
820	1°00'	2 000
820	0°40'	2 500
820	0°30'	3 000
820	0°00'	4 000
720	4°00'	750
720	2°30'	1 000
720	1°40'	1 250
720	1°20'	1 500
720	0°50'	2 000
720	0°40'	2 500
720	0°30'	3 000
720	0°00'	4 000

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
630	4°30'	600
630	3°30'	750
630	2°30'	1 000
630	1°30'	1 250
630	1°10'	1 500
630	0°50'	2 000
630	0°40'	2 500
630	0°30'	3 000
630	0°00'	4 000
530	5°00'	500
530	4°00'	600
530	3°00'	750
530	1°50'	1 000
530	1°20'	1 250
530	1°00'	1 500
530	0°40'	2 000
530	0°30'	2 500
530	0°00'	3 000
426	5°30'	400
426	4°00'	500
426	3°00'	600
426	2°30'	750
426	1°30'	1 000
426	1°00'	1 250
426	0°50'	1 500
426	0°30'	2 000
426	0°00'	2 500
377	5°00'	400
377	3°30'	500
377	3°00'	600
377	2°00'	750
377	1°20'	1 000
377	1°00'	1 250
377	0°40'	1 500
377	0°30'	2 000
377	0°00'	2 500
325	6°30'	300
325	4°30'	400
325	3°00'	500
325	2°30'	600
325	1°40'	750
325	1°10'	1 000
325	0°50'	1 250
325	0°40'	1 500
325	0°00'	2 000
273	7°00'	250
273	5°30'	300
273	3°30'	400
273	2°30'	500
273	2°00'	600
273	1°30'	750
273	1°00'	1 000
273	0°40'	1 250
273	0°30'	1 500
273	0°00'	2 000

Диаметр, мм	Угол	Радиус, м
219	8°00'	200
219	6°00'	250
219	4°00'	300
219	3°00'	400
219	2°00'	500
219	1°30'	600
219	1°00'	750
219	0°40'	1 000
219	0°30'	1 250
219	0°00'	1 500
168	9°30'	150
168	6°00'	200
168	4°30'	250
168	3°30'	300
168	2°00'	400
168	1°40'	500
168	1°10'	600
168	0°50'	750
168	0°40'	1 000
168	0°30'	1 250
168	0°00'	1 500
159	9°00'	150
159	6°00'	200
159	4°30'	250
159	3°00'	300
159	2°00'	400
159	1°30'	500
159	1°10'	600
159	0°50'	750
159	0°30'	1 000
159	0°00'	1 250
108	13°00'	100
108	8°00'	125
108	6°00'	150
108	4°00'	200
108	3°00'	250
108	2°00'	300
108	1°30'	400
108	1°00'	500
108	0°50'	600
108	0°40'	750
108	0°00'	1 000

Данные хранятся в таблице *tNaturalRadius* в базе отводов (файл *ins.mdb*, см. [Папка данных программы](#)).

Примечание Данная таблица используется при включенной опции Расчет радиуса по табличным данным (*tNaturalRadius* в базе отводов) в настройках Система Трубопровод (меню Трубопровод / Настройки / [Расчеты](#)).

21 Часто задаваемые вопросы

21.1 Меню

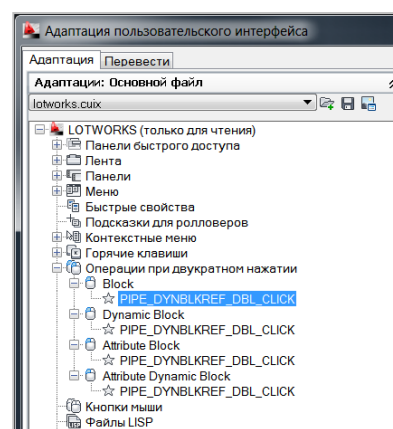
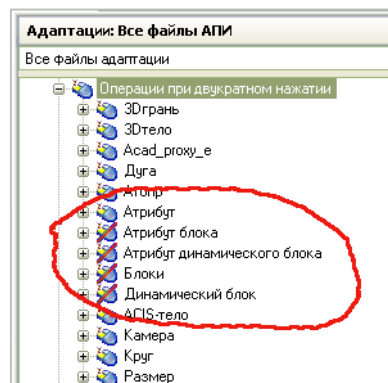
Вопрос. После установки LotWorks у нас перестали редактироваться блоки и атрибуты по двойному щелчку (левая клавиша мыши). В командной строке AutoCAD выводит название команды `_PIPE_BLKREF_DBL_CLICK`.

В адаптации интерфейса пользователя эти двойные нажатия заблокированы.

После выгрузки меню LotWorks.cui данная проблема исчезает. Ситуация повторяется при повторном запуске LotWorks. Как решить эту проблему?

Ответ. В файл адаптации меню программы добавлены *Операции при двукратном нажатии* кнопки мыши. Эти команды используются для вывода свойств объектов, отображаемых в виде блоков. Например, при щелчке мыши по блоку опоры, выводится диалоговое окно редактирования свойств опоры.

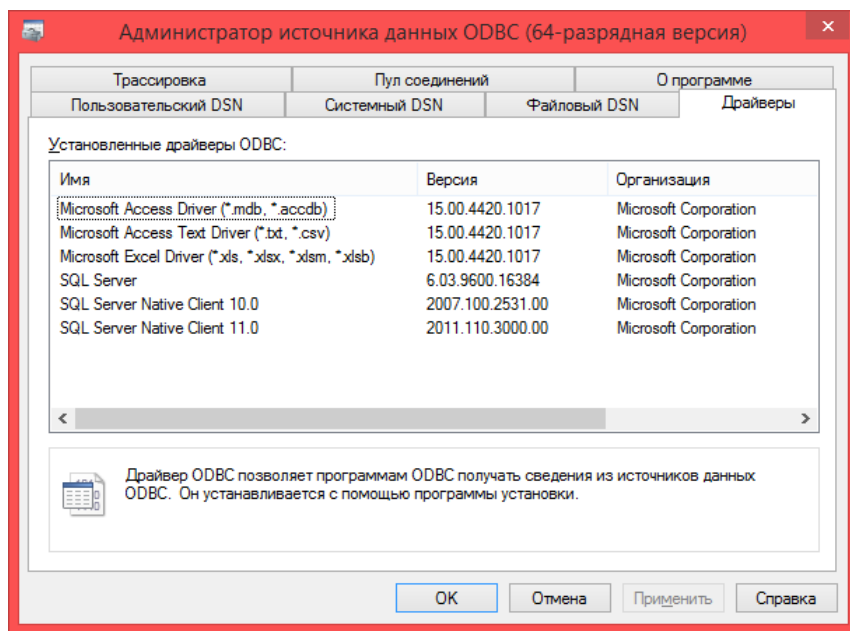
Отключить эту функцию можно в окне редактирования пользовательского интерфейса AutoCAD (команда `_CUI`). Перед началом редактирования следует снять атрибут *Только чтение* с файла адаптации меню Lotworks.cuix. Файл находится в папке данных программы.



21.2 Проект

Вопрос. При создании или открытии проекта, программа выводит сообщение о том, что не найден драйвер Microsoft Access Driver. Как решить эту проблему?

Ответ. Если возникает подобная ошибка, то это значит, что на компьютере не установлен нужный драйвер. Программа использует драйвер Microsoft Access Driver (*.mdb, *.accdb) той же разрядности, что и операционная система. Этот драйвер поставляется вместе с MS Access и входит в пакет MS Office 2007/2010 Professional.



Чтобы просмотреть, какие драйверы установлены на компьютере, нужно открыть диалоговое окно Администратор источников данных ODBC (Пуск / Панель управления / Администрирование / Источники данных ODBC).

Драйвер также можно добавить в *MS Office 2003*, установив пакет [AccessRuntime](#) или [AccessDatabaseEngine](#).

По умолчанию используются драйвера *Microsoft Access Driver (*.mdb, *.accdb)*, но также можно использовать и старый драйвер *Microsoft Access Driver (*.mdb)*. Чтобы указать программе использовать другой драйвер, следует изменить поле `<ODBCDriver>Microsoft Access Driver (*.mdb)</ODBCDriver>` в файле `userOptions.xml` (см.

