Научно-производственная

фирма

ТОПОМАТИК



Руководство пользователя

Том 9. Общие задачи

Санкт-Петербург 2018

Содержание

Коллективная работа над проектом 6

Настройка папки проекта для коллективной работы. 6
Основные принципы коллективной работы 9
Коллективная работа с подобъектом 10
Общие сведения 10
Последовательность работы 12

Проектирование площадок 16

Исходные данные для проектирования площадного объекта 16
Основные настройки 16
Горизонтальная планировка 18
Определение высотного положения площадки 19
Определение высотного положения площадки по балансу объемов земляных работ 22
Создание участков вдоль линии 23
Создание участков внутри контура 25
Создание откосов 26
Создание зданий 33
Создание бордюров 35
Редактирование элементов 38
Редактирование атрибутов элементов 39
Удаление элементов 40
Перестроение элементов 40
Разрыв элементов 40
Редактирование элементов с помощью стандартного набора инструментов 41
Определение объемов основных работ 45
Расчет объемов между поверхностями 45

Создание площадных картограмм 48

Инженерные сети 55

Общее 55
Основные определения 55
Создание модели инженерной сети 56
Настройки модели инженерной сети 58
Создание колодцев 64
Редактирование основных параметров колодцев 66
Создание трубопровода 68
Создание трубопровода из линейного объекта 70
Основные характеристики трубопровода 71
Основные характеристики элемента Труба 72
Редактирование элементов сети 74
Проектирование профиля Инженерной сети 77
Общие сведения и настройка окна профиля 77
Редактирование профилей трубопроводов 80

Расположение подписей 82
Групповое редактирование параметров трубопровода в окне Профиль сети 83
Раскладка элементов колодцев 85
Раскладка элементов одного колодца 85
Раскладка элементов группы колодцев 90
Шаблоны раскладки секций колодцев 91
Создание трубопровода на основе существующих коммуникаций 93
Создание и редактирование футляров 96
Настройка отображения геологических данных на профиле сети 98
Задание геологической трассы для трубопровода 98
Работа с библиотеками данных 103
Открытие библиотеки 103
Формирование выходной документации 106
Создание выходных чертежей 106
Создание чертежа плана 106
Создание чертежа продольного профиля сети 108
Создание выходных ведомостей 110

Оценка устойчивости откосов 112

Общие сведения 112
Задание исходных данных и выполнение расчета 113
Включение\отключения данных расчета устойчивости на поперечниках 122
Ввод произвольной кривой 123
Настройки расчета 125
Выходные данные 126

Землеотвод 129

Задание землеотвода табличным способом 129
Задание границ проектного землеотвода по поперечникам 131
Задание границ временного землеотвода по границам проектного 132
Задание границ существующего землеотвода по поперечникам 133
Задание границ проектного, временного и существующего землеотвода графическим способом 134
Визуальное редактирование границ отвода земель 135
Редактирование границ отвода в окне развернутого плана 136
Настройка основных параметров расчета 139
Настройка отображения линий отвода земель 140
Формирование выходных ведомостей 141

Ввод водопропускных труб 143

Редактирование водопропускной трубы 143
Ведомость искусственных сооружений 145
Создание чертежей пересекаемых коммуникаций 146

Распределение земляных масс 151

Основные особенности данного модуля 151
Терминология и участники распределения 151
Исходные данные для расчета распределения земляных масс 152

Основные этапы расчета распределения земляных масс 152
Создание распределения 152
Работа с таблицей распределения 157
Вкладка Грунты 157
Вкладка Участки 161
Вкладка Карьеры 162
Вкладка Свалки 164
Вкладка Кавальеры 165
Вкладка Отвалы 166
Вкладка Машины и механизмы 168
Работа с диаграммой распределения 170
Формирование выходных ведомостей 179
Настройки модуля Распределение земляных масс 180
Библиотеки данных 182
Библиотека грунтов по трудности разработки 182
Коэффициенты относительного уплотнения 182
Машины и механизмы 183

Лазерное сканирование 184

Общие сведения 184
Импорт данных лазерного сканирования 184
Настройка отображения облака точек 186
Функционал работы с облаком точек лазерного сканирования 189

Загрузка интернет карт 192

Загрузка кадастровых данных 193

Общие сведения 193
Загрузка данных 193
Работа с кадастровыми данными 196

Работа с макетами чертежей 199

Общие сведения 199
Основные термины 199
Работа с макетом чертежа поперечного профиля 199
Создание макета чертежа поперечного профиля 199
Основные действия с созданным макетом чертежа 202
Редактирование шаблона макета 204
Добавление\Редактирование данных 206
Перечень стандартных тегов чертежа поперечного профиля 207
Свойства тегов 208
Пример вставки нового тега 209
Работа в режиме Редактирование макета 213
Создание чертежа поперечного профиля на основе макета 213
Работа с макетом чертежа продольного профиля 216
Теги шаблона чертежа продольного профиля 216
Перечень тегов шаблона чертежа продольного профиля, применимых только для Автодорожной конфигурации программы 217

Перечень тегов шаблона чертежа продольного профиля
характерных только для Железнодорожной конфигурации программы 218

Приложение А. Способы подсчета объемов 220

Приложение Б. Формат шаблона чертежа продольного профиля 229

Приложение В. Формат шаблона чертежа поперечного профиля 237

Приложение Г. Создание и редактирование шаблонов выходных ведомостей 240

Приложение Д. Перечень стандартных кодов и переменных конструкций поперечного профиля автомобильной дороги 247

Приложение Е. Библиотека семантических объектов 251

Семантика. Объектный кодификатор. 251
Менеджер структуры семантики (Объектный кодификатор). 252
Создание новой библиотеки 254
Создание новых семантических объектов 258
Редактирование семантических свойств 273
Назначение объектов семантики для элементов проекта 274
Идентификаторы свойств. Теги. 276
Список идентификаторов (Тегов) стандартных свойств
элементов проекта. Пример использования. 276

Том 9. Общие задачи

В данном томе описан блок функций, которые могут быть использованы как при проектировании автомобильных так и железных дорог.

Коллективная работа над проектом

Одним из ключевых принципов программного комплекса Топоматик Robur является поддержка коллективной работы над проектом. Накопленный НПФ «Топоматик» опыт сопровождения программ показал, что практически работу выполняют несколько человек, а затем все результаты «сливаются» в одном проекте.

Топоматик Robur позволяет двум и более исполнителям работать с одним проектом. Например, имеется возможность разделить ось трассы на необходимое количество участков, в результате каждый исполнитель работает с одним участком подобъекта, проектируя профиль или поперечники, а программа автоматически обеспечит стыковку данных.

Если несколько исполнителей одновременно открывают один и тот же проект, когда один исполнитель забирает на редактирование поверхность или трассу, другие участники проекта могут их только просмотреть, но не могут редактировать (режим только для чтения). После того как поверхность или подобъект закрывается первым исполнителем, они становятся доступными для других участников проекта.

На текущий момент времени (Декабрь 2015г.) коллективная работа осуществляется только среди пользователей находящихся в общей локальной сети. Далее более подробно рассмотрим основные принципы и настройки необходимые для коллективной работы над проектом.

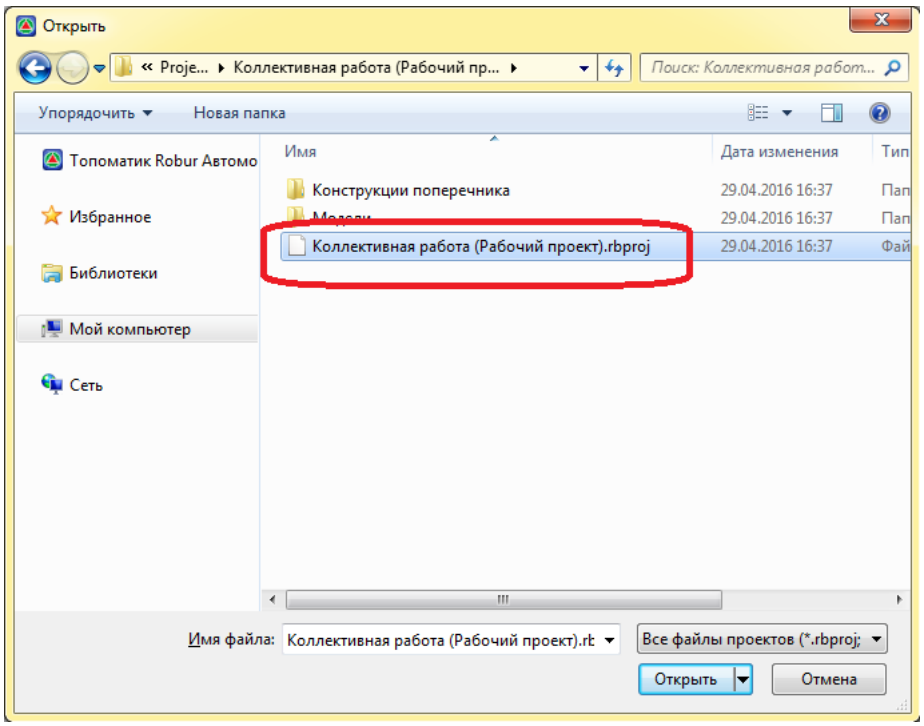
Настройка папки проекта для коллективной работы.

Папку с проектом рекомендуется сразу выложить в общедоступное для других пользователей место. К примеру, на сетевой диск.

Для первичного открытия проекта из общей папки:

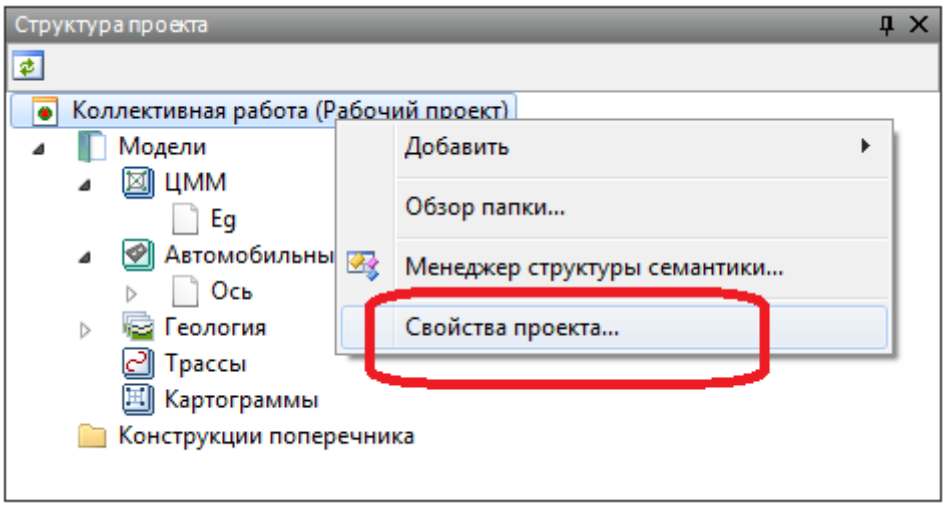
1. Выберите меню **Проект - Открыть файл**;

2. Откроете в проводнике Windows папку с проектом и щелкните дважды левой кнопкой мыши по файлу с расширением *.rbproj

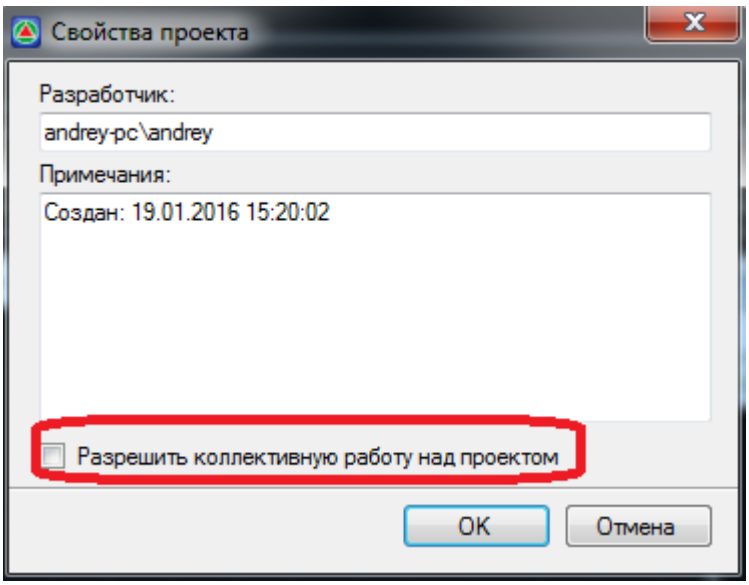


Изначально проект доступен для редактирования только первому пользователю открывшему проект. Для того чтобы сделать его доступным остальным участникам:

1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию проекта и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Свойства проекта**:

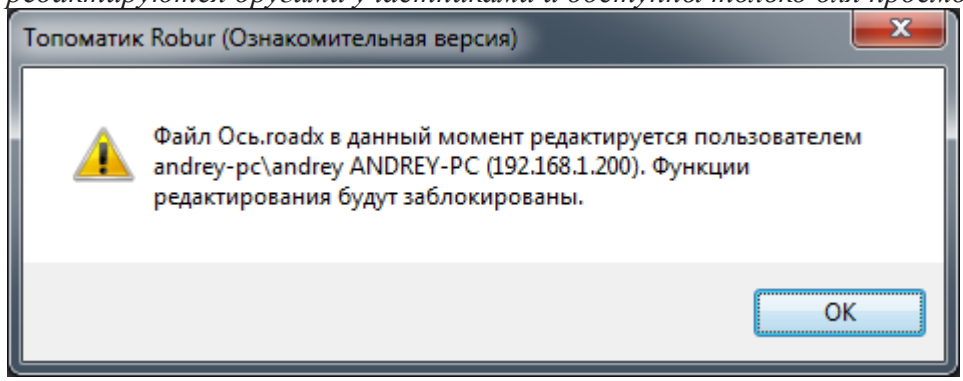


2. В открывшемся окне установите опцию **Разрешить коллективную работу** и нажмите **ОК**.

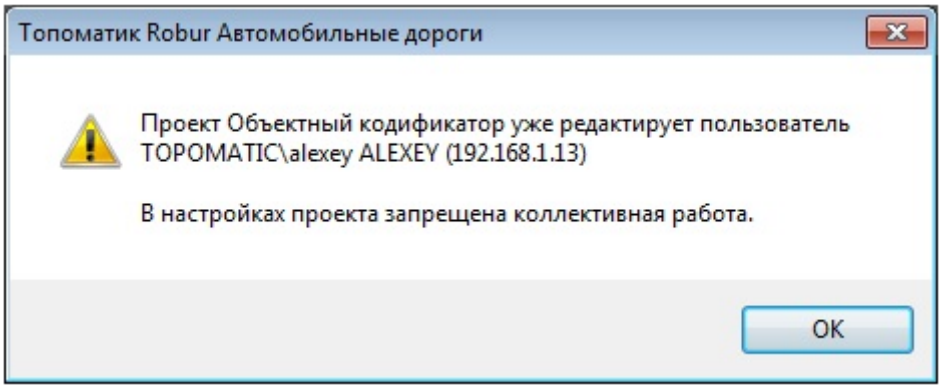


Теперь проект будет доступен остальным участникам. Для подключения к коллективной работе остальным участникам проекта также необходимо открыть его из общедоступной папки. Данная последовательность действий была описана выше.

Примечание: 1. При дальнейших открытиях проекта остальным пользователям может выдаваться сообщение, что на текущий момент времени его определенные элементы редактируются другими участниками и доступны только для просмотра:



2. Если в настройках проекта не была установлена опция **Разрешить коллективную работу над проектом**, то подключение к нему остальных участников будет невозможно. В данном случае пре открытии проекта будет выдаваться следующие сообщение:



Основные принципы коллективной работы

При коллективной работе над проектом каждый участник может редактировать те модели, которые небыли ранее забраны на редактирование другими пользователями. Для этого необходимо сделать соответствующую модель активной.

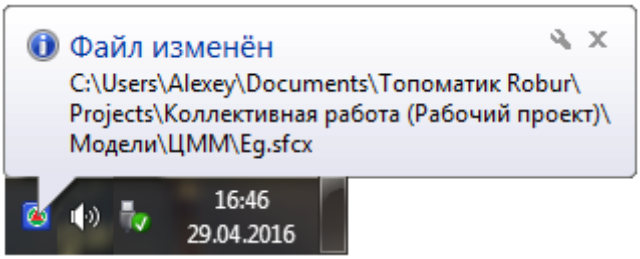
Примечание: Принципы создания и настройки новых моделей (ЦММ, Автомобильные дороги, Картограммы и т.п.) были описаны ранее в соответствующих разделах.

Отличительной особенностью при работе с элементами проекта в режиме коллективной работы является то, что при смене активной модели, автоматически происходит сохранение предыдущей модели, которая редактировалась ранее. Если же над проектом не выполняет одновременно работу группа специалистов, то опцию Разрешить коллективную работу рекомендуется отключить.

Как уже было сказано ранее, если какая либо модель редактируется пользователем, то остальным участникам проекта она доступна только для просмотра, причем они видят ее состояние на момент последнего сохранения.

Примечание: Изменения сделанный пользователем в окне Структура проекта, к примеру создание новой модели или переименование текущей, отражается у других участников сразу же.

Когда какой-либо участник проекта выполняет сохранение проекта, сохраняются изменения которые он выполнил в текущей модели. При этом остальные пользователи автоматически получают уведомление, что соответствующий пользователь внес изменения в данный элемент проекта:



Примечание: При сохранении данных проекта, обновление на всех компьютерах происходит одновременно и скорость сети делится на количество потоков. При большом количестве участников проекта рекомендуется использовать быстродействующие сети (со скоростью не менее 1Гбит/сек).

Коллективная работа с подобъектом

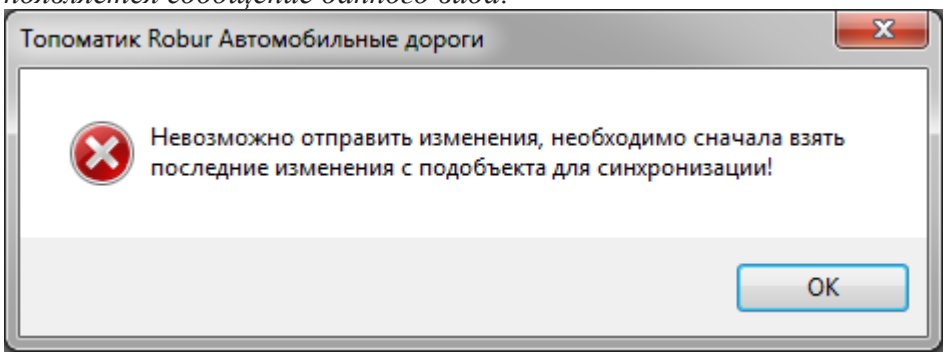
Общие сведения

Коллективная работа над одним подобъектом подразумевает возможность единовременно несколькими исполнителями (каждый на своем участке подобъекта) проектировать продольный и поперечные профили, наносить геологические разрезы и т.п..

Примечание. На данный момент возможность одновременного редактирования плановой части подобъекта, в рамках коллективной работы, не предусмотрена.

Для этого, подобъект делится на участки. Каждый участок представляет собой отдельный подобъект, все изменения с которого синхронизируются с исходным (родительским) подобъектом. Имеется специализированный функционал, который позволяет получать и отправлять изменения в Родительский подобъект.

Примечание. В случае если при отправке изменений в Родительский подобъект появляется сообщение данного вида:

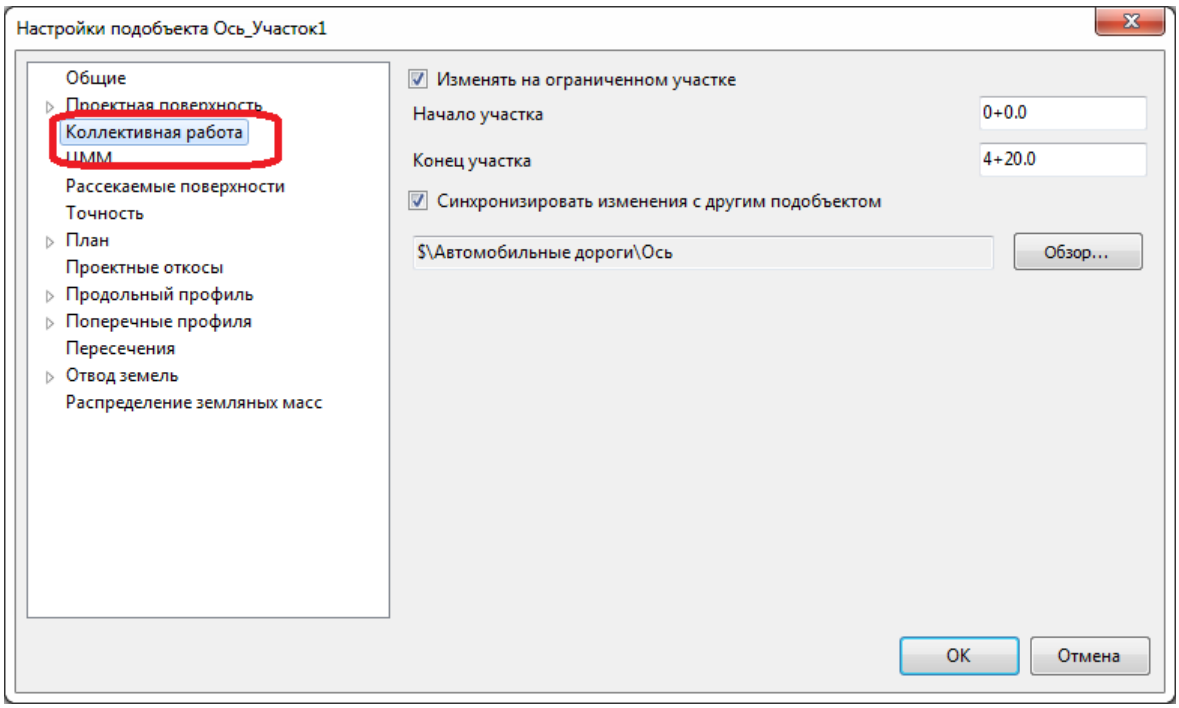


Это означает, что Родительский подобъект был изменен (путем отправки изменений с другого участка) в результате чего сначала необходимо получить последние эти изменения, а затем отправить изменения с участка.

Ниже условно представлена схема коллективной работы двумя исполнителями над одним подобъектом:



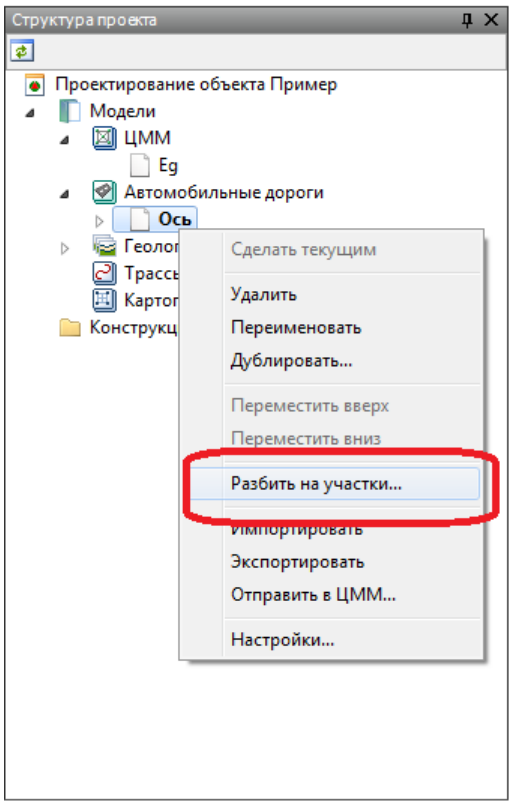
При необходимости в **Настройках** текущего подобъекта в разделе **Коллективная работа** можно поменять границы редактирования участка, а также **Родительский подобъект**, с которым производится синхронизация:

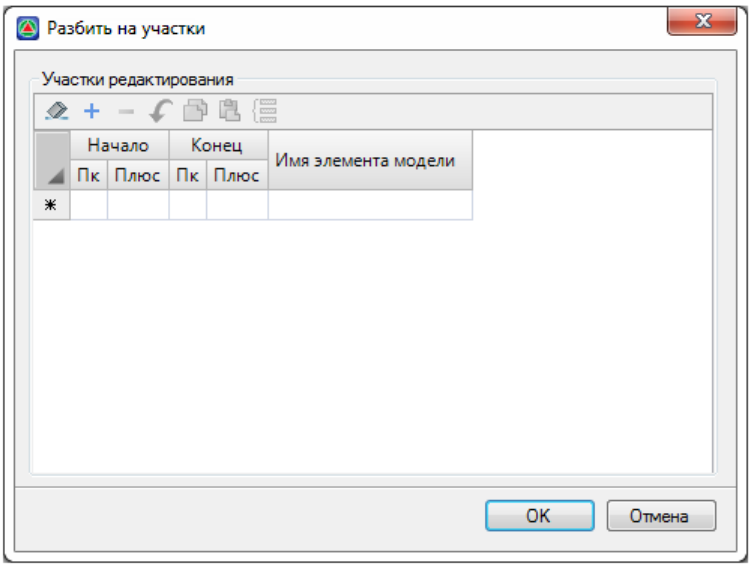


Последовательность работы

Для коллективной работы с одним подобъектом:

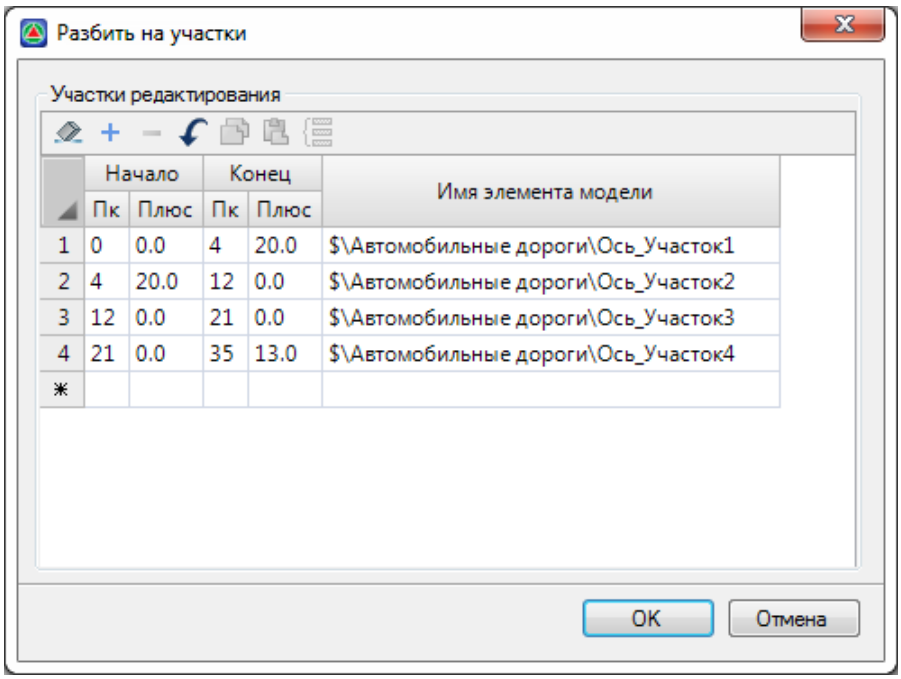
1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши на наименовании исходного подобъекта, который необходимо отредактировать нескольким пользователям одновременно. В контекстном меню выберите функцию **Разбить на участки**, откроется диалоговое окно:





Каждая строка таблицы определяет границы участка редактирования подобъекта.

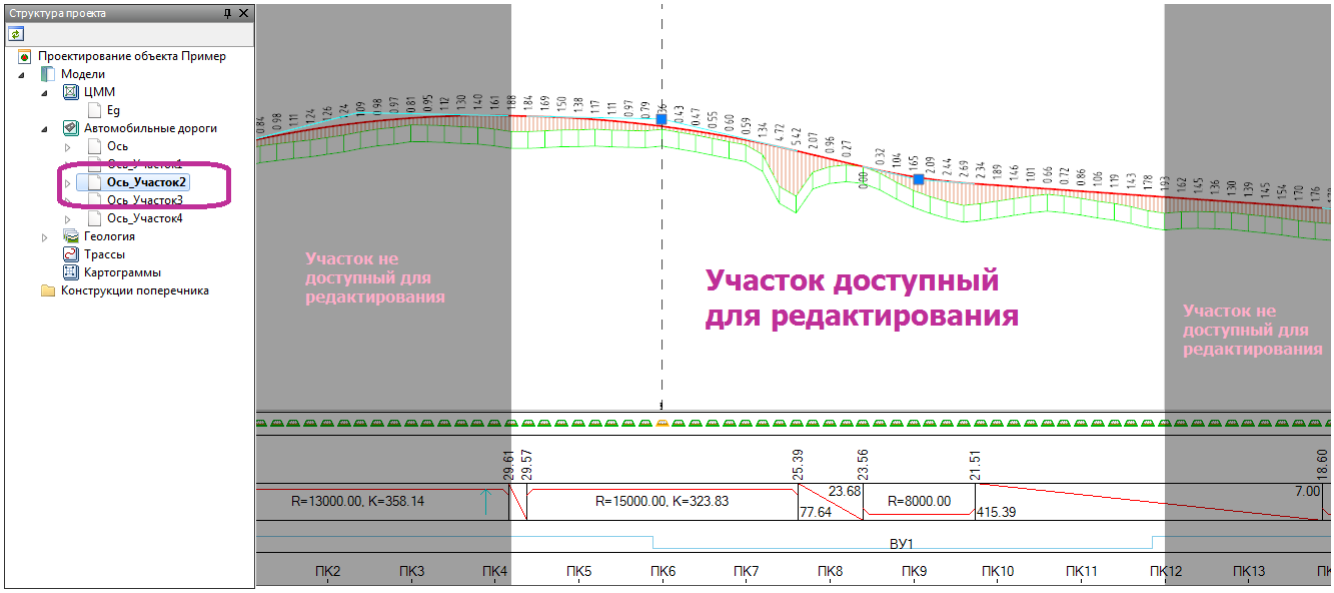
2. Заполните таблицу, указав пикетажные значения начала и конца каждого участка:



Примечание. При коллективной работе над проектным профилем границы смежных участков рекомендуется выбирать преимущественно на прямолинейных участках продольного профиля, а также предварительно согласовать их с другими исполнителями смежных участков.

3. Нажмите **Ок**.

В результате в **Структуре проекта** будут созданы дополнительные подобъекты (например Ось_Участок1, Ось_Участок2 и т.д.), каждый из которых определяет один участок трассы, на котором исполнитель может выполнять редактирование продольных и поперечных профилей:



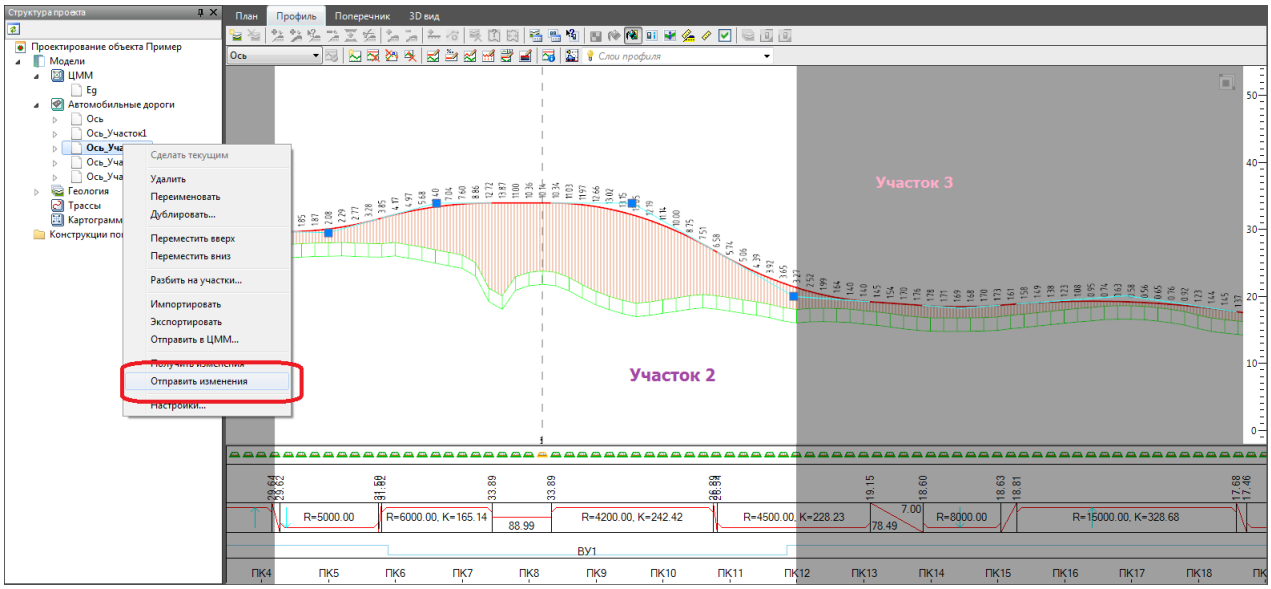
На рисунке выше участок подобъекта доступный для редактирования отображается на светлом фоне, смежные участки не доступные для редактирования отображаются на более темном

фоне.

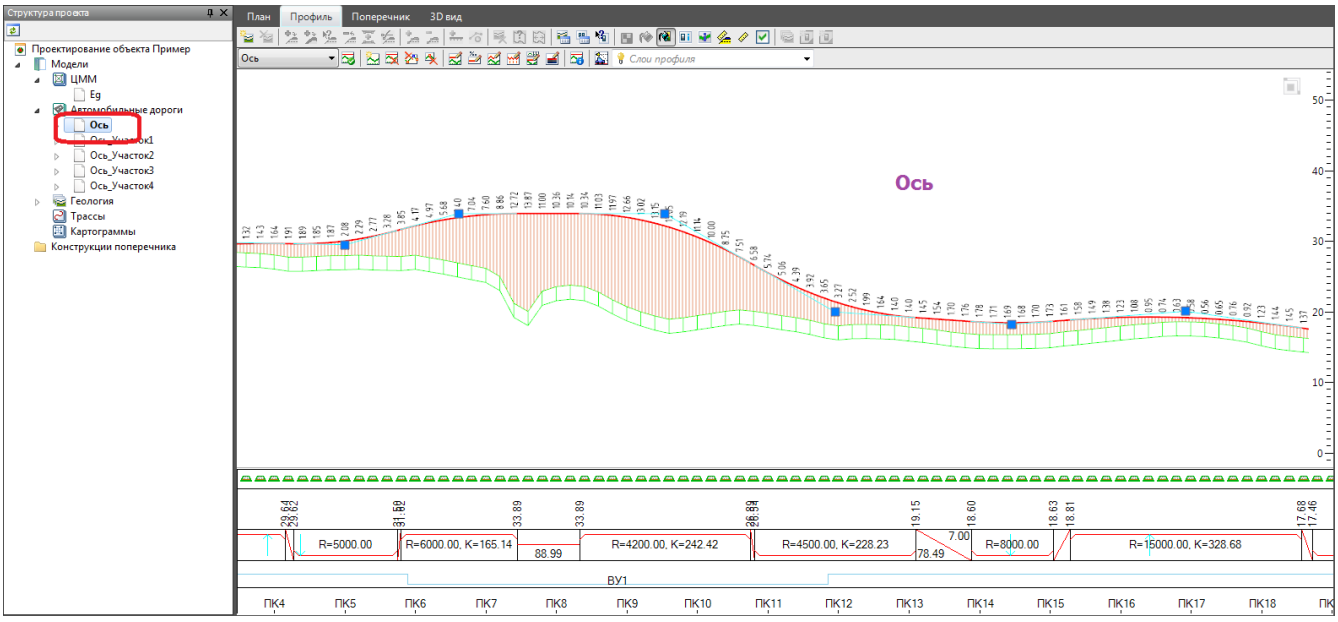
4. После того как на каком - либо участке были выполнены необходимые корректировки, их нужно синхронизировать с **Родительским подобъектом**. Это необходимо сделать для того чтобы, во-первых, все выполненные корректировки отобразились на **Родительском подобъекте**, а во-вторых, чтобы другие исполнители на своих участках смогли увидеть сделанные изменения.

Для этого:

• В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на текущем подобъекте участка, выберите функцию **Отправить изменения**:

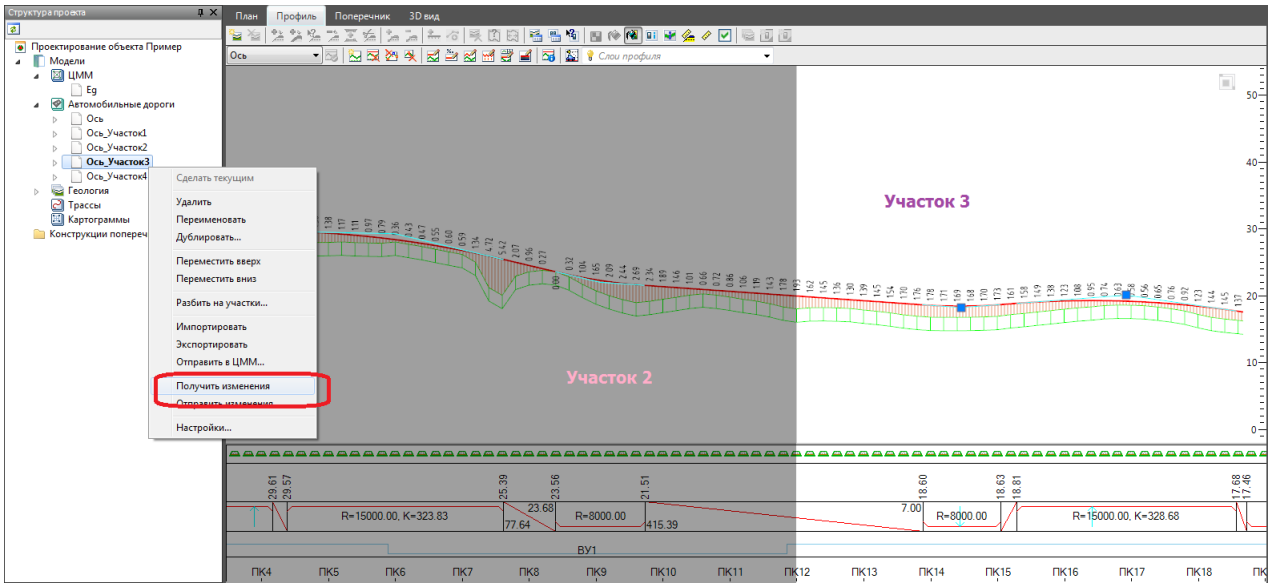


• В результате все изменения, выполненные на текущем участке (например Ось_Участок2), будут отправлены на **Родительский подобъект** (например Ось):

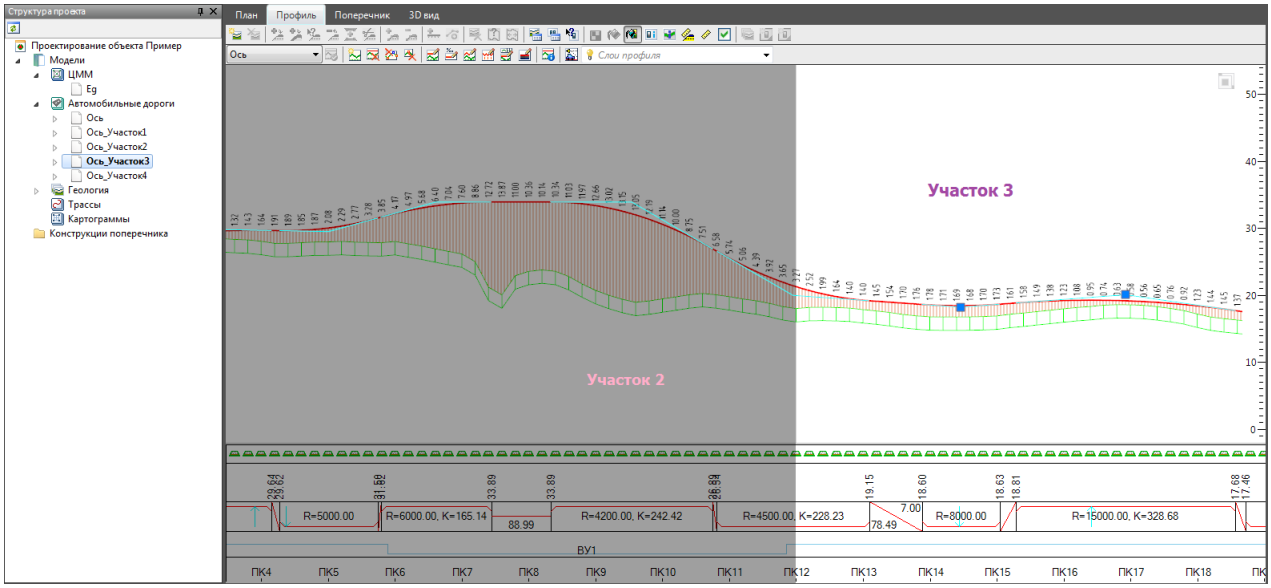


• Для того чтобы другому исполнителю на своем участке (например Ось_Участок3) увидеть какие были выполнены изменения на смежном участке (например Ось_Участок2) необходимо

выбрать функцию **Получить изменения:**



• В результате на смежном участке отобразятся все выполненные изменения:



• После синхронизации данных на текущем участке, далее можно отправлять изменения с этого участка в **Родительский подобъект**.

5. После того как коллективная работа над подобъектом завершена, и все данные участков были синхронизированы с **Родительским подобъектом**, они могут быть удалены из проекта.

Проектирование площадок

Данный блок функций позволяет создавать элементы площадных объектов, проектировать их вертикальную планировку, формировать комплексную проектную поверхность площадки и вычислять объемы основных работ.

Исходные данные для проектирования площадного объекта

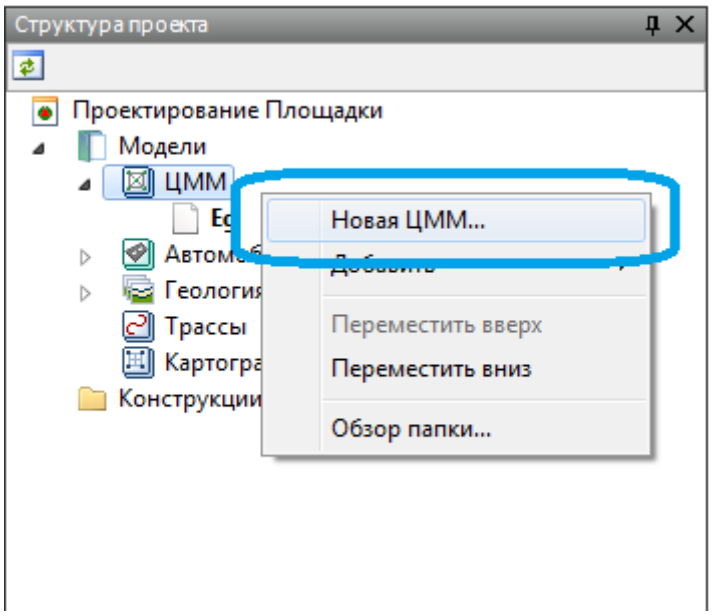
Площадка представляет собой модель типа ЦММ. В качестве исходных данных для проектирования площадки необходима поверхность существующей земли. Также в случае примыкания проектируемой площадки к линейному объекту (например - автомобильной или железной дороге), проект должен содержать модели соответствующих типов.

Основные настройки

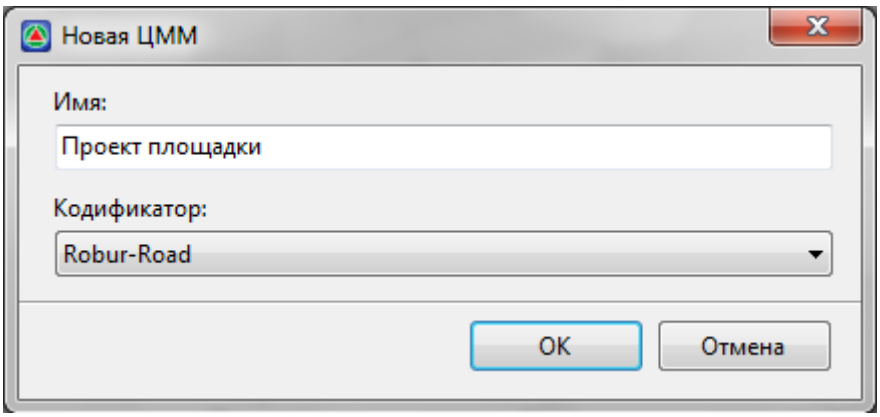
До начала проектирования горизонтальной или вертикальной планировки площадки рекомендуется сразу создать новую модель ЦММ и назначить необходимые настройки.

Для создания модели площадки:

1. В окне структура проекта щелкните правой кнопкой мыши по группе моделей типа ЦММ и выберите из появившегося контекстного меню пункт Новая ЦММ:



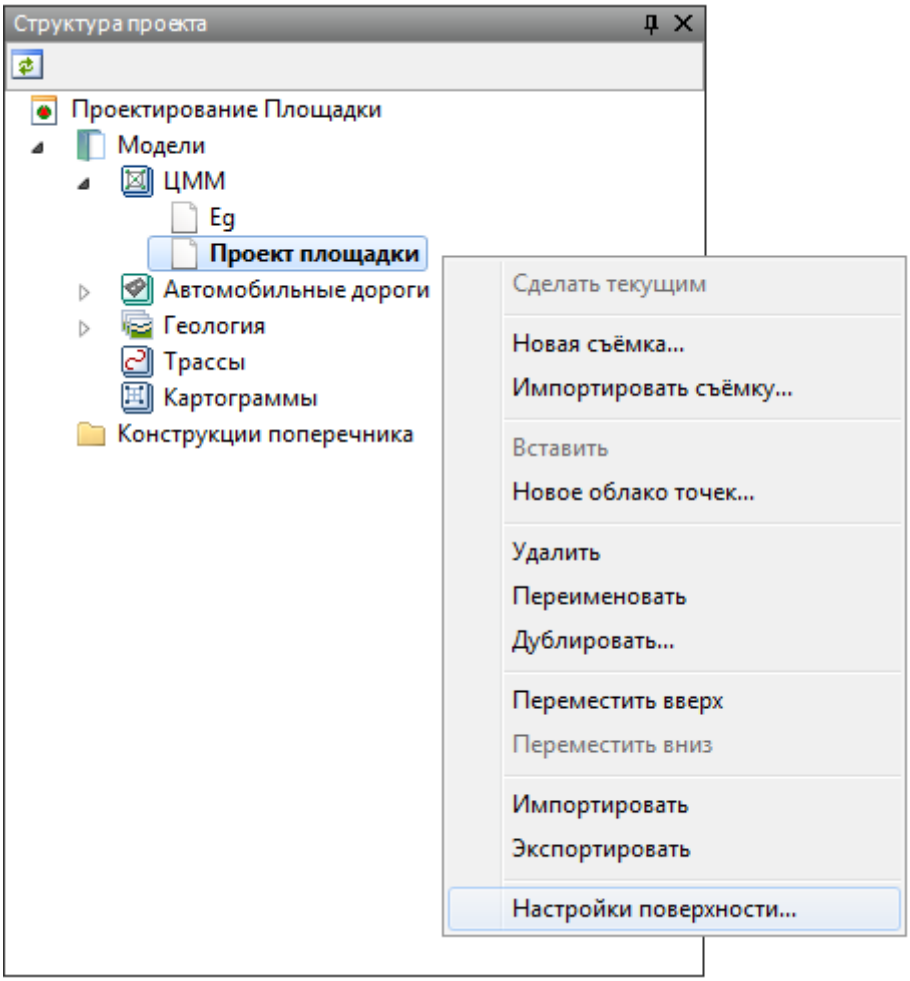
2. В появившемся окне задайте наименование создаваемой модели площадки и нажмите ОК.



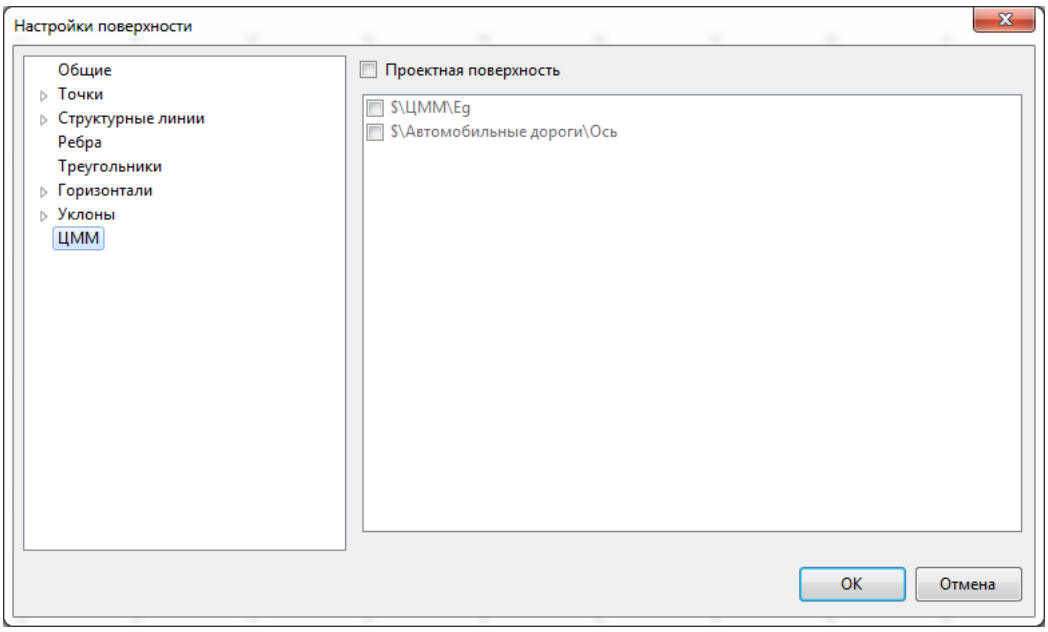
Созданная модель автоматически стала текущей, а ее наименование отобразилось в структуре проекта.

Для задания созданной модели необходимых настроек:

В окне Структура проекта щелкните правой кнопкой мыши по ее наименованию и выберите из появившегося меню пункт Настройки поверхности.



Откроется окно настроек текущей поверхности:



На вкладках данного окна задаются основные настройки отображения элементов текущей поверхности (стиль отображения точек, шаг горизонталей, тип освещения поверхности и т.п.).

Примечание. Большинство данных настроек подробно были описаны ранее.(см. **Том 3 Работа с ЦММ, Глава 2 Создание и редактирование поверхности***).*

На вкладке **ЦММ** установите опцию **Проектная поверхность**, после этого станет доступен список поверхностей, которые содержит текущий проект.

Отметьте в списке ту поверхность, которая будет считаться “черной землей” для проектируемой площадки и нажмите **ОК**.

Примечание: 1. Назначение черной поверхности земли необходимо для многих функций моделирования площадки. К примеру, она используется для построения откосов с границы площадки, определения ее оптимальной отметки исходя из баланса объемов земляных масс и т.п.

2. Черных поверхностей может быть выбрано несколько. К примеру, при примыкании площадки к проектируемой дороге, для более точного подсчета объемов работ, проектная поверхность дороги также может быть назначена в виде черной земли для моделируемой площадки.

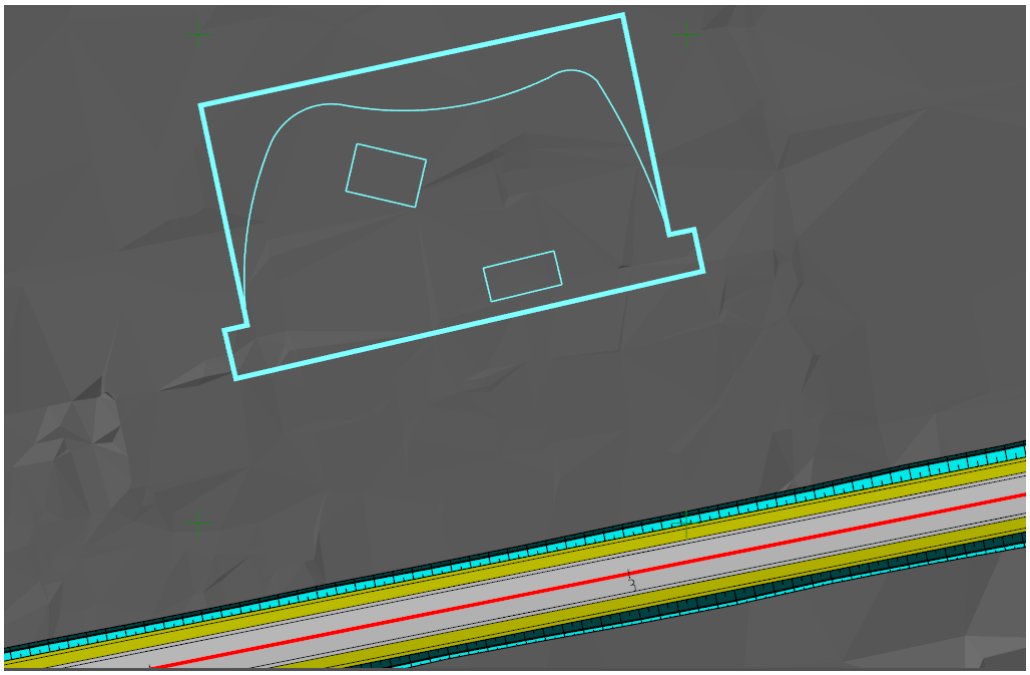
Горизонтальная планировка

Для отрисовки контура площадки и ее основных конструктивных элементов (контуры зданий, газонов, тротуаров, дорожек и т.п.) может быть использован блок функций по работе с примитивами чертежа.

Примечание. Данный функционал был подробно описан ранее. (см. ***Том 3 Работа с ЦММ, Глава 1 Работа с элементами чертежа).***

План площадки также может быть импортирован из файлов чертежей созданных в других графических редакторов (AutoCAD). Для импорта всего чертежа из файла используйте функцию **Проект-Импортировать-Ситуация**, а для импорта отдельных элементов чертежа, уже открытого в другом графическом редакторе, используйте функцию **Рисовать-Внешний редактор - Импорт**.

В результате, на данном этапе в окне **План** должны быть примитивами отрисованы контуры проектируемой площадки:



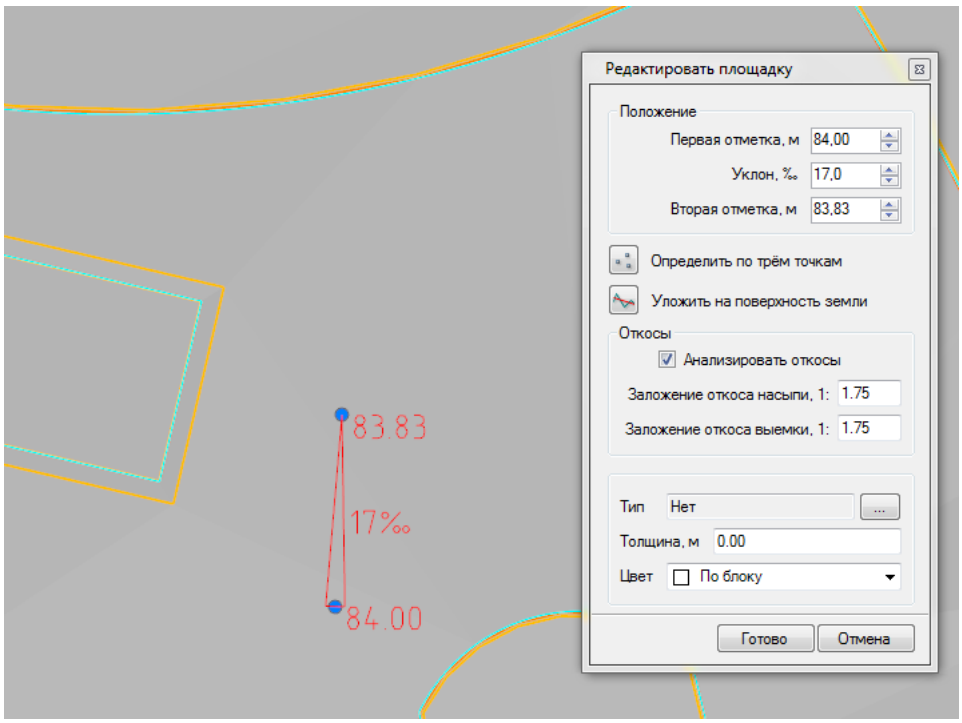
Определение высотного положения площадки

В первом приближении высотное положение проектируемой площадки можно определить визуально. Предусмотрена специализированная функция, которая позволяет на основе исходного контура создать поверхность и подобрать для нее требуемую отметку и уклон.

Для этого:

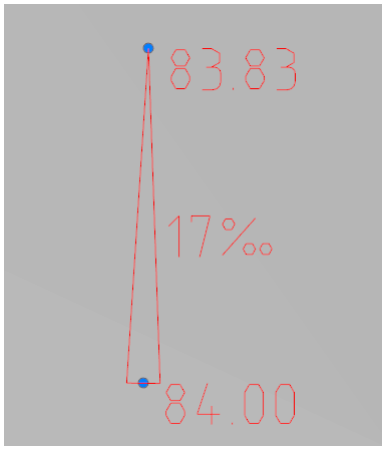
1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Определить площадку**;

2. Курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите на плане исходный замкнутый контур, являющийся границей проектируемой площадки. Откроется диалоговое окно:



В данном диалоговом окне задаются следующие параметры площадки:

Первая отметка, Вторая отметка - высотное значение двух точек определяющих ориентацию плоскости площадки:



На плане эти точки отображены в виде грипов синего цвета. Направление уклона всегда показано от первой точки ко второй, значение уклона может быть положительным, либо отрицательным. Положение данных базовых точек на плане может быть произвольным. Т.е. они могут располагаться как в пределах площадки, так и вне ее. Если заданы отметки обоих базовых точек, то уклон между ними вычисляется автоматически. При задании уклона в соответствующем поле диалогового окна будет автоматически пересчитана отметка второй базовой точки.

Уклон - в данном поле задается уклон между первой и второй базовой точкой плоскости площадки. Отметка первой точки остается неизменной, а вторая отметка будет пересчитана.

Определить по трем точкам - положение плоскости площадки однозначно может быть определено по трем заданным точкам поверхности. Эти точки также могут располагаться за

пределами площадки и принадлежать различным моделям, например поверхности рельефа и проектной поверхности дороги. Для выполнения данной функции нажмите кнопку  и последовательно укажите три исходных точки на плане.

Уложить на поверхность земли - данная функция позволяет автоматически сориентировать плоскость площадки по рельефу таким образом, чтобы отклонение их отметок было минимальным. Для выполнения данной функции нажмите кнопку  расположенную в соответствующем поле.

Анализировать откосы - если данная опция установлена, то с границ площадки будут строиться откосы, до пересечения с поверхностью черной земли. Это помогает более наглядно оценить положение площадки относительно рельефа местности (размер насыпей и выемок), а также выполнять проектирование в стесненных условиях. Заложение откоса насыпи и выемки задается в соответствующих полях диалогового окна. При изменении отметки или уклона поверхности площадки откосы перерисовываются динамически.

Тип - при необходимости, создаваемой площадке можно назначить дополнительную семантическую информацию из объектной библиотеки. К примеру - тип покрытия. Данная информация впоследствии, будет использована при визуализации проекта, а также формировании ведомости площадей покрытий.

Толщина - задается значение суммарной толщины конструктивных слоев площадки. Данный параметр впоследствии может использоваться для вычисления объемов земляных работ с поправкой на толщину конструкции дорожной одежды.

Цвет - для создаваемого участка площадки может быть выбран соответствующий цвет отображения на плане

Примечание : 1. Все параметры задаваемые в данном диалоговом окне приводят к автоматическому изменению положения площадки и ее откосов. Закрытие данного окна приводит к выходу из режима редактирования площадки.
2. Откосы отображаются для наглядности только на время использования данной функции. Для создания откосов предусмотрена соответствующая функция, которая будет описана далее.

3. Для подтверждения всех заданных параметров нажмите кнопку **Готово**.

В результате на основе исходного контура будет создана поверхность площадки, сориентированная по заданным отметкам или уклону.

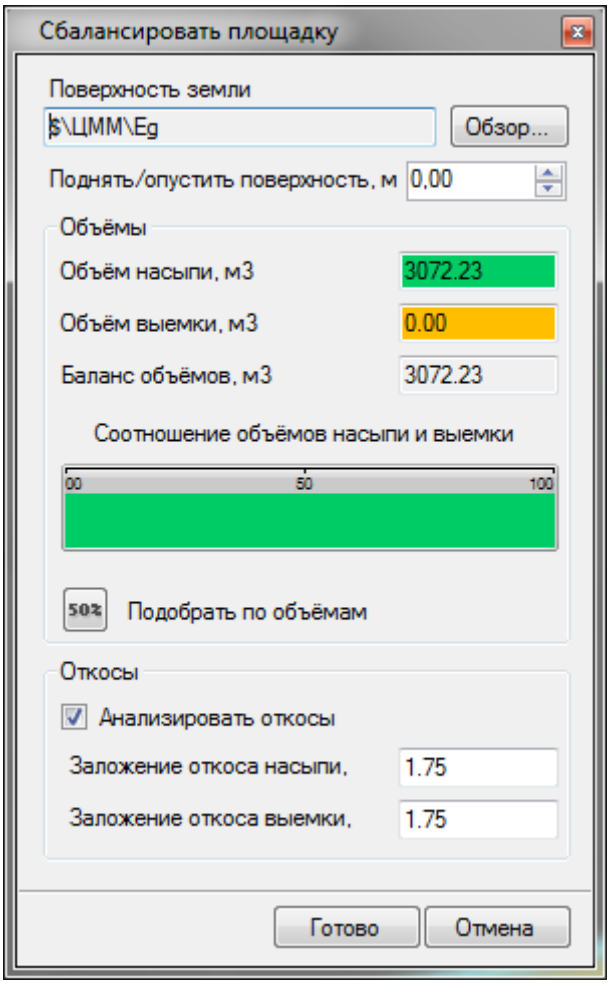
Примечание: Если после создания поверхности площадки необходимо снова вернуться в данный режим редактирования ее положения, используйте для этого функцию Генплан - Редактировать объект. Данная функция будет описана далее.

Определение высотного положения площадки по балансу объемов земляных работ

Данная функция позволяет графически отобразить соотношение объемов насыпи и выемки при расположении площадки на заданной высоте. Также имеется возможность автоматического определения оптимальной отметки площадки, при которой соотношение объемов насыпи и выемки будет одинаковым. Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Сбалансировать площадку**;

2. Курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите на плане исходный замкнутый контур, являющийся границей проектируемой площадки. Откроется диалоговое окно:



Поверхность земли - в данном поле указывается наименование поверхности, относительно которой будут вычисляться объемы насыпи и выемки для устройства площадки. При необходимости расчетную поверхность можно изменить, воспользовавшись кнопкой Обзор.

Соотношение объемов насыпи и выемки – соотношение объемов отображается графически разными цветами. Значения величин объемов насыпи и выемки также отображаются в соответствующих полях данного окна.

Подобрать по объемам - данная функция позволяет определить такую высоту площадки, при которой значения объемов насыпи и выемки будут сбалансированы.

Поднять/опустить поверхность - в данном поле можно задать изменение высотного значения площадки, а также определить его подбором с помощью соответствующих кнопок в виде стрелок вверх и вниз. Изменение высотного положения задается относительно существующего положения площадки.

Анализировать откосы - если данная опция установлена, то с границ площадки будут строиться откосы до пересечения с поверхностью черной земли. Заложение откоса насыпи и выемки задается в соответствующих полях диалогового окна.

3. Для применения рассчитанной отметки площадки нажмите кнопку **Готово**.

Примечание: 1. Данная функция может быть использована как для первичного ориентировочного определения оптимальной отметки базовой точки плоскости площадки, так и ее окончательной посадки на рельеф, когда на площадке уже запроектированы все основные объекты (дорожные конструкции, газоны, здания и т.п.).

2. Если в свойствах элементов площадки были заданы толщины конструктивных слоев, то объем земляных работ будет вычисляться не до поверхности площадки, а до поверхности, опущенной на толщину конструктивных слоев площадки. Более подробно о создании поверхности по низу конструктивных элементов будет описано далее в разделе Определение объемов основных работ.

3. При определении объемов насыпи и выемки, учитываются объемы в пределах границы проектируемой площадки. Объемы работ в пределах проектных откосов в данной функции не учитываются. Сами откосы отображаются для наглядности только на время использования данной функции. Для создания откосов предусмотрена соответствующая функция, которая будет описана далее.

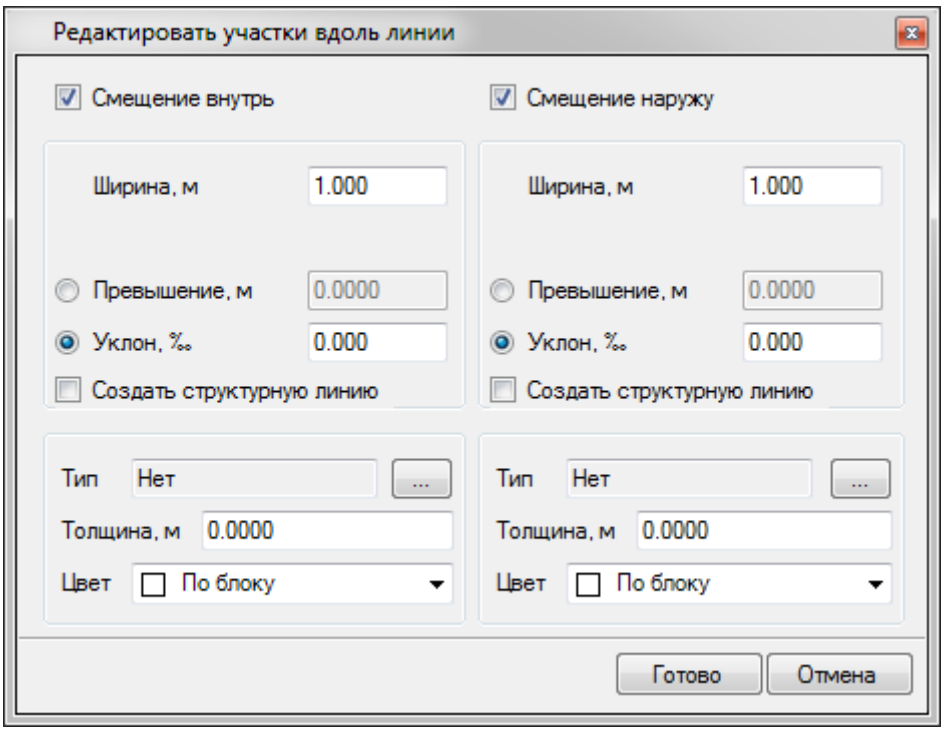
Создание участков вдоль линии

Данная функция позволяет создавать на поверхности участки с заданными ширинами и уклонами/превышениями относительно заданной линии или контура. Это позволяет легко моделировать такие элементы как обочины, дорожки, тротуары, бордюры и т.п.

Для создания участка:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Добавить участки вдоль линии**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в окне План линейный объект (полилиния, структурная линия и т.п.), относительно которого будет создаваться участок. Откроется следующее окно:



Смещение влево/вправо - установите в соответствующих полях опцию, указывающую с какой стороны относительно направления линейного объекта необходимо создавать участок. Участок может создаваться как с одной, так и с обеих сторон. Если исходный линейный объект является замкнутым, то данные поля будут называться **Смещение внутрь** и **Смещение наружу**.

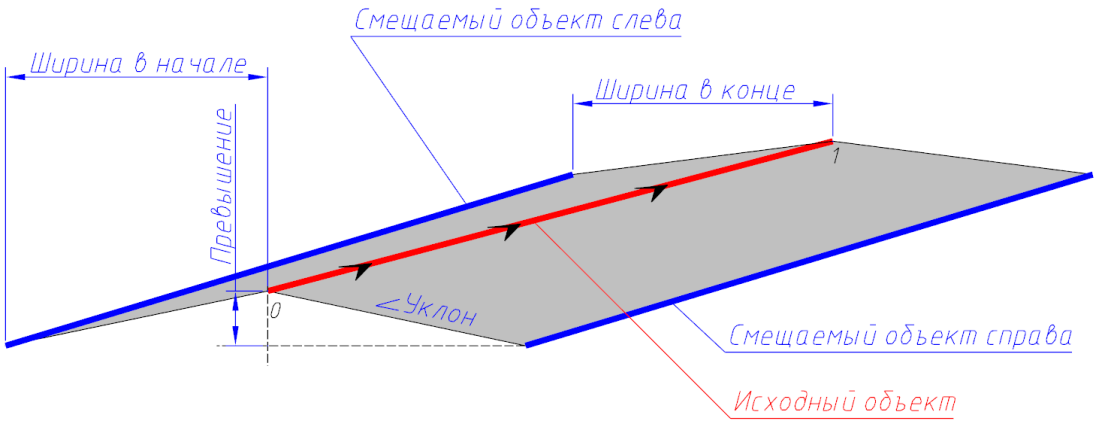
Ширина, м - в данном поле задается значение ширины создаваемого участка.

Ширина в конце, м – если данная опция установлена, то станет активно дополнительное поле, где можно задать ширину в конце создаваемого участка. Это позволяет моделировать участки переходной ширины (отгоны).

Примечание. Данная опция будет доступна в случае выбора исходного объекта не замкнутого контура.

Уклон/Превышение - в данных полях может быть задано соответствующие значение уклона или превышение границы создаваемого участка относительно его исходной (базовой) линии.

Все параметры наглядно показаны на схеме:



Создать структурную линию – при установлении данной опции по границе создаваемого участка будет автоматически создаваться дополнительная структурная линия. В последствии, она может служить базовой линией, для добавления нового участка, рядом с уже предварительно созданным элементом.

Тип - при необходимости, создаваемому участку можно назначить дополнительную семантическую информацию из объектной библиотеки. К примеру - тип покрытия. Данная информация впоследствии, будет использована при визуализации проекта, а также формировании ведомости площадей покрытий.

Толщина - задается значение суммарной толщины конструктивных слоев участка. Данный параметр впоследствии может использоваться для вычисления объемов земляных работ с поправкой на толщину этой конструкции.

Цвет - для создаваемого участка может быть выбран соответствующий цвет отображения на плане.

3. Для применения назначенных параметров нажмите **Готово**.

В результате, в поверхность будет добавлен новый участок, созданный относительно заданной линии.

Примечание: Если после создания участка необходимо снова вернуться в режим редактирования его параметров, используйте для этого функцию Генплан - Редактировать объект. Данная функция будет описана далее.

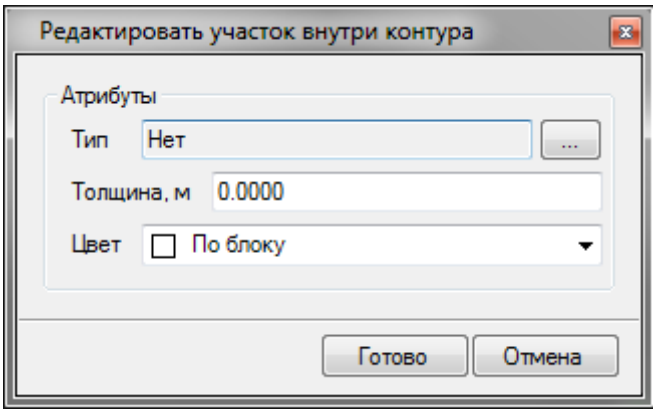
Создание участков внутри контура

Данная функция позволяет создавать участки внутри выбранных замкнутых контуров. К примеру, это позволяет быстро создавать на исходной поверхности площадки новые элементы (газоны, тротуары и т.п.).

Для создания участка внутри контура:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Добавить участок внутри контура**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в окне **План** замкнутый линейный объект (полилиния, структурная линия и т.п.), внутри которого будет создаваться участок. Откроется следующее окно:



Тип - при необходимости, создаваемому участку можно назначить дополнительную семантическую информацию из объектной библиотеки. К примеру - тип покрытия. Данная информация впоследствии, будет использована при визуализации проекта, а также формировании ведомости площадей покрытий.

Толщина - задается значение суммарной толщины конструктивных слоев участка. Данный параметр впоследствии может использоваться для вычисления объемов земляных работ с поправкой на толщину этой конструкции.

Цвет - для создаваемого участка может быть выбран соответствующий цвет отображения на плане.

3. Для применения назначенных параметров нажмите **Готово.**

В результате, в поверхность будет добавлен новый участок, созданный внутри указанного линейного объекта.

Создание откосов

Данный блок функций позволяет строить откосы от заданного контура (преимущественно им является граница проектируемой площадки) до поверхности существующего рельефа. Откосы могут включать в себя водоотводные канавы.

Для создания откоса:

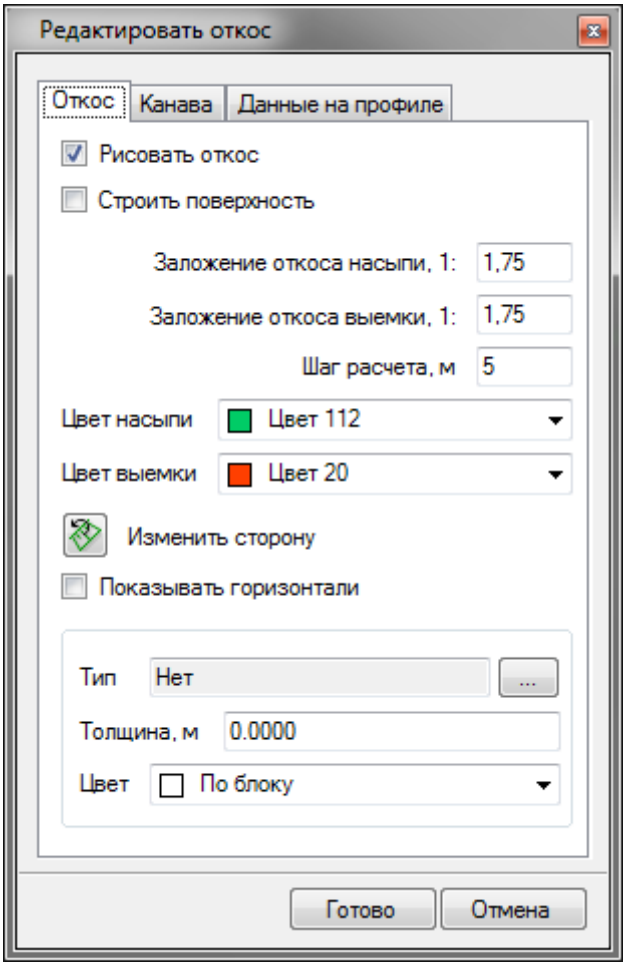
1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Добавить откос**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в окне **План** линейный объект (полилиния, структурная линия и т.п.), вдоль которого будет создаваться откос;

3. Курсор снова примет форму прицела и будет перемещаться с привязкой к контуру, от которого будет строиться откос. Левой кнопкой мыши последовательно укажите на исходном контуре начальную и конечную точку откоса, также для правильного определения положения участка необходимо указать произвольную промежуточную точку внутри откоса. Откроется

следующие окно:

*Примечание. Автоматически может быть выбран весь линейный объект вдоль которого требуется запроектировать откос, для этого нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите **Вдоль всей линии**.*



Данное окно содержит несколько вкладок. На вкладке **Откос** задаются общие параметры построения откоса. На вкладках **Канава** и **Данные на профиле** расположены функции создания водоотводной канавы, редактирования ее продольного профиля и настройки отображения отметок и уклонов по нему.

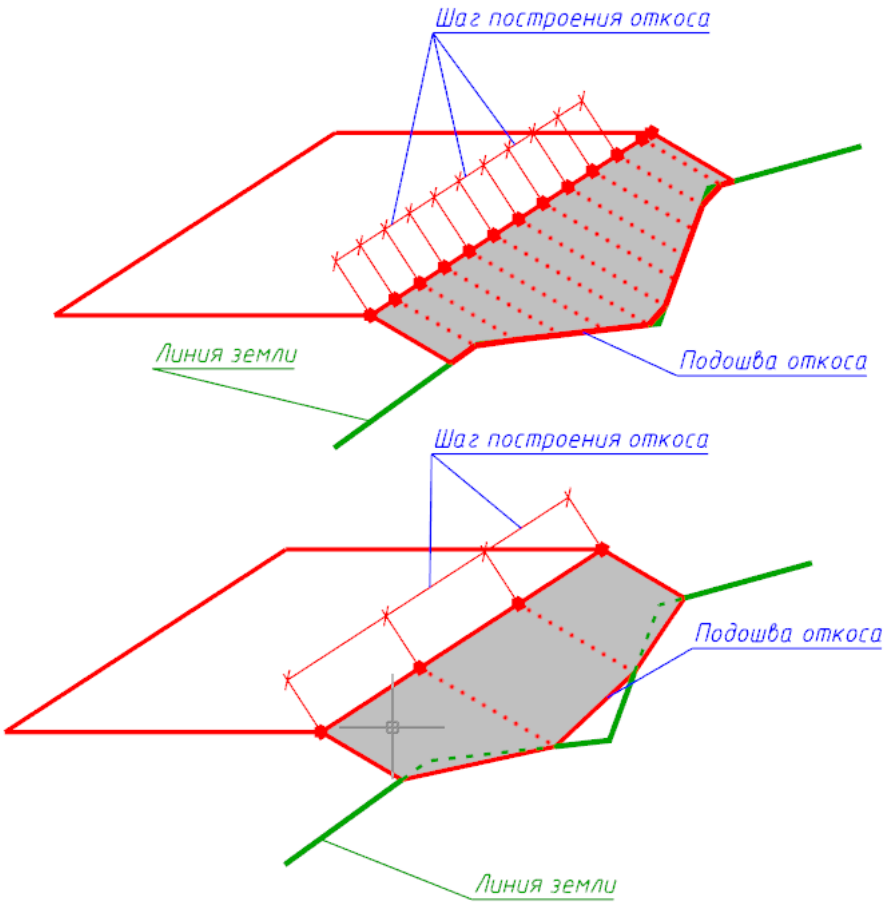
Рассмотрим основные настройки вкладки **Откос**:

Рисовать откос - если данная опция установлена, то все элементы откосов и канав будут автоматически отрисовываться на плане примитивами чертежа, как на этапе задания его параметров, так и при выходе из данного режима;

Строить поверхность – если данная опция установлена, то по откосу автоматически будет строиться участок поверхности, как на этапе задания его параметров, так и при выходе из данного режима.

Заложение откоса насыпи/выемки - данные параметры задаются в соответствующих полях текущего окна.

Шаг расчета - откос строится вдоль выбранного контура линии с заданным шагом. Для более точного построения линии пересечения откоса с существующим рельефом шаг расчета необходимо уменьшить.



Цвет насыпи/выемки - для наглядности линиям откосов насыпи и выемки (или кювета) можно задать соответствующий цвет отображения на плане.

Изменить сторону - данный режим позволяет изменить сторону построения откоса относительно исходного контура. Для изменения стороны откоса нажмите кнопку 

Показывать горизонтали - в зависимости от включении\выключении данной опции горизонтали на создаваемом участке поверхности (откос) будут показаны или скрыты.

Тип - при необходимости, создаваемому участку откоса можно назначить дополнительную семантическую информацию из объектной библиотеки. К примеру - тип поверхности. Данная информация впоследствии, будет использована при визуализации проекта, а также формировании ведомости площадей покрытий.

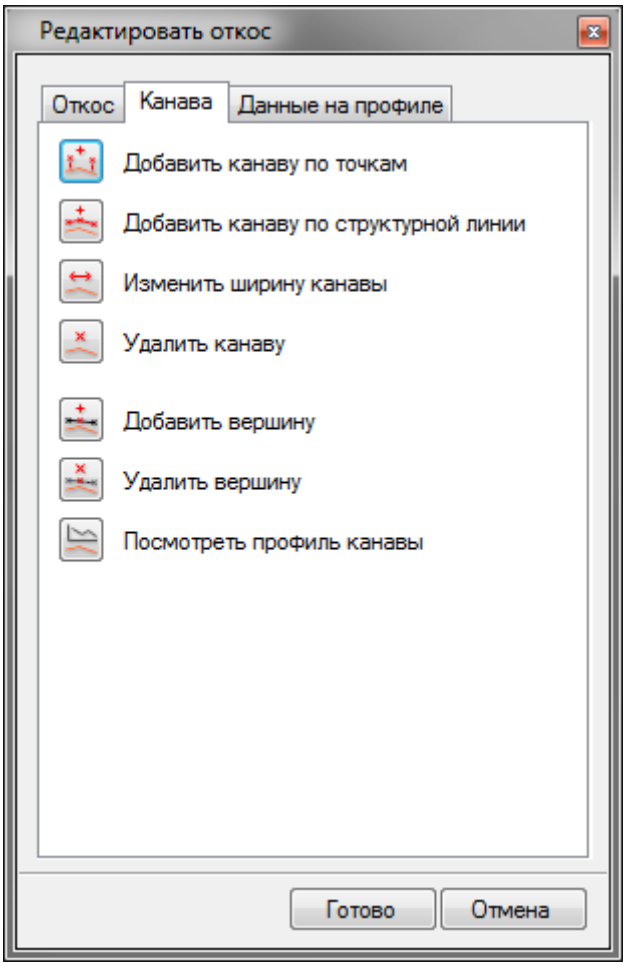
Толщина - при наличии укрепления откоса задается его суммарная толщина. Данный параметр впоследствии может использоваться для вычисления объемов земляных работ с поправкой на толщину укрепления.

Цвет - для создаваемого участка откоса может быть выбран соответствующий цвет отображения на плане.

Примечание. Все параметры задаваемые в данном диалоговом окне приводят к автоматическому

изменению положения откосов и кюветов. Закрытие данного окна приводит к выходу из режима редактирования откосов. Если после создания откоса необходимо снова вернуться в данный режим редактирования, используйте для этого функцию ***Генплан - Редактировать объект****. Данная функция будет описана далее.*

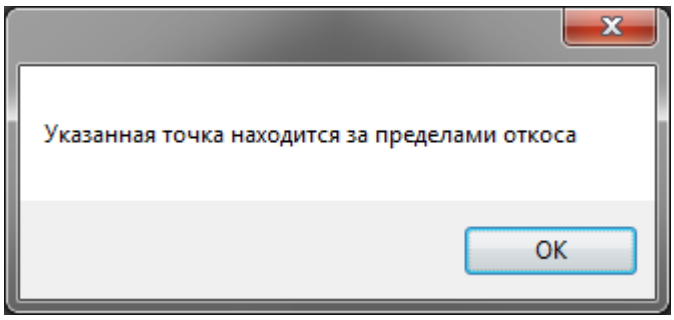
Рассмотрим основные функции вкладки Канава:



Добавить канаву по точкам - нажмите кнопку  для создания участка канавы. Далее последовательно выполните следующие действия:

- Левой кнопкой мыши последовательно укажите на исходном контуре начальную и конечную точку канавы, также для корректного построения необходимо указать произвольную промежуточную точку внутри создаваемого участка канавы.

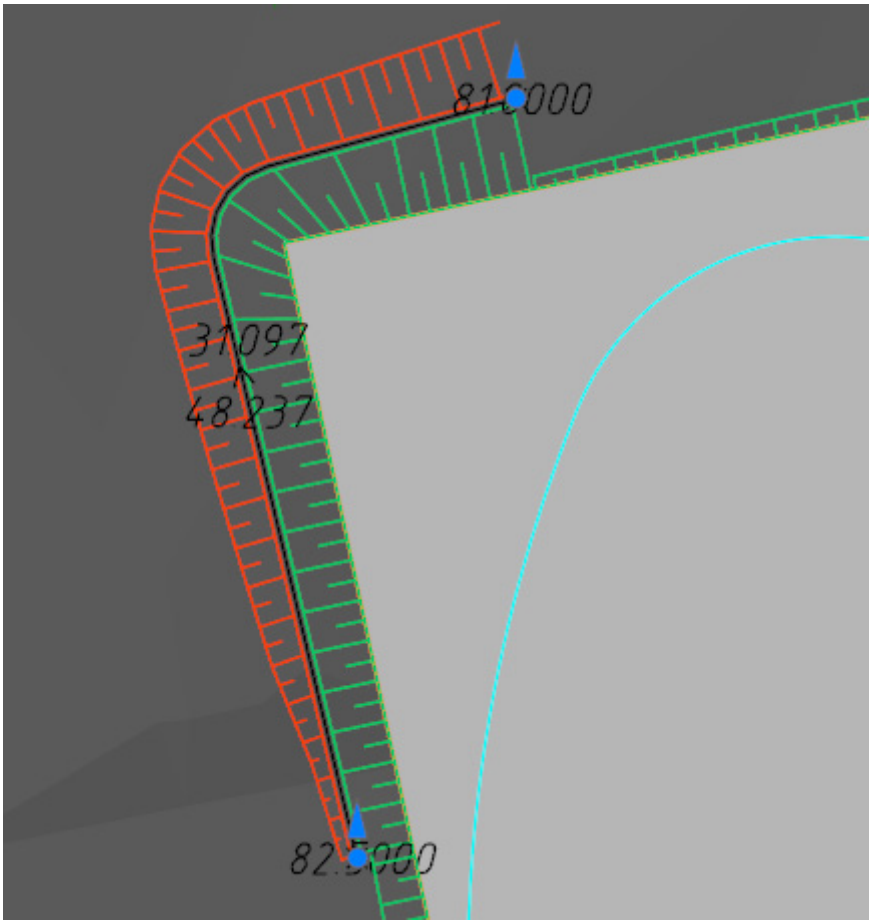
Примечание: Границы канавы всегда должны находиться в пределах участка откосов. Если в процессе указания границы канавы она была задана не корректно, то программа выдаст предупреждения:



После закрытия данного окна границы канавы необходимо задать еще раз.

- Далее в строке динамического ввода задайте глубину канавы. Для подтверждения действия нажмите правой кнопкой мыши.

В результате участок канавы будет отображен на плане:



Примечание: Границы участков откосов и канав отображаются на плане в виде синих круглых грипов. Таким образом, находясь в данном режиме, положение границ можно изменять визуально, удерживая соответствующий грип левой кнопкой мыши.

Добавить канаву по структурной линии - данная функция позволяет создать канаву, отметки дна которой будут соответствовать заданной структурной линии. Для этого нажмите кнопку , затем левой кнопкой мыши укажите на плане структурную линию, профиль которой будет соответствовать продольному профилю канавы.

Изменить ширину канавы - по умолчанию дно канавы задается шириной 0.5 м. Для изменения данного значения нажмите кнопку  и задайте требуемую ширину в строке динамического ввода.

Удалить канаву - для удаления канавы нажмите кнопку , после чего укажите ее левой кнопкой мыши на плане.

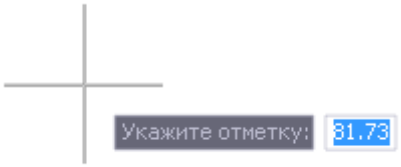
Добавить вершину/Удалить вершину - данные функции позволяют редактировать профиль дна канавы на плане путем добавления или удаления заданных точек.

Для добавления дополнительной точки по дну канавы:

- Нажмите кнопку **Добавить вершину** . Курсор примет форму прицела и будет перемещаться с привязкой к дну канавы.

- Левой кнопкой мыши укажите положение добавляемой отметки. В дальнейшем положение данных вершин можно менять на плане визуально.

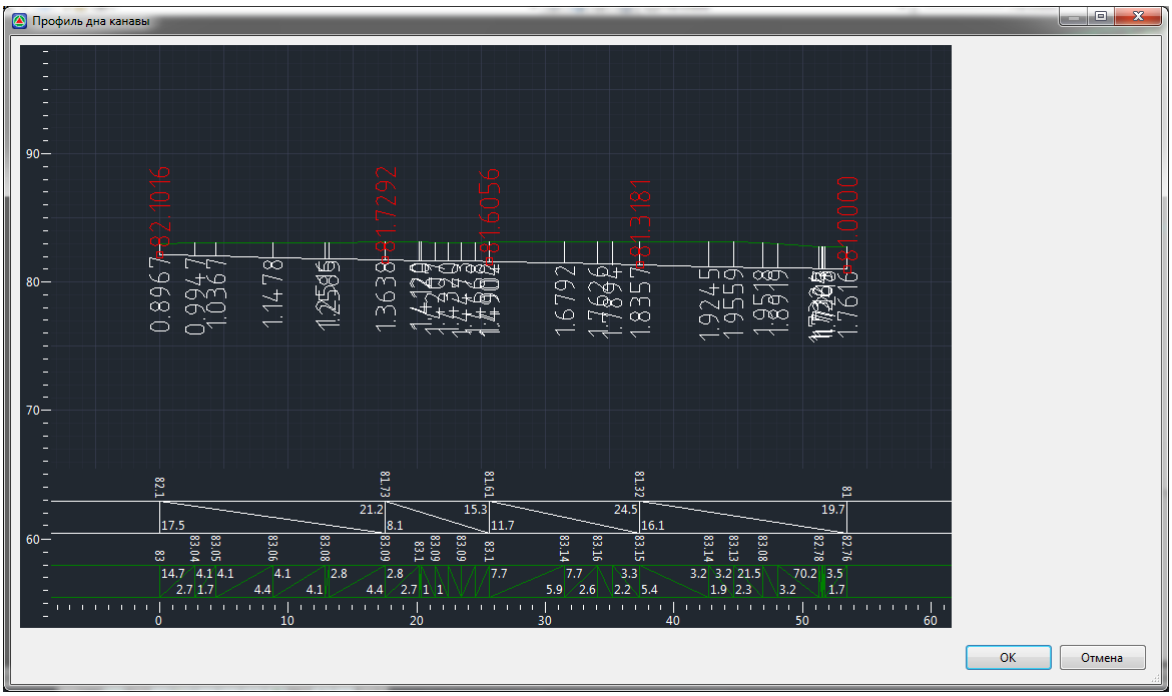
Для изменения отметки точки канавы нажмите левой кнопкой мыши по синему маркеру в виде стрелки. В появившейся строке динамического ввода задайте требуемую отметку:



Для удаления точки дна канавы нажмите кнопку  и укажите ее левой кнопкой мыши.

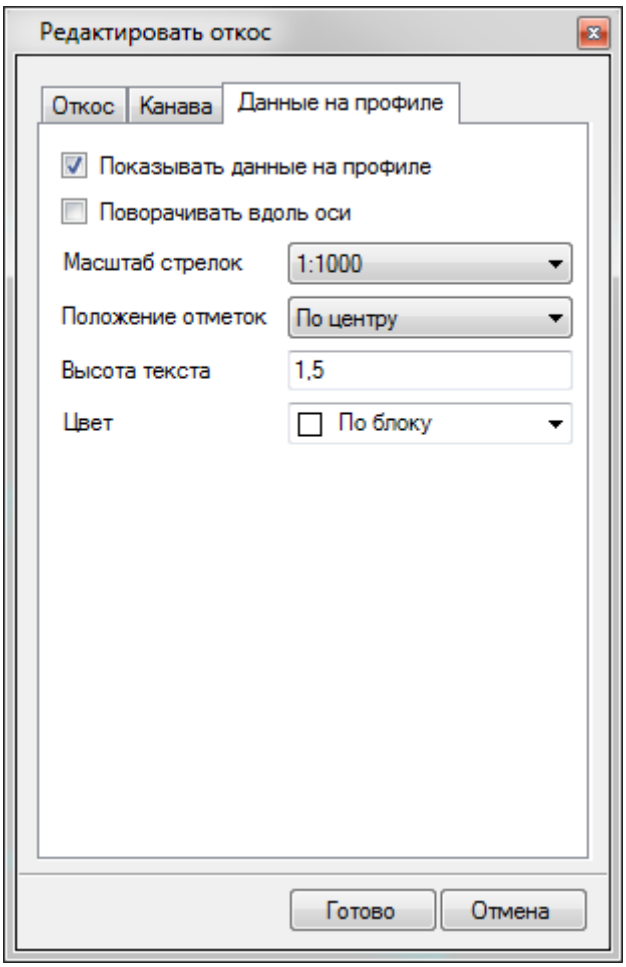
При добавлении, удалении или изменении отметки точки канавы откосы перестроятся динамически.

Посмотреть профиль канавы - для просмотра профиля канавы в отдельном окне нажмите кнопку . Откроется следующие окно:



В данном окне отображен профиль по дну канавы и профиль по линии черной земли (зеленым цветом). В нижней части окна указаны отметки, уклоны и расстояния по этим профилям. Данное окно является информационным. При необходимости редактирования продольного профиля водоотводной канавы закройте его и воспользуйтесь функционалом, который был описан выше.

Рассмотрим основные настройки вкладки **Данные на профиле**:



Показывать данные на профиле - если данная опция включена, то по дну канавы будут подписываться отметки в характерных точках , продольные уклоны и расстояния между ними.

Поворачивать вдоль оси – если данная опция включена, то подписи отметок точек и уклоноуказателей будут ориентироваться по линии дна канавы, в противном случае-горизонтально.

Высота текста - в данном поле задается размер шрифта для подписи отметок точек и уклоноуказателей.

Положение отметок - из данного выпадающего списка можно настроить необходимое расположение подписей отметок относительно их точек.

4. Для применения назначенных параметров откосов и кюветов нажмите **Готово**.