[Папка данных](#) программы). Перед корректировкой следует закрыть AutoCAD.

Вопрос. Невозможно установить драйвер на 64-разрядную Windows, где установлен MS Office 2010. Как решить проблему?

Ответ. Официальный установочный пакет *MS Office 2010* содержит как 32-х, так и 64-х разрядную версию.

На Windows x64 можно устанавливать как 64-х, так и 32-х разрядную версию *MS Office 2010* (см. детальное разъяснение на [официальном веб-сайте Microsoft](#)).

Так как для работы **Система Трубопровод** нужен драйвер *MS Office* той же разрядности, что и операционная система, то для Windows x64 обязательно нужен 64-х разрядный драйвер.

Если на компьютере еще не установлен *MS Office 2010* либо один его компонентов, нужно установить 64-х разрядную версию *MS Office 2010* и драйвер (входит в пакет установки).

Если на компьютере уже установлена 32-х разрядная версия *MS Office 2010* либо один его компонентов, установить 64-х драйвер невозможно. При установке появится сообщение, что разрядность драйвера не соответствует разрядности уже установленного *MS Office*. Чтобы решить проблему следует удалить *MS Office*, затем установить 64-х разрядный *MS Office* и 64-х разрядный драйвер (если не был установлен при установке *MS Office*). Решить данную проблему можно и другим способом: установить 64-х разрядный драйвер и *MS Office 2007*.

21.3 Синхронизация данных

Вопрос. Сейчас в нашей организации очень остро встала проблема многопользовательской работы над проектом. Имеет ли программа такую возможность?

Ответ. Да

Система Трубопровод обеспечивает среду, в которой специалисты могут одновременно проектировать трубопровод на разных участках трассы и сохранять результаты своей работы в один и тот же файл – *базу проекта*, постепенно создавая единое цифровое представление трубопровода. Таким образом, **Система Трубопровод** дает возможность организовать коллективную работу с проектом и поддерживает создание единого цифрового представления проектируемого объекта, что, в свою очередь, существенно повышает точность и скорость работы. Для этого используется механизм синхронизации чертежей с базой проекта (см. [Синхронизация](#)).

Чтобы поддерживать чертеж в актуальном состоянии, при редактировании чертежей нужно придерживаться следующей последовательности команд:

- Открыть чертеж.
- Выполнить команду Синхронизация.
- Внести изменения на чертеже.
- Выполнить команду Синхронизация.

21.4 Объект Трубопровод

Вопрос. Почему на проработанном чертеже профиля, который открыт не в LotWorks, труба не отображается и не выводится на печать?

Ответ. Чтобы объект *Трубопровод*, корректно отображался на компьютере, где не установлен **LotWorks** нужно:

1. Настроить AutoCAD и отображение трубы в **LotWorks**.

1.1. Открыть чертеж в **LotWorks**.

1.2. Установить в настройках **Система Трубопровод** (меню *Трубопровод / Настройки / Труба*) нужные параметры отображения трубы: *отображать верхнюю/нижнюю линии, отображать тангенсы, ось трубы*.

1.3. Установить системную переменную AutoCAD **Сохранять прокси графику**, используя команду PROXYGRAPHICS.

<http://docs.autodesk.com/CIV3D/2014/RUS/index.html?url=filesACD/GUID-4205F367-F234-4BE3-86D5-81234684385F.htm,topicNumber=ACDd30e433420>

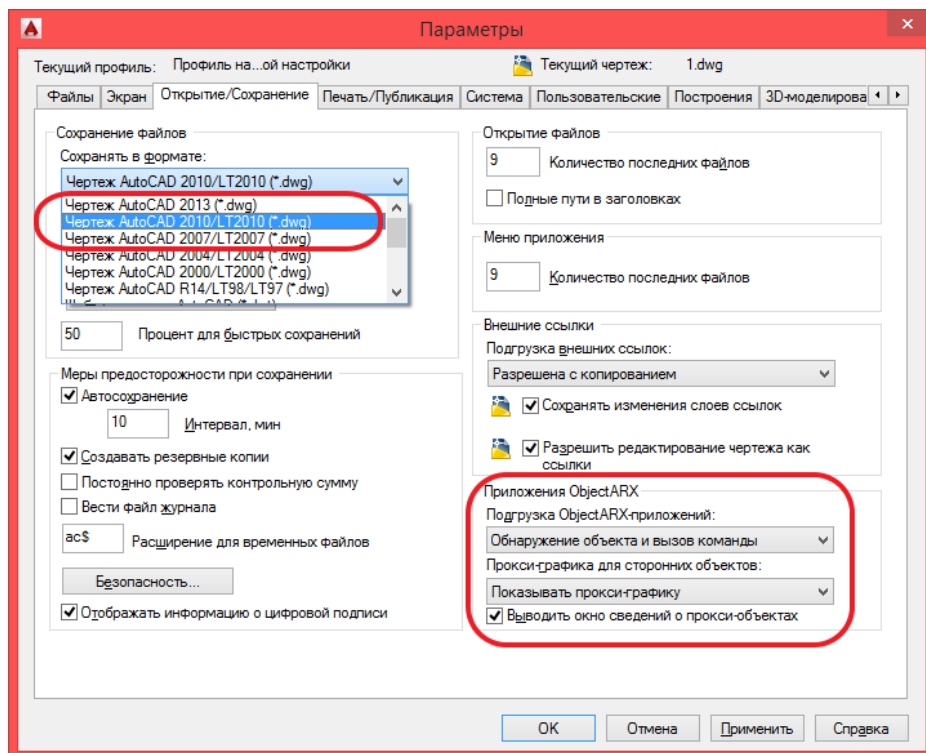
1.4. Сохранить чертеж в одном из форматов AutoCAD 2013/2010.

2. Настроить AutoCAD на компьютере, где не установлен **LotWorks**.

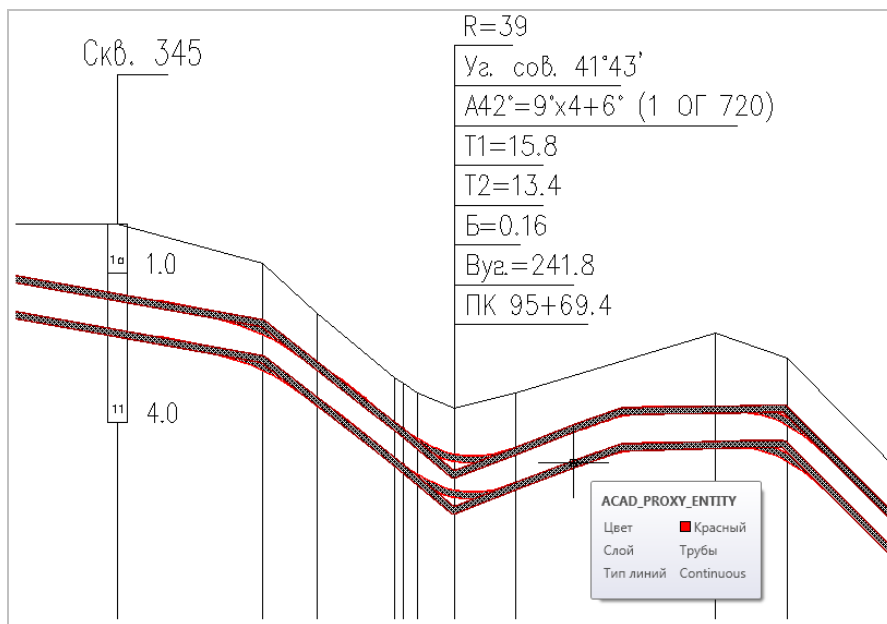
2.1. Открыть чертеж в AutoCAD на компьютере, где не установлен **LotWorks**.

2.2. Открыть окно *Настройки AutoCAD* (команда *Настройки* в меню *Сервис*, закладка *Открытие/Сохранение*) и проверить/установить опции для отображения объектов *ObjectARX*.

2.3. Перезапустить AutoCAD.



*Настройки AutoCAD для отображения специальных объектов ObjectARX. Детальное описание настроек можно найти в справке AutoCAD, вкладка *Открытие/Сохранение* (диалоговое окно *Настройка*).*



Без загруженного LotWorks объект Трубопровод будет отображаться, выводиться на печать, но не будет доступен для редактирования.