Создание зданий

Данный функционал позволяет вставлять на проектируемую поверхность элементы зданий.

Для создания здания:

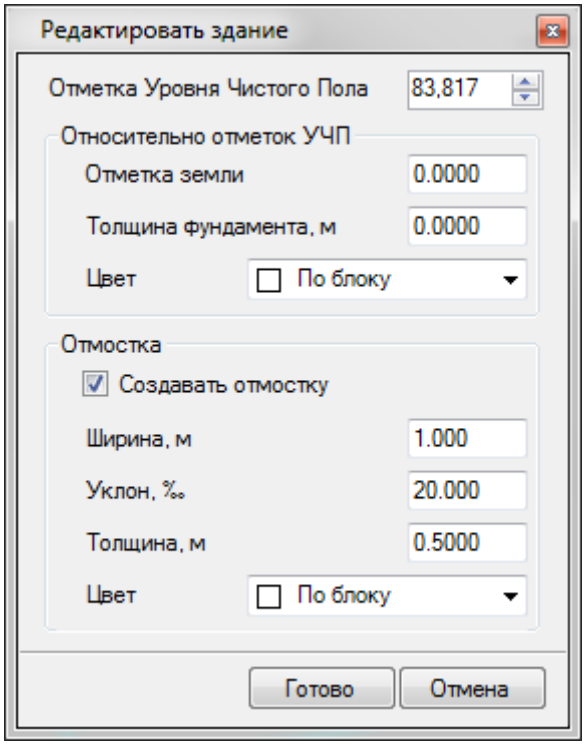
1. Здание создается на основе ситуационного контура. Если данный контур отсутствует,

отрисуйте его предварительно на плане площадки;

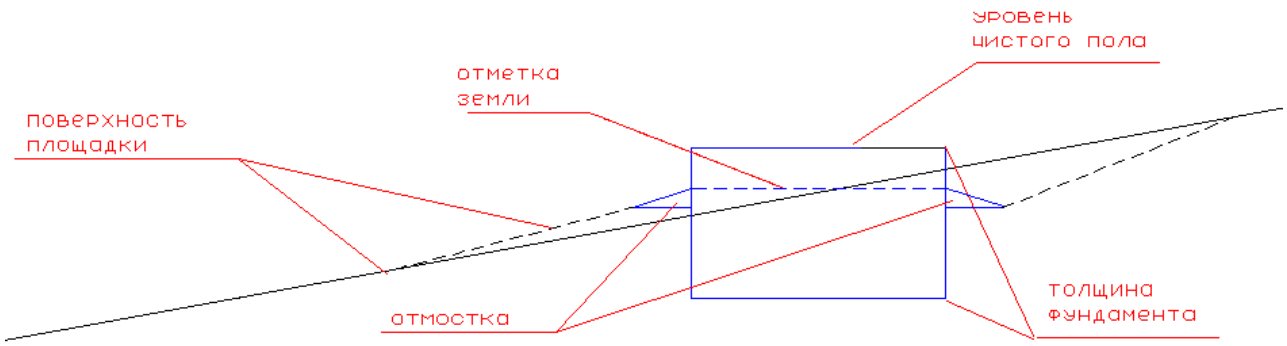
2. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Добавить здание**;

3. Курсор принял форму прицела, укажите левой кнопкой мыши исходный контур на плане;

Откроется следующее окно:



В данном окне задаются следующие параметры здания (они схематично представлены ниже):



Отметка уровня чистого пола - базовая отметка, относительно которой будут задаваться остальные элементы здания;

Отметка земли - расстояние до начала отмостки здания относительно уровня чистого пола.

Толщина фундамента - также задается относительно уровня чистого пола. Этот параметр

используется для подсчета объемов работ под устройство площадки. В данном случае при задании этого параметра объемы насыпи и выемки будут считаться с учетом устройства конструкции фундамента здания.

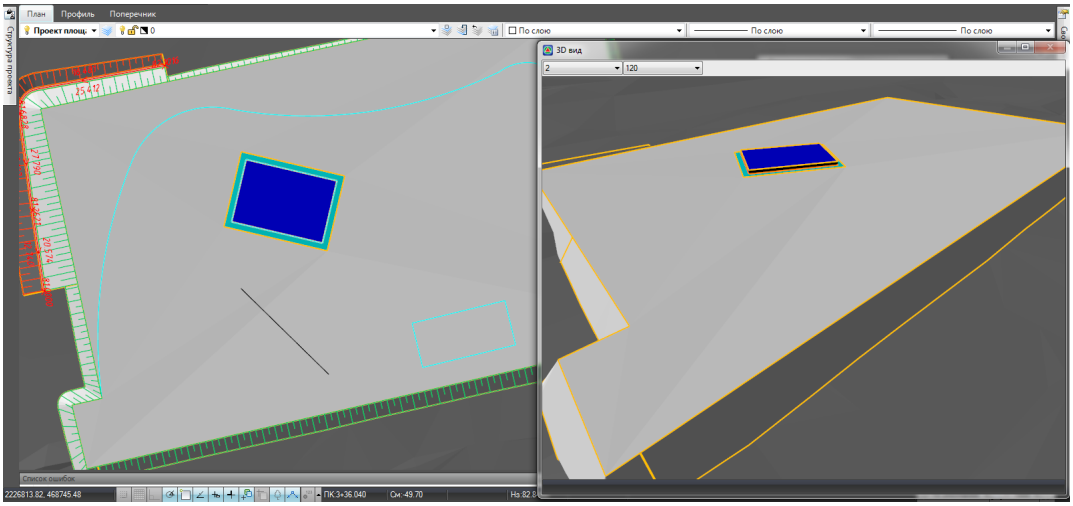
Создать отмостку - если данная опция установлена, то станут активными ряд дополнительных полей, где можно задать параметры отмостки здания:

Ширина,м - значение ширины отмостки здания.

Уклон, ‰ - значение уклона отмостки здания, в промилле.

Толщина - в данном поле может задаваться общая толщина конструкции отмостки. Данный параметр используется для более точного определения объемов земляных работ под устройство площадки.

При изменении отметки уровня чистого пола, отметки остальных элементов здания будут также пересчитываться. Данную отметку можно определять подбором с помощью соответствующих кнопок вверх и вниз, визуально контролируя посадку здания на поверхность с помощью окна 3d –вид:



Примечание: Способы навигации в окне 3d-вид и настройки его отображения были описаны ранее (См. Том 2 Запуск и настройка Топоматик Robur, Глава 1 Запуск программы).

4.Задайте необходимые параметры здания и нажмите **Готово.**

В результате, элементы здания будут добавлены в поверхность проектируемой площадки.

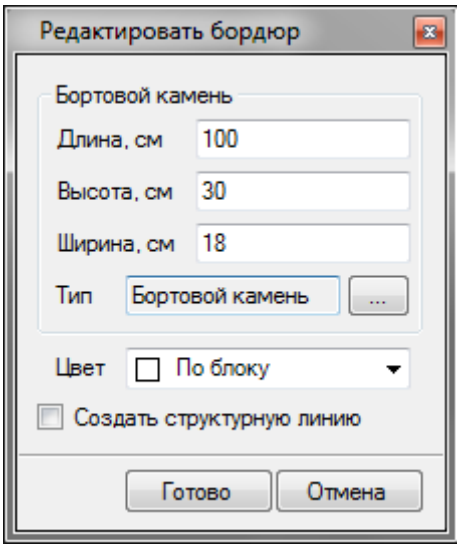
Создание бордюров

Бордюр, аналогично выше описанным элементам, создается на основе исходного линейного объекта (полилиния, структурная линия и т.п.). Для создания бордюрного камня:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Добавить бордюр**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите на плане контур, на основе которого будет создан элемент. Данный контур будет соответствовать положению низа бордюрного камня. Далее визуально левой кнопкой мыши укажите сторону относительно исходной линии, где будет расположен бордюрный камень;

3. В строке динамического ввода задайте величину оголения бордюра. В результате откроется следующее окно:

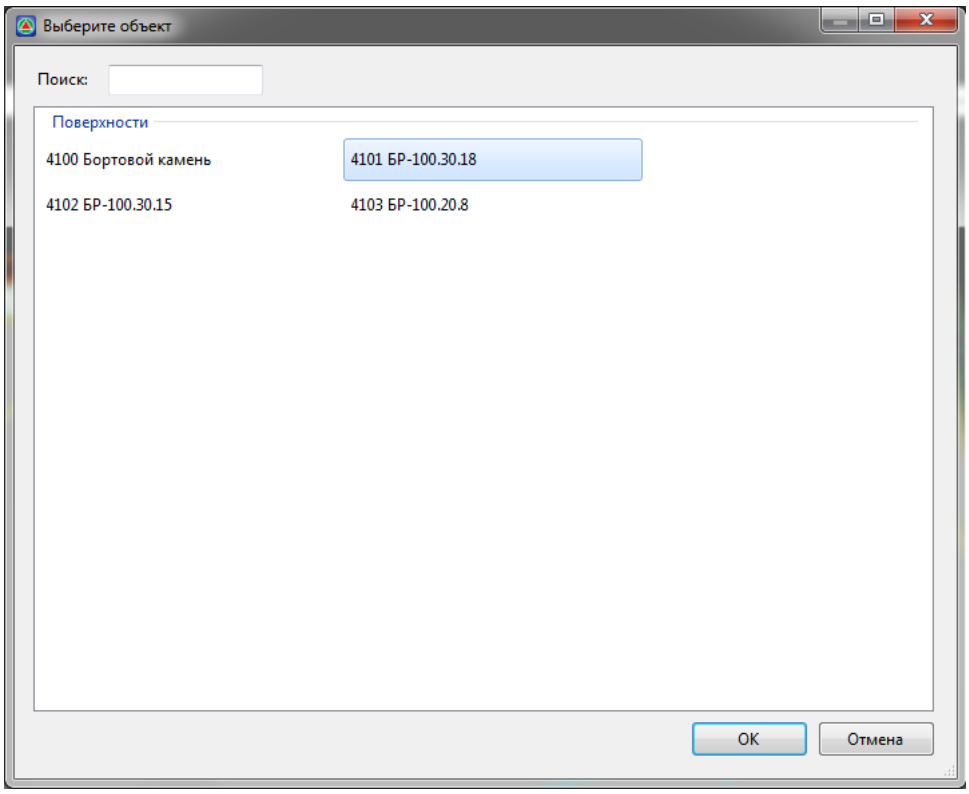


В данном диалоговом окне задаются следующие параметры:

Длина/Высота/Ширина, см - в этих полях задаются размеры бортового камня. Эти поля могут быть заполнены автоматически при выборе марки бордюра из объектной библиотеки.

Тип - при выборе марки бордюрного камня из объектной библиотеки она будет отображена в данном поле. Для выбора марки бордюра:

Нажмите кнопку , откроется окно библиотеки объектов:



В данном окне выберите требуемую марку бордюрного камня и нажмите **ОК**.

В результате марка бордюра отобразится в поле **Тип**, а размеры бортового камня будут заданы согласно его марки, при этом данные поля станут не доступны для редактирования. Если же требуется задать самостоятельно размеры камня, в поле **Тип** необходимо выбрать марку с наименованием **Индивидуальный (Объект «4100 Бортовой камень»)**. В этом случае поля с размерами снова станут доступны для редактирования.

Примечание: Марка бордюра и его размеры в дальнейшем будут использоваться для подсчета объемов работ.

Цвет - в данном поле задается цвет отображения создаваемого элемента на плане.

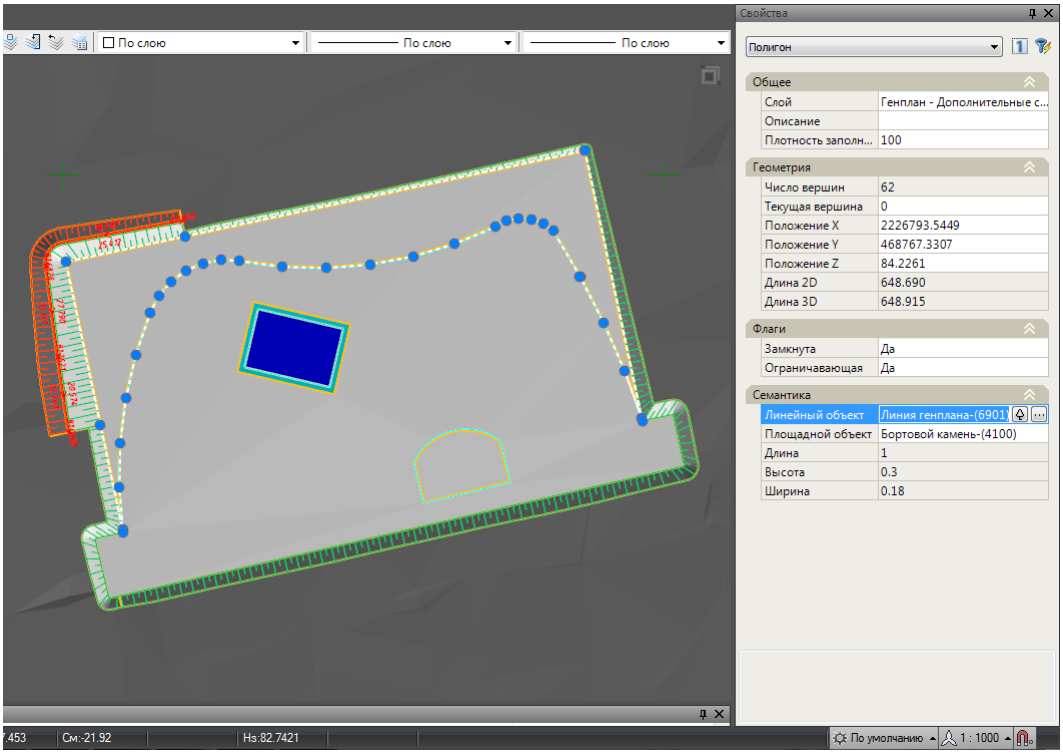
Создать структурную линию – при установлении данной опции по границе создаваемого участка будет автоматически создаваться дополнительная структурная линия. В последствии, она может служить базовой линией, для добавления нового участка (газон, тротуар и т.п.), рядом с уже предварительно созданным элементом.

4. Задайте необходимые параметры бортового камня и нажмите **Готово.**

В результате вдоль исходного контура будет создан данный элемент.

Редактирование элементов

При создании вышеописанных элементов (площадка, откос, здание, бордюр и т.п.) вся информация о их параметрах сохраняется в определенных структурных линиях, которые добавляются в проектируемую поверхность вместе с самим элементом. Эти структурные линии по умолчанию находятся в слое **Генплан - Структурные линии**. Информацию по данным системным контурам также можно получить в окне свойств выбранного объекта. В поле **Линейный объект** дана информация о принадлежности структурной линии характерному участку поверхности:



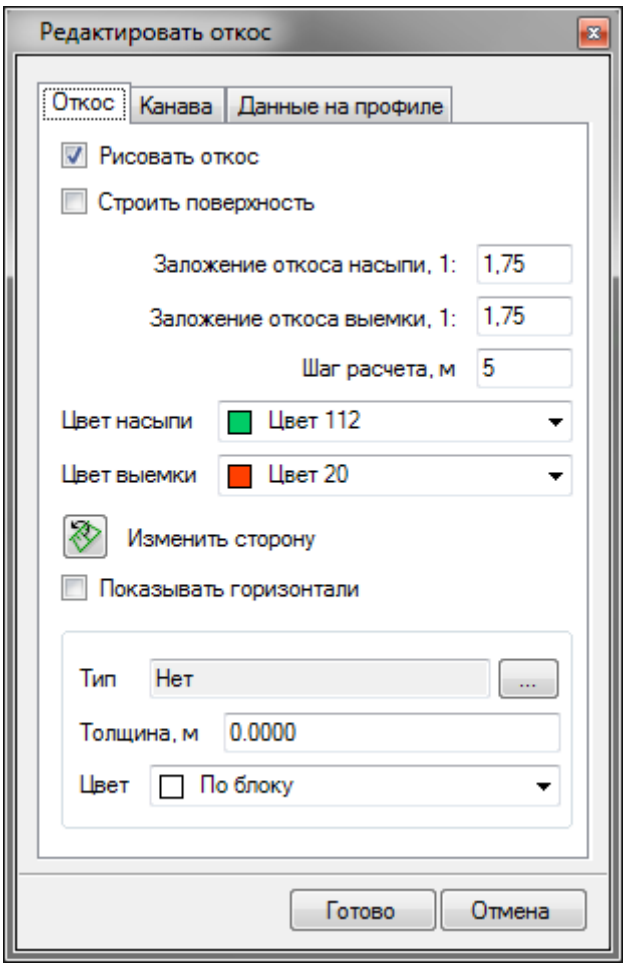
В определенных случаях, в поле **Линейный объект** будет задан объектный код - **Объект генплана (системный)**. В любом случае менять данные объектные коды не следует, т.к. в данном случае будет утеряна информация о характеристиках элемента, и его нельзя будет использовать для дальнейшего редактирования.

Параметры отображения элемента на плане (цвет, скрытие горизонталей и т.п.) можно менять непосредственно через окно свойств выбранного объекта.

Для изменения базовых характеристик объекта и его последующего перестроения:

1. Выберите Элемент меню **Задачи – Генплан - Редактировать объект**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите участок объекта, который необходимо отредактировать. Либо, можно выделить саму структурную линию, которая является базовой для редактируемого элемента и хранит его характеристики. В результате откроется соответствующие окно свойств выбранного объекта. Ниже, в качестве примера, показано окно **Редактировать откос**:



3. Далее, в открывшемся окне измените, необходимые параметры элемента и нажмите **Готово**.

В результате, на проектной поверхности будет обновлен редактируемый элемент с учетом его измененных характеристик.

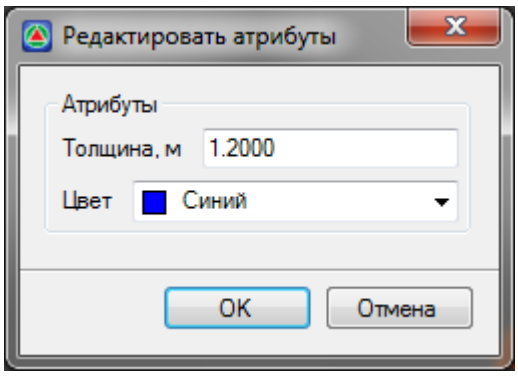
Редактирование атрибутов элементов

При использовании функции **Редактировать объект** его геометрия перестраивается заново. Таким образом, не рекомендуется использование этой функции, если элемент после создания редактировался с помощью стандартного набора инструментов по работе с поверхностью, т.к. в данном случае все результаты редактирования будут удалены.

Если необходимо изменить характеристики элемента не влияющие на его геометрию (тип или толщина):

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Редактировать атрибуты**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите участок, который необходимо отредактировать. Откроется следующее окно:



3. Измените необходимые атрибуты объекта и нажмите **ОК.**

Удаление элементов

Данная функция позволяет удалить выбранный элемент с проектной поверхности.

Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Удалить объект**;

2. Левой кнопкой мыши укажите на плане участок, принадлежащий удаляемому элементу.

В результате с проектируемой поверхности будет удалены все контуры, линии, точки и треугольники, принадлежавшие данному элементу.

Перестроение элементов

Данная функция позволяет производить обновление объектов при изменении положения их исходных контуров на плане. К примеру, при незначительном изменении планового положения здания, нет необходимости удалять и создавать его заново, т.к. остальные его параметры (УЧП, отмостка и т.п.) остались неизменными.

Для перестроения заданного элемента:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Перестроить объект**;

2. Левой кнопкой мыши укажите на плане участок, принадлежащий перестраиваемому элементу.

В результате объект будет перестроен с учетом изменения его исходного (базового) контура.

Разрыв элементов

Данная функция позволяет разрывать выбранный элемент в заданной точке. К примеру, это может потребоваться, если на определенном участке уже созданному бортовому камню

необходимо присвоить другую марку, или уже созданной дорожке требуется задать другую толщину конструкции.

Для разрыва элемента:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Разорвать объект**;

2. Левой кнопкой мыши укажите на плане участок объекта, который необходимо разделить на части;

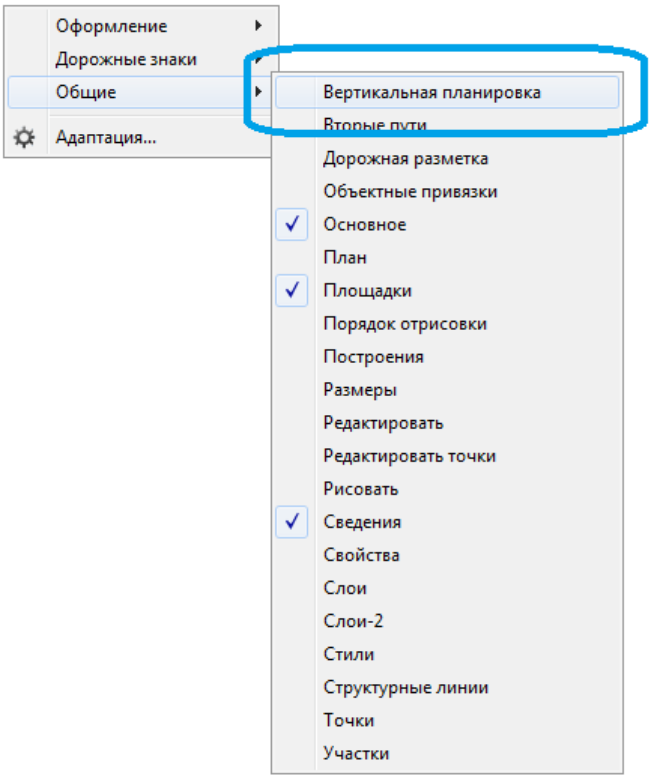
3. Укажите левой кнопкой мыши точку на объекте где необходимо выполнить разрыв.

В результате исходный объект будет разбит на части, которые в последствии, могут редактироваться не зависимо друг от друга.

Примечание: Данная функция применима не для всех элементов проектируемой площадки.

Редактирование элементов с помощью стандартного набора инструментов

Выше был рассмотрен набор функций позволяющих быстро создавать определенные элементы проектируемой площадки. В дальнейшем, при необходимости, все они могут быть отредактированы с помощью стандартного набора средств по работе с поверхностью. Основные команды, используемые для редактирования вертикальной планировки площадки, вынесены на соответствующую панель. Откройте панель **Вертикальная планировка** и расположите ее в необходимом месте:



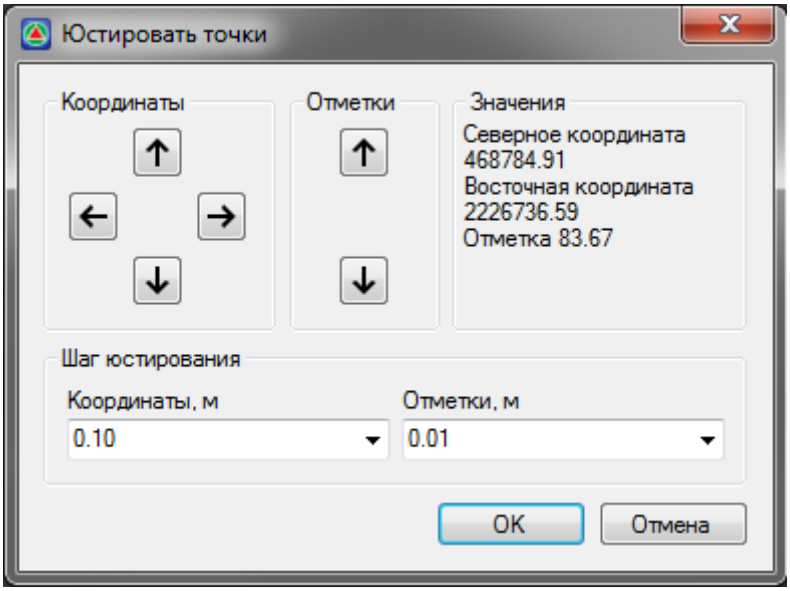
Рассмотрим основные функции, расположенные на панели **Вертикальная планировка**:



Изменить отметку точки - данная функция позволяет оперативно изменять отметки выбранных точек поверхности. Для этого выберите левой кнопкой мыши точку, отметку которой необходимо изменить и задайте ее значение в строке динамического ввода.

Юстировать точку - функция позволяет изменять горизонтальное и вертикальное положение точки с заданным шагом, и может использоваться при проектировании водоотвода с поверхности площадки. Для этого:

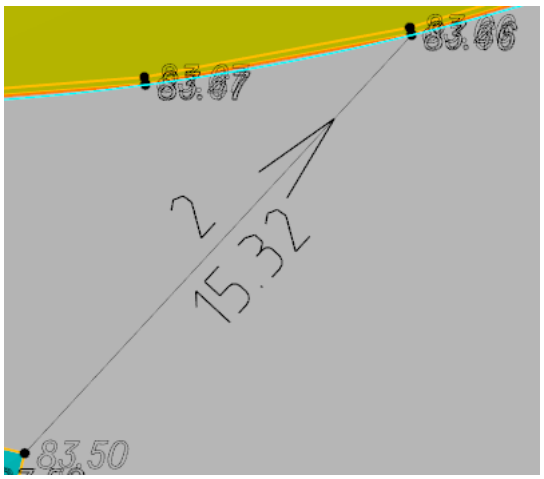
1. Левой кнопкой мыши укажите точку, параметры которой необходимо изменить, откроется диалоговое окно:



2. Используя кнопки расположенные в полях **Координаты** и **Отметки** подберите необходимое положение точки поверхности и нажмите **ОК**.

Назначить уклоноуказатель - данная функция позволяет отрисовать условный знак уклоноуказателя между двумя выбранными точками. Для этого:

Укажите на поверхности левой кнопкой мыши начальную и конечную точку уклоноуказателя. В результате межу этими точками будет создан линейный объект (структурная линия) отрисованная соответствующим условным знаком:



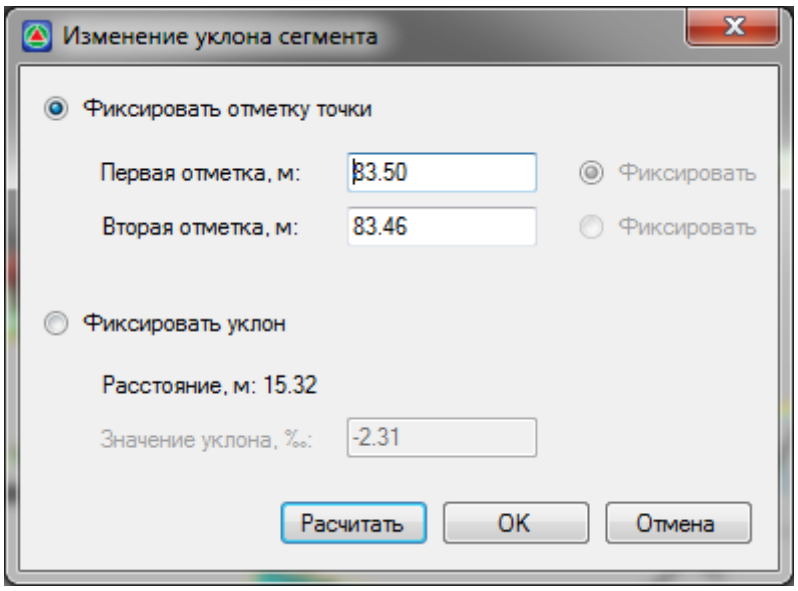
Уклоноуказатель является динамическим объектом, при изменении положения или отметки одной из его точек, значение уклона и расстояния автоматически пересчитывается.

Определенные параметры созданного уклоноуказателя можно изменить с помощью окна свойств выбранного объекта.

Примечание. Имеется возможность создания уклоноуказателя со своими параметрами, такими как стиль шрифта и форма стрелки. Для этого создайте необходимый условный знак в библиотеке линейных условных знаков, далее назначьте его для объекта 120 Укалоноуказатель в Менеджере структуры семантики.

Изменить уклон сегмента - данная функция позволяет назначить предварительно созданному уклоноуказателю заданное значение уклона. Для этого:

Выберите левой кнопкой мыши уклоноуказатель, который необходимо отредактировать. Откроется диалоговое окно:



Задание уклона сегмента возможно следующими способами:

А. Заданием отметок начальной и конечной точки. Для этого:

- Установите опцию **Фиксировать отметку точки**;

- В полях **Первая отметка, м** и **Вторая отметка, м** введите необходимые значения высот;

- Для того, чтобы оценить полученное значение уклона, нажмите кнопку **Расчитать**, оно будет отображено в поле **Значение уклона**;

- Нажмите **Ок**.

Б. Заданием уклона относительно предварительно зафиксированной точки (начальной или конечной). Для этого:

- Установите опцию **Фиксировать уклон**;

- Напротив поля **Первая отметка, м** или **Вторая отметка, м** установите опцию **Фиксировать**;

- Задайте необходимое значение уклона относительно зафиксированной точки;

- Нажмите **Ок**.

В результате уклоноуказателю будет присвоен требуемый уклон и пересчитаны отметки в его узлах.

Интерполировать отметки по линии - данная функция позволяет проинтерполировать отметки точек структурной линии между двумя заданными узлами этой же структурной линии.

Для этого:

1. Укажите левой кнопкой мыши структурную линию, которую необходимо отредактировать;

2. Укажите на ней левой кнопкой начальную точку и конечную точку, определяющие участок для интерполирования отметок. В результате отметки всех точек в пределах выбранного участка будут интерполированы.

Примечание: В данном разделе описаны лишь основные функции, используемые для проектирования вертикальной планировки площадки. Для данной задачи также может использоваться весь набор инструментов по редактированию поверхности. Подробно данные функции были описаны ранее (См. Том 3 Работа с ЦММ, Глава 2 Создание и редактирование поверхности).

Определение объемов основных работ

Объемы земляных работ рассчитываются между двумя заданными поверхностями. Как правило, это поверхность проектной площадки (с учетом толщин конструкций ее элементов) и поверхность существующего рельефа.

Также можно сформировать ведомость площадей типов основных покрытий и длин элементов.

Рассмотрим далее каждый способ более подробно.

Расчет объемов между поверхностями

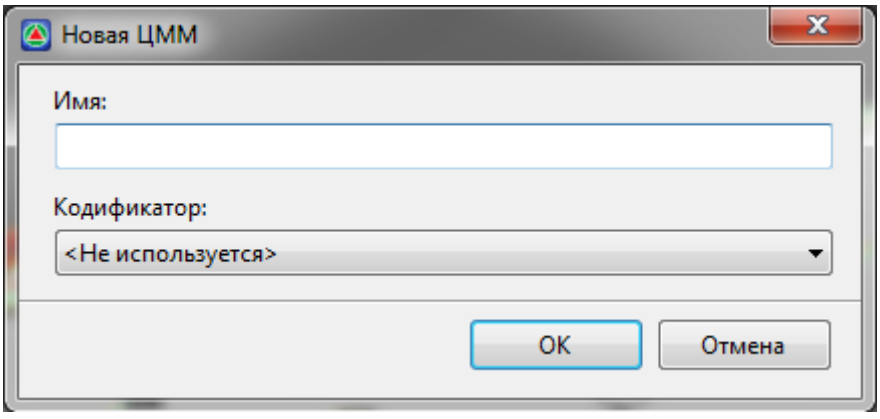
Объемы работ между двумя поверхностями могут быть подсчитаны различными методами. В случае проектирования площадного объекта наиболее удобно использовать построение картограмм по сетке квадратов.

Примечание: Последовательность действий по созданию площадных картограмм была описана ранее (См. Том 9 Общие задачи, раздел Площадные картограммы).

Если при подсчете земляных работ необходимо сделать поправку на толщину конструкций площадки (толщина дорожной одежды на проездах, тротуарах, глубина фундаментов зданий и т.п.), то перед созданием картограммы необходимо сформировать данную поверхность. Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Создать поверхность по низу конструкций**;

2. Курсор принял форму прицела, левой кнопкой мыши укажите контур структурной линии, внутри которого будет создана поверхность, опущенная на глубину заданную в свойствах соответствующих участков. Откроется следующие диалоговое окно:



3. Задайте наименование создаваемой поверхности и нажмите **Ок**.

В результате, на основе поверхности по верху площадки и толщин всех ее элементов , будет создана новая “выдавленная” поверхность, построенная по низу конструкции всех ее элементов.

Далее полученную поверхность вы можете использовать в качестве проектной, при подсчете

объемов земляных работ.

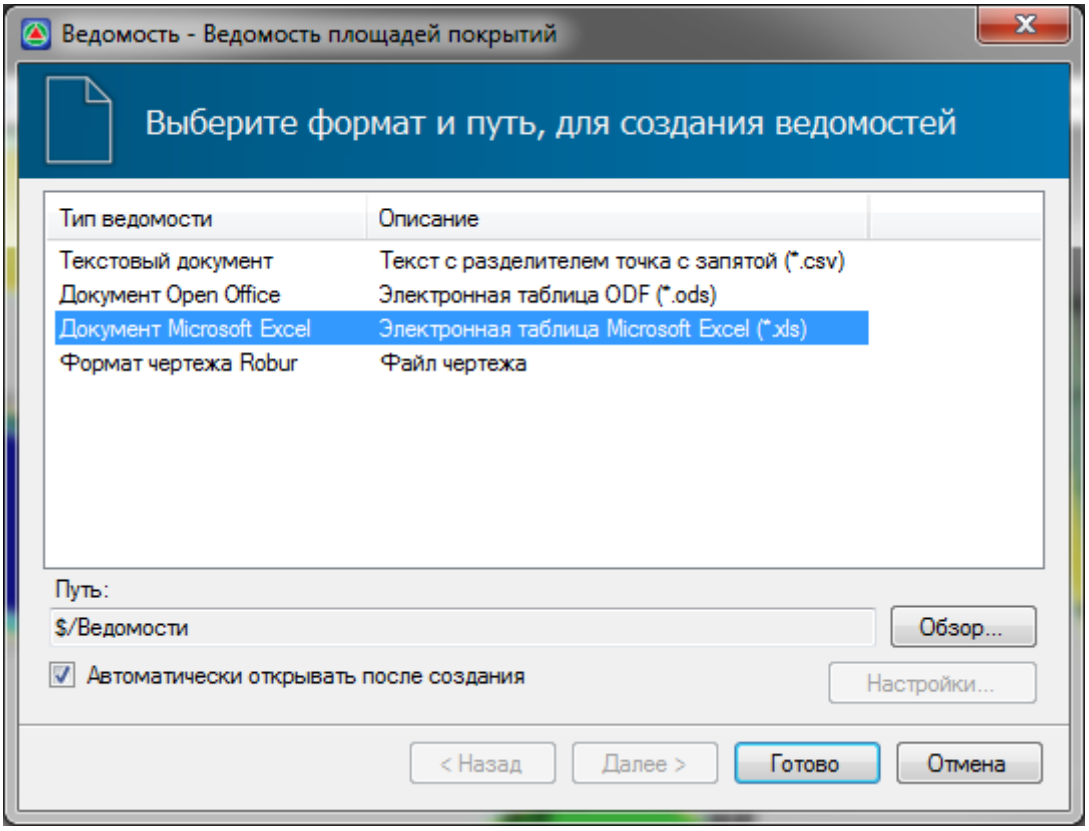
Примечание: В случае изменения высотных отметок по верхней (проектной) поверхности площадки, нижнюю поверхность (используемую для подсчета объемов земляных работ) необходимо перестроить заново.

Определение площадей и длин элементов

Для формирования ведомости площадей покрытий и длин основных элементов:

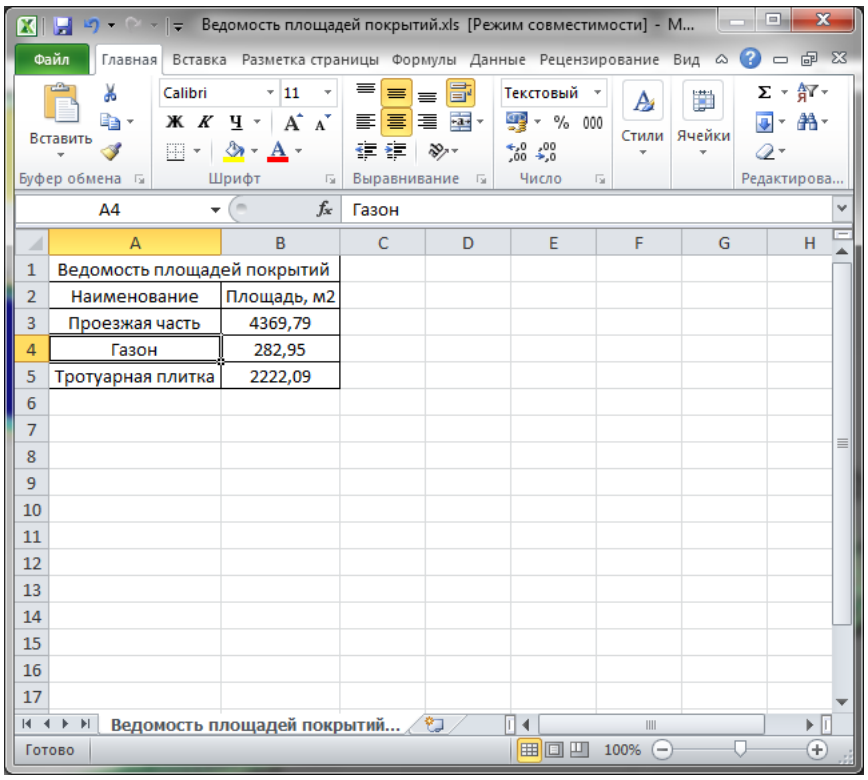
1. Выберите элемент меню **Задачи - Генплан - Ведомости - Ведомости площадей и длин элементов**;

2. Откроется стандартный мастер создания ведомостей:



Выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Готово**.

В результате ведомость будет сформирована и открыта в соответствующем редакторе.

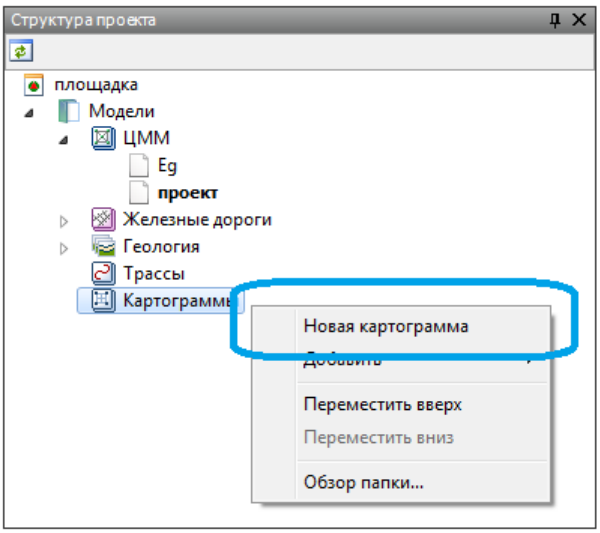

Ведомость площадей покрытий.xls [Режим совместимости] - М...
Файл
Главная
Вставка
Разметка страницы
Формулы
Данные
Рецензирование
Вид
Вставить
Буфер обмена
Calibri
11
Шрифт
Выравнивание
Текстовый
Число
Стили
Ячейки
Редактирова...
A4
Газон
Ведомость площадей покрытий
Наименование
Площадь, м2
Проезжая часть
4369,79
Газон
282,95
Тротуарная плитка
2222,09
Ведомость площадей покрытий...
Готово
100%

Создание площадных картограмм

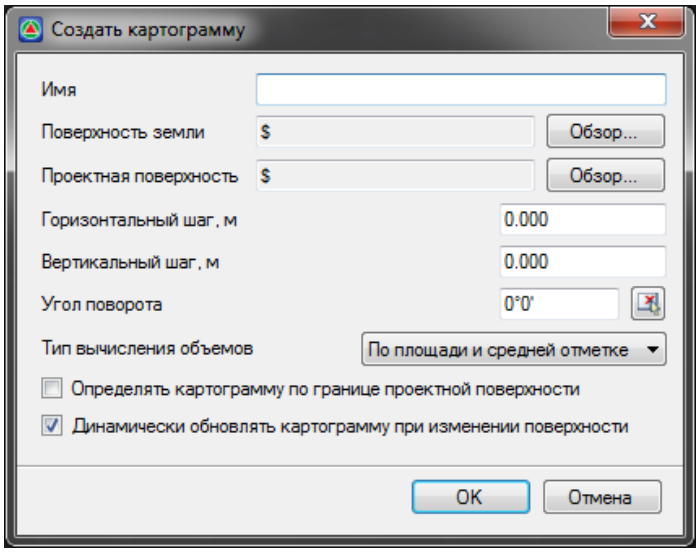
Данный блок функций позволяет производить расчет объемов (насыпи\выемки) между двумя заданными поверхностями, методом разбивки площадного объекта на квадраты определенного размера.

Для создания картограммы:

1. В Структуре проекта нажмите правой кнопкой мыши на элементе **Картограммы**:



2. Выберите пункт **Новая картограмма,** откроется диалоговое окно создания новой картограммы:



Имя – в данном поле задается название создаваемой картограммы

Исходными данными для расчета площадной картограммы являются две поверхности, как правило, существующая и проектная. А также замкнутый контур, в пределах которого будет строиться картограмма. С помощью кнопок **Обзор** выберите в соответствующих полях необходимые поверхности, между которыми будет произведен расчет объемов.

Поверхность будет разбиваться на ячейки, по которым считаются объемы. Параметр **Горизонтальный** и **Вертикальный шаг** разбиения позволяет задать размер этих ячеек.

Угол поворота – по умолчанию, стороны ячеек картограммы ориентированы строго по координатным осям. В данном поле можно задать значение угла поворота ячеек картограммы, относительно горизонтального направления.

В селекторе **Тип вычисления объемов** может быть выбран один из вариантов рассчета объемов:

- **По площади и средней отметке -** объемы насыпи и выемки будут рассчитаны путем вычисления средней рабочей отметки (в узловых точках ячейки картограммы, а также местах пересечения Дополнительного контура с границами ячеек) умноженной на площадь квадрата (если в данном квадрате только один тип объема) или на площадь каждой фигуры объема (если в ячейке имеется площадь и насыпи и выемки).

*Примечание. Данный способ расчета объемов **По площади и средней отметке** обеспечивает меньшую точность подсчета и зависит от Вертикального и Горизонтального размеров ячейки, т.е. чем больше ячейка тем больше неточность. Связано это с тем, что данный способ не учитывает переломы поверхностей внутри ячейки.*

- **По поверхностям** - объемы насыпи и выемки будут вычислены путем получения объемных фигур (тетраэдров и призм) между треугольниками или их пересечениями двух выбранных поверхностей (Поверхность земли и Проектная поверхность), объем которых в пределах ячейки картограммы будет рассчитан и просуммирован.

*Примечание. Способ расчета **По поверхностям** обеспечивает максимальную точность подсчета объемов, так как в данном способе рассчитывается физический объем, полученный между треугольниками двух поверхностей.*

Включение опции **Определять картограмму по границе проектной поверхности** позволяет автоматически определить границу проектной поверхности в намеченном (выбранном) внешнем (внутреннем) контуре картограммы и удалить ячейки картограммы которые находятся за пределами проектной поверхности.

Опция **Динамически обновлять картограмму при изменении поверхности** используется для выключения динамического перестроения картограммы в случаях когда каждое ее перестроение занимает достаточно много времени, в результате чего удобнее и быстрее будет обновить картограмму после всех внесенных изменений.

Задайте необходимые данные и нажмите **Ок**. В результате появится новый элемент в **Структуре проекта**, в дереве объектов **Картограммы**, который автоматически станет текущим;

3. Для определения границ расчета картограммы выберите меню З**адачи – Площадки - Картограммы – Наметить внешний\внутренний контур;**

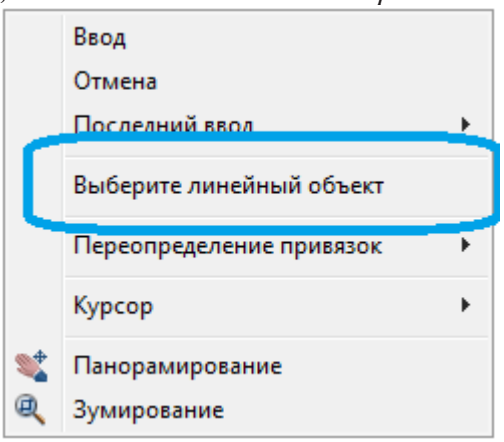
4. Курсор примет форму прицела, указывая вершины левой кнопкой мыши, создайте контур расчетной области.

Задание внешних и внутренних границ позволяют определить границы расчета картограммы. **Внутренние границы** - это участки исключения в картограмме и они не будут

участвовать в расчете (в качестве внутренних границ могут быть здания и сооружения, газоны и т.д.). Совокупность контуров внешних и внутренних границ формируют расчетную область картограммы.

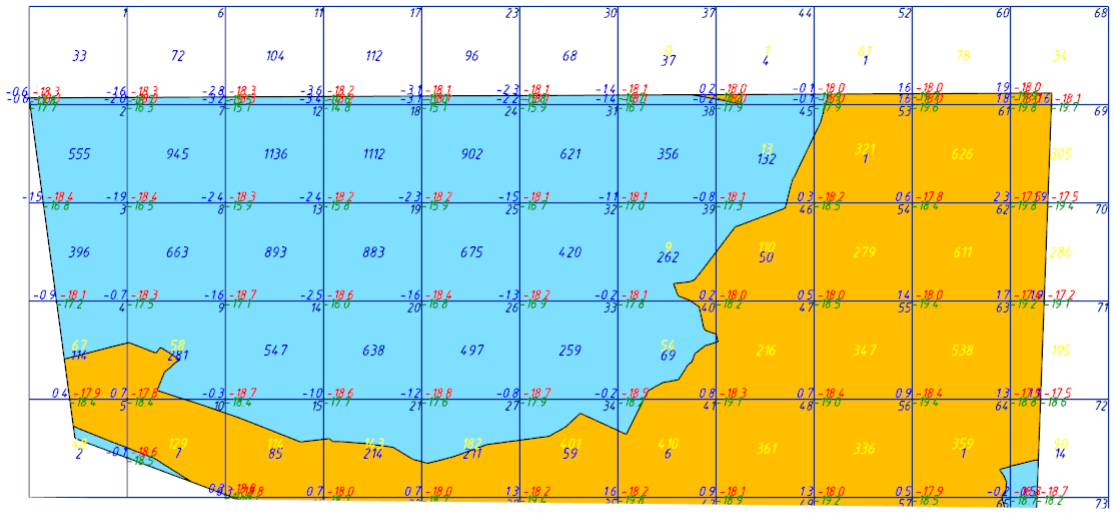
Также имеется возможность ввести **Дополнительные контуры** (меню **Задачи - Площадки - Картограммы**) которые позволяют на их пересечении с границами ячеек отображать дополнительные отметки и использовать их при вычислении объемов (в случае если расчет картограммы производится **По площади и средней отметке**).

Примечание. При наличии любого замкнутого линейного объекта (полилинии, прямоугольника, полигона (замкнутая структурная линия) и т.д.) обозначающего границы картограммы, имеется возможность выбрать его в качестве контуров картограммы, как внешнего, так и внутреннего. Для этого, нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите соответствующую опцию:



Курсор примет форму прицела, укажите линейный объект.

5. В результате программа произведет разбивку расчетной области на ячейки и в нижней части расчетной области отобразит суммарные значения объемов насыпи и выемки:

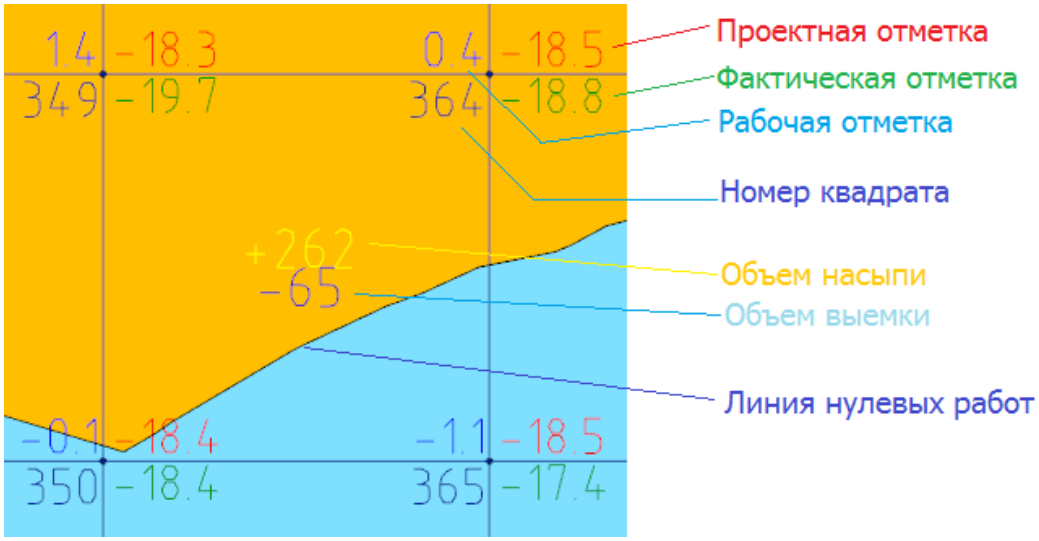


Итого, м3												Всего, м3	
	Насыпь	116	187	141	241	375	750	893	1309	1917	2459	910	9297
	Выемка	1101	1968	2764	2959	2380	1435	743	229	74	186	70	13908

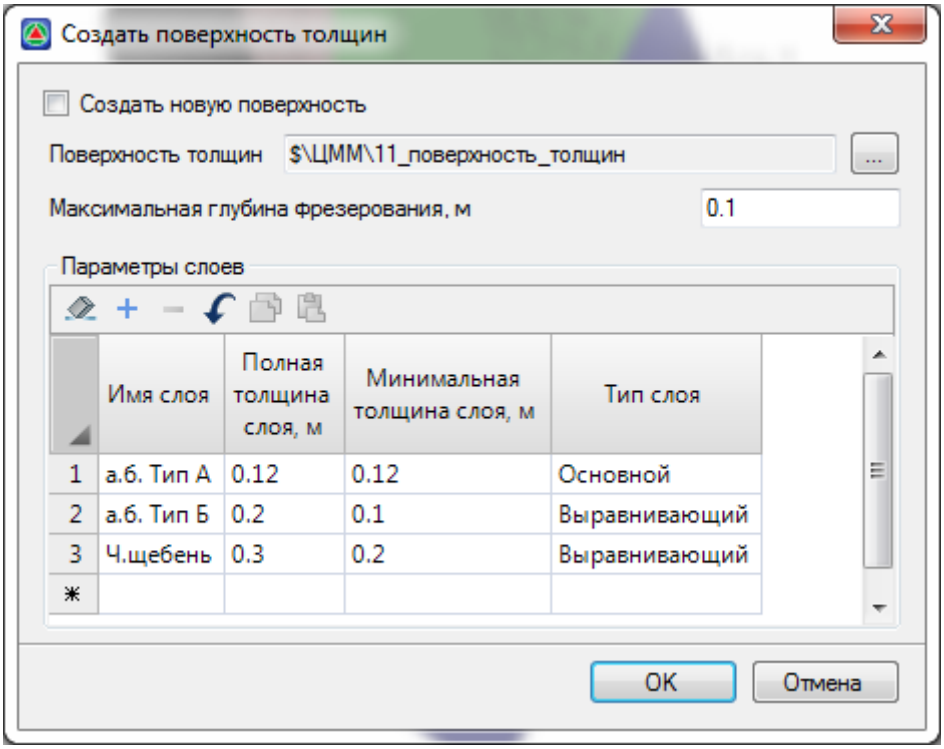
Примечание. 1. Внешние и внутренние границы картограммы можно переопределить в любой момент. Также имеется возможность редактирования внешнего и внутреннего

контура в окне План, для этого выделите необходимый контур левой кнопкой мыши и произведите перемещение контура за соответствующую вершину (грип) зажатой левой кнопкой мыши. При нажатии правой кнопкой мыши на вершине выделенного контура (грипе), имеется возможность Переместить или Добавить дополнительную вершину (грип) в контур. 2. Созданная картограмма хранит информацию об образующих ее поверхностях. Соответственно, при последующей модификации проектной или существующей поверхности, картограмма пересчитывается автоматически.

На рисунке ниже представлены основные данные, которыми автоматически заполняются ячейки картограммы:

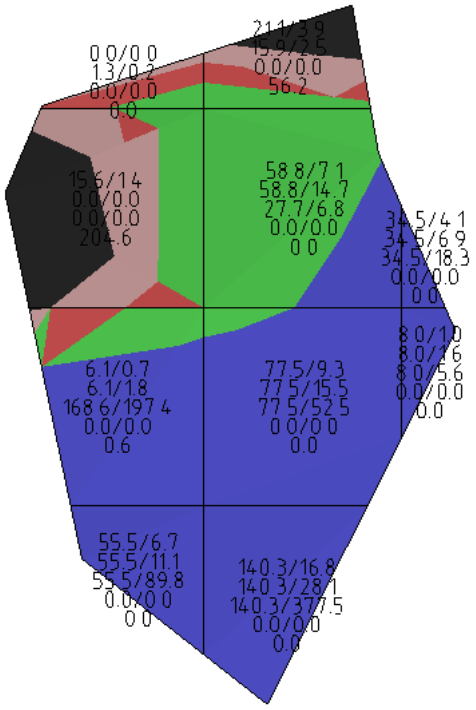


Для создания картограммы по слоям необходимо дополнительно описать слои дорожной одежды. Для этого воспользуйтесь элементом меню **Задачи - Площадки - Картограммы - Построить поверхность толщин**, откроется диалоговое окно:



Принцип заполнения слоев выравнивания аналогичен методу заполнения данных по слоям дорожной одежды описанному в документации Том 7. Автомобильные дороги Глава 4. Задачи п. Выравнивание покрытия.

Нажмите Ок, в результате будет создана картограмма толщин:



а.б. Тип А	55.5/6.7	58.8/7.1	8.0/1.0
а.б. Тип Б	55.5/11.1	58.8/14.7	8.0/1.6
Ч.щебень	55.5/89.8	27.7/6.8	8.0/5.6
Фрезерование	0.0/0.0	0.0/0.0	0.0/0.0
Кирковка	205.2	56.2	0.0

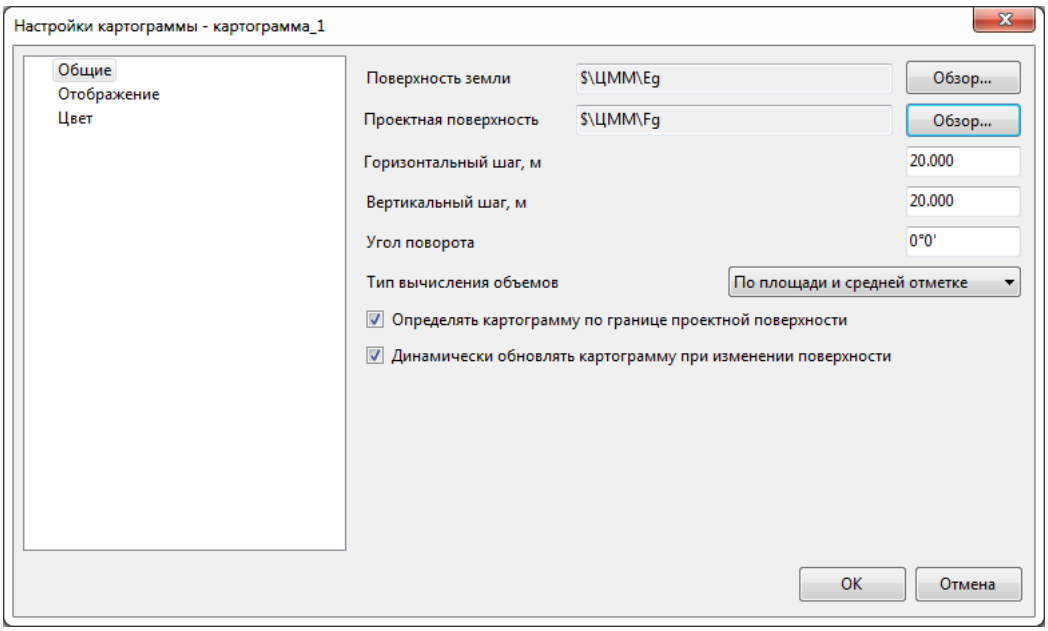
В каждой ячейке отображается информация по площади и объему каждого типа картограммы. Кроме того, в нижней части чертежа присутствует табличка, в которой отображается суммарные объемы по каждому столбцу ячеек.

Настройка отображения картограммы

Имеется возможность настроить точность вывода значений объемов и отметок, а также задать цвет для всех элементов картограммы.

Для этого:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на текущей модели Картограммы, выберите пункт **Настройки**, в открывшемся окне выделите соответствующую модель картограммы, раскрыв дерево объектов **Модели – Картограммы**:

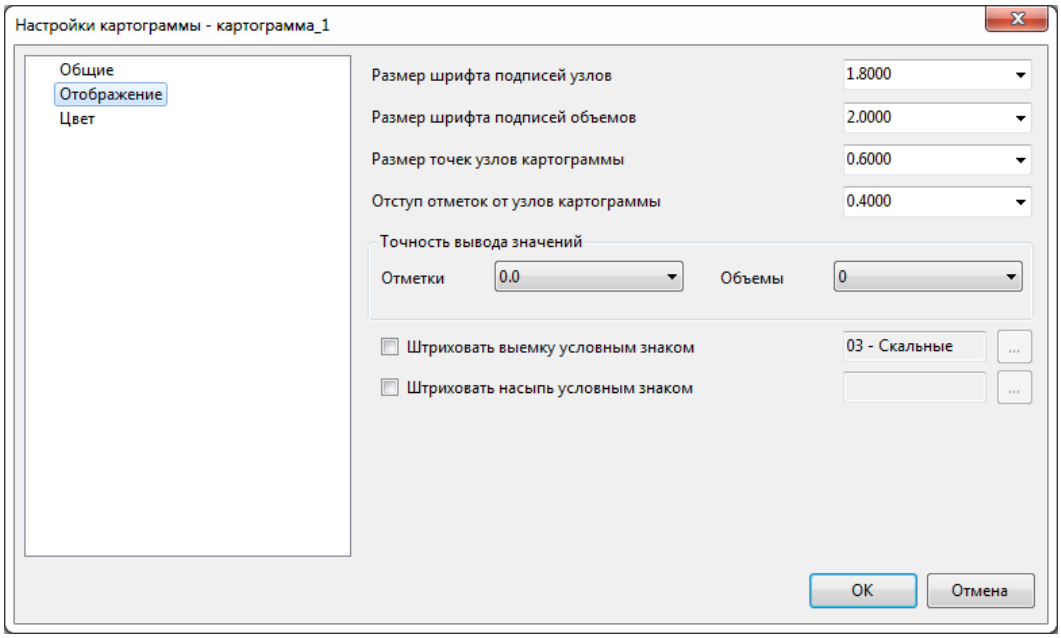


Примечание. 1. В данном окне задаются настройки текущей картограммы. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых картограмм, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки.

На вкладке **Общие** имеется возможность изменить те параметры с которыми изначально создавалась картограмма.

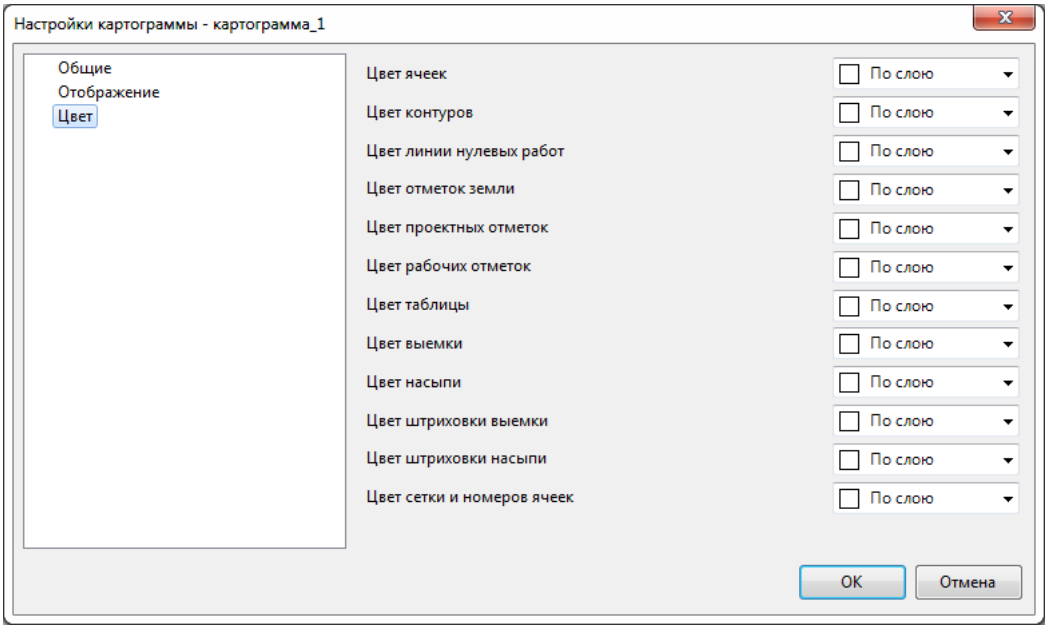
Примечание. Подробно данные параметры были описаны выше в разделе создания новой картограммы.

Вкладка **Отображение**



На данной вкладке в соответствующих полях ввода и выпадающих списках настраиваются размеры шрифтов элементов картограммы и параметры точности выводимых значений, а также имеется возможность выбрать штриховку для контуров насыпи и выемки.

Вкладка **Цвета**



На вкладке **Цвета** имеется возможность задать необходимый цвет по умолчанию каждому элементу картограммы.

2. Задайте необходимые настройки и нажмите **ОК**.

Инженерные сети

Общее

Данный программный модуль предназначен для проектирования инженерных сетей различного назначения.

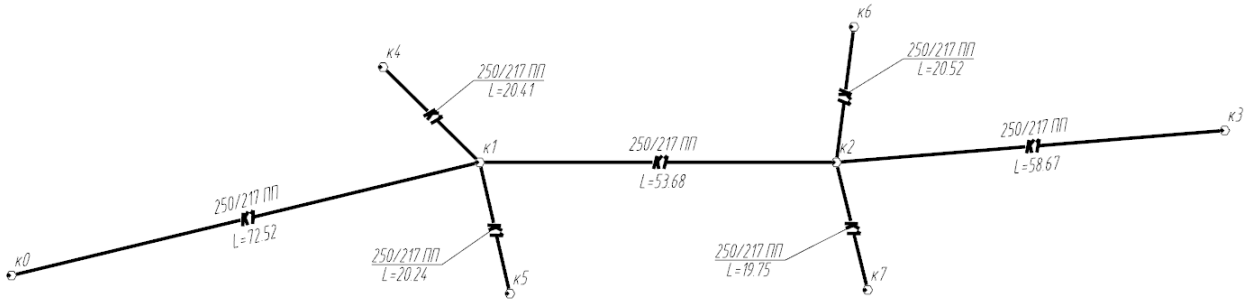
Функционал данного модуля, позволяет задавать плановое положение сети (а также набор дополнительных объектов данной сети), выбирать элементы сети из встроенных библиотек и баз данных, проектировать продольный профиль сети.

В качестве выходных данных могут быть созданы чертежи плана, продольного профиля сети, а также различные ведомости и спецификации.

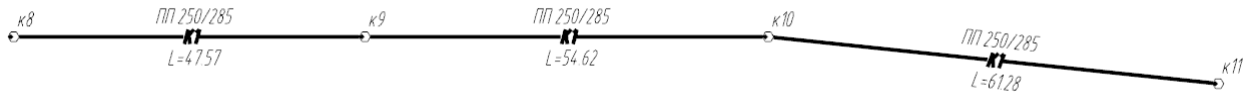
Примечание. В настоящий момент функционал программы позволяет проектировать только сети канализации.

Основные определения

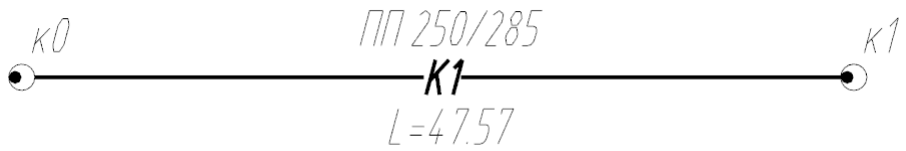
Инженерная сеть – модель, состоящая из одного или нескольких трубопроводов, включающая в себя все элементы этих трубопроводов, дополнительные объекты сети и общие настройки этих трубопроводов:



Трубопровод – набор колодцев соединенных трубами:



Труба – элемент, соединяющий два смежных колодца:



Колодец – элемент, состоящий из набора конструкций (стеновых колец, плит перекрытия, опорных колец и т. д.)

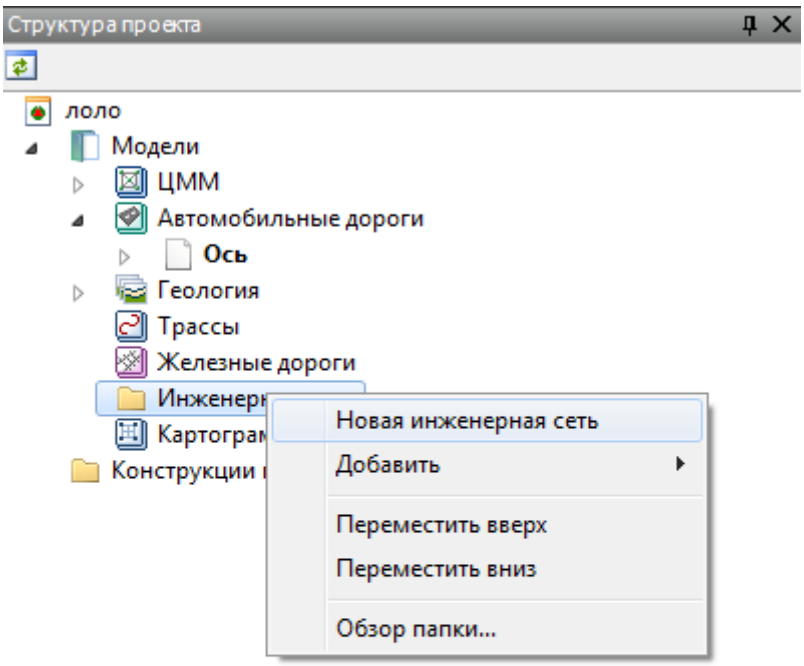
Универсальная труба – труба, у которой все параметры (диаметр, толщина стенки и т. д.) доступны для редактирования. Универсальная труба применяется программой по умолчанию, если не выбрана другая труба из библиотеки труб.

Универсальный колодец – колодец, у которого все параметры (тип колодца, диаметр и т. д.) доступны для редактирования. Универсальный колодец применяется программой по умолчанию, если не выбран колодец из библиотеки колодцев.

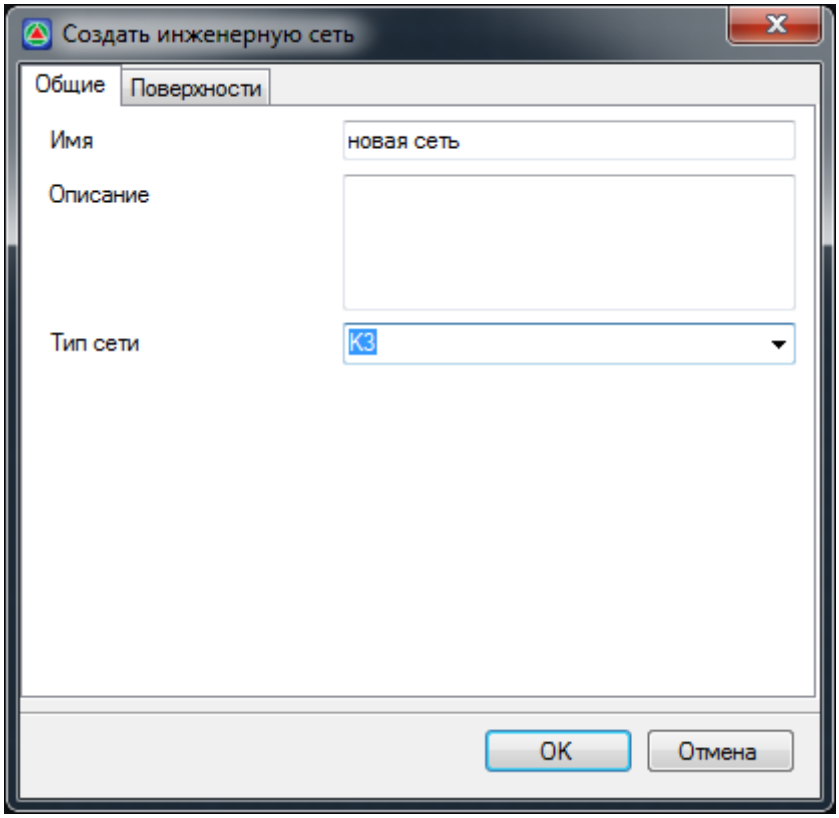
Создание модели инженерной сети

Для создания новой модели сети выполните следующие действия:

1. В **Структуре проекта** (F9) щелкните правой кнопкой мыши по группе моделей с наименованием **Инженерная сеть**, появится контекстное меню:

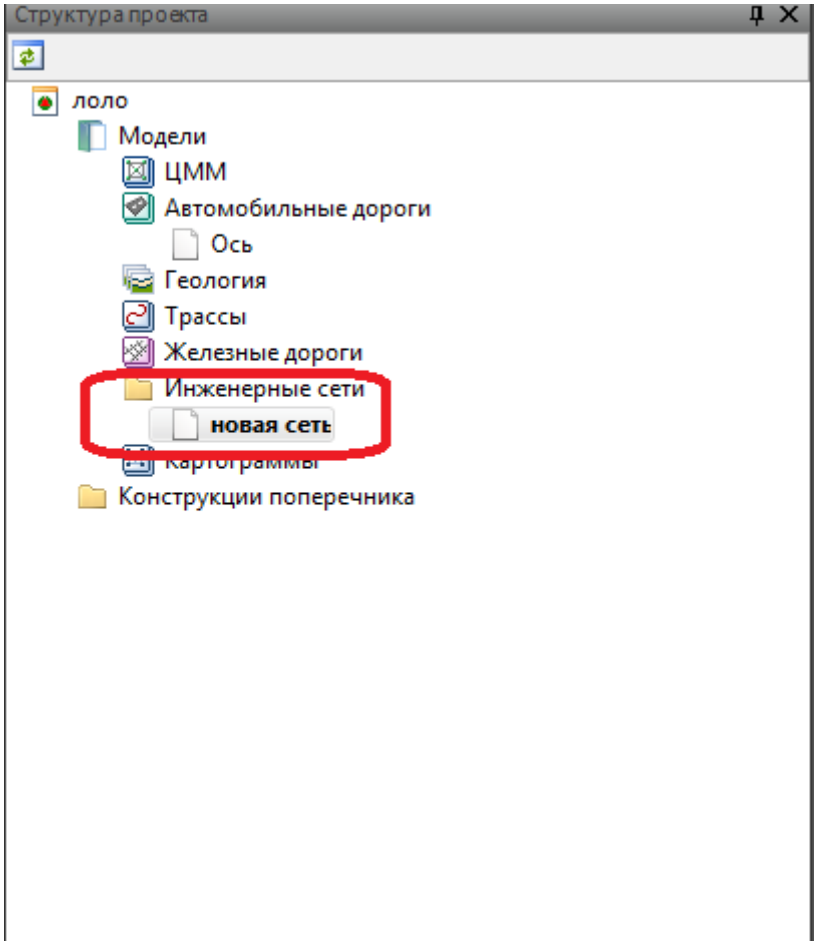


2. Выберите из меню пункт **Новая инженерная сеть**, откроется окно, в котором задаются основные настройки создаваемой сети:



3. Основные настройки сети будут рассмотрены далее. Для создания сети с настройками по умолчанию введите ее название в поле **Имя** и нажмите **ОК**.

В результате, будет создана новая модель сети, наименование которой отобразится в дереве структуры проекта:

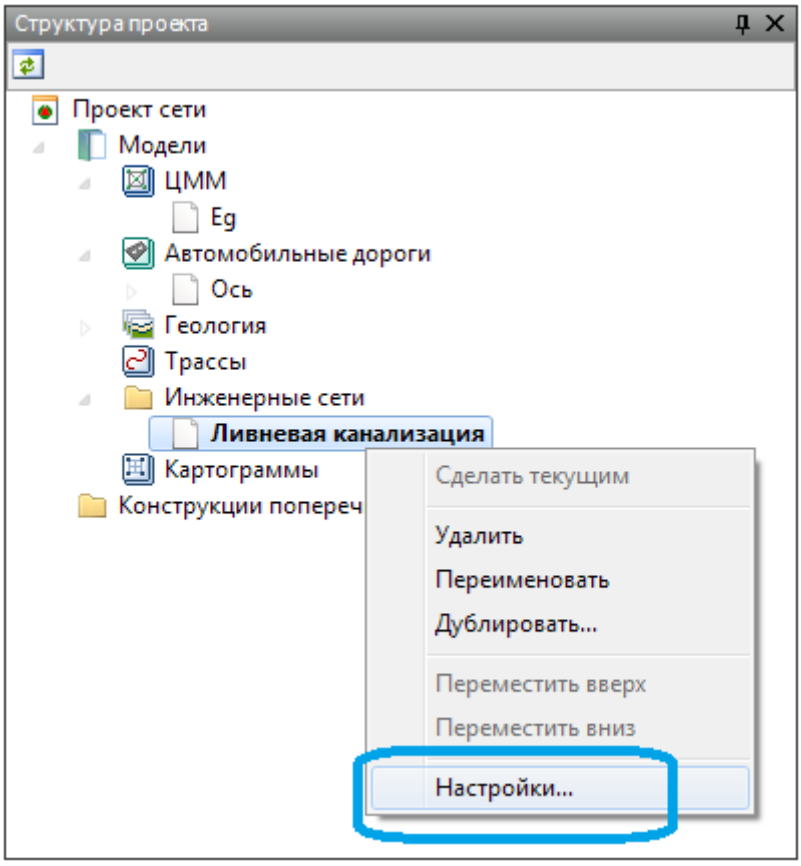


Примечание: Функционал по работе с данным окном был подробно описан ранее (Том 2. Запуск и настройка Топоматик Robur, Глава 2. Структура проекта).

Настройки модели инженерной сети

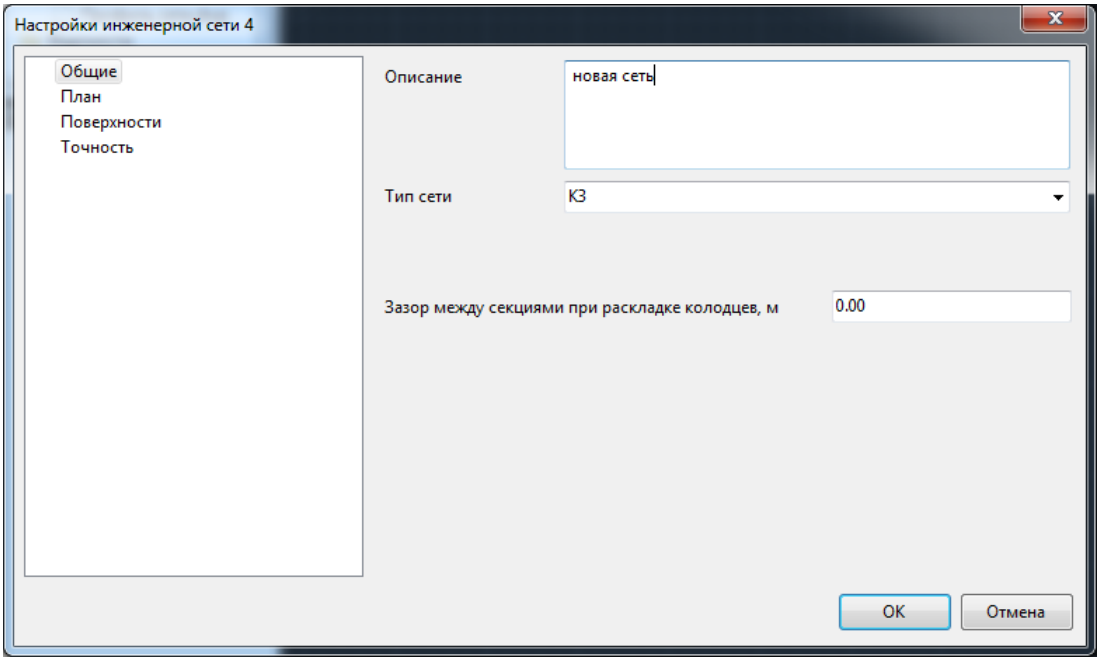
Перед началом ввода элементов сети зададим основные настройки, преимущественно отвечающие за ее отображение в рабочих окнах программы. Для этого:

1. В окне **Структуре проекта** щелкните правой кнопкой мыши на наименовании соответствующей модели сети. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Настройки**:



2. Откроется окно **Настройки инженерной сети**. В левой его части представлены основные группы настроек, рассмотрим их более подробно.

Группа Общее



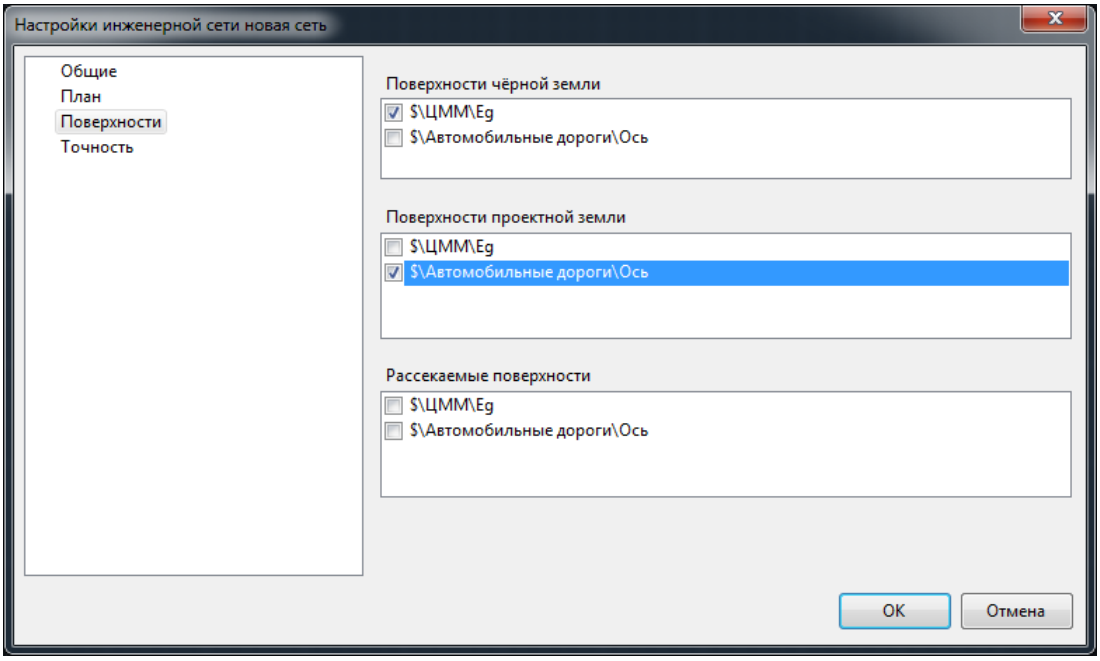
Описание - в данном поле могут быть заданы дополнительные комментарии, относящиеся к текущей сети. Оно является информационным и необязательным для заполнения.

Тип сети – в данном поле из выпадающего списка выбирается ее буквенно-цифровое обозначение сети. По умолчанию данный перечень соответствует ГОСТ 21. 205-2016, табл. 16. При необходимости, в данном поле можно с клавиатуры задать индивидуальный тип сети. Он влияет на отображение сети в окне **План**.

Зазор между секциями - настройка позволяющая учитывать зазоры между элементами при раскладки колодцев.

Примечание: Функционал по раскладке элементов колодцев будет описан далее в соответствующем разделе.

Группа Поверхности



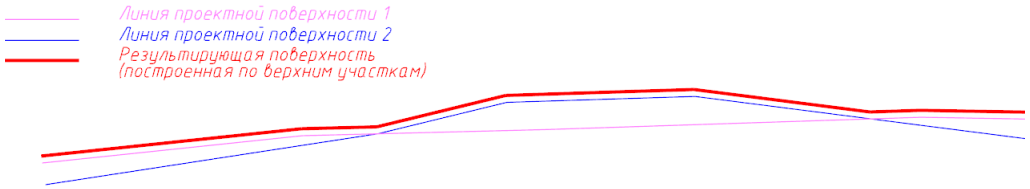
В данной группе, для сети назначается поверхность черной земли, проектная поверхность и при необходимости набор дополнительных рассекаемых поверхностей.

Выбранные поверхности отображаются в окне **Профиль** сети. Сечение проектной поверхности земли отображается сплошной красной линией, сечение черной поверхности земли - пунктирной зеленой линией, рассекаемые поверхности – сплошной белой линией.

При добавлении колодца, крышка колодца автоматически помещается на отметку проектной поверхности земли, а при ее отсутствии на отметку черной поверхности земли.

Примечание: 1. Если проектная поверхность не выбрана, то данные параметры будут вычисляться относительно выбранной черной поверхности земли. 2. В случае выбора нескольких проектных поверхностей или черных, в качестве расчетных будут

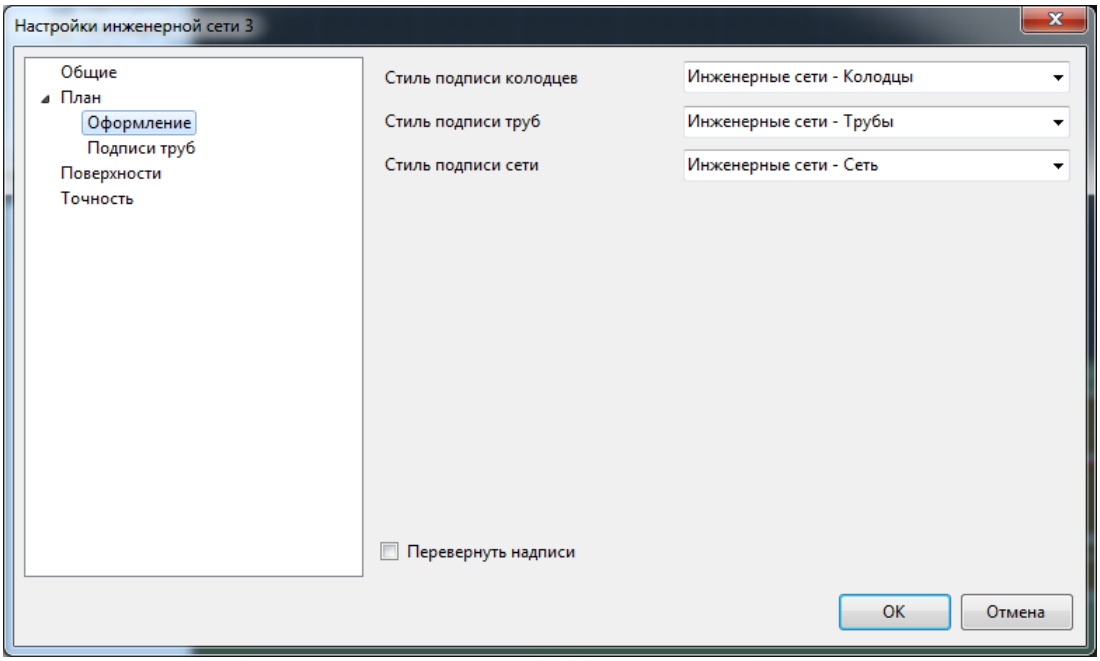
приняты отметки той поверхности, которая находится выше (отметка Z):



Группа План

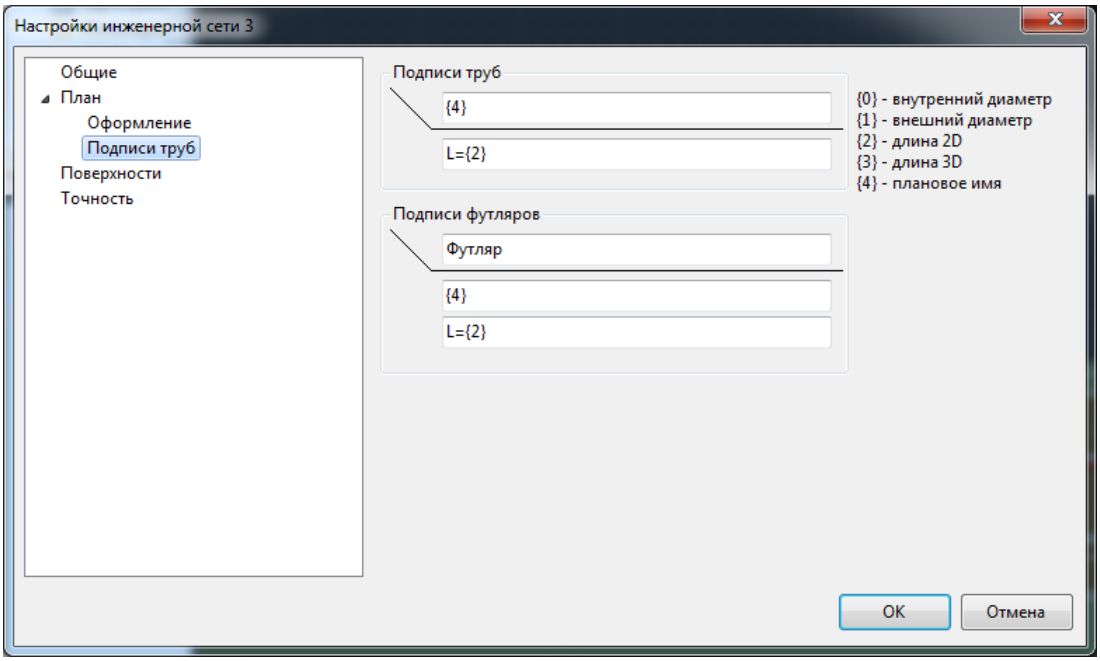
В данной группе настраивается текстовый стиль и блоки подписей основных элементов сети.

В подгруппе **Оформление - Стиль текстовых подписей** выбирается из выпадающего списка, для каждого соответствующего элемента сети:



Примечание: При необходимости изменения параметров какого-либо текстового стиля, воспользуйтесь меню Сервис-Настройка. Далее откройте группу Оформление-Текст и отредактируйте требуемые текстовые стили. Следует иметь ввиду, что данные настройки являются глобальными и их изменение будет влиять на все сети, в том числе вновь создаваемые. Для того чтобы изменения применялись только к определенной сети, необходимо в данном окне создать собственные текстовые стили, а затем применить их уже с помощью окна текущих настроек (т. е. группы План) описываемых в данном разделе.

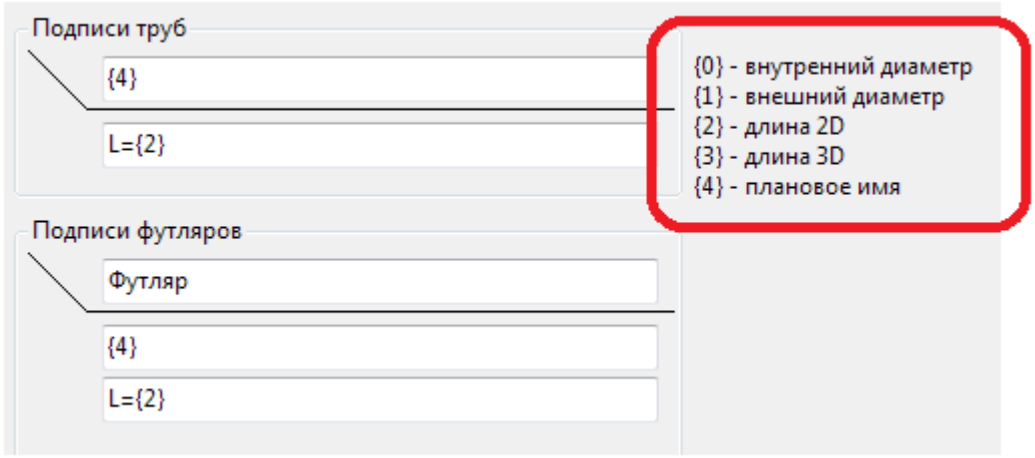
В подгруппе **Подписи труб** задается набор ее характеристик, которые будут подписаны на плане, над или под выносной линией:



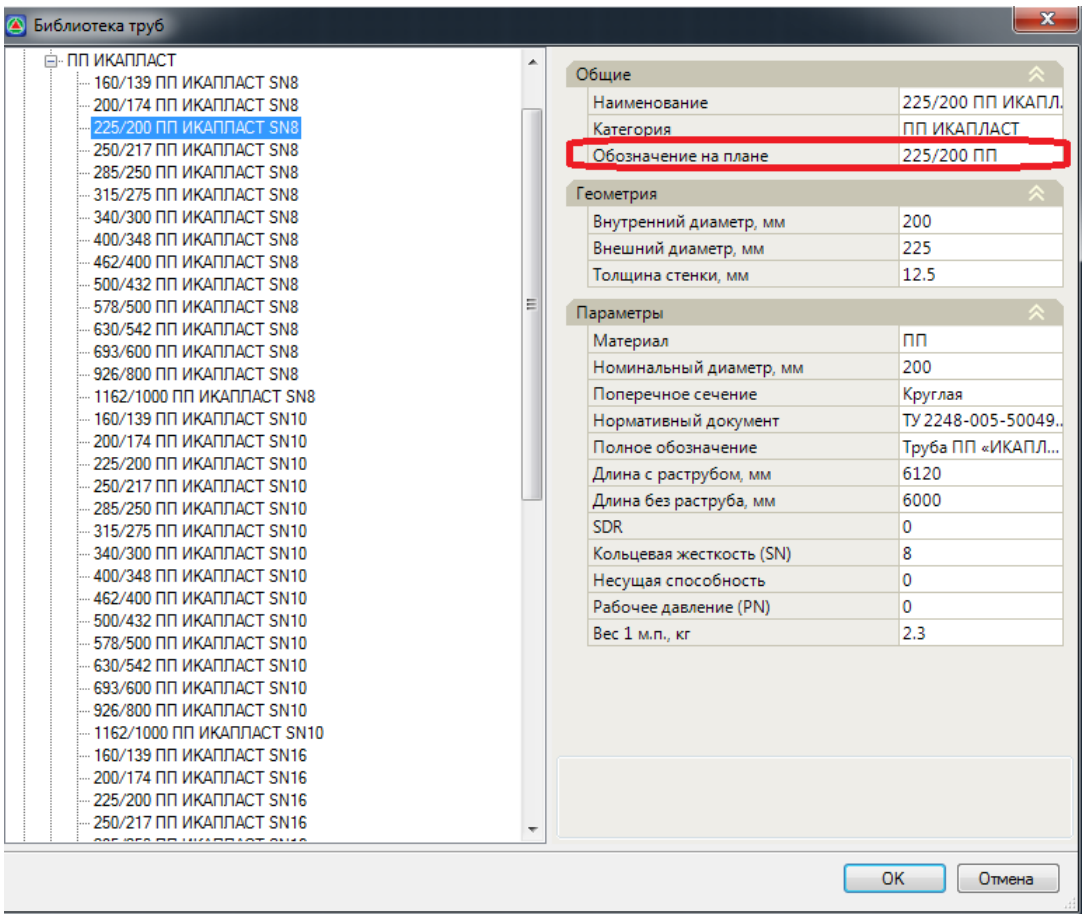
Подпись над и под выноской формируется отдельно в соответствующих строках в виде определенного набора значений (для формирования требуемого вида подписи).

Введенные значения в строках могут содержать буквенные, цифровые и символьные значения, а также специальные переменные (Теги), которые заключены в фигурные скобки.