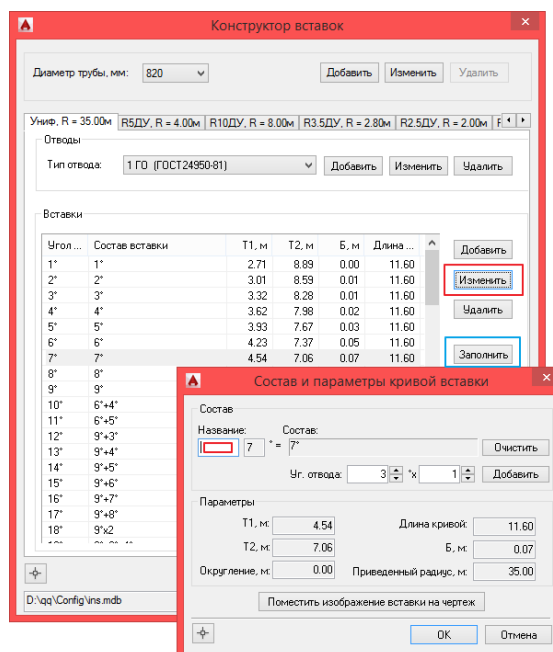
Вопрос. На чертеже профиля, длиной 80 км, при выборе трубы, программа «зависает» на несколько минут. Объем чертежа ~ 100 МБ.

Ответ. При активизации трубы автоматически выполняется поиск пересечений с коридором профилирования. На больших чертежах это может занять несколько минут. Чтобы отключить поиск пересечений, нужно заблокировать слой *Коридор* или удалить все объекты с этого слоя.

21.5 Отводы и вставки

Вопрос. Как изменить строку состава вставки (отвода)? Например, при выводе строки вставки для R5Ду в ведомость раскладки отводов нужно вывести строку 9°, а программа выводит A=9°x1.

Ответ. Такая возможность есть. Для этого нужно отредактировать состав вставки/отвода в Конструкторе вставок выбрав нужную запись и нажать кнопку *Изменить* или нажать кнопку *Заполнить* для изменения всех отводов выбранного типа (см. [Конструктор вставок](#)).



После редактирования состава вставки можно выполнять подбор вставок (см. [Конструктор вставок](#)) и создавать *Ведомость раскладки отводов*.

Редактор трасс - [Трасса "Трубопровод" D - 820мм]

№	ПК	+	Отм.вв	Отм.вд	Загл.	Глуб.	Состав вставки	Верт.	Гор.	Совм.	R	Б	T1	T2	Прям.уч	Уклон	Рз
1	6	0.00	94.42	94.42	1.28	2.10	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	00° 16'	03° 00'	03° 01'	35.0	0.01	3.32	8.28	7.08	0.000	
2	6	10.40	94.42	94.42	1.28	2.10	A3°=3° (ГОСТ24950-81)	00° 16'	03° 00'	03° 01'	35.0	0.01	3.32	8.28	7.08	0.000	
3	6	58.46	94.22	94.20	2.09	2.91	9°=9° (ТУ102-488.1-05)	09° 00'	09° 00'	09° 00'	4.0	0.01	0.96	0.96	38.84	-0.005	
4	6	0.00	115.94	115.94	-15.54	-14.71									142.27	0.154	

Ведомость отводов [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Г	Н	И	Ж	К	Л	М	Н	О	Р																																								
Ведомость по раскладке отводов холодного и горячего гнуща по трассе																																																	
метры присоединяемой трубы																																																	
4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Нормативные документы (ТУ, ГОСТ, ОТТ, СТТ и т.д.) трубы</th> <th>Уровень качества трубопровода</th> <th>Категория трубопровода</th> <th>Мак. Рабочее давление, МПа</th> <th>Сейсмичность, баллов</th> <th>Min. температура стенки трубы, град.С</th> <th>Угол поворота, град.С</th> <th>Уголгиба одного отвода, град.С</th> <th>Радиус изгиба отвода</th> <th>Типоразмер итоговый,°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>ТУ 39-0147016-123-00</td> <td>IV</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>35</td> <td>A3°=3°</td> </tr> <tr> <td>ТУ 39-0147016-123-00</td> <td>IV</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td>9</td> <td>5Ду</td> <td>9°=9°</td> </tr> </tbody> </table>									Нормативные документы (ТУ, ГОСТ, ОТТ, СТТ и т.д.) трубы	Уровень качества трубопровода	Категория трубопровода	Мак. Рабочее давление, МПа	Сейсмичность, баллов	Min. температура стенки трубы, град.С	Угол поворота, град.С	Уголгиба одного отвода, град.С	Радиус изгиба отвода	Типоразмер итоговый,°	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ТУ 39-0147016-123-00	IV					3	3	35	A3°=3°	ТУ 39-0147016-123-00	IV					9	9	5Ду	9°=9°
Нормативные документы (ТУ, ГОСТ, ОТТ, СТТ и т.д.) трубы	Уровень качества трубопровода	Категория трубопровода	Мак. Рабочее давление, МПа	Сейсмичность, баллов	Min. температура стенки трубы, град.С	Угол поворота, град.С	Уголгиба одного отвода, град.С	Радиус изгиба отвода	Типоразмер итоговый,°																																								
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																								
ТУ 39-0147016-123-00	IV					3	3	35	A3°=3°																																								
ТУ 39-0147016-123-00	IV					9	9	5Ду	9°=9°																																								

21.6 Биссектриса

Вопрос. Как программа рассчитывает биссектрису поворота, реализованного в виде вставки из нескольких отводов? Почему значение биссектрисы не соответствует графическому отображению вертикального угла на профиле?

Ответ. Расчет биссектрисы для поворота, реализованного вставкой, выполняется по пересечению биссектрисы угла с кривой вставки с учетом детальной геометрии вставки. Детально способ расчета биссектрисы показан в файле [Биссектриса.dwg](#). Биссектрисы, рассчитанные для выпуклой и вогнутой части отвода отличаются, хотя и незначительно.

На профиле вставка отображается условно по приведенному радиусу. При этом кривая корректируется так, чтобы расстояние от верха трубы до вершины вставки (пересечение верхних образующих) соответствовало биссектрисе.

Вопрос. Почему разница отметки вершины поворота (по нижним образующим) и биссектрисы не равна отметке низа трубы? Отметка вершины и биссектриса выводятся на сноске, отметка низа трубы выводится в подвале.

Ответ. Биссектрисы, рассчитанные для выпуклой и вогнутой части отвода, отличаются. (см. рис.2 в файле [Биссектриса.dwg](#)). Биссектриса равна разнице отметки вершины поворота (по верху трубы) и отметки верха трубы.

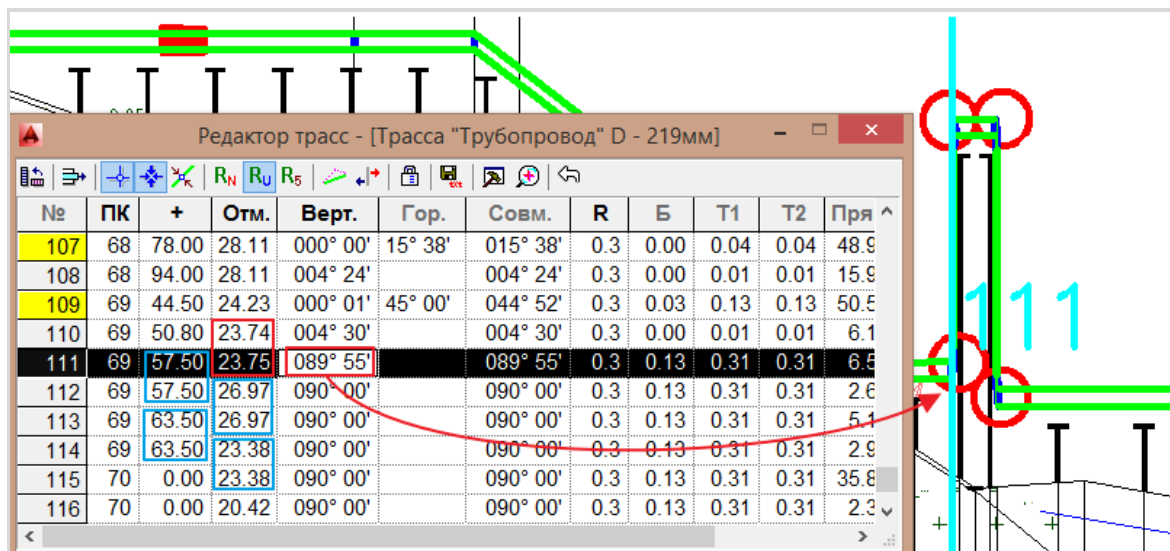
21.7 Вертикальные повороты 90°

Вопрос. 1) Как установить вертикальные повороты 90° трубопровода на профиле? Например, такая необходимость возникает при создании вертикального участка на выходе трубы из земли, или при создании П-образного обхода дороги.