При формировании подписи на плане, данные теги будут преобразованы в определенные характеристики трубопровода. Список тегов и характеристики трубопроводов, которые они определяют, показаны в правой части окна:

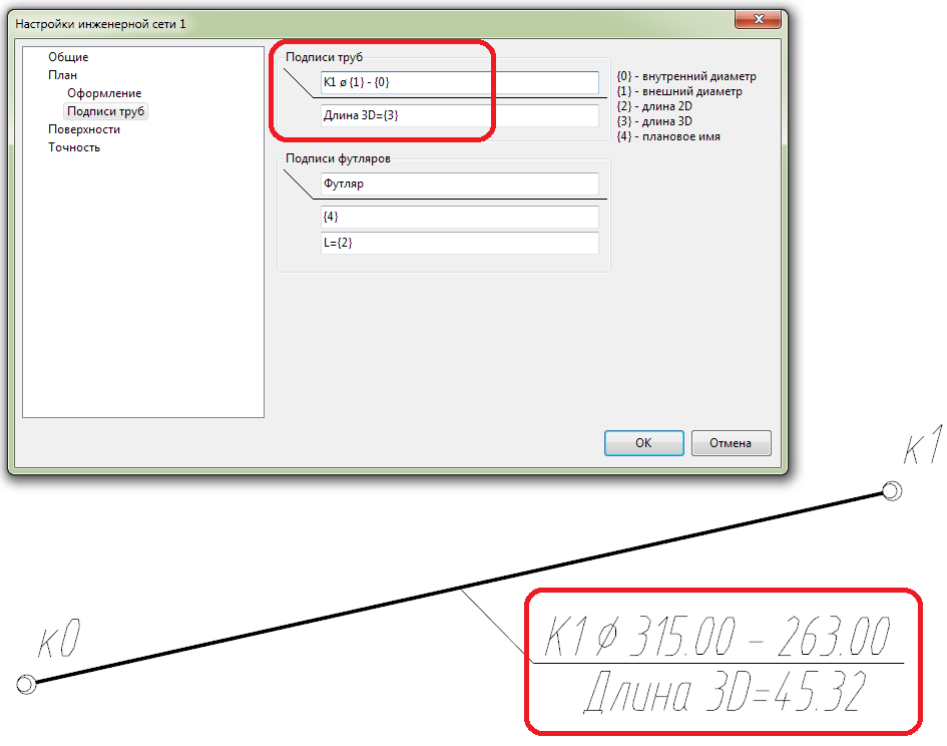


Примечание: 1. Параметр {4} - Плановое имя, задается индивидуально для каждой серии труб непосредственно в их библиотеке:

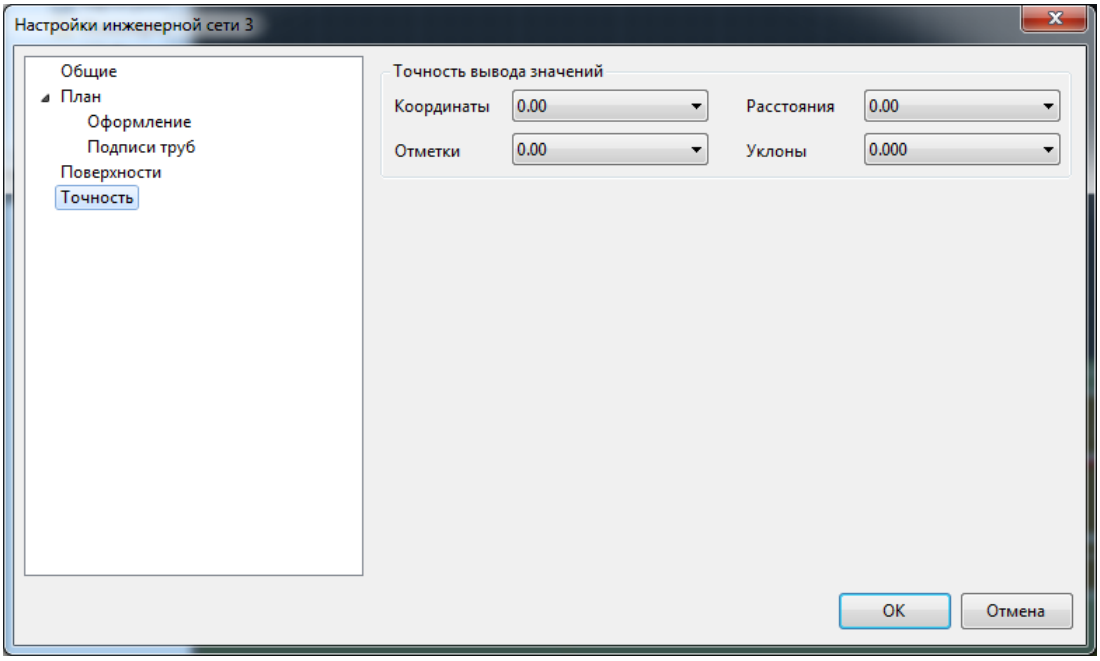


2. Работа с библиотеками труб и колодцев будет описана далее в соответствующем разделе.

Ниже показан пример формирования подписи, в котором использованы буквенные (К), цифровые (1), символьные (ø, -, =) значения и теги ({0}, {1}, {3}):



Группа Точность



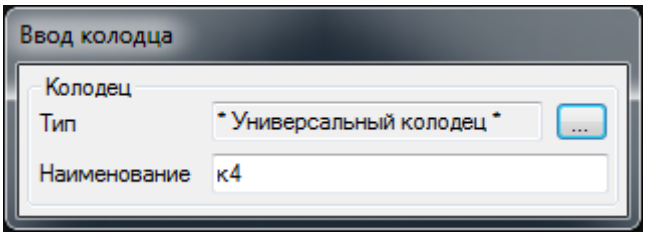
В поле **Точность вывода** значений задается необходимое количество знаков после запятой для координат, отметок, расстояний и уклонов. Данная точность округления используется для отображения данных инженерной сети в окне **План** и в окне **Профиль сети**.

Задайте в вышеописанных группах необходимые настройки сети и нажмите **ОК**.

Создание колодцев

Колодцы могут создаваться автоматически в узлах трубопроводной сети, при ее отрисовки на плане. Также колодцы могут вводиться предварительно, а по ним уже в последствии, будет осуществляться нанесение трубопровода. Рассмотрим вначале вариант их отдельного ввода. Для этого:

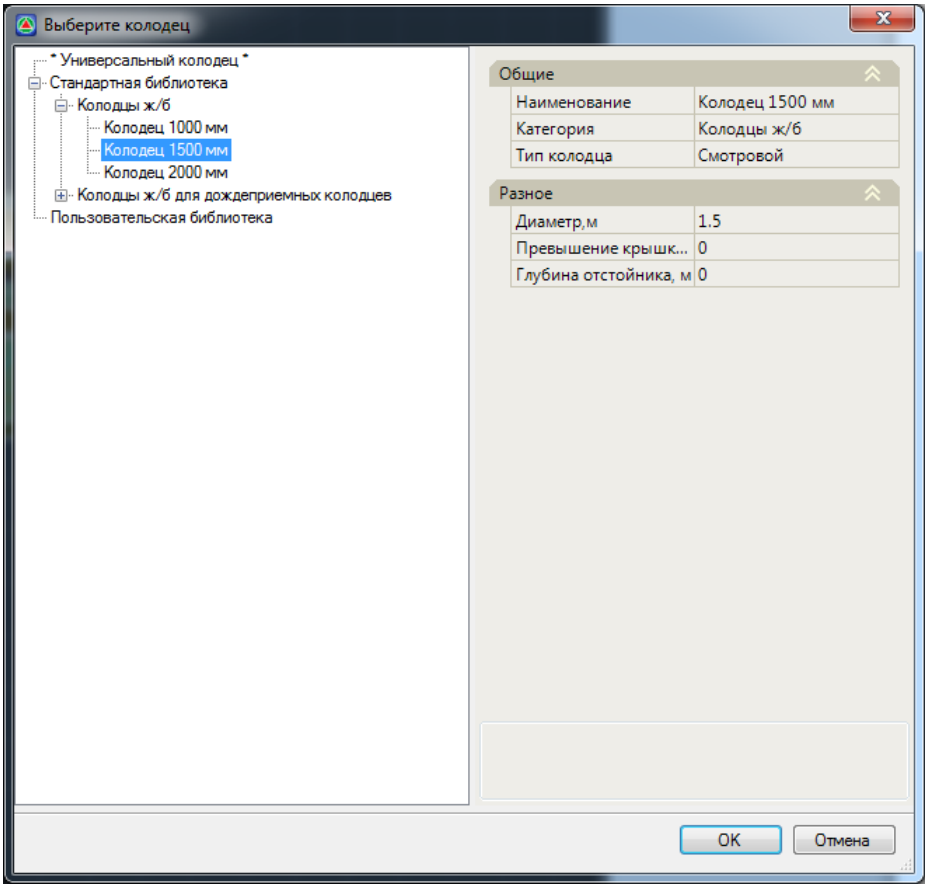
1. Выберите меню **Задачи – Инженерные сети – Добавить колодец**, курсор примет форму прицела. Также автоматически откроется следующее окно:



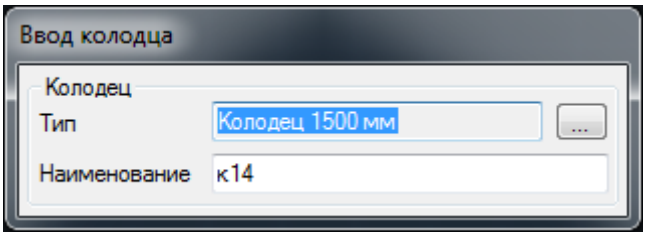
2. В данном окне можно выбрать тип вводимого колодца, а также его начальный номер.

Для того чтобы на этапе ввода колодца выбрать его тип:

-Нажмите в окне **Ввод колодца** кнопку ... **Откроется окно библиотеки**:



Выберите из соответствующей группы, требуемый тип колодца и нажмите **ОК**. В результате он отразится в поле **Тип**:



Примечание: 1. Если при дальнейшем вводе необходимо сменить тип колодца, повторите еще раз данное действие, выбрав новый тип из библиотеки.

2. По умолчанию при вводе назначен тип-Универсальный колодец. Для него, в отличие от элементов, выбранных из библиотеки, ряд параметров (диаметр, глубина и т. п.) будут не заданы. В этом случае они самостоятельно назначаются пользователем не на этапе ввода, а уже при редактировании колодца.

3. Способы редактирования параметров колодцев будут описаны далее.

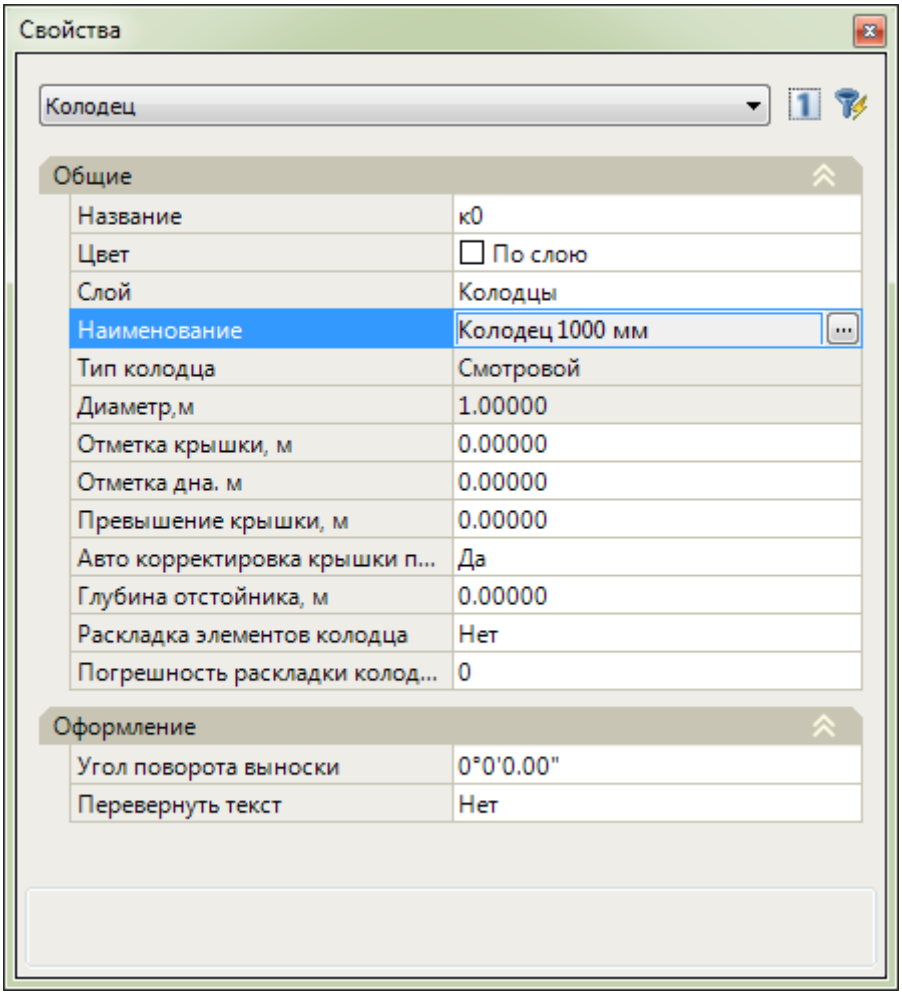
4. В случае если наименование колодца содержит число, то при последующем добавлении колодцев, его числовой порядок будет автоматически продолжен. Если необходимо чтобы она начиналась с определенного числа, задайте его в поле Наименование.

3. Последовательно левой кнопкой мыши указывайте на плане положения создаваемых колодцев;

4. Для выхода из режима ввода щелкните правой кнопкой мыши или нажмите **Esc**.

Редактирование основных параметров колодцев

При выборе колодца, основные его характеристики отображаются в окне **Свойства**:



Если выбранный колодец является типовым и выбирался из библиотеки, то ряд его характеристик (диаметр, тип колодца, наименование) будут недоступны для редактирования. Если колодец относится к универсальному типу, то все его характеристики задаются непосредственно пользователем.

Рассмотрим основные характеристики колодца:

Название – уникальное название элемента. Отображается рядом с колодцем на плане и других рабочих окнах программы;

Наименование – название элемента, под которым он сохранен в стандартной или пользовательской библиотеке;

Тип колодца – группа в стандартной или пользовательской библиотеке, в которой находится колодец (дождеприемный или смотровой);

Цвет – в данном выпадающем списке задается цвет выбранного элемента. По умолчанию для всех элементов сети задан цвет «по слою»;

Слой – по умолчанию все элементы трубопровода расположены на именованных слоях. При необходимости изменения наименования какого-либо слоя, воспользуйтесь меню **Сервис-Настройка**. Далее откройте группу **Оформление – Слои**, внесите необходимые корректировки.

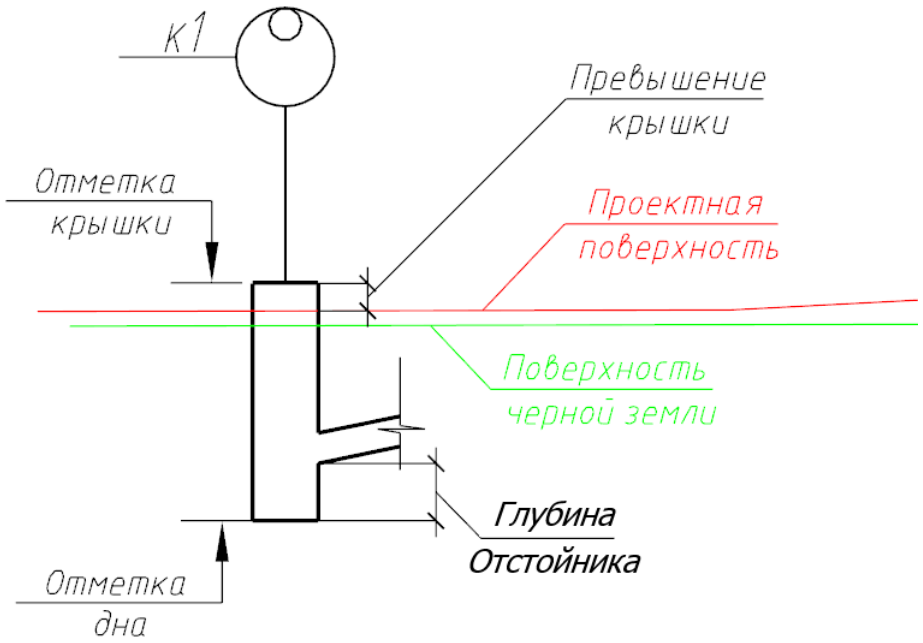
Примечание. Подробнее о данном функционале описано в Документации Том 2. Запуск и настройка Топоматик Robur, гл. Оформление.

Тип колодца – выбирается из выпадающего списка и влияет на отображение колодца на плане и в других рабочих окнах программы, а также выходных чертежах. Данное свойство доступно только для колодцев универсального типа.

Примечание. Тип колодца для каждой марки назначается в Библиотеке колодцев, а в случае использования «Универсального колодца» может быть выбран в окне Свойства.

Диаметр – информационный параметр, влияет также на отображение колодца в программе и выходных чертежах;

Отметка крышки, Превышение крышки, Отметка дна, Глубина отстойника – данные параметры являются взаимозависимыми. К примеру, при изменении величины превышения крышки, автоматически пересчитывается ее отметка. Они показаны на схеме ниже:



Отметка дна колодца по умолчанию вычисляется от низа лотка трубы на глубину отстойника.

При вводе колодцев отметки крышек автоматически принимаются с проектной поверхности, с учетом заданной величины превышения. В дальнейшем, при изменении отметок проектной поверхности, отметки колодцев могут также автоматически пересчитываться, либо остаться неизменными. Если в поле **Авто корректировка крышки** при изменении поверхности установлен параметр **Да**, то при изменении проектной поверхности, отметка колодца будет также пересчитываться, в противном случае она будет оставаться фиксированной;

Раскладка элементов колодца и **Погрешность раскладки колодцев** - характеристики, учитываемые при раскладке элементов колодцев, ручным способом или автоматически.

Примечание: Функционал позволяющий выполнять раскладку колодцев будет описан ниже в соответствующем разделе.

Создание трубопровода

Трубопровод создается в окне **План**. Трубопровод может быть задан следующими способами:

• **Визуально**, указанием на плане положения его узловых точек (колодцев). Данный способ, как правило, подходит для проектирования новых коммуникаций;

• **Из примитива или линейного объекта** (полилинии, структурной линии и т. д.). Данный способ подходит в случае, когда плановое положение коммуникаций уже отрисованно примитивами или другими линейными объектами на плане;

• **Из существующих трехмерных коммуникаций**. Данный способ подходит для создания трубопроводов (преимущественно существующих) на основе данных топографической съемки. В этом случае при создании трубопровода помимо планового положения, с линейного объекта принимается и его продольный профиль.

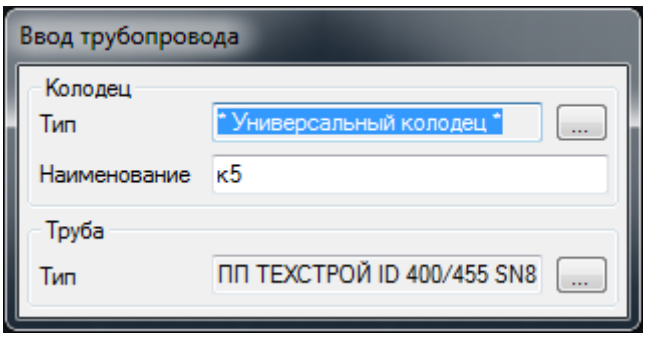
Рассмотрим вначале первый способ ввода. Для того чтобы отрисовать трубопровод на плане:

1. Выберите меню **Задачи – Инженерные сети – Добавить трубопровод**, курсор примет форму прицела:

2. Последовательно, левой кнопкой мыши укажите на плане положение узловых точек (колодцев) создаваемого трубопровода.

Примечание: В узловых точках трубопровода обязательно должны присутствовать колодцы. Если при указании узла на плане в этом месте колодец отсутствует, то он будет создан автоматически. Если же в этом месте уже расположен предварительно созданный колодец, то он автоматически будет подключен к создаваемой трубопроводной сети. Данный подход схож с отрисовкой структурных линий по точкам поверхности.

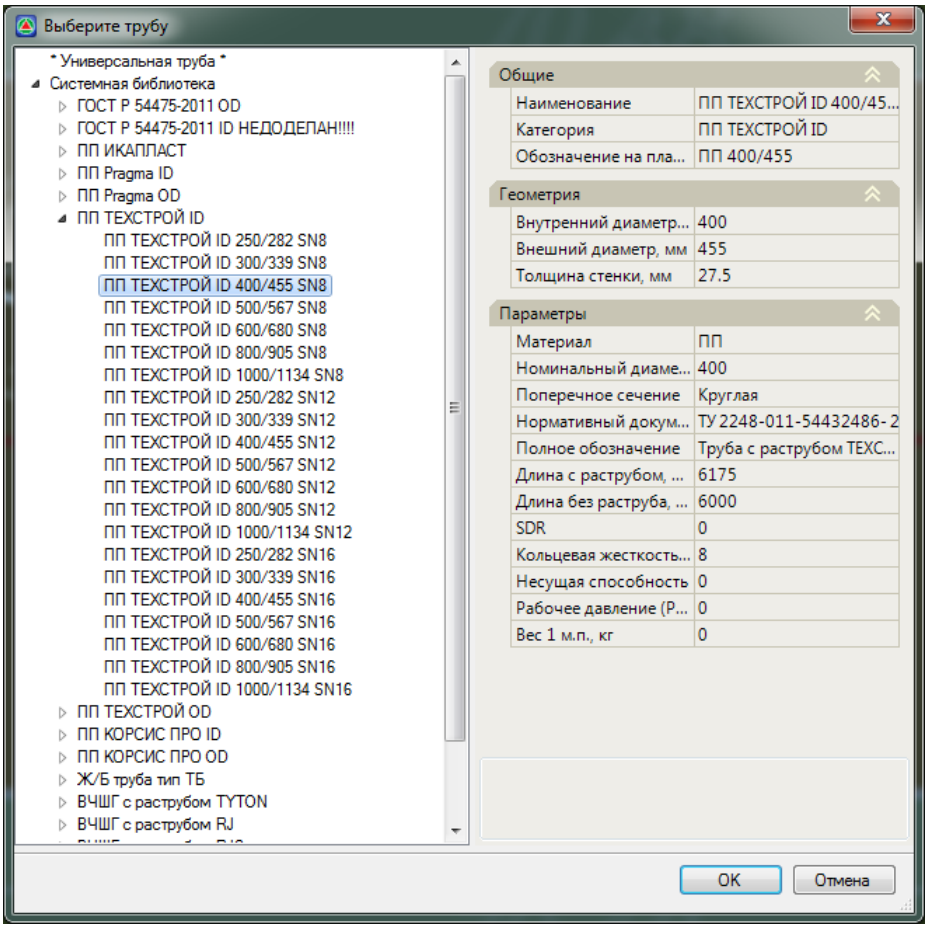
При вызове функции ввода трубопровода откроется следующее окно:



С помощью данного окна можно задавать тип труб и колодцев, путем выбора их из библиотек программы, а также изменять их в процессе отрисовки трубопровода.

Для того чтобы на этапе ввода трубопровода назначить или изменить тип труб:

– Нажмите в окне **Ввод трубопровода** кнопку ... Откроется окно библиотеки:



Выберите из соответствующей группы, требуемый тип трубы и нажмите **ОК**. В результате он отразится в поле **Тип**.

Примечание: 1. Если при дальнейшем вводе необходимо сменить тип труб, повторите еще раз данное действие, выбрав новый тип из библиотеки.

2. По умолчанию при вводе назначен тип-Универсальная труба. Для нее, в отличие от элементов выбранных из библиотеки, ряд параметров будут не заданы. В этом

случае они самостоятельно назначаются пользователем не на этапе ввода, а уже при редактировании трубы.
3. Способы редактирования параметров труб будут описаны далее.
4. Также с помощью данного окна на этапе отрисовки трубопровода можно изменить тип колодцев, путем выбора их из общей библиотеки, а также изменить их нумерацию. Данная последовательность действий была описана ранее (см. раздел Ввод колодцев).

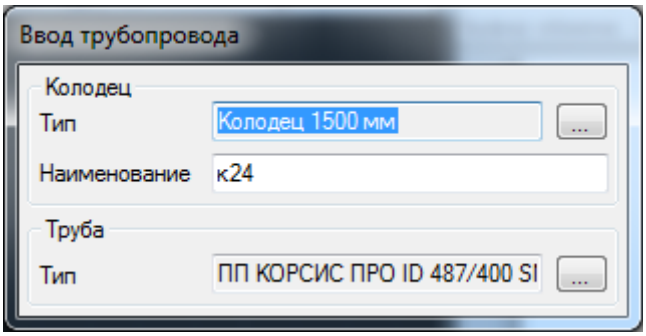
3. Для выхода из режима создания трубопровода на плане щелкните правой кнопкой мыши или нажмите **Esc**.

Создание трубопровода из линейного объекта

Трубопровод также может быть создан на основе предварительно отрисованного на плане линейного объекта (структурной линии) или примитива (полилинии, отрезков). Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Инженерные сети – Трубопровод – Редактировать трубопровод - Создать трубопровод из примитива**, курсор пример форму прицела;

2. После вызова данной функции откроется следующее окно:



Назначьте при необходимости тип труб и колодцев, путем выбора их из библиотек программы, а также номер начального колодца трубопровода.

Примечание: Работа с данным окном была описана ранее в разделе Отрисовка трубопровода на плане.

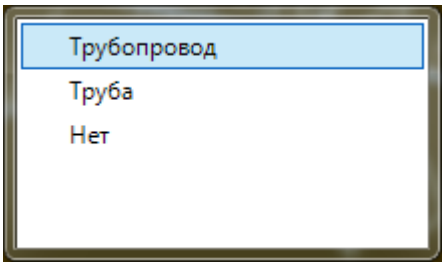
3. Выберите левой кнопкой мыши ранее отрисованный примитив или линейный объект, из которого нужно создать трубопровод.

В результате, на основе плановой геометрии выбранного примитива или линейного объекта, будет создан **Трубопровод**.

Примечание: Трубопроводы также могут создаваться на основе существующих трехмерных коммуникаций. Для этого используется функция Трубопровод - Создать из коммуникации. В этом случае продольный профиль создаваемого трубопровода, будет идентичен профилю исходной коммуникации. Данная функция будет описана ниже в соответствующем разделе.

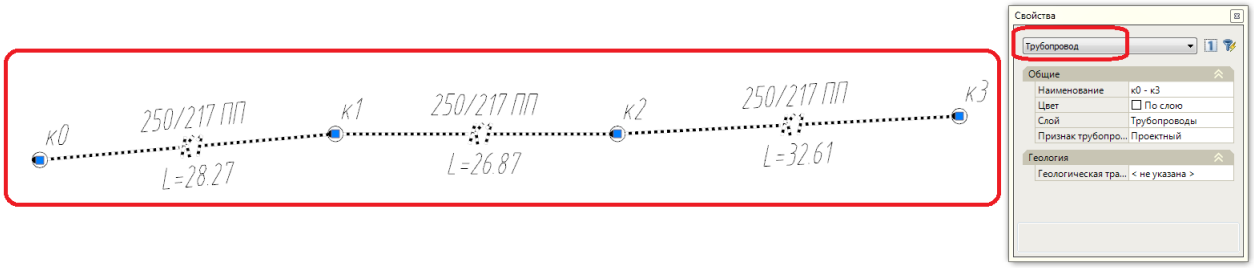
Основные характеристики трубопровода

Основные параметры трубопровода отображаются в окне свойств выбранного элемента. При выборе трубопровода левой кнопкой на плане появляется стандартное меню циклического выбора:



При выборе пункта **Трубопровод** в окне **Свойства** будут отображены глобальные характеристики трубопровода. При выборе пункта **Труба**, будут отображены все характеристики, относящиеся непосредственно к выбранному сегменту, соединяющему два смежных колодца.

Основные характеристики элемента трубопровод представлены ниже:



Наименование – по умолчанию наименование трубопровода состоит из названий его начального и конечного колодца, при необходимости оно может быть изменено;

Цвет – в данном выпадающем списке задается цвет выбранного элемента. По умолчанию для всех элементов сети задан цвет «по слою»;

Слой – по умолчанию все элементы трубопровода расположены на именованных слоях. При необходимости изменения наименования какого-либо слоя, воспользуйтесь меню **Сервис-Настройка**. Далее откройте группу **Оформление – Слои**, внесите необходимые корректировки.

Примечание. Подробнее о данном функционале описано в Документации Том 2. Запуск и настройка Топоматик Robur, гл. Оформление.

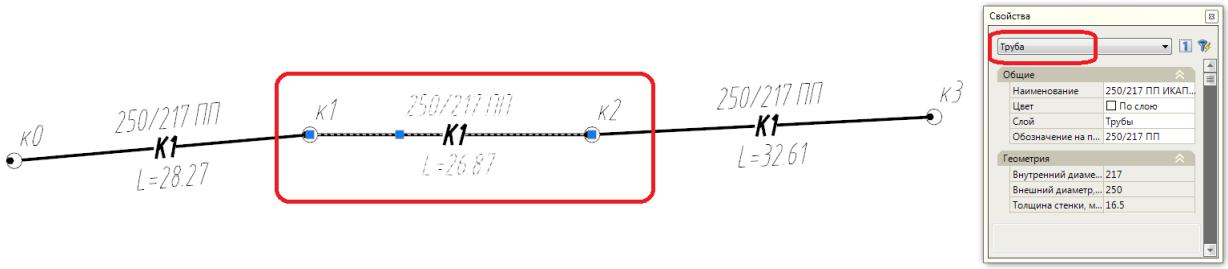
Признак трубопровода – Информационная характеристика, влияющая на отображение трубопровода в рабочих окнах программы. Также, конструкции трубопроводов с данным признаком **Существующий** не будут учитываться при подсчете ведомостей объемов;

Геологическая трасса – в данном поле можно назначить ссылку на модель подобъекта с нанесенной на его продольный профиль геологической информацией. В результате геологические данные (скважины и слои) будут отображаться на продольном профиле трубопровода. Настройка

отображения геологических данных будет подробно описана ниже, в соответствующем разделе.

Основные характеристики элемента Труба

В окне свойств выбранного элемента **Труба** представлен следующий набор параметров:



Общие – данная группа содержит наименование трубы, под которым она сохранена в стандартной или пользовательской библиотеке. А также, текстовую подпись основных характеристик трубы, автоматически подписываемых рядом с ней на плане;

Цвет – в данном выпадающем списке задается цвет выбранного элемента. По умолчанию для всех элементов сети задан цвет «по слою»;

Слой – по умолчанию все элементы трубопровода расположены на именованных слоях. При необходимости изменения наименования какого-либо слоя, воспользуйтесь меню **Сервис-Настройка**. Далее откройте группу **Оформление – Слои**, внесите необходимые корректировки.

Примечание. Подробнее о данном функционале описано в Документации Том 2. Запуск и настройка Топоматик Robur, гл. Оформление.

Геометрия – данная группа содержит набор основых конструктивных характеристик трубы (диаметры, толщина стенок). Для труб созданных на основе стандартной или пользовательской библиотеки эти характеристики не доступны для редактирования. Также в данную группу параметров включено значение уклона текущей трубы. Положительным является уклон направленный вниз по ходу направления трубопровода;

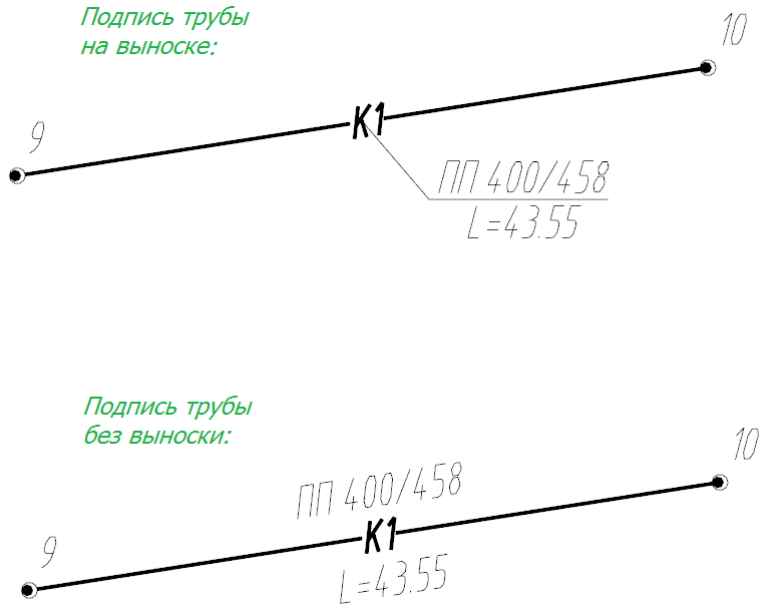
Начало трубы/Конец трубы – группы содержащие информацию по наименованию начального и конечного колодца текущей трубы, начальной и конечной нижней отметки трубы (отметки по лотку), начальной и конечной верхней отметки трубы (отметки по шелыги трубы), глубине заложения трубы в начале и в конце (измеряется от верха внешней границы трубы до крышки колодца);

Параметры – ряд дополнительных конструктивных и информационных характеристик трубы;

Оформление – в данном разделе настроек задаются параметры отображения подписи трубы на плане, такие как:

На выноске – данное свойство позволяет отобразить положение подписи трубы на выноске

или разместить ее вдоль трубы:

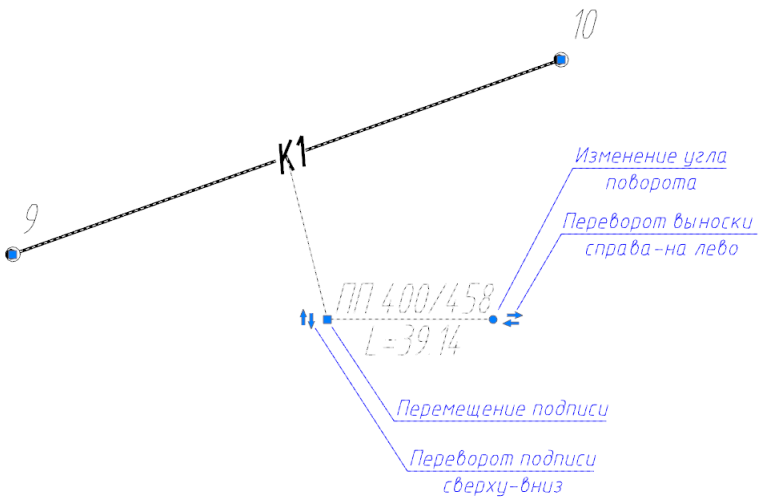


В поле ввода **Угол поворота**, визуально с помощью соответствующей кнопки  или введя значение с клавиатуры, задается поворот выноски. В зависимости от поворота экрана или направления трубопровода, с помощью выбора соответствующего пункта, в списке **Перевернуть текст**, имеется возможность автоматически перевернуть текстовую подпись на **180 градусов** (сверху – вниз и наоборот).

Примечание. Опции в данном разделе настроек могут быть применены к выбранной группе объектов.

Описанный в разделе **Оформления** функционал доступен и при визуальном оформлении плана сетей:

При выделенном элементе **Труба**, на выноске появляются дополнительные вершины (грипы), с помощью которых можно осуществлять перемещение текстовой подписи, переворот выноски (слева-направо и наоборот), переворот текстовой подписи (сверху – вниз и наоборот), изменение угла поворота выноски:



Редактирование элементов сети

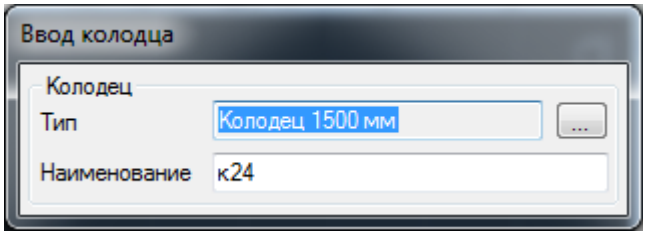
Для редактирования элементов сети предусмотрены следующие функции:

• **Добавить колодец в трубопровод**. Данная функция позволяет включить выбранный колодец в трубопроводную сеть. Для этого:

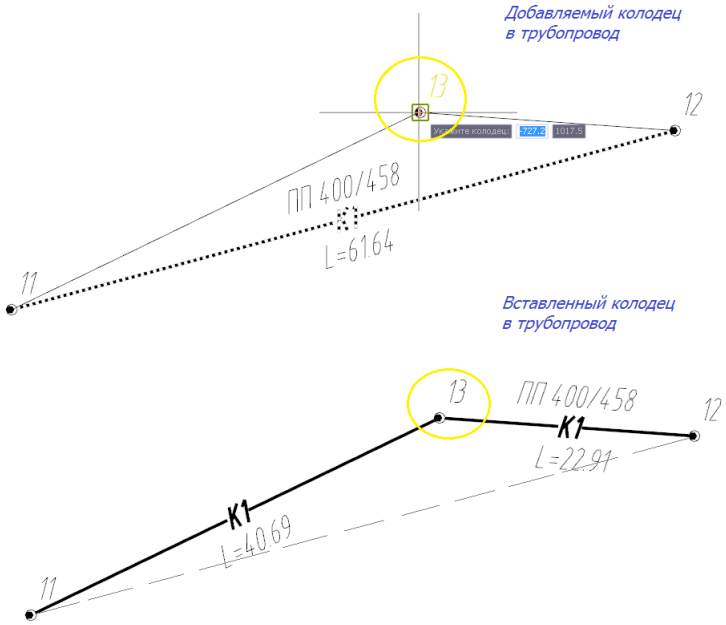
1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод - Добавить колодец в трубопровод**;

2. Курсор примет форму прицела. Укажите левой кнопкой мыши сегмент трубопровода, который должен быть подключен к дополнительному колодцу;

3. После выбора сегмента трубопровода откроется следующее окно:



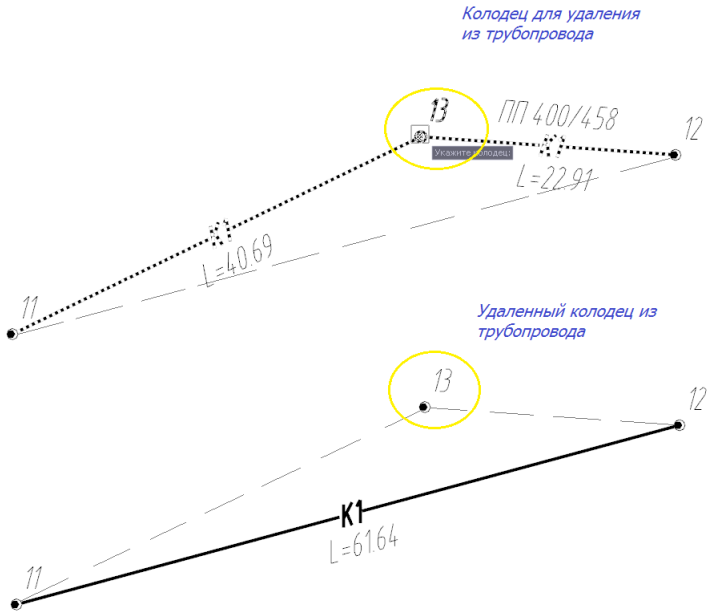
Если дополнительный колодец не был еще введен на плане, то с помощью данного окна можно указать его тип и номер. Далее укажите левой кнопкой мыши на плане его положение. Если же колодец уже был предварительно введен на плане, просто выберите его левой кнопкой мыши, после чего он автоматически будет подключен к редактируемому трубопроводу:



• **Удалить колодец из трубопровода**. Данная функция позволяет удалить выбранный колодец из трубопроводной сети. Для этого:

1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод трубопровод-Удалить колодец из трубопровода**;

2. Курсор примет форму прицела. Укажите левой кнопкой мыши колодец, который нужно отключить от трубопровода. В результате колодец не будет удален с плана, но через него не будет проходить выбранный трубопровод.

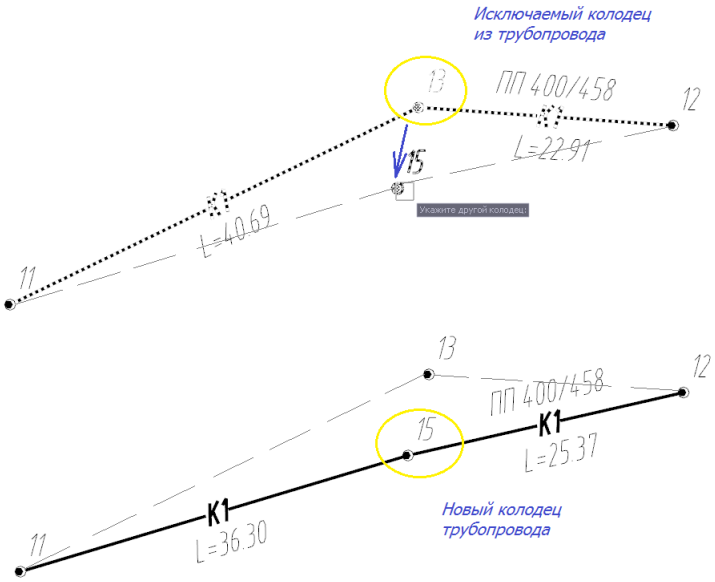


• **Изменить колодец трубопровода**. Данная функция позволяет сменить один колодец, через который проходит трубопровод, на другой. Для этого:

1. Выберите элемент меню: З**адачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод-**

Изменить колодец;

2. Курсор примет форму прицела. Последовательно укажите левой кнопкой мыши колодец, от которого нужно отвязать сегмент трубопровода, а затем, тот, к которому он должен быть привязан.



• **Разорвать трубопровод**. Данная функция позволяет разорвать трубопровод на две части в заданном колодце. Для этого:

1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод- Разорвать трубопровод**;

2. Укажите узловую точку (колодец), в котором он должен быть разорван.

В результате выбранный трубопровод будет разделен на две части, до и после выбранного колодца.

• **Объединить трубопровод**. Данная функция позволяет объединить две части трубопровода в один элемент. Для этого:

1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод - Объединить трубопроводы**;

2. Последовательно выберите левой кнопкой мыши трубопроводы, которые надо объединить друг с другом.

Примечание: Объединить между собой можно только те трубопроводы, которые имеют общую точку, т. е. общий колодец.

• **Развернуть трубопровод**. Данная функция позволяет изменить направление трубопровода на противоположное. Для этого:

1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод- Развернуть трубопровод**;

2. Левой кнопкой мыши выберите трубопровод направление, которого необходимо изменить.

Для одновременного редактирования нескольких элементов сети предусмотрены вспомогательные функции выбора образующих элементов – **Колодцев, Труб** и т. д.

– Для выбора всех колодцев принадлежащих заданному трубопроводу:

1. Выберите элемент меню: З**адачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод -Выбрать образующие колодцы**;

2. Левой кнопкой выберите трубопровод, у которого надо выбрать данные образующие элементы;

3. Для подтверждения действия щелкните правой кнопкой мыши.

– Для выбора всех труб принадлежащих заданному трубопроводу:

1. Выберите элемент меню: **Задачи - Инженерные сети - Редактировать трубопровод - Выбрать образующие трубы**;

2. Левой кнопкой выберите трубопровод, у которого надо выбрать данные образующие элементы;

3. Для подтверждения действия щелкните правой кнопкой мыши.

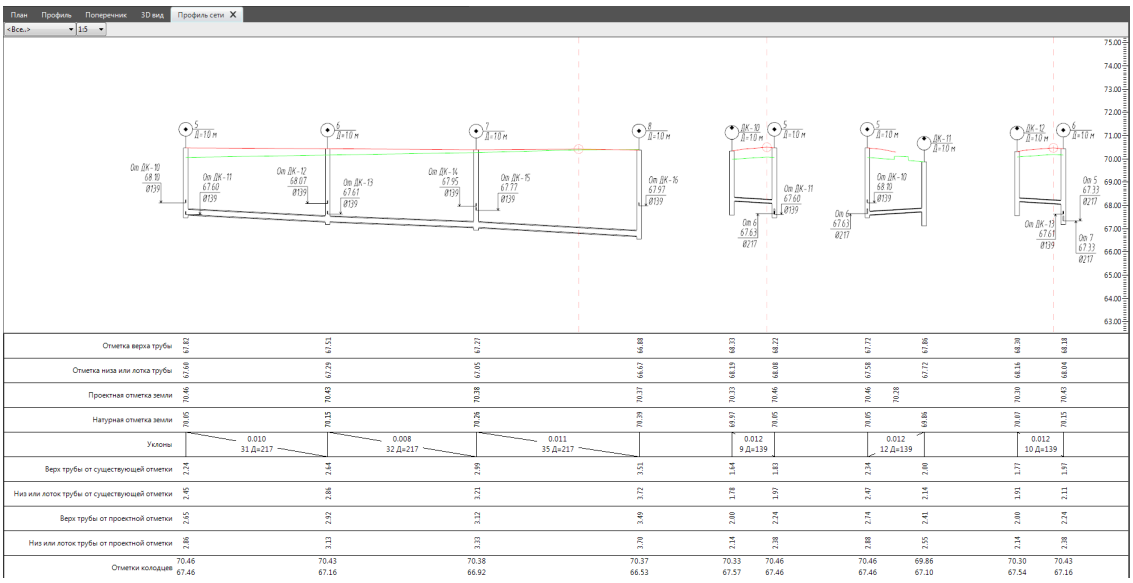
Проектирование профиля Инженерной сети

Общие сведения и настройка окна профиля

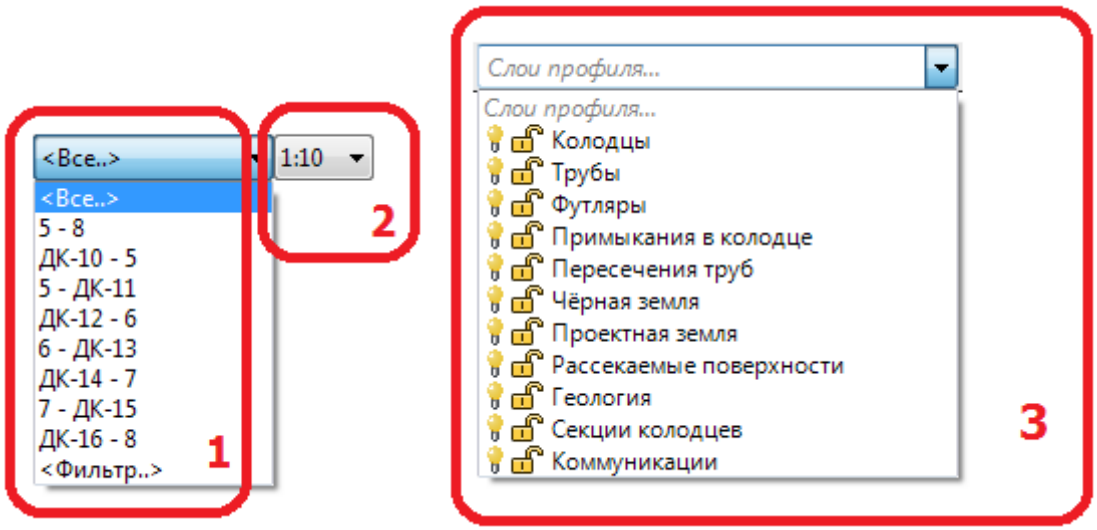
Проектирование продольного профиля ливневой канализации осуществляется в специальном окне. В нем отображается продольное сечения всех труб и колодцев текущей трубопроводной сети, также видно расположение в колодцах подключаемых труб и соседних коммуникаций, как проектируемых, так и существующих.

Для просмотра и редактирования продольного профиля текущей сети:

Выберите меню **Задачи – Инженерные сети – Показать окно профиля**, на отдельной вкладке откроется следующее окно:



В верхней части данного окна имеется три селектора:

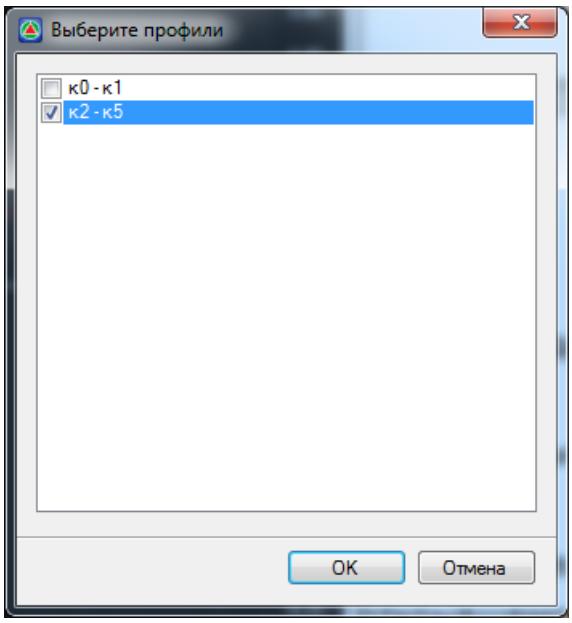


С помощью первого селектора выбираются наименования трубопроводов, которые будут отображаться в окне **Профиль сети**:

• Для того чтобы отобразить профиль необходимых трубопроводов, выберите ее наименование из общего списка;

• Для того чтобы отобразить все трубопроводы текущей модели сети, выберите в данном списке пункт <**Все**>;

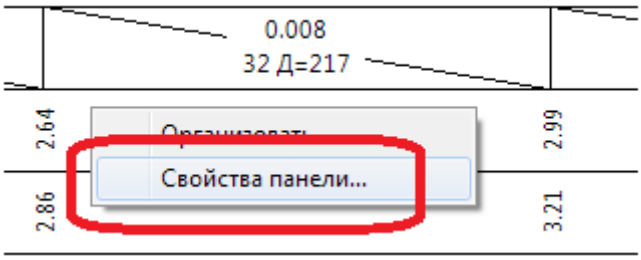
• Для того чтобы настроить отображение определенных трубопроводов , выберите в списке пункт <**Фильтр**>. Далее в открывшемся окне отметьте наименования тех сетей, которые должны отображаться:



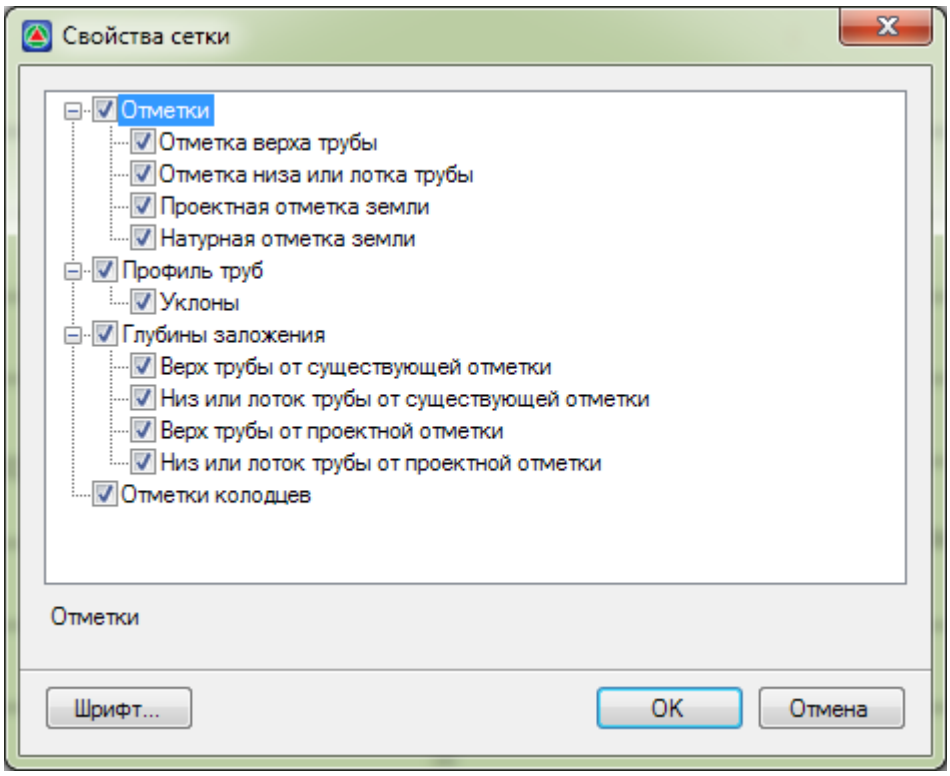
С помощью второго селектора имеется возможность настроить искажение отображаемых данных в окне **Профиль сети**, выбрав необходимое отношение горизонтального и вертикального масштаба.

В третьем выпадающем списке перечислены слои, на которых размещаются различные элементы трубопровода. В данном списке с помощью соответствующих пиктограмм имеется возможность управлять видимостью данных элементов, а также включение\выключение возможности редактирования элементов в окне **Профиль сети**.

В нижней части окна, в шапке профиля, отображаются различные данные (отметки, уклоны и т. д.) по профилям сетей. Для их настройки щелкните в области шапки правой кнопкой мыши и выберите пункт меню **Свойства панели**:



В открывшемся окне выполните необходимые настройки и нажмите **ОК:**



Примечание: Скрытие/отображение характеристик в сетке профиля сети не влияет на формирование чертежа продольного профиля сети. Чертеж продольного профиля сети создается в соответствии с шаблоном чертежа (см. раздел Создание чертежа продольного профиля сети).

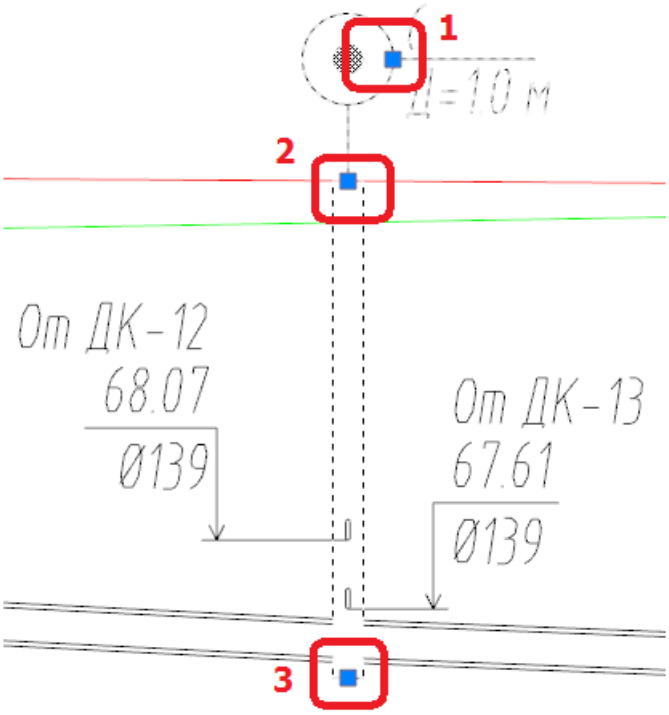
Редактирование профилей трубопроводов

Параметры элементов выбранных в окне **Профиль** можно изменять с помощью стандартного окна **Свойства**.

Примечание: Редактирование элементов сети (колодцы, трубы и т. д.) в окне Свойства было описано ранее.

Также, редактирование элементов сети в данном окне может производиться визуально с помощью специальных ручек (гриппов).

При выделении в окне **Профиль** левой кнопкой мыши элемента **Колодец** появятся соответствующие гриппы:

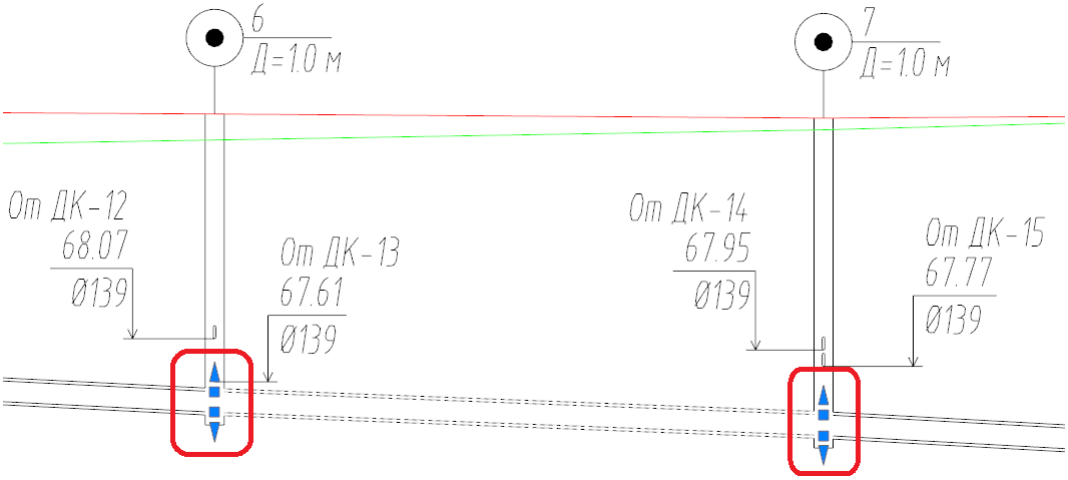


1 – Перемещение подписи колодца;

2 – Визуальное изменение отметки крышки колодца;

3 – Визуальное изменение отметки дна колодца.

При выделении в окне **Профиль** элемента **Труба** появятся соответствующие гриппы:



Гриппы в начале и в конце выбранной трубы позволяют редактировать соответствующие отметки начала и конца трубы.

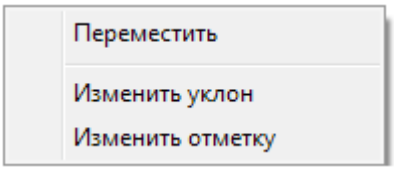
Грипп в виде треугольника позволяет перемещать трубу параллельно относительно исходного положения, т. е. уклон трубы при изменении отметки не меняется.

Грипп в виде квадрата позволяет изменять начальную или конечную отметку трубы с изменением уклона. В этом случае при изменении отметок с одной стороны, с другой ее стороны

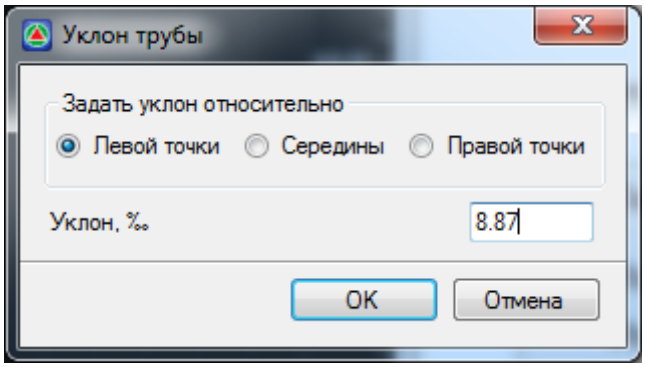
отметки остаются неизменными.

С каждой стороны трубы имеется по две пары гриппов (два прямоугольных и два треугольных), расположенных в ее нижней и верхней части. При перемещении выбранного элемента за нижние гриппы, имеется возможность привязки к лотку смежной трубы. При перемещении выбранного элемента за верхние гриппы, увязка двух смежных труб осуществляется по шелыге.

При нажатии правой кнопкой мыши на каком–либо гриппе, открывается контекстное меню:

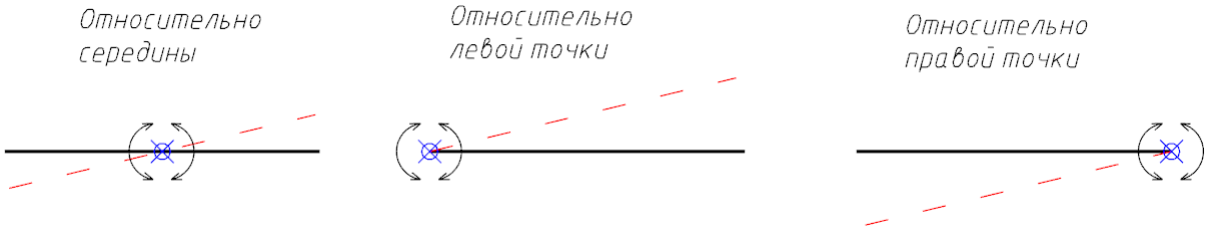


• **Изменить уклон** – при выборе данного пункта откроется следующее окно:



-В поле **Уклон** задайте числовое значение продольного уклона трубы.

-В поле **Задать уклон** относительно выбирается базовая точка трубы относительно которой будет задаваться уклон, ее же отметка останется неизменной:

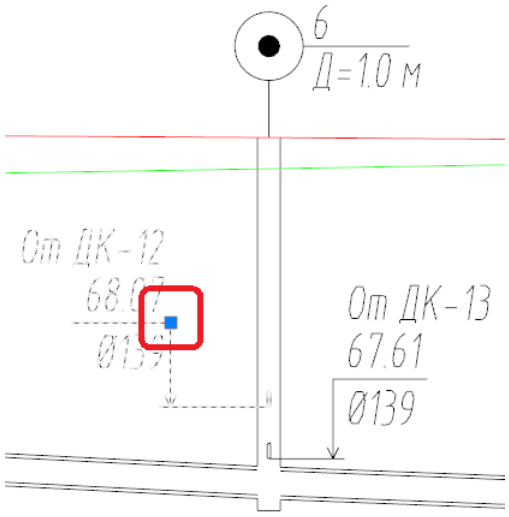


• **Изменить отметку** - при выборе данного пункта меню появится динамическая строка, где в зависимости от выбранного гриппа, можно задать отметку лотка или шелыги трубы.

Расположение подписей

Положение выносных линий с подписями характеристик и отметок подключаемых труб, а

также габаритных размеров до пересекаемых коммуникаций (как проектных, так и существующих), может также редактироваться с помощью гриппов.



В дальнейшем заданное расположение подписей сохраняется при формировании чертежа продольного профиля сети.

Групповое редактирование параметров трубопровода в окне Профиль сети

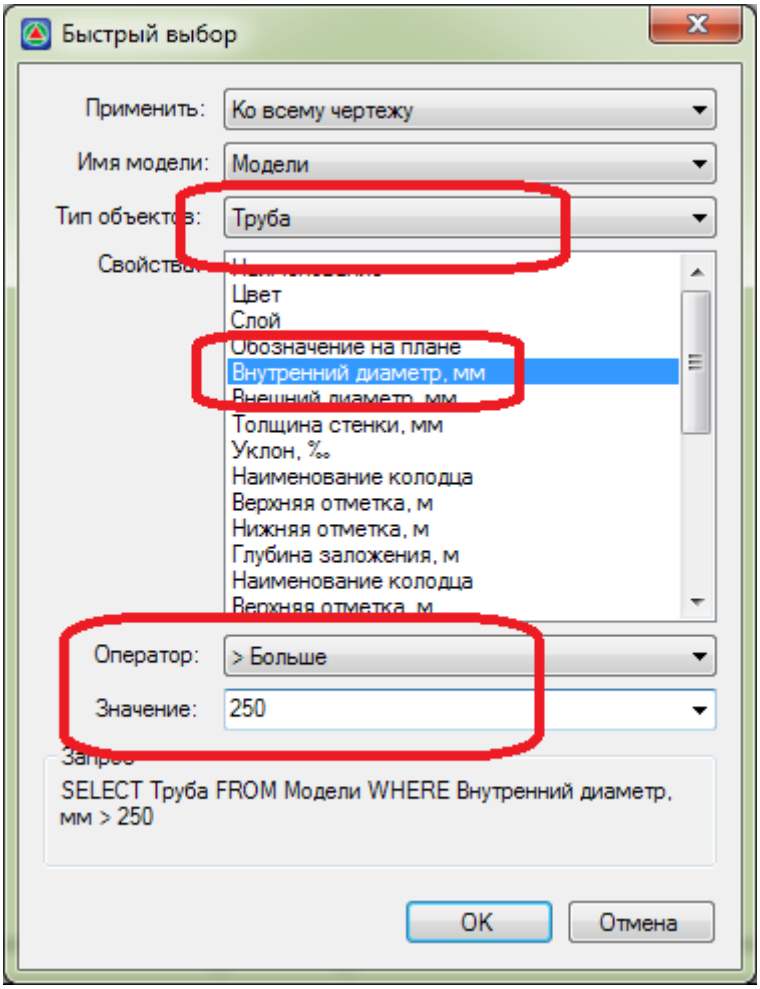
При выборе группы элементов, их параметры могут быть отредактированы с помощью стандартного окна **Свойства**. К примеру, при задании в окне **Свойства** требуемого значения продольного уклона, оно будет назначено всем трубам, выбранным в окне **Профиль сети**.

Выбор в окне **Профиль сети** осуществляется стандартным способом, указанием элементов или секущей рамкой. Так же для выбора элементов может быть использован **Быстрый фильтр**.

Для того чтобы выбрать секущей рамкой только определенные объекты, к примеру – только смотровые колодцы, или только трубы определенного диаметра, может быть использована стандартная функция **Быстрый фильтр**. Рассмотрим пример ее использования:

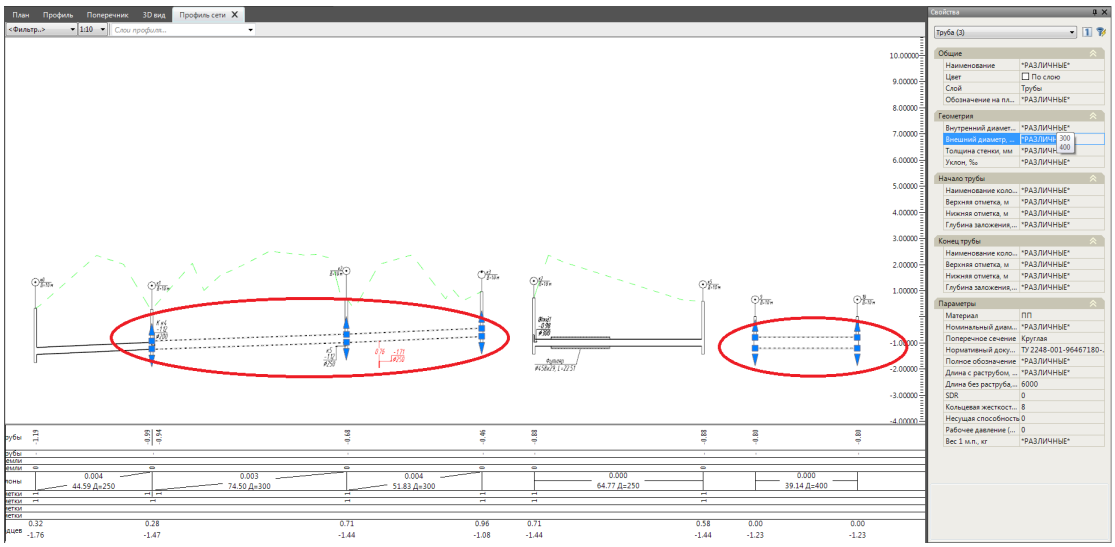
Требуется выбрать все трубы с внутренним диаметром больше 200 мм, для этого:

1. Выберите меню **Сервис – Быстрый выбор**, либо нажмите кнопку  в окне **Свойств**, откроется диалоговое окно:



2. Задайте необходимые параметры, показанные на рисунке выше и нажмите **ОК**.

3. В результате в окне **Профиль** будут выбраны все элементы **Трубы**, у которых внутренний диаметр больше 250 мм:



Следует иметь ввиду, что модель редактируемой сети является полностью динамической. К примеру, любые изменения характеристик сети, задаваемые в окне **План** или **Профиль**,

автоматически приводят к обновлению всех взаимосвязанных данных в рабочих окнах программы.

Раскладка элементов колодцев

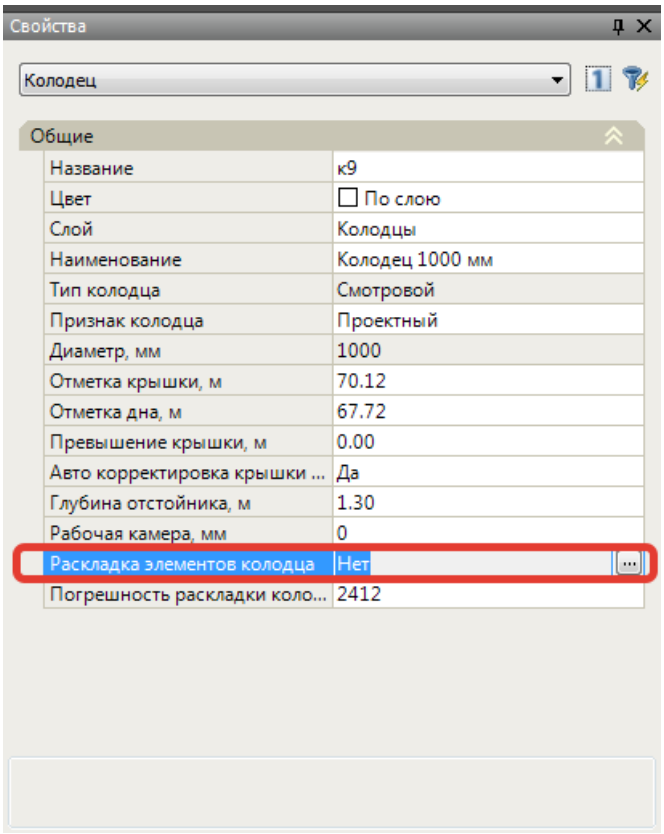
В программе предусмотрена возможность ручной и автоматической раскладки элементов колодцев. Функцию раскладки элементов колодца можно запустить из стандартного окна **Свойства**, а также, с помощью главного либо контекстного меню окна **План** или **Профиль сети**.

Раскладка элементов одного колодца

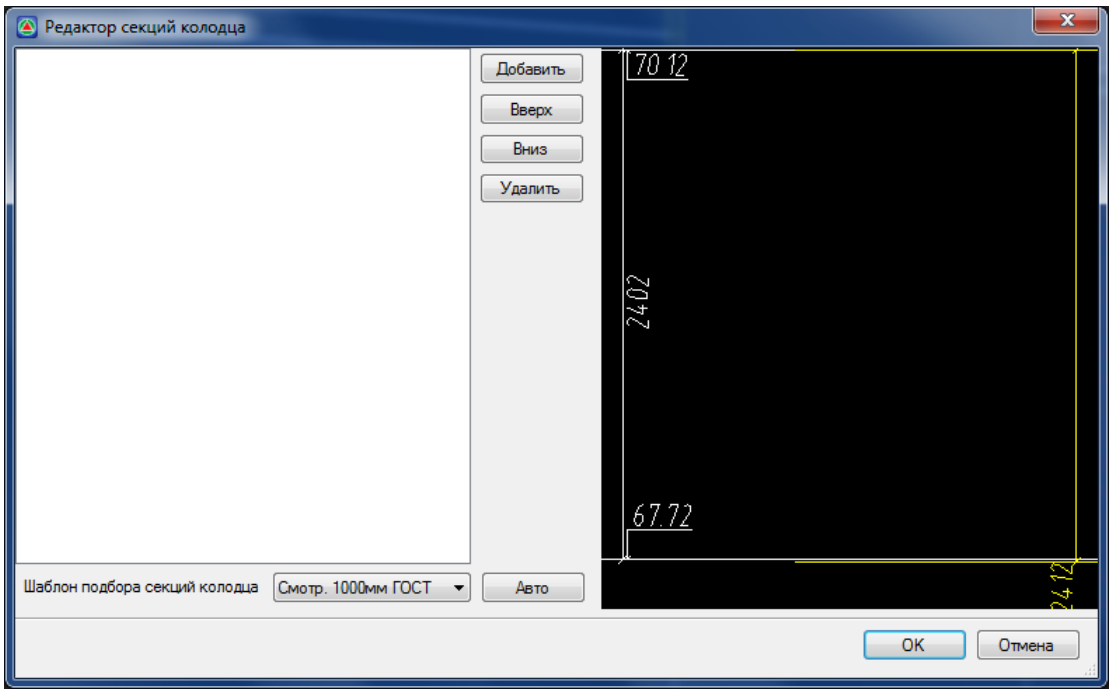
Для раскладки элементов колодца выполните следующие действия:

1. Выберите колодец в окне **План** или в окне **Профиль сети**, на панели **Свойства** отобразятся параметры выбранного колодца;

2. Установите курсор в поле **Раскладка элементов колодца**, с правой стороны данного поля появится кнопка ... :



3. Нажмите кнопку ... . Откроется окно редактора секций колодца:



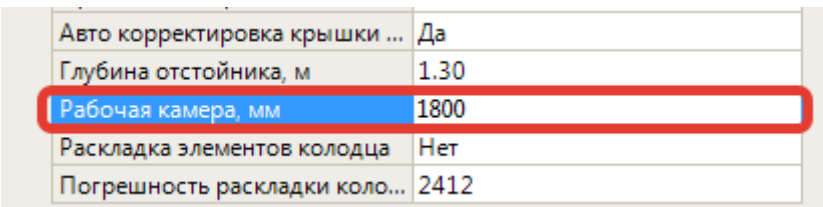
Данное окно может использоваться для раскладки колодца с нуля или для редактирования уже сделанной раскладки. Например, в данном окне можно отредактировать раскладку сделанную программой автоматически.

В левой части окна списком отображаются секции, которые использованы для раскладки данного колодца.

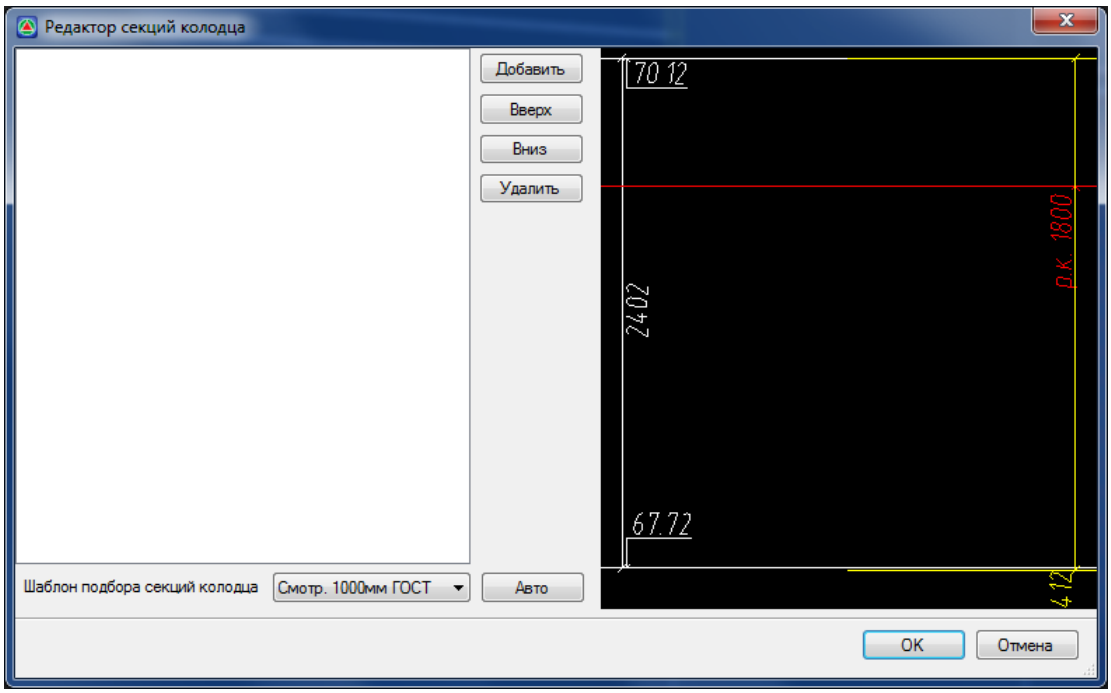
В правой части окна отображается эскиз раскладки трубы. На эскизе программа показывает отметку крышки колодца, отметку дня колодца, глубину колодца и погрешность раскладки колодца (расстояние между последним добавленным элементом и отметкой крышки колодца).

Примечание: Положительное значение погрешности раскладки колодца говорит о том, что самый верхний элемент в раскладке колодца находится ниже отметки крышки колодца. Отрицательное значение погрешности говорит о том, что самый верхний элемент в раскладке находится выше отметки крышки колодца.

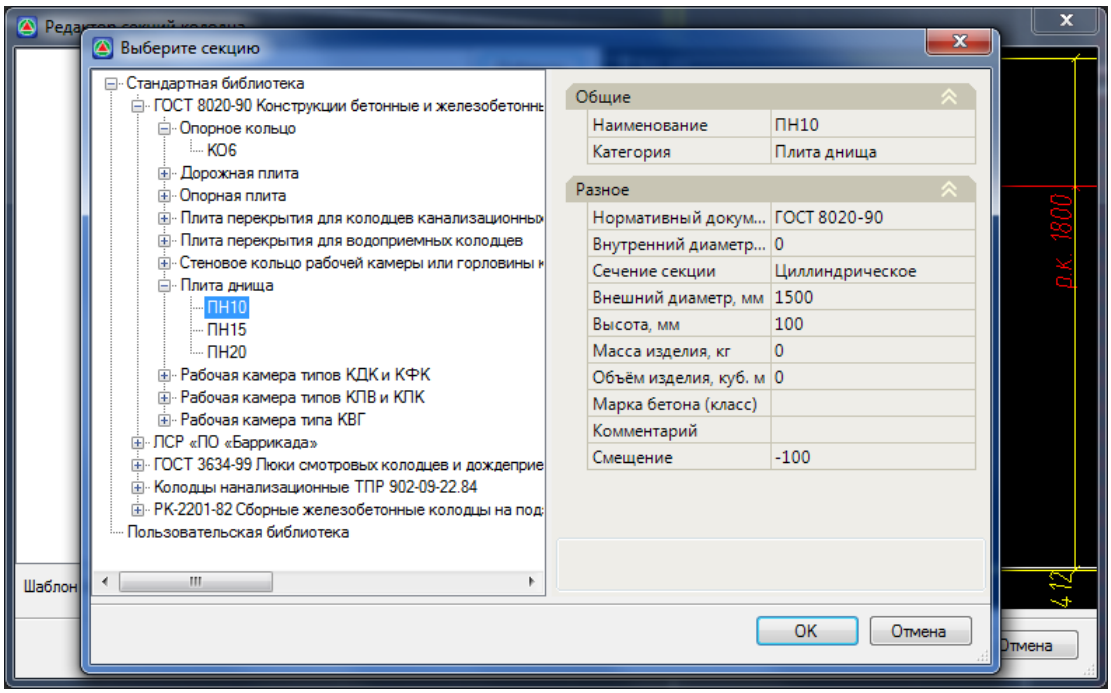
Если при раскладке колодца важно учесть рабочую камеру колодца. То на панели **Свойства** необходимо задать высоту рабочей камеры колодца:



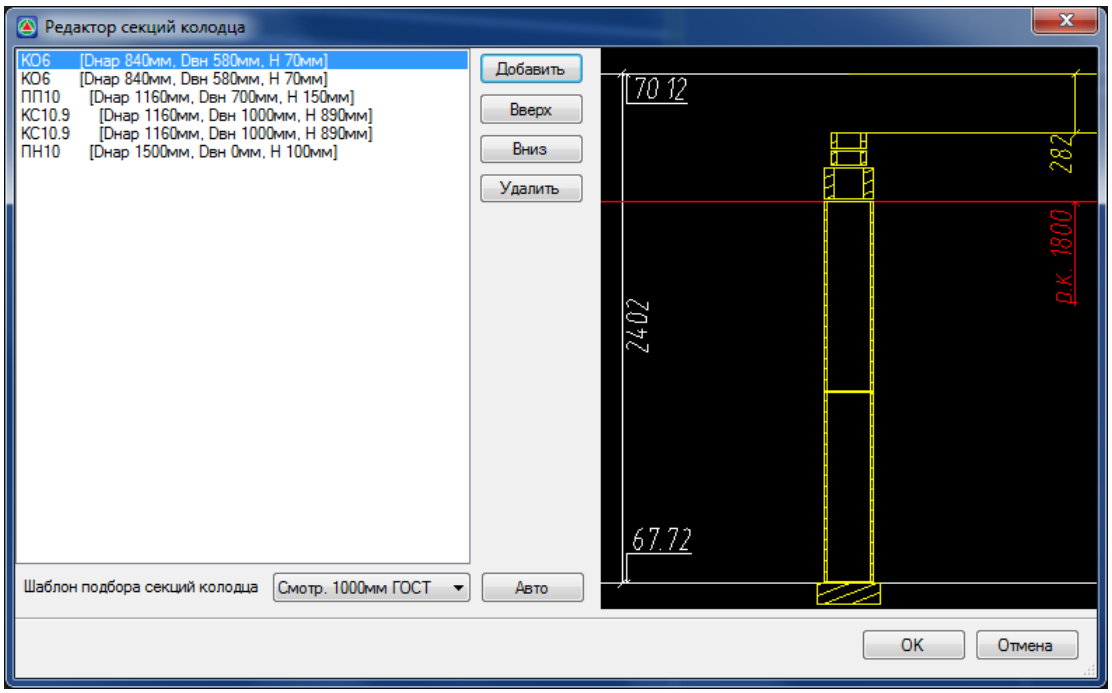
В этом случае уровень рабочей камеры так же будет отображаться в окне **Редактор секций колодцев**:



4. Чтобы добавить элементы в раскладку нажмите кнопку **Добавить**. Добавление элементов происходит из библиотеки элементов колодцев:



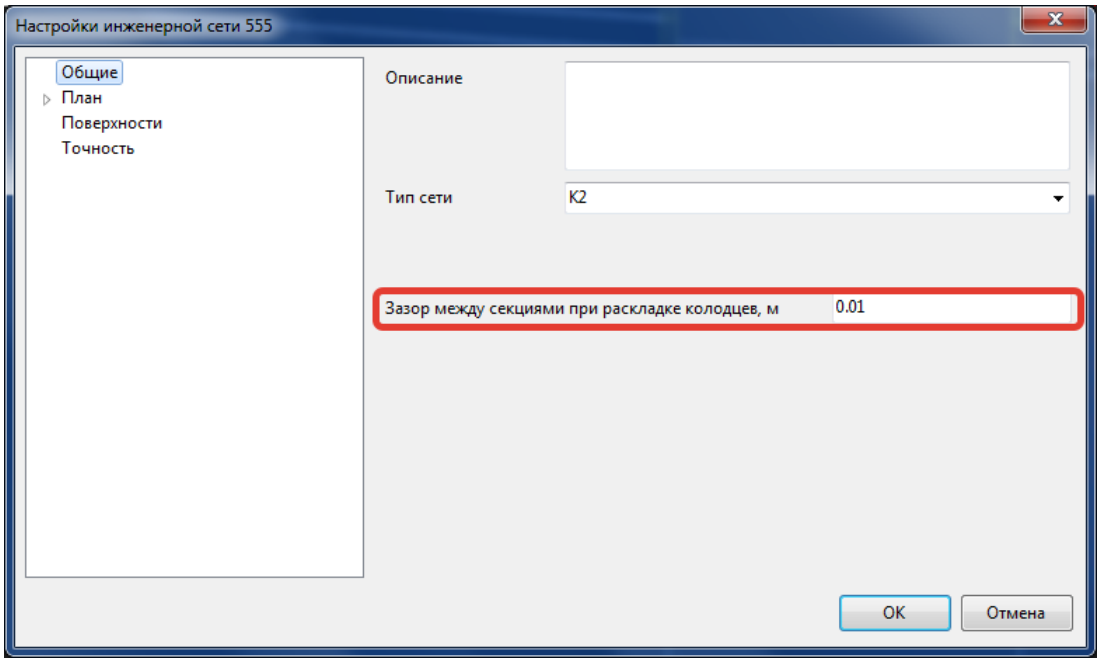
Элементы раскладываются снизу вверх:



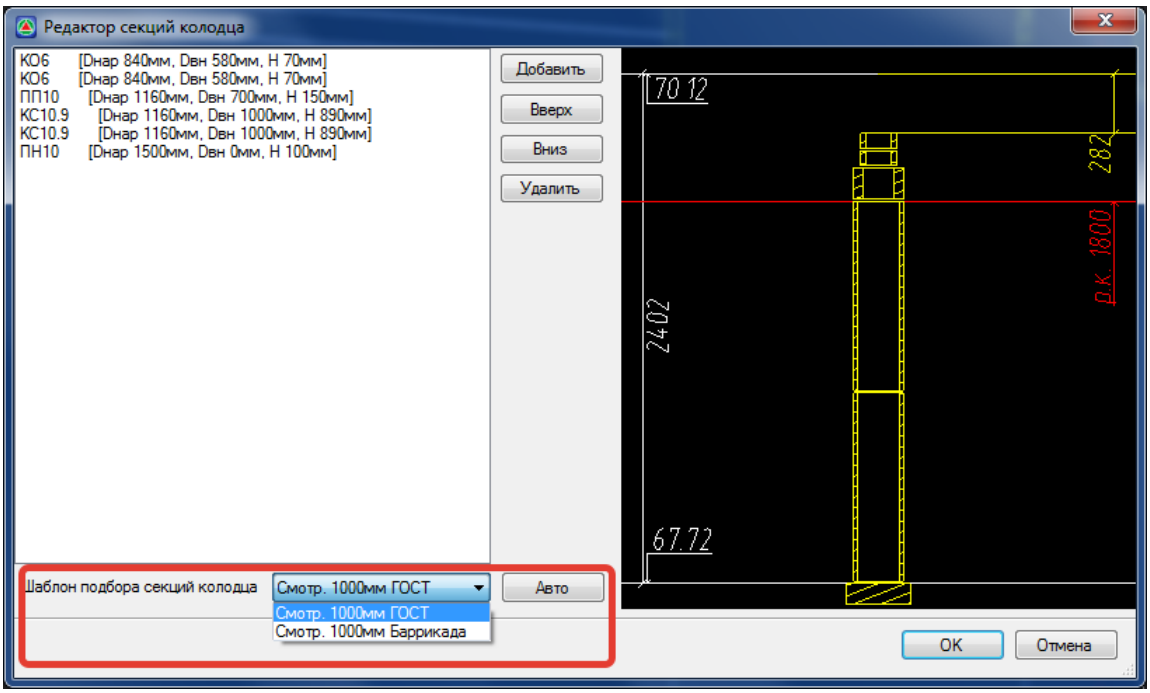
Что бы удалить элемент из раскладки выделите его в левой части окна и нажмите кнопку **Удалить**.

Для перемещения элемента колодца по списку воспользуйтесь кнопками **Вверх** и **Вниз**.

Примечание: Если при раскладке элементов колодца необходимо учитывать зазор между элементами, то величину зазора необходимо задать в настройках модели инженерной сети. Данная настройка является глобальной и будет влиять на раскладку всех колодцев в данной инженерной сети:



Находясь в окне **Редактор секций колодцев** можно так же воспользоваться функцией **Авторакладка**, для этого выберите шаблон раскладки секций колодца и нажмите кнопку **Авто**:

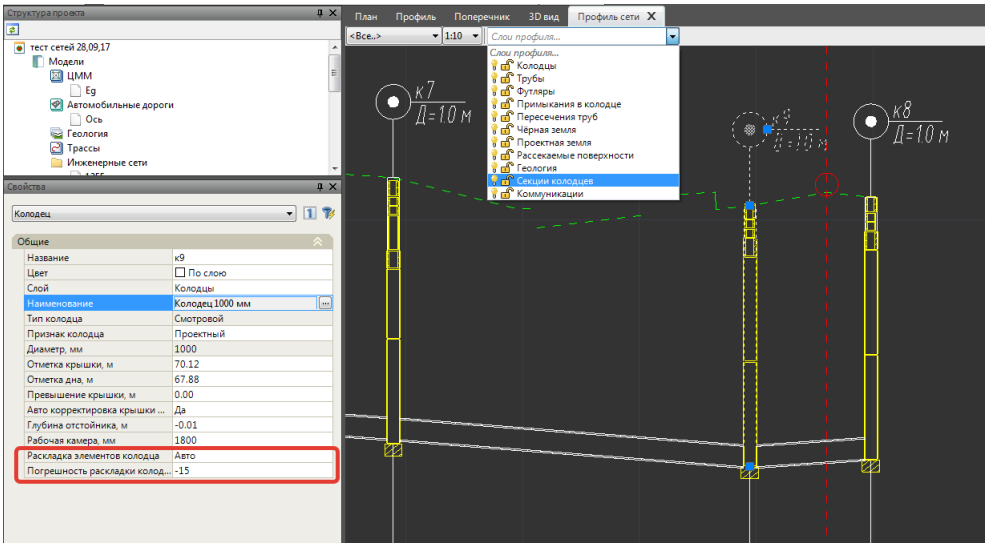


В поле **Шаблон раскладки секций колодца** программа предложит выбрать только те варианты шаблонов, которые подходят к данному случаю (совпадает диаметр колодца и тип колодца).

Программа, используя выбранный шаблон раскладки секций колодца, сделает раскладку элементов на данном колодце.

5. Для завершения раскладки и сохранения результата нажмите **ОК**.

В окне **Профиль сети** у всех колодцев, для которых была сделана раскладка элементов, начнут отображаться секции элементов колодцев. При необходимости видимость секций колодцев в окне **Профиль сети** может быть отключена с помощью слоя **Секции колодцев**:



При выделении колодца в окне **План** или в окне **Профиль сети,** на панели **Свойства** в строке **Раскладка элементов колодца** будет отображаться статус раскладки колодца. Возможны

следующие варианты статуса раскладки:

• **Нет** – для данного колодца не делалась раскладка элементов колодца;

• **Ручная** – для данного колодца раскладка элементов делалась вручную или была сделана автоматическая раскладка секций колодца, а затем этот набор был откорректирован вручную;

• **Авто** – для данного колодца была сделана автоматическая раскладка секций колодцев. Полученный набор элементов вручную не корректировался.

В строке **Погрешность раскладки колодца** будет отображаться значение погрешности, в миллиметрах, которая получилась при автоматической или ручной раскладке секций колодца.

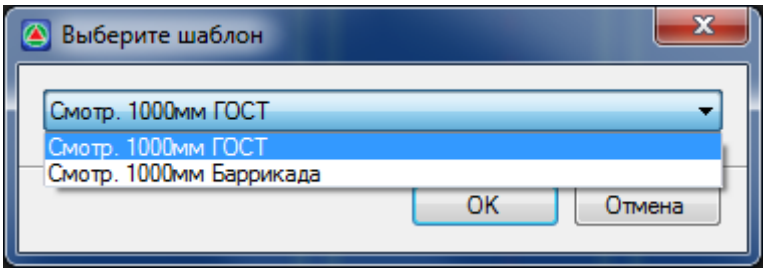
Раскладка элементов группы колодцев

Для раскладки элементов группы колодцев выполните следующие действия:

1. В окне **План** или в окне **Профиль** сети выберите несколько колодцев. Для выбора колодцев может быть использована функция **Быстрый выбор**, также колодцы могут быть выбраны с помощью секущей рамки на экране или любым другим способом.

Примечание: Автоматическая раскладка нескольких колодце возможна в том случае, если выбраны колодцы одинакового диаметра и одинакового типа.

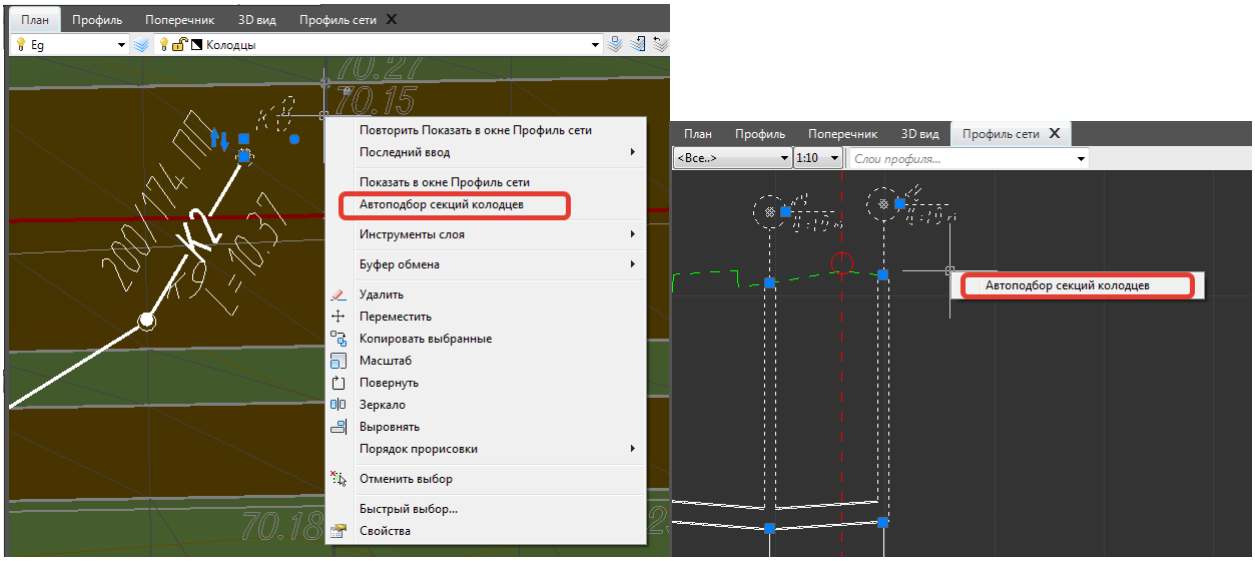
2. Выберите элемент меню: **Задачи – Инженерные сети – Утилиты – Автоподбор секций колодцев**. Откроется диалоговое окно:



Выберите шаблон, по которому будет производиться раскладка элементов колодцев и нажмите **ОК**.

В диалоговом окне программа предлагает для выбора только те шаблоны, которые подходят для выбранных колодцев по диаметру и типу.

Так же функция **Автоподбор секций колодцев** может быть запущена из контекстного меню в окне **План** или в окне **Профиль сети**. Для этого после выбора группы колодцев нажмите правой клавишей мыши в произвольном месте окна **План** или окна **Профиль сети**. Далее, в открывшемся контекстном меню выберите нужный пункт:



Примечание: Функционал по созданию шаблонов раскладки секций колодцев описан ниже.

Шаблоны раскладки секций колодцев

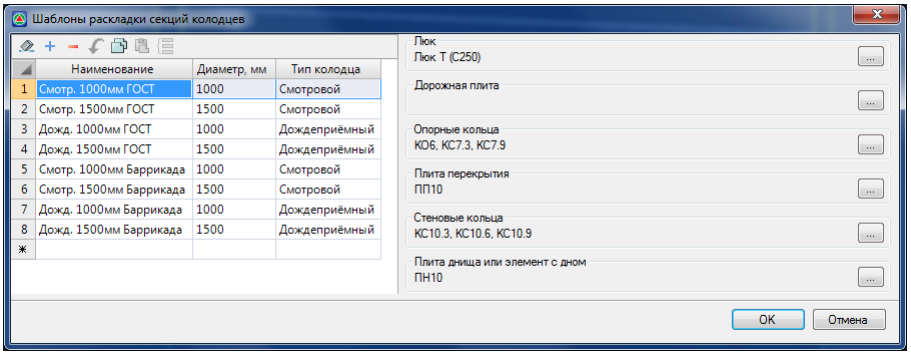
В программе могут быть настроены шаблоны, по которым при необходимости будут автоматически подбираться секции колодца. По умолчанию в программе уже есть несколько шаблонов.

Шаблоны раскладки секций колодцев хранятся в файле **shaft_sections_templates. standard** по следующему пути C:\Users\. . . . . \AppData\Roaming\Topomatic\Robur road\15. 0\Support\ Standards.

Примечание: Путь к файлу может отличаться в зависимости от версии и конфигурации программы.

Для того, что бы добавить новый шаблон раскладки:

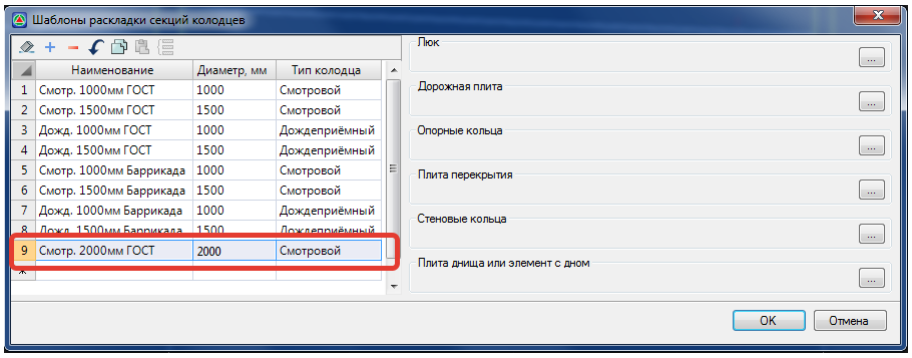
1. Выберите элемент меню: **Задачи – Инженерные сети – Библиотеки – Шаблоны раскладки секций колодцев**. Откроется диалоговое окно:



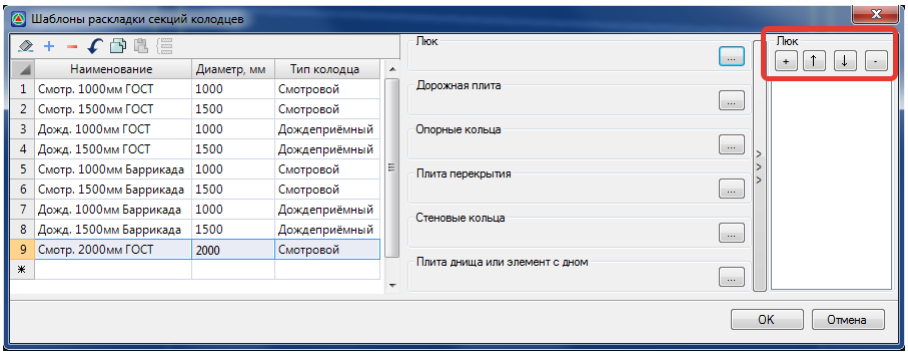
В левой части окна отображается список шаблонов. В правой части отображаются элементы выбранного шаблона. Все элементы рассортированы по группам.

Примечание: Параметр Диаметр и Тип колодца будут использоваться программой для фильтрации шаблонов при раскладке. Например, выделен колодец, в свойствах колодца указано, что колодец имеет тип Смотровой и диаметр 1500мм. При выборе шаблона для автоматической раскладки секций колодцев, программа сама отфильтрует шаблоны и предложит для выбора только те шаблоны, которые подходят для данного случая (тип Смотровой диаметр 1500мм).

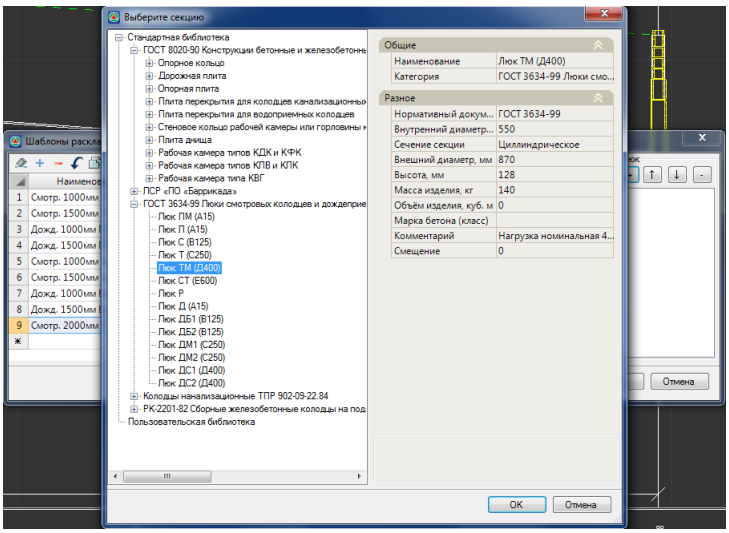
2. В левой части добавьте новую строку и введите **Наименование, Диаметр** и **Тип колодца**:



3. В правой части экрана для каждой группы (**Люк, Дорожная плита, Опорное кольцо, Плита перекрытия, Стеновые кольца, Плита днища**) необходимо добавить элементы, которыми будет осуществляться раскладка. Для этого нажмите кнопку , напротив каждой группы и выберите элементы из **Библиотеки элементов колодцев**. При нажатии на кнопку  диалоговое окно модифицируется. В правой части окна появится дополнительная панель. В верхней части панели будет отображаться название группы и четыре рабочие кнопки:



Для того что бы добавить элемент в группу нажмите кнопку . Программа предложит выбрать элемент из **Библиотеки элементов колодцев**:



Для того что бы удалить элемент из группы нажмите 

.

Если в группе есть несколько элементов, то для перемещения элементов вверх/вниз по списку воспользуйтесь кнопками 

.

Примечание: В группах: Люк, Дорожная плита, Плита перекрытия, Плита днища допустимо добавление одного элемента. Если в данных группах будет больше одного элемента, то для раскладки программа будет использовать первый элемент из списка.

Создание трубопровода на основе существующих коммуникаций

Данная функция позволяет создавать трубопроводы из трехмерных структурных линий. Как правило, это ситуационные структурные линии с определенной семантической информацией, которыми описываются существующие коммуникации. Преимущественно, эти структурные линии являются элементами топоплана и находятся в модели типа **ЦММ**.

Примечание: Работа с элементами типа ЦММ была описана ранее (См. Том 3. Работа с ЦММ, гл. Ввод линейных условных знаков).

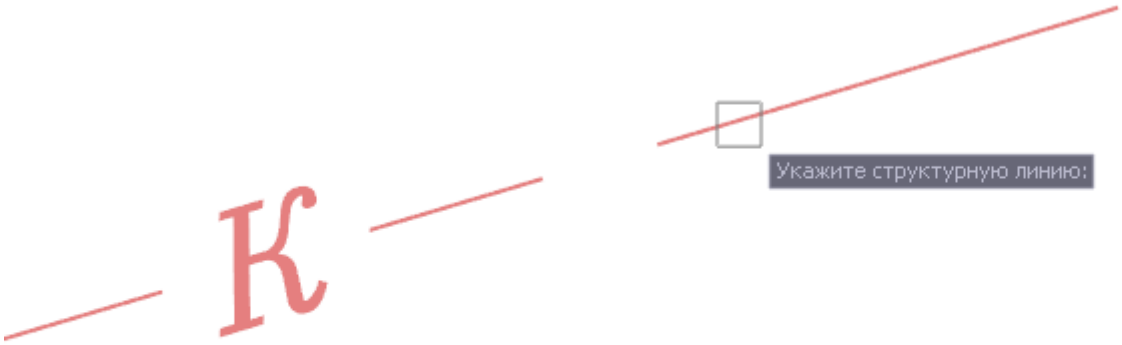
После создания существующего трубопроводов, появится возможность назначения им ряда дополнительных характеристик: марки, внутреннего и внешнего диаметров и т. д.

Это позволяет дополнительно отобразить существующие коммуникации в виде специализированных объектов (Трубопроводы существующие), в рабочих окнах программы, а также контролировать все необходимые габаритные расстояния до них, при трассировки или редактировании продольного профиля проектной сети.

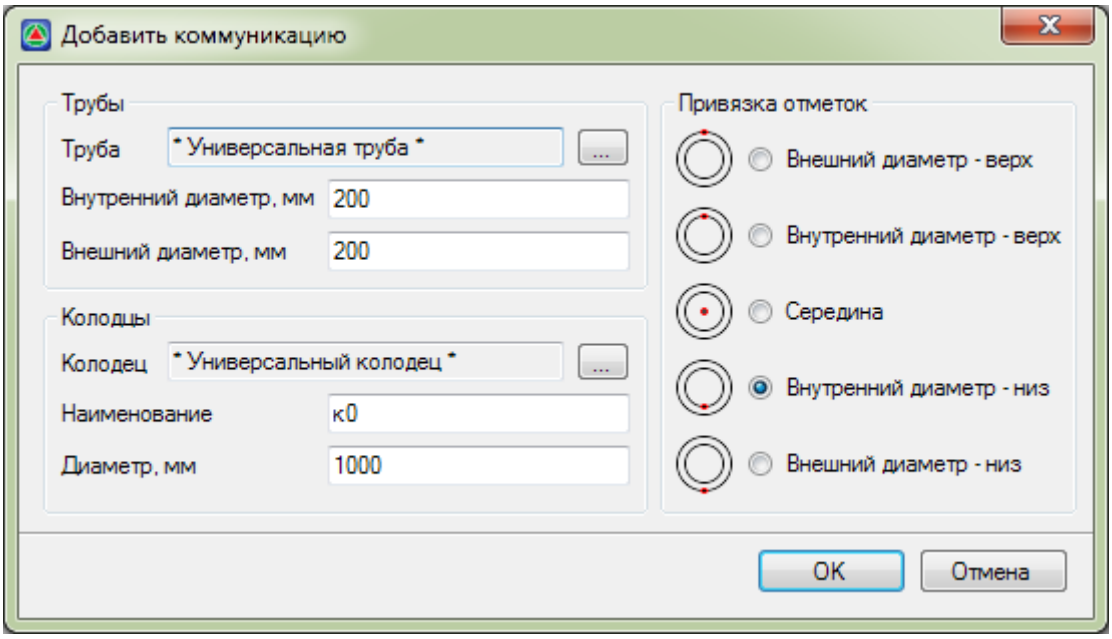
Примечание: Для упорядочивания данных рекомендуется существующие сети создавать в отдельной модели инженерных сетей.

Для создания трубопровода из существующей коммуникации:

1. Выберите меню З**адачи – Инженерные сети – Утилиты- Создать из коммуникации**, курсор примет форму прицела и в динамической строке будет отображаться подсказка:



2. Выберите левой кнопкой мыши структурную линию (линейный объект), откроется диалоговое окно:

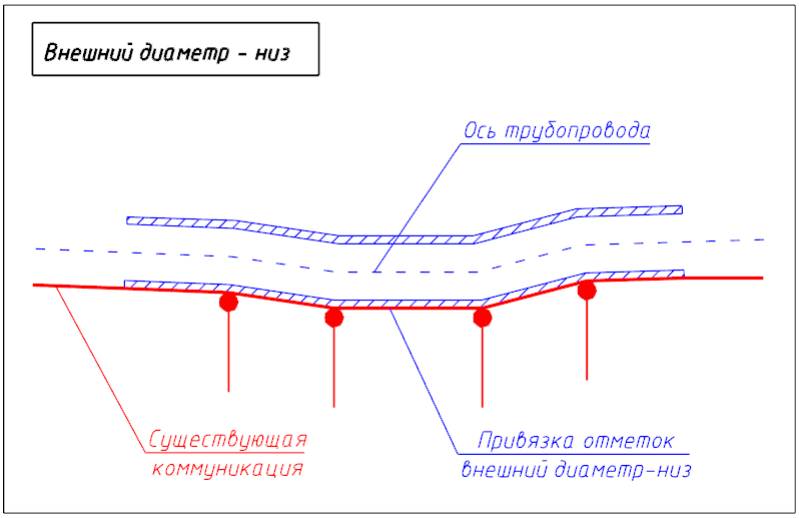


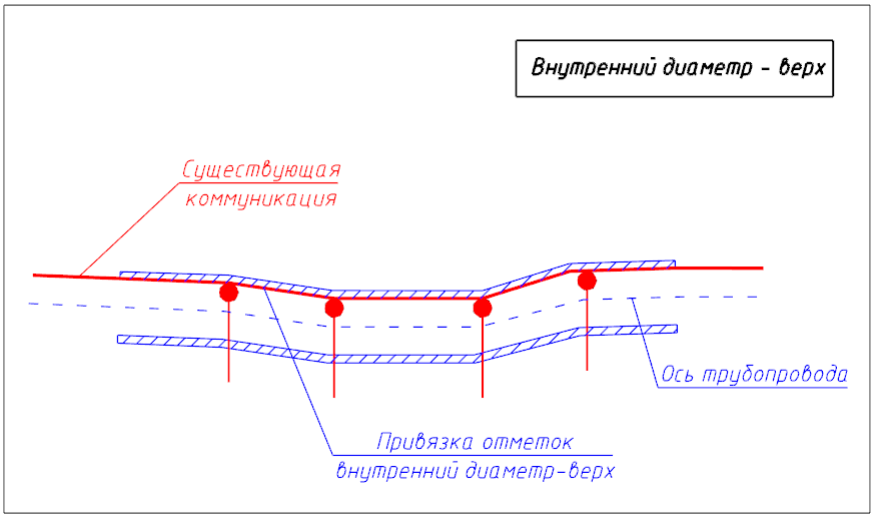
В разделах **Трубы** и **Колодцы** производится назначение типов соответствующих элементов существующего трубопровода.

Примечание. По умолчанию программа принимает элементы универсального типа, а значение диаметров труб и колодцев определяется на основе семантической информации исходного линейного объекта (коммуникации). В случае назначения типов существующих труб и колодцев из библиотеки программы, все характеристики создаваемой сети будут приняты в соответствии с ней. Подробнее о назначении типов труб и колодцев с помощью данного окна было описано ранее.

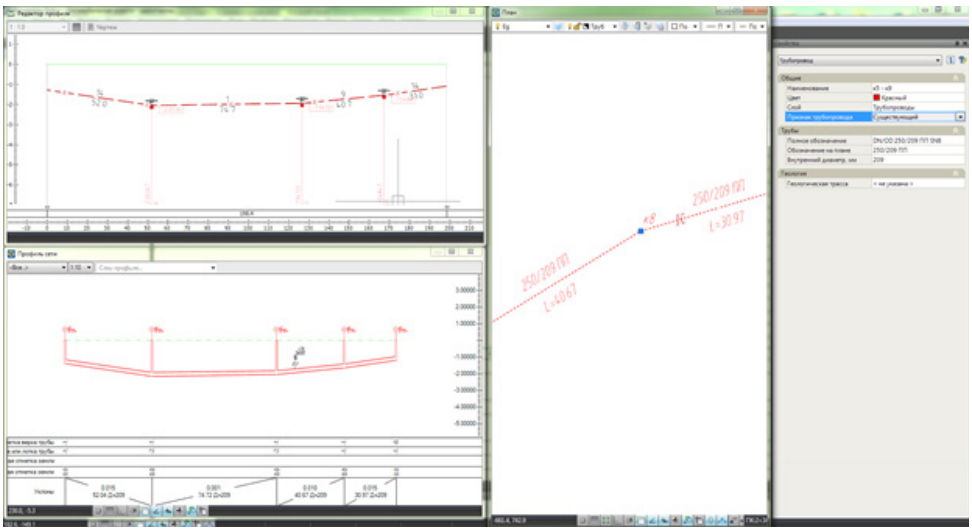
В левой части окна, в поле **Привязка отметок** осуществляется выбор базовой точки трубы (отметка внешнего диаметра, внутреннего диаметра или центра), которая будет соответствовать отметкам исходной коммуникации, из которой был создан существующий трубопровод.

Ниже, для примера приведены две схемы привязки отметок:



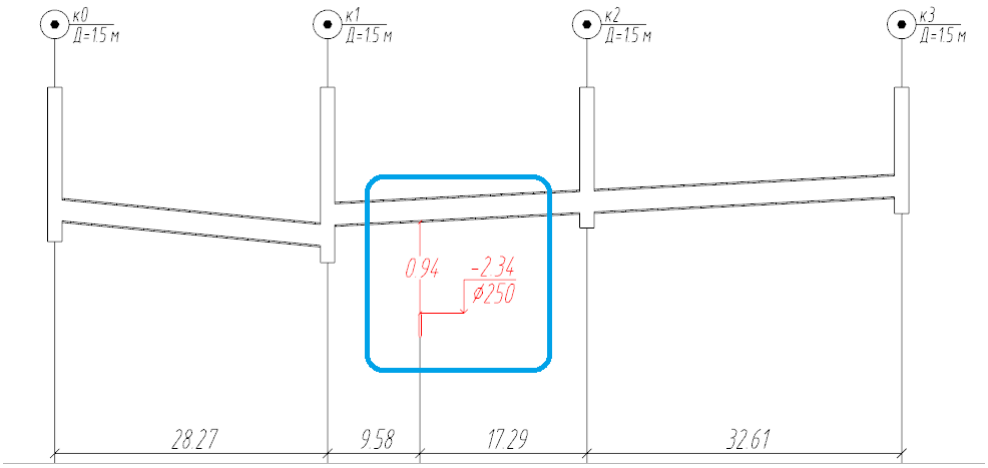


3. Задав необходимые параметры, нажмите **ОК.** В результате по коммуникации будет создан трубопровод с признаком – **Существующий**:



Примечание: Для редактирования свойств трубопроводов существующего типа применим весь функционал, который был описан ранее, для элементов проектируемой сети.

Существующие трубопроводы, аналогично проектируемым, отрисовываются в основных рабочих окнах программы, с отображением все основных габаритных расстояний до ближайших смежных сетей или колодцев:

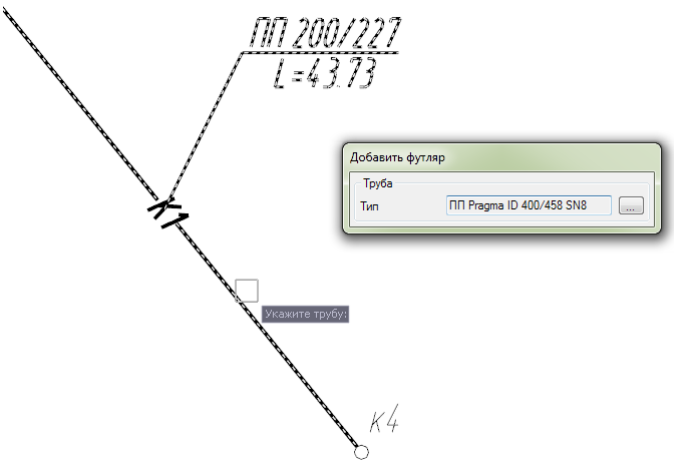


Создание и редактирование футляров

Прокладка различного типа инженерных коммуникаций может осуществляться в футляре. В программе имеется функционал позволяющий создавать и редактировать данные элементы. Конструкции футляров также отрисовываются во всех рабочих окнах программы, а также учитываются при подсчете объемов работ. Футляр может задаваться в окне **План** или в окне **Профиль сети**, в зависимости от того какое окно активно в момент выбора функции **Добавить футляр трубы**.

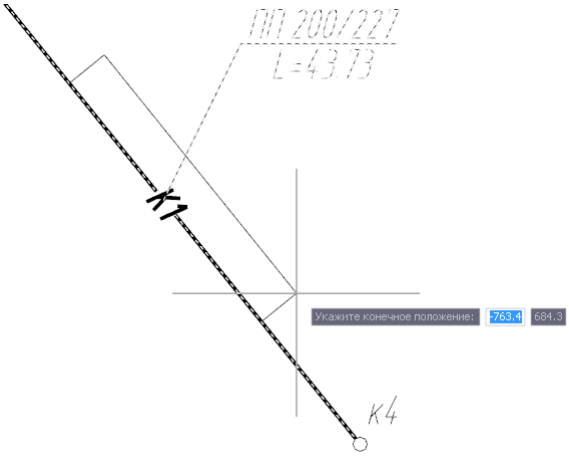
Для добавления футляра:

1. Выберите меню **Задачи – Инженерные сети – Добавить футляр трубы**, курсор примет форму прицела, а также откроется окно выбора типа добавляемого футляра:

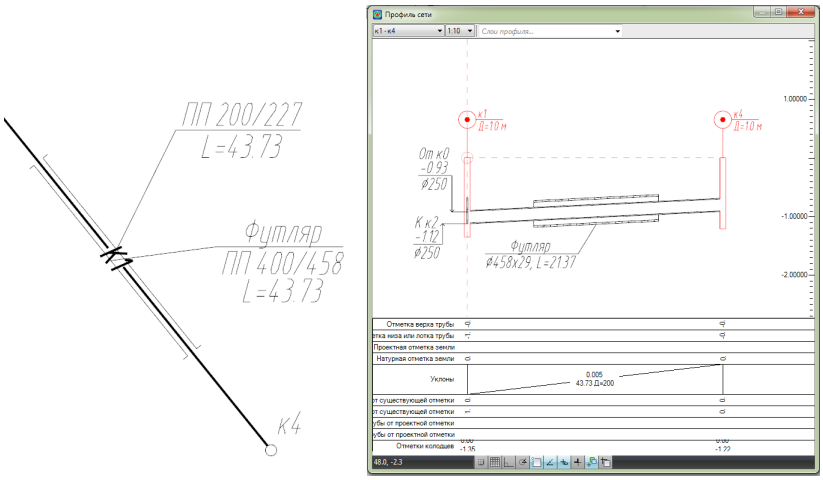


Примечание. Выбор определенного типа элемента при вводе, с помощью данного окна был подробно описан ранее.

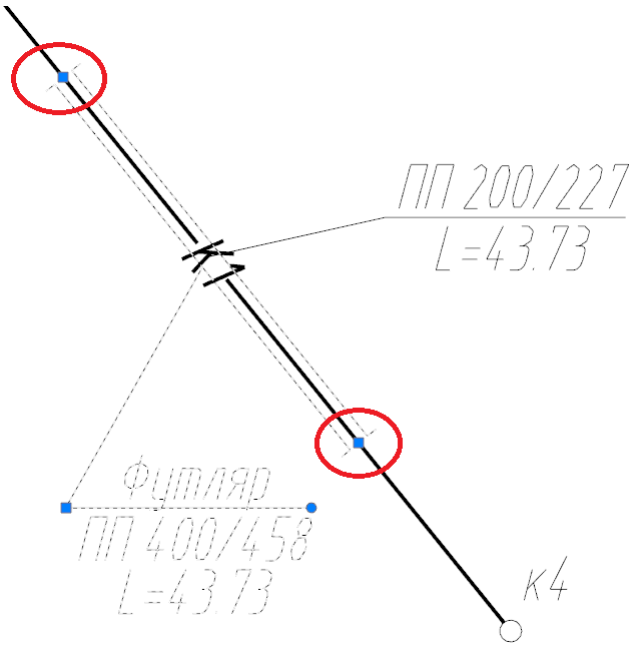
2. Левой кнопкой мыши выберите трубу, где будет добавляться футляр и укажите его начальное и конечное положение:



3. В результате футляр отрисуется в окне **Плана** и **Профиля инженерной сети**:



При необходимости, после добавления футляра его положение может быть скорректировано с помощью левой кнопки мыши и специальных гриппов, расположенных на концах футляра, как на плане, так и на продольном профиле сети:



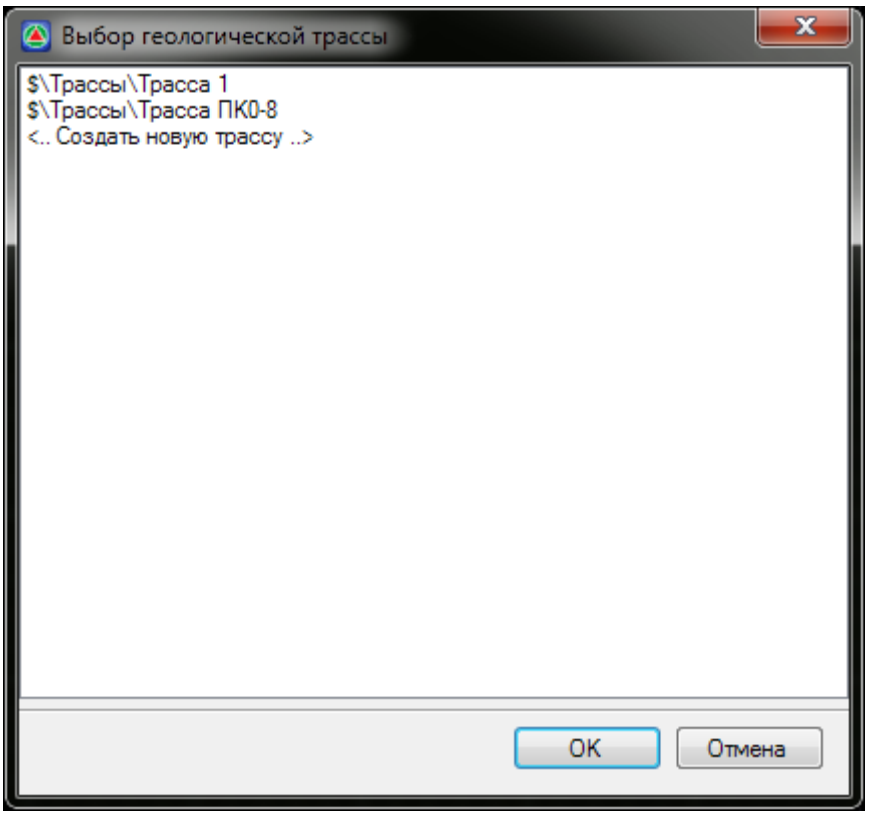
Настройка отображения геологических данных на профиле сети

Для отображения геологического разреза и выработок на профиле инженерной сети, в программе предусмотрена возможность ссылаться на геологические данные, содержащиеся в модели типа **Трасса**. Иными словами, на профиле подобъекта **Трасса**, стандартными средствами модуля **Геология** наносятся слои и выработки, в последствии, они по ссылке попадают на профиль инженерной сети, отображаются на профиле инженерной сети, как в рабочих окнах программы, так и выходных чертежах.

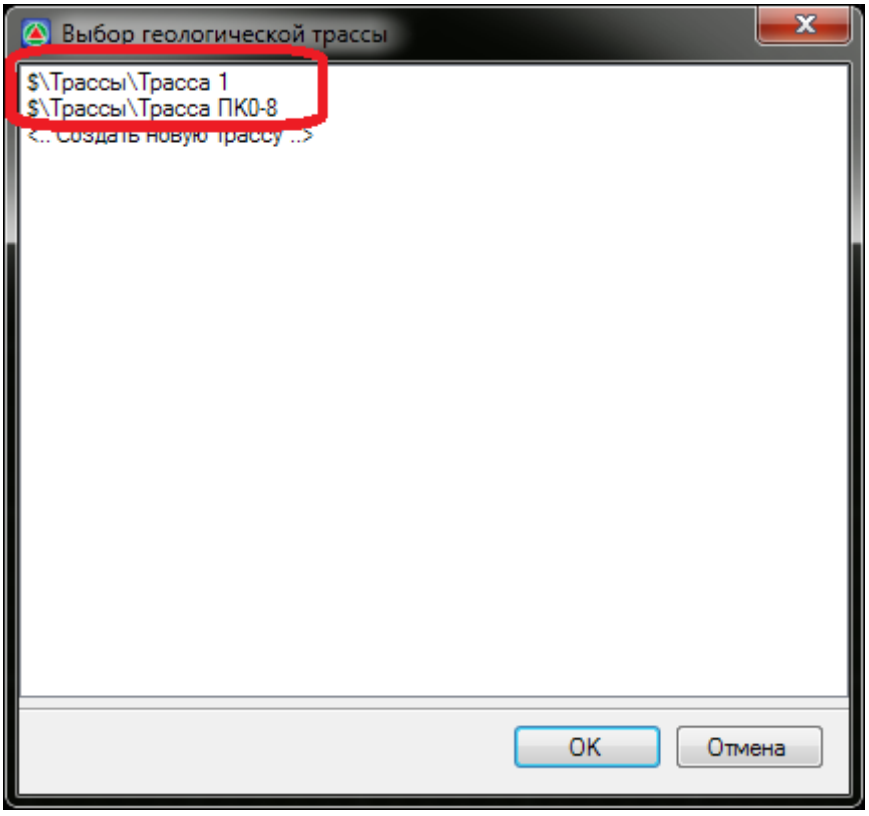
Задание геологической трассы для трубопровода

Для сопоставления (создания) геологической трассы с текущей моделью трубопровода:

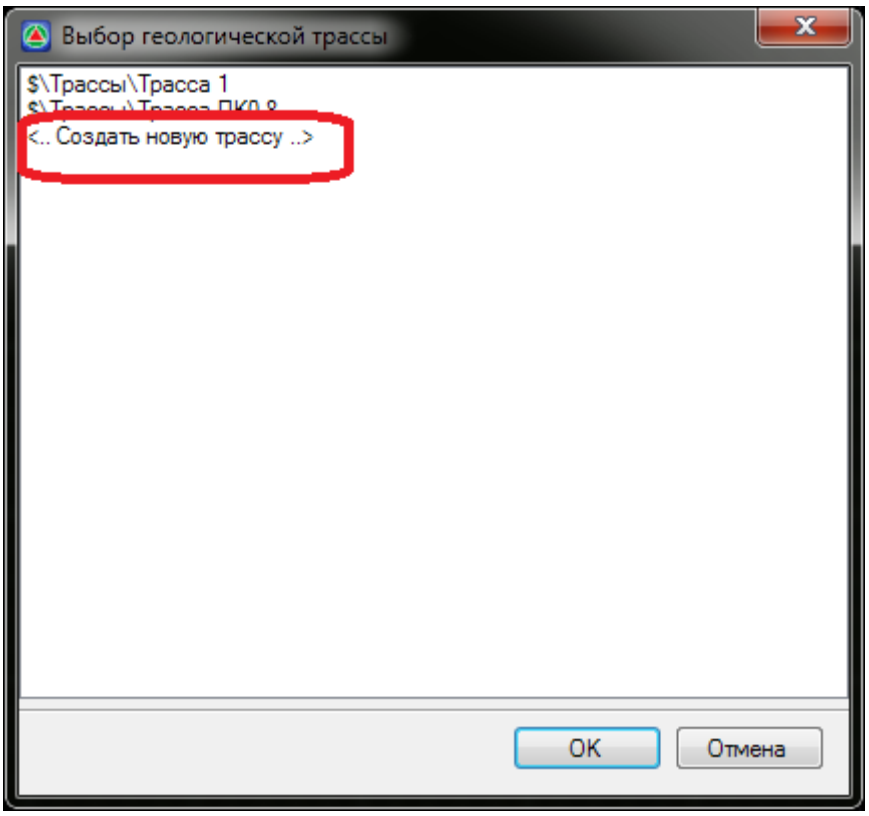
1. Выберите меню **Задачи – Инженерные сети – Редактировать трубопровод - Задать геологическую трассу**, курсор примет форму прицела, укажите левой кнопкой контур трубопровода на плане, откроется диалоговое окно:



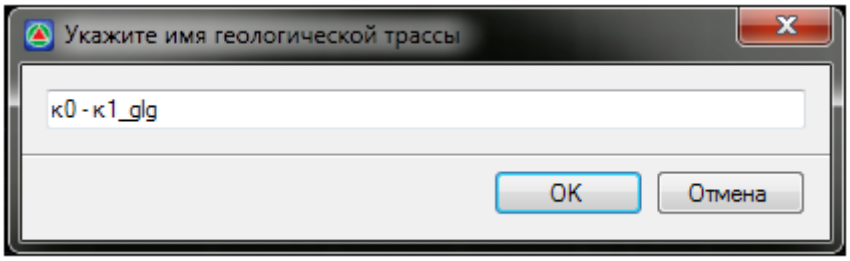
• В данном диалоговом окне в верхней части списка можно выбрать предварительно созданные модели типа **Трасса**:



• Также можно выбрать пункт **<…Создать новую трассу…>**, для создания новой модели трассы на основе текущего трубопровода:

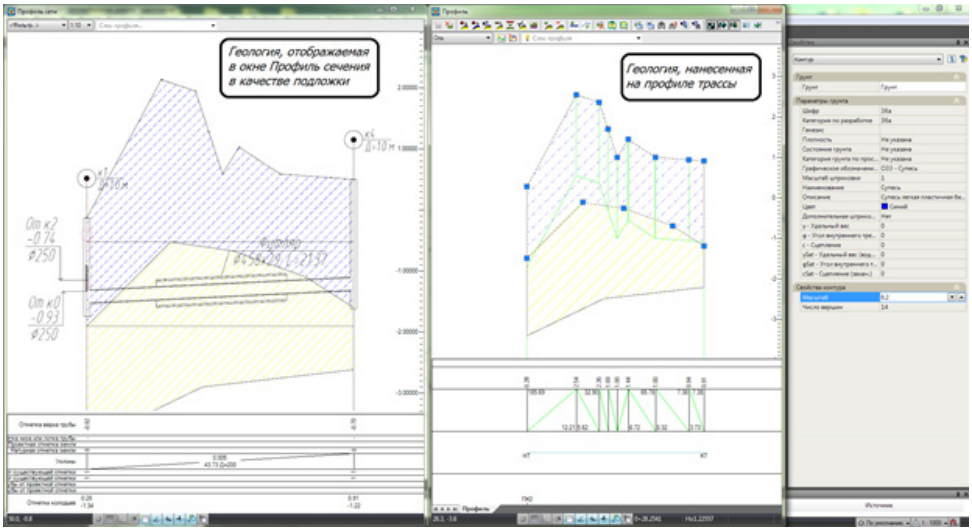


2.В открывшемся окне укажите наименование создаваемой модели **Трассы**, где будут наноситься геологические данные:



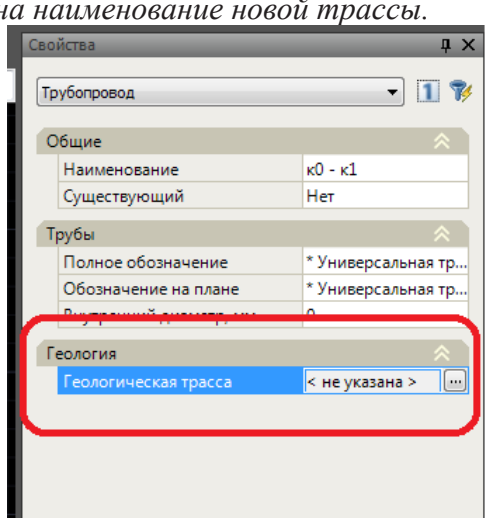
3. Нажмите кнопку **ОК**.

В результате в окне **Профиль сети** будут отображаться в качестве векторной подложки геологические данные, нанесенные на выбранной геологической трассе:

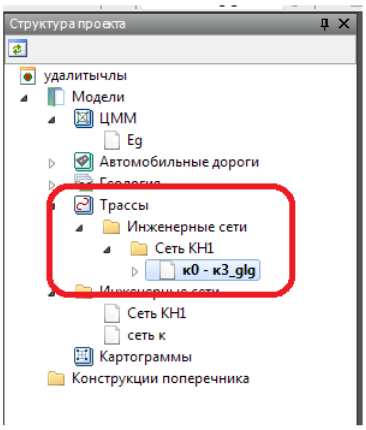


В окне **Профиль сети** возможность редактирования геологических данных отсутствует, имеется возможность только просмотра свойств грунтов. При необходимости корректировки геологических данных необходимо сделать активной модель геологической трассы, которая была назначена в свойствах проектируемой сети. При изменении геологических данных на трассе, они автоматически обновляются в окне профиля трубопровода.

Примечание: 1.1 В случае если из списка была выбрана уже имеющаяся трасса, то она назначится в свойствах трубопровода в качестве **Геологической трассы***:Назначить или изменить геологическую трассу, которая является ссылочной, для отображения геологических данных, можно в окне свойств выделенного трубопровода. Для этого в поле* **Геологическая трасса** *нажмите кнопку* … *и выберите с помощью ранее описанного окна наименование новой трассы.*



1.2 В случае если был выбран пункт **<…Создать новую трассу…>***, то создастся новая модель, плановое положение ее будет совпадать с выбранным трубопроводом, и которая также назначится в свойствах трубопровода в качестве геологической трассы. В* **Структуре проекта** *созданная трасса будет помещена в папку с названием* **Инженерные сети***:*



2. Функционал по созданию и редактированию геологических разрезов был подробно описан ранее (См. Том 6 Обработка геологических данных).

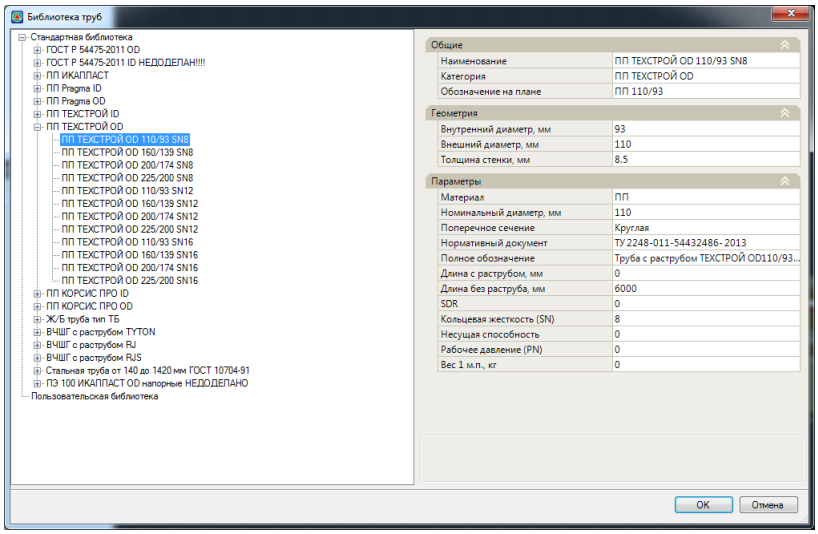
Работа с библиотеками данных

Открытие библиотеки

Для хранения различных типов элементов инженерных сетей в программе предусмотрены специальные библиотеки данных: библиотека труб, колодцев и элементов колодцев.

Для открытия соответствующей библиотеки, выберите элемент меню **Задачи – Инженерные сети – Библиотеки - …**

Рассмотрим основные принципы работы с библиотеками данных на примере библиотеки труб:



Окна библиотеки поделены на две части.

В левой части окна представлены две библиотеки – **Стандартная** и **Пользовательская**. Древовидная структура библиотек состоит из различных категорий (каталогов), каждая категория, в свою очередь может состоять из подкатегорий и списка продуктов (элементов).

В правой части отображаются данные по выбранным элементам (каталогам, подкаталогам и продуктам).

Стандартная библиотека

В разделе **Стандартная библиотека** данные не доступны для редактирования. При необходимости их корректирования, они могут быть скопированы в **Пользовательскую библиотеку**, а затем отредактированы.

Примечание. Функционал работы с элементами библиотеки подробно описан ниже.

Стандартная библиотека хранится в файле **«StandardsLibrary. json»**, который находится по следующему пути: C:\ProgramData\Topomatic\Robur Road\15. 0\Support\Standards

Примечание. Путь хранения данного файла может отличаться в зависимости от установленной версии и конфигурации программы.

Пользовательская библиотека

Пользовательская библиотека предназначена для добавления новых и редактирования ранее созданных элементов. Пользователь имеет возможность добавлять категории, подкатегории и продукты в пользовательскую библиотеку.

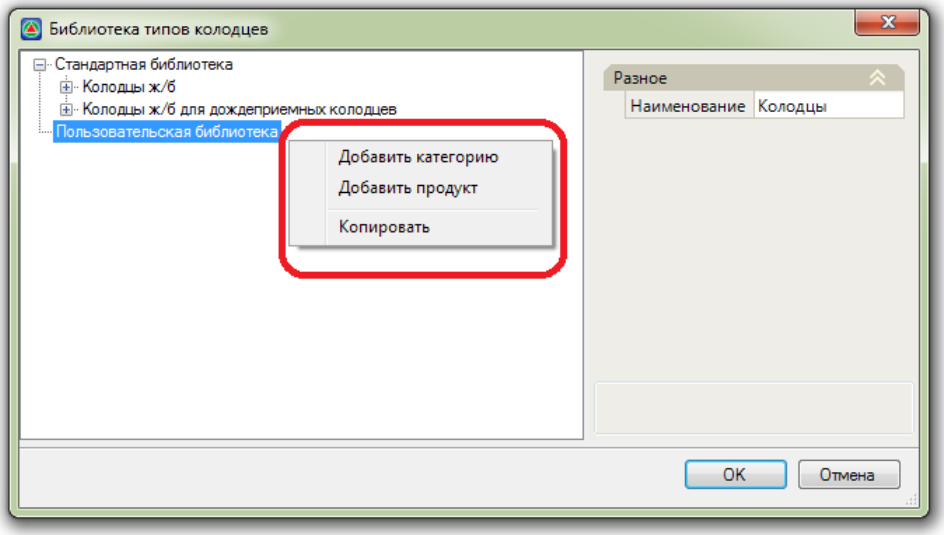
Пользовательская библиотека хранится в файле **«StandardsLibrary. json»**, который находится по следующему пути: C:\Users\Папка пользователя\AppData\Roaming\Topomatic\Robur road\15. 0\Support\Standards.

Примечание. Путь хранения данного файла может отличаться в зависимости от установленной версии и конфигурации программы.

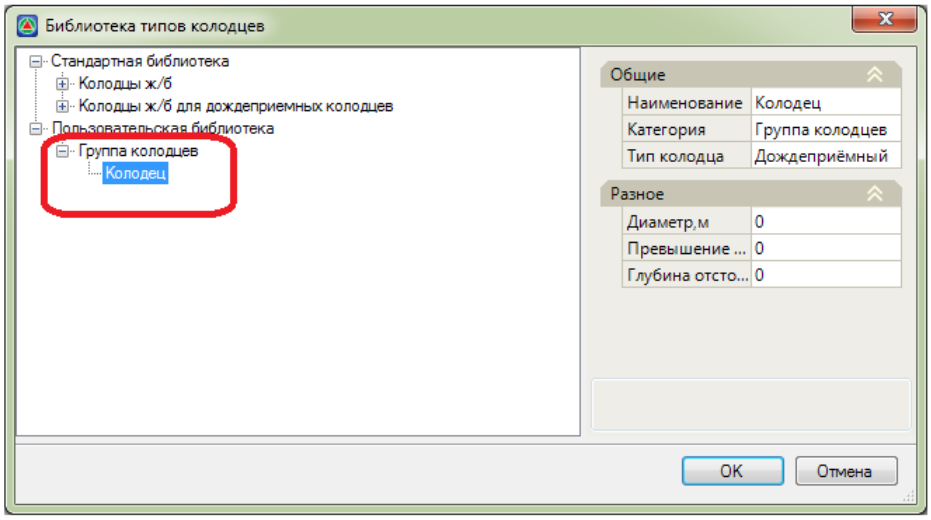
Для того чтобы использовать пользовательскую библиотеку на другом компьютере, файл **StandardsLibrary. json** необходимо скопировать по указанному выше пути.

Для добавления и редактирования элементов в разделе **Пользовательская библиотека**:

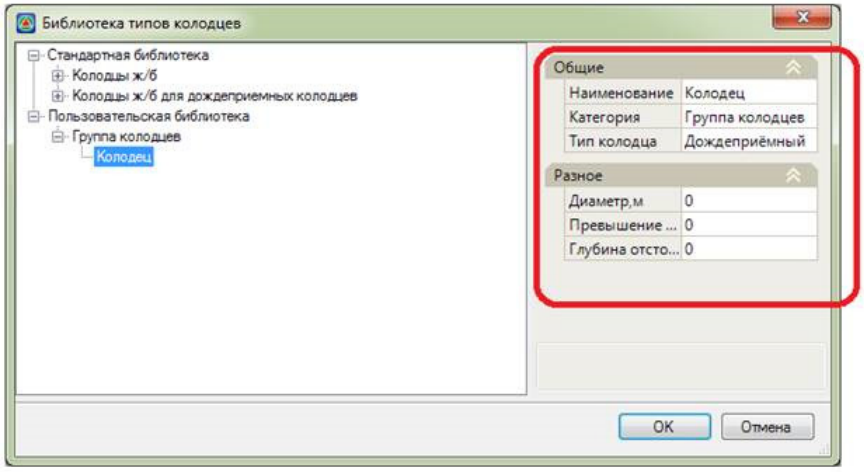
1. В левой части экрана в древовидной структуре нажмите правой кнопкой мыши на элемент **Пользовательская библиотека**, откроется контекстное меню:



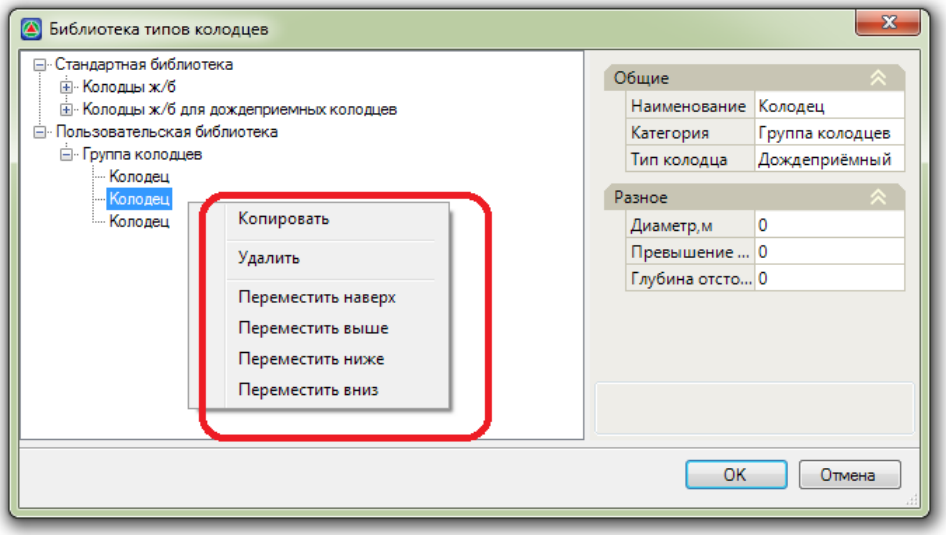
2. Для добавления новой **Категории** (**Каталога**) или создания **Продукта** (**Элемента**) выберите соответствующий пункт контекстного меню. Добавленные элементы отобразятся древовидной структуре библиотеки:



3. Наименование **Категории, Подкатегории** или **параметры Продукта** задаются в правой части окна:



4. Для **Категорий, Подкатегорий** и **Продуктов** в пользовательской библиотеке доступен функционал копирования, вставки, удаления и перемещения элементов по списку (вверх\вниз). Для использования данного функционала выберите элемент в библиотеке и нажмите правой кнопкой мыши. В открывшемся диалоговом меню выберите соответствующий пункт:



Функция копирования и удаления работает с выделенной группой элементов. Группу элементов можно выделить с помощью клавиш клавиатуры **Shift** или **Ctrl.**

Копировать элементы можно также из раздела **Стандартная библиотека** в раздел **Пользовательская библиотека** (к примеру, если параметры этих элементов необходимо отредактировать).

5. По окончанию редактирования данных в библиотеке нажмите **Ок**.

Формирование выходной документации

Создание выходных чертежей

Топоматик **Robur** позволяет сформировать следующие выходные чертежи:

– План сети;

– Продольный профиль сети.

Кратко рассмотрим основные способы создания данных чертежей, т. к. они уже неоднократно были описаны ранее, в разделах касающихся работы с цмм, трасами, автомобильными и железными дорогами.

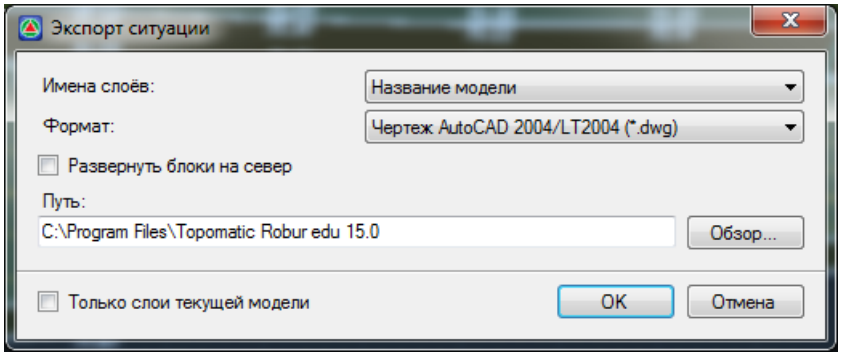
Создание чертежа плана

План сети, отображаемый в рабочем окне программы, может быть сохранен в виде чертежа следующими способами:

• Экспортом всего ситуационного плана в файл чертежа.

Метод экспорта ситуационного плана позволяет сохранять в файл чертежа выбранного формата (**dwg, dwg, pdf** и т. п.) все элементы моделей отображаемых в окне **План**.

Для этого воспользуйтесь элементом меню **Проект - Экспортировать – Ситуация**. Далее в открывшемся диалоговом окне задайте необходимые настройки экспорта данных в чертеж:



Примечание: Экспорт данных плана в чертеж был описан ранее (См. Том 4- Работа с трассой, глава 5, раздел Создание чертежа ситуационного плана).

• Выполнением на плане предварительной раскладки листов, а затем созданием по ним соответствующих чертежей:

Примечание: Механизмы раскладки листов на плане, настройка их шаблонов, а также формирование на их основе чертежей различных форматов была описана ранее (См. Том 3 Работа с ЦММ, глава 5, раздел Формирование планшетов).

• Также имеется возможность быстрого импорта/экспорта примитивов чертежа плана из внешнего редактора (Autocad).

Для того, чтобы импортировать ситуацию из среды **AutoCAD** в Топоматик **Robur**, выберите меню **Рисовать – Внешний редактор – Импорт**. В открывшемся окне программы **AutoCAD** укажите примитивы, которые необходимо импортировать и нажмите правую кнопку мыши. Примитивы будут импортированы в Топоматик **Robur** и появятся в окне **План**.

Для того, чтобы экспортировать ситуацию в **AutoCAD** из программы Топоматик **Robur** выберите меню **Рисовать – Внешний редактор – Экспорт**. Курсор примет форму прицела. Укажите примитивы, которые необходимо экспортировать и нажмите правую кнопку мыши. Примитивы будут экспортированы в **AutoCAD** и появятся в окне программы.

Примечание: Топоматик Robur имеет возможность осуществлять "прямой" экспорт/импорт ситуации в AutoCAD 2018 и в более ранние версии (до AutoCAD 2010).

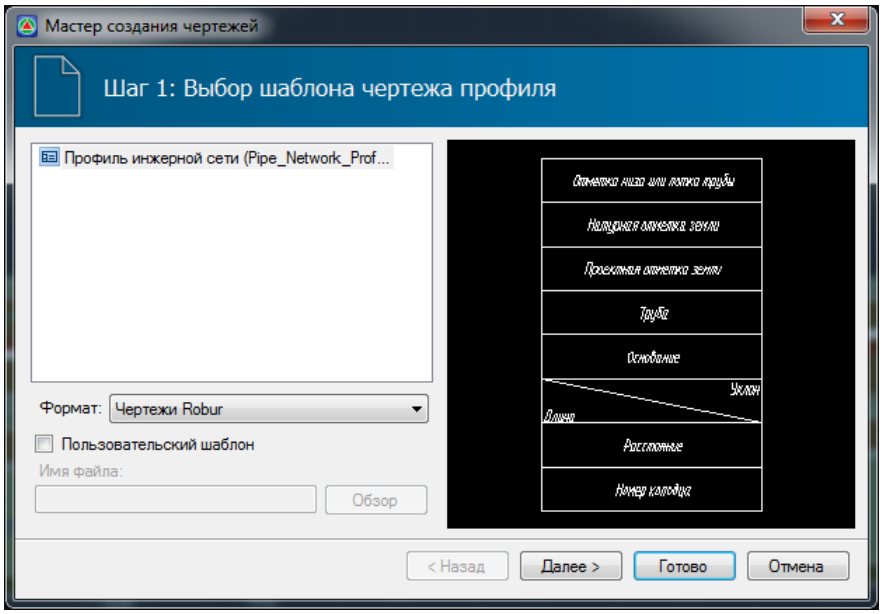
Создание чертежа продольного профиля сети

Программа Топоматик **Robur** позволяет создать чертеж продольного профиля трубопровода по заданному шаблону.

Для этого:

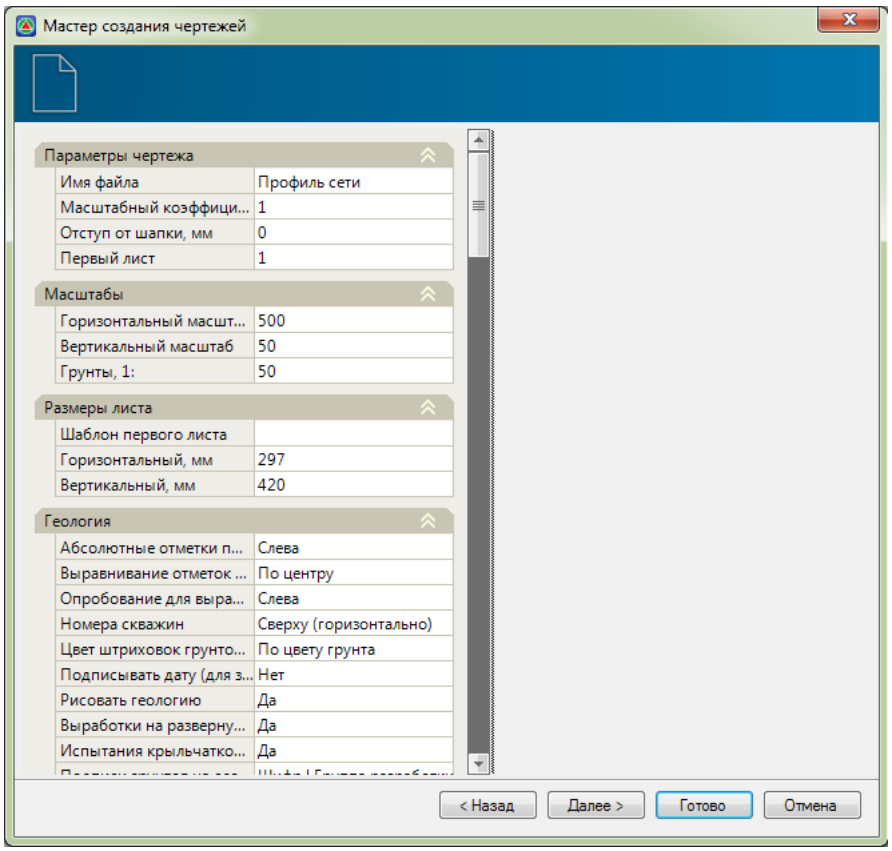
1. Выберите элемент меню: **Задачи-Инженерные сети-Создать чертеж профиля**;

2. Откроется окно мастера формирования чертежа. На **шаге 1** выберите наименование шаблона, согласно которому будет формироваться чертеж и нажмите кнопку **Далее.**



Примечание: По умолчанию в программе присутствует стандартный шаблон чертежа продольного профиля сети (Согласно ГОСТ 21. 704-2011). При необходимости использования шаблона отличного от стандартного, установите опцию Пользовательский шаблон и выберите соответствующий файл с помощью кнопки Обзор. Механизмы настройки индивидуальных шаблонов чертежей описаны в томе 9 –Общие задачи.

3. На **Шаге 2** необходимо задать основные настройки формирования чертежа:



В группе полей **Параметры чертежа** задаются следующие данные:

• **Имя файла** – наименование создаваемого файла чертежа;

• **Горизонтальный и вертикальный масштаб** – в данных полях задаются соответствующие значения масштабов продольного профиля;

• **Отступ от шапки** - вертикальный отступ от шапки определяет минимальное расстояние между верхней линией шапки и самой нижней точкой линии профиля;

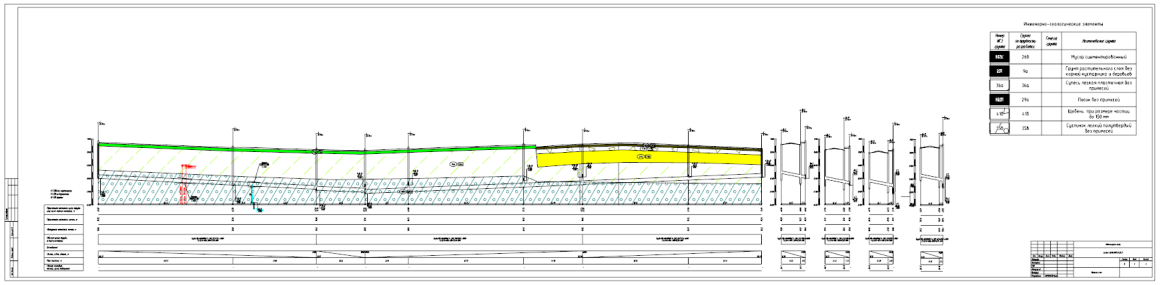
• **Масштабный коэффициент текста** – размер шрифта, которым подписываются данные в шапке чертежа, задается непосредственно в шаблоне самого чертежа. С помощью данного масштабного коэффициента можно регулировать высоту текста. Задание масштабного коэффициента менее единицы уменьшает высоту текста чертежа, а более единицы, соответственно увеличивает.

В группе полей **Масштабы** задаются значения **Горизонтального, Вертикального** и масштаба **Грунтов**.

В группе полей **Размеры листа** задаются параметры шаблона основной надписи и размеры листа.

В группе полей **Геология** задаются различные параметры отрисовки геологических данных на чертеже.

5. Задайте все необходимые настройки формирования чертежа и нажмите кнопку **Готово**. В результате, чертеж будет создан и автоматически открыт для просмотра или дальнейшего редактирования:



Создание выходных ведомостей

По данным запроектированной трубопроводной сети могут быть сформированы следующие основные выходные ведомости:

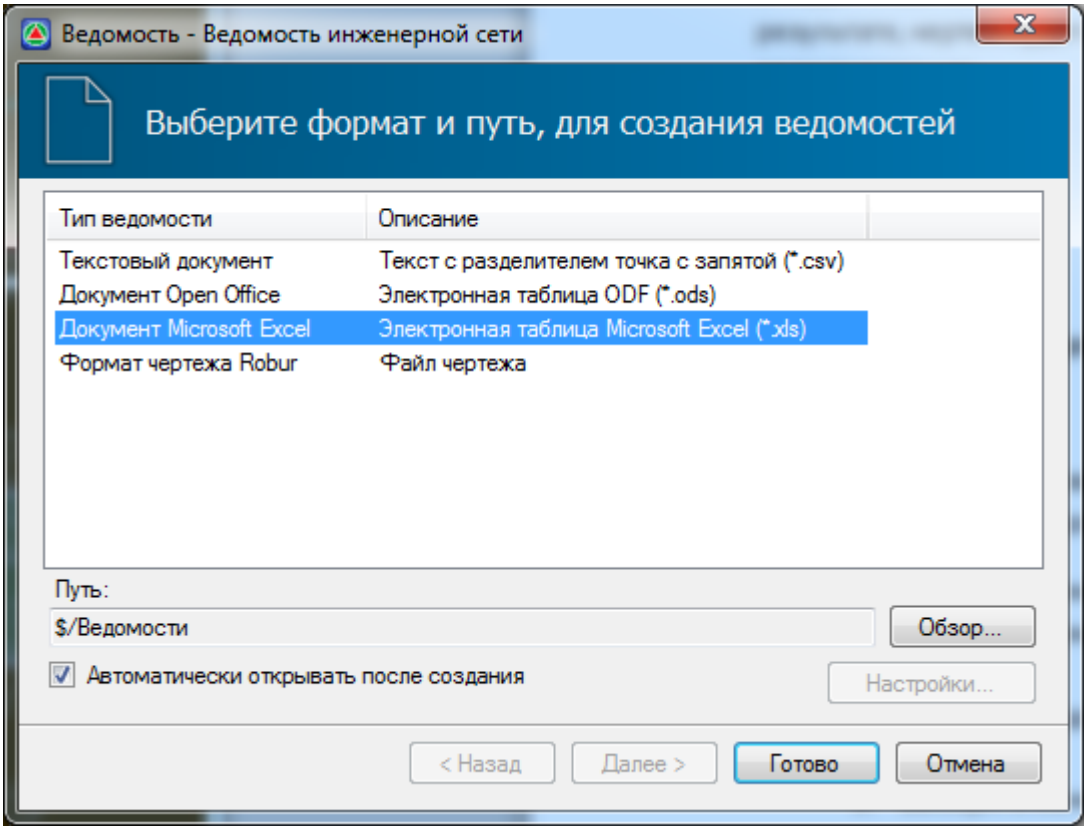
• Ведомость основных элементов трубопроводной сети;

• Ведомость основных элементов колодцев.

Для создания ведомости элементов сети:

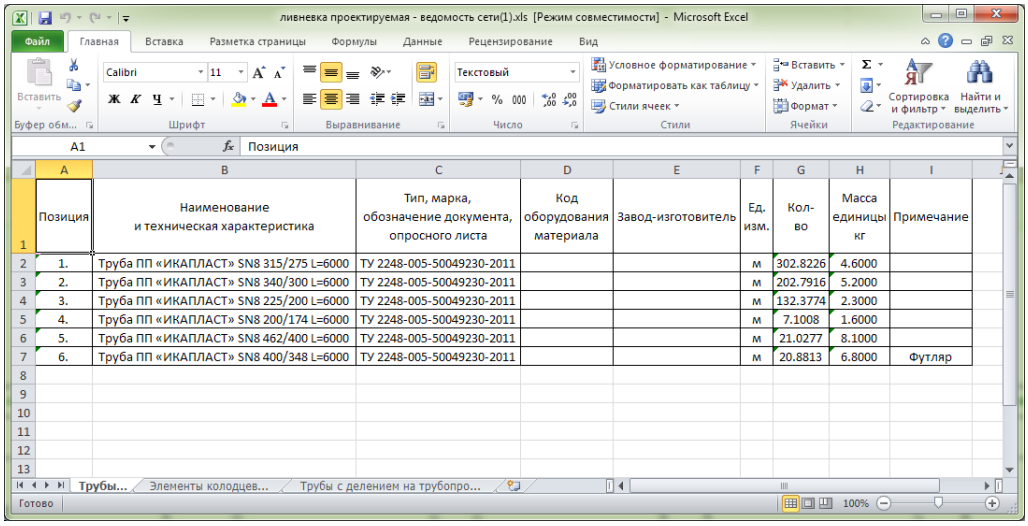
1. Выберите меню: **Задачи – Инженерные сети – Ведомости – Ведомости инженерной сети**;

2. Откроется стандартное окно мастера формирования ведомостей:



В поле **Тип ведомости** выберите необходимый ее формат и нажмите кнопку **Готово**.

В результате, выбранная ведомость будет сформирована и в зависимости от ее формата автоматически открыта в соответствующем редакторе:



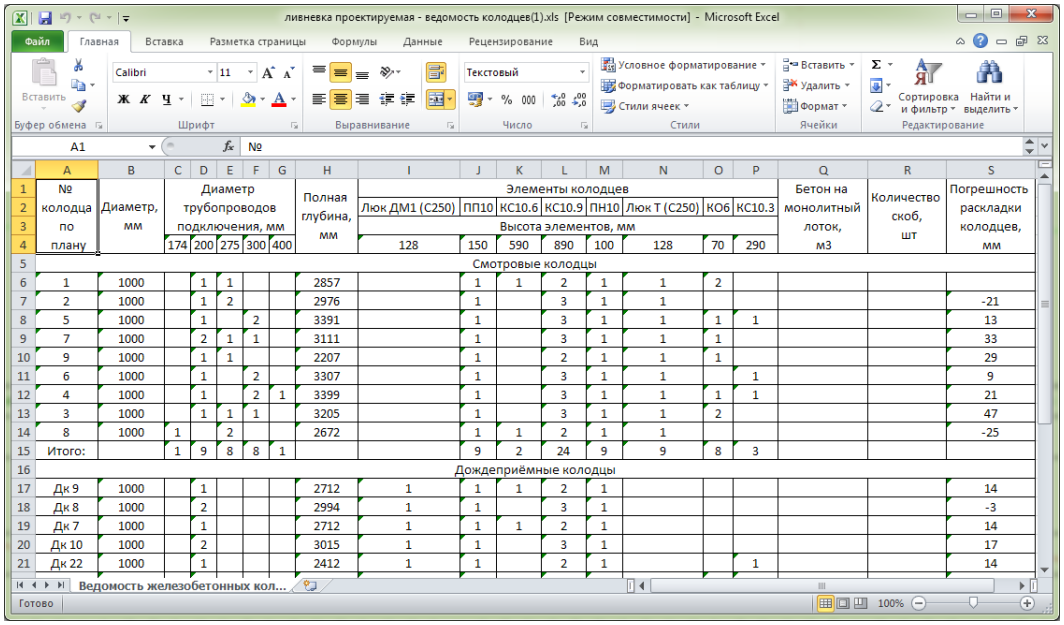
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Кол-во	Масса единицы кг	Примечание
2	1.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 315/275 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	302.8226	4.6000	
3	2.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 340/300 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	202.7916	5.2000	
4	3.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 225/200 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	132.3774	2.3000	
5	4.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 200/174 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	7.1008	1.6000	
6	5.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 462/400 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	21.0277	8.1000	
7	6.	Труба ПП «ИКАПЛАСТ» SN8 400/348 L=6000	ТУ 2248-005-50049230-2011			м	20.8813	6.8000	Футляр

Для создания ведомости элементов колодцев:

1. Воспользуйтесь меню: **Задачи – Инженерные сети – Ведомости – Ведомость колодцев**;

2. Выберите аналогичным образом необходимый формат ведомости и нажмите **Готово**.

В результате, выбранная ведомость будет сформирована и в зависимости от ее формата автоматически открыта в соответствующем редакторе:



№ колодца по плану	Диаметр, мм	Диаметр трубопроводов подключения, мм					Полная глубина, мм	Элементы колодцев								Бетон на монолитный лоток, м3	Количество скоб, шт	Погрешность раскладки колодцев, мм
								Люк ДМ1 (С250)	ПП10	КС10.6	КС10.9	ПН10	Люк Т (С250)	КО6	КС10.3			
								Высота элементов, мм										
		174	200	275	300	400		128	150	590	890	100	128	70	290			
Смотровые колодцы																		
1	1000		1	1			2857		1	1	2	1	1	2				
2	1000		1	2			2976		1		3	1	1					-21
5	1000		1		2		3391		1		3	1	1	1	1			13
7	1000		2	1	1		3111		1		3	1	1	1				33
9	1000		1	1			2207		1		2	1	1	1				29
6	1000		1		2		3307		1		3	1	1		1			9
4	1000		1		2	1	3399		1		3	1	1	1	1			21
3	1000		1	1	1		3205		1		3	1	1	2				47
8	1000	1		2			2672		1	1	2	1	1					-25
Итого:		1	9	8	8	1			9	2	24	9	9	8	3			
Дождеприёмные колодцы																		
Дк 9	1000		1				2712	1	1	1	2	1						14
Дк 8	1000		2				2994	1	1		3	1						-3
Дк 7	1000		1				2712	1	1	1	2	1						14
Дк 10	1000		2				3015	1	1		3	1						17
Дк 22	1000		1				2412	1	1		2	1			1			14

Оценка устойчивости откосов

Общие сведения

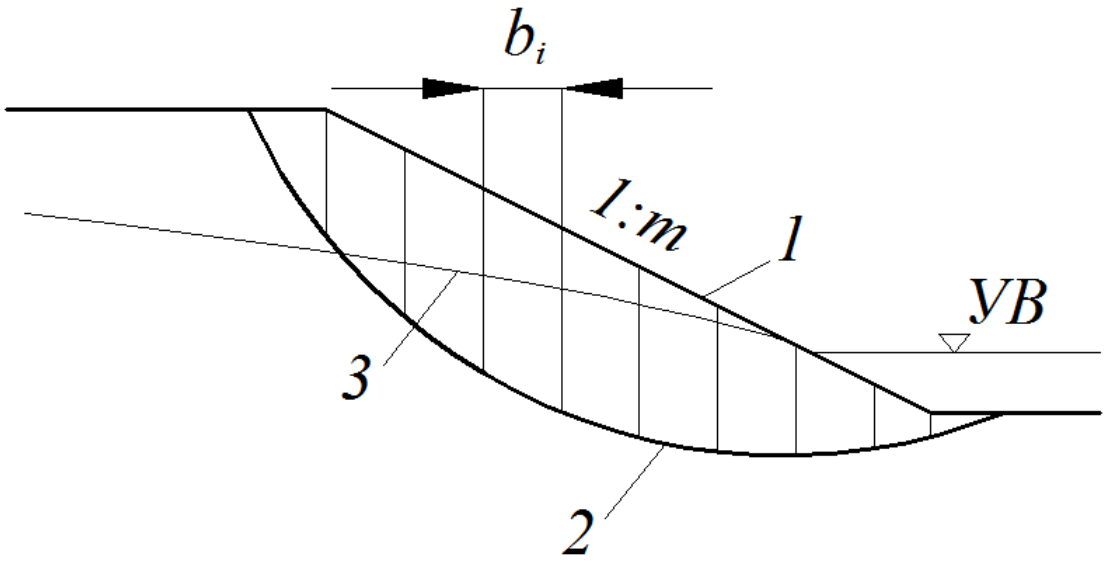
Данный блок задач позволяет выполнять оценку устойчивости откосов земляного полотна.

К его отличительной особенности следует отнести, то что все расчеты выполняются непосредственно в текущем проекте **Robur**. Это существенно сокращает процесс задания исходных данных, т.к. все необходимые характеристики (параметры поперечного профиля, характеристики грунтов и т.п.) могут приниматься на основе данных проекта.

Оценка устойчивости производится динамически, в связи с этим, полностью исключается возможность появления несоответствий с расчетом, при изменении исходных или проектных данных. Быстро и наглядно выполняется анализ вариантов переконструирования поперечных профилей, если требуемое значение коэффициента устойчивости не обеспечено.

На данный момент, расчет выполняется по методу **Феллениуса**, который заключаются в построении теоретических кривых обрушения откоса и подсчете соотношения сдвигающих и удерживающих сил, т.е. нахождение минимального коэффициента устойчивости.

Общая расчетная схема представлена ниже:



1. Верхняя граница расчета (проектная линия поперечника);

2. Кривая скольжения (обрушения) грунта;

3. Уровень грунтовых вод;

4. (bi) – ширина плоского элемента (сектора), на которые разбивается массив грунта и в каждом из которых рассчитывается соотношение сдвигающих и удерживающих сил;

5. (1:m) – заложение откоса.

При оценке устойчивости откосов, в программе, имеется возможность учитывать:

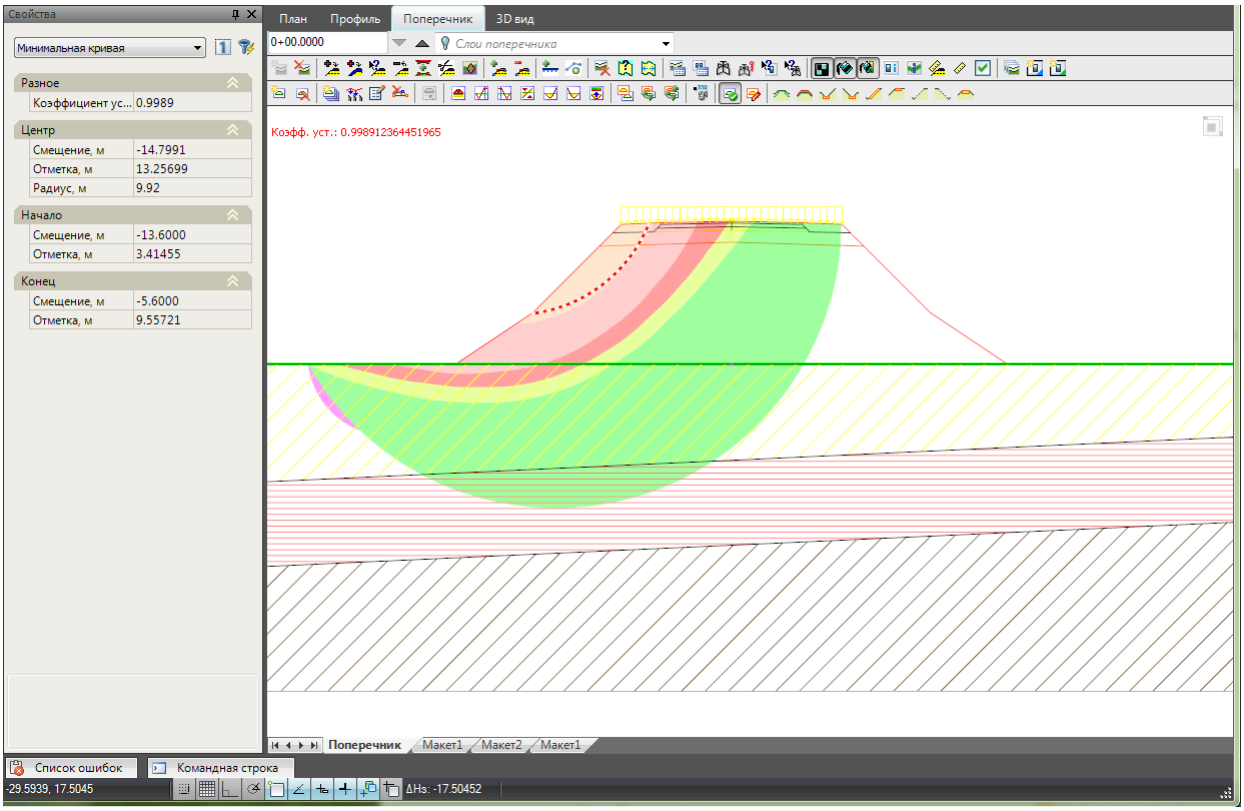
• Воздействия равномерно распределенных нагрузок;

• Верхние слои дорожной конструкции, в качестве дополнительной нагрузки;

• Сейсмическое воздействие;

• Наличие армирующих прослоек из геосинтетических материалов, в соответствии с выбранной расчетной методик.

Результаты расчета отображаются в окне поперечник, в качестве заливки заданных диапазонов коэффициентов устойчивости и критической кривой обрушения, с отображением значения минимального коэффициента устойчивости:



Выходной отчет может быть создан как для текущего поперечного профиля, так и для заданного участка трассы.

Задание исходных данных и выполнение расчета

Исходными данными для оценки устойчивости откосов являются:

• Проектная линия поперечного профиля.

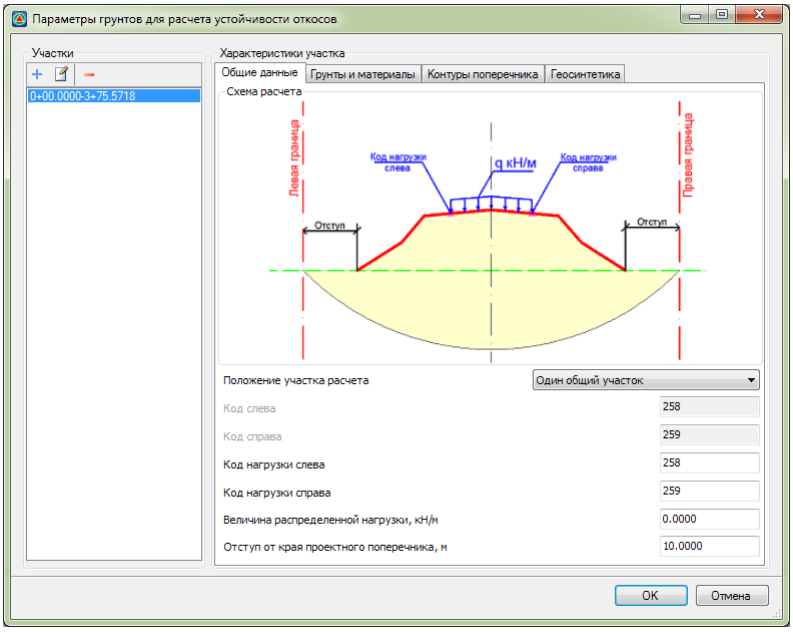
Примечание: Коды узлов поперечника используются для определения границы расчета устойчивости и положения равномерно распределенной нагрузки, например, от воздействия автотранспорта.

• Геологические данные: грунты с их расчетными характеристиками.

• Также могут быть заданы слои дорожной конструкции, в качестве дополнительной нагрузки, армирующие прослойки из геосинтетического материала, линия УГВ и т.д.

Для задания всех необходимых параметров и выполнения оценки устойчивости:

Выберите меню **Задачи – Устойчивость откосов – Исходные данные**, откроется диалоговое окно, состоящее из нескольких вкладок:



Далее рассмотрим основные вкладки данного окна.

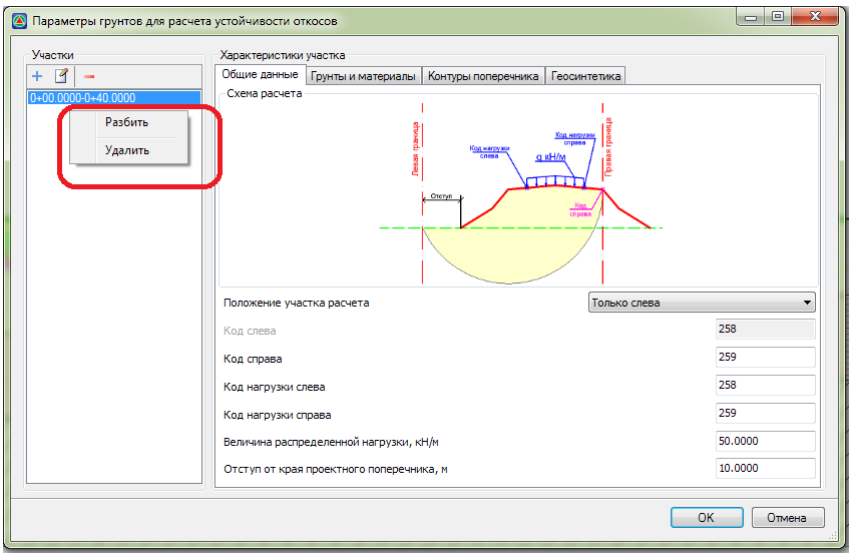
• Поле **Участки**

В левой части окна задаются пикетажные участки, для которых назначаются все исходные данные расчета (данные по нагрузке, характеристики грунтов и дополнительных материалов).

Примечание. При первичном открытии данного окна будет задан только один пикетажный участок (от начала и до конца трассы). Таким образом, изначально, расчет устойчивости выполняется на всю трассу с неизменными в пределах нее характеристиками грунтов и нагрузок.

С помощью соответствующих кнопок имеется возможность добавить, изменить или удалить участки: 

Ряд опции для участков доступен через контекстное меню, для этого нажмите правой кнопкой мыши на участке:



Опция **Разбить** позволяет разделить по середине один пикетажный участок на два. Опция **Удалить**, позволяет удалить данный участок.

Примечание. 1. Участков может быть добавлено не ограниченное количество.
2. Набор параметров и характеристик, которые задаются на вкладках данного окна (Общие данные, Грунты и материалы и т.д.) соответствуют выделенному участку, т.е. для каждого участка могут быть заданы свои расчетные параметры и характеристики.

• Вкладка **Общие данные**

На данной вкладке задаются параметры, которые определяют границы расчета устойчивости на поперечниках, а также расположение и величина распределенной нагрузки:

В выпадающем списке **Положение участка** расчета выбирается один из вариантов определения расчетного участка на поперечниках, на которых будет производиться оценка устойчивости.

В зависимости от выбранной опции, в верхней части данного окна будет отображаться схема, на которой, для наглядности, показан участок расчета и все задаваемые параметры.

Для более точного расчета устойчивости только правой или только левой части поперечника выберите положение участка **Только справа** или **Только слева** соответственно.

Для более точного расчета устойчивости одновременно и левой и правой части поперечника выберите положение участка **Слева** и **справа вместе**.

В отличие от участка расчета **Слева** и **справа вместе**, выбор схемы **Один общий участок** позволяет более быстро произвести оценку устойчивости одновременно и левой и правой части поперечника, но с меньшей точностью.

В полях **Код слева\ Код справа** задаются коды узлов проектного поперечника, для назначения границ оценки устойчивости.

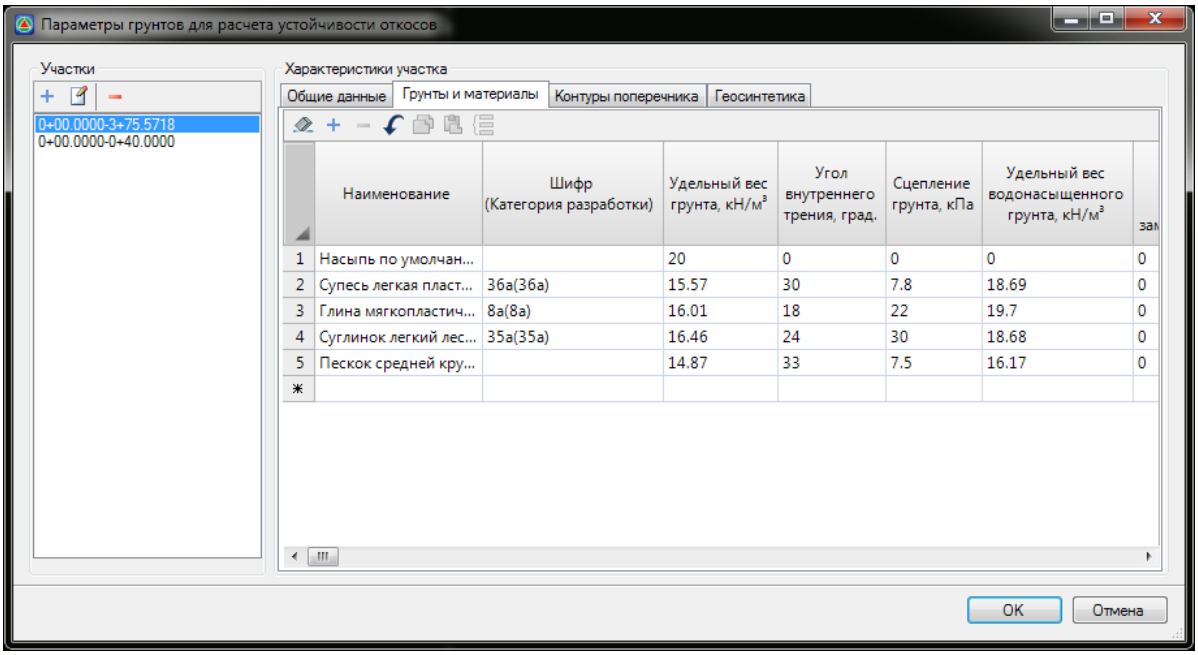
Примечание. При выборе схемы расчета Один общий участок данные коды не задаются.

В полях **Код нагрузки слева\ Код нагрузки справа** задаются коды узлов проектного поперечника, для определения положения распределенной нагрузки. Также, в соответствующем поле задается ее величина, в кН/м.

Примечание. 1. В качестве распределенной нагрузки, как правило, принимается нагрузка от автотранспорта или других искусственных сооружений.
2. По умолчанию, в качестве ее границ, заданы коды 258 и 259 (левая и правая бровка соответственно).
3. Для Железнодорожной конфигурации программы по умолчанию заданные коды отличны.

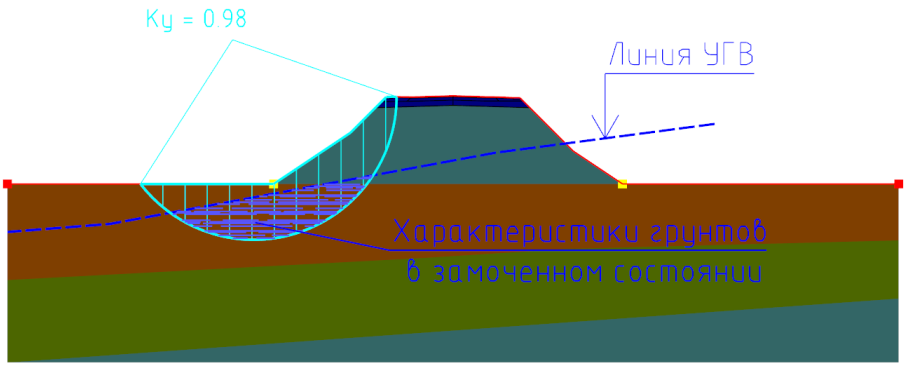
В поле **Отступ от края проектного поперечника** задается расстояние, которое отсчитывается от границ проектного поперечника (одинаковое слева и справа) и определяет крайние границы участка расчета устойчивости откосов.

• Вкладка **Грунты и материалы**



На данной вкладке содержится список грунтов всей трассы, с их расчетными характеристиками (**Удельный вес, Угол внутреннего трения** и **Сцепление**), включая эти же характеристики в водонасыщенном состоянии.

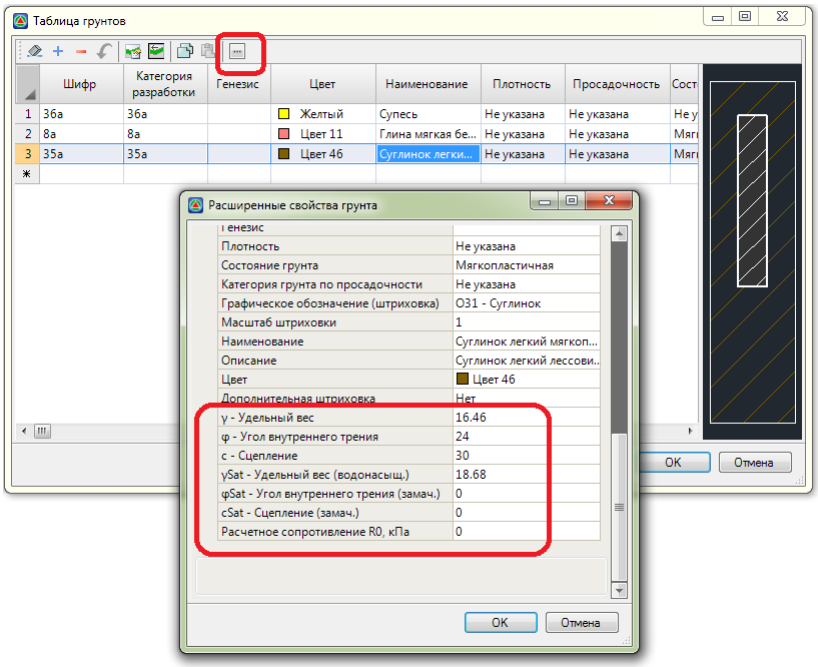
Примечание. Заданные характеристики грунтов в водонасыщенном состоянии учитываются для тех грунтов, которые находятся ниже введенной линии уровня грунтовых вод (УГВ):



Данный список грунтов и их характеристики заполняется автоматически, по таблице грунтов текущего подобъекта, при первичном открытии данного окна, а также при добавлении нового пикетажного **Участка**.

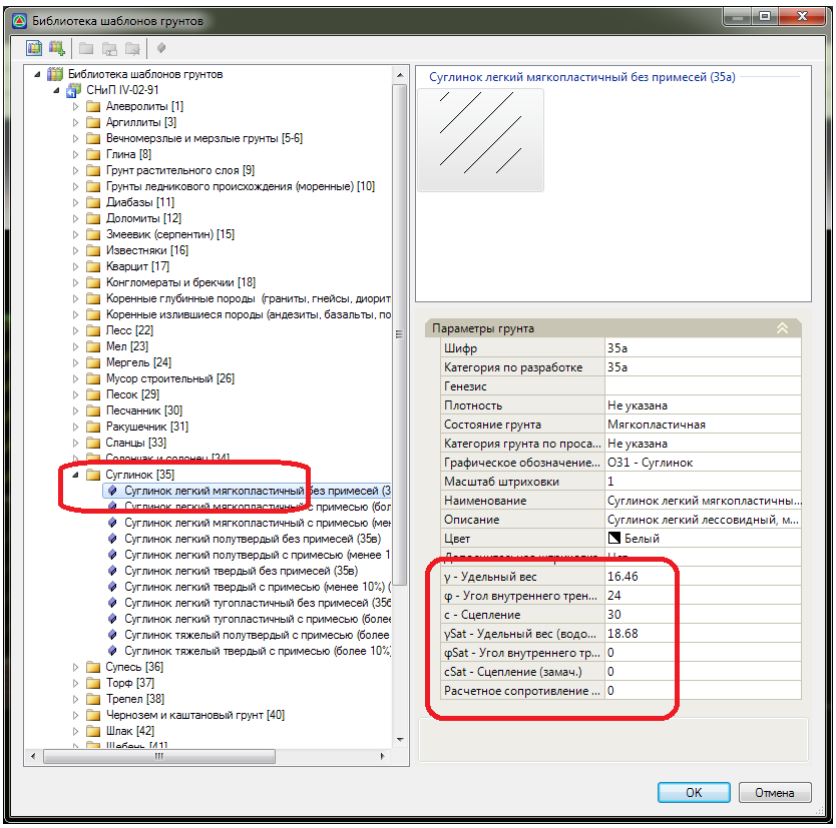
Примечание:

1. Для открытия таблицы **Грунтов** на текущем подобъекте и изменения или задания расчетных характеристик, выберите меню **Задачи – Геология – Грунты**, в открывшемся окне выделите грунт и нажмите на панели соответствующую кнопку ...:



Примечание. Сделанные изменения характеристик грунтов в данной таблице будут учитываться только в текущем подобъекте и при первичном открытии окна задания Исходных данных, а также при добавлении нового пикетажного Участка.

2. Для того чтобы каждый раз в новом проекте или на трассе не задавать расчетные характеристики грунтов в таблице текущего подобъекта (см. выше п.1), характеристики могут быть заданы в **Библиотеке шаблонов грунтов**, для ее открытия выберите меню **Сервис – Библиотека шаблонов грунтов**:



Примечание. Библиотека шаблонов грунтов является общей для всех проектов.

Список по умолчанию добавленных наименований грунтов, а также их расчетные характеристики при необходимости могут быть изменены.

Для добавления или удаления элементов используются соответствующие кнопки на панели данного окна: 

При необходимости обновления в данной таблице характеристик грунтов, в случае изменения геологических данных, а также назначения характеристик для нового добавленного элемента, в соответствии с таблицей грунтов текущего подобъекта:

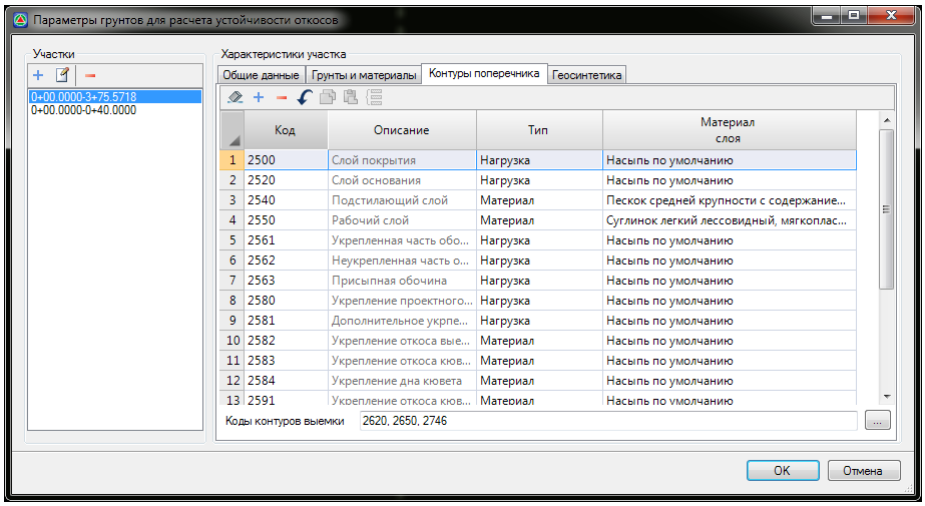
1. Щелкните левой кнопкой мыши в столбце **Шифр** необходимого грунта и нажмите соответствующую кнопку  ;

2. В открывшемся окне таблицы выберите грунт, характеристики которого должны быть присвоены.

Грунт с наименованием **Насыпь**, по умолчанию автоматически добавляется в общий список грунтов, для упрощения дальнейшего задания исходных данных. В частности, на вкладке **Контуры поперечника**, грунт **Насыпь** автоматически назначается в соответствии с рядом кодов объемов поперечника.

Примечание. Подробное описание вкладки Контуры поперечника см. ниже.