2) Если задавать значение угла 90° в Редакторе трасс, то не всегда удается установить точное значение 90° - программа его корректирует. Почему?

Ответ. 1) Чтобы установить вертикальный поворот четко на 90°, например, перед выходом из земли (см. рис ниже, поворот 111, ПК69+57.50), следует четко установить положение вершины этого поворота. Так, чтобы отметка ВУ совпадала с отметкой ВУ предыдущего поворота, а пикетаж ВУ с пикетажем следующего поворота. Задать положение вершины можно с помощью ручки редактирования и в Редакторе трасс в поле **Отм.ВУ**.

На рисунке ниже показан поворот 111. Значение угла этого поворота равно 89°55' из-за того, его вершина находится выше вершины предыдущего поворота.



2) В **Редакторе трасс** можно изменять не только пикетаж и отметку, но значение угла. В данном случае нужно ввести 90°00' в поле **Верт.** При этом программа перемещает вершину следующего поворота так, чтобы получился угол 90°.

Но это не всегда можно сделать из-за ограничения *правила пикетажа* - «**Пикетаж следующего поворота должен быть больше пикетажа предыдущего поворота**». Именно такая ситуация складывается для поворота 111. Если для него установить значение угла 90°, то придется переместить вершину следующего поворота так, что пикетаж следующего поворота получится меньше текущего, и участок трубы не будет вертикальным, а будет наклонен влево. Поэтому программа перемещает вершину следующего угла, пока выполняется *правило пикетажа*, и угол четко 90°00' не получится. В таком случае следует редактировать отметку вершины поворота в **Редакторе трасс**.

21.8 Совмещенные повороты

Вопрос. Как совместить горизонтальный поворот с вертикальным подъемом / опуском?

Ответ. Горизонтальному повороту, на который приходится подъем или опуск, следует установить нулевой радиус. Это можно сделать в модуле *LandProf* в редакторе трасс или в окне свойств поворота трассы (из *Навигатора объектов*).

Создать вертикальные подъемы и опуски можно простым перемещением ручек добавления/редактирования поворотов трубы.

Примечание. Для создания вертикального участка, ручку поворота нужно переместить чуть левее ручки предыдущего поворота. Вертикальный участок будет создан автоматически.

Для создания горизонтального участка трубопровода вслед за вертикальным участком, достаточно в **Редакторе трасс** установить угол поворота равным 90°.

21.9 Подвал

Вопрос. Как заменить существующий на профиле подвал?

Ответ. Чтобы заменить существующий на профиле подвал на другой, следует воспользоваться командой *Создать* (меню *Трубопровод / Профиль / Подвал*). Существующий подвал будет удален и нанесен новым, выбранным из базы подвалов.

Следует помнить, что при замене и создании нового подвала, базовая линия и отметка условного горизонта не будет смещена, но сам подвал будет перерисован полностью.

21.10 Другие вопросы

Другие вопросы по Система Трубопровод 2012 доступны на сайте системы автоматизированной обработки заявок <http://otrs.yunis-yug.ru:8087/otrs/public.pl?Action=PublicFAQExplorer;CategoryID=2>

22 Защита программ

Система Трубопровод защищена от нелегального использования с помощью HASP ключа, разработанного компанией *Aladdin Knowledge Systems*. Можно использовать локальный ключ для работы программ на одном рабочем месте или сетевой ключ для работы на нескольких рабочих местах в сети.


При запуске программа автоматически выполняет поиск ключа: сначала на рабочем месте, а затем в сети. Если не удастся найти ключ или получить лицензию, то выводится сообщение с указанием причины ошибки.




Для корректной работы программы с локальным ключом не нужно никаких дополнительных настроек, достаточно вставить ключ в USB порт и затем запустить программу. Если же ключ подключен к удаленному компьютеру (серверу), то нужно выполнить ряд дополнительных настроек программы, операционной системы на рабочем месте и сети.









Если для работы программы используется сетевой ключ, подключенный к удаленному серверу, то следует выполнить ряд настроек, описанных в ***Инструкции по настройке доступа к сетевому ключу защиты***.




Команды


Команда	Описание команды	Вызов команды
Проект (см. Проект):		
PRJ_DOCK ПР_НАВИГАТОР	Открыть / закрыть <i>Навигатор</i> проекта.	Команда <i>Навигатор</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Проект</i>.
PRJ_NEW ПР_СОЗДАТЬ	Создать новый проект.	Команда <i>Создать проект</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Проект</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_OPEN ПР_ОТКРЫТЬ	Открыть проект.	Команда <i>Открыть проект</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Проект</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_OPEN_LAST ПР_ОТКРЫТЬ_ПОСЛЕДНИЙ	Открыть последний запущенный проект.	Команда <i>Последние проекты</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_PROPS ПР_СВОЙСТВА	Свойства проекта.	Команда <i>Свойства проекта</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_CLOSE ПР_ЗАКРЫТЬ	Закрыть проект.	Команда <i>Закрыть проект</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Проект</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_DWG_NEW ПР_РИСУНОК_СОЗДАТЬ	Создать новый чертеж.	Команда <i>Создать чертеж</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Чертеж</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
PRJ_DWG_BIND ПР_РИСУНОК_ДОБАВИТЬ	Присоединить чертеж к проекту.	Команда <i>Присоединить чертеж</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Чертеж</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <i><Название_проекта></i>.
DWG_PARAM РИС_ПАРАМ	Задать параметры чертежа.	Команда <i>Параметры чертежа</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Чертеж</i>.
PRJ_STAMP_OPT ПР_ШТАМП	Свойства штампа.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Штамп</i>.
PRJ_PAPER_TYPE ПР_РАМКА	Вставка штампа.	Команда <i>Нанести на чертеж</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Штамп</i>.


Команда	Описание команды	Вызов команды
PRJ_UPDATE ПР_ОБНОВИТЬ	Обновить дерево проекта.	Команда <i>Обновить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на вкладке <i>Файлы</i> на записи <Название_проекта>.
MDL_RELOAD МД_ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ	Перезагрузить дерево инспектора.	Команда <i>Обновить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Данные чертежа</i>.
LOG_RELOAD ЛОГ_ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ	Перезагрузить журнал проекта.	Команда <i>Обновить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на вкладке <i>Журнал</i>.
Обмен данными (см. Модель данных):		
P_DATA_EXC Т_ИНФ_ОБМЕН	Синхронизация данных (см. Синхронизация).	Команда <i>Синхронизация данных</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Данные чертежа</i>; кнопка  на панели инструментов.
P_DATA_2_PRJ Т_ИНФ_ПРОЕКТ	Копировать из чертежа в базу проекта (см. Копировать данные из чертежа в базу проекта).	Команда <i>Копировать из чертежа в базу проекта</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Данные чертежа</i>.
P_DATA_2_DGW Т_ИНФ_РИС	Копировать из базы проекта в чертеж (см. Копировать данные из базы проекта в чертеж).	Команда <i>Копировать из базы проекта в чертеж</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Данные чертежа</i>.
P_DATA_2_TRACE Т_ИНФ_ТРАССА	Обмен данными между трассами.	Команда <i>Обмен данными между трассами</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>.
P_DATA_CLEAR Т_ИНФ_ЧИСТ	Очистка чертежа (см. Очистка чертежа).	Команда <i>Очистить чертеж</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>.
P_LOAD_MODEL_FROM_DB Т_ЗАГР_ДАННЫЕ_БАЗА	Загрузить данные из базы проекта.	Вызов из командной строки AutoCAD.
P_DATA_VIEW_PRJ Т_ДАННЫЕ_ПРОЕКТА	Просмотр базы проекта.	Команда <i>Просмотр базы проекта</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Данные чертежа</i>.
P_VIEW_PRJ_HISTORY Т_ИСТОРИЯ_ПРОЕКТА	Просмотр истории изменений базы данных проекта.	Команда <i>История изменений базы проекта</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Данные</i>.
CHECK_ERROR_DATA ПРОВЕРИТЬ_БАЗА	Информация об ошибках.	Команда вызывается при открытии проекта. Самостоятельный вызов – из командной строки.
CLEAN_DATA	Очистка базы проекта.	Вызов из командной строки AutoCAD.