• Вкладка **Контуры поперечника**

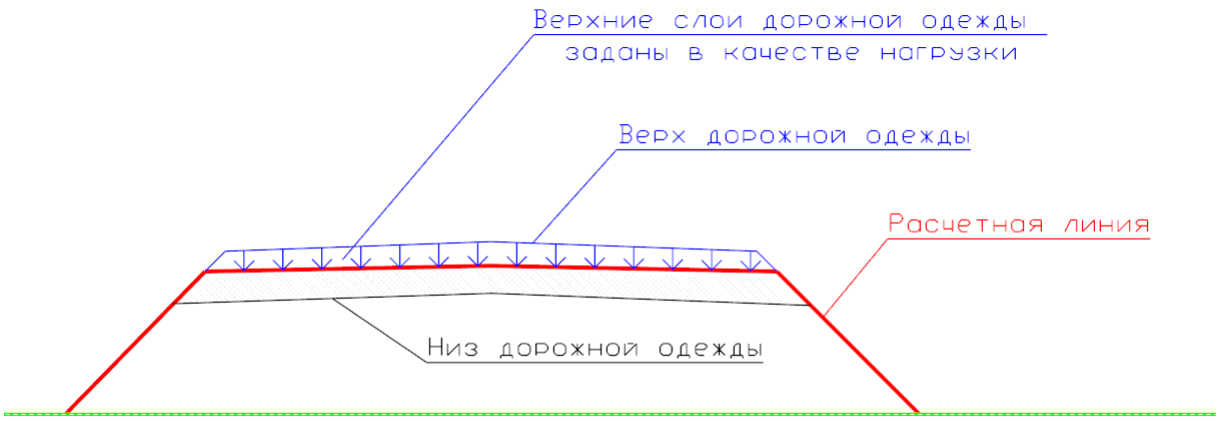


Данная вкладка содержит список всех стандартных кодов объемов (конструкция **Объем**), которые могут присутствовать на поперечниках.

Примечание. В случае если стандартный шаблон конструкции поперечника был доработан, т.е. были добавлены пользовательские элементы (дополнительные коды Объемов), то с помощью соответствующей кнопки +, расположенной на панели данного окна, имеется возможность добавить строку с новым кодом объема и назначить ему необходимые параметры.

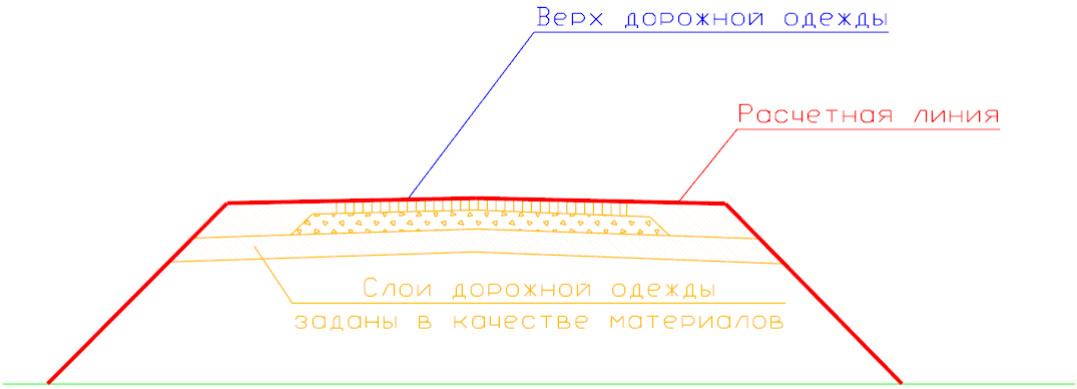
Каждый контур объема поперечника, в зависимости от выбранной опции в столбце **Тип**, может быть учтен при расчете устойчивости откосов, либо в качестве нагрузки, либо в качестве материала.

В случае, если для кода объема поперечника выбран тип – **Нагрузка**, то данный контур в расчете устойчивости будет учитываться как распределенная нагрузка. Величина нагрузки будет равна площади этого контура на поперечнике, умноженная на удельный вес соответствующего грунта, который назначается в столбце **Материал слоя**.



Примечание. Как правило, такой тип может назначаться для верхних конструктивных слоев дорожной одежды.

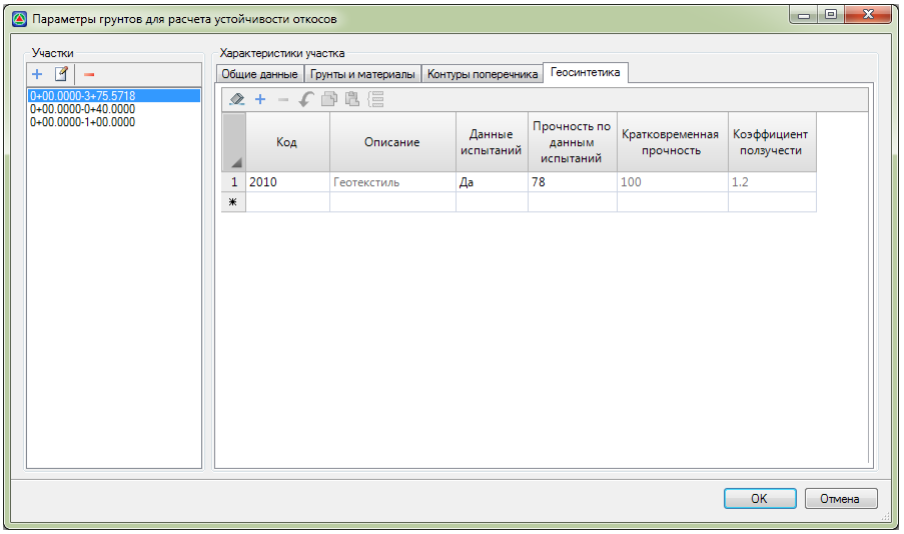
В случае, если для кода объема поперечника выбран тип – **Материал**, то данный контур в расчете устойчивости будет учитываться именно как массив грунта, в котором производиться подсчет соотношения сдвигающих и удерживающих сил.



В поле **Коды контуров выемки** задаются номера кодов, которые при расчете устойчивости должны быть исключены.

• Вкладка **Геосинтетика**

При расчете устойчивости могут учитываться геосинтетические прослойки. На данной вкладке задаются их расчетные характеристики:



Примечание: На данный момент учет геосинтетических материалов в расчете реализован только в Автодорожной конфигурации программы согласно методике ОДМ 218.5.003-2010.

Армирующие прослойки учитываются в зависимости от значения прочности, которое может быть определено по данным испытаний (в поле Данные испытаний установлен признак -Да), и задано числовым значением в соответствующем столбце (Прочность по данным испытаний), или рассчитана исходя из заданной кратковременной прочности и коэффициента ползучести, (согласно ОДМ 218.5.003 -2010, форм 8.1):

$$R_{pp}^{T} = \frac{R_p \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4}{\gamma_b}$$

где:

A1 – коэффициент учета ползучести (коэффициент перехода от прочности на растяжение к длительной прочности), принимаемый по разделу 8 б или по гарантированным производителем данным, отраженным в технической документации;

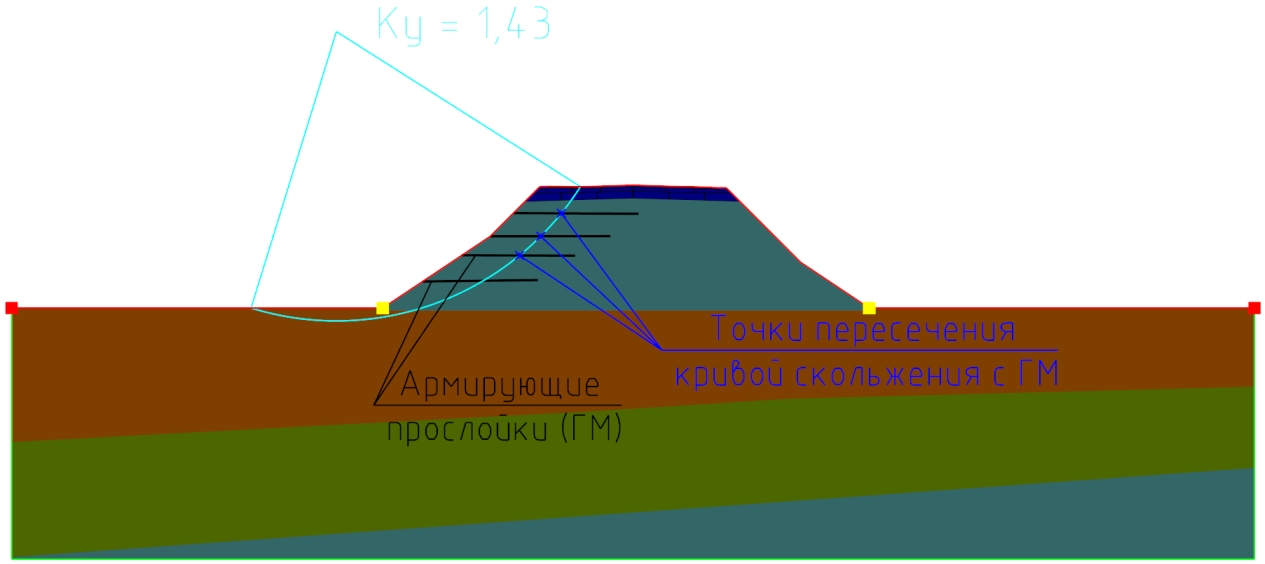
A2 – коэффициент учета повреждения материала при транспортировке, монтаже и уплотнении грунта, принимаемый равным 0,95;

A3 – коэффициент учета стыковки, взаимного перекрытия и соединения полотен геосинтетического материала, принимаемый равным 0,8;

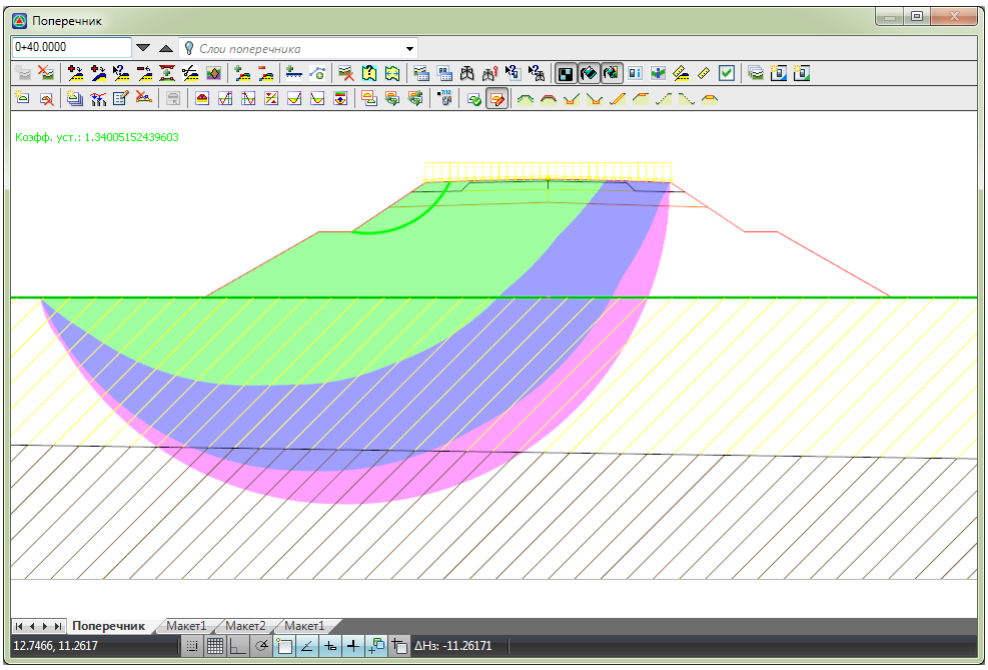
A4 – коэффициент учета влияния окружающей среды, принимаемый равным 0,9;

γb – коэффициент запаса для материала, принимаемый равным 1,25.

При расчете устойчивости, армирующие прослойки учитываются в каждой точке пересечения с кривой скольжения, т.е. в данных точках рассчитываются удерживающие силы (исходя из значения прочности армирующей прослой и направления вектора), сумма которых добавляется к удерживающим моментам:



Задав на вкладках окна **Исходные данные** все необходимые характеристики нажмите **ОК**, в результате в окне **Поперечник** отобразится результат расчета устойчивости:



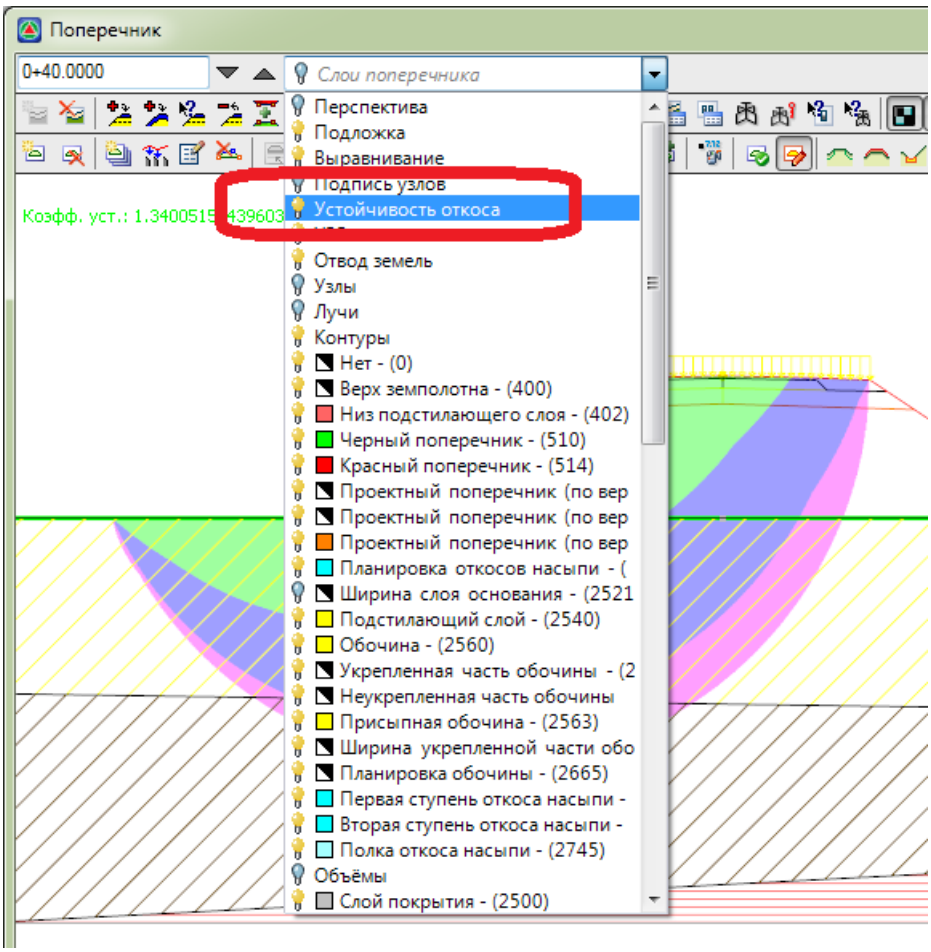
В качестве заливки отображены зоны различных значений коэффициентов устойчивости, показана критическая кривая скольжения и соответствующее ей значение коэффициента устойчивости, в верхнем левом углу данного окна.

Примечание. 1. В случае если коэффициент устойчивости не обеспечен (т.е. меньше минимально допустимого значения, заданного в настройках расчета), то кривая и значение коэффициента устойчивости рисуется красным цветом.
2. Подробное описание настроек см. ниже.

Включение\отключения данных расчета устойчивости на поперечниках

Так как расчет устойчивости производится и динамически пересчитывается при изменении каких либо параметров поперечника, а также всегда выполняется при перелистывании поперечников, то данный процесс занимает некоторое время, что может сказываться на производительности работы программы.

Для того чтобы процесс расчета устойчивости не выполнялся необходимо в окне **Поперечник** в списке слоев отключить видимость слоя **Устойчивость откосов**:



В итоге видимость результатов и сам процесс динамического расчета будут отключены.

Для того чтобы снова показать или перезапустить расчет устойчивости включите соответствующий слой или откройте окно **Исходных данных** (меню **Задачи – Устойчивость откосов**) и нажмите **ОК**.

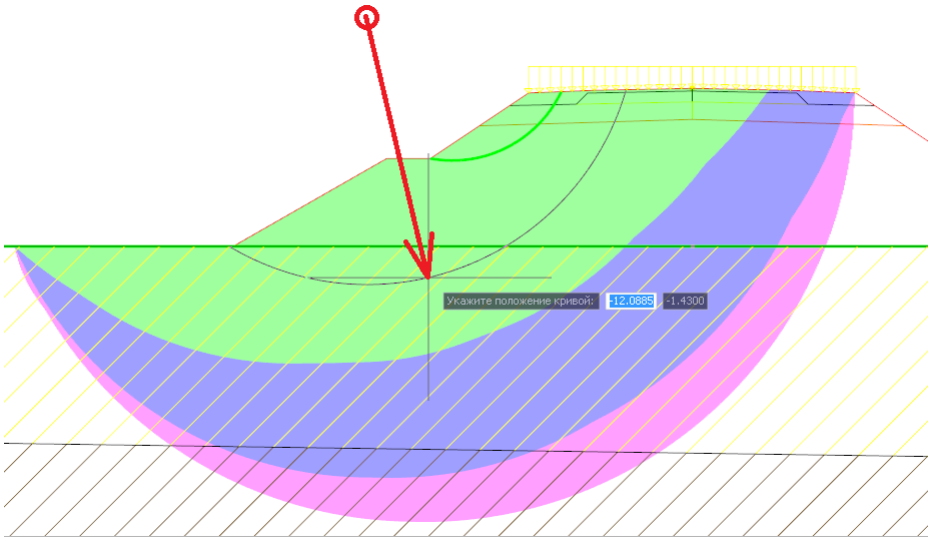
Ввод произвольной кривой

Данная функция позволяет вручную ввести произвольную кривую скольжения, указав визуально ее центр и радиус. Результатом ввода является отрисовка данной кривой и рассчитанный для нее коэффициент устойчивости.

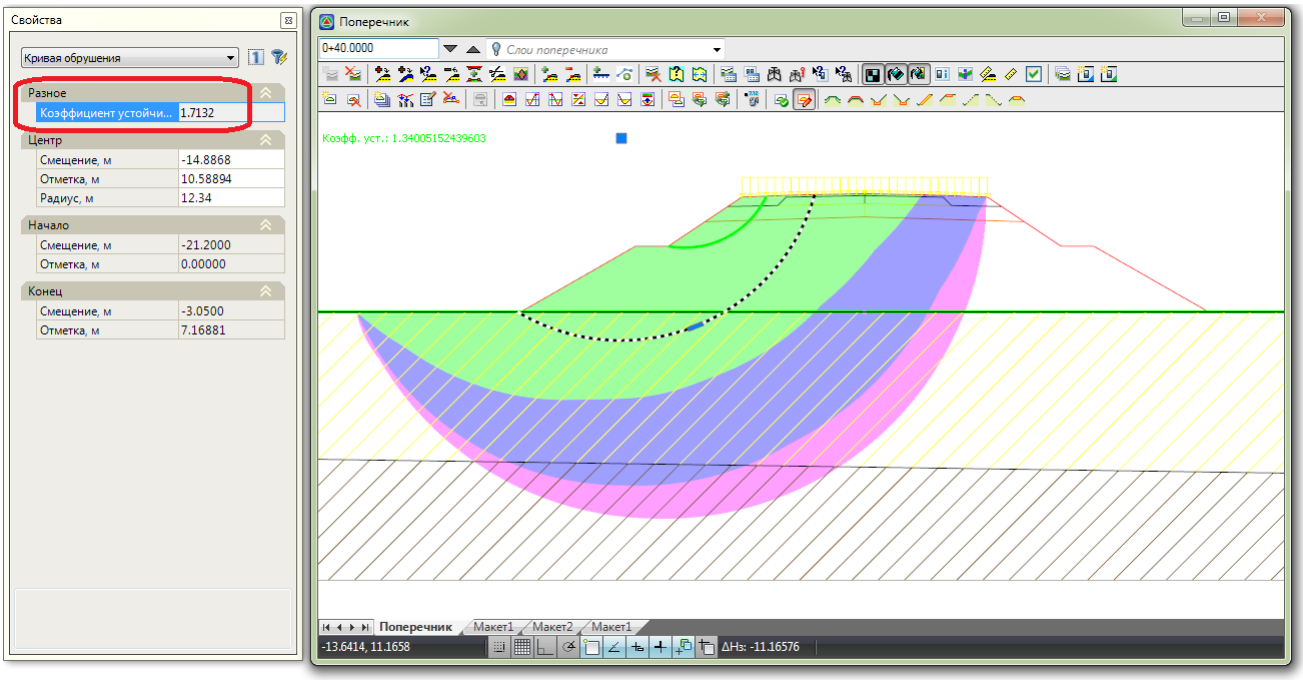
Для ввода произвольной кривой:

1. Выберите меню **Задачи – Устойчивость откосов – Добавить произвольную кривую**, курсор примет форму прицела.

2. Левой кнопкой мыши укажите центр кривой скольжения и ее радиус:



3. В результате построится кривая скольжения, выделив которую в окне **Свойств** можно посмотреть ее характеристики, в частности коэффициент устойчивости:



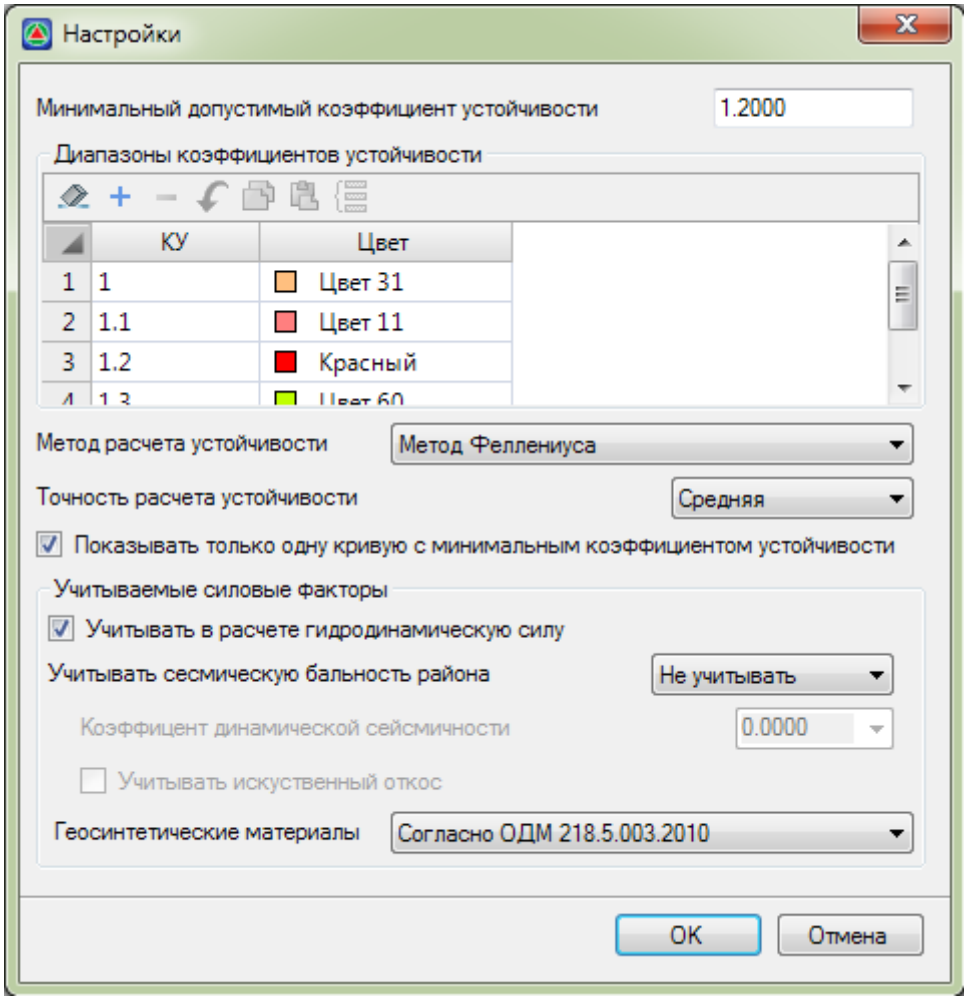
Положение введенной кривой можно редактировать визуально. Для изменения радиуса кривой или положения ее центра - выделите кривую левой кнопкой мыши и переместите соответствующий грипп в требуемое место.

Точное значение параметров кривой скольжения можно задать в окне свойств выбранного объекта. Координаты центра кривой задаются в полях **Смещение** и **Отметка**, само значение радиуса кривой задается в одноименном поле.

Настройки расчета

Для задания различных настроек расчета и отображения:

1. Выберите меню **Задачи – Устойчивость откосов – Настройки расчета**, откроется диалоговое окно:



В поле **Минимальный допустимый коэффициент устойчивости** задается его числовое значение, которое сравнивается с фактическим. В случае если рассчитанный минимальный коэффициент устойчивости получился меньше или равный данному значению, то выходные данные в окне поперечник (минимальная кривая и коэффициент устойчивости) будут показаны красным цветом, иначе зеленым.

В таблице **Диапазоны коэффициентов устойчивости** задаются границы интервалов коэффициентов устойчивости, до которых будет отрисовываться заливка. Данная таблица является редактируемой, т.е. с помощью соответствующих кнопок на панели … имеется возможность добавлять\удалять диапазоны коэффициентов устойчивости, а также задавать им цвет.

В селекторе **Метод расчета** устойчивости выбирается метод оценки устойчивости откосов.

Примечание. На данный момент реализован расчет устойчивости по методу Феллениуса.

Выбор точности расчета в соответствующем селекторе влияет на точность и скорость расчета.

Примечание. Изменение точности влияет на количество рассчитываемых кривых обрушения.

При расчете устойчивости может оказаться, что кривых обрушения с минимальным коэффициентом устойчивости, в пределах точности (три знака после запятой), будет несколько. В случае, если опция **Показывать только одну кривую с минимальным коэффициентом устойчивости** включена, то из всех кривых будет показана только одна.

В выпадающем списке **Геосинтетические материалы** выбирается один из вариантов учета армирующих прослоек из геосинтетических материалов.

Примечание. На данный момент имеется возможность либо не учитывать армирующие прослойки, либо учитывать согласно ОДМ 218.5.003-2010. Способы задания характеристик прослоек были подробно описаны ранее.

Включение опции **Гидродинамическая сила** позволяет учесть силу воздействия потока воды, которое оказывает влияние на устойчивость откосов. Значение гидродинамической силы определяется исходя из веса воды и угла, относительно линии УГВ

Включение опции **Сейсмическое воздействие**, позволяет учитывать сейсмическую силу, которая определяется исходя из веса и грунта и коэффициента динамической сейсмичности, который принимается в зависимости от бальности района проектирования, либо задается самостоятельно.

Примечание. 1. Коэффициент динамической сейсмичности принимается согласно таблице ниже:

Расчетная сейсмичность в баллах	1-5	6	7	8	9	10
Коэффициент динамической сейсмичности	0,00	0,01	0,025	0,05	0,10	0,25

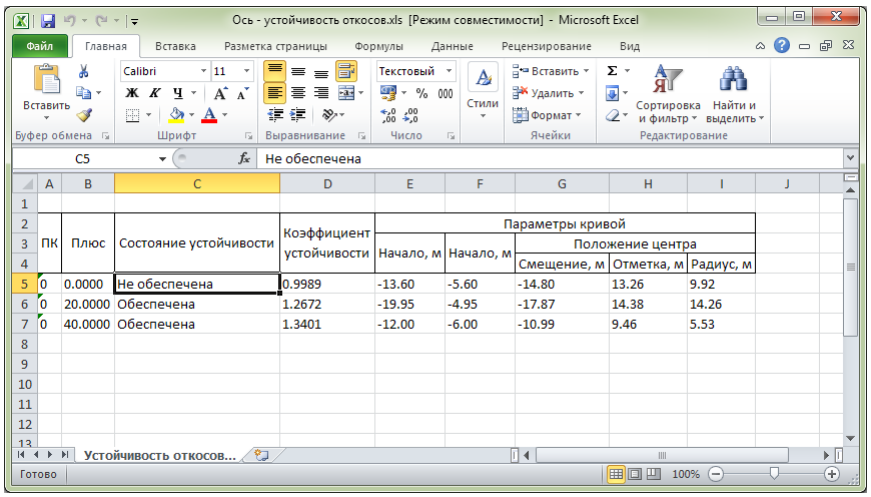
2. При оценке устойчивости искусственных склонов (откосов, насыпей, дамб, выемок, бортов карьеров и др.) значения коэффициента сейсмичности увеличивают в 1,5 раза, для этого включается соответствующая опция.

Выходные данные

В качестве выходных данных имеется возможность сформировать **Общую** и **Детальную** ведомость.

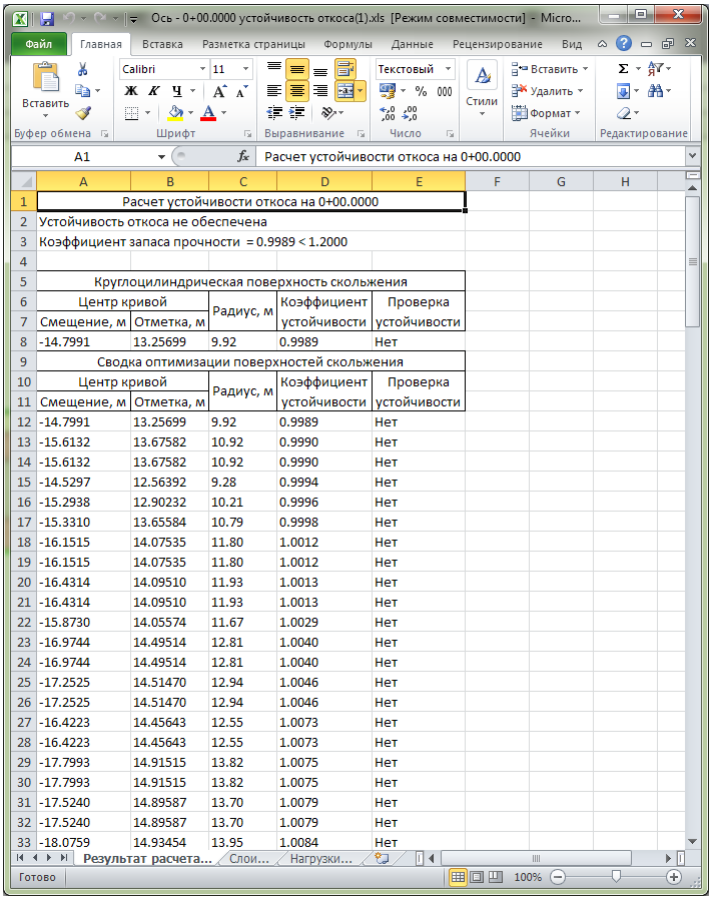
Общая ведомость создается, как правило, на группу поперечников, расположенных на заданном участке и содержит итоговую информацию по параметрам построенных кривых обрушения, а также информацию по обеспечению (не обеспечению) устойчивости откосов.

Примечание. Процесс создания данной ведомости, в зависимости от количества поперечников на выбранном участке может занимать определенное время:



ПК	Плюс	Состояние устойчивости	Коэффициент устойчивости	Параметры кривой				
				Начало, м	Начало, м	Положение центра		
						Смещение, м	Отметка, м	Радиус, м
0	0.0000	Не обеспечена	0.9989	-13.60	-5.60	-14.80	13.26	9.92
0	20.0000	Обеспечена	1.2672	-19.95	-4.95	-17.87	14.38	14.26
0	40.0000	Обеспечена	1.3401	-12.00	-6.00	-10.99	9.46	5.53

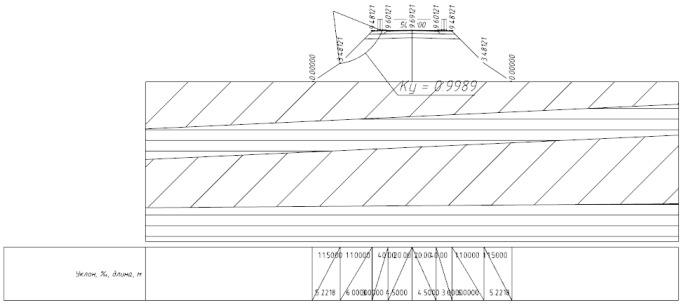
Детальная ведомость создается по текущему поперечнику и содержит подробную информацию по произведенному расчету устойчивости. Т.е. включает в себя параметры большинства просчитанных кривых обрушения, выводит таблицу характеристик грунтов и распределенных нагрузок.



Расчет устойчивости откоса на 0+00.0000				
Устойчивость откоса не обеспечена				
Коэффициент запаса прочности = 0.9989 < 1.2000				
Круглоцилиндрическая поверхность скольжения				
Центр кривой		Радиус, м	Коэффициент устойчивости	Проверка устойчивости
Смещение, м	Отметка, м			
-14.7991	13.25699	9.92	0.9989	Нет
Сводка оптимизации поверхностей скольжения				
Центр кривой		Радиус, м	Коэффициент устойчивости	Проверка устойчивости
Смещение, м	Отметка, м			
-14.7991	13.25699	9.92	0.9989	Нет
-15.6132	13.67582	10.92	0.9990	Нет
-15.6132	13.67582	10.92	0.9990	Нет
-14.5297	12.56392	9.28	0.9994	Нет
-15.2938	12.90232	10.21	0.9996	Нет
-15.3310	13.65584	10.79	0.9998	Нет
-16.1515	14.07535	11.80	1.0012	Нет
-16.1515	14.07535	11.80	1.0012	Нет
-16.4314	14.09510	11.93	1.0013	Нет
-16.4314	14.09510	11.93	1.0013	Нет
-15.8730	14.05574	11.67	1.0029	Нет
-16.9744	14.49514	12.81	1.0040	Нет
-16.9744	14.49514	12.81	1.0040	Нет
-17.2525	14.51470	12.94	1.0046	Нет
-17.2525	14.51470	12.94	1.0046	Нет
-16.4223	14.45643	12.55	1.0073	Нет
-16.4223	14.45643	12.55	1.0073	Нет
-17.7993	14.91515	13.82	1.0075	Нет
-17.7993	14.91515	13.82	1.0075	Нет
-17.5240	14.89587	13.70	1.0079	Нет
-17.5240	14.89587	13.70	1.0079	Нет
-18.0759	14.93454	13.95	1.0084	Нет

При создании **Детальной ведомости** также формируется схематический чертеж:

Фактический коэффициент прочности = 0.9989
Требуемый коэффициент прочности = 1.2000
Устойчивость откоса не обеспечена



Характеристики слоев

Наименование	Условный знак	Удельный вес, кН/м3	Сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град	Водонасыщенные		
					Удельный вес, кН/м3	Сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град
Насыпь по умолчанию		20.0000	8.0000	30.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Глина мягкопластичная без примесей		16.0100	22.0000	18.0000	19.7000	0.0000	0.0000
Песок средней крупности		14.8700	7.5000	33.0000	16.7000	0.0000	0.0000
Суглинок легкий лессовидный, мягкопластичный без примесей		16.4600	30.0000	24.0000	18.6800	0.0000	0.0000

Землеотвод

Данный модуль предназначен для создания проектного, временного и существующего землеотвода. Границы землеотвода могут отображаться в рабочих окнах программы и выходных чертежах. На основе этих данных формируются ведомости занимаемых земель.

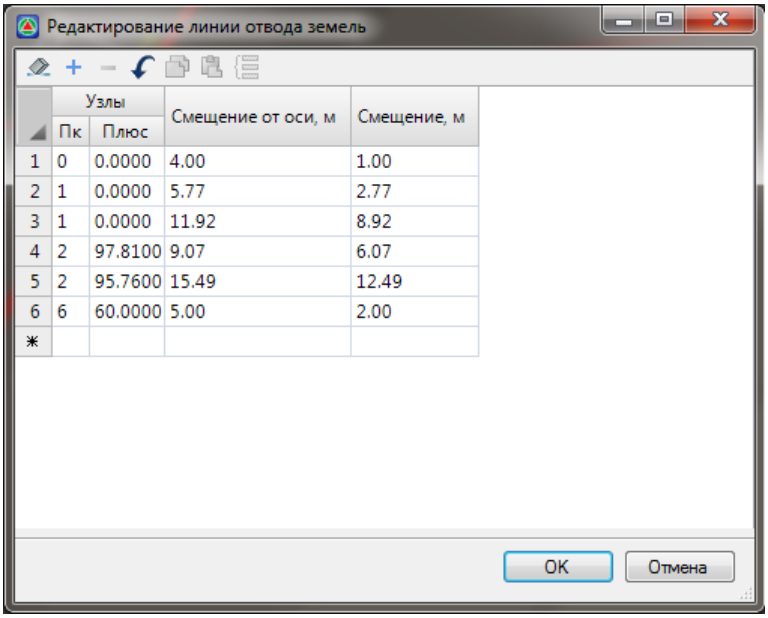
Задание землеотвода табличным способом

Расстояния от границ отвода земель до оси трассы или границ земляного полотна задаются в соответствующих таблицах структуры проекта.

Для задания проектного землеотвода табличным способом:

1. Раскройте в окне **Структура проекта** дерево таблиц текущего подобъекта. Откройте одну из таблиц группы **Отвод земель**, например: **Отвод земель - Проектный - Правый**;

2. В открывшейся таблице задайте пикеты характерных точек границы линии отвода и их расстояния относительно оси:

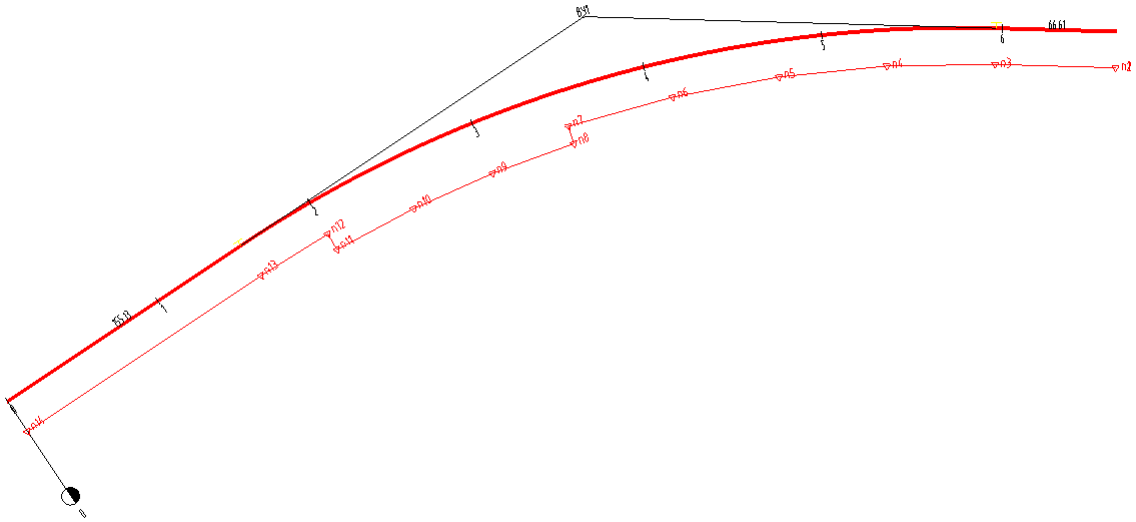


Значения расстояний относительно оси задаются в поле **Смещения от оси**. В поле **Смещение** задаются расстояния от границ линий отвода до крайних точек проектного поперечного профиля.

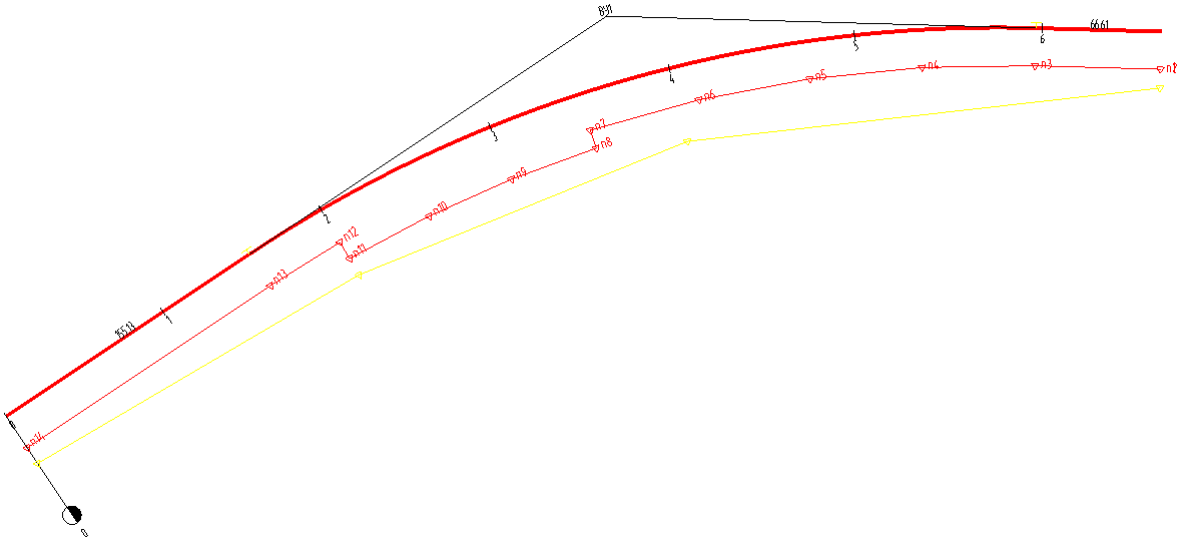
Данные столбцы являются взаимозависимыми, т.е. изменение данных в одном столбце приводит к автоматическому пересчету значений расстояний в другом. Если на соответствующем пикете отсутствует поперечный профиль, то значения расстояний в обоих столбцах будет одинаковым.

3. Для выхода из данной таблицы нажмите **ОК**.

В результате, программа отрисует линии проектного землеотвода на плане и поперечниках:



Задание временного и существующего землеотвода табличным способом осуществляется аналогично заданию границ проектного землеотвода. В графе **«Смещение»** для временного землеотвода задается не расстояние от крайних точек поперечных профилей, а смещение от линии проектного отвода земель.

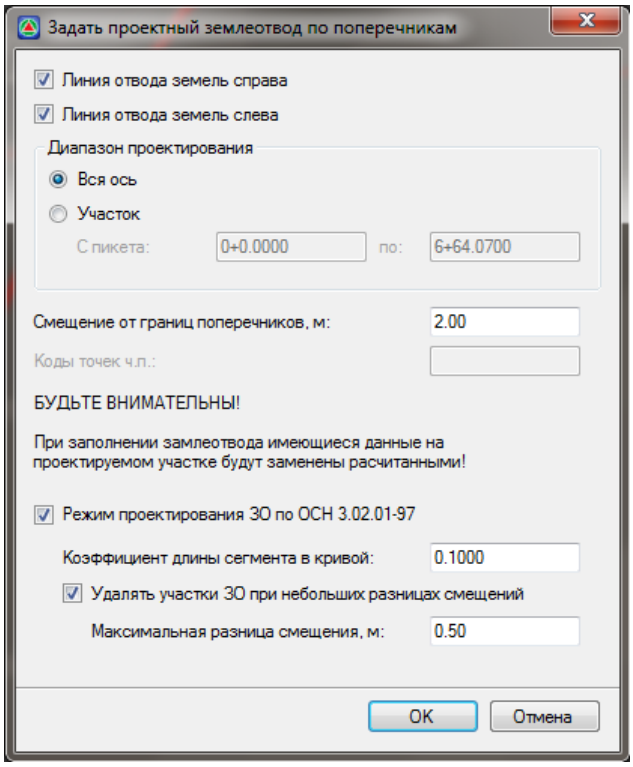


Механизм задания границ землеотвода табличным способом является наиболее универсальным. Однако имеются различные способы автоматического заполнения данной таблицы. Они рассматриваются ниже.

Задание границ проектного землеотвода по поперечникам

Линия проектного землеотвода может быть автоматически создана от границ проектных поперечных профилей. Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Отвод земель - Задать проектный землеотвод по поперечникам**. Появится диалоговое окно:



2. Задайте основные параметры формирования линии проектного отвода:

Линия отвода земель справа/слева - по умолчанию формируются линии с обеих сторон трассы. Снимите соответствующую опцию, если необходимо сформировать границу с одной стороны.

Диапазон проектирования - по умолчанию границы проектного отвода формируются по поперечникам на всем протяжении трассы. Если, например, необходимо создать или обновить границы отвода на определенном участке трассы, установите опцию **Участок** и задайте в соответствующих полях его пикетажные значения.

Смещение от границ поперечников, м - в данном поле задается расстояние от границ проектного отвода до границ проектных поперечников.

Режим проектирования по ОСН 3.02.01-97 - включение режима проектирования линий отвода земель с учетом данного нормативного документа.

Примечание. Функция Режим проектирования по ОСН 3.02.01-97 доступна при создании отвода земель у подобъекта типа Железная дорога. У подобъектов типа Автомобильная дорога данный режим проектирования не используется.

Настройки проектирования отвода земель по ОСН 3.02.01 – 97 задают параметры создания ступеней (сегментов проектного землеотвода) при проектировании. **Коэффициент длины сегмента в кривой** определяет максимальную длину сегмента линии землеотвода, для кривых участков, в зависимости от радиуса (по умолчанию 0.1 / R – нормативное значение).

При проектировании отвода земель часто границы соседних поперечников (их смещения от оси трассы) меняются не очень сильно. Поэтому, невыгодно создавать лишние ступени землеотвода, отличающиеся по смещению менее, чем на 0.5 метра. Для этого предусмотрена настройка У**далять участки проектного ЗО при небольших разницах смещений**, а также минимальная разница, при которой ступень все-таки создается (**Максимальная разница смещения, м**).

3. Нажмите **ОК**.

В результате программа по данным поперечных профилей сформирует линии проектного отвода и отобразит их в окне **План** и **Поперечник**.

Т.к. линии отвода формировались по поперечникам, то их вершины (точки перелома) будут расположены на тех пикетах, на которых расположены проектные поперечные профили.

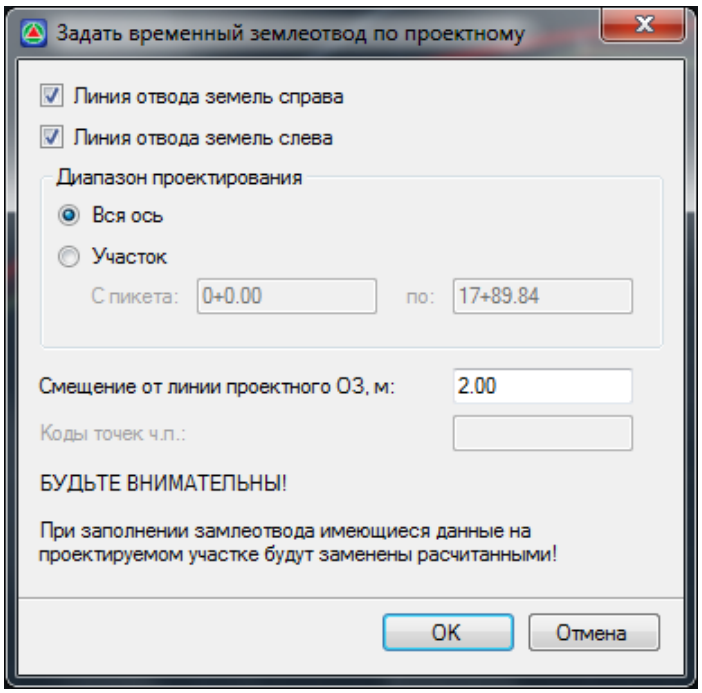
На криволинейных участках трассы, будут добавлены также дополнительные вершины, так как проектирование отвода земель по **“ОСН 3.02.01 - 97”** требует добавления дополнительных вершин на кривых в зависимости от их радиуса.

При необходимости положение созданной границы отвода может быть отредактировано табличным или графическим способом. Функционал графического редактирования данных линий будет рассматриваться ниже, в соответствующем разделе.

Задание границ временного землеотвода по границам проектного

Линия временного землеотвода может быть автоматически создана от границы проектного землеотвода. Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Отвод земель - Задать временный землеотвод по проектному**. Появится диалоговое окно:



В поле **Смещение от линии проектного ЗО, м** - задается расстояние, на которое должны быть смещены вершины границ временного землеотвода относительно вершин границ проектного отвода земель.

Остальные настройки данного окна аналогичны описанным выше.

2. Задайте необходимые настройки формирования линии временного отвода относительно проектного и нажмите **ОК**.

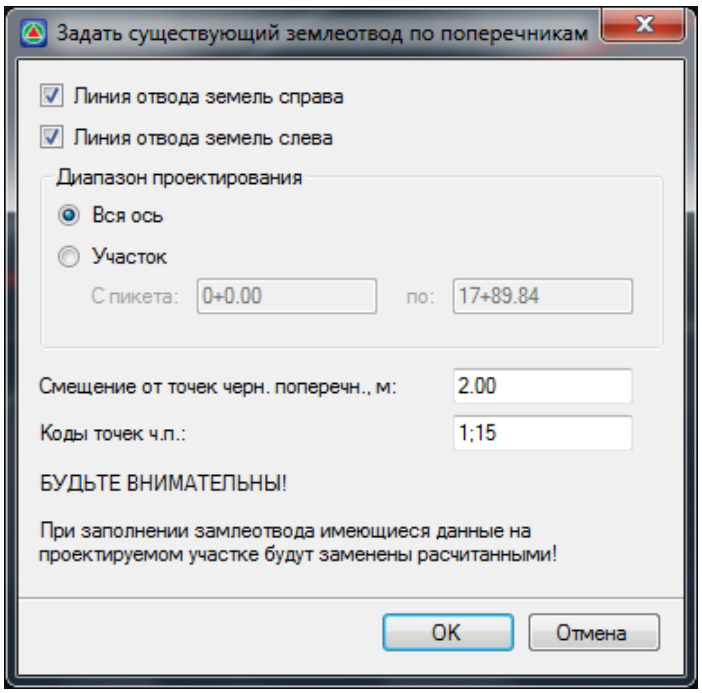
В результате программа по данным границ проектного отвода сформирует линии временного отвода и отобразит их в окне **План** и **Поперечник**.

При необходимости положение созданной границы отвода может быть отредактировано табличным или графическим способом. Функционал графического редактирования данных линий будет рассматриваться ниже, в соответствующем разделе.

Задание границ существующего землеотвода по поперечникам

Линия существующего землеотвода может быть автоматически создана от точек черного поперечника с заданными кодами. Для этого:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Отвод земель - Задать существующий землеотвод по поперечникам.** Появится диалоговое окно:



В поле **Коды точек ч.п.** задаются коды точек черного поперечника, к примеру - подошвы насыпи, относительно которых необходимо строить границу существующего отвода.

Смещение от точек черного поперечника, м. - в данном поле задается расстояние на которое должны быть смещены границы существующего отвода, относительно этих характерных точек черного поперечника .

Остальные настройки данного окна аналогичны описанным выше.

2. Задайте необходимые настройки формирования линии существующего отвода относительно проектного и нажмите **ОК**.

В результате программа по данным черных поперечников сформирует линии существующего отвода и отобразит их в окне **План** и **Поперечник**.

Т.к. линии отвода формировались по поперечникам, то их вершины (точки перелома) будут расположены на тех пикетах, на которых расположены черные поперечные профили. При необходимости положение созданной границы отвода может быть отредактировано табличным или графическим способом. Функционал графического редактирования данных линий будет рассматриваться ниже, в соответствующем разделе.

Задание границ проектного, временного и существующего землеотвода графическим способом

Границы проектного, временного и существующего землеотвода могут быть назначены из примитивов, предварительно отрисованных на плане.

К примеру, для того чтобы назначить левую границу временного отвода:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Отвод земель - Задать временный землеотвод по**

ситуации - Левый;

2. Курсор примет форму прицела. Укажите левой кнопкой мыши исходный примитив.

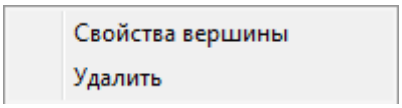
В результате, программа создаст границу отвода на основе выбранного линейного объекта. Для ее дальнейшего редактирования доступен весь инструментарий, который был описан выше.

Визуальное редактирование границ отвода земель

Редактирование границ проектного, временного и существующего отвода земель может осуществляться в рабочих окнах **Плана** и **Поперечников** с помощью мыши.

Примечание. Также редактирование линий отвода земель может осуществляться из специального окна Развернутого плана, описание которого будет приведено ниже.

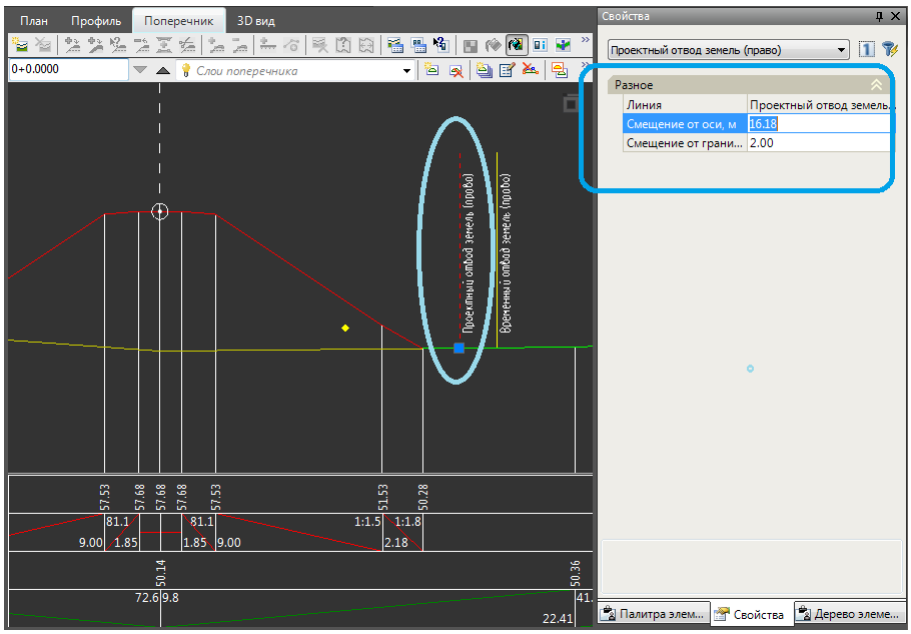
- Имеется возможность при выделенной линии отвода земель перемещать вершину с помощью левой кнопки мыши;
- При помощи двойного клика мыши в окне План на линии отвода земель добавляется новая вершина;
- При нажатии правой кнопкой мыши на вершине линии отвода земель в окне План откроется контекстное меню:



Свойство вершины - пункт меню для уточнения пикета и смещения данной вершины.

Удалить - пункт меню для удаления вершины.

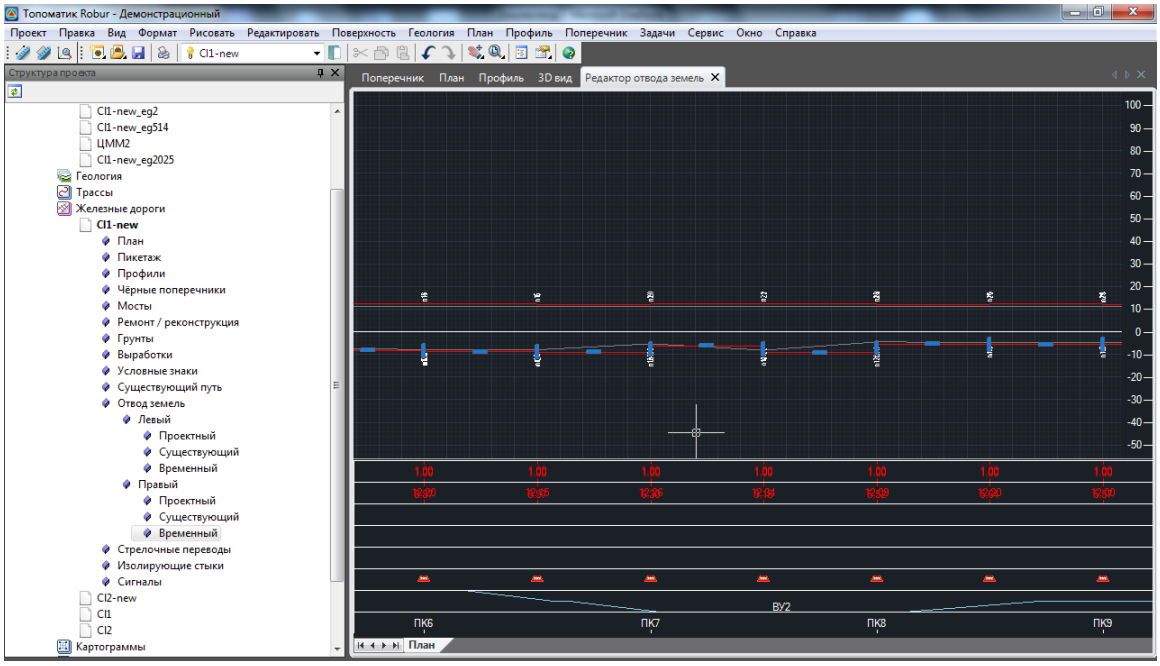
Примечание. При выделенной вершине отвода земель в окне Поперечник, в окне Свойств отобразятся параметры данной вершины, которые можно изменить:



Редактирование границ отвода в окне развернутого плана

Окно **Развернутый план** может быть использовано как для анализа положения линий отвода относительно оси трассы, которая представлена в спрямленном виде, так и для их визуального редактирования.

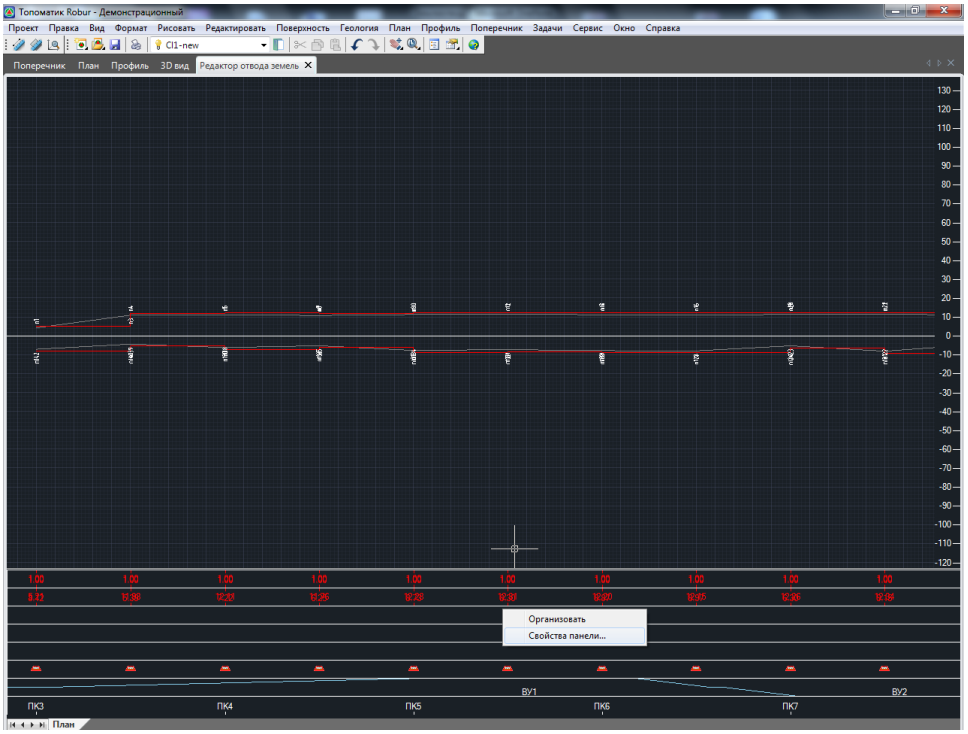
Для открытия данного окна выберите элемент меню **Задачи - Отвод земель - Показать окно**:



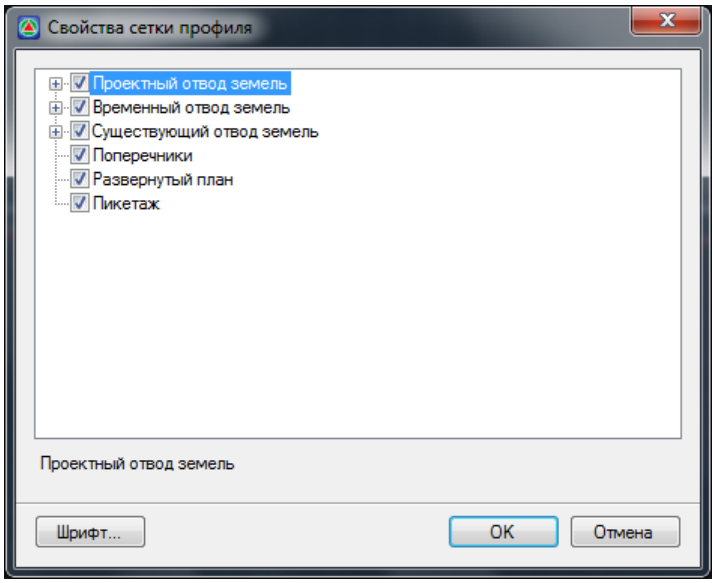
В графическом поле данного окна отображается развернутая ось трассы, линии границ проектных поперечников, а также линии границ отвода.

Видимость данных отображаемых в нижней части окна **Развернутый план** настраивается аналогично данным отображаемым в шапке окна **Профиль** и **Поперечник**. Для отключения/включения видимости каких либо строк шапки:

1. Щелкните по строкам с данными отображаемыми в нижней части окна правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Свойства панели**:



2. Установите опции напротив соответствующих данных, которые необходимо отображать в нижней части окна и нажмите **ОК**.

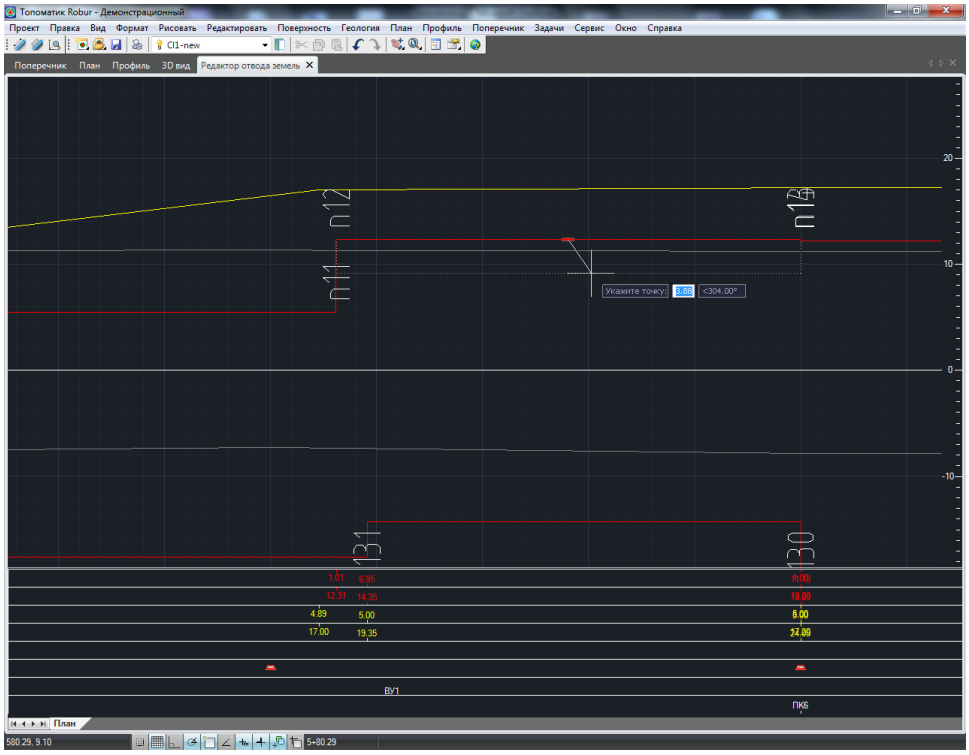


Для визуального редактирования линии землеотвода:

1. Выделите ее левой кнопкой мыши в графическом поле окна **Развернутый план**;

2. Вершины линии будут подсвечены синими значками.

-Удерживая соответствующую вершину левой кнопкой мыши, перемещайте ее в требуемое место графического поля :



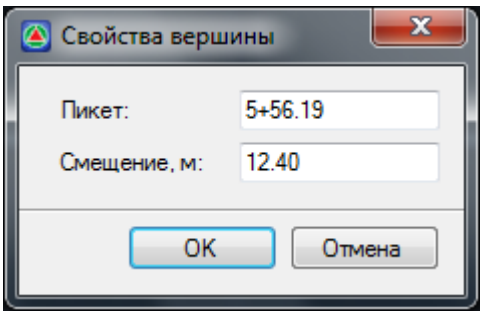
Вершины линии временного и существующего землеотвода могут перемещаться произвольным образом.

Примечание. В случае создания проектного отвода земель, не используя режим проектирования ЗО по ОСН 3.02.01 - 97 (см. п. Задание границ проектного землеотвода по поперечникам), перемещение вершин может также осуществляться произвольным образом.

Однако, если линия проектного отвода отрисовывана ступенчатым способом, то ее вершины можно перемещать только ортогонально. Горизонтальные значки можно перемещать по перпендикуляру относительно оси трассы, меняя этим величину смещения границы отвода (ширину ступени). Вертикальные значки можно перемещать вдоль оси трассы, меняя этим длину участка с заданным смещением (длину ступени).

• Для задания точного пикетажного положения или смещения вершины линии отвода:

1. Щелкните по соответствующей вершине правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Свойства вершины**. Появится диалоговое окно:

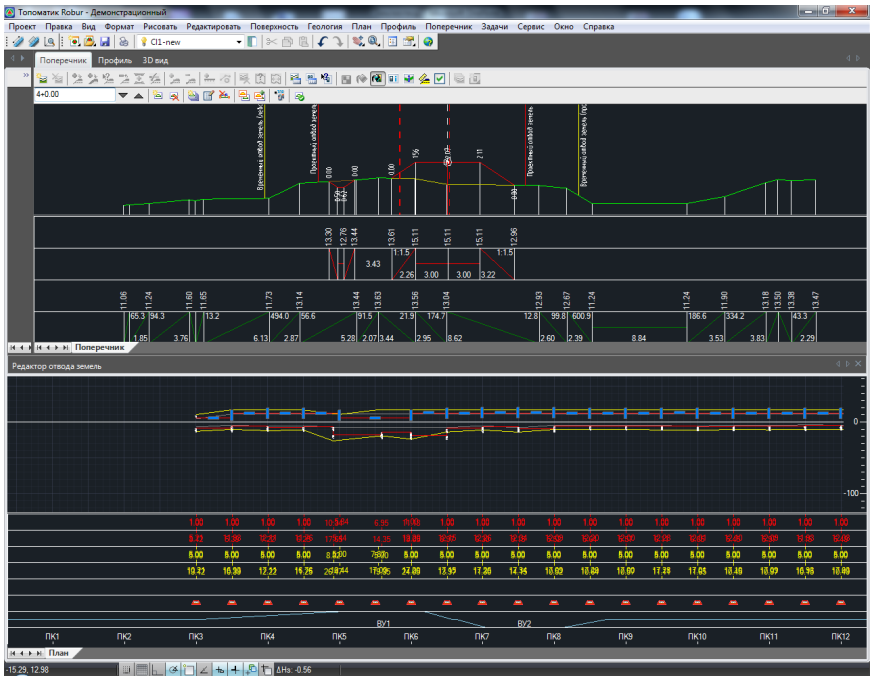


2. Задайте в соответствующих полях пикет и смещение вершины и нажмите **ОК**.

• Для удаления какой-либо вершины линии отвода, щелкните по ней правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Удалить**;

• Для добавления дополнительной вершины линии отвода, щелкните дважды по линии левой кнопкой мыши. В результате появится новая вершина. При необходимости переместите ее в требуемое место с помощью функционала, который был описан выше.

Редактирование границ отвода на развернутом плане приводит к автоматическому их обновлению в окнах **План** и **Поперечник**.

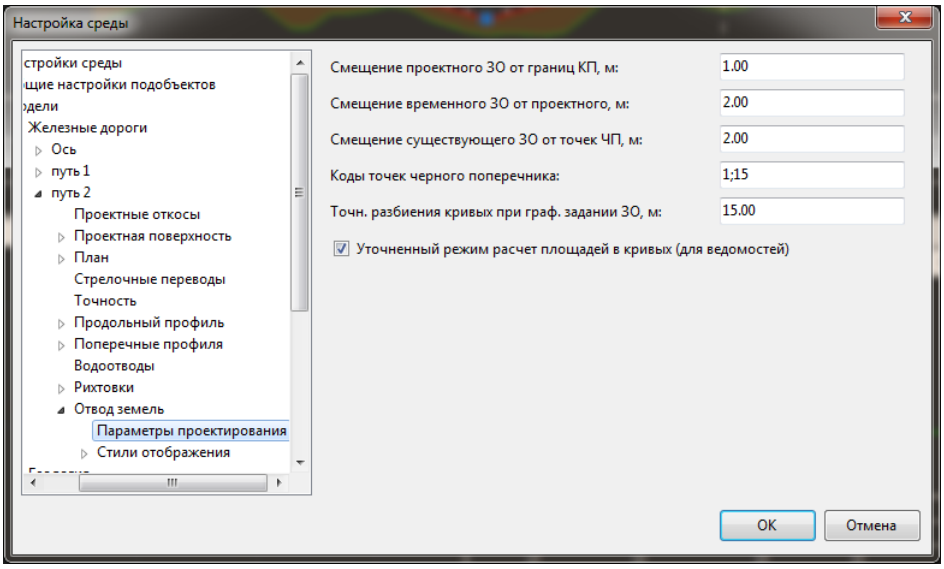


Настройка основных параметров расчета

Для задания основных настроек расчета используемых для текущего подобъекта:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на текущей модели Железная дорога, выберите пункт **Настройки;**

2. Раскройте дерево настроек текущего подобъекта. В группе настроек **Отвод земель** откройте вкладку **Параметры проектирования:**



Примечание. В данном окне задаются настройки текущей модели подобъекта Железные или Автомобильные дороги. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых моделей, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки.

Смещение проектного, временного и существующего землеотвода - в данных полях задается значение, предлагаемое по умолчанию при создании проектного и существующего землеотвода по поперечникам, а также временного землеотвода относительно проектного.

Коды точек черного поперечника - номера кодов предлагаемые по умолчанию, для построения границ существующего землеотвода по поперечникам.

Точность разбиения кривых при графическом задании ЗО – настройка, определяющая на сегменты какой длины, будут разбиваться криволинейные участки примитивов, при формировании существующего или временного землеотвода по примитивам.

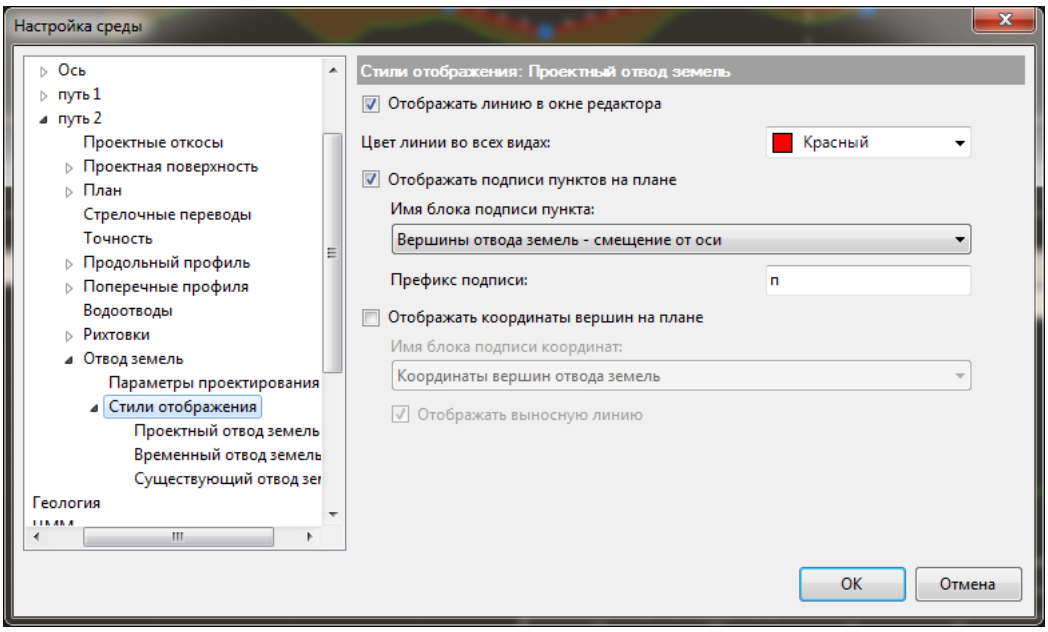
Уточненный режим расчета площадей в кривых для ведомостей производит наиболее точное разбиение кривых участков (на участки по 0.1 м), чтобы достичь более точного расчета площадей занимаемых земель. Данная настройка участвует только в формировании ведомостей.

Настройка отображения линий отвода земель

Для задания основных параметров отображения и настройки подписей вершин линий отвода земель:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на текущей модели Железная дорога, выберите пункт **Настройки;**

2. Раскройте дерево настроек текущего подобъекта. В группе настроек **Отвод земель** откройте вкладку **Стили отображения**:



Примечание. 1. В данном окне задаются настройки текущей модели подобъекта Железные и Автомобильные дороги. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых моделей, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки. 2. Настройки отображения проектного, временного и существующего идентичны.

Отображать линию в окне редактора - включение\отключение отображения линии в окне Редактора отвода земель.

Отображать подписи пунктов и **Отображать координаты вершин** - включение\выключение отображения данных элементов в окне **План**. При включении данной опции для каждой вершины отвода земель назначается блок, который выбирается в соответствующих выпадающих списках. При необходимости имеется возможность создания и выбора собственных блоков для отрисовки вершин отвода земель.

Примечание. Создание блоков описано в документации Том 3. Работа с ЦММ. п. Создание блоков.

Префикс подписи - при выборе блока **«Номер вершины»** из выпадающего списка **Имя блока подписи пунктов**, в данном поле ввода имеется возможность добавления префикса.

Формирование выходных ведомостей

Предусмотрено формирование следующих документов:

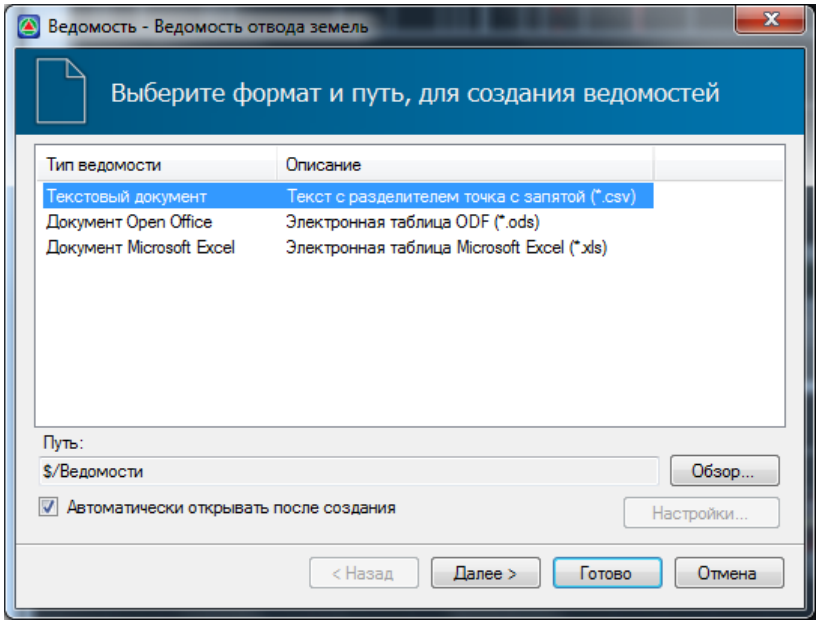
• Ведомость координат пунктов землеотвода;

• Ведомость площадей проектного, временного, существующего землеотвода, а также дополнительно занимаемых земель.

Для формирования соответствующей ведомости:

1. Выберите элемент меню **Проект - Создать ведомость - Отвод земель**…;

2. В открывшемся мастере формирования ведомостей выберите формат формируемой ведомости:



3. Нажмите **Готово**.

В результате программа сформирует ведомость и откроет ее в соответствующем редакторе.

Ввод водопропускных труб

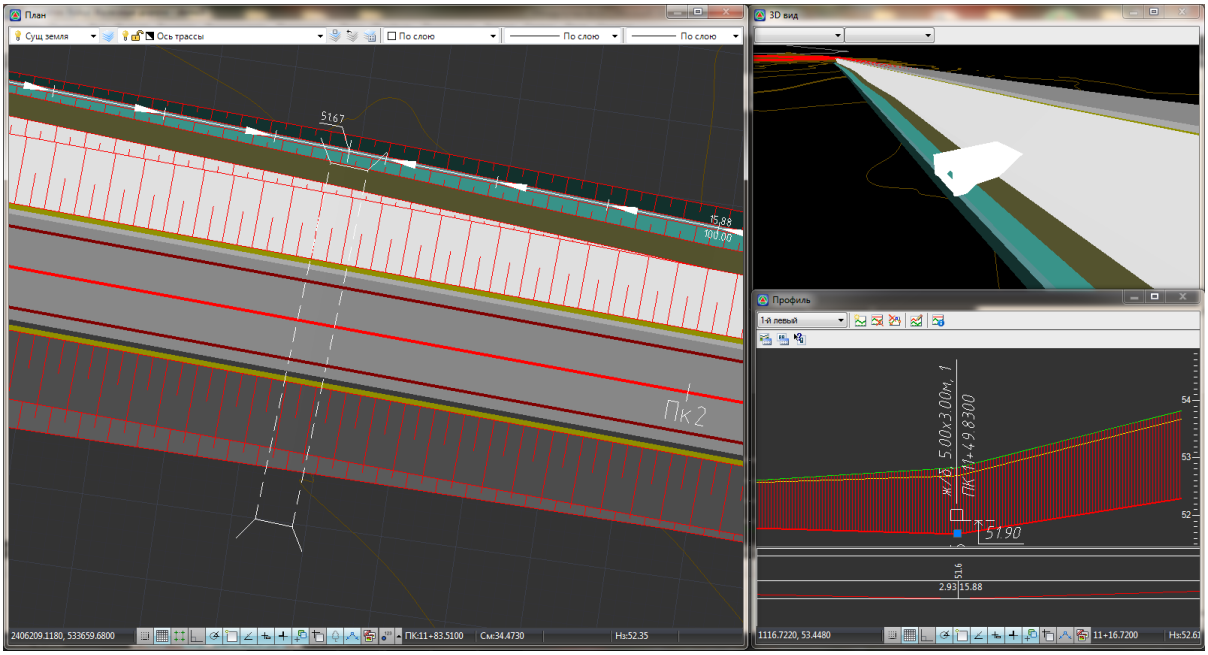
Данный блок функций позволяет назначать местоположения малых водопропускных сооружений (трубы), пересекающих трассу. Укладку трубы можно контролировать в окнах плана, профиля, а также окна 3D-вида.

Способ ввода трубы зависит от текущего рабочего окна программы (План или Профиль) и может отличаться. Для создания водопропускной трубы:

1. Выберите элемент меню Задачи – Искусственные сооружения – Ввести трубу, курсор примет форму прицела, укажите начало и конец трубы (в случае если текущее рабочее окно программы План) или укажите точку вставки трубы (если текущее рабочее окно программы Профиль).

Примечание. Отметки начала и конца трубы принимаются по умолчанию равными отметкам поверхности черной земли. Отметка положения трубы на профиле определяется интерполяцией между отметками начала и конца трубы, указанных на плане.

2. В результате программа отрисует трубу в окне План, Профиль и отобразит в окне 3D вида:



Редактирование водопропускной трубы

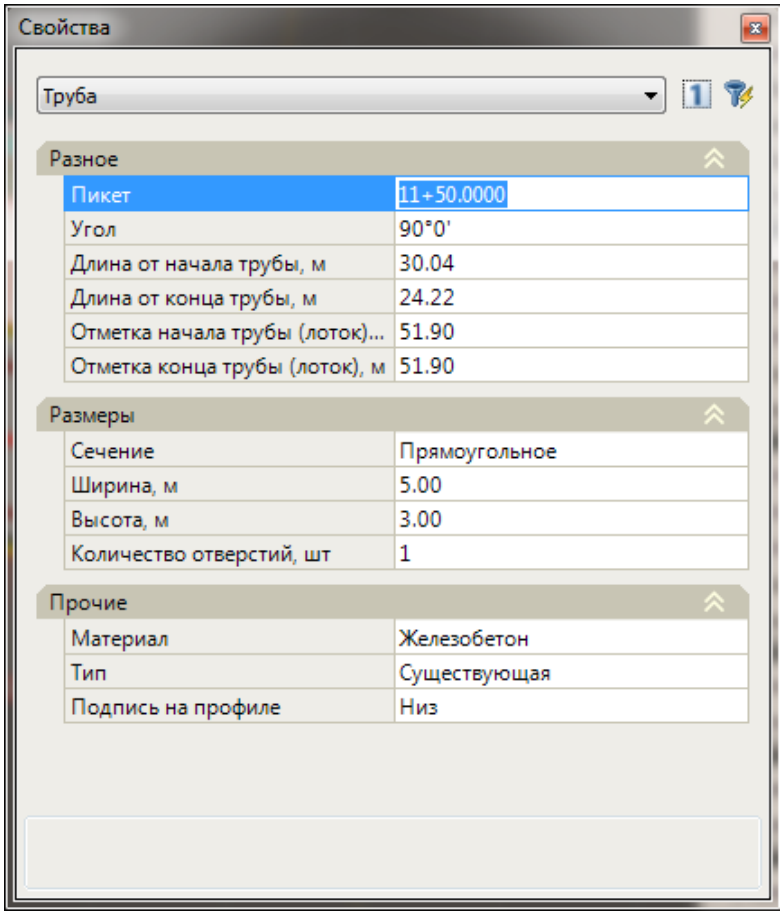
Функционал по редактированию добавленной водопропускной трубы включает в себя возможность визуального перемещения трубы и изменение основных параметров водопропускного сооружения с помощью окна **Свойства**.

Для этого:

1. В окне **План** выделите трубу левой кнопкой мыши, на начале и конце трубы появятся

ручки (грипы), за которые можно произвести перемещение водопропускного сооружения.

2. Выделив трубу, в окне **Свойства** отобразятся ее параметры:



В поле **Разное** задается положение трубы на трассе:

Пикет – для изменения пикетажного положения трубы;

Угол – угол поворота трубы, задается относительно направления пикетажа трассы;

Длина от начала трубы – расстояние от первой\начальной точки указанной при вставке трубы до оси трассы;

Длина от конца трубы – расстояние от второй\конечной точки указанной при вставке трубы до оси трассы;

Отметка начала\конца трубы (лоток) – задаются отметки начала и конца трубы по низу лотка.

В поле **Размеры** задаются параметры отрисовки трубы и отображения условного знака в окне **Профиль**:

Сечение – селектор выбора сечения трубы, может быть: **Круглое** и **Прямоугольное**. В зависимости от выбранного сечения водопропускное сооружение отображается соответствующим условным знаком;

Ширина\Высота или **Диаметр** – при выбранном сечении **Прямоугольное** или **Круглое** задаются соответствующие значения размеров трубы;

Количество отверстий – задается количество отверстий водопропускного сооружения.

В поле **Прочее** задается дополнительные параметры трубы:

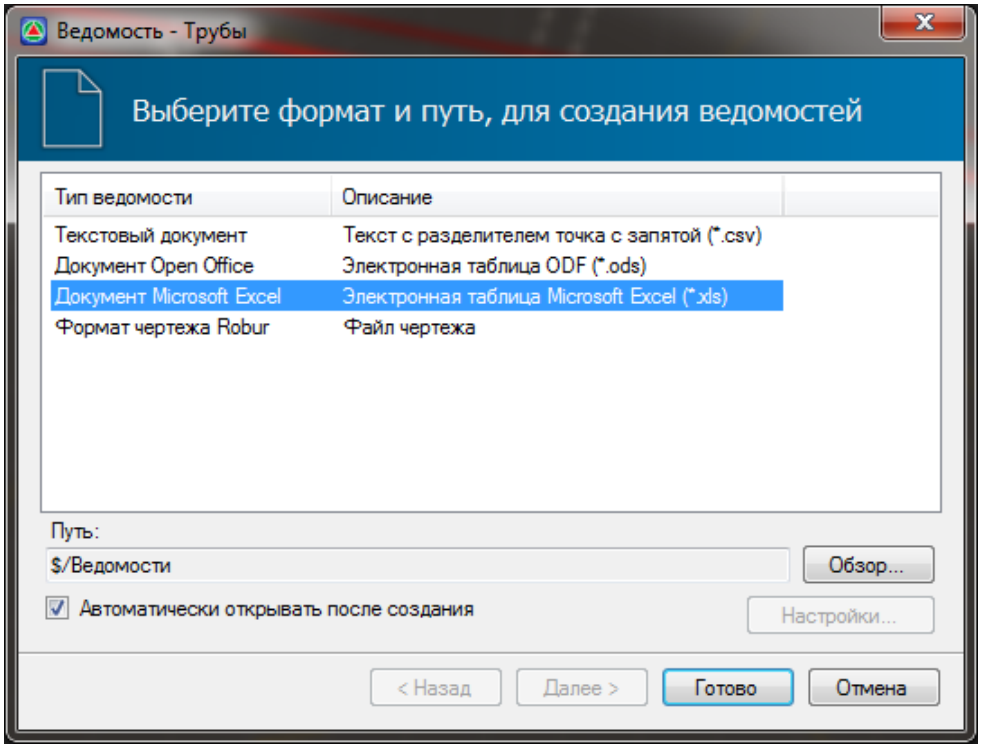
Материал – имеется возможность выбрать материал изготовления водопропускного сооружения. Выбранный параметр влияет на подпись условного знака трубы в окне **Профиль** и на выходные данные;

Тип – в данном выпадающем списке выберите тип трубы, данный параметр учитывается при формировании выходных ведомостей;

Подпись на профиле – в зависимости от выбранного параметра (Низ или Верх) определяется по какой части лотка (верхней или нижней) должна быть подписана отметка трубы.

Ведомость искусственных сооружений

Для того, чтобы создать ведомость искусственных сооружений (труб) воспользуйтесь элементом меню **Проект – Создать ведомость – Трубы**, откроется окно выбора формата формируемой ведомости и пути ее сохранения:

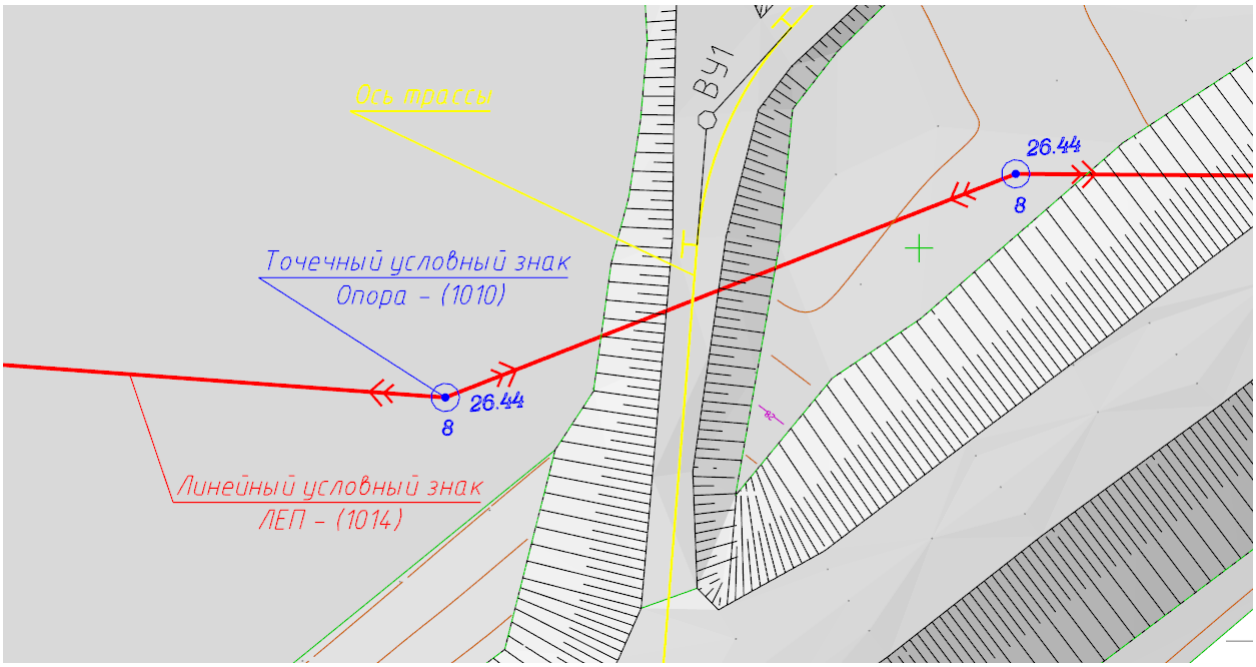


Нажмите Готово, программа сформирует ведомость.

Создание чертежей пересекаемых коммуникаций

Данная функция позволяет создавать чертеж пересекаемых трассу коммуникаций. В частности, имеется возможность создать чертеж пересечения оси дороги с линейным объектом ЛЭП (Линия электропередачи).

В узлах коммуникации также могут быть заданы точечные объекты (Опоры), на основании семантических свойствах которых принимаются отметки верхних и нижних проводов. Таким образом, перед созданием чертежа пересечек, они должны быть нанесены на топографическом плане, в виде соответствующих условных знаков:



Примечание. При отсутствии точечных объектов (опор) в узлах коммуникации, а также семантических данных по отметкам проводов, данную информацию можно будет задать непосредственно в мастере создания чертежа.

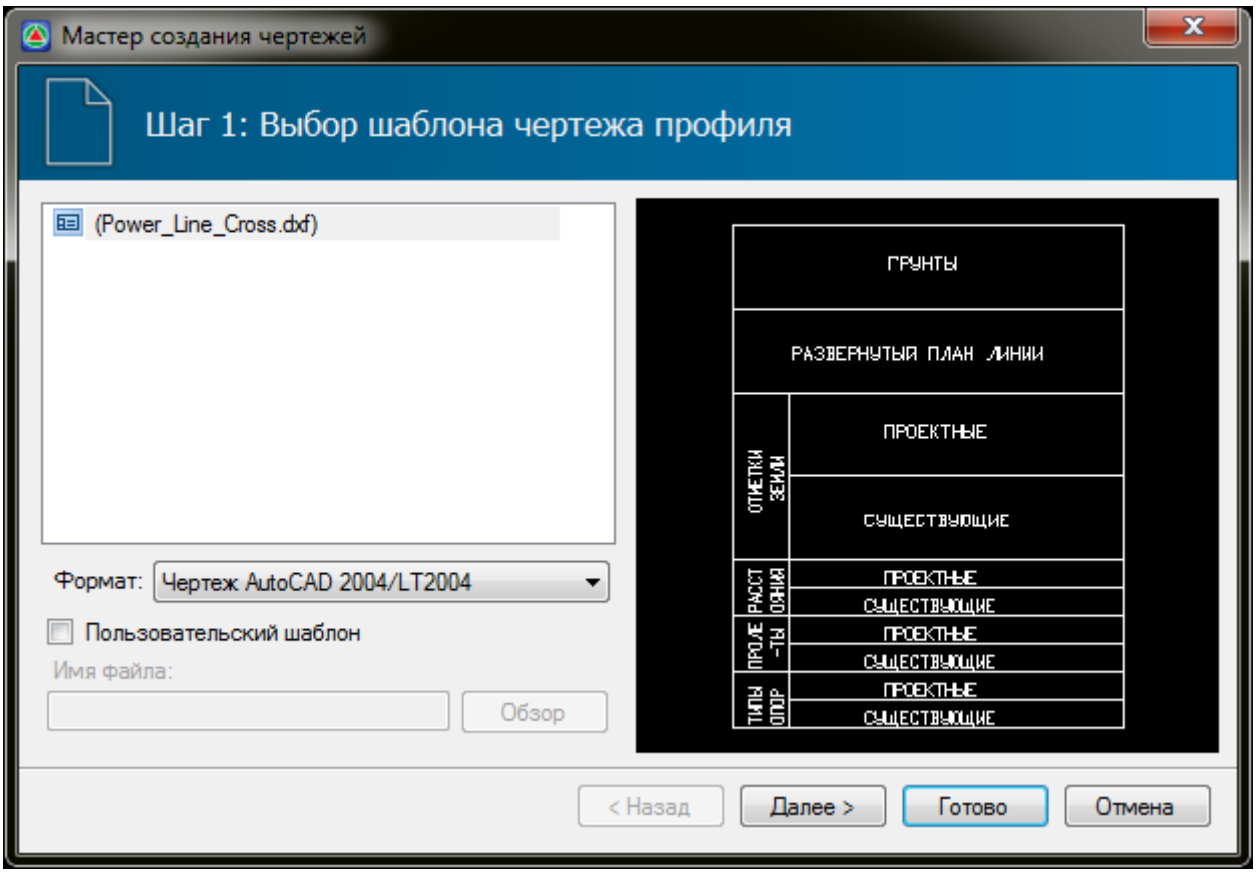
Для создания чертежа пересечки:

1. Выберете меню **Задачи - Пересечки - Создать чертеж пересеки ЛЭП**, курсор примет форму прицела;

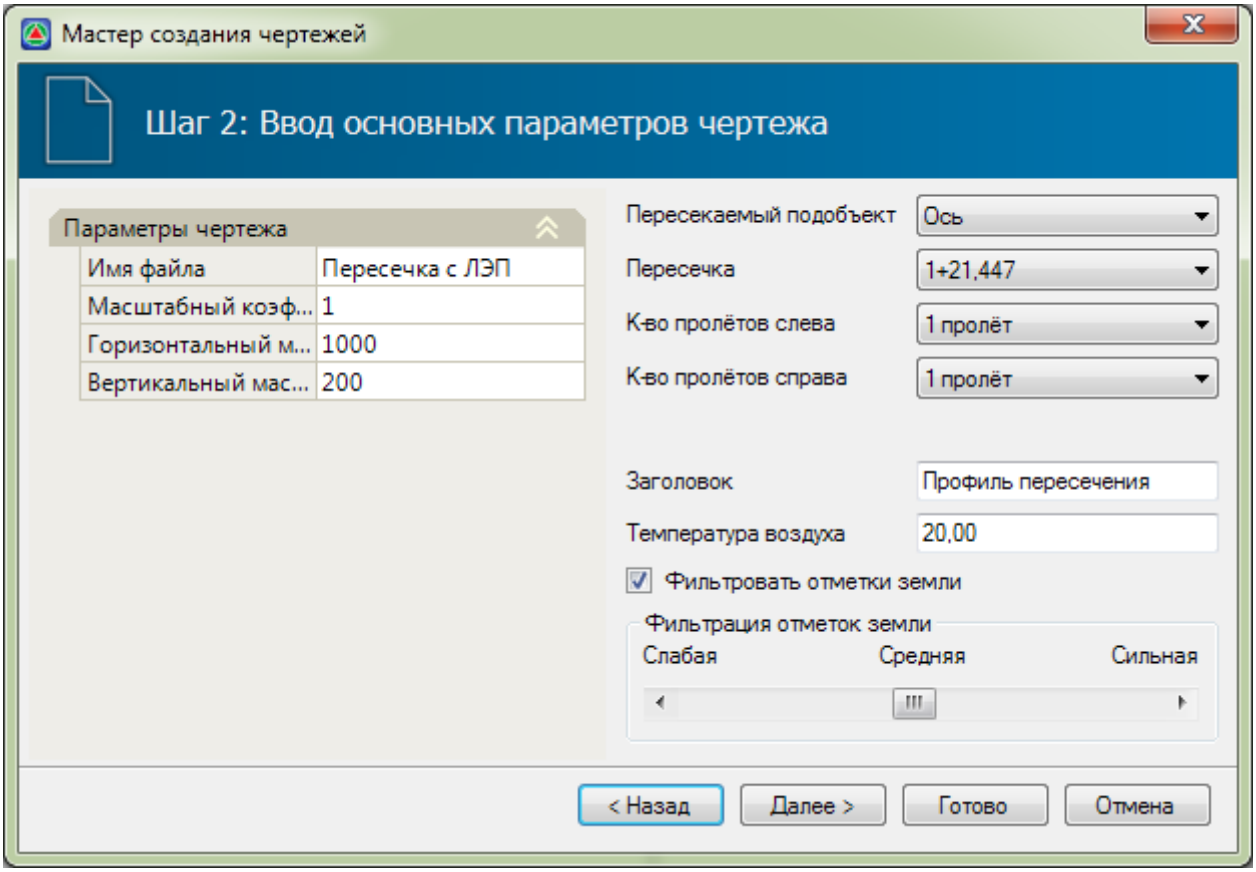
2. Укажите на плане соответствующий линейный объект (объектный код - **1014 Линия электропередачи**). Откроется мастер создания чертежа;

3. Последовательно задайте необходимые данные для создания чертежа:

• На **шаге 1** выберите шаблон, согласно которому будет формироваться чертеж и нажмите **Далее**;



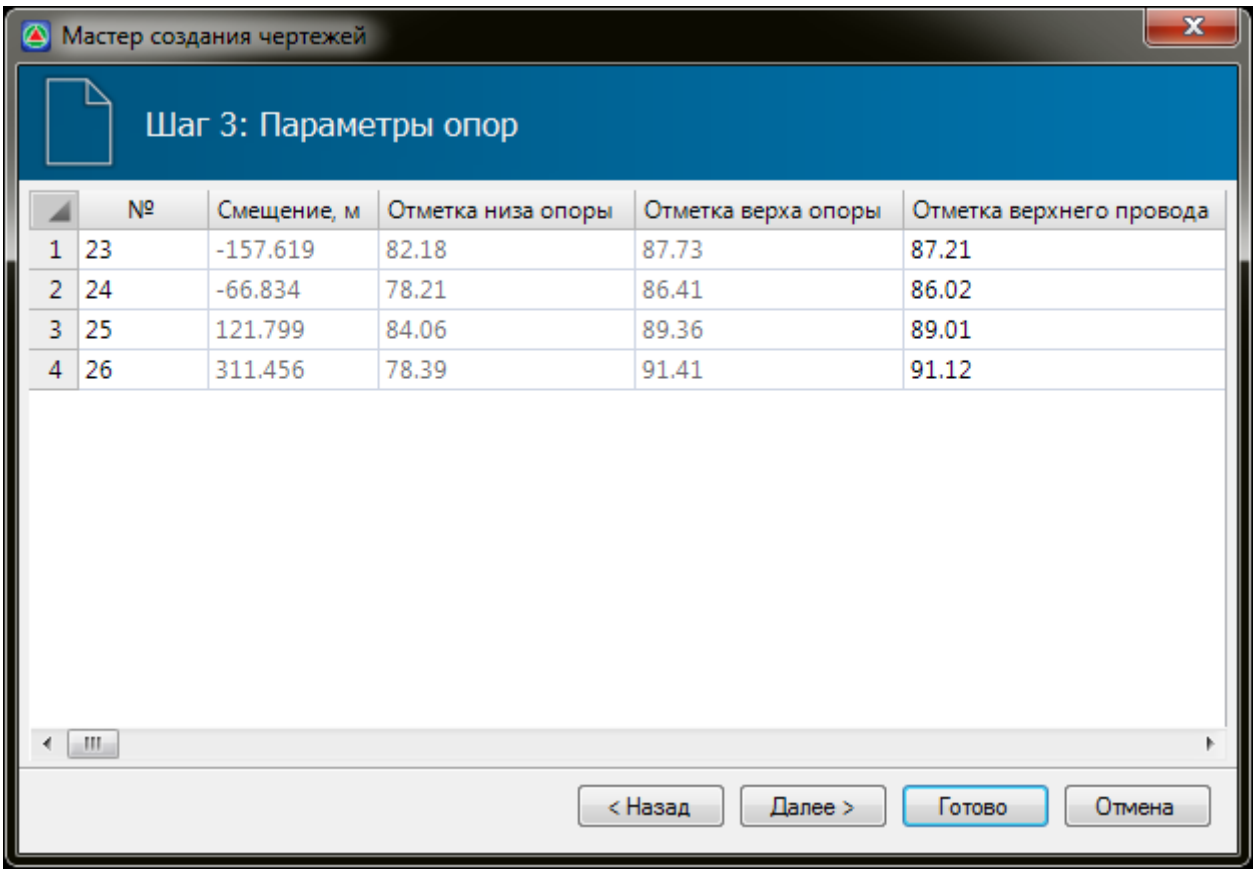
• На **шаге 2** задайте основные параметры формирования чертежа:



В группе полей **Параметры чертежа** задаются следующие данные:

- **Имя файла** – наименование создаваемого файла чертежа;
- **Масштабный коэффициент текста** – размер шрифта, которым подписываются данные в шапке чертежа, задается непосредственно в шаблоне самого чертежа. С помощью данного масштабного коэффициента можно регулировать высоту текста. Задание масштабного коэффициента менее единицы уменьшает высоту текста чертежа, а более единицы, соответственно увеличивает;
- **Горизонтальный и вертикальный масштаб** – в данных полях задаются соответствующие значения масштабов чертежа;
- **Пересекаемый подобъект** – в данном поле выбирается подобъект, относительно которого будет создаваться чертеж пересекаемой коммуникации;
- **Пересечка** – при наличии нескольких пресечений ЛЭП с подобъектом, в данном поле из выпадающего списка выберите необходимый пикет пересечения;
- **Количество пролетов (слева\справа)** – в соответствующих выпадающих списках выбирается количество отображаемых на чертеже пролетов ЛЭП, относительно трассы;
- **Заголовок** – информация введенная в данном поле будет отображаться на чертеже в виде заголовка;
- **Температура воздуха** – информационная характеристика, также отображаемая на создаваемом чертеже.
- **Фильтровать отметки земли** - включение данной опции позволяет автоматически разрядить отметки земли на чертеже с возможностью задания фактора фильтрации.

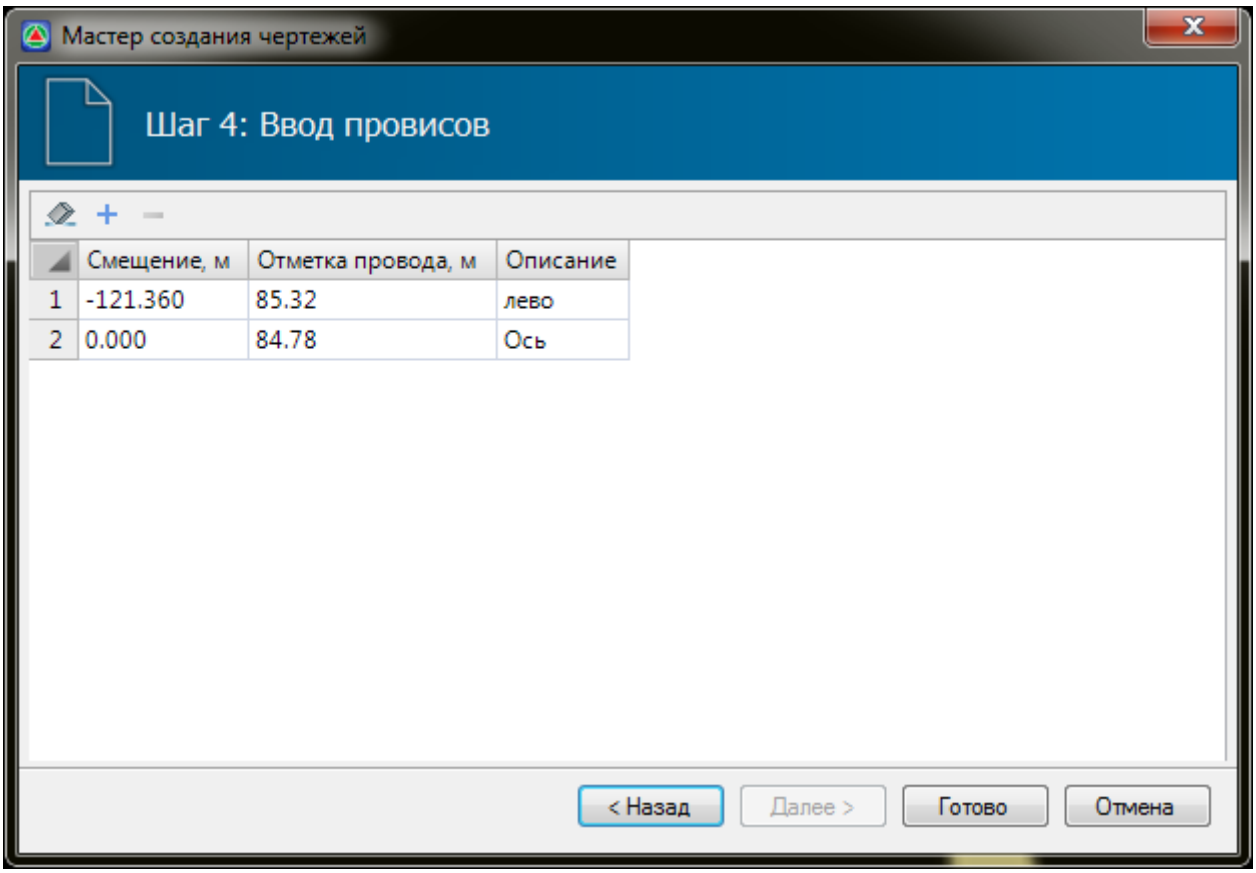
• На **шаге 3** задаются следующие параметры опор:



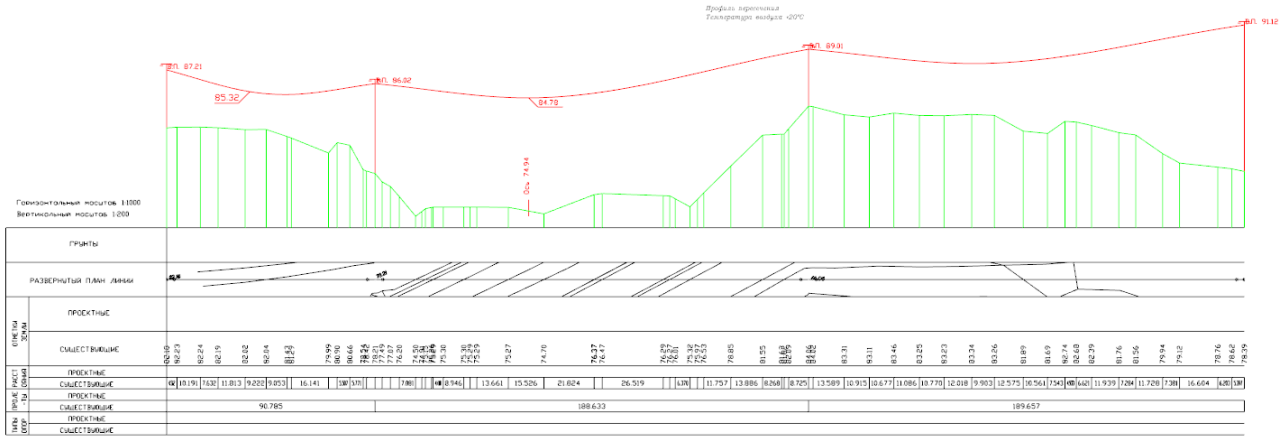
Параметры в данной таблице могут быть заполнены автоматически исходя из заданных семантических свойств условных знаков в узлах коммуникации (Опор).

Примечание. 1. Изменение параметров в таблице приводит непосредственно к изменению свойств условных знаков. 2. Если необходимые семантические характеристики (отметки верхнего и нижнего провода) не были заданы у точечных объектов (опор), их можно задать в табличном виде, на данном шаге формирования чертежа. При отсутствии точечных объектов (опор) в узлах коммуникации, информация по отметкам проводов, вводимая на данном этапе создания чертежа, не будет сохранена. 3. В случае если коммуникация имеет один провод, то задавать отметки необходимо в графу Отметки верхнего провода.

• На **шаге 4** задайте смещение и отметку провиса провода над дорогой. Нажмите **Готово**:



4. В результате, чертеж будет создан и автоматически открыт для просмотра или дальнейшего редактирования:



Распределение земляных масс

Основные особенности данного модуля

Программный комплекс Топоматик Robur содержит блок функций для решения задач по распределению земляных масс. Распределения грунтов производится на специальной диаграмме объемов. На ней наглядно видны все распределенные/нераспределенные участки дороги, а также дополнительные поставщики и потребители (карьеры, кавальеры, отвалы и свалки).

Основные преимущества данного модуля – гибкий и наглядный подход к решению задачи по распределению грунтов. Программа позволяет выполнять расчет автоматически, с учетом минимизации транспортных расходов и дополнительных ограничений наложенных на перемещения грунтов. Результаты распределения могут быть отредактированы на диаграмме или в специальных таблицах. В качестве выходной документации формируется подробная ведомость по перемещению грунтов машинами и механизмами.

Терминология и участники распределения

Поставщик – участник распределения, из которого вывозится грунт.

Компонент выемки – объем, который при распределении выступает в качестве поставщика. В зависимости от конфигурации программы (Автомобильная/Железная дорога) компоненты выемки будут различными. Для модуля Автомобильная дорога компонентами выемки являются: Тело выемки, Левый/Правый кювет, Снимаемый растительный слой, Замена грунта.

Потребитель – участник распределения, к которому привозится грунт.

Компонент насыпи – объем, который при распределении выступает в качестве потребителя . В зависимости от конфигурации программы (Автомобильная/Железная дорога) компоненты насыпи будут различными. Для модуля Автомобильная дорога потребителями являются: Тело насыпи, Присыпная обочина слева/справа, Рабочий слой, Дренирующий слой, Досыпка дерна на откосы.

Карьер – дополнительный поставщик грунта. Распределение из карьера может производиться как вручную, так и в автоматическом режиме.

Кавальер – потребитель, в который вывозятся грунты на длительное хранение. Распределение в кавальер может производиться как вручную, так и в автоматическом режиме.

Отвал – может быть и потребителем и поставщиком. Место куда вывозятся грунты на временное хранение. В дальнейшем эти грунты будут использоваться на объекте. Распределение в отвал всегда производится вручную, распределение из отвала может производиться как вручную, так и в автоматическом режиме.

Свалка – потребитель, в который вывозится непригодный или лишний грунт. Распределение на свалку может производиться как вручную, так и в автоматическом режиме.

Применимость грунта – технологический признак, который показывает, в какой компонент насыпи в дальнейшем может быть распределен тот или иной грунт.

Исходные данные для расчета распределения земляных масс

В качестве исходных данных для расчета распределения используется предварительно запроектированный подобъект автомобильной или железной дороги. Причем, поперечники должны быть запроектированы полностью, с учетом всех поправок к объемам работ (снятие растительного слоя, укрепление откосов, выторфовывание и т.д.). На поперечных профилях обязательно должны быть нанесены геологические слои.

Основные этапы расчета распределения земляных масс

Расчет распределения, как правило, выполняется в следующей последовательности:

1. Создание распределения, разбивка участков;

2. Работа с таблицей распределения:

- Задание применимости для грунтов участвующих в распределении, приоритетов их распределения.

- Задание дополнительных поставщиков и потребителей: карьеров, кавальеров, отвалов и свалок, их положение и расстояние транспортировок;

- Задание машин и механизмов для перемещения различных грунтов на разные расстояния;

3. Работа с диаграммой распределения. Распределение грунта вручную и в автоматическом режиме;

4. Создание ведомостей распределения.

Создание распределения

Весь функционал относящийся к распределению земляных масс находится в меню **Задачи – Распределение земляных масс.**

Работа с распределением происходит в двух рабочих окнах программы: окно с Диаграммой распределения **(Распределение (Д))** и окно с Табличными данными **(Распределение (Т))**.

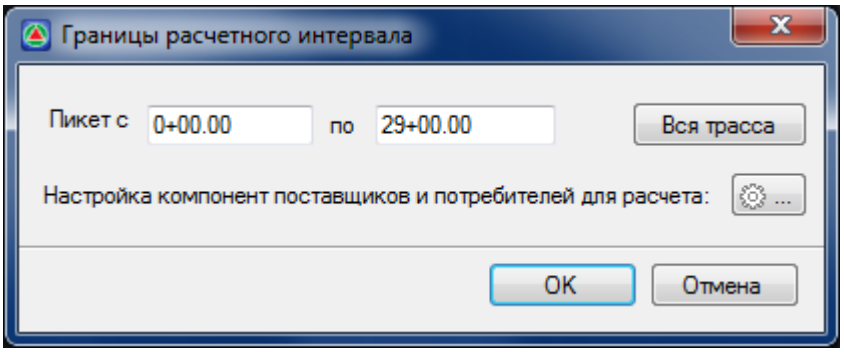
Рабочие окна программы можно открыть с помощью меню **Задачи – Распределение земляных масс – Показать окно** и **Задачи – Распределение земляных масс – Показать окно с табличными данными**.

Окно с табличными данными так же можно открыть, нажав кнопку  в окне с Диаграммой распределения.

Примечание. 1. Если кнопка  будет нажата при выделенном элементе (Участник распределения, Перемещение и т.д.) окна Распределение (Д) , то окно с табличными данными будет автоматически открыто и спозиционировано на необходимой вкладке и строке таблицы. 2. Для удобства работы эти окна могут быть откреплены и вынесены на отдельные мониторы.

Работа с модулем распределение земляных масс начинается с создания диаграммы распределения, для этого:

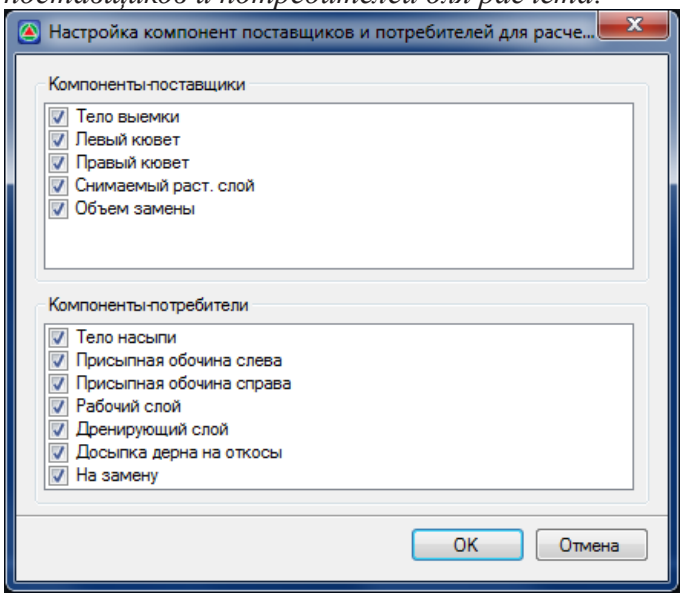
1. Выберите кнопку  в окне **Распределение (Д)**. Появится следующие диалоговое окно:



В данном окне задается участок, на котором будет рассчитываться распределение земляных масс.

Задайте пикеты границ участка распределения и нажмите **ОК**.

Примечание: 1. На этапе создания распределения в программе есть возможность настроить компоненты поставщиков и потребителей, которые будут участвовать в расчете распределения земляных масс. Для этого в открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку  *. Откроется окно Настройки компонент поставщиков и потребителей для расчета:*



Для исключения из расчета компонент поставщика или потребителя просто снимите галочки с этих компонент. Программа обнулит объемы этих компонент в таблицах исходных данных, тем самым исключив их из расчета. Вернуться к настройке компонент для расчета можно в любой момент, нажав кнопку  *на панели инструментов окна* **Распределение (Д)**. *2. Одна модель может содержать только один участок распределения.*

В результате: Программа соберет и упорядочит все необходимые исходные данные и покажет их в виде диаграммы:

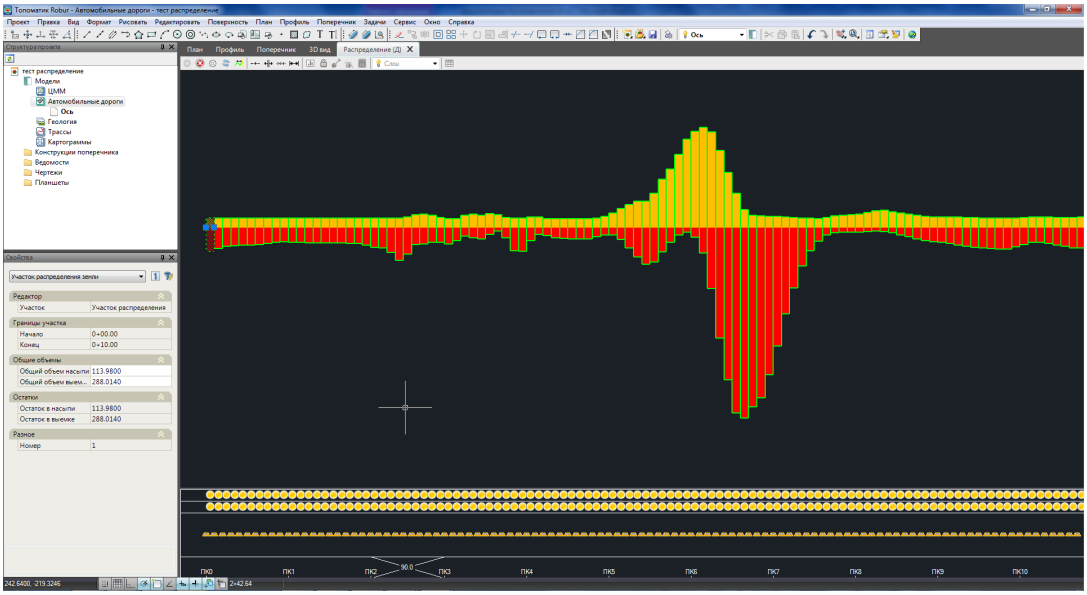


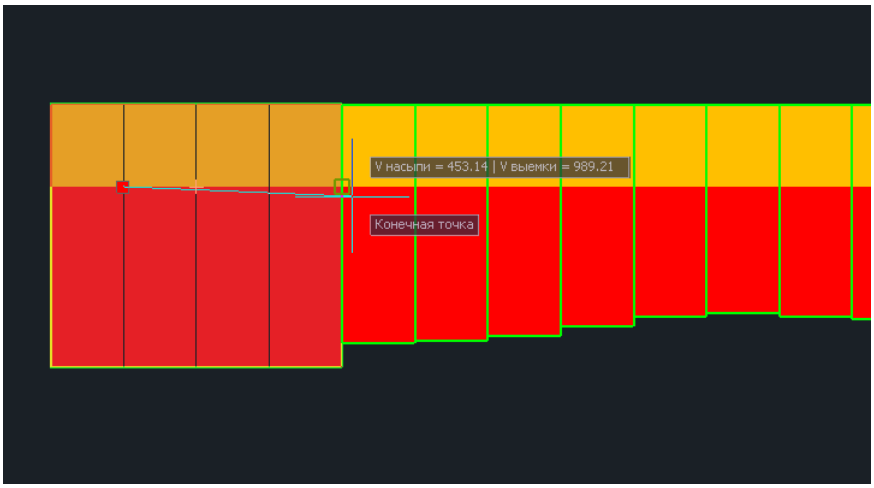
Диаграмма делится на участки. По умолчанию каждый участок диаграммы соответствует объему между двумя соседними поперечниками. Желтая часть участка диаграммы- это необходимые объемы в насыпи, красная – доступный объем в выемке.

Выбрав с помощью мыши любой участок диаграммы можно увидеть его параметры на панели свойства.

Так же свойства и структуру объемов на участке можно увидеть в табличном виде, в окне **Распределение (Т)**, на вкладке **Участки**.

Для дальнейшей работы необходимо сформировать участки распределения необходимой длины. Объединить/разбить участки можно несколькими способами:

• Вручную, перемещая влево/вправо грипы на границе участка:



• Вручную, выбрав нужную пиктограмму на панели инструментов окна **Распределение (Д)**.

На панели представлены следующие пиктограммы:

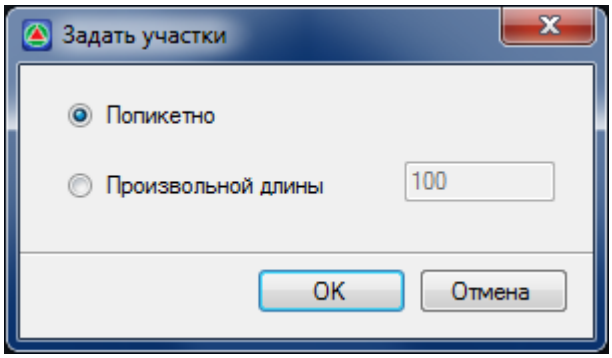
Объединить участки - выберите данную пиктограмму, затем с нажатой клавишей Shift укажите участки, которые необходимо объединить. Программа объединит выбранные участки в один.

Разделить участок - выберите данную пиктограмму, затем укажите участок, который необходимо разделить, а затем выберите место для разделения. Программа разделит выбранный участок на два. Местом для разделения участков может быть только пикет поперечника.

Расчленить участок - выберите данную пиктограмму, укажите участок, который необходимо разделить на простейшие участки (от поперечника до поперечника). Программа расчленит составной участок на простейшие исходные участки.

Задать длину - выберите данную пиктограмму, задайте длину участка, который необходимо получить. Далее, выберите первый участок, начиная с которого нужно объединять участки до требуемой длины. Программа проверит, что на заданном расстоянии от указанного участка есть поперечник и объединит смежные участки по ходу пикетажа до нужной длины.

- Для автоматического разбиения участков выберите пиктограмму на панели инструментов окна **Распределение (Д)**. Откроется диалоговое окно:



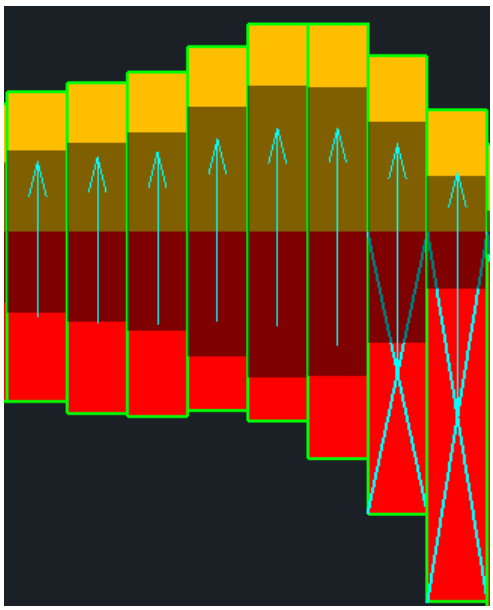
• Для задания участков по разбитому пикетажу выберите пункт **Попикетно**.

• Для задания участков кратно заданной длины выберете пункт **Произвольной длины** и укажите значение длины для участков.

Примечание: При формировании участков, границу участка можно задать только на пикете поперечника. Граница участка не может находиться между поперечниками.

При изменении проектных данных в основном подобъекте, к примеру - изменился геологический разрез или продольный профиль по оси трассы, изменяться объемы работ. Соответственно, в данном случае необходимо обновить исходные данные для распределения. Для этого выберите пиктограмму на панели инструментов окна **Распределение (Д)**.

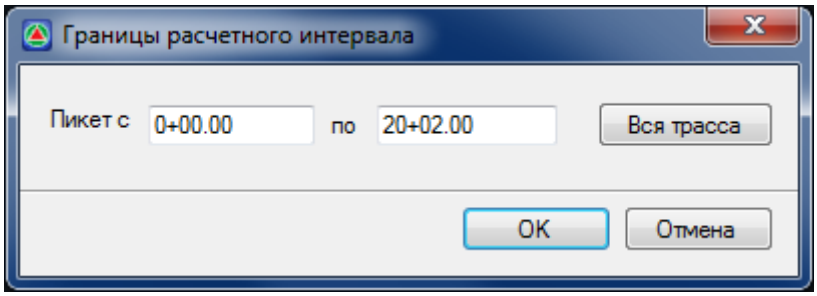
Если к моменту обновления объемов уже было рассчитано распределение, то некоторые участки диаграммы могут быть перечеркнуты:



Это означает, что есть несоответствие объемов находящихся на участке и объемов распределённых на участок или с участка. Например, на участке в выемке было 100 м3, которые были распределены в насыпь, на соседний участок. Затем в проекте произошли изменения. После обновления исходных объемов на участке в выемке осталось 90 м3, а программа пытается вывести с этого участка 100 м3.

В таких случаях необходимо вручную удалить перемещения с проблемных участков и сделать распределение на этих участках заново.

Границы общего участка распределения также могут быть изменены на любом этапе работы. Для изменения границ распределения выберите пиктограмму на панели инструментов окна **Распределение (Д)**. В открывшемся диалоговом окне задайте новые границы распределения:



Примечание: 1. На пикетах границ распределения обязательно должны быть поперечники. 2. При изменении границ распределения или обновлении объемов настройка компонент поставщиков и потребителей для расчета не изменится.

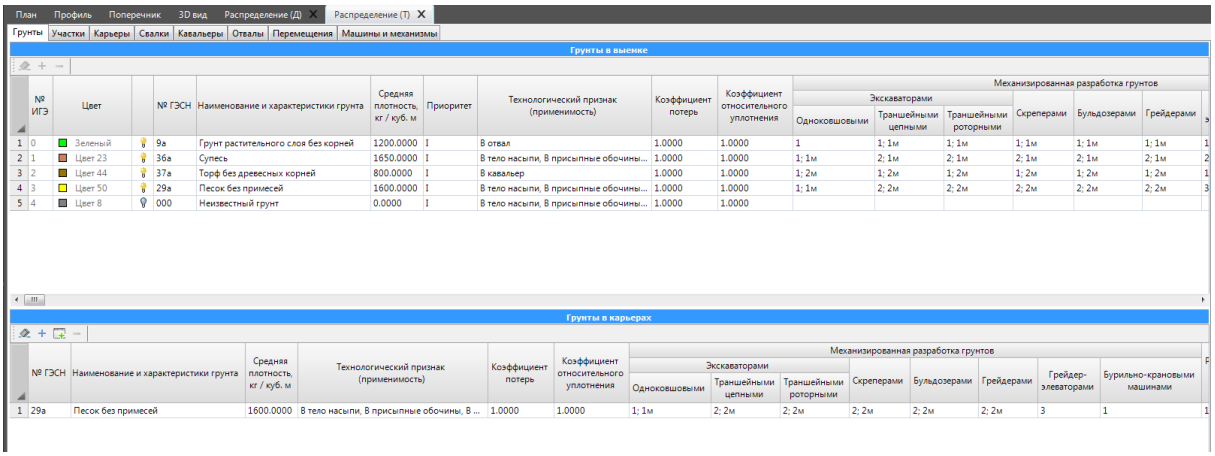
При необходимости можно полностью удалить все данные по распределению. Для этого выберите пиктограмму на панели инструментов окна **Распределение (Д)**. Программа удалит все исходные данные в окнах распределения.

Для того чтобы преступить к распределению грунтов исходные данные должны быть заблокированы от редактирования. Закрепить/открепить исходные данные можно с помощью

пиктограммы на панели инструментов окна **Распределение (Д)**. Данная функция фиксирует/снимает фиксацию с исходных данных и разбивки на участки. При зажатой клавише программа считает, что данные по объемам и по разбиению на участки окончательные и изменяться не будут. По этому, программа блокирует часть функционала связанную с обновлением исходных объемов и разбиением на участки.

Работа с таблицей распределения

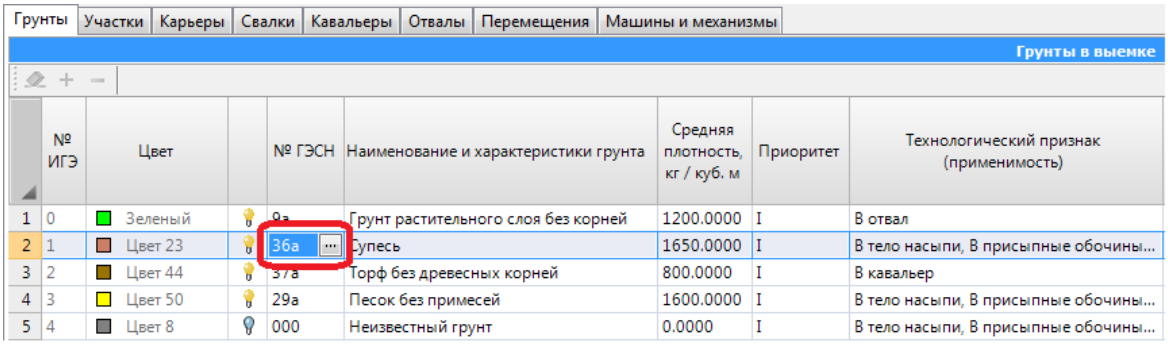
Окно **Распределение (Т)** представляет из себя набор таблиц с данными по распределению:



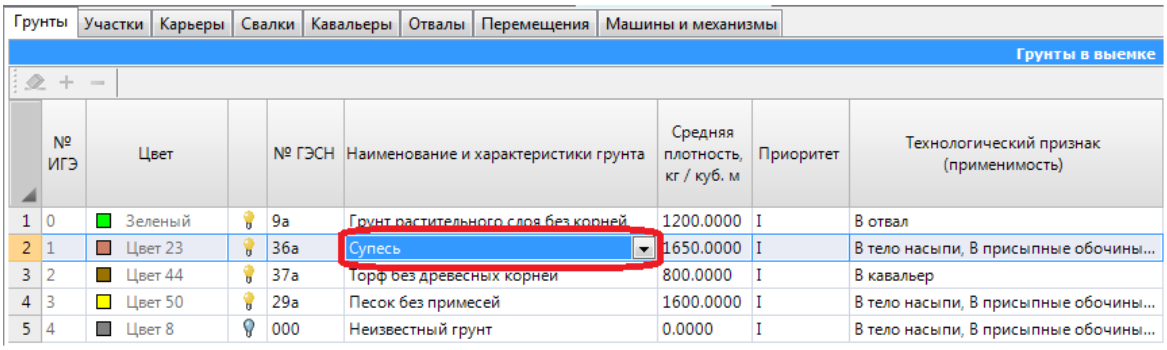
Примечание: При зажатой кнопке редактирование некоторых таблиц заблокировано.

Вкладка Грунты

В поле Грунты в выемке отображаются грунты, которые используются в проекте и попадают в объемы выемки. Данное поле заполняется автоматически. Откорректировать наименование грунта в выемке можно в столбце №ГЭСН или Наименование и характеристика грунта:



	№ ИГЭ	Цвет		№ ГЭСН	Наименование и характеристики грунта	Средняя плотность, кг / куб. м	Приоритет	Технологический признак (применимость)
1	0	Зеленый		9а	Грунт растительного слоя без корней	1200.0000	I	В отвал
2	1	Цвет 23		36а	Супесь	1650.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...
3	2	Цвет 44		37а	Торф без древесных корней	800.0000	I	В кавальер
4	3	Цвет 50		29а	Песок без примесей	1600.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...
5	4	Цвет 8		000	Неизвестный грунт	0.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...



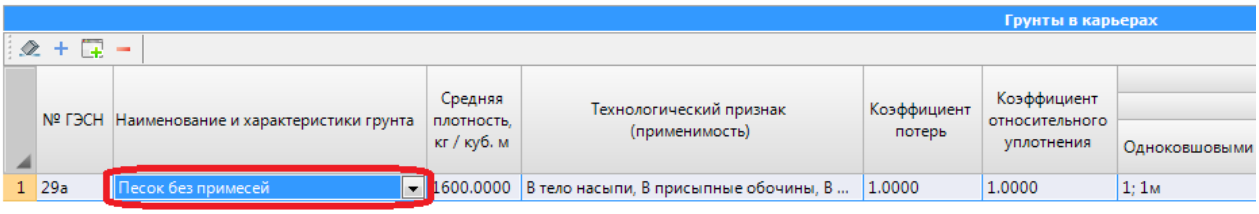
	№ ИГЭ	Цвет		№ ГЭСН	Наименование и характеристики грунта	Средняя плотность, кг / куб. м	Приоритет	Технологический признак (применимость)
1	0	Зеленый		9а	Грунт растительного слоя без корней	1200.0000	I	В отвал
2	1	Цвет 23		36а	Супесь	1650.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...
3	2	Цвет 44		37а	Торф без древесных корней	800.0000	I	В кавальер
4	3	Цвет 50		29а	Песок без примесей	1600.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...
5	4	Цвет 8		000	Неизвестный грунт	0.0000	I	В тело насыпи, В присыпные обочины...

Примечание: Программа по умолчанию добавляет к списку грунтов дополнительный грунт с наименованием Неизвестный грунт. В дополнительный грунт попадают объемы, которые образуются в результате ошибок при нанесении геологических слоев на поперечники. Например, контуры геологии на поперечнике нанесены не точно (см. рис. ниже) и между слоями геологии остался промежуток. При подсчете площади контуров на данном поперечнике объем выемки составляет - 10 м2, а выемки по всем грунтам - 9.5 м2. В этом случае программа объем в размере -0.5 м2 будет учитывать как неизвестный грунт:



В поле **Грунты в карьерах** задаются грунты, которые будут использоваться при задании карьеров. Добавить грунт из библиотеки грунтов для использования в карьерах можно с помощью пиктограммы + в поле **Грунты в карьерах**. Так же грунт для карьера можно добавить из списка грунтов в выемке, для этого выберите пиктограмму в поле **Грунты в карьерах**.

Откорректировать наименование грунтов в карьерах можно в столбце **Наименование и характеристика грунта**.



Поля **№ ИГЭ, Цвет**, показываются информационно, изменить их нельзя.

В поле **№ГЭСН** и **Наименование и характеристики грунта** можно изменить грунт при необходимости. Программа предложит заменить грунт на другой, выбрав его из библиотеки грунтов. Информация о коэффициенте по трудности разработки для измененного грунта так же возьмется из библиотеки грунтов.

В поле **Средняя плотность** задается значение средней плотности грунта. Данный показатель задается информационно и в расчетах не используется.

В поле **Приоритет** задается приоритет использования грунта. Значение приоритета варьируется от I-III, где I-самый высокий приоритет. Грунты с более высоким приоритетом используются в первую очередь при распределении. К примеру, если участок выемки содержит два грунта –песок (приоритет 1) и супесь (приоритет2), то в данном случае, для распределения в начале будет полностью использован песчаный грунт, а уже затем грунт супеси.

В поле **Технологический признак (применимость)** указываются потребители или компоненты насыпи, где допускается использование данного грунта. Возможны следующие варианты:

1. В тело насыпи, В присыпные обочины, В рабочий слой, На откосы и В дренирующий слой - данные технологические признаки обеспечивают перемещение грунтов в соответствующие компоненты насыпи.

2. На свалку - данный технологический признак устанавливается не пригодным грунтам, которые не используются и подлежат вывозу на свалку.

3. В кавальер - данный технологический признак устанавливается ценным грунтам (например, растительный слой) которые подлежат вывозу в кавальер.

4. В отвал - данный технологический признак устанавливается грунтам, которые должны быть перемещены в отвал для хранения или дальнейшего использования.

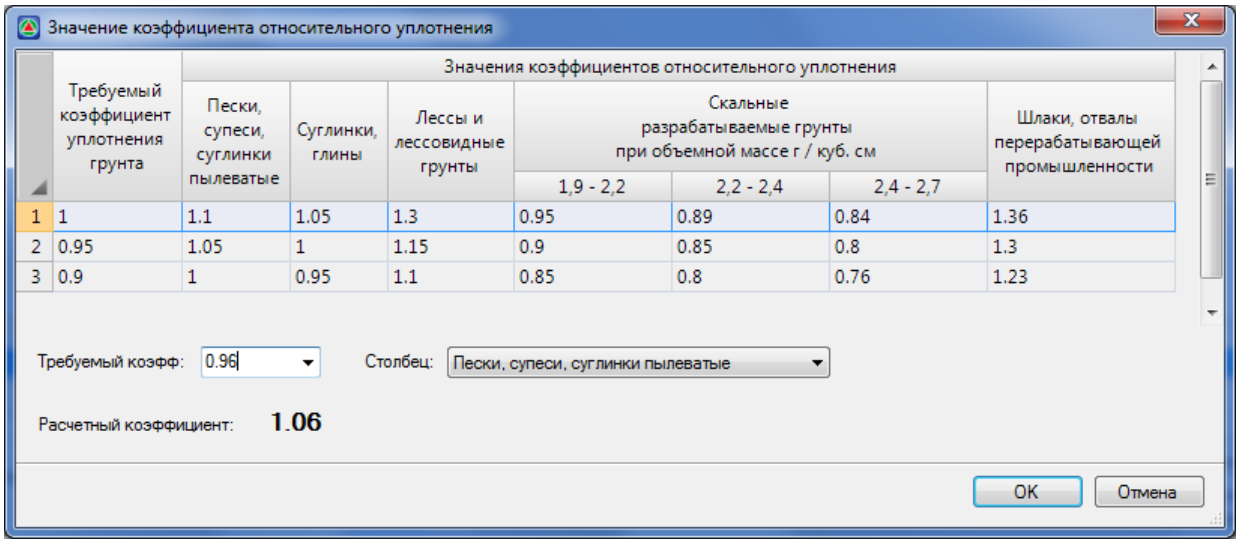
5. Разровнять на местности - данный технологический признак устанавливается грунтам которые не подлежат перемещению и по технологическим или экономическим соображениям разравнивается на данном участке.

6. На замену - данный технологический признак устанавливается грунтам которые могут быть применены на участках где производится замена грунтов.

В поле **Коэффициент потерь** с помощью соответствующего коэффициента задается дополнительный запас объема грунта, который может быть растерян при его транспортировке.

В поле **Коэффициент относительного уплотнения** задается поправочный коэффициент, который показывает насколько больше нужно привести грунта, что бы при требуемом уплотнении

получить нужный объем. Данный коэффициент может быть введен с клавиатуры или рассчитан в специальном диалоговом окне. Для вызова вспомогательного диалогового окна нажмите кнопку ... в ячейке с **Коэффициентом относительного уплотнения**:



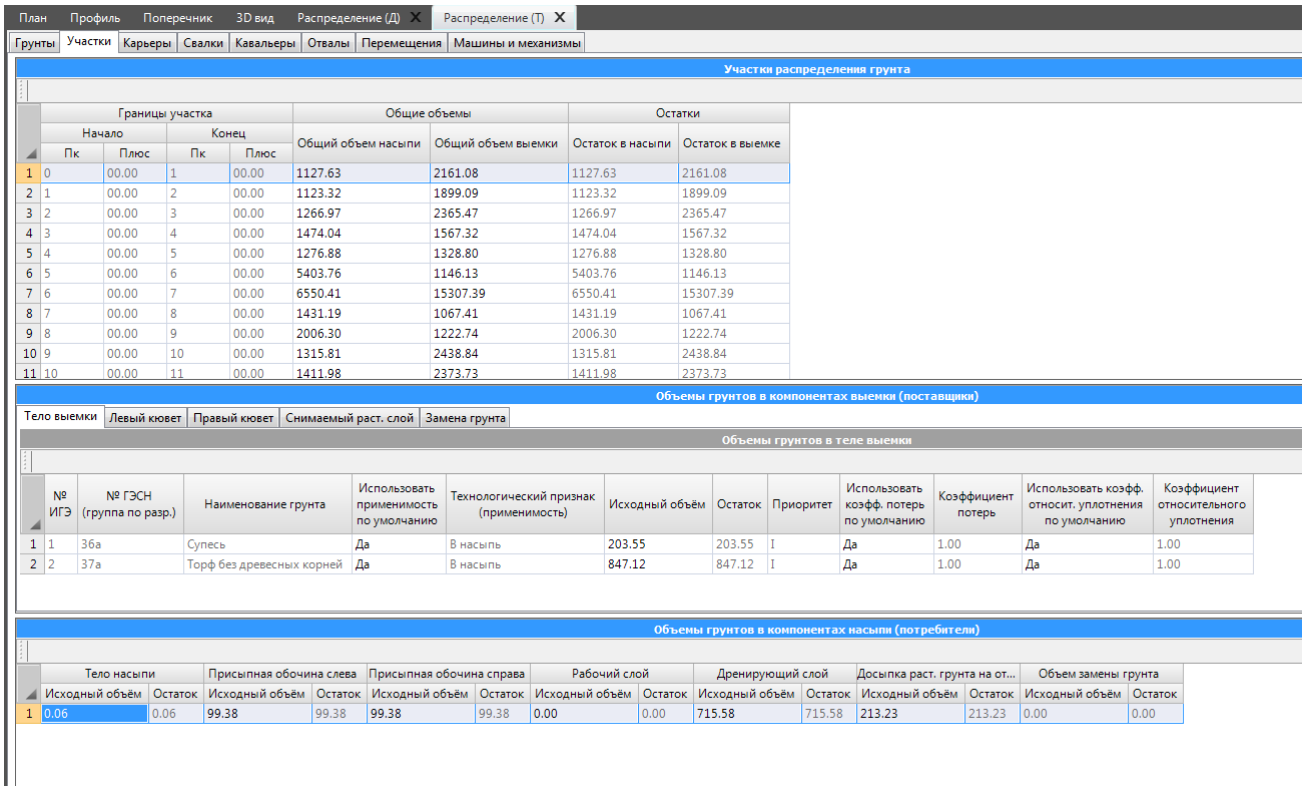
В верхней части окна информативно приведена таблица **Значения коэффициентов относительного уплотнения** для различных видов грунтов.

В нижней части окна, в соответствующем поле, задается требуемый коэффициент уплотнения грунта определенного типа выбираемого из выпадающего списка с наименованием **Столбец**. Программа по данным таблицы интерполирует значения расчетного коэффициента и показывает его в поле **Расчетный коэффициент**. При нажатии **Ок** программа подставит расчетный коэффициент в соответствующее поле таблицы **Грунты**.

В поле **Механизированная разработка грунтов** задаются категории по трудности разработки для различных типов машин и механизмов.

Вкладка Участки

Данная вкладка представлена следующим набором таблиц:

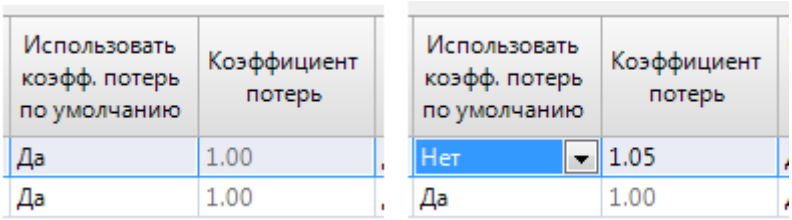


В поле **Участки распределения грунта** перечислены все участки, заданные на диаграмме распределения. По каждому участку программа показывает **Общие объемы** и **Остатки**, оставшиеся после распределения.

В поле **Объемы грунтов в компонентах выемки** по каждому участку можно увидеть исходные объемы и нераспределенные остатки с делением на грунты в каждой компоненте выемки.

В зависимости от настроек модуля **Распределение земляных масс**, программа может скрывать грунты, которые имеют нулевой объем в данной компоненте.

В каждой компоненте выемки, для каждого грунта есть возможность задать технологический признак, коэффициент потерь и коэффициент относительного уплотнения, отличным от значений по умолчанию, заданным в таблице **Грунты**. Для этого в поле **Использовать технологический признак/коэфф. потерь/коэфф. относительного уплотнения** по умолчанию необходимо поставить признак **Нет**. После этого в поле справа (которое станет активным) появится возможность задать значение отличное от значения по умолчанию.

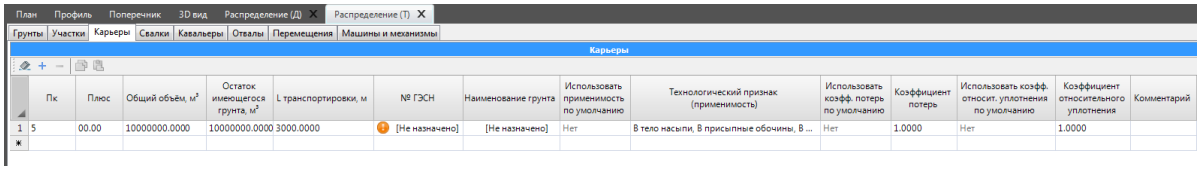


В поле **Объемы грунтов в компонентах насыпи**, по каждому участку можно увидеть исходные объемы и недостающие остатки в каждой компоненте насыпи.

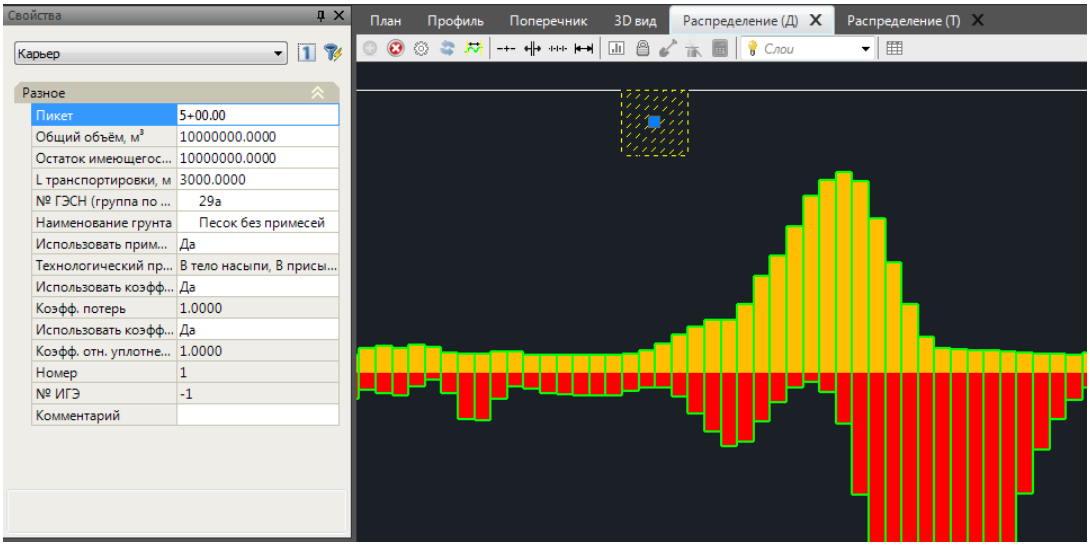
В поле **Объемы грунтов в компонентах выемки** и в поле **Объемы грунтов в компонентах насыпи**, в столбце **Исходный объем**, значение при необходимости можно поменять вручную. При ручном изменении объемов в поле **Участки распределения грунта** автоматически пересчитается **Общий объем насыпи/выемки.** Все изменения значений объемов, сделанные вручную, автоматически отображаются на диаграмме распределения.

Вкладка Карьеры

На данной вкладке представлена следующая таблица:



В таблице **Карьеры** задается соответствующий тип поставщиков, используемые для данного расчета распределения. Все заданные карьеры схематично отображаются в окне **Распределение (Д)**:



Выбрав визуально карьер в окне **Распределение (Д)**, на панели Свойства можно увидеть и при необходимости отредактировать свойство карьера. Пикетажное положение карьера так же можно поменять, переместив карьер левой кнопкой мыши в окне **Распределение (Д)**.

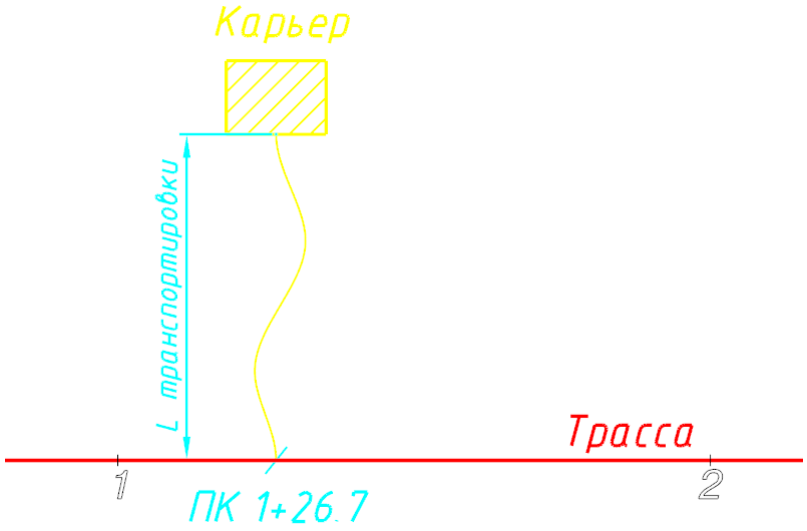
Для задания карьера необходимо указать:

- Пикетажное положение – пикет, на котором находится съезд к карьеру;

- Общий объем – объем грунта доступный для распределения из данного карьера;

- Остаток имеющегося грунта – данное поле информационное и не доступно для редактирования. В нем показывается остаток грунта доступный для распределения из карьера;

- L транспортировки – расстояние транспортировки от указанного пикета на трассе до карьера;



- №ГЭСН и **Наименование грунта** – в данных полях задается грунт, который содержится в карьере. Программа предлагает выбрать один из грунтов заданных на вкладке **Грунты**, в поле **Грунт для карьеров**.

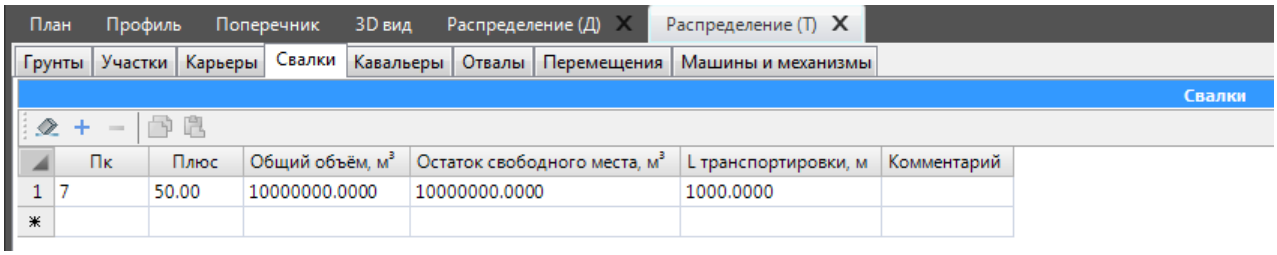
- Технологический признак, Коэффициент потерь и Коэффициент относительного уплотнения принимаются по умолчанию из таблицы **Грунты**. Задать данные параметры отличными от значений по умолчанию можно поставив в поле **Использовать … по умолчанию** значение **Нет** и указав нужный коэффициент в разблокированном поле справа.

- Комментарий - данное поле является информационным и не является обязательным для заполнения.

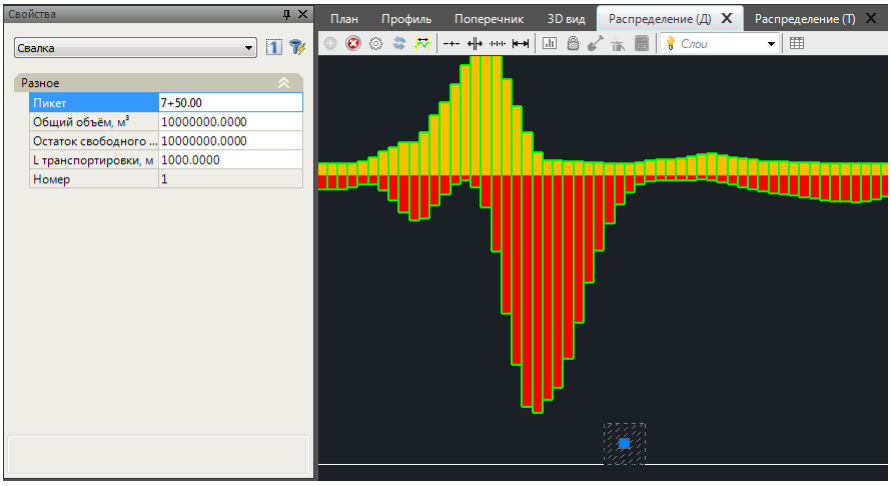
Примечание: 1. Один карьер может содержать только один грунт. 2. В одном проекте может быть задано несколько карьеров с разными грунтами. 3. Если грунт с определенной применимостью в карьере не задан, то программа считает, что в карьере находится универсальный грунт, который может быть использован во всех компонентах насыпи.

Вкладка Свалки

На данной вкладке представлена следующая таблица:



В этой таблице задаются свалки, используемые для данного расчета распределения. Все заданные свалки схематично отображаются в окне **Распределение (Д)**:



Выбрав свалку в окне **Распределение (Д)** на панели Свойства можно увидеть и при необходимости отредактировать свойства свалки. Пикетажное положение свалки так же можно поменять, переместив ее левой кнопкой мыши в окне **Распределение (Д)**.

Для задания свалки необходимо указать:

- Пикетажное положение – пикет, на котором находится съезд на свалку;

- Общий объем – значение объема грунта, которое может принять данная свалка;

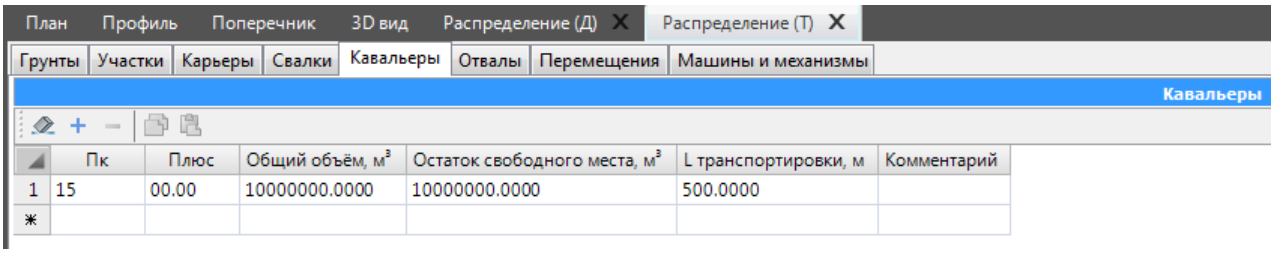
- Остаток свободного места – данное поле информационное и не доступно для редактирования, в нем показывается остаток свободного на свалке места, для принятия вывозимого грунта;

- L транспортировки – расстояние транспортировки от указанного пикета на трассе до свалки;

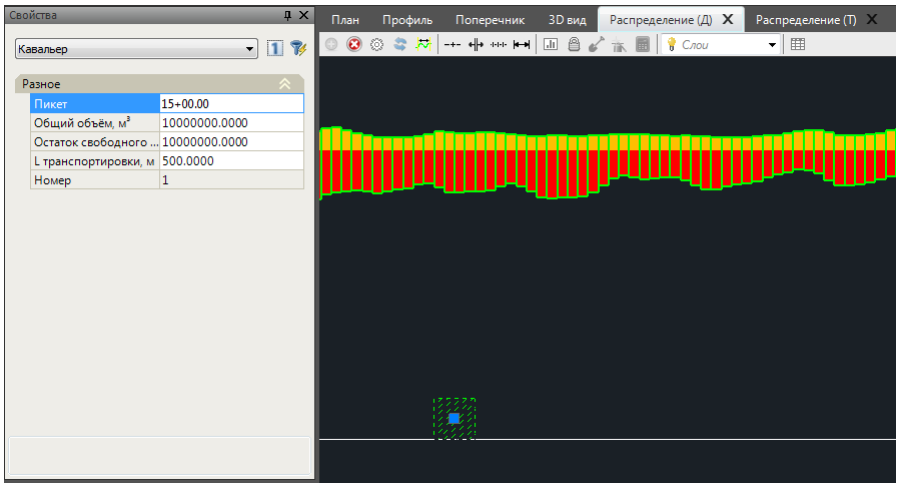
- Комментарий - данное поле является информационным и не является обязательным для заполнения.

Вкладка Кавальеры

На данной вкладке представлена следующая таблица:



В этой таблице задаются кавальеры, используемые для данного расчета распределения. Все заданные кавальеры схематично отображаются в окне **Распределение (Д)**:



Выбрав кавальер в окне **Распределение (Д)** на панели Свойства можно увидеть и при необходимости отредактировать свойство кавальера. Пикетажное положение кавальера так же можно поменять, переместив ее левой кнопкой мыши в окне **Распределение (Д)**.

Для задания кавальера необходимо указать:

- Пикетажное положение – пикет, на котором находится съезд на кавальер;

- Общий объем – объем грунта, который может принять текущий кавальер;

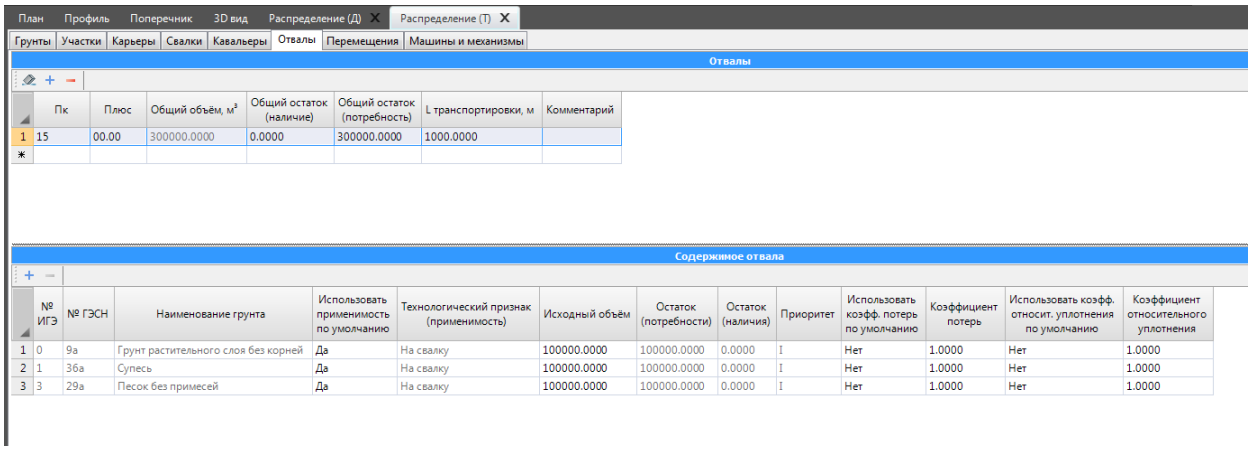
- Остаток свободного места – данное поле информационное и не доступно для редактирования, в нем показывается остаток свободного места в кавальере для принятия грунта;

- L транспортировки – расстояние транспортировки от указанного пикета на трассе до кавальера;

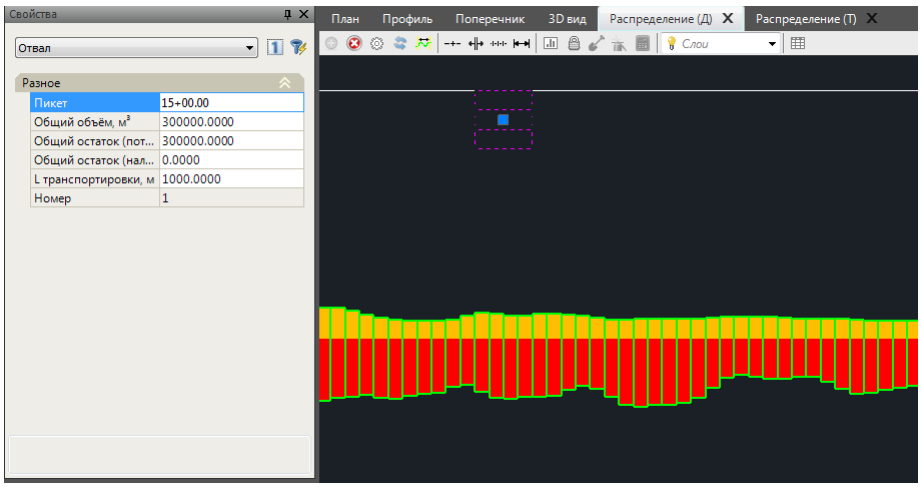
- Комментарий - данное поле является информационным и не является обязательным для заполнения.

Вкладка Отвалы

На данной вкладке представлены следующие таблицы:

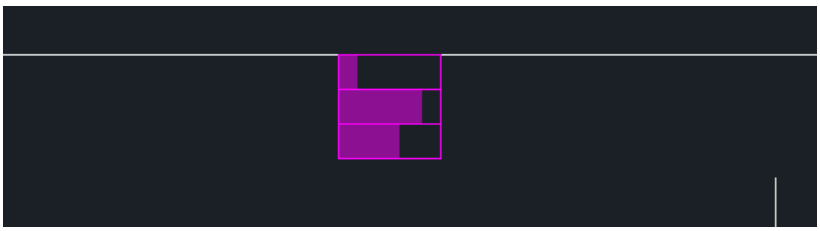


Здесь задаются отвалы, используемые для данного расчета распределения. Для каждого отвала в поле Содержимое отвала задается список грунтов, которые вывозятся в данный отвал. Для каждого грунта в столбце Исходный объем можно указать максимальный объем грунта, который необходимо вывести в отвал. Все заданные отвалы схематично отображаются в окне **Распределение (Д)**:



Выбрав отвал в окне **Распределение (Д)** на панели Свойства, можно увидеть и при необходимости отредактировать свойство отвала. Пикетажное положение отвала так же можно поменять, переместив его левой кнопкой мыши в окне **Распределение (Д)**.

В окне **Распределение (Д)** графическое отображение отвала схематично делится на горизонтальные полосы, в зависимости от количества заданных для данного отвала грунтов. В процессе распределения, по мере наполнения отвала, программа заливкой показывает заполнение отвала различными грунтами:



Примечание: Диаграмма заполнения отвала строится снизу вверх. Самый верхний грунт в поле Содержание отвала отображается ниже всех на диаграмме заполнения отвала.

Для задания отвала необходимо указать:

- Пикетажное положение – пикет, на котором находится съезд к отвалу;

- Общий остаток (наличие) – объем грунтов в отвале доступный для распределения из отвала. Данное поле информационное и не доступно для редактирования;

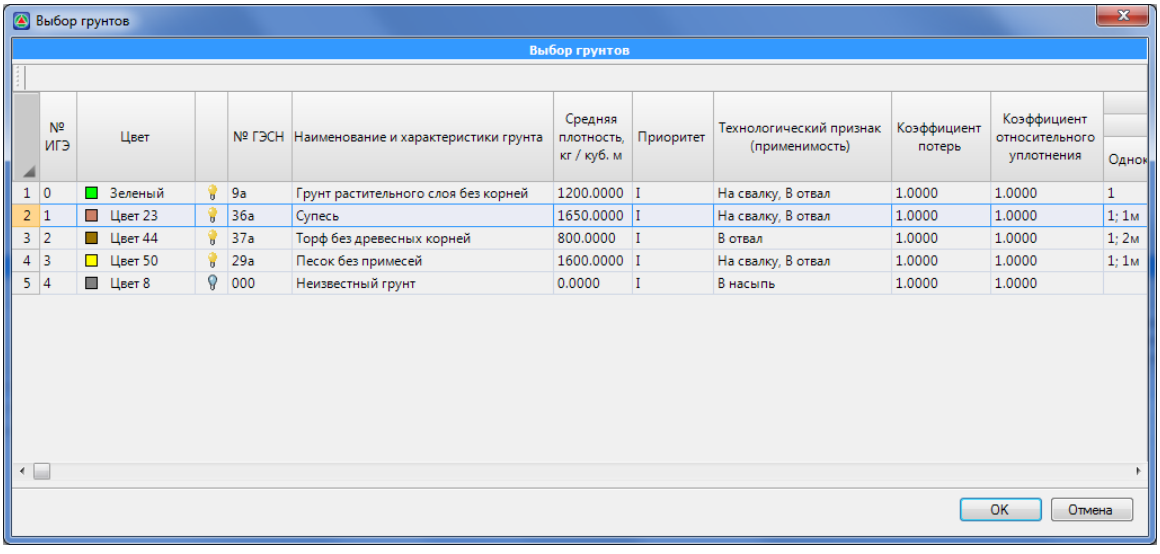
- Общий остаток (потребность) – объем свободного места в отвале для принятия грунтов. Данное поле информационное и не доступно для редактирования. Общий остаток (потребность) определяется суммой исходных объемов всех грунтов заданных для данного отвала;

- L транспортировки – расстояние транспортировки от указанного пикета на трассе до отвала;

- Комментарий - данное поле является информационным и не обязательно для заполнения.

Примечание: Отвал может являться и поставщиком и потребителем грунта. Грунт в отвал распределяться только вручную или с помощью мастера перемещений. Грунт из отвала может распределяться как вручную, так и автоматически.

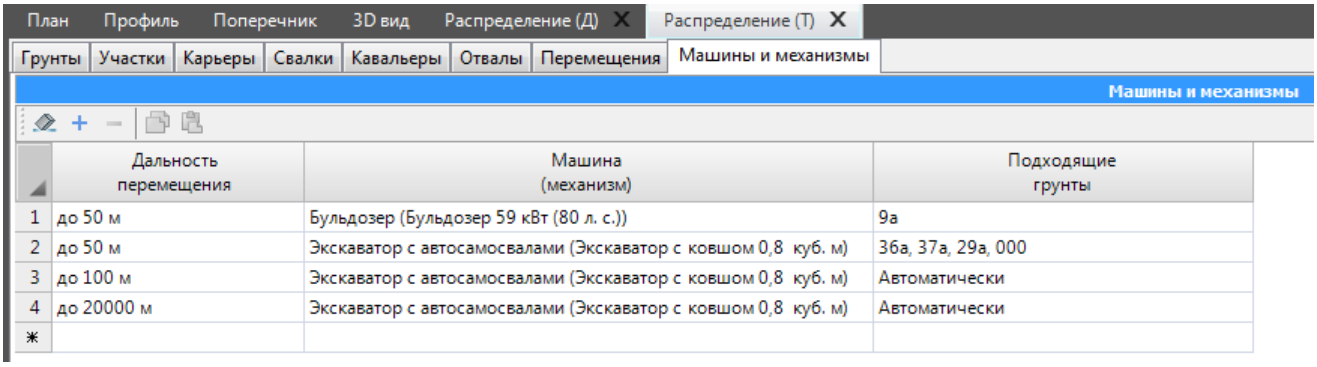
Для задания грунтов содержащихся в отвале нажмите пиктограмму + на панели поля **Содержание отвала**. В открывшемся диалоговом окне выберите один или несколько грунтов и нажмите ОК:



- Технологический признак, Коэффициент потерь и Коэффициент относительного уплотнения для грунтов, содержащихся в отвале принимаются по умолчанию из таблицы Грунты. Задать данные параметры отличными от значений по умолчанию можно поставив в поле **Использовать … по умолчанию** значение **Нет** и указав нужный коэффициент в разблокированном поле справа.

Вкладка Машины и механизмы

На данной вкладке представлена следующая таблица:



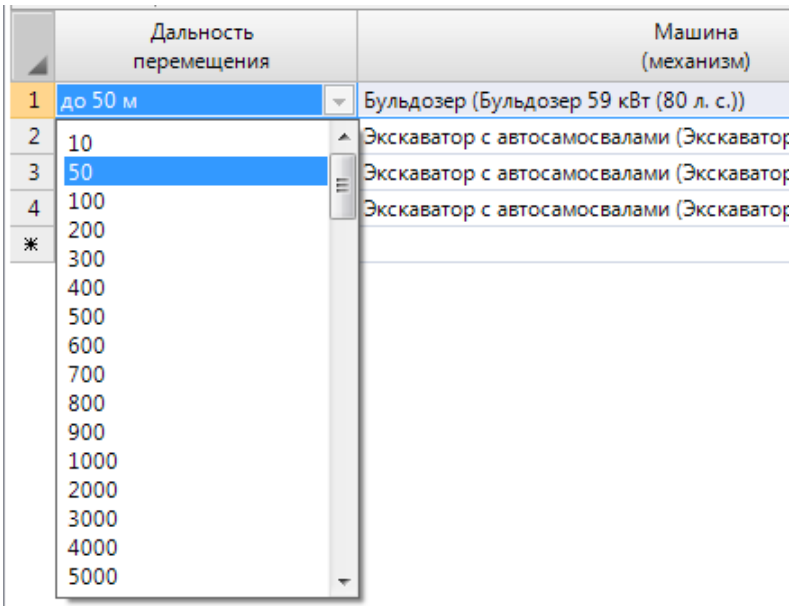
	Дальность перемещения	Машина (механизм)	Подходящие грунты
1	до 50 м	Бульдозер (Бульдозер 59 кВт (80 л. с.))	9а
2	до 50 м	Экскаватор с автосамосвалами (Экскаватор с ковшом 0,8 куб. м)	36а, 37а, 29а, 000
3	до 100 м	Экскаватор с автосамосвалами (Экскаватор с ковшом 0,8 куб. м)	Автоматически
4	до 20000 м	Экскаватор с автосамосвалами (Экскаватор с ковшом 0,8 куб. м)	Автоматически
*			

В таблице **Машины и механизмы** задаются машины, которыми будут перемещаться разные грунты на заданные расстояния.

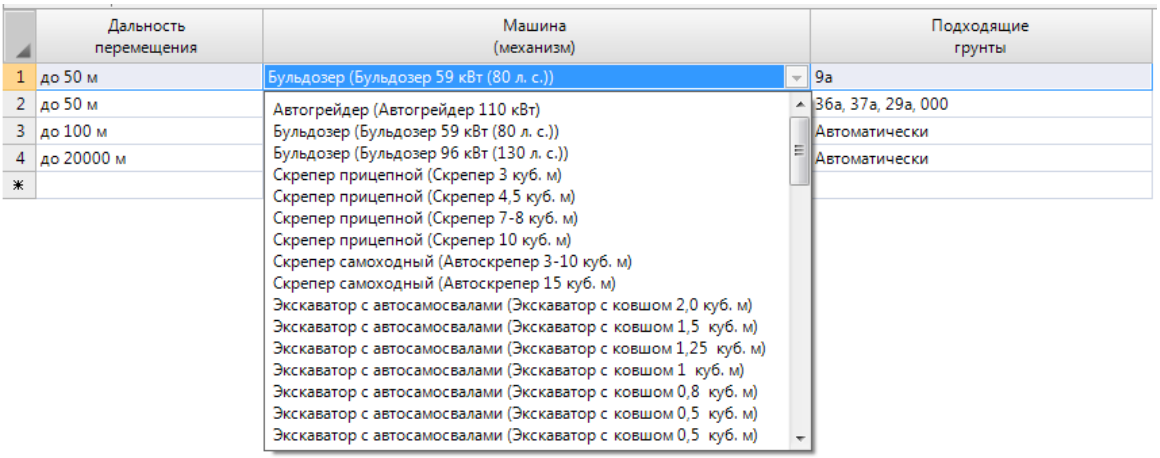
Таблица заполняется пользователем и используется программой на этапе создания выходных ведомостей.

Для заполнения таблицы **Машин и механизмов** необходимо задать:

- Дальность перемещения – максимальная дальность, на которой будет использоваться выбранная машина. Значение в этом поле может быть введено с клавиатуры или выбрано из выпадающего списка:



- Машина (механизм) – тип машины, которая будет использоваться для транспортировки грунта на заданную дальность. Значение в этом поле выбирается из библиотеки машин и механизмов, которая при необходимости может пополняться и редактироваться пользователем:

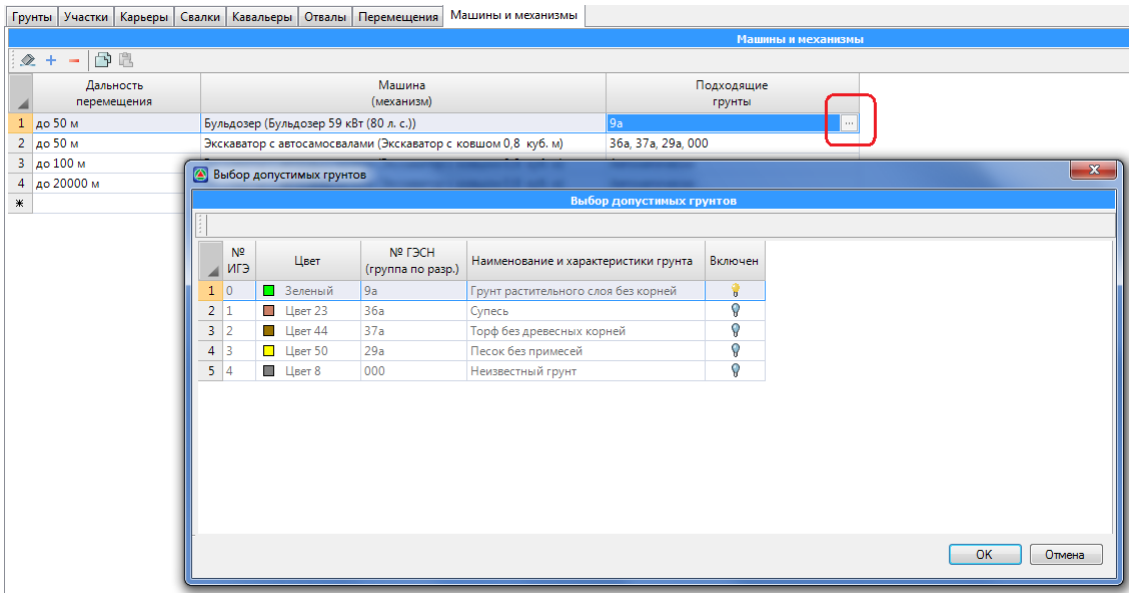


Примечание: Соответствие машин и механизмов для определения группы по разработке задается в библиотеке машин и механизмов.

- Подходящие грунты – грунты, которые могут перемещаться на заданную дальность выбранной машиной. Если в поле таблицы стоит значение Автоматически, то программа считает что на указанную дальность заданной машиной может быть перемещен любой грунт.

При необходимости, имеется возможность назначить определенные грунты, которые могут быть перевезены определенной машиной на заданное расстояние.

Грунты могут быть выбраны из списка имеющихся грунтов в выемке или в карьерах, для этого в поле **Подходящие грунты** нажмите соответствующую кнопку ..., откроется окно выбора грунтов:



Выбранные грунты отмечаются лампочкой в столбце **Включен**.

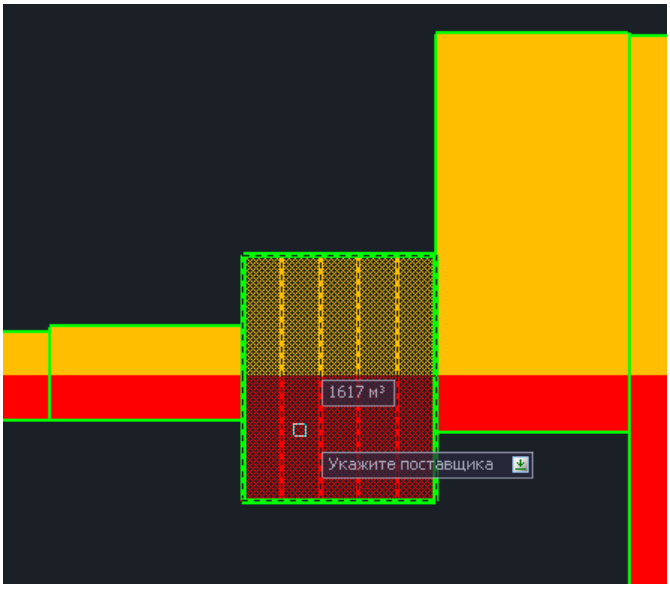
Работа с диаграммой распределения

Распределение грунтов преимущественно происходит в окне **Распределение (Д)**. Грунты могут распределяться вручную и автоматически:

Основной функционал будет доступен, после фиксации исходных данных от изменений. Для этого, выберите пиктограмму  на панели инструментов.

Что бы добавить перемещение грунта вручную, выберите пиктограмму  на панели инструментов. После этого укажите графически на диаграмме поставщика, а затем потребителя.

При выборе поставщика в динамическом окне программа будет показывать объем доступного для вывоза грунта, при выборе потребителя – объем доступного для принятия грунта:



При распределении грунта программа перемещает максимально возможный объем, с учетом применимости грунтов в компонентах потребителя. Применимость задается в таблице **Грунты**. Само перемещение программа графически отображает на экране в виде стрелки. Затемненной областью программа показывает, какая часть объемов у поставщика и какая часть потребности у потребителя использованы:



При выборе перемещения на экране его свойства будут отображаться на панели Свойства.

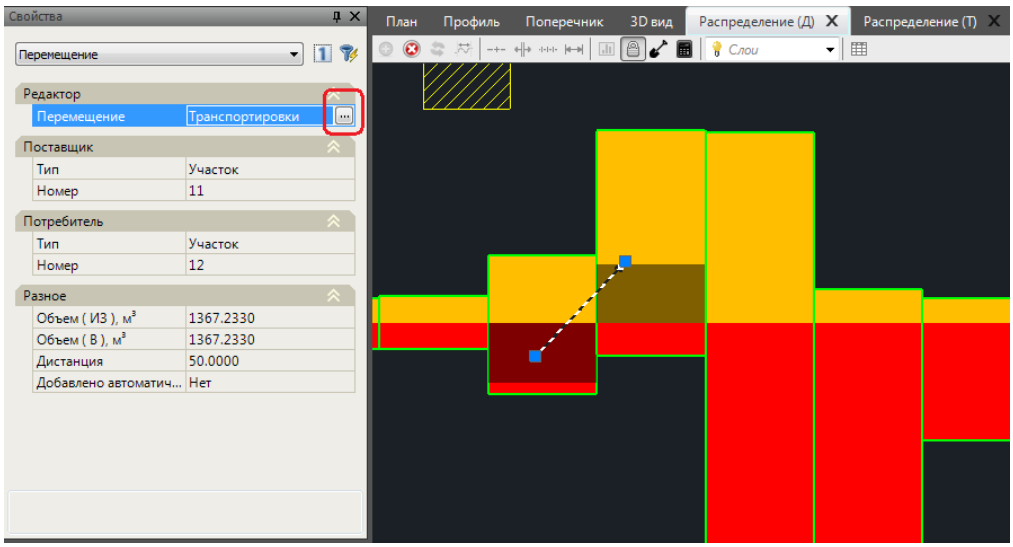
Примечание: На рисунке выше, при перемещении, программа переместила не весь объем из выемки, так как в числе поставщиков был растительный грунт, у которого в настройках применимости была задана транспортировка в кавальер. Поэтому при перемещении грунта из выемки в насыпь этот грунт не переместился.

По умолчанию работа идет на укрупненном уровне распределения с участка на участок. Программа перемещает все доступные грунты из всех компонент поставщиков, во все компоненты потребителей, используя данные о применимости грунтов.

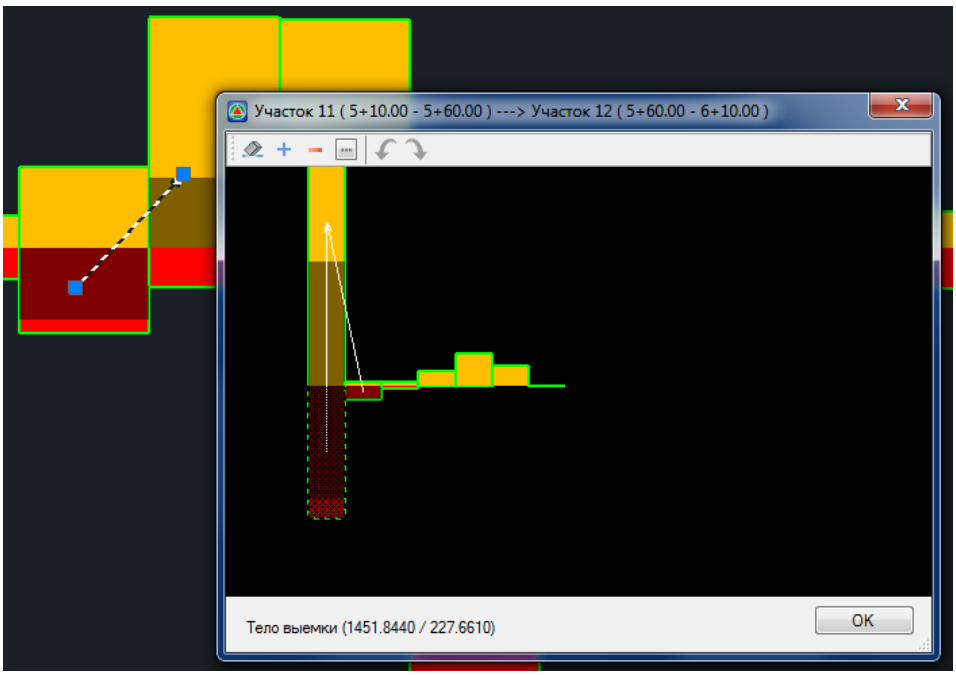
При необходимости можно перейти на более подробный уровень распределения, и увидеть из какой компоненты выемки, в какую компоненту насыпи происходит распределение. На самом детальном уровне распределения можно увидеть какой именно грунт, и из какой именно компоненты выемки, попадает в заданную компоненту насыпи.

Перемещение на более детальную ступень распределения происходит одним из следующих способов:

• Если перемещение уже задано и необходимо на более детальном уровне посмотреть, как произошло распределение - выберите перемещение и нажмите кнопку ... на панели **Свойства**:

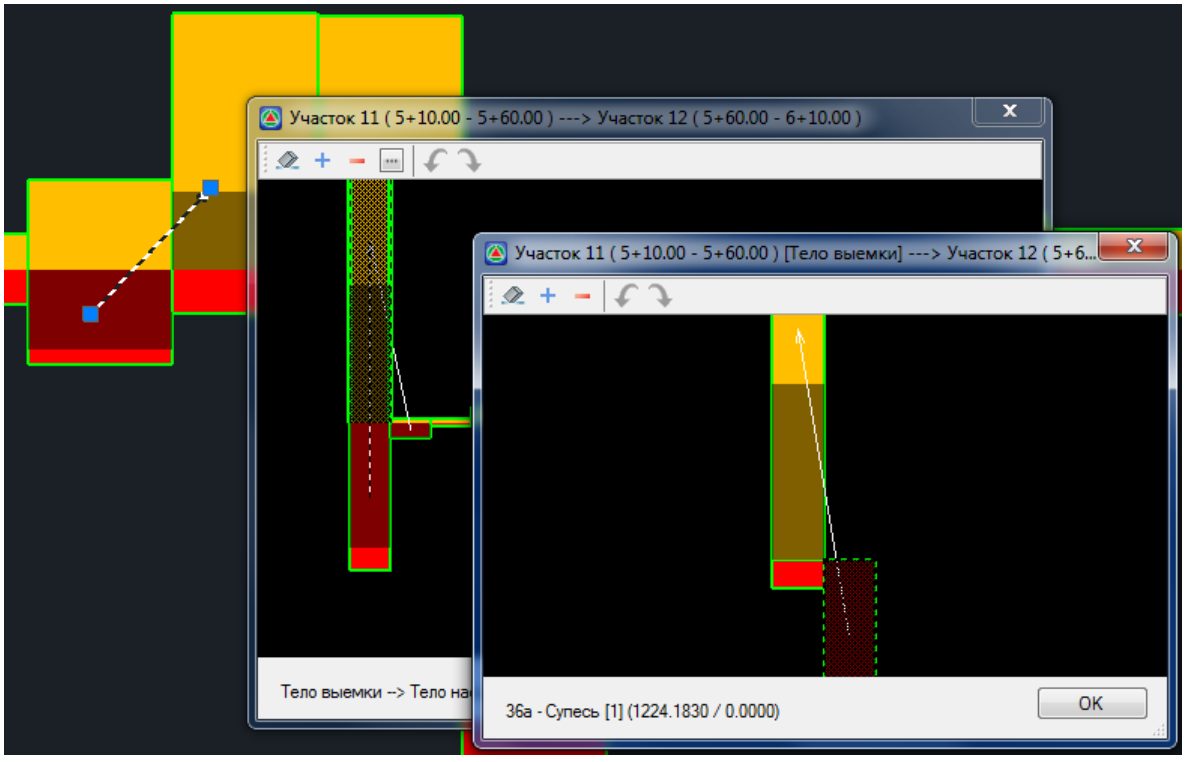


Откроется окно распределения на уровне компонент:



Красные прямоугольники снизу – это компоненты выемки, желтые прямоугольники сверху – это компоненты насыпи. Выбрав любую компоненту, в нижней части окна программа подписывает наименование самой компоненты, общий объем в этой компоненте и объем нераспределенного остатка. В данном окне есть возможность редактировать распределение, добавляя/удаляя стрелочки (перемещения), с помощью пиктограмм + −.

Выбрав перемещение и нажав пиктограмму …, открывается окно самого детального уровня распределения (распределение происходит на уровне грунтов):



Красные прямоугольники внизу-это грунты составляющие компоненту выемки, которая

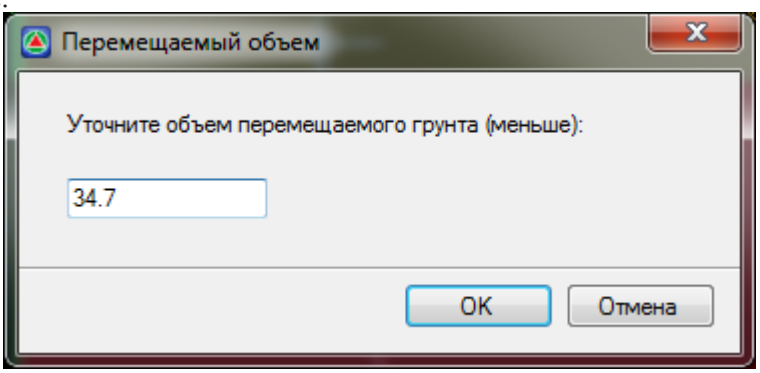
была выбрана на менее детальном уровне. Желтый прямоугольник - это грунт компоненты насыпи.

В данном окне так же есть возможность редактировать распределение добавляя/удаляя стрелочки (перемещения) с помощью пиктограмм .