Команда	Описание команды	Вызов команды
ОЧИСТИТЬ_БАЗА		
Настройки (см. Настройки):		
P_OPTIONS T_НАСТРОЙКИ	Главное диалоговое окно настроек.	Команда <i>Настройки</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод</i>.
ABOUT_LOT ОПРОГРАММЕ_ТРУБА	Отобразить информацию о программе.	Команда <i>О программе</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод</i>.
PIPE_HELP T_СПРАВКА	Открыть документ <i>LotWorks - Руководство пользователя</i> .	Команда <i>Справка</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод</i>.
Труба (см. Проектирование трубопровода):		
PIPELINE ТРУБА	Создать новую трубу (см. Создать трубопровод).	Команда <i>Создать</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Трубопроводы</i>.
AUTOPIPE АВТОТРУБА	Выполнить автоматическую прокладку трубы (см. Проложить трубопровод).	Команда <i>Проложить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>. контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Трубопроводы</i>.
PPDEL T_УДАЛИТЬ	Удалить трубу.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной трубы.
PPACT T_АКТ	Установить активную трубу (см. Установка активной трубы).	Команда <i>Установить активную</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи неактивной трубы; контекстное меню на объекте <i>Трубопровод</i> на чертеже; кнопка  на панели инструментов.
PPDEACT T_ДЕАКТ	Закрыть активную трубу и сохранить изменения.	Команда <i>Закрыть активную</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи активной трубы; контекстное меню на объекте <i>Трубопровод</i> на чертеже; кнопка  на панели инструментов.
PPED TP_РЕД	Открыть <i>Редактор трасс</i> (см. Редактор трасс).	Команда <i>Редактор</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи активной трубы; контекстное меню на объекте <i>Трубопровод</i> на чертеже; кнопка  на панели инструментов.
ADDTURN ПОВ_НОВ	Добавить поворот на трубе.	Команда <i>Добавить поворот</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи активной


Команда	Описание команды	Вызов команды
		<p>трубы;</p> <ul style="list-style-type: none"> кнопка  на панели инструментов.
DELTURN ПОВ_УД	Удалить поворот на трубе	<p>Команда <i>Удалить поворот</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PTED ТР_ПОВ_РЕД	Открыть свойства поворота трубы	Вызов из командной строки AutoCAD.
PINS_RAD ТР_РАД	Автоматически подобрать радиусы поворотов трубы	<p>Команда <i>Подобрать радиусы</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PRN ПОВ_РНАТ	Подобрать радиус упругого изгиба трубы или указать значение вручную	<p>Команда <i>Радиус упругого изгиба</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PRU ПОВ_РУНИФ	Установить унифицированный радиус поворота трубы	<p>Команда <i>Унифицированный радиус</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PUNIF ПОВ_УНИФ	Унифицировать поворот трубы	<p>Команда <i>Унифицировать поворот</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PR5 ПОВ_Р5	Установить радиус R5Ду для поворота трубы	<p>Команда <i>Радиус R5Ду</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
PINCUT Т_ВРЕЗ	Выполнить врезку в активную трубу	<p>Команда <i>Врезка трубы</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
PPJOIN Т_ПРИСОЕД	Объединить две трубы в одну	<p>Команда <i>Объединить трубы</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
ADDCPTS ДОБАВИТЬ_ХТ	Создать характерную точку	<p>Команда <i>Добавить ХТ</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
PTURNCPST Т_ХТ_ПОВОР	Создать характерные точки на поворотах трубы	<p>Команда <i>ХТ на поворотах</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
3DPIPE ЗДТРУБА	Сформировать трехмерное изображение трубы	<p>Команда <i>3D изображение</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
P_INS_LST Т_КОНСТР_ВСТ	Открыть <i>Конструктор вставок</i> (см. Конструктор вставок).	<p>Команда <i>Конструктор вставок</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>.
CRDR_CREATE КРДР_СОЗДАТЬ	Нанести на чертеж коридор профилирования (см. Коридор профилирования).	<p>Команда <i>Коридор профилирования</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Труба</i>; кнопка  на панели инструментов.
CRDR_ONOFF КРДР_ВКЛ	Включить / отключить контроль передвижения трубы за пределы коридора профилирования.	Вызов из командной строки.
PNORMDOC ТР_НОРМ_ДОК	Задать нормативные документы.	<p>Команда <i>Задать норм. документы</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи активной трубы.
AUTOPIPE4XML AUTOPIPE4XML	Записать в файл *.xml/ данные для формирования	Вызов из командной строки.

Команда	Описание команды	Вызов команды
	автотрубы. После вызова команды формируется файл <i>autoPipe.xml</i> и сохраняется в папке проекта.	
Сноски углов трубы (см. Сноски поворотов):		
PLEAD СНОСКИ	Нанести/обновить сноски углов трубы.	Команда <i>Нанести</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Сноски углов</i>; кнопка  на панели инструментов.
PLEAD_ONE СНОСКИ_ОДНА	Нанести сноску в указанном углу трубы.	Команда <i>По углу</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Сноски углов</i>; кнопка  на панели инструментов.
LEADER_INV CH_РАЗВ	Развернуть указанную сноску угла.	Команда <i>Развернуть</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Сноски углов</i>; контекстное меню на сноске трубы на чертеже.
LEADER_MINI CH_КОРОТК	Изменить вид сноски.	Команда <i>Изменить вид сноски</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске трубы на чертеже.
LEADER_TEXT CH_РЕДАКТ	Редактировать текст сноски.	Команда <i>Редактировать текст</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске трубы на чертеже.
PLBDEL СНОСКИ_УДАЛ	Удалить все сноски углов.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Сноски углов</i>.
P_BR_NOTE ОТВ_ВЫНОСКИ	Нанести сноску с отметкой в указанной точке.	Команда <i>Сноска с отметкой</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Сноски углов</i>; кнопка  на панели инструментов.
Опоры (см. Надземная прокладка). Все команды из данного раздела регистрируются в журнале как <i>TOWER</i> (см. Журнал и подсистема мониторинга):		
TOWER Создать ОПОРА Создать	Создать опору.	Команда <i>Создать</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Опоры</i>.
TOWER Расставить ОПОРА Расставить	Расставить опоры по трассе.	Команда <i>Расставить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Опоры</i>.
TOWER Нумеровать ОПОРА Нумеровать	Нумеровать опоры по трассе.	Команда <i>Нумеровать</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Опоры</i>.
TOWER нумеровать1 ОПОРА нумеровать1	Нумеровать опоры (1) по трассе.	Команда <i>Нумеровать1</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i>

Команда	Описание команды	Вызов команды
		объектов на записи Опоры.
TOWER свойства ОПОРА свойства	Редактировать свойства опоры.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной опоры.
TOWER Конструкция ОПОРА Конструкция	Расчет высоты строительной конструкции (на профиле).	Команда <i>Высота</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Опоры.
TOWER Импорт ОПОРА Импорт	Расставить опоры по внешним данным.	Команда <i>Импорт</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>.
TOWER Печать ОПОРА Печать	Сформировать краткий отчет по опорам в проекте (файл <i>Towers.txt</i>).	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>.
TOWER Обновить ОПОРА Обновить	Обновить данные по опорам в модели данных по чертежу.	Команда <i>Обновить по чертежу</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Опоры</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Опоры.
Профиль (см. Профиль):		
PROF_FORMING ПРОФ_ФОРМИРОВАТЬ	Создать профиль.	Вызов из командной строки.
PROF_DRAW_DLG ПРОФ_РИС	Открыть диалоговое окно <i>Параметры рисования профиля</i> .	Команда <i>Свойства профиля</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль</i>; кнопка  на панели инструментов.
DRAW_PROF_ALL РИС_ВСЕ_ПРОФ	Обновить профиль.	Команда <i>Обновить профиль</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
BASE_LINE_OTM БАЗ_ЛИН_OTM	Нанести базовую линию профиля.	Команда <i>Базовая линия</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_RULER РИС_ЛИНЕЙКА	Нанести масштабную линейку.	Команда <i>Масштабная линейка</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_SCALE РИС_МАСШТАБ	Нанести надписи масштабов на профиле.	Команда <i>Масштабы профиля</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_PRLINE РИС_ПРОФЛН	Нанести линию профиля.	Команда <i>Линия профиля</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_ORDUSER РИС_ПОЛЬЗОРД	Нанести ординату в указанной точке на профиле.	Команда <i>Ордината в точке</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_ORDIN РИС_ОРИНАТ	Нанести ординаты на профиле.	Команда <i>Ординаты на профиле</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
DRAW_RANGS РИС_УКРУПН	Нанести переходы.	Команда <i>Переходы</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.

Команда	Описание команды	Вызов команды
Подвал (см. Подвал):		
PODVAL_NEW ПОДВАЛ_НОВ	Создать подвал.	Команда <i>Создать</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
PODVAL_FILL ПОДВАЛ_ЗАП	Заполнить подвал.	Команда <i>Заполнить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
PODVAL_NEWFILL ПОДВАЛ_НОВЗАП	Создать подвал без рамки.	Команда <i>Создать без рамки</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
DRAW_PICKET_PLUS НАНЕСТИ_ПЛЮСОВКУ	Нанести плюсовку в точке в указанном разделе подвала	Команда <i>Нанести плюсовку</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
PODVAL_UPD ПОДВАЛ_ОБН	Обновить информацию в подвале.	Команда <i>Обновить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>; кнопка  на панели инструментов.
PODVAL_UPD_RANGE ПОДВАЛ_ОБН_Д	Обновить информацию в выбранных разделах подвала в указанном диапазоне.	Команда <i>Обновить диапазон</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>; кнопка  на панели инструментов.
PODVAL_PRMS ПОДВАЛ_ПРМ	Изменить параметры подвала.	Команда <i>Изменить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
PODVAL_TYP ПОДВАЛ_ТИП	Редактировать базу типичных подвалов.	Команда <i>Настройка подвалов</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
PODVAL_DEL ПОДВАЛ_УДЛ	Удалить подвал.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Подвал</i>.
Укрупненные диапазоны:		
PROFEXRANGEADD PROFEXRANGEADD	Добавить переход.	Команда <i>Добавить переход</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Переходы</i>.
PROFEXRANGEDEL PROFEXRANGEDEL	Удалить переход.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи на нужном переходе.
PROFEXRANGEEDIT PROFEXRANGEEDIT	Редактировать свойства перехода.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи на нужном переходе.
PROFEXRANGEPRINT PROFEXRANGEPRINT	Вывести информацию о переходах в текстовый файл <i>exRangePrint.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Переходы</i>.
Рубленные пикеты:		
PICKETCHANGE ПИКЕТЫ	Открыть <i>Редактор рубленных пикетов</i> .	Команда <i>Редактор</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i>


Команда	Описание команды	Вызов команды
		объектов на записи <i>Рубленные пикеты</i> .
PICKETADD ПИКЕТ_ДОБ	Добавить рубленый пикет.	Команда <i>Добавить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи Рубленные пикеты</i>.
PICKETDEL ПИКЕТ_УДЛ	Удалить рубленый пикет.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи</i> нужного рубленого пикета.
PICKETEDIT ПИКЕТ_РЕД	Редактировать свойства рубленого пикета.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи</i> нужного рубленого пикета.
PICKETPRINT ПИКЕТPRINT	Сформировать информацию о рубленых пикетах в текстовый файл <i>picketsPrint.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи</i> нужного рубленого пикета.
Рубленные километры:		
KILOMCHANGE КИЛОМЕТРЫ	Открыть <i>Редактор рубленых километров</i> .	Команда <i>Редактор</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи Рубленные километры</i>.
KILOMADD КИЛОМ_ДОБ	Добавить рубленый километр.	Команда <i>Добавить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи Рубленные километры</i>.
KILOMDEL КИЛОМ_УДЛ	Удалить рубленый километр.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи</i> нужного рубленого километра.
KILOMEDIT КИЛОМ_РЕД	Редактировать свойства рубленого километра.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи</i> нужного рубленого километра.
KILOMPRINT КИЛОМPRINT	Сформировать информацию о рубленых километрах в текстовый файл <i>kilomsPrint.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов на записи Рубленные километры</i>.
Объекты ситуаций (см. Объекты ситуаций):		
NOBJLIST ОБЪЕКТЫ	Открыть диалоговое окно <i>Ситуация по трассе</i> .	Команда <i>Объекты ситуаций</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса</i>.
DRAW_SITOBJ ПИС_СИТ	Нанести объекты ситуации.	Команда <i>Объекты ситуации</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Профиль / Обновить элементы</i>.
Характерные точки (см. LandProf – Руководство пользователя, раздел <i>Построение профиля</i>):		
HPNTS ЛТ_ТЧК	Открыть <i>Редактор характерных точек</i> .	Команда <i>Редактор характерных точек</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i>







Команда	Описание команды	Вызов команды
		объектов на записи Хар. точки.
PROF_POINT_ADD PROF_POINT_ADD	Добавить точку профиля.	Вызов из командной строки AutoCAD.
DRAW_LINES_BY_OTM ЛИНИИ_ПО_ДОП_OTM	Нанести линии в местах дополнительных пользовательских характерных точках.	Команда <i>Нанести линии по дополнительным отметкам</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на кнопке  в Редакторе характерных точек.
POINTS_PRINT POINTS_PRINT	Вывести информацию о характерных точках в текстовый документ <i>print.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе объектов на записи Хар. точки.
Футляры (см. Футляры):		
CASE Создать ФУТЛЯР Создать	Создать защитный футляр. В Журнале команда регистрируется как CASE (см. Журнал и подсистема мониторинга).	Команда <i>Создать футляр</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню Трубопровод / Трасса / Футляры; контекстное меню в Навигаторе объектов на записи Футляры.
CASE Авто ФУТЛЯР Авто	Автоматическое создание футляров. В Журнале команда регистрируется как CASE (см. Журнал и подсистема мониторинга).	Команда <i>Создать автоматически</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню Трубопровод / Трасса / Футляры; контекстное меню в Навигаторе объектов на записи Футляры.
CASE сВойства ФУТЛЯР сВойства	Открыть свойства футляра. В Журнале команда регистрируется как CASE (см. Журнал и подсистема мониторинга).	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе объектов на записи нужного футляра.
CASE Удалить ФУТЛЯР Удалить	Удалить футляр. В Журнале команда регистрируется как CASE (см. Журнал и подсистема мониторинга).	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе объектов на записи нужного футляра.
CASE Печать ФУТЛЯР Печать	Вывести информацию о футлярах в текстовый файл <i>casePrint.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе объектов на записи Футляры.
DRAW_CASES РИС_ФУТЛЯРЫ	Нанести ординаты/сноски для футляров.	Команда <i>Нанести оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню Трубопровод / Трасса / Футляры; меню Трубопровод / Профиль / Обновить элементы.
ERASE_CASES СТР_ФУТЛЯРЫ	Стереть ординаты/сноски футляров.	Команда <i>Стереть оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню Трубопровод / Трасса / Футляры.
DRAW_CASES_ORDS РИС_ФУТЛЯРЫ_ОРД	Нанести ординаты для футляров.	Команда <i>Нанести оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе объектов на записи Футляры.
ERASE_CASES_ORDS СТР_ФУТЛЯРЫ_ОРД	Стереть ординаты для футляров.	Команда <i>Стереть оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в Навигаторе