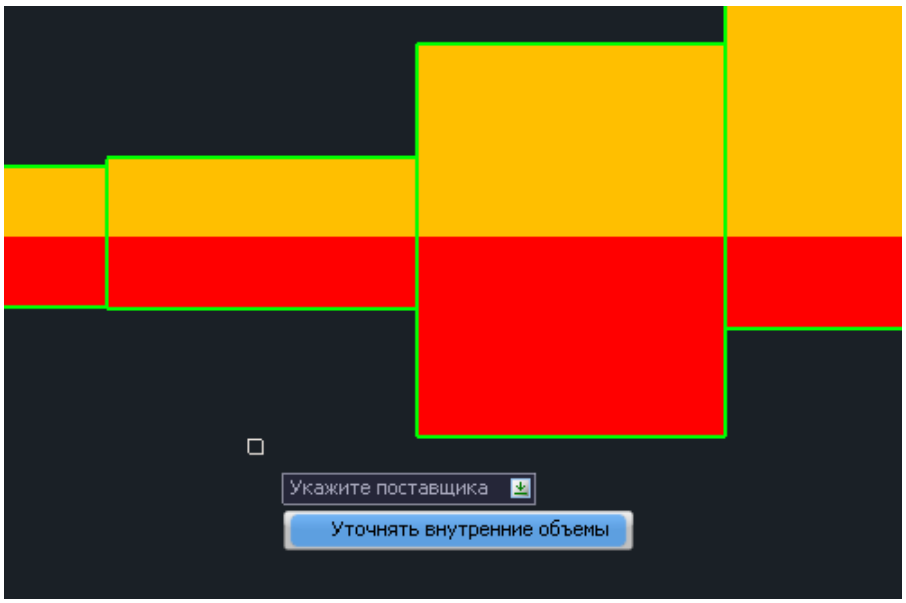
Примечание: При перемещении грунта в заданную компоненту насыпи можно уточнять, какое значение объема необходимо перенести. Для этого, перед указанием грунта нажмите клавишу Вниз на клавиатуре. В появившемся меню выберите пункт Уточнять объемы, а затем подтвердить выбор нажав Да:



В этом случае, после указания поставщика и потребителя будет автоматически открываться окно, где можно задать точное значение объема перемещаемого грунта:



• Если перемещение на укрупненном уровне распределения еще не задано, то для перехода на более детальный уровень, перед указанием поставщика можно нажать клавишу Вниз на клавиатуре. В динамическом меню при этом необходимо будет выбрать дополнительный пункт **Уточнять внутренние объемы**, а затем подтвердить выбор нажав **Да**:

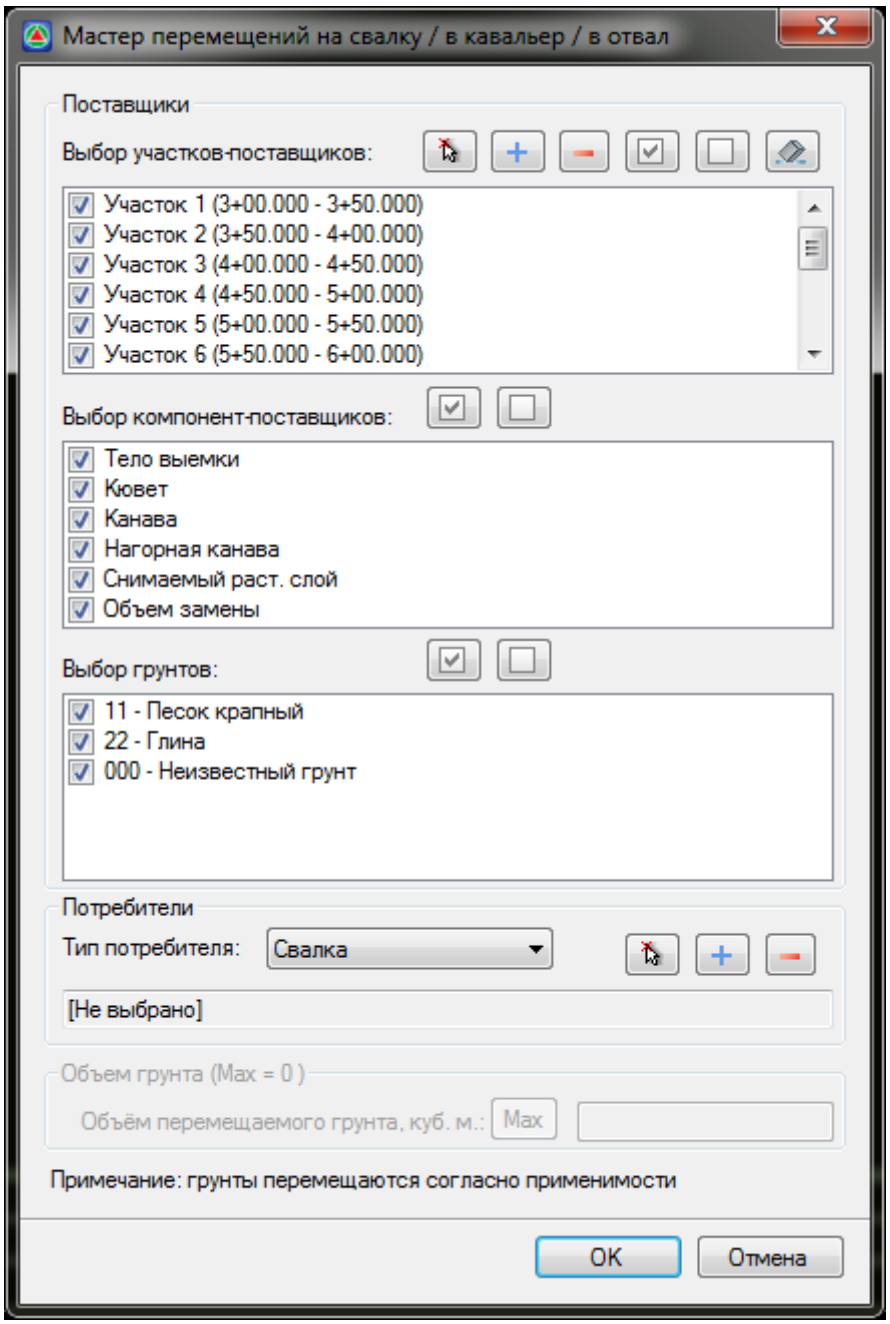


В этом случае, после указания поставщика и потребителя будет автоматически открываться окно более детального уровня распределения. В котором нужно будет вручную добавлять перемещения (компонента выемки – компонента насыпи).

Проектируя распределение, можно воспользоваться **Мастером перемещения в кавальер, на свалку и в отвал**. С помощью мастера имеется возможность автоматически выполнить распределение грунтов из необходимых участков и поставщиков в заданный тип потребителя. Т.е. например с ПК1+50 - ПК5+50 из тела выемки вывезти весь объем грунта (или конкретный) в кавальер.

Для того, чтобы воспользоваться мастером перемещений в кавальер, отвал и свалку:

1. Нажмите соответствующую пиктограмму  на панели окна **Распределение (Д)**, откроется диалоговое окно:



2. В поле **Поставщики** выберите участки, компоненты поставщиков и грунты, вывоз которых будет производиться, используя соответствующие кнопки:

 - для визуального выбора и добавления участков из окна **Распределение (Д)**

 - для выбора и добавления участков из списка

 - для удаления выделенных участков из списка выбранных

 - для включения\выключения участков в расчете

 - для удаления всех добавленных участков из списка выбранных.

В выпадающем списке **Тип потребителя** выбирается потребитель (Свалка, Кавальер, Отвал) в который необходимо распределить грунты.

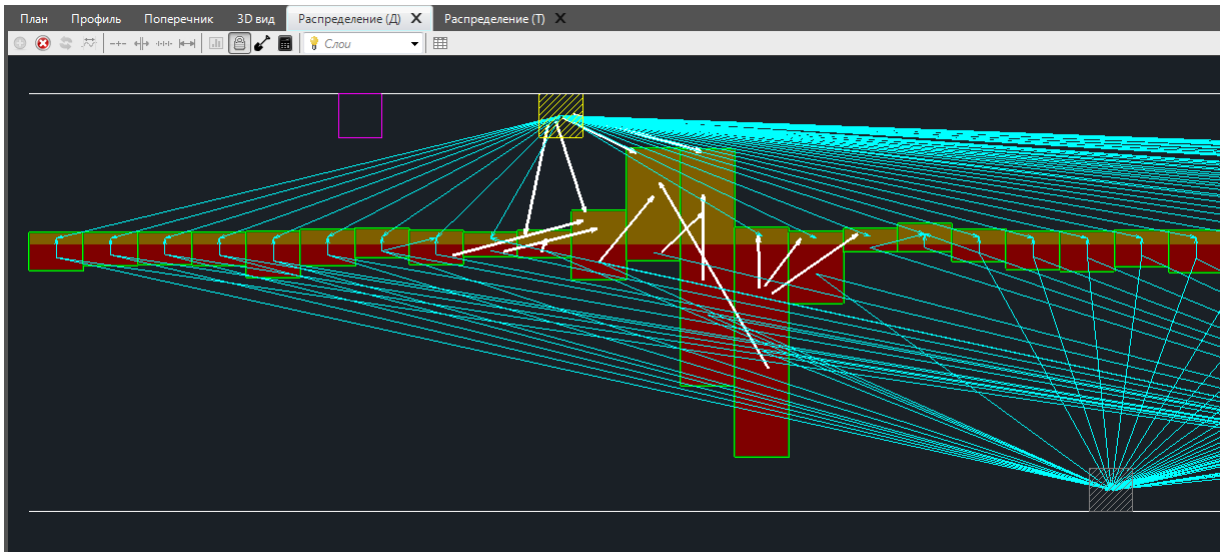
Если выбран один **Участок, Компонент поставщиков** и **Грунт**, то в поле **Объем перемещаемого грунта, куб.м.,** доступна возможность указать конкретный объем перемещаемого грунта. Нажав кнопку 

, имеется возможность автоматически рассчитать максимальный объем перемещаемого грунта.

Если после ручного распределения остались не распределенные объемы, то пользователь может воспользоваться функцией **Распределить автоматически**, нажав пиктограмму  на панели инструментов окна **Распределение (Д)**.

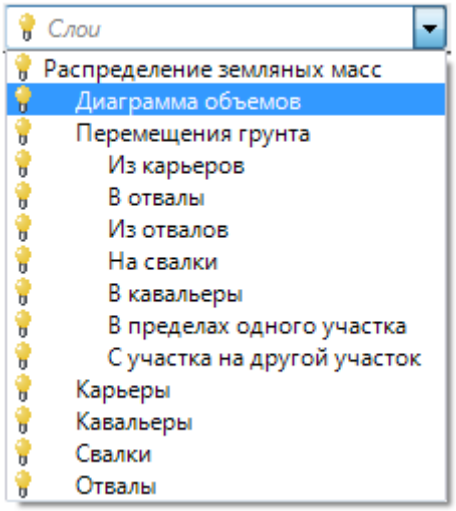
Примечание. Функцией автоматического распределения можно воспользоваться на любом этапе работы с модулем.

Данная функция решает транспортную задачу, распределяя объемы от поставщика к потребителю, учитывая применимости и приоритет грунтов. Оптимальное решение данной задачи сводится к минимизации стоимости перевозок, которая в свою очередь зависит от дальности перемещения грунтов. Таким образом, минимизация дальности возки требуемого объема – основной критерий, который реализован в автоматическом алгоритме решения транспортной задачи:

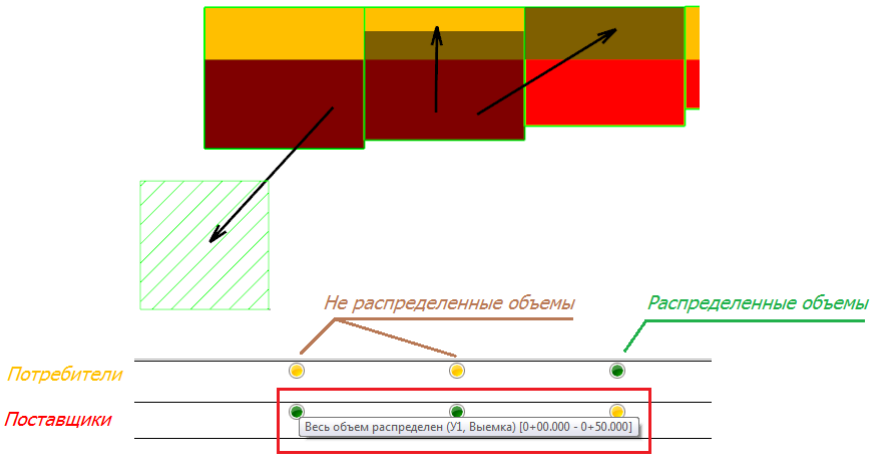


Перемещения созданные вручную будут отображаться белыми стрелками, перемещения созданные автоматически – голубыми.

Все данные в окне **Распределение (Д)** располагаются на именованных слоях, видимостью которых можно управлять в соответствующем выпадающем списке в верхней части окна:

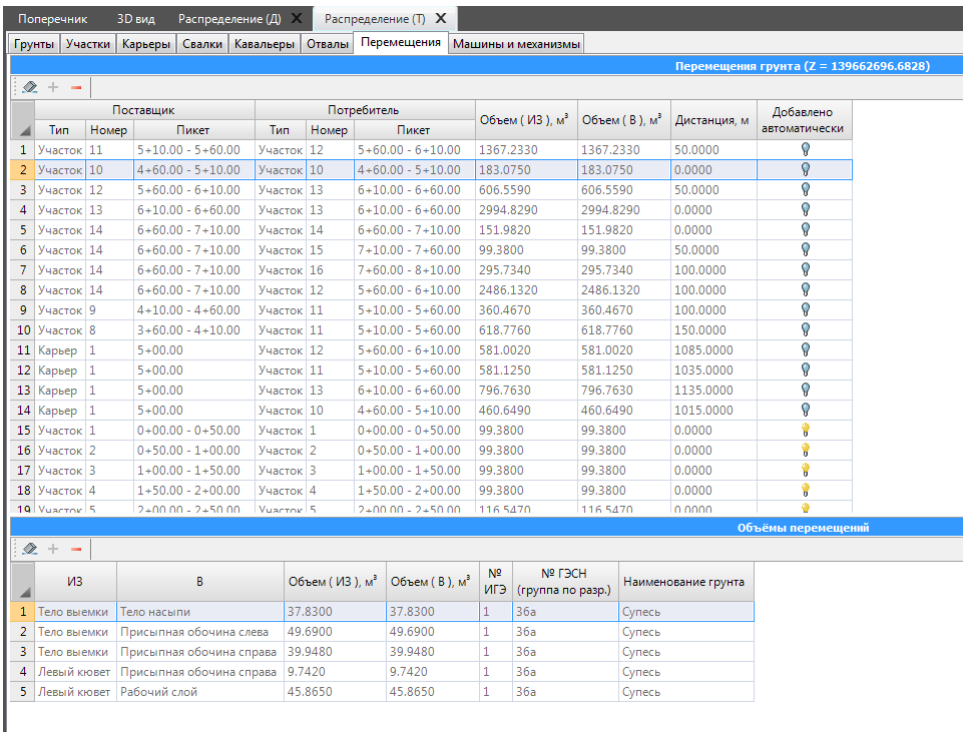


В нижней части окна **Распределение (Д)** отображаются значки, которые наглядно показывают полностью ли распределен грунт в поставщиках и потребителях:



В верхней строке отображаются значки по заполнению потребителей, в нижней по распределению поставщиков. При наведении курсора мыши на значок, появится всплывающая подсказка.

Все перемещения заданные на диаграмме, также отображаются на вкладке **Перемещения**, окна **Распределение (Т)**:

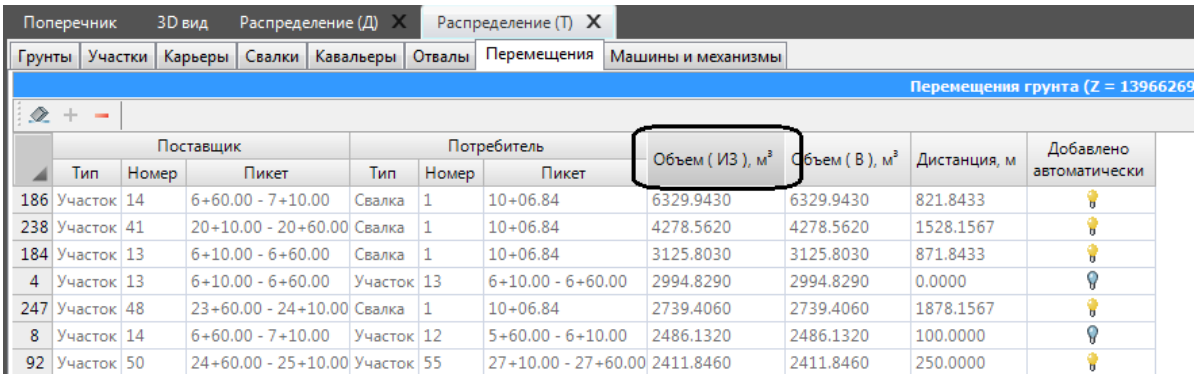


На вкладке **Перемещения** расположены две таблицы**: Перемещение грунта** и **Объемы перемещения**.

В таблице **Перемещение грунта** отображаются перемещения и основная информация по ним: данные о поставщике и потребителе, объем и дистанция возки. В столбце **Добавлено автоматически**, включенной лампочкой отображаются перемещения добавленные программой автоматически, выключенной лампочкой – добавленные пользователем вручную.

В таблице **Объемы перемещений** отображаются детальные объемы по компонентам и грунтам, для выбранного из верхней таблицы перемещения.

Область **Перемещение грунта** можно отфильтровать по поставщику/потребителю, объему, дальности возки или способу добавления перемещения. Для этого достаточно щелкнуть курсором левой кнопкой мыши по шапке соответствующего столбца. Данные в таблице будут автоматически сортироваться по выбранному столбцу:



Удалить перемещение можно непосредственно на диаграмме, выбрав его в окне **Перемещение (Д)** и нажав клавишу **Del**.

Для того, что бы полностью удалить все перемещения, необходимо очистить соответствующую таблицу. Для этого откройте таблицу **Перемещения грунта** и воспользуйтесь пиктограммой .

Формирование выходных ведомостей

Результатом работы модуля Распределение земляных масс являются ведомости распределения. Для создания ведомости выберите элемент меню: **Задачи – Распределение земляных масс – Ведомости-…**

В ведомостях программа учитывает входящие объемы на участок.

В программе по умолчанию добавлены три шаблона ведомостей.

• Ведомость распределения земляных масс:

Участники распределения, ПК+				Участок 1 0+00.00 - 0+50.00	Участок 2 0+50.00 - 1+00.00	Участок 3 1+00.00 - 1+50.00	Участок 4 1+50.00 - 2+00.00	Участок 5 2+00.00 - 2+50.00	Участок 6 2+50.00 - 3+10.00	Участок 7 3+10.00 - 3+60.00	Участок 8 3+60.00 - 4+10.00	У
Объем земляных работ	Насыпь: (потребители)			565.757	561.812	561.005	562.252	585.150	702.987	734.114	631.775	
	Тело насыпи							11.828	91.257	124.400	42.062	
	Присыпная обочина слева			49.690	49.690	49.690	49.690	49.690	39.752	49.690	49.690	
	Присыпная обочина справа			49.690	49.690	49.690	49.690	49.690	49.690	49.690	49.690	
	Рабочий слой							5.339	60.861	61.617	37.714	
	Дренирующий слой			357.790	357.790	357.790	357.790	357.790	357.790	357.790	357.790	
	Досыпка дерна на откосы			108.587	104.642	103.835	105.082	110.813	103.637	90.927	94.829	
	Выемка: (поставщики)		№ по СНиП	1203.207	957.817	919.261	979.767	1518.516	974.871	610.120	911.145	
	Тело выемки		9а	271.263	266.886	265.990	267.373	264.059	172.307	151.560	184.991	
			36а	161.570	41.978	27.145	45.771	485.954	257.855	215.839	505.633	
			37а	484.271	362.852	340.022	380.521	495.228	292.339	31.492		
			29а									
	Левый кювет		9а					2.744	15.239	7.343	12.898	
			36а	133.628	118.308	115.534	122.188	115.756	70.367	116.957	106.135	
			37а	9.425	24.743	27.520	20.864	11.725	23.712	3.387		
			29а									
	Правый кювет		9а						2.552	14.585	2.653	
			36а	143.050	143.050	143.050	143.050	143.050	127.598	68.957	98.835	
			37а						12.902			
			29а									
Распределение земляных масс	Из тела выемки		9а									
			36а	99.380	41.978	27.145	45.771	116.547	241.560	215.839		
			37а									
			29а									
	Из левого кювета		9а									
			36а		57.402	72.235	53.609			69.558	18.372	
			37а									
			29а									
	Из правого кювета		9а									
			36а								167.792	
			37а									
			29а									
	Из карьера		29а	466.377	462.432	461.625	462.872	468.603	461.427	448.717	452.619	
	Оплачиваемые земляные работы			565.757	561.812	561.005	562.252	585.150	702.987	734.114	638.783	
Распределение по видам разработки и транспортировки	Машина (механизм)	Расстоя-	Груп-па	№ по СНиП								
	Экскаватор с автосамосвалами (Экскаватор с ковшом 0,8 куб. м)	50	0	36а	99.380	99.380	99.380	99.380	116.547	241.560	285.397	186.164	
			0	29а								
	Другие	-	-	9а								
			-	36а								
			-	37а								
			-	29а	466.377	462.432	461.625	462.872	468.603	461.427	448.717	452.619	

• Упрощённая ведомость распределения:

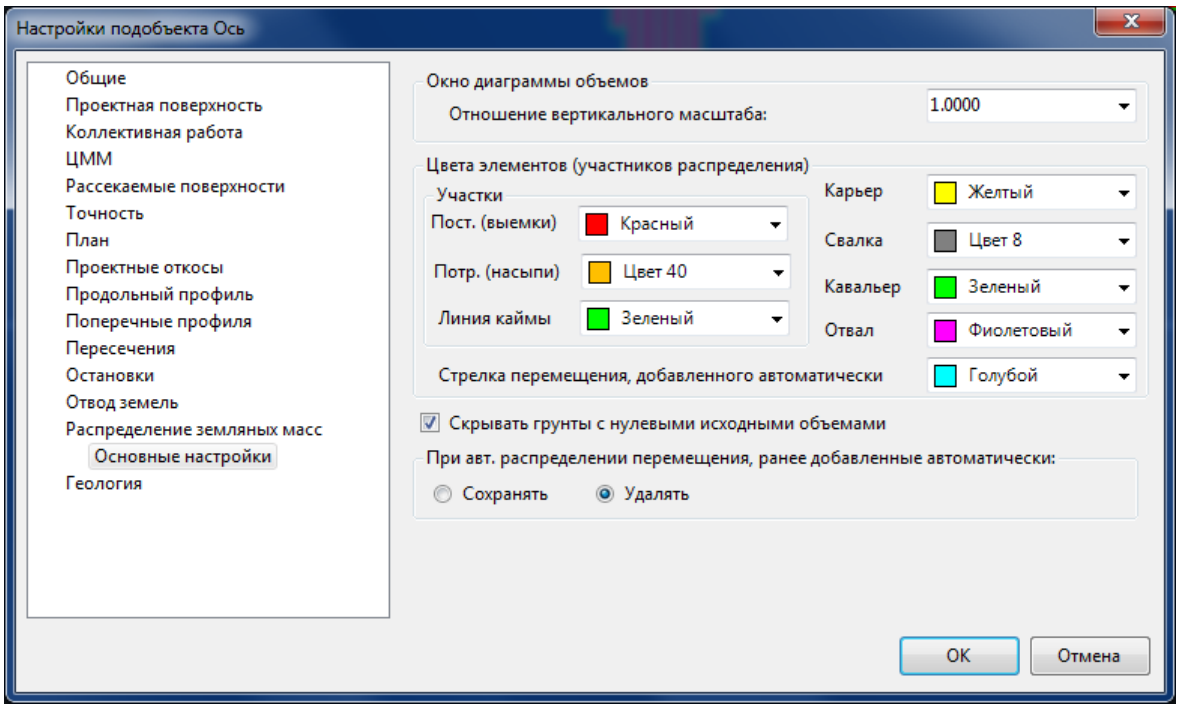
Участники распределения, ПК+			Участок 1 0+00.00 - 0+50.00	Участок 2 0+50.00 - 1+00.00	Участок 3 1+00.00 - 1+50.00	Участок 4 1+50.00 - 2+00.00	Участок 5 2+00.00 - 2+50.00
Объем земляных работ	Насыпь: (потребители)		565.757	561.812	561.005	562.252	585.150
	Тело насыпи						11.828
	Присыпная обочина слева		49.690	49.690	49.690	49.690	49.690
	Присыпная обочина справа		49.690	49.690	49.690	49.690	49.690
	Рабочий слой						5.339
	Дренирующий слой		357.790	357.790	357.790	357.790	357.790
	Досыпка дерна на откосы		108.587	104.642	103.835	105.082	110.813
	Выемка: (поставщики)		1203.207	957.817	919.261	979.767	1518.516
	Тело выемки		917.104	671.716	633.157	693.665	1245.241
	Левый кювет		143.053	143.051	143.054	143.052	130.225
	Правый кювет		143.050	143.050	143.050	143.050	143.050
Распределение земляных масс	Из тела выемки		99.380	41.978	27.145	45.771	116.547
	Из левого кювета			57.402	72.235	53.609	
	Из правого кювета						
	Из карьера		466.377	462.432	461.625	462.872	468.603
	Оплачиваемые земляные работы		565.757	561.812	561.005	562.252	585.150
Распределение по видам разработки и транспортировки	Машина (механизм)	Расстояние					
	Экскаватор с автосамосвалами (Экскаватор с ковшом 0,8 куб. м)	50	99.380	99.380	99.380	99.380	116.547
	Другие		466.377	462.432	461.625	462.872	468.603

• Рабочая ведомость распределения земляных масс:

Поставщик				Потребитель				Объем (ИЗ), куб.м	Объем (В), куб.м	Дистанция, м	№ ИГЭ	№ ГЭСН	Наименование грунта
Тип	Номер	ИЗ	От ПК	Тип	Номер	В	До ПК						
Участок	11		5+10.00 - 5+60.00	Участок	12		5+60.00 - 6+10.00	1367.233	1367.233	50.0			
		Тело выемки				Тело насыпи		1224.183	1224.183		1	36а	Супесь
		Левый кювет				Присыпная обочина справа		49.690	49.690		1	36а	Супесь
		Левый кювет				Присыпная обочина слева		49.690	49.690		1	36а	Супесь
		Левый кювет				Рабочий слой		43.670	43.670		1	36а	Супесь
Участок	10		4+60.00 - 5+10.00	Участок	10		4+60.00 - 5+10.00	183.075	183.075	0.0			
		Тело выемки				Тело насыпи		37.830	37.830		1	36а	Супесь
			4+90.00				4+90.00	5.481	5.481	0.0			
			5+00.00				5+00.00	15.632	15.632	0.0			
			4+90.00				5+00.00	1.198	1.198	10.0			
			4+80.00				5+00.00	15.519	15.519	20.0			
		Тело выемки				Присыпная обочина слева		49.690	49.690		1	36а	Супесь
			4+60.00				4+60.00	9.938	9.938	0.0			
			4+70.00				4+70.00	9.938	9.938	0.0			
			4+80.00				4+80.00	9.938	9.938	0.0			
			4+90.00				4+90.00	6.679	6.679	0.0			
			5+00.00				5+00.00	9.938	9.938	0.0			
			4+80.00				4+90.00	3.259	3.259	10.0			
		Тело выемки				Присыпная обочина справа		39.948	39.948		1	36а	Супесь
			4+60.00				4+60.00	9.938	9.938	0.0			
			4+70.00				4+70.00	9.938	9.938	0.0			
			4+80.00				4+80.00	9.938	9.938	0.0			
			4+90.00				4+90.00	6.679	6.679	0.0			
			5+00.00				5+00.00	9.938	9.938	0.0			
			4+80.00				4+90.00	3.259	3.259	10.0			
		Левый кювет				Присыпная обочина справа		9.742	9.742		1	36а	Супесь

Настройки модуля Распределение земляных масс

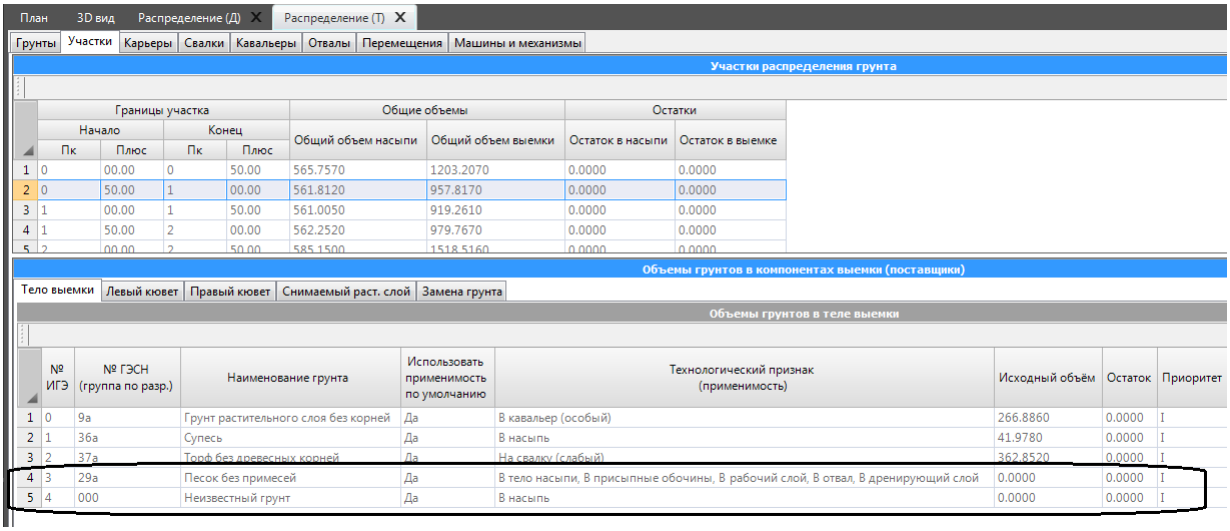
Данные по распределению земляных масс хранятся внутри модели Автомобильная/ Железная дорога. Настройки модуля Распределение земляных масс задаются непосредственно в настройках модели:



Отношение вертикального масштаба – данная настройка влияет на искажение вертикального масштаба в окне **Распределение (Д)**.

Цвета элементов – в данном поле настраивается цветовая палитра участников распределения.

Скрывать грунты с нулевыми объемами – данная настройка скрывает грунты, объем которых равен нулю в таблице **Участки**:



При авт. распределении перемещения, ранее добавленные автоматически… - данная настройка влияет на перемещения добавленные автоматически. Она определяет алгоритм работы при повторном выборе функции **Распределить автоматически**. Если выбрана опция **Сохранять**, то программа оставит все автоматически добавленные перемещения и распределит только нераспределенные объемы. Если выбрана опция **Удалять**, то программа удалит все автоматически добавленные перемещения и сделает расчет заново.

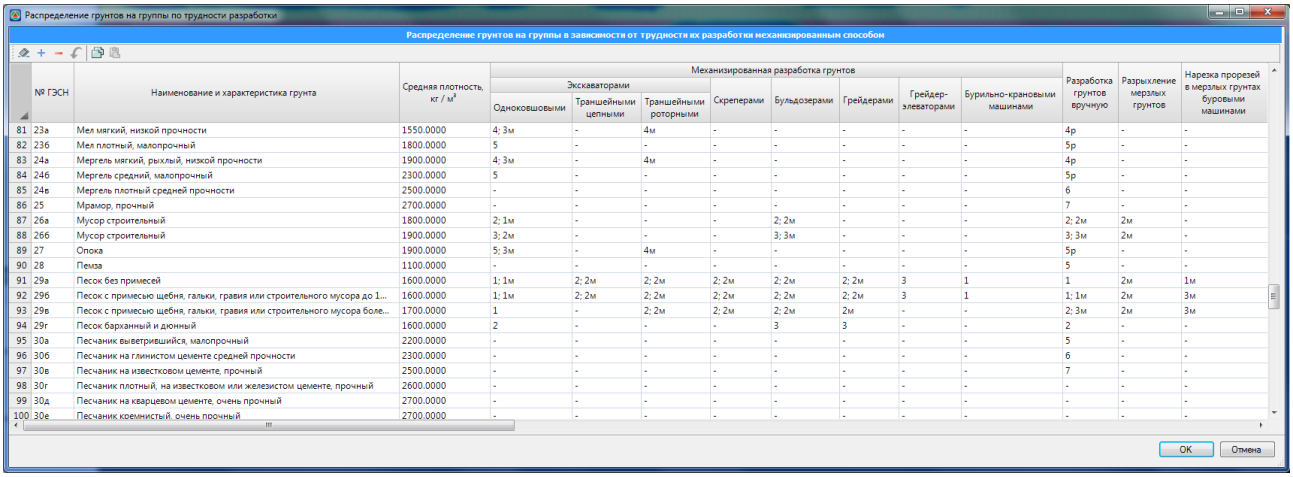
Библиотеки данных

Так же в программе предусмотрены Библиотеки данных, которые могут редактироваться и дополняться пользователем. Для открытия какой либо библиотеки выберите элемент меню: **Задачи – Распределение земляных масс – Библиотеки данных – … .**

В результате будет открыта одна из выбранных библиотек:

Библиотека грунтов по трудности разработки

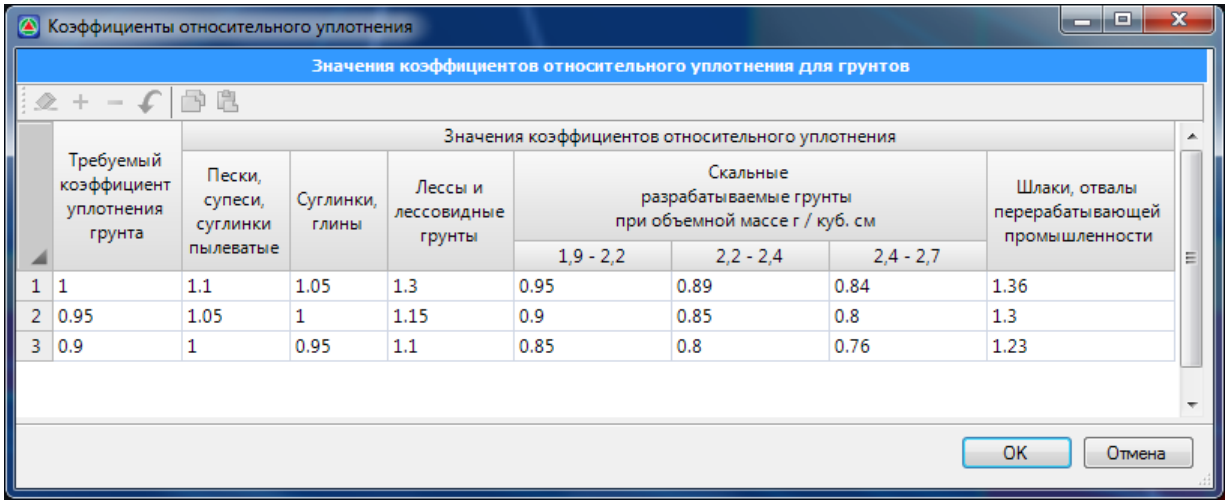
Данная библиотека заполнена на основании соответствующей таблицы в ГЭСН 81-02 с изменениями от 2009 года:



	№ ГЭСН	Наименование и характеристика грунта	Средняя плотность, кг / м³	Механизированная разработка грунтов								Разработка грунтов вручную	Разрыхление мерзлых грунтов	Нарезка прорезей в мерзлых грунтах буровыми машинами
				Экскаваторами			Скреперами	Бульдозерами	Грейдерами	Грейдер-элеваторами	Бурильно-крановыми машинами			
				Одноковшовыми	Траншейными цепными	Траншейными роторными								
81	23а	Мел мягкий, низкой прочности	1550.0000	4; 3м	-	4м	-	-	-	-	-	4р	-	-
82	23б	Мел плотный, малопрочный	1800.0000	5	-	-	-	-	-	-	-	5р	-	-
83	24а	Мергель мягкий, рыхлый, низкой прочности	1900.0000	4; 3м	-	4м	-	-	-	-	-	4р	-	-
84	24б	Мергель средний, малопрочный	2300.0000	5	-	-	-	-	-	-	-	5р	-	-
85	24в	Мергель плотный средней прочности	2500.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
86	25	Мрамор, прочный	2700.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
87	26а	Мусор строительный	1800.0000	2; 1м	-	-	-	2; 2м	-	-	-	2; 2м	2м	-
88	26б	Мусор строительный	1900.0000	3; 2м	-	-	-	3; 3м	-	-	-	3; 3м	2м	-
89	27	Опока	1900.0000	5; 3м	-	4м	-	-	-	-	-	5р	-	-
90	28	Пемза	1100.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
91	29а	Песок без примесей	1600.0000	1; 1м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	3	1	1	2м	1м
92	29б	Песок с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 1...	1600.0000	1; 1м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	2; 2м	3	1	1; 1м	2м	3м
93	29в	Песок с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора боле...	1700.0000	1	-	2; 2м	2; 2м	2; 2м	2м	-	-	2; 3м	2м	3м
94	29г	Песок барханный и дюнный	1600.0000	2	-	-	-	3	3	-	-	2	-	-
95	30а	Песчаник выветрившийся, малопрочный	2200.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
96	30б	Песчаник на глинистом цементе средней прочности	2300.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
97	30в	Песчаник на известковом цементе, прочный	2500.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
98	30г	Песчаник плотный, на известковом или железистом цементе, прочный	2600.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	30д	Песчаник на кварцевом цементе, очень прочный	2700.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	30е	Песчаник кремнистый, очень прочный	2700.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Коэффициенты относительного уплотнения

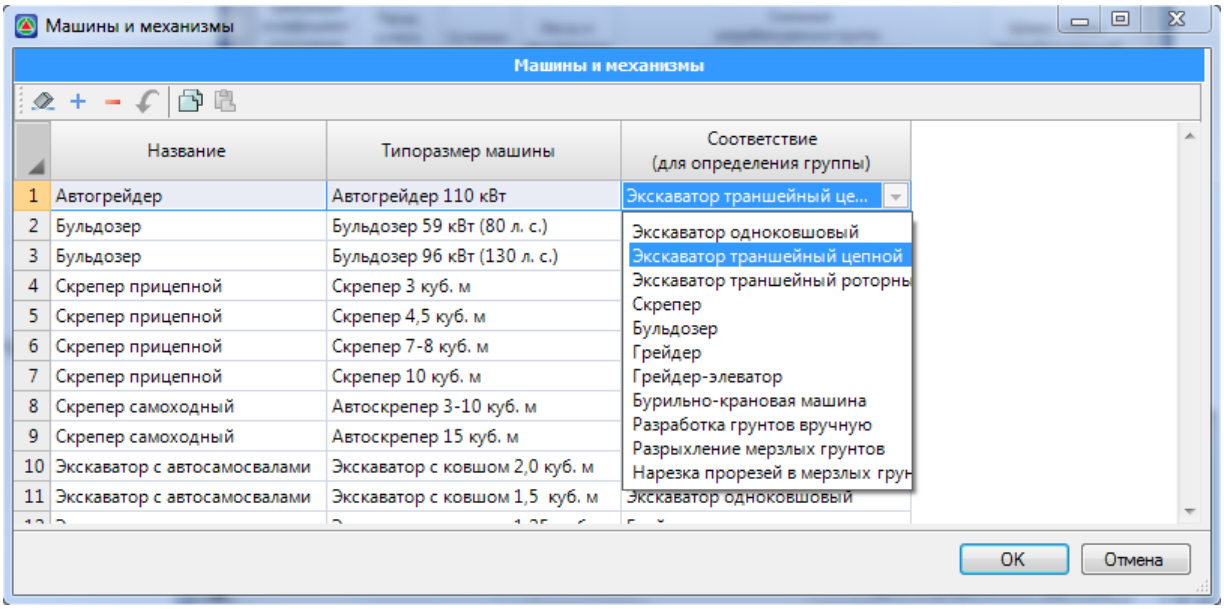
Данная библиотека заполнена данными на основании ВСН 55-69:



	Требуемый коэффициент уплотнения грунта	Значения коэффициентов относительного уплотнения						
		Пески, супеси, суглинки пылеватые	Суглинки, глины	Лессы и лессовидные грунты	Скальные разрабатываемые грунты при объемной массе г / куб. см			Шлаки, отвалы перерабатывающей промышленности
					1,9 - 2,2	2,2 - 2,4	2,4 - 2,7	
1	1	1.1	1.05	1.3	0.95	0.89	0.84	1.36
2	0.95	1.05	1	1.15	0.9	0.85	0.8	1.3
3	0.9	1	0.95	1.1	0.85	0.8	0.76	1.23

Машины и механизмы

В библиотеке **Машины и механизмы** пользователь указывает, по какому столбцу таблицы Распределение грунтов по трудности их разработки принимать группу по трудности разработки, для определенной машины или механизма:



Лазерное сканирование

Общие сведения

Одним из способов повышения производительности труда при выполнении проектно-изыскательских работ на объектах инфраструктуры как железнодорожного, так и автодорожного транспорта является применение инновационных технологий. Одной из таких технологий является применение данных мобильного лазерного сканирования как при проведении изысканий, так и на стадии разработки предпроектной и проектной документации.

В отделах изысканий по точкам лазерного отражения создаётся топографический план, распознаются основные элементы объектов инфраструктуры, создаются ведомости и т.д. В отделах проектирования определяют качественные и количественные характеристики объекта проектирования, например: количество опор линий электропередач и контактной сети, характер рельефа, плотность застройки и пр.

Лазерная съемка производится с высокой плотностью что позволяет облегчить распознавание объектов в камеральных условиях и создать ЦММ (цифровую модель местности) с высокой детальностью и точностью.

Основные функции **Топоматик Robur** по работе с материалами лазерного сканирования:

Программа Топоматик Robur имеет необходимый функционал для работы с данными лазерного сканирования, который включает в себя:

1. Возможность импорта в программу данных с прибора в формате **Облака точек (*.las)**.

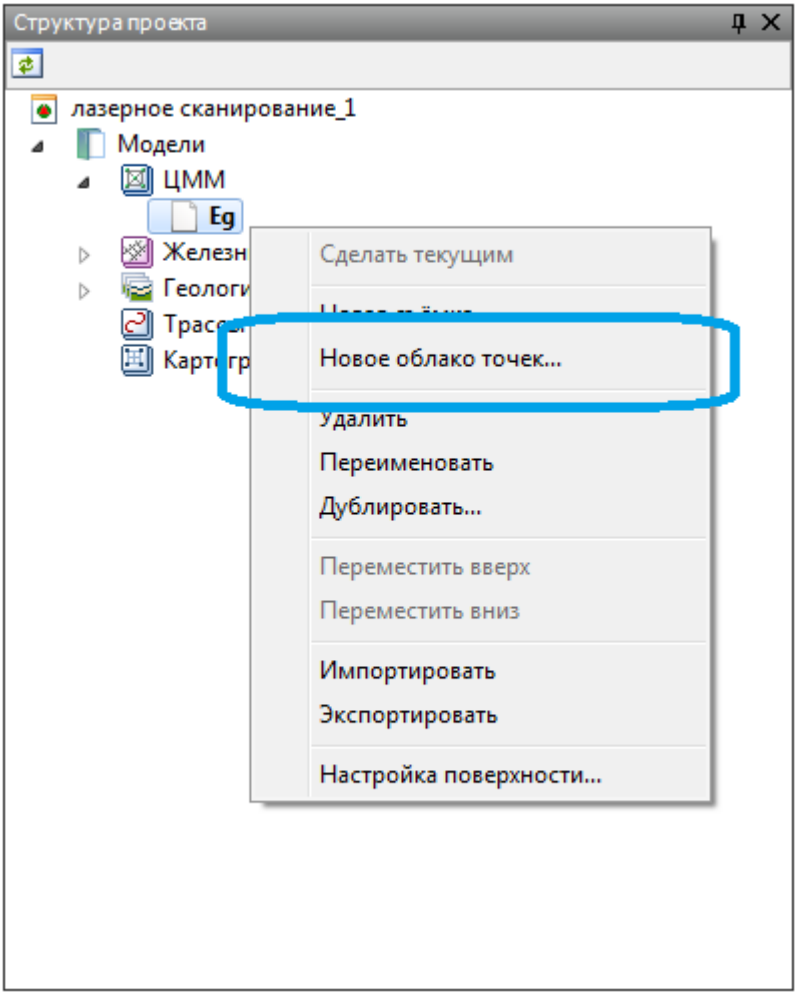
2. Просмотр, настройка отображения и анализ облака точек лазерного сканирования с помощью окна 3D вида и имеющегося функционала.

3. Построение поверхности по данным лазерного сканирования.

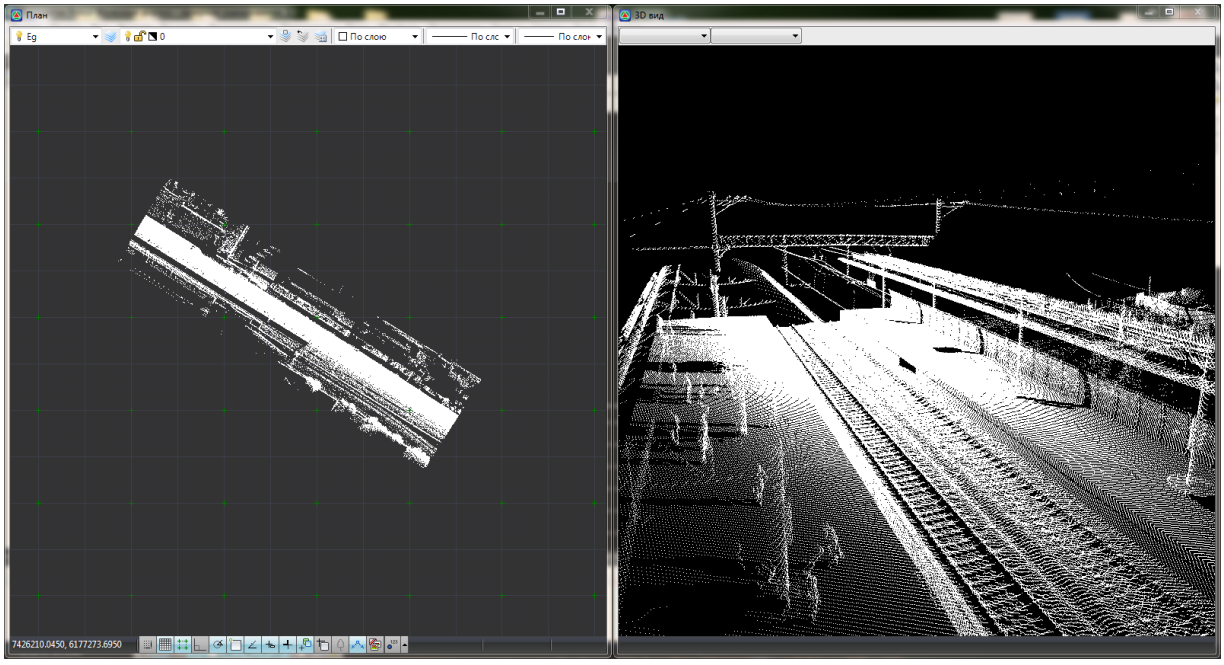
Импорт данных лазерного сканирования

Для загрузки материалов лазерного сканирования **(Облака точек (*.las))**, в программу выполните следующие действия:

1. В **Структуре проекта** на модели **ЦММ** нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите пункт **Новое облако точек**:



2. В открывшемся окне выберите файл (*.las) и нажмите **Ок**, облако точек будет загружено в проект, которое отобразится в окне **Плана** и **3D вида**:

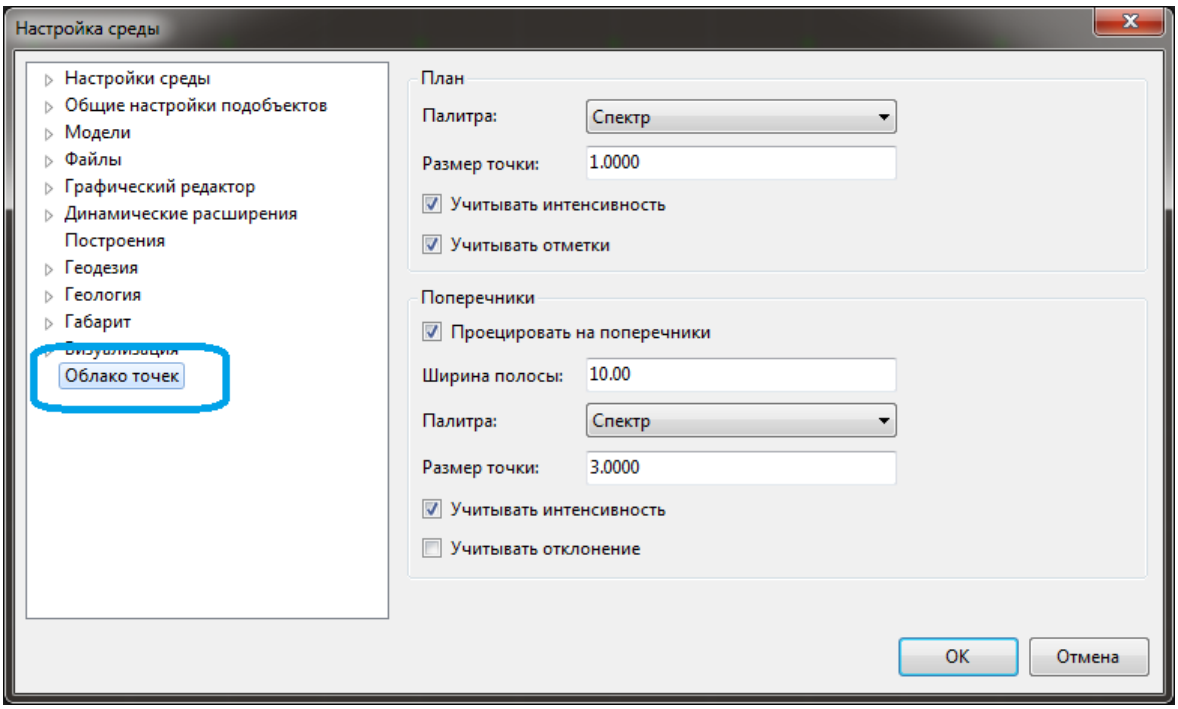


Настройка отображения облака точек

Имеется возможность настроить параметры отображения облака точек в рабочих окнах программы.

Для этого:

1. Выберите меню **Сервис – Настройка**, выберите вкладку **Облако точек:**



Отображение данных может быть отдельно настроено в рабочих окнах **План** и **Поперечник**.

Настройки отображения в окне План/3D Вид (поле План окна Настройка среды):

Размер точки – поле ввода для задания размера точек.

Палитра – в данном выпадающем списке имеется возможность выбрать два метода отображения данных:

- **Спектр** – позволяет отображать данные в виде цветовой палитры.
- **Монохромное** – позволяет отобразить данные в виде оттенков серого.

Учитывать интенсивность – при производстве съемки, каждой точке в зависимости от ее отражающей способности присваивается некий коэффициент интенсивности, в результате, при включении данной опции, программа присвоит соответствующий цветовой оттенок - если выбрана палитра **Спектр**, или оттенок серого - если выбрана палитра **Монохромное**:

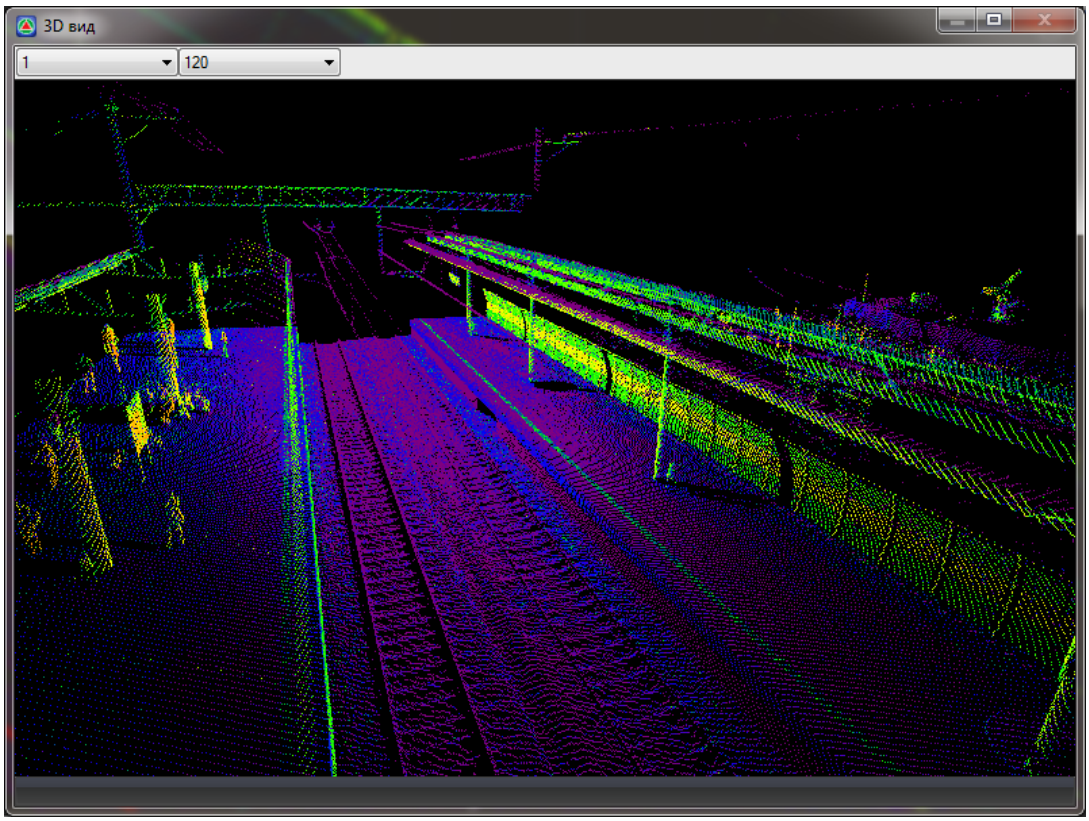


Рис.1 Выбрана Палитра Спектр

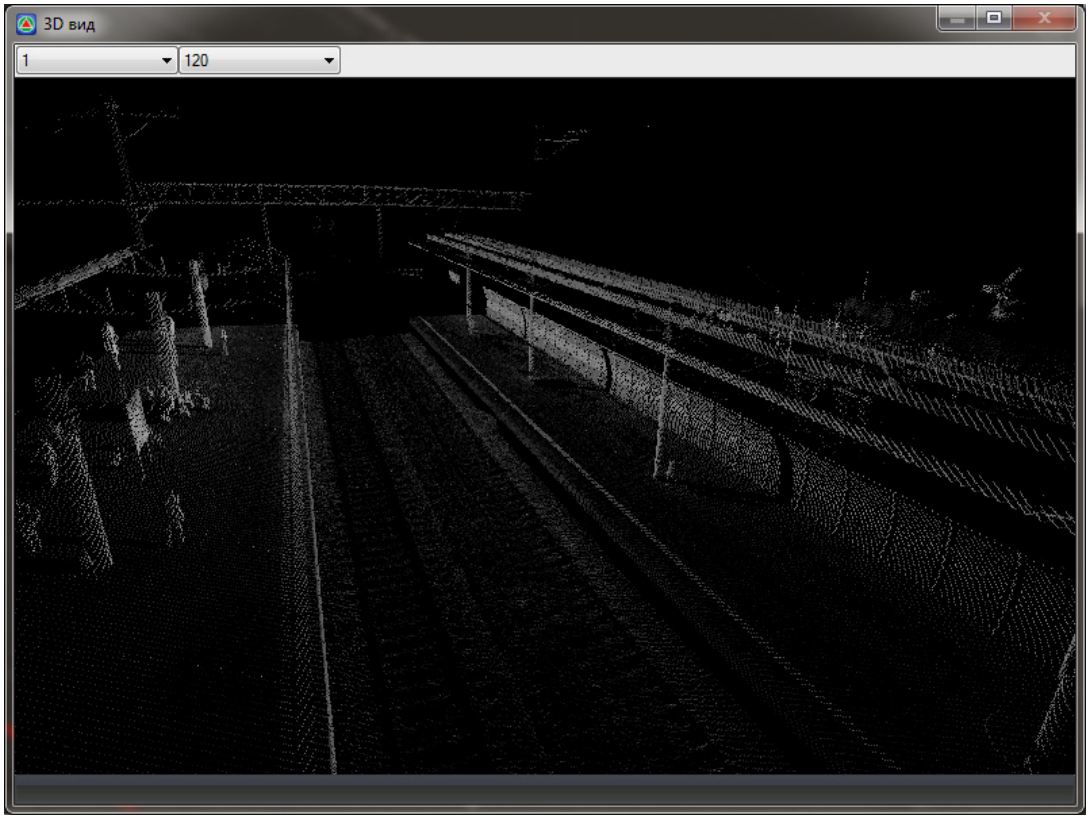


Рис.2 Выбрана Палитра Монохромное.

Учитывать отметки – в зависимости от высотной отметки (Z) при включении данной опции, программа присвоит соответствующий цветовой оттенок - если выбрана палитра **Спектр** или оттенок серого - если выбрана палитра **Монохромное**:

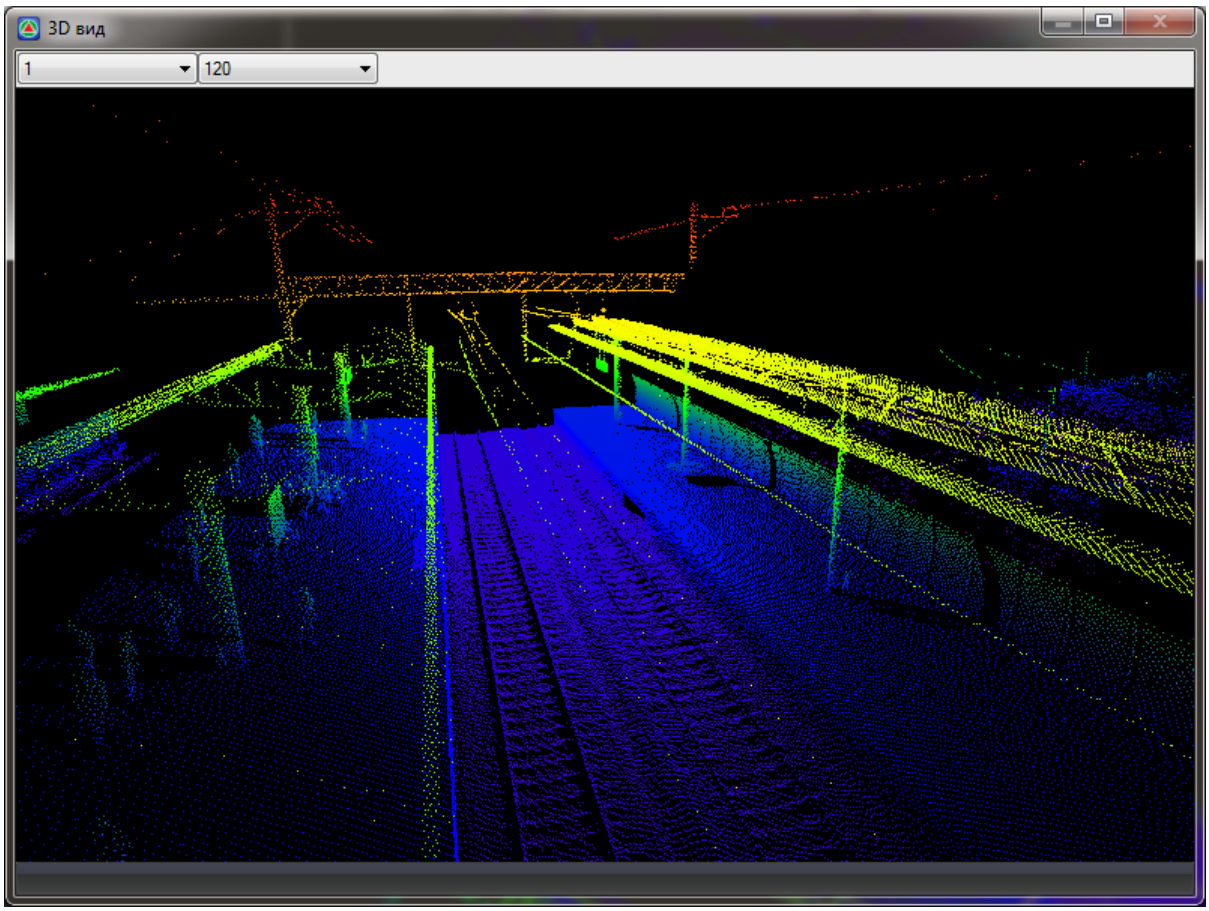


Рис.1 Выбрана Палитра Спектр

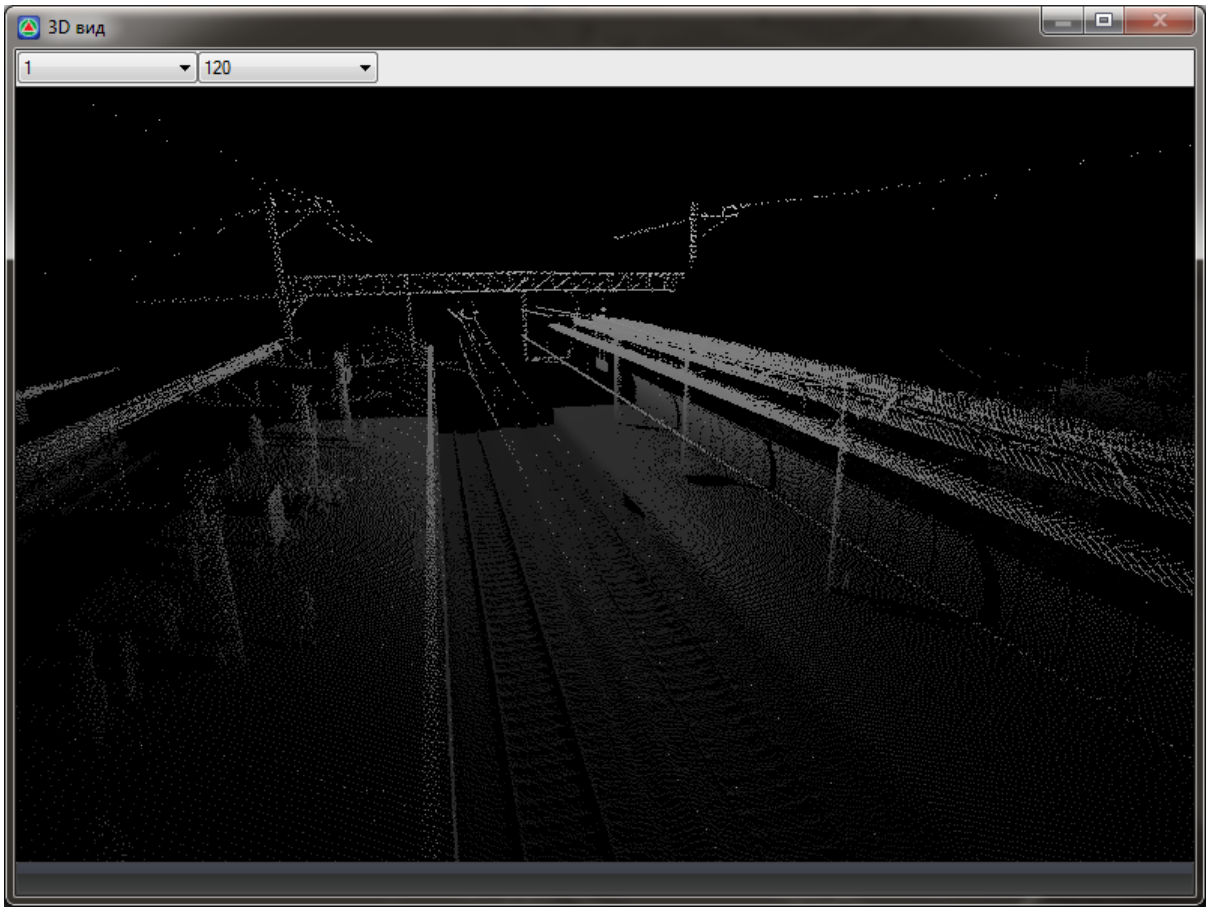


Рис.2 Выбрана Палитра Монохромное.

Настройки отображения в окне Поперечника (поле Поперечник):

Проецировать на поперечники – включение\выключение отображения облака точек на поперечных разрезах.

Ширина полосы – задается ширина коридора поиска точек лазерного сканирования для проецирования их на текущий поперечник. Ширина полосы задается относительно линии сечения данного поперечного профиля.

Учитывать отклонение – в зависимости от удаленности точки относительно линии сечения текущего поперечника, при включении данной опции, программа присвоит соответствующий цветовой оттенок - если выбрана палитра **Спектр** или оттенок серого - если выбрана палитра **Монохромное**

Примечание. Опции Палитра, Размер точки и Учитывать интенсивность подробно были описаны выше.

2. Задайте необходимые параметры отображения и нажмите **ОК**.

Функционал работы с облаком точек лазерного сканирования

Имеющийся функционал для работы с облаком точек лазерного сканирования включает в себя возможность копирования точек в модель типа **ЦММ** (цифровую модель местности), создание сечения и вывод его на чертеж, а также просмотр выделенного участка лазерного сканирования.

Копирование точек лазерного сканирования в поверхность

Данная функция позволяет из облака точек лазерного сканирования скопировать точку в текущую модель **ЦММ**, причем производить копирование точек можно из рабочих окон **Плана, Поперечника** и **Сечения**.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи – Облако точек – Копировать точку лазерного сканирования в поверхность**, курсор примет форму прицела.

2. Левой кнопкой мыши выберите одну или несколько точек лазерного сканирования. Для завершения операции нажмите правой кнопкой мыши или **Enter**.

3. В результате, указанные точки будут скопированы в текущую модель **ЦММ**.

Сечения точек лазерного сканирования

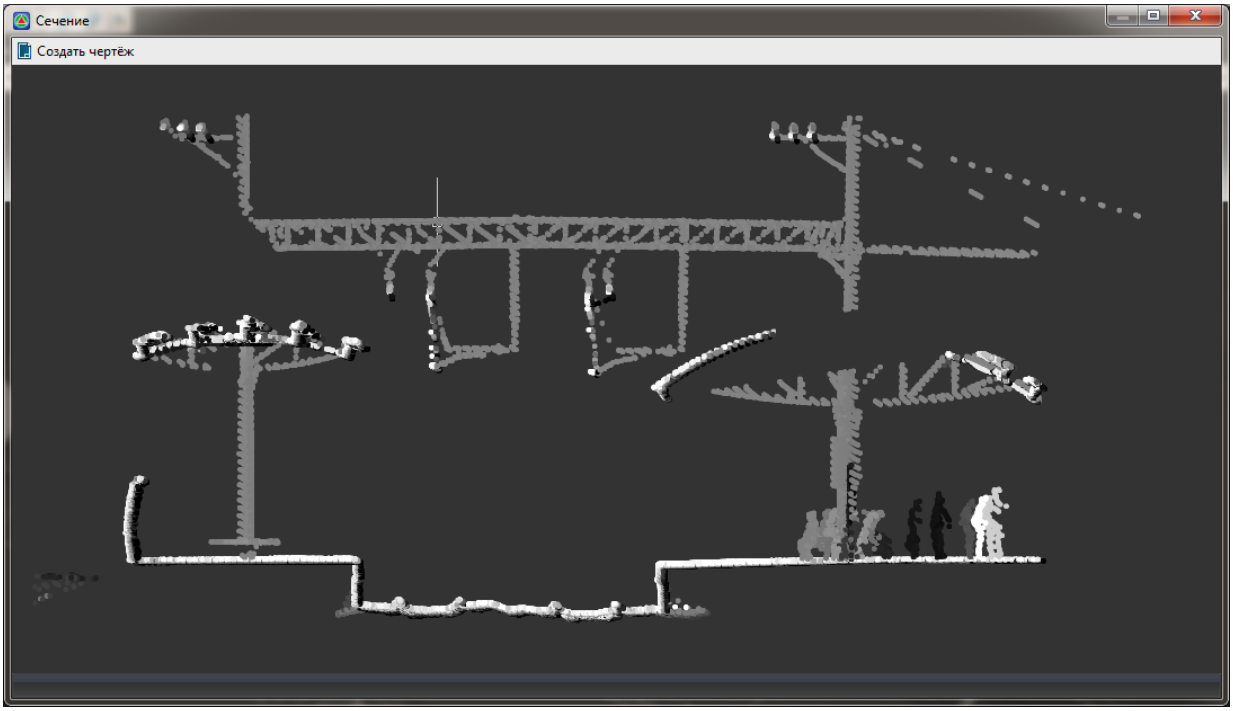
Функция позволяет создать сечение по точкам лазерного сканирования, вывести сечение в отдельное окно просмотра, в котором также можно произвести копирование точки в **ЦММ** и создать чертеж данного сечения.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи – Облако точек – Сечение точек лазерного сканирования,** курсор примет форму прицела, задайте линию сечения, указав начальную и конечную точки.

Примечание. Зажав клавишу Ctrl и вращая колесико мыши в ту или иную сторону имеется возможность изменения ширины коридора отбора точек.

2. В результате откроется окно предпросмотра сечения:



Примечание. Нажмите кнопку Создать чертеж для формирования чертежа данного сечения. Для копирования точки в текущую ЦММ выберите опцию Копировать точку лазерного сканирования в поверхность, которая была описана ранее.

Показать участок лазерного сканирования

Функция предназначена для просмотра выделенного участка лазерного сканирования в отдельном окне 3D вида.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи – Облако точек – Показать участок лазерного сканирования**,

курсор примет форму прицела.

2. Выделите секущей рамкой область лазерного сканирования. В результате в отдельном окне **3D вида** отобразится выделенная область точек лазерного сканирования.

Примечание. Навигация в данном окне осуществляется с помощью колесика и левой кнопки мыши.

Загрузка интернет карт

Имеющийся функционал позволяет импортировать интернет карты, которые будут отображаться в окне План в виде подложки. Импорт осуществляется через сеть интернет, из сервиса OpenStreetMap.

- Для импорта интернет карты:

1. Выберите меню **Задачи – Карта – Область проектирования**;

2. В динамической строке последовательно укажите **Широту** и **Долготу**:



3. В результате, при текущем масштабе будет производиться подгрузка секторов карты и при изменении масштаба (прокрутка колесиком мыши) будут подгружаться новые сектора карты более высокого разрешения.

---

*Примечание. Загруженные сектора карты сохраняются в качестве картинок (*jpg)и при повторном наведении на участок, который уже был загружен, данные подгружаются из каталога C:\Users\Папка пользователя\AppData\Roaming\Topomatic\RoburRoad\15.0\osm, который может немного отличаться в зависимости от установленной конфигурации программы.*

- Для позиционирования карты в окне План:

1. Выберите меню **Задачи – Карта – Выровнять**, курсор примет форму прицела.

2. Последовательно укажите две точки на карте и соответствующие им точки на местности.

3. В результате карта будет спозиционирована (перемещение и поворот) по двум точкам.

Примечание. Для отмены выше описанных действий выберите меню Задачи – Карта – Отменить выравнивание.

- Для управления видимостью карты имеется кнопка  в нижней части рабочего окна программы.

Примечание. При выключении видимости подложки загрузка секторов карты из сети интернет не производится.

Загрузка кадастровых данных

Общие сведения

Имеется возможность импорта в программу кадастровых данных. К ним относятся: контуры земельных участков, их номера и площади, сведения о местоположении (регионы, адреса и т.п.).

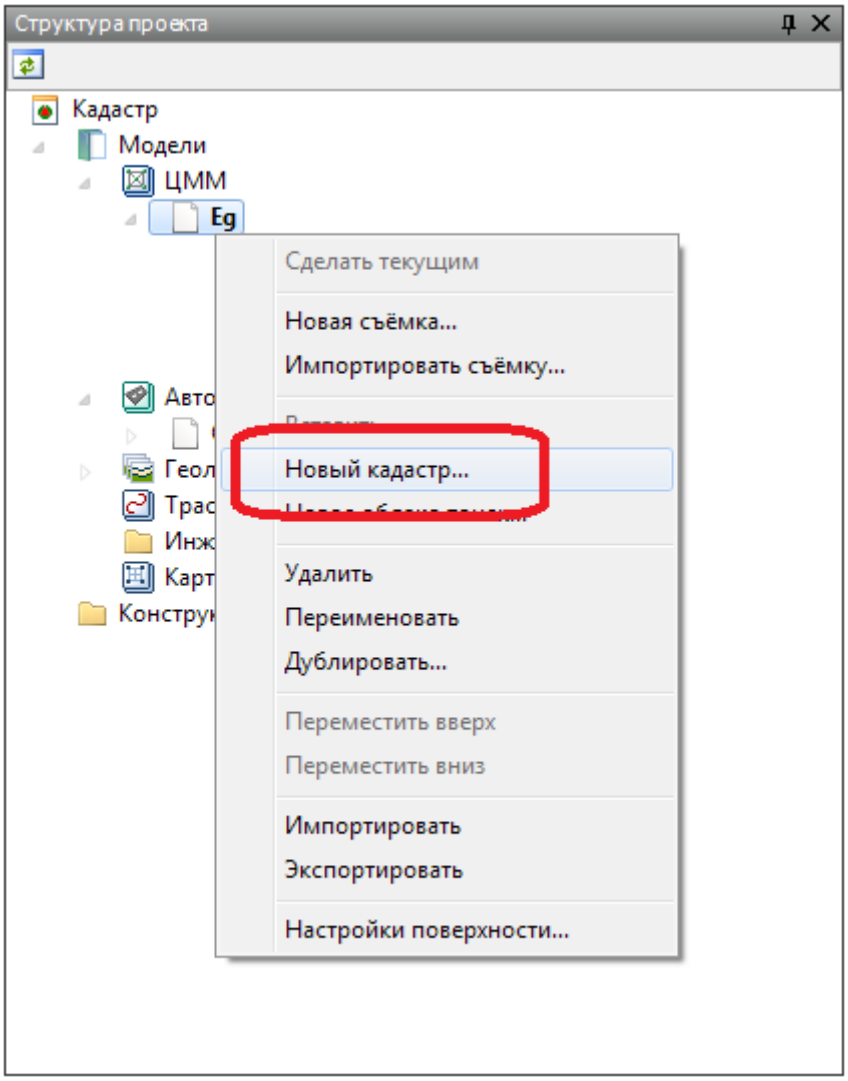
Импортируемые кадастровые данные отображаются в качестве векторной подложки. Соответственно, имеется возможность привязки к объектам кадастра при выполнении различных построений, управлять их видимостью, а также автоматически формировать на их основе линейные и площадные контуры, необходимые для дальнейшего оформления топографического плана.

Загрузка данных

Загрузка кадастровых данных осуществляется в модель типа ЦММ.

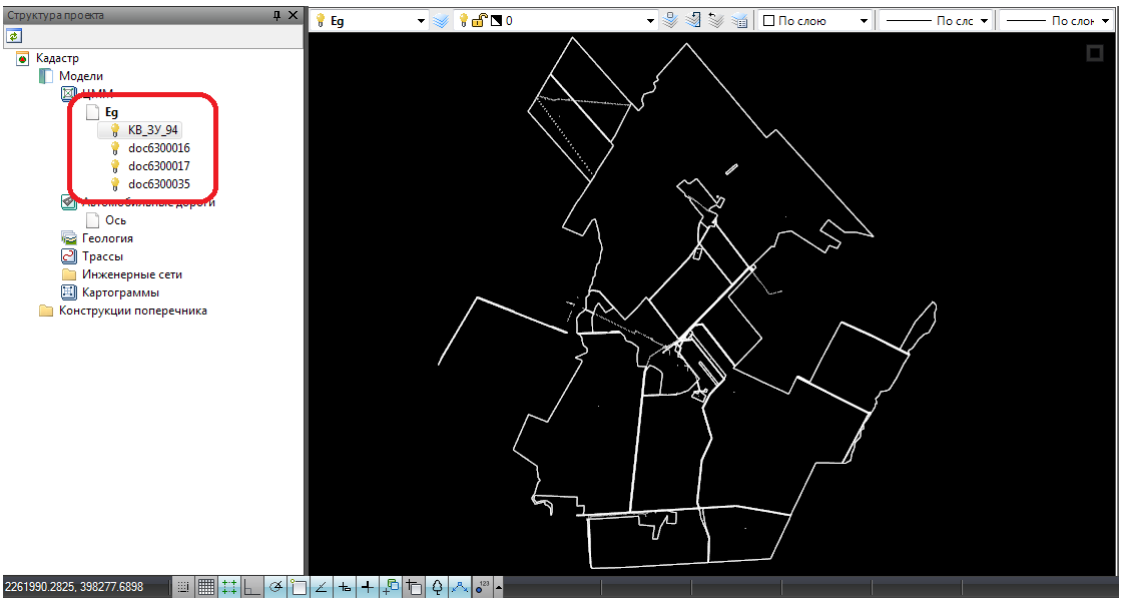
Для этого:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на **модели ЦММ**, в открывшемся окне выберите элемент меню **Новый кадастр**:



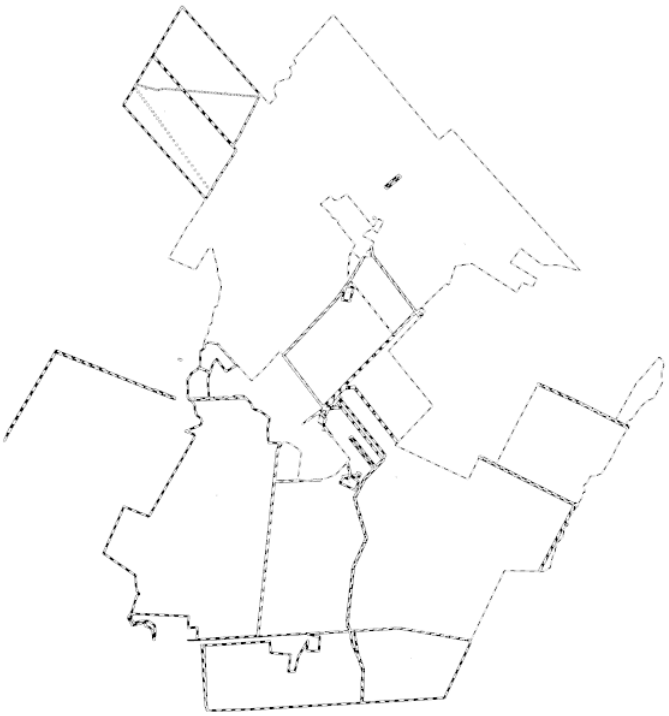
2. В открывшемся окне выберите необходимый **XML -файл**, содержащий кадастровые данные.

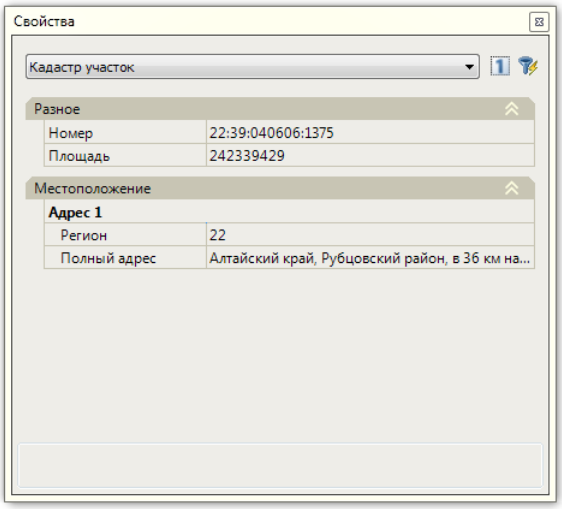
В результате, в окне **Структура проекта** у текущей ЦММ добавятся дополнительные элементы (кадастровые съемки), а сами кадастровые данные отобразятся в окне **План**:



Примечание: В одну ЦММ может быть подгружено несколько кадастровых съемок, каждая из своего соответствующего xml-файла.

При выделении какого-либо элемента кадастровой съемки на плане, его информационные характеристики будут отображены в стандартном окне **Свойства**:

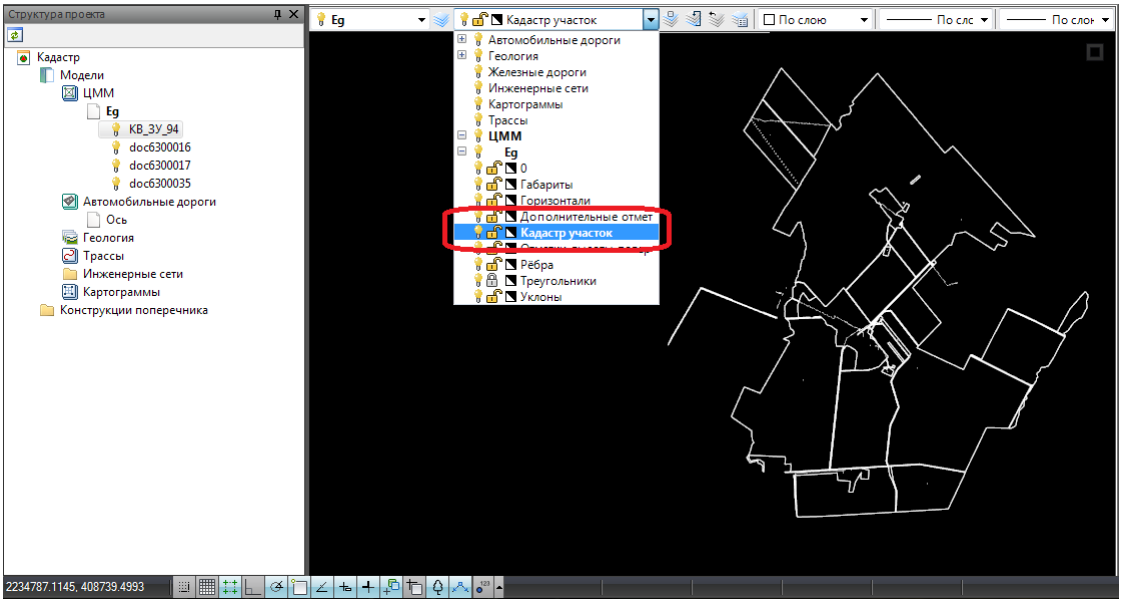




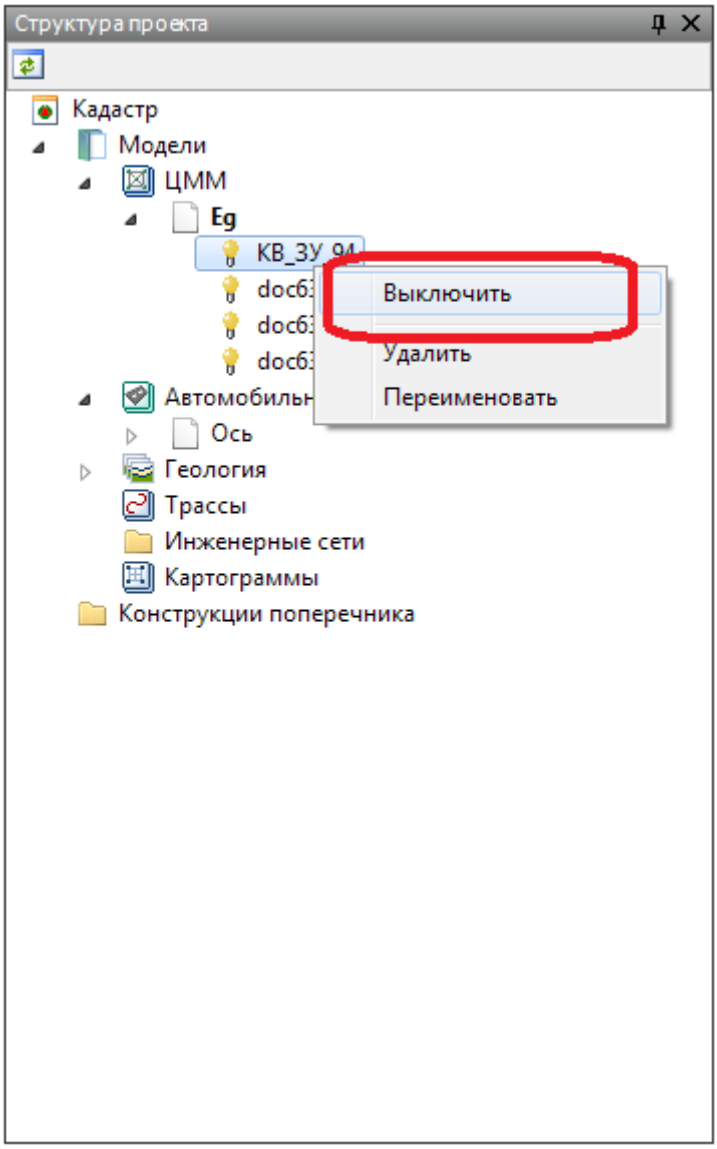
Работа с кадастровыми данными

• Управление видимостью данных

Для включения\выключения видимости, какого либо слоя кадастровых данных, а также изменения его цвета, воспользуйтесь селектором слоев текущей модели:



Для управления видимостью конкретной кадастровой съемки, в окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем элементе и выберите необходимый пункт меню:



• **Формирование контуров по кадастровым данным**

По кадастровым данным могут быть созданы контуры, в виде полилиний или структурных линий, для дальнейшего оформления топографического плана.

Для этого:

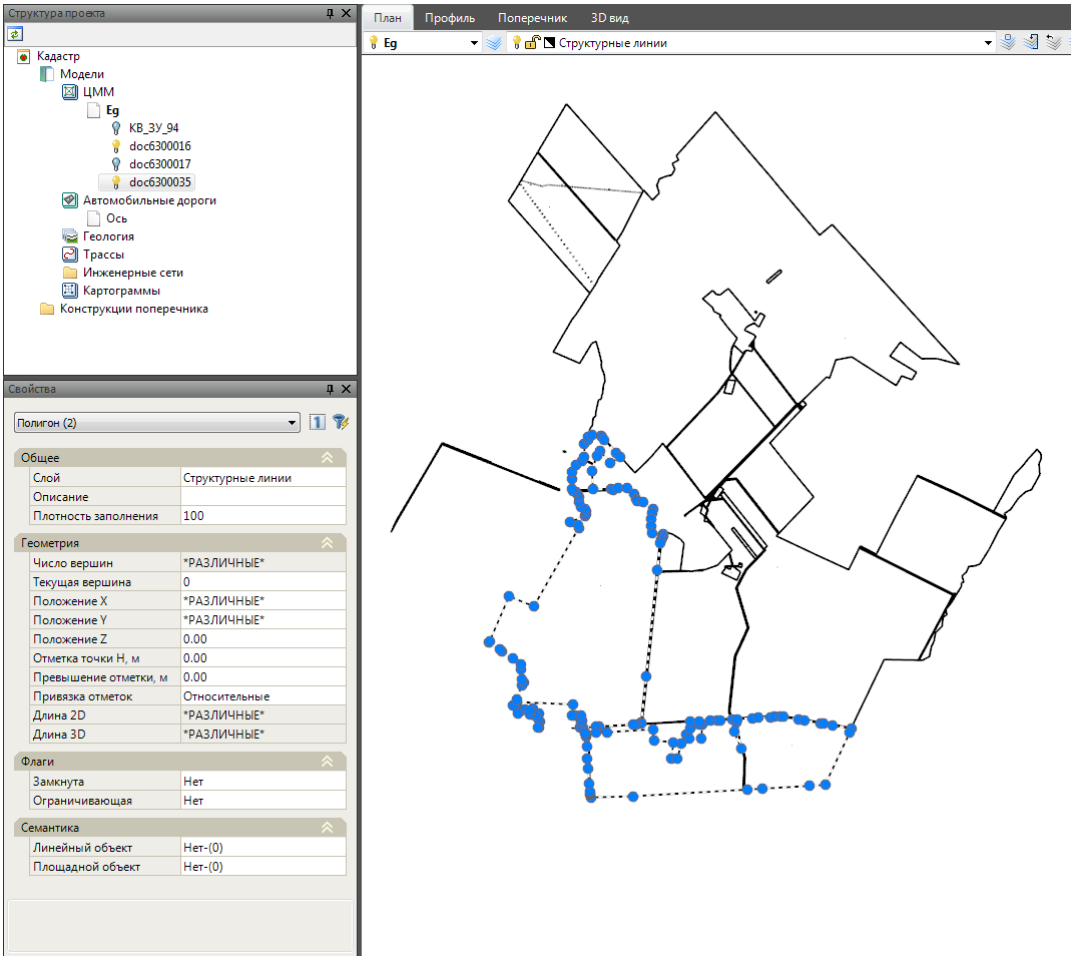
1. Выберите меню **Задачи – Кадастр – Извлечь контур, курсор примет форму прицела**;

2. Выберите левой кнопкой мыши необходимый контур кадастровой съемки;

3. Укажите тип объекта, который будет создан:



В результате по кадастровому элементу будет сформирован контур в виде структурной линии или полилинии:



Работа с макетами чертежей

Общие сведения

В данном разделе подробно рассмотрен инструментарий по работе с макетами чертежей продольного профиля и поперечников, способы формирования чертежей на основе предварительно созданных макетов. Рассмотрены специальные механизмы редактирования шаблонов чертежей.

Основные термины

Динамический чертеж – особый тип чертежа, созданный по определенным правилам, по данным модели проекта и неразрывно с ней связанный. Основное назначение динамических чертежей-минимизация оформительской работы. Т.к при внесении изменений в уже готовую модель с оформленными по ней выходными чертежами, не нужно заново создавать выходные документы и оформлять их с нуля. Динамические чертежи автоматически регенерируются только в той области, в которой произошли изменения, а все ранее выполненное ручное оформление остается на месте.

Макет чертежа – представляет собой промежуточный вариант формирования чертежа. На этапе работы с макетом, файл чертежа еще физически не создан. Однако, пользователь на этапе создания и редактирования модели уже может одновременно просматривать и оценивать вид будущего чертежа, а также вносить в него необходимые изменения. При работе с макетом предусмотрено несколько режимов:

- Режим просмотра макета чертежа;
- Режим редактирования шаблона макета;
- Режим редактирования элементов макета чертежа.

Таким образом, макет имеет удобный визуальный инструментарий по редактированию элементов будущего чертежа (расположение подписей, настройка шапки и т.п.) , без нарушения их связи с исходной моделью. Впоследствии, на основе макета могут быть сформированы соответствующие чертежи.

Работа с макетом чертежа поперечного профиля

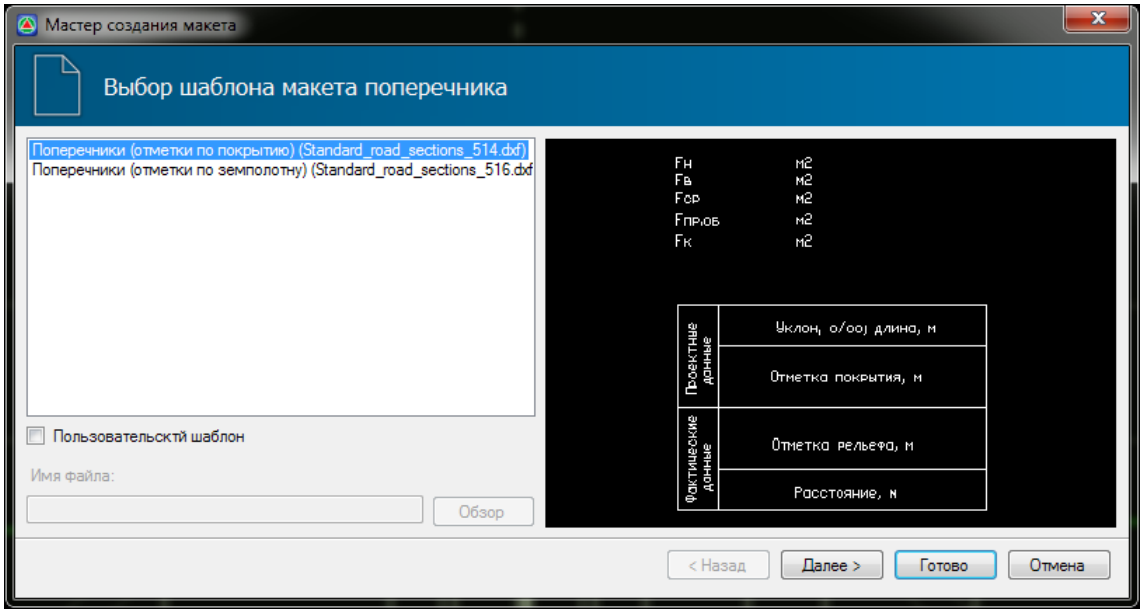
Ниже рассмотрим основные приемы работы с макетом чертежа поперечного профиля.