Команда	Описание команды	Вызов команды
		объектов на записи Футляры.
DRAW_CASE_ORD РИС_ФУТЛЯР_ОРД	Нанести ординаты для футляра.	Команда <i>Нанести оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного футляра.
ERASE_CASE_ORD СТР_ФУТЛЯР_ОРД	Стереть ординаты для футляра.	Команда <i>Стереть оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного футляра.
DRAW_CASES_LEADERS РИС_ФУТЛЯРЫ_ЧОСКИ	Нанести оформление футляров на чертеже плана.	Команда <i>Нанести оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Футляры.
ERASE_CASES_LEADERS СТР_ФУТЛЯРЫ_ЧОСКИ	Стереть оформление футляров на чертеже плана.	Команда <i>Стереть оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Футляры.
DRAW_CASE_LEADER РИС_ФУТЛЯР_ЧОСКУ	Нанести оформление футляра на чертеже плана.	Команда <i>Нанести оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного футляра.
ERASE_CASE_LEADER СТР_ФУТЛЯР_ЧОСКУ	Стереть оформление футляра на чертеже плана.	Команда <i>Стереть оформление</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного футляра.
Полки (см. Полки):		
SHELF_BY_LN ПЛК_ПО_ЛИН	Создать полку по линии.	Команда <i>Создать по линии</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Полки.
SHELF_BY_UKL ПЛК_ПО_УКЛ	Создать полку по уклону.	Команда <i>Создать по уклону</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Полки.
DRAW_SHELF РИС_ПОЛКИ	Нанести линии полок и оформление.	Команда <i>Нанести полки</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Полки.
ERASE_SHELF СТР_ПОЛКИ	Стереть линии и оформление полок.	Команда <i>Стереть полки</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи Полки.
EDIT_SHELF EDIT_SHELF	Редактировать свойства полки.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной полки.
REMOVE_SHELF REMOVE_SHELF	Удалить полку.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной полки.
DRAW_SHELF DRAW_SHELF	Нанести линию полки и оформление.	Команда <i>Нанести</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i>

Команда	Описание команды	Вызов команды
		объектов на записи нужной полки.
ERASE_SHELF ERASE_SHELF	Стереть линию полки и оформление.	Команда <i>Стереть</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной полки.
SHELFSPRINT SHELFSPRINT	Вывести информацию о полках в текстовый файл <i>shelfPrint.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Полки</i>.
SHELF_MARKING ПЛК_ОТМЕТИТЬ	Отметить уклоны.	Команда <i>Отметить уклоны</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>.
SHELF_RED_PRF ПЛК_КРАСН_ПР	Нанести линию профиля с учетом профиля.	Команда <i>Красный профиль</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Полки</i>.
Трасса (см. <i>LandProf – Руководство пользователя</i>, раздел <i>Проектирование трассы</i>):		
PLAN_NORTH ПЛАН_СЕВЕР	Указать на чертеже направление на север.	Команда <i>Направление на север</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса</i>.
PLAN_AZIMUT ПЛАН_АЗИМУТ	Пересчитать азимут/румб трассы.	Команда <i>Пересчитать азимут</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса</i>.
P_SURF_CFG Т_ПОВ_КОНФИГ	Выполнить настройку поверхностей ЦМР.	Команда <i>Конфигурация ЦМР</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса</i>.
HP_BLOCK_CR БЛОК_ТРАССЫ	Сформировать блок трассы и сохранить в файле *.dwg.	Вызов из командной строки AutoCAD.
ANGLES_PRINT ANGLES_PRINT	Отобразить информацию о поворотах и створных точках трассы в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> на чертеже профиля контекстное меню в <i>Навигаторе</i> проекта на записи <i>Повороты трассы</i>.
HPACT ЛТ_АКТ	Установить активную трассу.	Команда <i>Сделать активной</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной трассы.
HPDEACT ЛТ_ДЕАКТ	Закрыть активную трассу.	Команда <i>Закрыть активную</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужной трассы;
PROF_TRACE_PROP PROF_TRACE_PROP	Открыть свойства трассы.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи трассы на чертеже типа <i>Профиль</i>.
PROF_ANGLE_ADD PROF_ANGLE_ADD	Добавить горизонтальный угол поворота на трассе.	Команда <i>Добавить поворот</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи <i>Повороты трассы</i>.
PROF_ANGLE_EDIT PROF_ANGLE_EDIT	Редактировать свойства поворота трассы.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного поворота.
PROF_ANGLE_DEL PROF_ANGLE_DEL	Удалить поворот трассы.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе</i> объектов на записи нужного поворота.
Оформление трассы:		
DRAWPK	Нанести обозначения пикетов	Команда <i>Пикеты</i> :

Команда	Описание команды	Вызов команды
РИС_ПК	по трассе.	<ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести.</i>
DRAWPKOTM РИС_ПКOTM	Нанести текст с отметками в целых пикетах.	Команда <i>Отметки пикетов</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести.</i>
DRAWKM РИС_KM	Нанести обозначения километров.	Команда <i>Километры</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести.</i>
P_TRACE_INFO_NOTE ТРАССА_ИНФ_СНОСКА	Нанести информационные сноски.	Команда <i>Информационные сноски</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести.</i>
DELPK СТЕР_ПК	Удалить обозначения пикетов по трассе.	Команда <i>Пикеты</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Стереть.</i>
DELPKOTM СТЕР_ПКOTM	Удалить текст с отметками в целых пикетах.	Команда <i>Отметки пикетов</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Стереть.</i>
DELMK СТЕР_KM	Удалить обозначения километров.	Команда <i>Километры</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Стереть.</i>
P_SIT_INFO_NOTE ТРАССА_CBN_СНОСКА	Нанести сноски на плане в местах пересечения трассы с подземными коммуникациями и ЛЭП.	Вызов из командной строки AutoCAD.
P_SIT_INFO_NOTE_ERASE ТРАССА_CBN_СНОСКА_СТЕРЕТЬ	Удаление сносок на плане в местах пересечения трассы с подземными коммуникациями и ЛЭП.	Вызов из командной строки AutoCAD.
Сноски поворотов трассы:		
DRAWLEADERS РИС_CH	Нанести сноски в углах трассы	Команда <i>Сноски углов</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Нанести.</i>
DELLEADERS СТЕР_CH	Удалить сноски в углах трассы	Команда <i>Сноски углов</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Трасса / Оформление / Стереть.</i>
TRACE_LEADER_SHELF CH_ПОЛКИ	Нанести несколько полок на сноске.	Команда <i>Несколько полок</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
TRACE_LEADER_BORDER CH_РАМКА	Нанести рамку.	Команда <i>Рамка</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
TRACE_LEADER_ARROW CH_СТРЕЛК	Нанести стрелку.	Команда <i>Стрелка</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
TRACE_LEADER_SIDE_LINE CH_БОК_ЛИНИЯ	Нанести боковую линию.	Команда <i>Боковая линия</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
TRACE_LEADER_SHELF_INDEX CH_ИНДЕКС_ПОЛКИ	Указать индекс полки, под	Команда <i>Индекс полки</i> :

Команда	Описание команды	Вызов команды
	которой нанести сноску (нумерация начинается с нуля).	<ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
TRACE_LEADER_BACKGROUND CH_ЗАДН_ПЛАН	Скрыть задний план.	Команда <i>Скрыть задний план</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню на сноске угла поворота трассы на чертеже.
Участки (см. Участки):		
LOT_LIST_MGR УЧАСТКИ	Открыть <i>Менеджер участков</i> .	Команда <i>Менеджер участков</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>; контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Участки</i>; кнопка  на панели инструментов.
LOT_LIST_IDX УЧАСТКИ_ИНД	Открыть <i>Менеджер участков</i> .	Команда <i>Менеджер участков</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на нужной коллекции участков.
LOT_POINT_ADD УЧАСТКИ_ДОБ	Добавить участок.	Команда <i>Менеджер участков</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на нужной коллекции участков.
LOT_POINT_DEL УЧАСТКИ_УДЛ	Удалить участок.	Команда <i>Удалить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи нужного участка.
LOT_POINT_EDIT УЧАСТКИ_РЕД	Открыть свойства участка.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи нужного участка.
LOT_POINT_CLEAR УЧАСТКИ_ОЧИСТИТЬ	Очистить свойства участка.	Команда <i>Очистить</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи нужного участка.
LOT_POINTS_PRINT УЧАСТКИ_ПЕЧАТЬ	Сформировать отчет о коллекции участков и вывести информацию в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Команда <i>Печать</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи нужной коллекции участков.
Расчеты:		
SPEC_ASSORT СОРТАМЕНТ	Открыть <i>Сортамент изделий</i> (см. Сортамент изделий).	Команда <i>Сортамент изделий</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>.
CLASIF_LAND КЛАСИФ_УГОДИЙ	Открыть <i>Классификатор угодий</i> .	Команда <i>Классификатор угодий</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>.
EXPORT_CPIPE EXPORT_CPIPE	Экспорт данных по трубопроводу в CPIPE .	Команда <i>Экспорт в CPIPE</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>.
EXPORT_START EXPORT_START	Экспорт данных по трубопроводу в СТАРТ .	Команда <i>Экспорт в СТАРТ</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>.
EXPORT_AUTOPIPE EXPORT_AUTOPIPE	Выгрузка данных трубопровода в формате PXF .	Команда <i>Экспорт в AutoPIPE</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты</i>.
EXPORT_ROBUR	Экспорт данных в Topomatic	Команда <i>Экспорт в Robur</i> :

Команда	Описание команды	Вызов команды
EXPORT_ROBUR	Robur.	<ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты.</i>
IMPORT_SHELFS IMPORT_SHELFS	Импорт проектного профиля из Topomatic Robur.	Команда <i>Импорт из Robur:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Расчеты.</i>
Информационные команды (см. Сервисные функции):		
PKT PKT	Получить пикетаж и отметку точки на трассе.	Команда <i>Пикетаж точки:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация.</i>
MTR MTP	Расстояние по прямой.	Команда <i>Расстояние по прямой:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
HVMTR GBMTP	Расстояние по горизонтали/вертикали.	Команда <i>Расстояние по горизонтали/вертикали:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
INCLINE УКЛОН	Уклон между точками.	Команда <i>Уклон между точками:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
PTLEN TP_ТДЛИН	Определить истинную длину трубы в указанном диапазоне.	Команда <i>Истинная длина:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
PPSTAT TP_СТАТ	Сформировать отчет о трубопроводе (файл <i>pipestat.txt</i>).	Команда <i>Информация по трубопроводу:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация.</i>
AINF УГ_ИНФ	Вывести параметры угла поворота трубопровода в командную строку.	Информация о повороте трубы: <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
PINF TP_ИНФ	Вывести информацию о произвольной точке на трубопроводе в командную строку.	Команда <i>Информация о точке на трубе:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация;</i> кнопка  на панели инструментов.
PRRANGE ДИАП_ПРОФ	Границы профиля на чертеже.	Команда <i>Границы профиля на чертеже:</i> <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Информация.</i>
OTM OTM	Получить отметку точки.	Вызов из командной строки AutoCAD.
TRMTR TPMTP	Измерить расстояние между точками на трассе.	Вызов из командной строки AutoCAD.
PROF_OTM_TST PROF_OTM_TST	Получить пикетаж и отметку точки на профиле.	Вызов из командной строки AutoCAD.
PIPE_OTM_TST PIPE_OTM_TST	Получить пикетаж и отметку точки на трубе.	Вызов из командной строки AutoCAD.
CPX CPX	Вывести информацию о характерных точках в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Вызов из командной строки AutoCAD.
CPY CPY	Вывести информацию о поворотах трассы в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Вызов из командной строки AutoCAD.
CPP CPP	Вывести информацию о поворотах активной трубы в	Вызов из командной строки AutoCAD.

Команда	Описание команды	Вызов команды
	текстовый файл <i>print.txt</i> .	
CPL CPL	Вывести информацию об участках в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Вызов из командной строки AutoCAD.
CPB CPB	Вывести информацию об опорах в текстовый файл <i>print.txt</i> .	Вызов из командной строки AutoCAD.
Ведомости (см. Ведомости):		
P_TEMPLATE_REPORT T_ВЕДОМОСТЬ	Создать комплект ведомостей по шаблонам.	Команда <i>Комплекс ведомостей по шаблону</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Геология / Ведомость</i>.
V_TURN_ANGLES_DWG V_TURN_ANGLES_DWG	Ведомость углов поворотов (чертеж).	Команда <i>Ведомость углов поворотов (чертеж)</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
V_TURN_ANGLES_XLS V_TURN_ANGLES_XLS	Ведомость углов поворотов (excel).	Команда <i>Ведомость углов поворотов (excel)</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
SPEC_CREATE SPEC_СОЗДАТЬ	Спецификация изделий (см. Спецификация изделий).	Команда <i>Спецификация</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
REPORT_OF_WORK ВЕДОМОСТЬ_РАБОТ	Ведомость объемов работ (см. Ведомость объема работ).	Команда <i>Ведомость объемов работ</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
GROUND_INFO_DWG GROUND_INFO_DWG	Ведомость земляных работ (см. Расчет земляных работ).	Команда <i>Ведомость земляных работ</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
REPINS REPINS	Кривые искусственного гнутья (см. Ведомость кривые искусственного гнутья).	Команда <i>Кривые искусственного гнутья</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
V_SIT_OBJ_INTRS_DWG V_SIT_OBJ_INTRS_DWG	Пересечения с коммуникациями (см. Ведомость пересечения с коммуникациями).	Команда <i>Пересечения с коммуникациями</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
REPRANGES REPRANGES	Чертежи, прилагаемые к профилю (см. Чертежи, прилагаемые к профилю).	Команда <i>Чертежи, прилагаемые к профилю</i> : <ul style="list-style-type: none"> меню <i>Трубопровод / Ведомость</i>.
Геология (см. GeoDraw – Руководство пользователя, разделы <i>Скважины, Зондирование, ИГЭ, Штриховка слоев ИГЭ</i>):		
GEO_LOGICAL_DRAW_ALL ГЕО_ЛОГИЧЕСКИЕ_РИС_BCE	Нанести все снесенные скважины и точки зондирования.	Вызов из командной строки AutoCAD.
GEO_CLH_DRAW_ALL ГЕО_КЛС_РИС_BCE	Нанести все снесенные скважины.	Вызов из командной строки AutoCAD.
GEO_SZL_DRAW_ALL ГЕО_СЗЛ_РИС_BCE	Нанести все снесенные точки зондирования.	Вызов из командной строки AutoCAD.
GEO_IGE_PROP ГЕО_ИГЭ_ИЗМ	Редактировать свойства ИГЭ.	Команда <i>Свойства</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи нужного ИГЭ.
GEO_IGE_LAYERS_DRAW ГЕО_СЛОИ_РИС	Заштриховать слои ИГЭ.	Команда <i>Заштриховать все</i> :

<i>Команда</i>	<i>Описание команды</i>	<i>Вызов команды</i>
		<ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Геологический разрез</i>.
GEO_IGE_LAYERS_DRAW_IN_RANGE GEO_СЛОИ_РИС_В_ДИАПАЗ	Заштриховать слои ИГЭ в диапазоне.	Команда <i>Заштриховать в диапазоне</i> : <ul style="list-style-type: none"> контекстное меню в <i>Навигаторе объектов</i> на записи <i>Геологический разрез</i>.
GEO_IGE_LAYERS_DRAW_NO_COLORS GEO_СЛОИ_РИС_БЕЗ_ЦВЕТ	Заштриховать слои ИГЭ без цвета.	Вызов из командной строки AutoCAD.
GEO_LINE_UPD_BY_MODEL GEO_ЛИНИЯ_ОБН_ПО_МОДЕЛЕ	Обновить чертеж по модели данных для геологических линий.	Вызов из командной строки AutoCAD.
Сервисные команды:		
PIPE_DEBUG PIPE_DEBUG	Включить режим отладки (0 – выключить, 1 – включить режим).	Вызов из командной строки AutoCAD.
PIPE_CONST PIPE_CONST	При включенном режиме отладки в командную строку выводится информация о константах, используемых в Система Трубопровод .	Вызов командной строки AutoCAD.

Система Трубопровод 2012

www.yunis-yug.ru

otrs@yunis-yug.ru

+7 (499) 346-87-18