Создание макета чертежа поперечного профиля

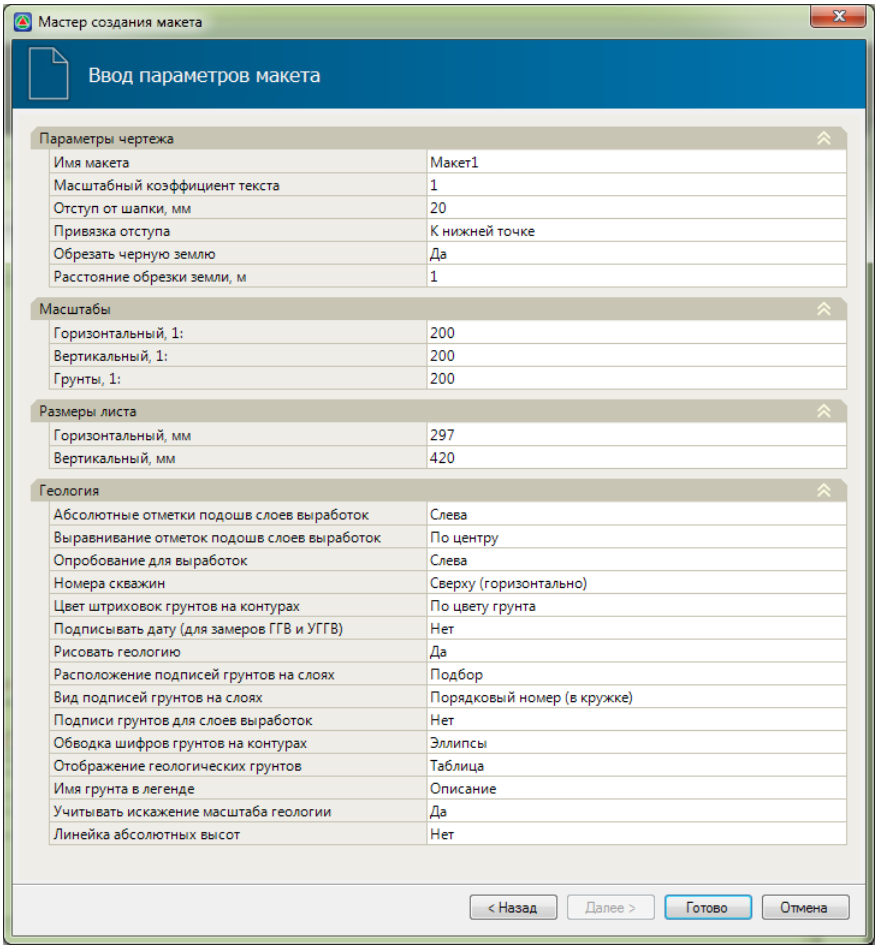
Для создания **Макета** чертежа поперечников:

1. Выберите меню **Поперечник – Макет – Создать макет**, откроется диалоговое окно мастера создания **Макета**;

2. Аналогично окну создания чертежа здесь представлен набор стандартных шаблонов чертежей, также есть возможность назначить пользовательский шаблон. Выберите шаблон создаваемого макета и нажмите **Далее**:

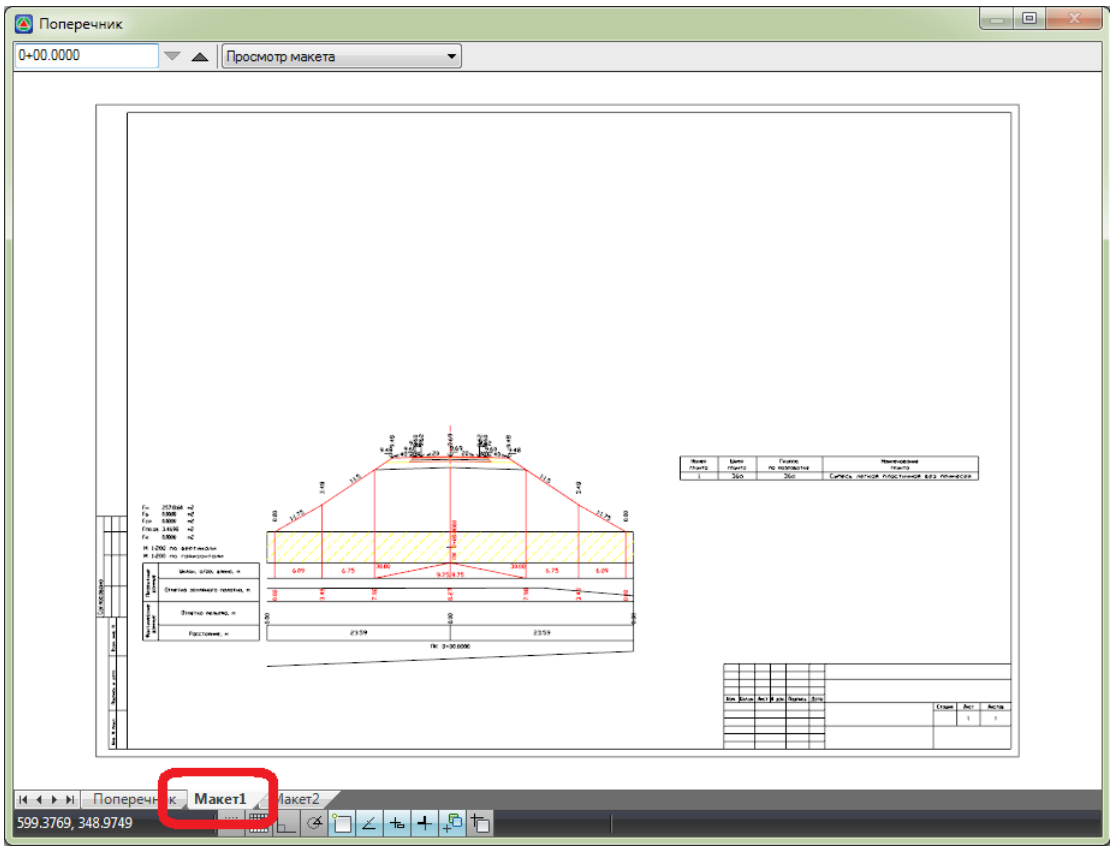


3. На следующем шаге мастера задаются основные параметры формирования макета чертежа (масштабы, размеры отсупов и т.п.):



Задайте их и нажмите **Готово**.

В результате, в нижней части окна **Поперечник** будет создана дополнительная вкладка с наименованием созданного макета, которая по умолчанию станет текущей. Т.е. макет будет создан и открыт в режиме просмотра:



Примечание. С модели может быть создано произвольное количество макетов. К примеру, с разными масштабами поперечников или это могут быть макеты, созданные по различным шаблонам. Для перехода с одного макета на другой, или в саму модель (т.е. рабочие окно Поперечник), просто выберите соответствующую вкладку, расположенную в нижней части текущего окна.

В макете всегда отображается текущий поперечный профиль. При переходе с одного поперечного профиля на другой автоматически обновляется макет его чертежа.

Основные действия с созданным макетом чертежа

По умолчанию макет открыт в режиме просмотра чертежа.

Для перемещения по списку поперечников в режиме просмотра макета используется функционал, аналогичный реализованному в основном рабочем окне **Поперечник**. Т.е. также могут использоваться клавиши **Page Up, Page Down**, панель позволяющая листать поперечники или задавать их пикетажное значения.

Примечание: Работа со списком поперечников была описана ранее (см. Том 4. Работа с трассой., Глава 3. Поперечные профили).

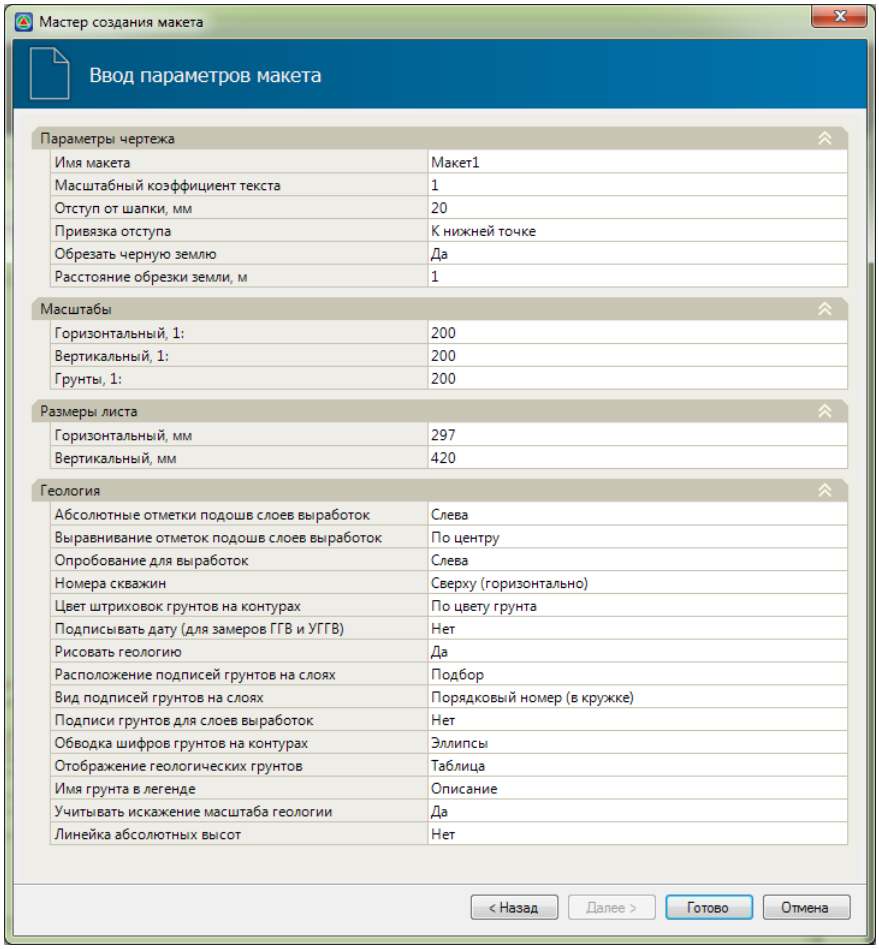
Основные действия, которые могут быть произведены с ранее созданным макетом чертежа:

• Имеется возможность пересоздать макет с другими параметрами, например, задав другой отступ от шапки, масштаб и т.д. Для этого:

1. Сделайте данный макет текущим, в случае если макетов было создано несколько;

2. Выберите меню **Поперечник – Макет – Редактировать макет**;

3. В открывшемся окне задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**:



В результате применяться новые заданные параметры макета.

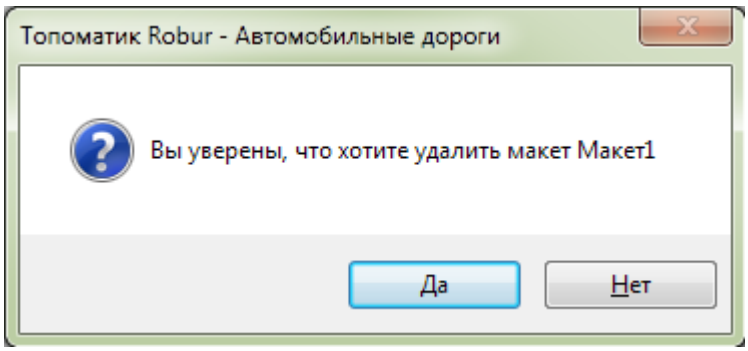
Примечание. При изменении параметров макета с помощью данной функции, данные, относящиеся к его шаблону (вид боковика и сетки данных), остаются неизменными.

• Для удаления макета:

1. Сделайте данный макет текущим, в случае если макетов было создано несколько;

2. Выберите меню **Поперечник – Макет – Удалить макет**;

3. В открывшемся диалоговом окне подтвердите данное действие:



В результате вкладка с наименованием текущего макета будет удалена.

• Имеется возможность сохранить отредактированный шаблон макета в виде файла, для дальнейшего его использования, при создании других макетов или чертежей по заданному шаблону. Для этого:

1. Сделайте данный макет текущим, в случае если макетов было создано несколько;

2. Выберите меню **Поперечник – Макет – Сохранить шаблон макета**, в открывшемся окне укажите место сохранения и имя файла шаблона.

Примечание. Выбор файла шаблона производится при создании макета, данная функция была описана выше (см. раздел Создание макета чертежа). Функционал по редактированию шаблонов макетов, а также созданию на их основе чертежей, будет описан далее.

Редактирование шаблона макета

Общие сведения

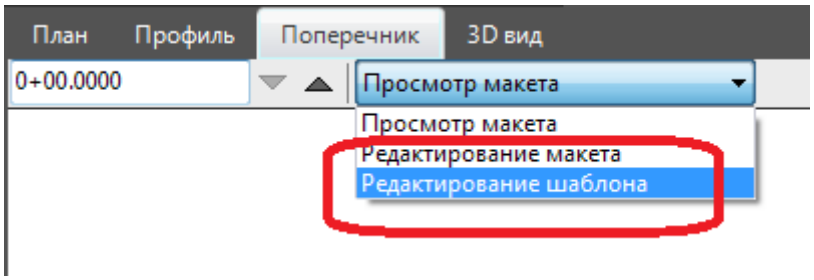
В данном режиме, можно наглядно редактировать текущий шаблон, на основе которого был создан макет. Особенность данного режима заключается в том, что редактирование или добавление новых данных может осуществляться на любом текущем поперечнике, а все изменения будут применяться ко всем поперечникам созданного макета, что позволяет в режиме реального времени сразу видеть внесенные изменения. В последствии, отредактированный шаблон может быть сохранен и использован для создания на его основе новых макетов, или непосредственного формированию различных чертежей по заданному шаблону.

Как уже было сказано ранее, по умолчанию при создании макета, текущим является режим его просмотра. Для перехода в режим редактирования шаблона:

1. Сделайте текущим макет, шаблон которого необходимо отредактировать, в случае если макетов было создано несколько;

2. Сделайте текущим режим **Редактирование шаблона**, с помощью селектора, который

расположен в верхний части окна макет:



В результате, после перехода в данный режим, станут доступны функции редактирования шаблона.

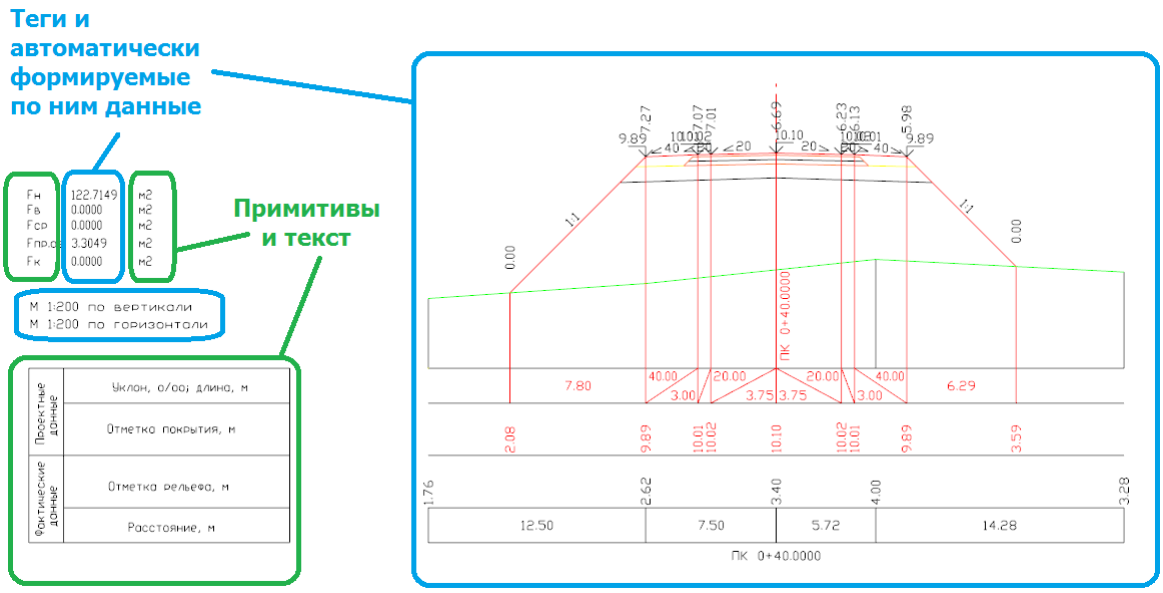
В режиме **Редактирование шаблона**, находящиеся в нем данные, делятся на два типа – примитивы чертежа (текст, отрезки, полилинии и т.д.) и специальные коды (теги).

Примитивы чертежа необходимы для отрисовки шапки чертежа определенного вида, вспомогательных построений и какого либо еще фиксированного набора подписей (например, наименование граф боковика, подпись наименования проекта, размерностей и типов объемов работ и т.д.).

Специальные коды (теги) предназначены для того, чтобы **автоматически** производить отрисовку элементов поперечника (линии конструкции поперечника, земли, рассекаемые поверхности и т.д.) и подписывать данные в шапке чертежа (отметки, уклоны и расстояния по линиям поперечника). Примечем, каждый тег отвечает за свой набор формируемых данных, а назначенные ему свойства (слой, цвет, текстовый стиль и т.д.) определяют аналогичные свойства у данных, которые формирует тег.

Примечание: Подробное описание тегов и их свойств см. ниже.

На схеме ниже, зеленным цветом выделена группа данных относящаяся к примитивам, а синим - данные, которые формируются посредством тегов:



Добавление\Редактирование данных

Имеется возможность удалять, добавлять новые теги из общего списка тегов реализованных в программе, а также редактировать их свойства.

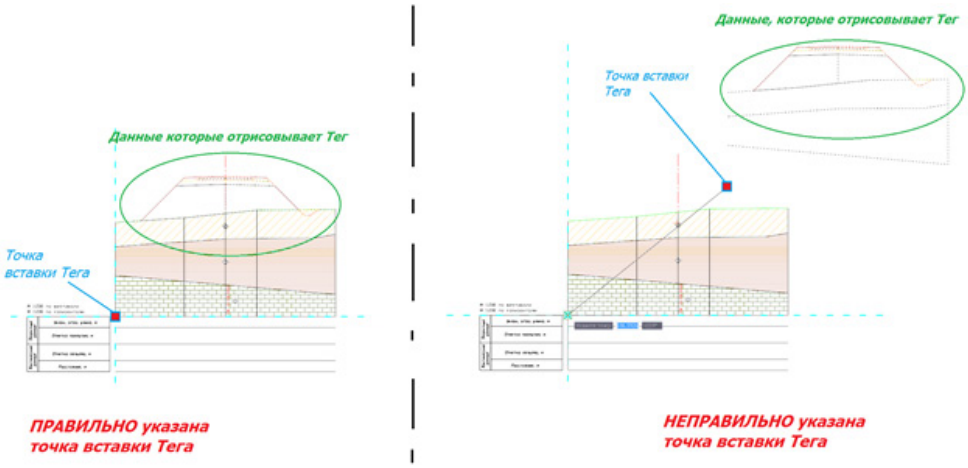
Для добавления дополнительных тегов в текущий шаблон:

1. Выберите тип тега из меню **Рисовать – теги шаблона - …**

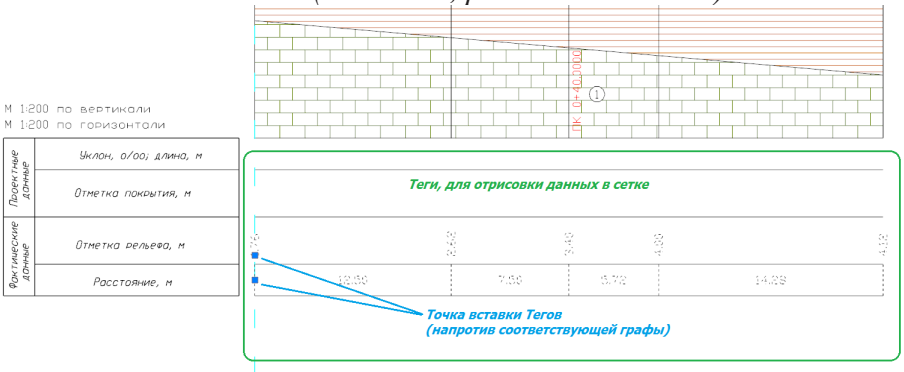
Примечание. Полный список тегов и их подробное описание будет приведено ниже.

2. Визуально левой кнопкой мыши (используя объектную привязку) или задав координаты в строках динамического ввода, укажите точку вставки тега, относительно которой будут формироваться данные.

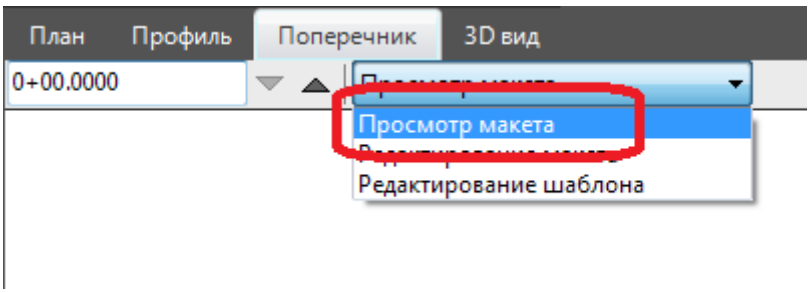
Примечание. 1. Для тегов, которые рисуют элементы поперечника над сеткой данных (геология, контуры поперечника, рабочие отметки и т.д.), точку вставки для этих тегов необходимо указывать в верхней правой части боковика, иначе, элементы, которые рисует тег, будут расположены не верно:



2. Для тегов, которые подписывают данные в шапке основной надписи, точку вставки необходимо указывать непосредственно напротив той графы, где должны рисоваться эти данные (отметки, расстояния и т.д.):



3. Для выхода из режима редактирования шаблона и перехода в режим просмотра макета чертежа, в верхней части основной панели окна **Поперечник** из выпадающего списка выберите соответствующий пункт:



Примечание. Отредактированный шаблон можно сохранить в качестве отдельного файла, для его дальнейшего использования в других макетах или проектах, для этого выберите меню Поперечник – Макет – Сохранить шаблон макета. Данная функция описывалась выше в разделе Основные действия с созданным макетом чертежа.

Перечень стандартных тегов чертежа поперечного профиля

Ниже представлен перечень стандартных тегов поперечного профиля. Приведенный список тегов относятся как к железнодорожной, так и автодорожной конфигурации программы.

Теги для отрисовки данных в шапке чертежа:

Линия – автоматическое формирование горизонтальной линии необходимой длины (равная длине линии черной земли на поперечнике);

Отметка (и) – отрисовка отметок по линии с заданным кодом;

Расстояние – отрисовка расстояний по линии с заданным кодом;

Уклон\длина – отрисовка уклона и длины по линии с заданным кодом;

Смещение – отрисовка значений смещения каждой точки линии с заданным кодом, относительно оси трассы.

Теги для отрисовки элементов поперечника (данные над шапкой чертежа):

Ось – отрисовывает в качестве штрихпунктирной линии ось подобъекта;

Земля – отрисовка линии земли вместе с ординатами;

Проектные линии – отрисовка контуров проектного поперечника;

Интерполированная земля – отрисовка линии интерполированного профиля;

Ординаты – отрисовка ординат от линии с заданным кодом;

Типы фрезерования/выравнивания – отрисовка слоев фрезерования\выравнивания.

Теги для отрисовки данных по элементам поперечника:

Уклон\заложение линии – отрисовка значений уклонов и заложений по линии с заданным кодом;

Рабочие отметки - отрисовка рабочих отметок по проектной линии поперечника;

Отметки линии - отрисовка проектных отметок на выноске по линии с заданным кодом;

Отметка узла – отрисовка проектной отметки (на выноске) по именованному узлу.

Теги для отрисовки дополнительных данных поперечника:

Объем – тег формирует данные по элементам конструкции поперечника (объемам);

Таблица объемов – отрисовка таблицы объемов;

Подпись пикета – отрисовка пикета текущего поперечника;

Коммуникации – отрисовка коммуникаций;

Подложка – отрисовка векторной подложки;

Отвод земель (Проектный\Временный\Существующий) – отрисовка проектного, временного и существующего отвода земель;

Геология – теги для отрисовки данных геологии (выработок, слоев, штриховок и т.д.).

Дополнительные теги:

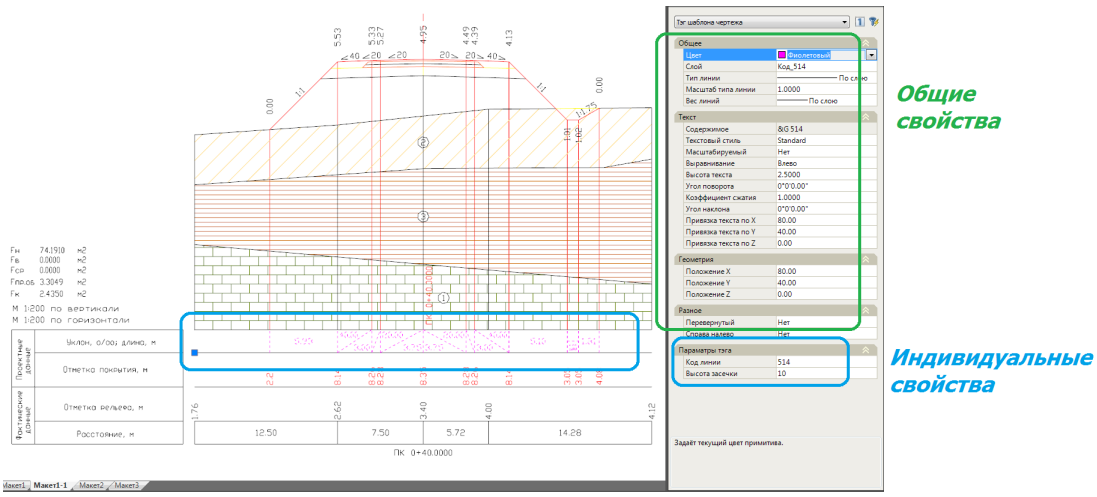
Горизонтальный\Вертикальный масштаб\Масштаб геологии – горизонтальный масштаб, вертикальный и масштаб грунтов, определяемые по умолчанию на шаге 2, мастера формирования макета чертежа поперечного профиля.

Свойства тегов

Каждый тег имеет набор общих свойств, которые присутствуют у всех тегов и ряд индивидуальных, которые доступны только у определенного вида тегов.

К общим свойствам можно отнести цвет, слой, шрифт, геометрию (положение) и т.д. К индивидуальным свойствам относятся - код линии, код объема, высота засечки и т.д.

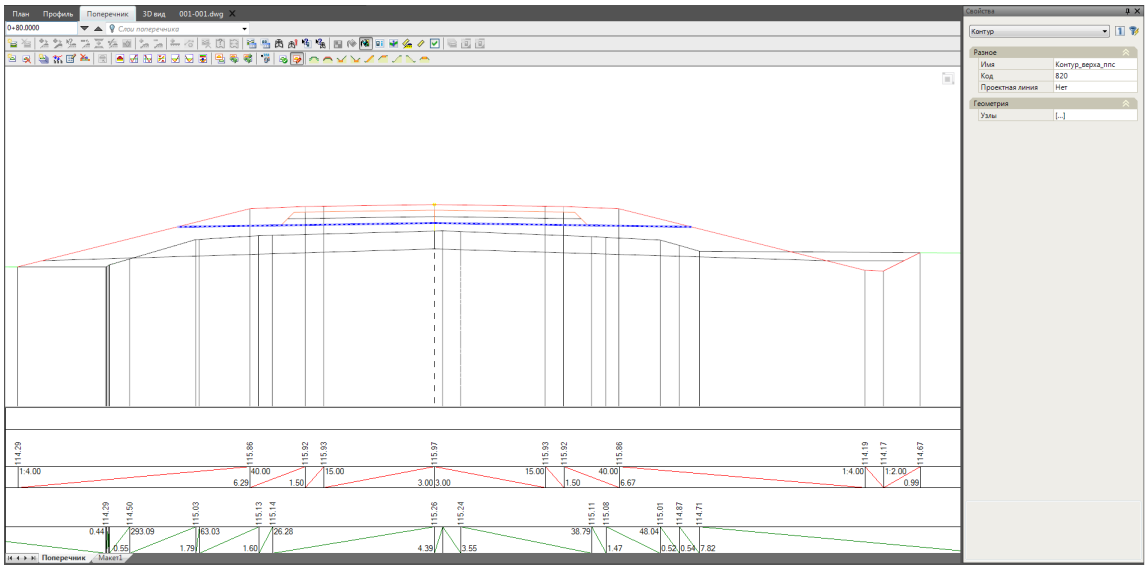
Все заданные свойства для тега автоматически присваиваются тем данным, которые этот тег рисует, т.е. например, задав тегу цвет, он применится и для отрисованных этим тегом данных:



Пример вставки нового тега

Ниже рассмотрим пример вывода данных (уклоны\расстояния и отметки) по линии верха подстилающего слоя, путем добавления двух новых граф в шаблон и вставки новых тегов.

Примечание. Линия верха подстилающего слоя была предварительно введена в шаблон конструкции поперечного профиля по имеющимся узлам, с помощью конструкции Контур, которому был задан уникальный код 820. Подробнее проектирование поперечников см. в Документации Том 7. Автомобильные дороги, Гл.3. Проектирование поперечных профилей.

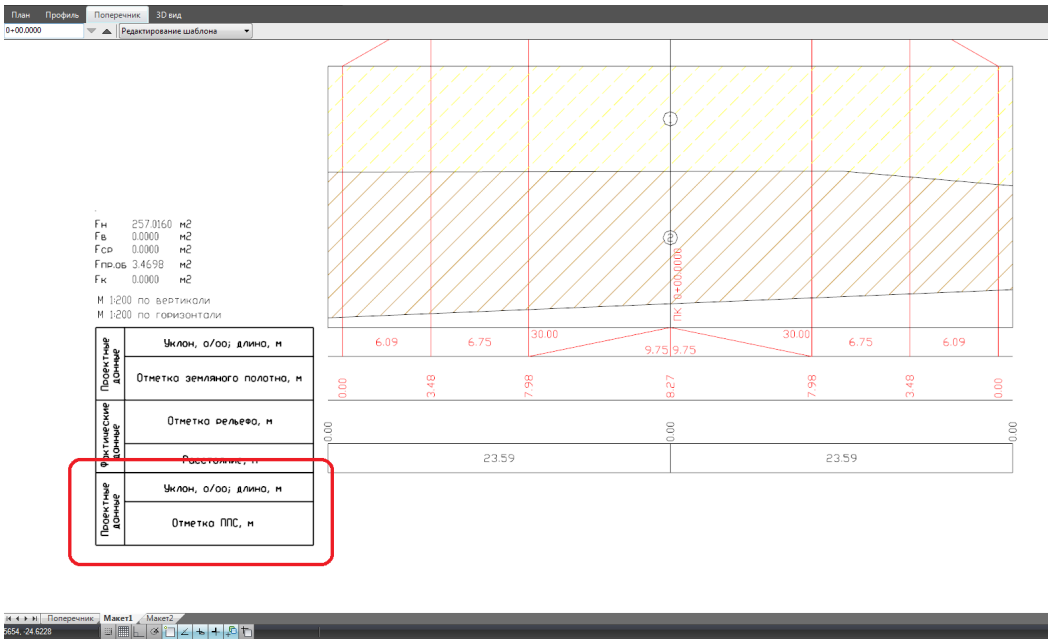


Для редактирования шаблона макета:

1. Откройте вкладку созданного ранее макета и перейдите в режим **Редактирование шаблона**;

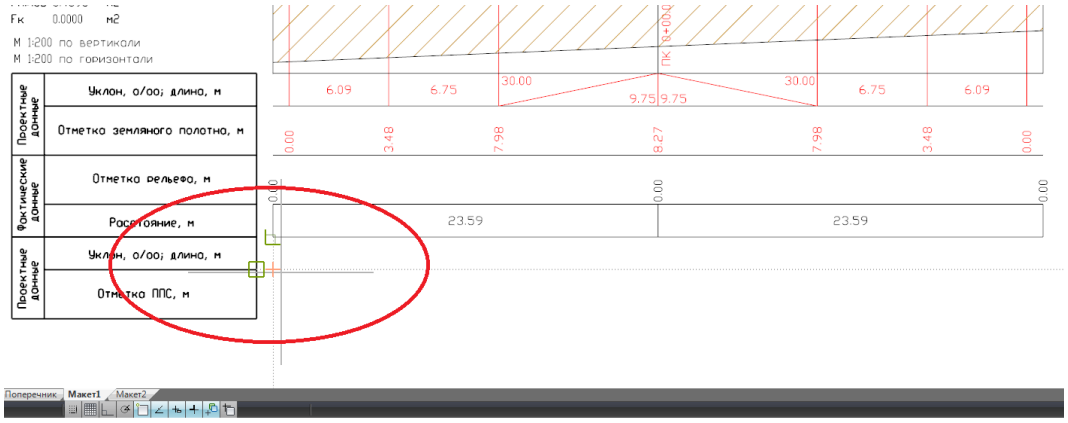
2. С помощью примитивов чертежа (Отрезки, Полилинии и Текст) нарисуем две новые

графы в нижней части боковика – **Уклон\длина и Отметки**:

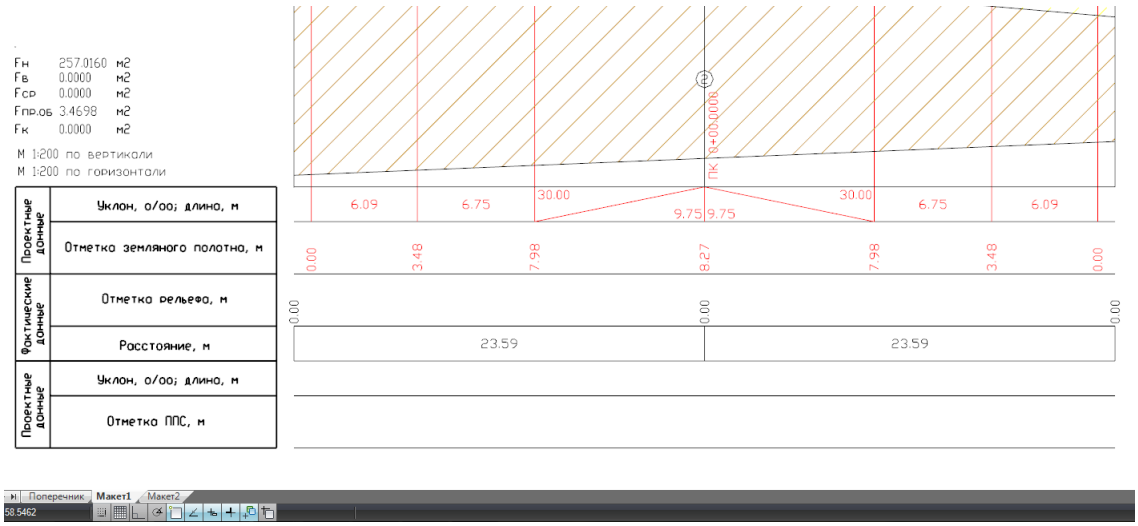


3. Для автоматического формирования линий нужной длинны в сетке данных, вставим тег – **Линия**, выбрав меню **Рисовать – теги шаблона – Линия**;

4. Точку вставки укажем визуально с привязкой:



• В результате линии будут автоматически отрисованы и иметь необходимую длину:

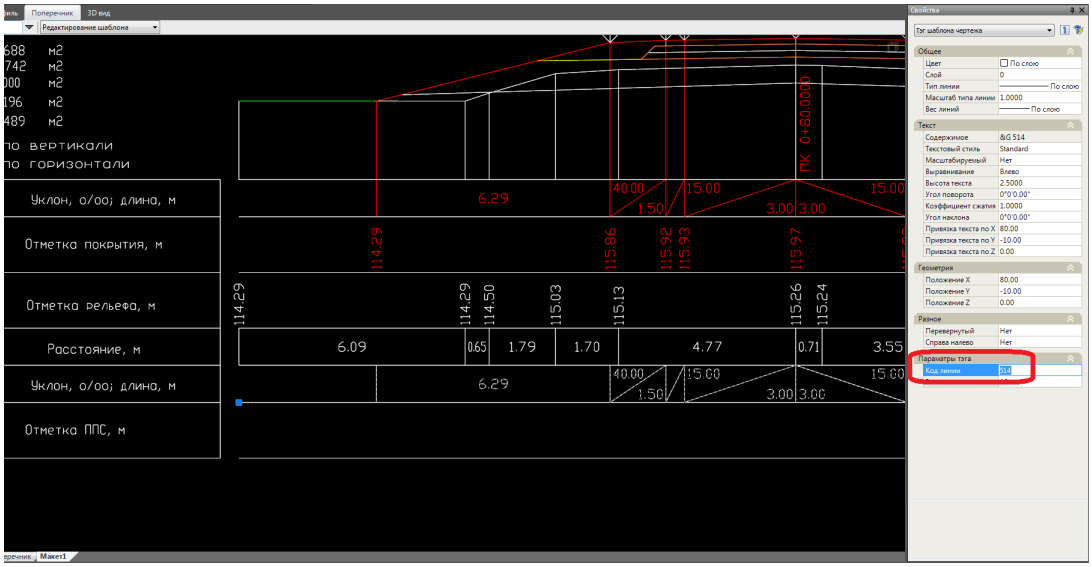


5. Для формирования **Уклонов\Расстояний по контуру верха подстилающего слоя** (предварительно на поперечнике был дополнительно отрисован контур с кодом 820) выберем меню **Рисовать – теги шаблона – Уклон\длина**.

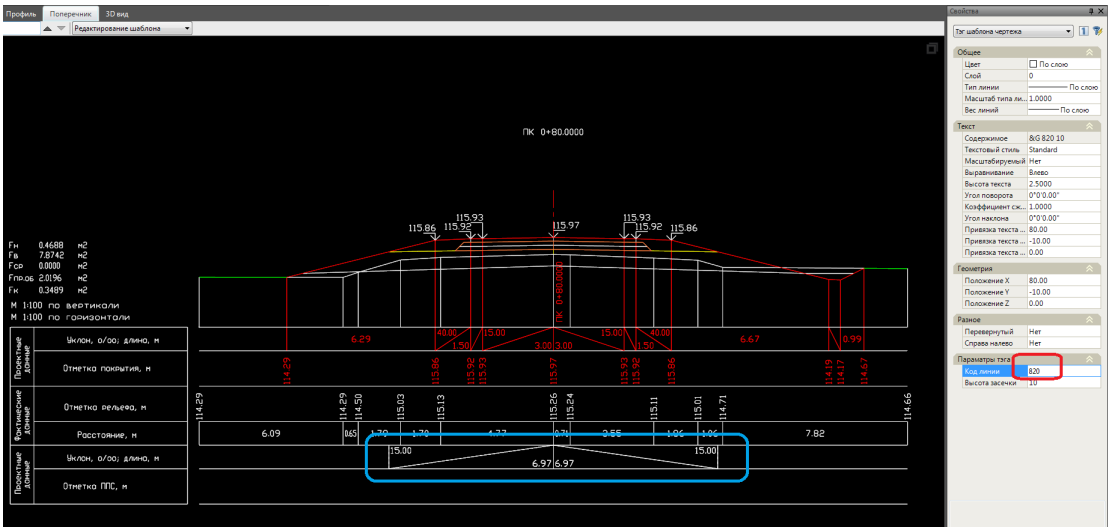
• Точку вставки тега укажем в нижнем краю соответствующей графы:



• В результате вставленный тег отрисует данные по коду линии, который задан в свойствах тега по умолчанию, т.е. по коду 514:



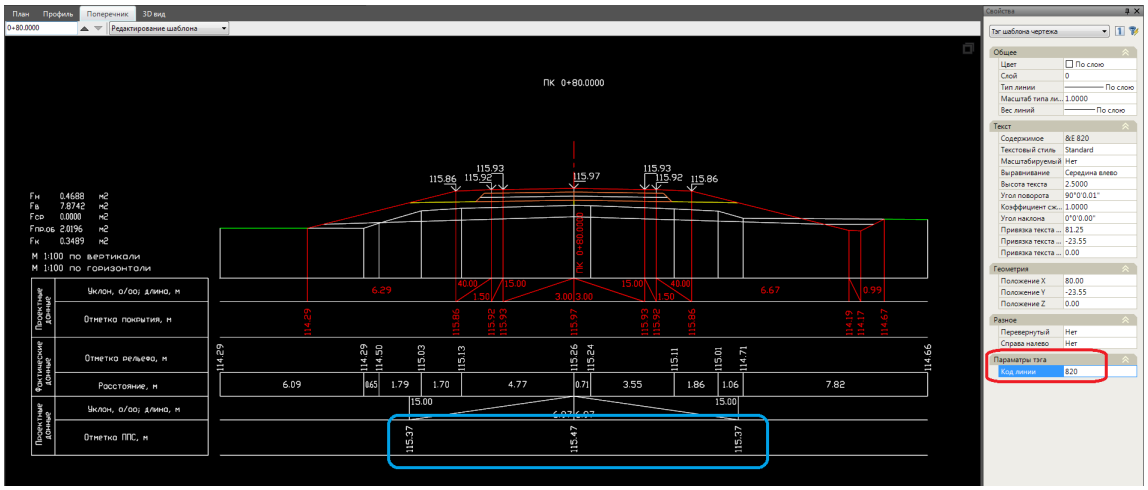
• В окне **Свойств** добавленного тега в поле **Код линии** необходимо задать код 820:



• В результате **Уклоны\Расстояния** отобразятся по необходимой линии верха подстилающего слоя (код 820).

Примечание. Второй параметр тега «Высота засечки» влияет на размер вертикальной линии, которая разграничивает смежные уклоны и задается величиной равной высоте графы, в которую данный тег вставляется. В данном случае высота графы и заданная по умолчанию высота засечки совпадают, поэтому параметр не меняется.

6. Для выноса отметок по данной линии необходимо вставить тег – **Отметки**, из меню Рисовать – теги шаблона. Точку вставки и параметры тега задаем по аналогии со вставленным тегом **Уклоны\Расстояния**, который был добавлен в пункте 4 (см. выше):



7. В результате выше описанных действий в шаблон будут добавлены две графы, в которые выведена необходимая информация (**Уклоны\Расстояния и Отметки**) по линии с кодом 820 (предварительно созданный контур с кодом 820 по верху подстилающего слоя).

Примечание. 1. Последовательность действий по добавлению любых других тегов и данных аналогична описанным выше.

Работа в режиме Редактирование макета

Примечание: На данный момент функционал по редактированию элементов макета поперечного профиля реализован не в полном объеме и еще находится в разработке! Он будет добавлен в одном из ближайших обновлений программного комплекса Топоматик Robur.

Основное назначение данного режима

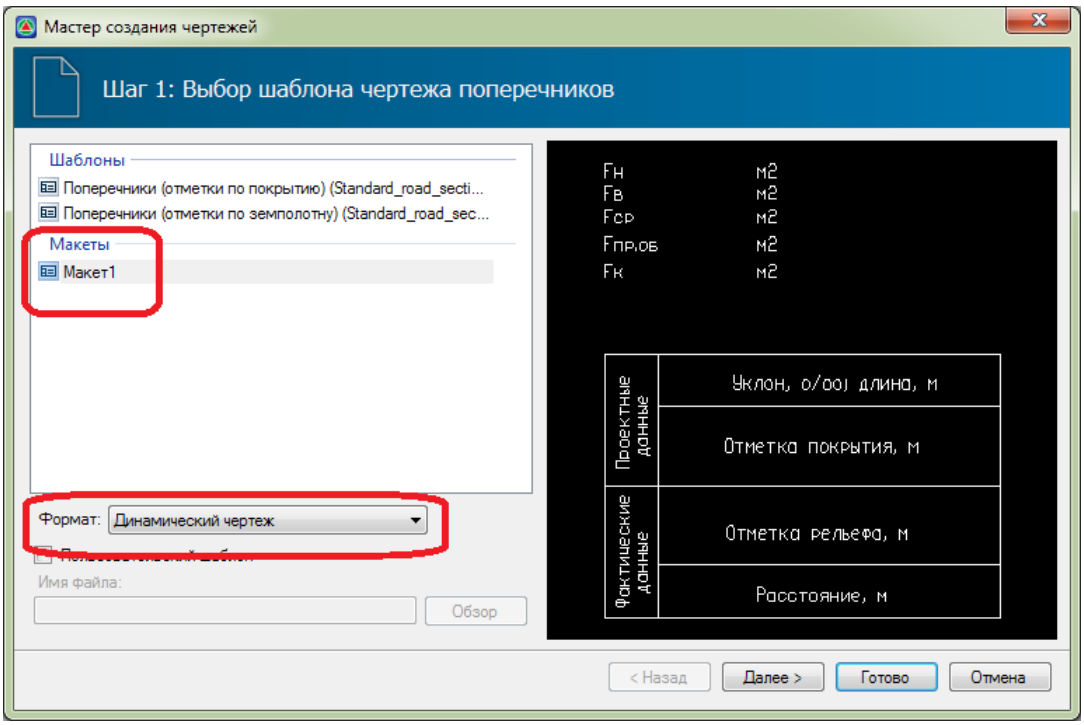
В данном режиме можно изменять расположение некоторых элементов макета (отметок, подписей и т.п.). Все изменения, сделанные в макете, сохраняются и впоследствии, именно в таком в таком виде попадают на выходные чертежи. Таким образом, один раз сделав необходимые оформительские работы в макете, после изменения данных модели, нет необходимости пересоздавать макет и затем редактировать его повторно. Т.к. в отличие от обычных чертежей, макет неразрывно связан с моделью и все изменения модели в нем автоматически учитываются.

В отличие от редактирования шаблона макета, который определяет общую форму представления данных будущего чертежа (форма шапки основной надписи, шрифты подписей, слои контуров и т.п.), редактирование макета позволяет задавать индивидуальное расположение элементов преимущественно на текущем поперечном профиле (к примеру – сдвижка перекрывающих друг друга подписей).

Создание чертежа поперечного профиля на основе макета

Для создания чертежа поперечников на основе требуемого макета:

1. Выберите меню **Проект – Создать чертеж – Поперечные профили**, откроется диалоговое окно мастера создания чертежа:



2. На данном шаге в поле **Макеты** выберите наименование ранее созданного макета чертежа поперечников.

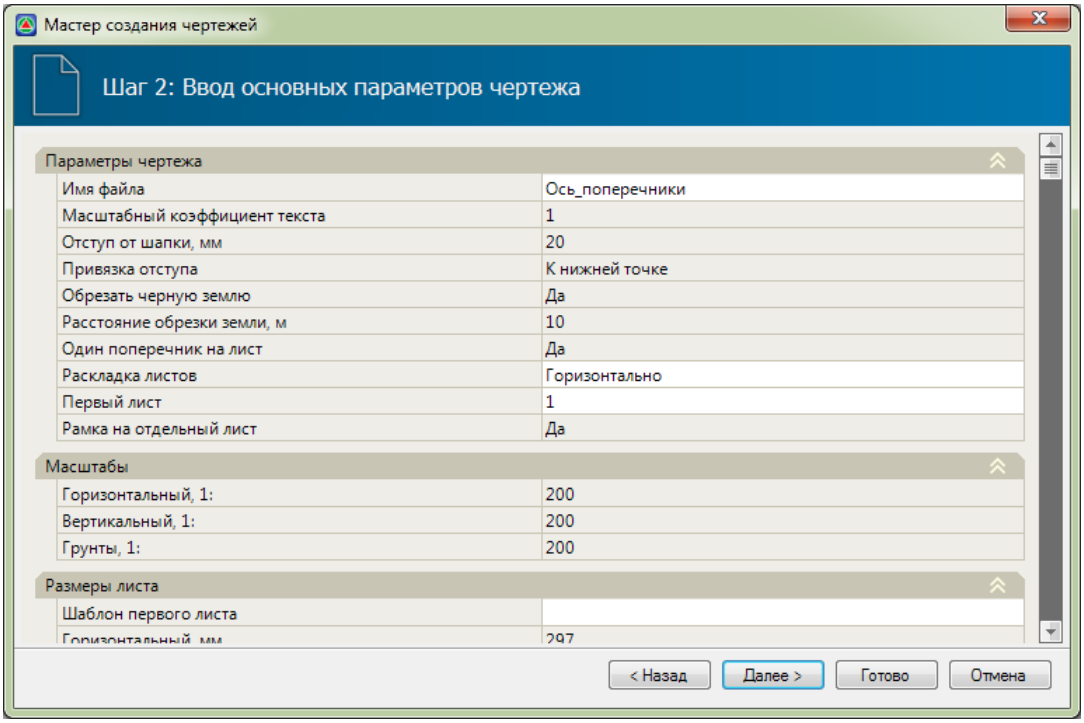
Примечание. Создание чертежей поперечника по шаблону подробно описано в руководстве пользователя (Том 4. Работа с трассой, гл. Создание чертежа поперечных профилей).

При создании чертежа по макету, используется шаблон, на основе которого данный макет был создан. Также в чертеже сохраняются все доработки, выполненные в режиме редактирования макета.

3. Выберите тип создаваемого чертежа из выпадающего списка поля **Формат**:

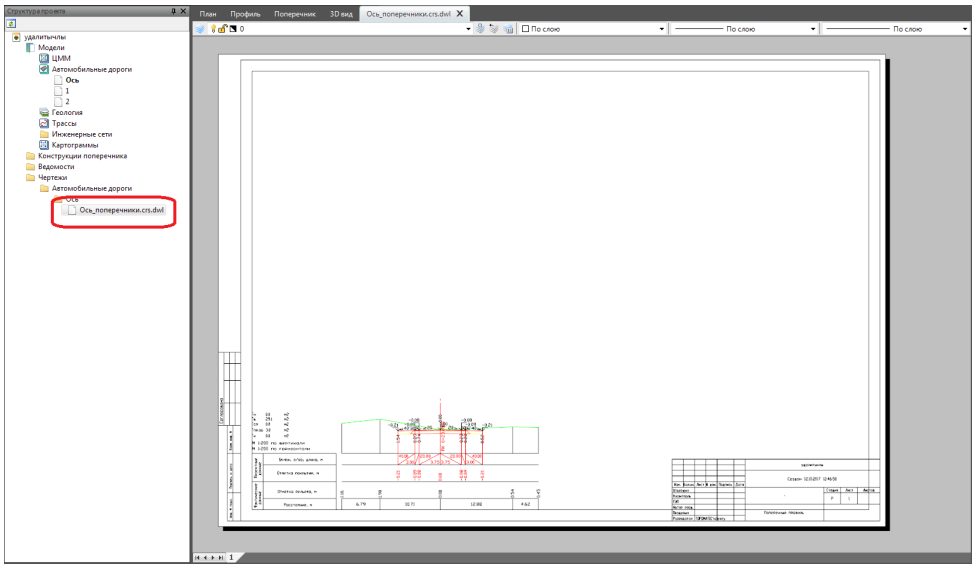
Примечание. В случае выбора формата Динамический чертеж, создаваемый выходной файл чертежа будет иметь неразрывную связь с моделью проекта , и в случае каких либо изменений в самой модели или макете , чертеж может быть обновлен. Чертежи других форматов нужно пересоздавать заново, если данные модели проекта были изменены. Подробнее о Динамических чертежах и механизмах работы можно ознакомиться в Документации Том 3. Работа с ЦММ, гл. Динамический чертеж.

4. Нажмите **Далее**, откроется следующий шаг формирования чертежа:



Некоторые параметры чертежа, такие как **Масштаб, Отступ от шапки** и т.д. закрыты для редактирования и доступны только для просмотра, так как они определяются в соответствии с макетом, который был выбран на первом шаге мастера создания чертежа (см. выше п.1).

5. Задайте необходимые параметры и нажмите **Готово**. В результате сформируется файл чертежа, который будет добавлен в окне **Структура проекта** в соответствующую папку (**Чертежи - Автомобильные дороги – Название чертежа**) и будет автоматически открыт в отдельной вкладке:

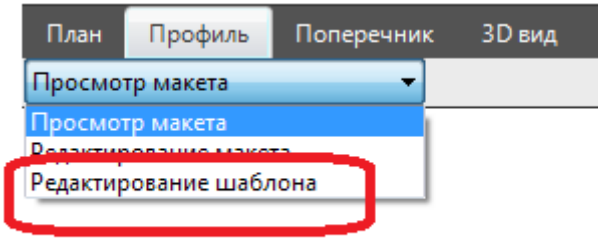


Работа с макетом чертежа продольного профиля

Выше подробно рассматривалась последовательность действий по созданию макетов чертежей поперечных профилей, редактированию шаблонов макетов, а также формированию на их основе выходных чертежей. Аналогичные приемы используются и при работе с макетом чертежа продольного профиля:

• Для создания и редактирования макета чертежа продольного профиля используется меню **Профиль-Макет-…..**

• Редактирование шаблона макета продольного профиля осуществляется в режиме Редактирование шаблона:



В последствии, также на основе отредактированного шаблона может быть создан новый макет профиля или выходной чертеж.

При редактировании шаблона макета продольного профиля используется свой набор характерных тегов. Рассмотрим далее их перечень.

Теги шаблона чертежа продольного профиля

Ниже приведен перечень общих тегов шаблона чертежа продольного профиля для железнодорожной и автодорожной конфигурации программы.

Теги для формирования данных по различным линиям продольного профиля:

Отметка – вывод отметок по любой линии текущего профиля (по проектному, фактическому (черному) и интерполированному профилю), также профилям смещений, рассекаемым поверхностям и дополнительным профилям;

Расстояние – вывод расстояний по любой линии текущего профиля (по проектному, фактическому (черному) и интерполированному профилю), также профилям смещений, рассекаемым поверхностям и дополнительным профилям;

Разница отметок со ссылочным профилем – вывод разности отметок между текущим и ссылочным профилем;

Уклон до ссылочного профиля – вывод поперечных уклонов между текущим и ссылочным профилем;

Рабочие отметки – вывод рабочих отметок в местах переломов черного профиля, по границам и элементам линии проектного профиля.

Отрисовка различных линий на профиле:

Проектный профиль – отрисовка линии проектного профиля и вертикальных ординат по границам элементов проектного профиля;

Существующий профиль – отрисовка линии существующего (черного) профиля;

Интерполированный профиль – отрисовка линии интерполированного профиля;

Дополнительный профиль – отрисовка линии дополнительного профиля;

Ссылочный профиль – отрисовка линии ссылочного профиля;

Уклон\вертикальная кривая – отрисовка уклонов, длин и вертикальных кривых по проектному профилю, а также отрисовка уклонов и длин по черному (фактическому) и интерполированному профилю.

Отрисовка данных плана трассы:

Пикетаж – отрисовка пикетажа;

Километраж – отрисовка километража;

Развернутый план – отрисовка развернутого плана.

Формирование различных данных:

Заголовок шаблона – описание шаблона, отображаемое на первом шаге Мастера формирования чертежа продольного профиля;

Линия – автоматическое формирование горизонтальной линии необходимой длины (равная длине линии черной земли на профиле);

Коммуникации – отрисовка коммуникаций;

Горизонтальный\Вертикальный масштаб\Масштаб грунтов – горизонтальный масштаб, вертикальный и масштаб грунтов, определяемые по умолчанию на шаге 2, мастера формирования макета чертежа продольного профиля;

Геология – отрисовка геологических данных;

Линейка абсолютных высот – отрисовка линейки абсолютных высот;

Тип поперечного профиля – отрисовка типов поперечного профиля.

Перечень тегов шаблона чертежа продольного профиля, применимых только для Автодорожной конфигурации программы

Отметка кювета – формирует отметки по профилю водоотводного сооружения (кюветам,

канавам), отфильтровывая участки с рабочими отметками более или равные нулю;

Уклон\длина кювета – формирует уклоны и расстояния по профилю водоотводного сооружения (кюветам, канавам), отфильтровывая участки с рабочими отметками более или равные нулю;

Укрепление кювета – отрисовка типов укрепления кюветов;

Отметка лотка – формирует отметки по выбранному профилю, в качестве левого и правого лотков, в поле **Параметры чертежа**, на шаге 2., мастера формирования чертежа продольного профиля;

Уклон\длина лотка - формирует уклоны и расстояния по выбранному профилю, в качестве левого и правого лотков, в поле **Параметры чертежа**, на шаге 2., мастера формирования чертежа продольного профиля;

Колодцы – отрисовка (в виде стрелки и подписи наименования) положения колодцев (из таблицы **Фиксированные точки** профилей смещений), относительно осевого профиля;

Элементы плана – отрисовка элементов плана трассы (прямые и кривые).

Перечень тегов шаблона чертежа продольного профиля характерных только для Железнодорожной конфигурации программы

Отрисовка данных по линии проектного профиля:

Отметка проектная жд – отрисовка проектных отметок, с учетом заданных параметров отображения вертикальных кривых в настройках подобъекта **Железная дорога**;

Уклон\вертикальная кривая жд – отрисовка уклонов, длин и вертикальных кривых по проектному профилю, с учетом заданных параметров отображения вертикальных кривых в настройках подобъекта **Железная дорога**;

Перелом профиля жд - засечки по границам кривых и переломам проектного профиля;

Вертикальные кривые жд – отрисовка вертикальных кривых над шапкой чертежа. Используется при включении соответствующей настройки, в текущей модели, в параметрах отображения кривых, для железнодорожного профиля (над шапкой профиля).

Отрисовка данных плана трассы:

Прямые и кривые в плане – отрисовка элементов плана трассы (прямые и кривые);

Угол поворота в плане – отрисовка значений углов поворота трассы;

Радиус прямой в плане – отрисовка радиусов вершин углов поворотов.

Отрисовка различных данных:

Схема раскладки плетей – отрисовка схемы раскладки плетей (бесстыковой путь).

Ремонт\реконструкция:

Сдвижки пути (рихтовка) – формирование данных по сдвижкам оси пути слева и справа;

График рихтовок – формирование графика рихтовок;

Исправление продольного профиля – формирование данных по исправлению продольного профиля (повышение\понижение);

График исправления продольного профиля – формирование графика исправления продольного профиля (повышение\понижение);

Толщина проектного балласта – отрисовка по целым пикетам значений толщины балластного слоя, заданных в структуре проекта, в таблице **Толщина проектного балласта**;

Толщина существующего балласта – отрисовка данных из таблицы Т**олщина существующего балласта**. Значения толщин задается в структуре проекта, в группе элементов **Ремонт\реконструкция**. Значения толщин выносятся только по пикетам, которые заданы в таблице;

Линия низа существующего балласта - отрисовка линии низа существующего балласта.

РГР – отрисовка линии расчетной головки рельса (РГР);

Приложение А. Способы подсчета объемов

Программа Топоматик Robur позволяет произвести подсчет объемов работ несколькими методами: по поперечникам, между линиями с заданными кодами и по сетке квадратов.

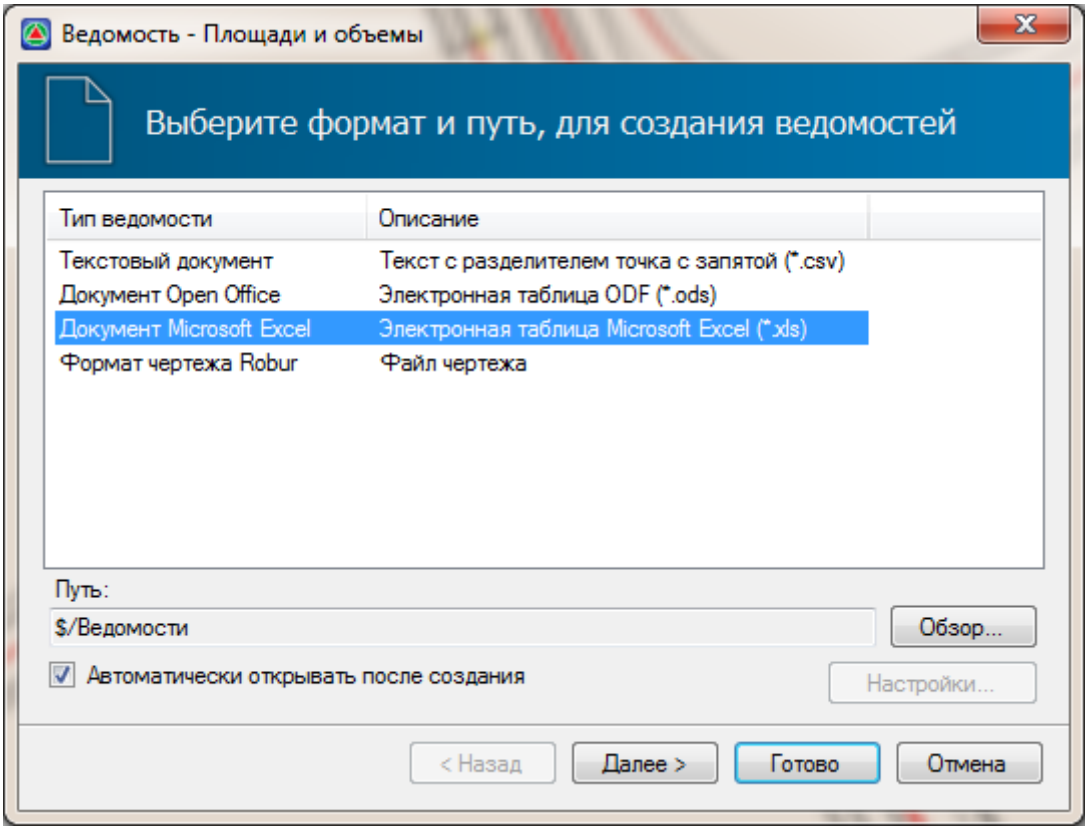
- **Расчет объемов поперечникам.**

В данном случае подсчет площадей и объемов происходит по имеющимся контурам конструкций на поперечниках, как замкнутым, так и не замкнутым. К примеру, расчет площади планировки, производится как полусумма длин линии на смежных поперечниках, умноженная на расстояние между ними. Расчет объемов производится как полусумма площадей контуров на смежных поперечниках, умноженная на расстояние между ними. Рассчитанные объемы автоматически заносятся в соответствующие ведомости.

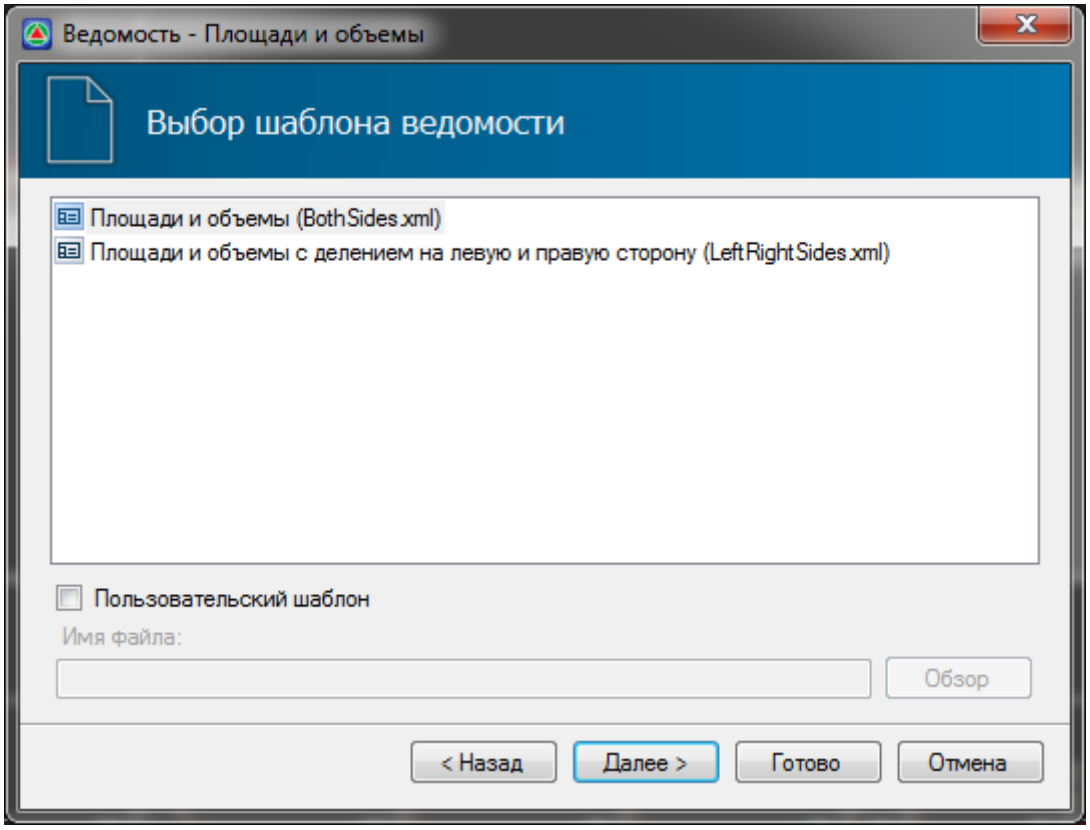
Для этого формирования стандартной ведомости объемов работ:

1. Выберите элемент меню: **Проект - Создать ведомость - Площадей и объемов**. Откроется мастер формирования ведомостей;

2. Выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**:



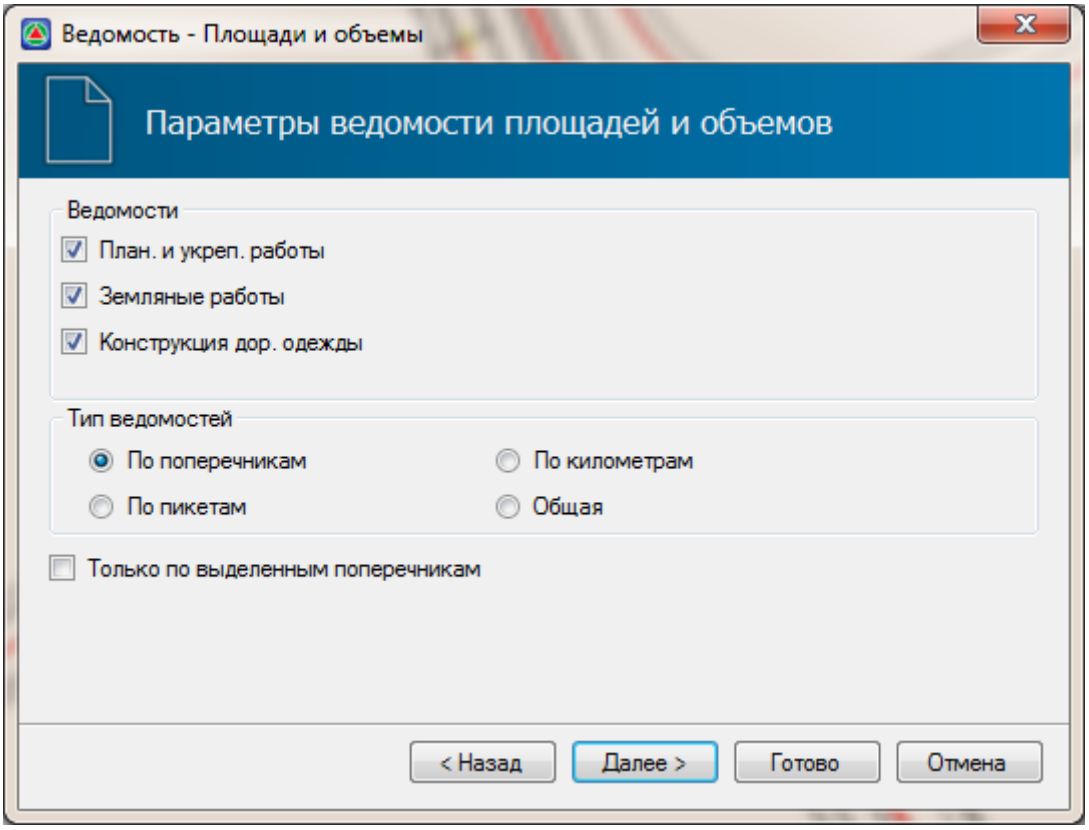
3. Выберите шаблон формируемой ведомости и нажмите **Далее:**



На данном шаге имеется возможность выбрать один из стандартных шаблонов формируемой ведомости. Объемы могут быть сформированы с разделением на левую и правую сторону или без разделения.

Примечание. Подробнее о создании и применении пользовательских шаблонов ведомостей будет описано далее в приложении В. Создание и редактирование шаблонов выходных ведомостей.

4. Задайте основные параметры формирования ведомости площадей и объемов и нажмите **Далее**:



В поле **Ведомости** выберите те ведомости, которые необходимо формировать.

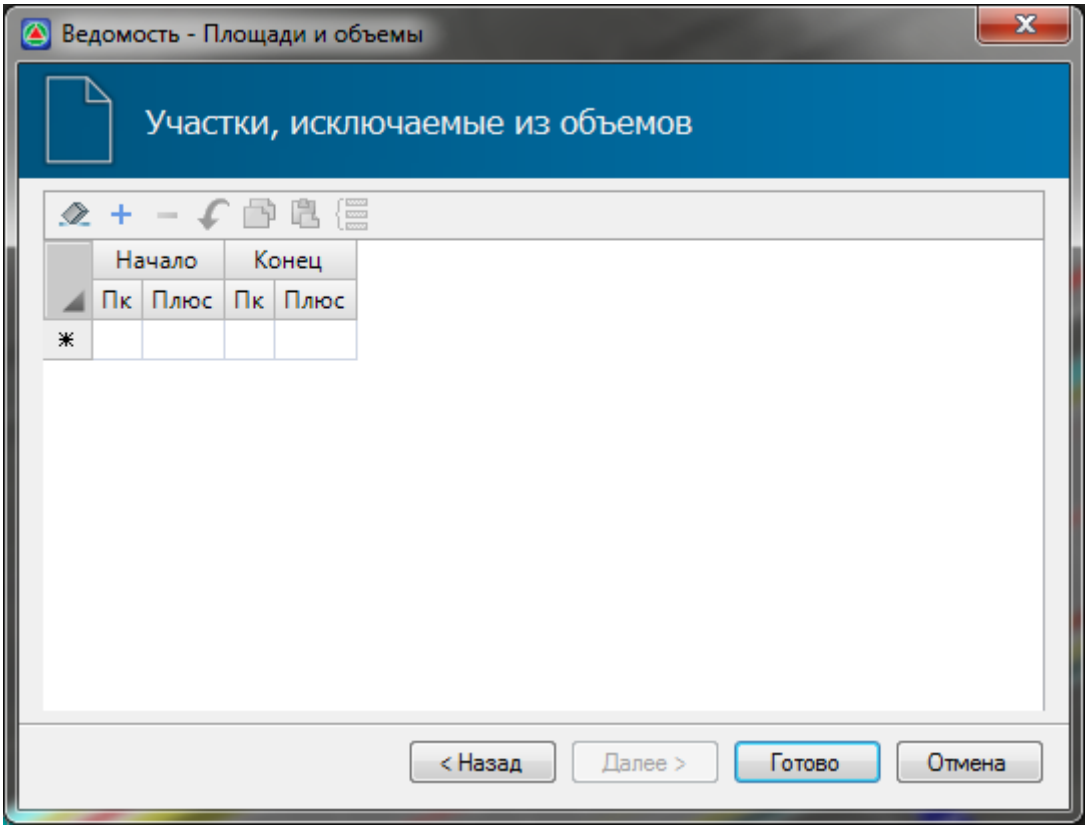
В поле **Тип ведомостей** выберите один из вариантов формирования данных в ведомостях:

- **По поперечникам** - площади и объемы будут рассчитаны и сформированы в ведомостях по поперечникам.
- **По пикетам** - площади и объемы будут рассчитаны по поперечникам, а данные в ведомостях будут автоматически сформированы по пикетам.
- **По километрам** - площади и объемы будут рассчитаны по поперечникам, а данные в ведомостях будут автоматически сформированы по километрам.
- **Общая** - площади и объемы будут рассчитаны по поперечникам, а данные в ведомостях будут сформированы как по поперечникам, так и автоматически посчитаны по пикетам и километрам.

Только по выделенным поперечникам - включение данной опции позволяет произвести подсчет объемов только по помеченным поперечникам.

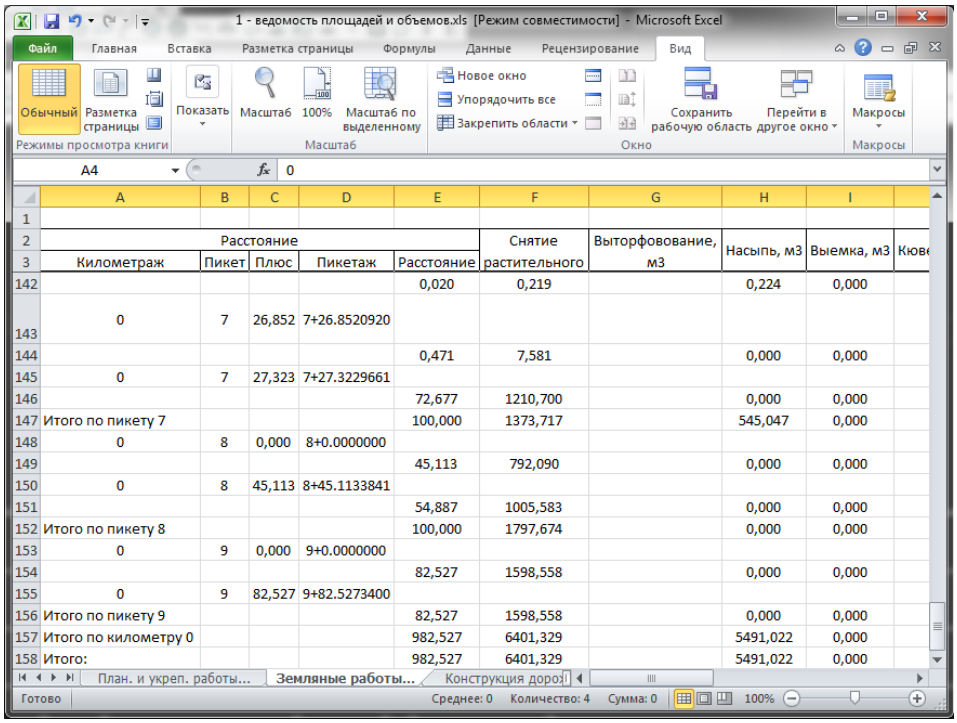
Примечание. Подробнее о работе функции Пометить поперечники см. в документации Том 4. Работа с трассой, Глава 3. Поперечные профили.

5. При необходимости задайте участок исключаемый из объемов указав пикета начала и конца исключаемого участка и нажмите **Готово**:

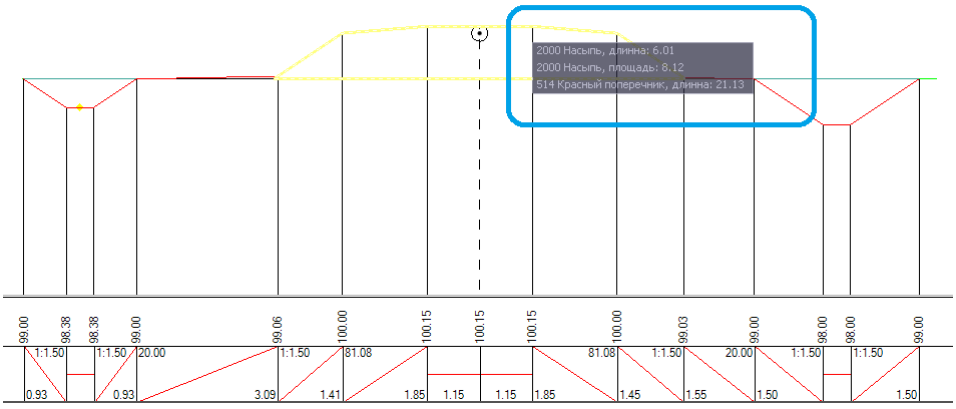


Примечание. На участках с заданными мостовыми сооружениями (задаются в Структуре проекта, таблица Мосты) исключение объемов производится автоматически.

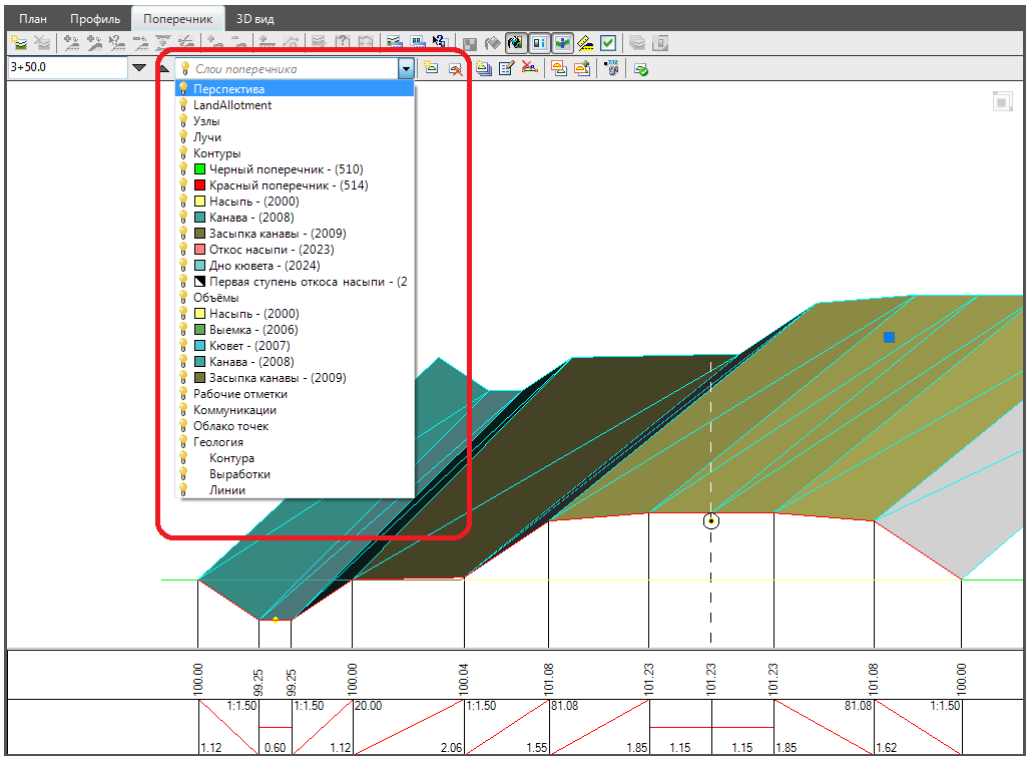
В результате программа сформирует ведомость объемов и откроет ее в соответствующем редакторе:



Примечание. Для проверки и контроля правильности рассчитываемых значений площадей и объемов по поперечникам имеется интерактивный функционал, который включает в себя: 1. Возможность выделения любого конструктивного элемента на поперечнике и отображение его параметров в окне Свойств. 2 . Вывод значений площади и длины по контуру при наведении на него курсора мыши:



3. Включение\выключение отображения элементов поперечного профиля, а также изменение цвета данных элементов производится с помощью выпадающего списка слоев:



- **Расчет объемов между линиями с заданным кодом**

Данный метод позволяет произвести расчет площадей и объемов между двумя линиями (не замкнутыми контурами) по поперечникам. Рассчитываемый объем получается в результате выбранных на поперечнике двух линий, в качестве которых могут быть использованы, как линии стандартных конструкций проектного поперечника , так и линии (не замкнутые контура) созданные вручную, с помощью имеющихся инструментов палитры элементов конструкций поперечников, а также добавлением рассекаемых поверхностей на поперечники. Рассчитанные

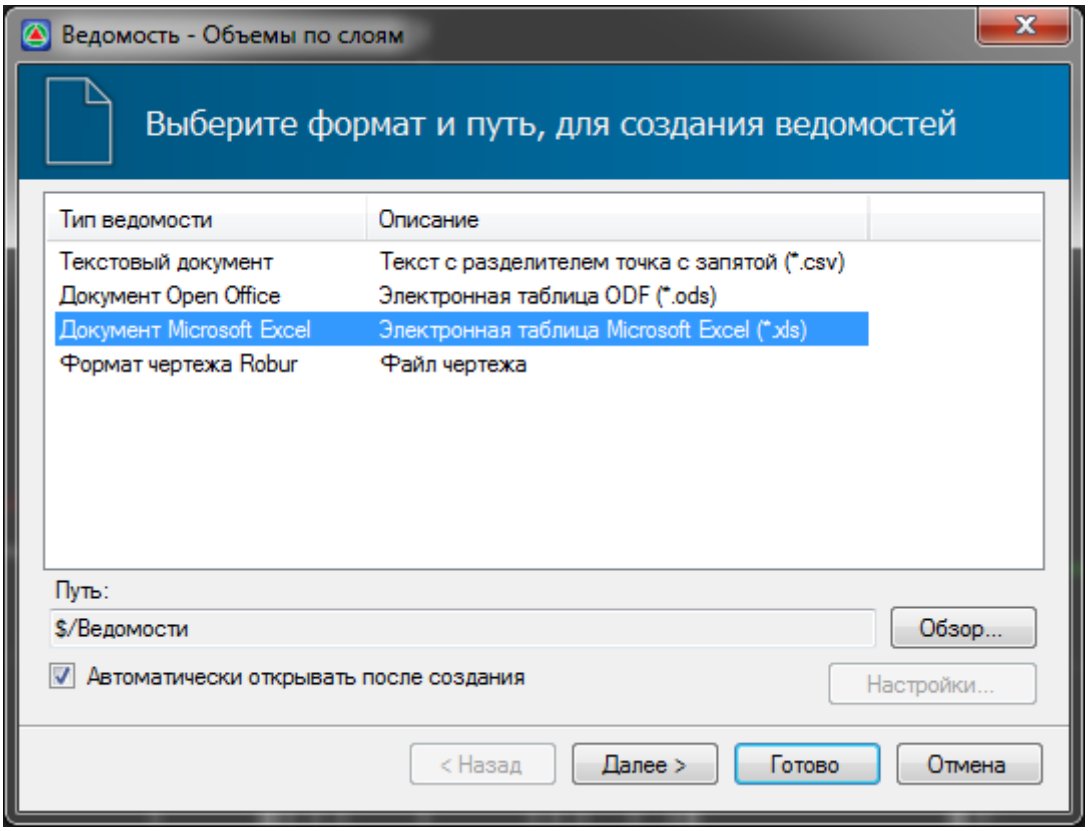
данные формируются в ведомость Объемы по слоям.

Примечание. 1. Механизмы создания конструктивных элементов проектного поперечника, в частности создание контуров, описаны в документации Том 7. Автомобильные дороги, Глава 3. Проектирование поперечных профилей.
2. Подробнее о Рассекаемых поверхностях описано в документации Том 7. Автомобильные дороги, Глава 1. Общие сведения.

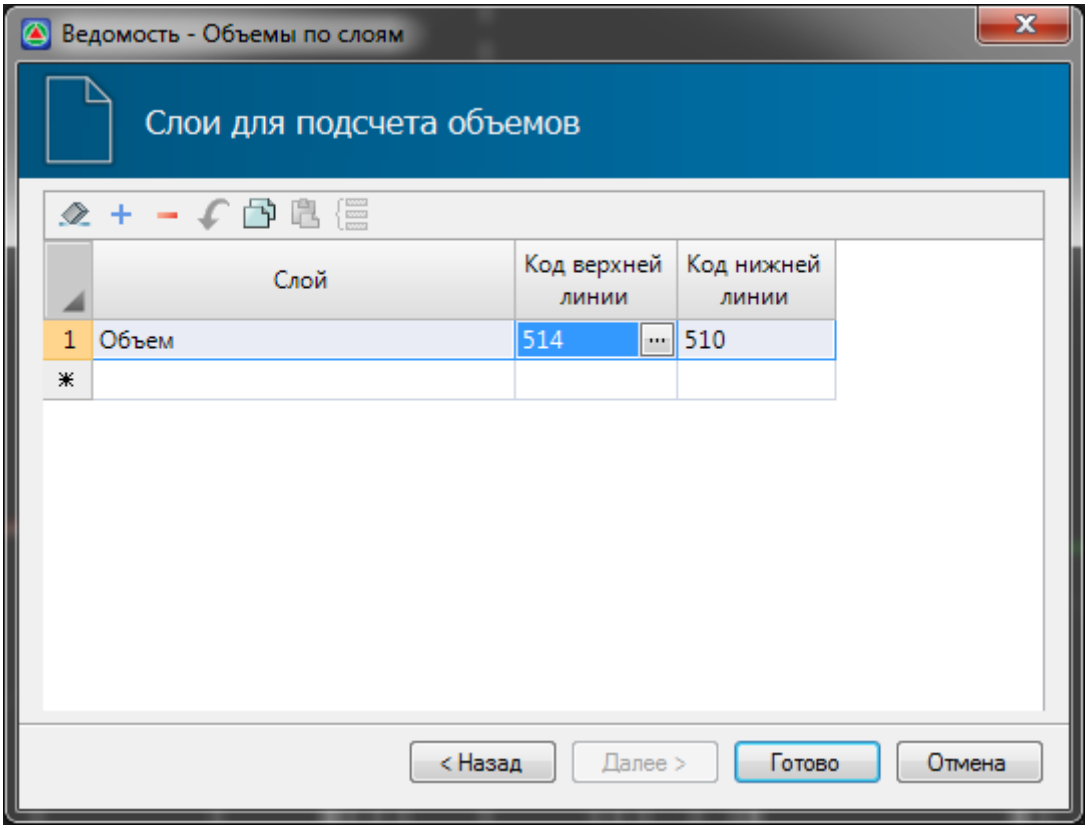
Для этого формирования ведомости объемов между линиями с заданным кодом:

1. Выберите элемент меню: **Проект - Создать ведомость - Объемы по слоям**. Откроется мастер формирования ведомостей;

2. Выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**:



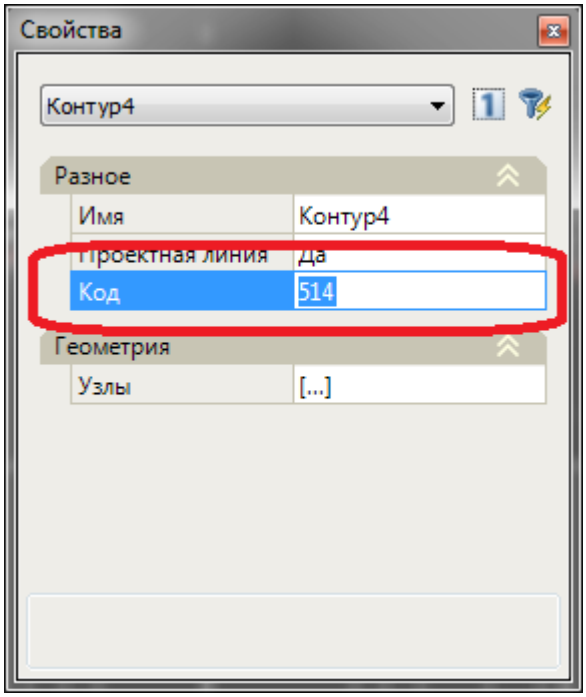
3. На данном шаге задайте имя слоя, код нижней и верхней линии (не замкнутого контура):



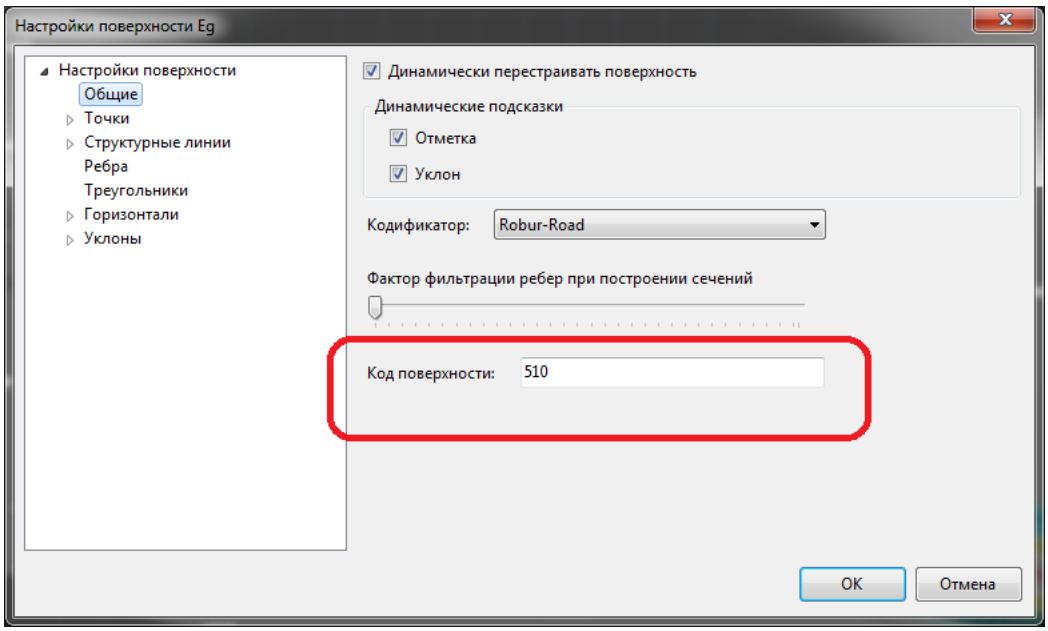
В столбце **Слой** введите название слоя.

В столбцах **Код верхней линии** и **Код нижней линии** выберите коды линий на поперечниках, между которыми будет производиться расчет объемов.

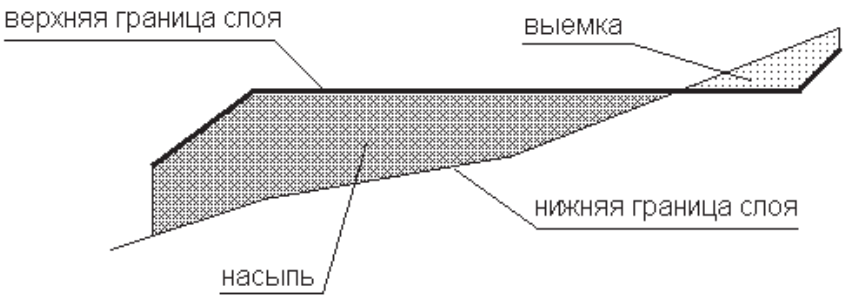
Примечание. 1. Для линии (контура) на поперечнике Код задается в окне Свойств выделенного элемента:



2. Для поверхностей код назначается в окне Настройки поверхности ,на вкладке Общие, в поле Код поверхности:

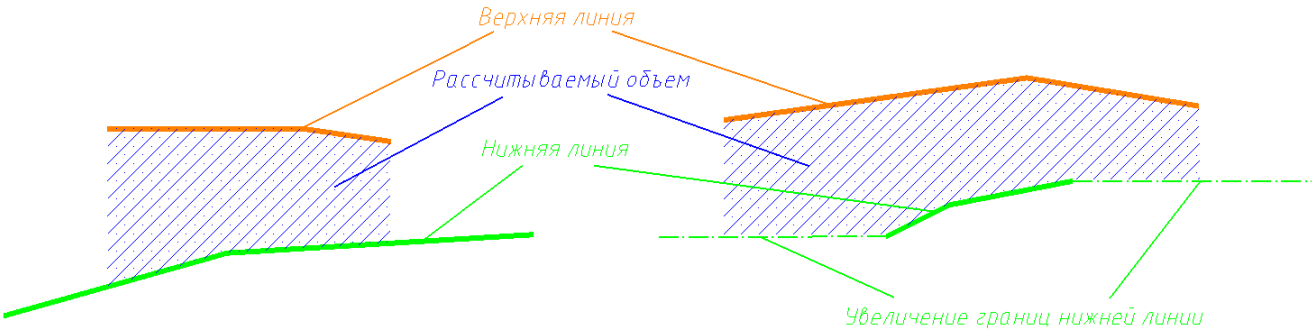


Расчет площадей и объемов производится между линиями (не замкнутыми контурами) с выбранными кодами. Одна из линий условно считается верхней границей, а вторая – нижней:



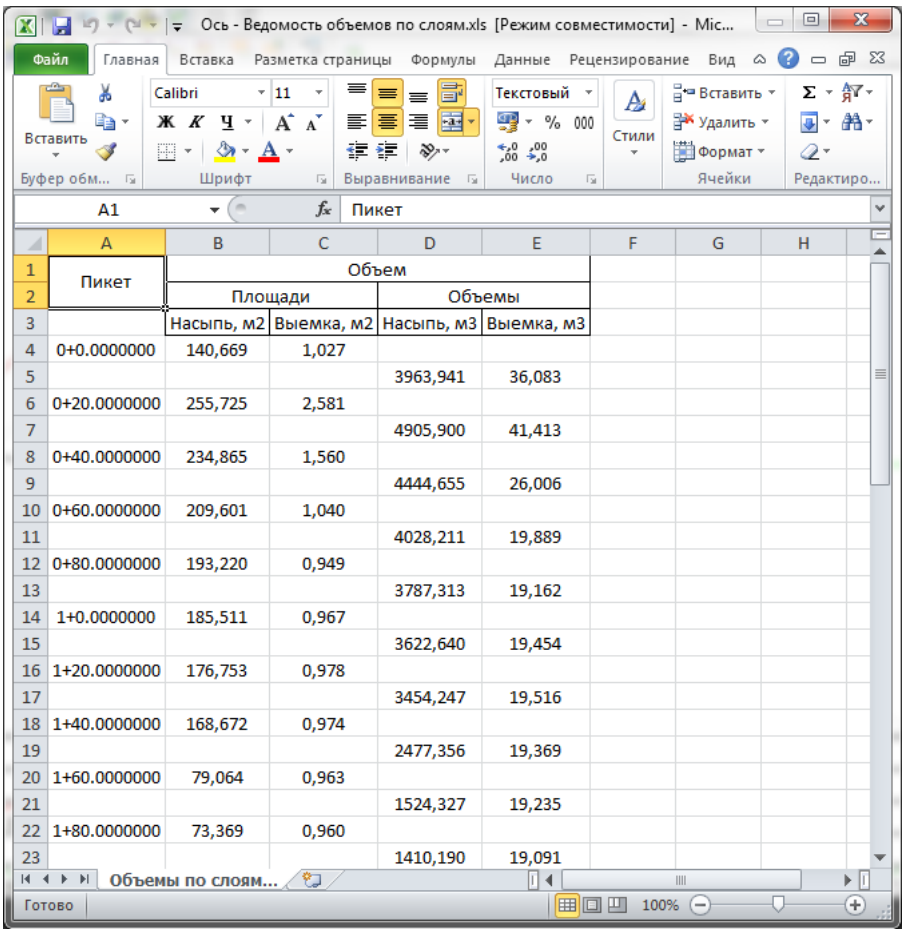
Для подсчета площадей, область разбивается на элементарные фигуры (трапеции или треугольники). Площадь областей, когда верхняя граница слоя проходит выше нижней, считается насыпью, а другая наоборот – выемкой.

Левая и правая границы подсчета площадей определяются концами верхней границы слоя. Нижняя граница продлевается вправо и влево по необходимости:



На левом рисунке верхняя граница слоя короче нижней, которая остается неизменной. а на правом рисунке нижняя граница короче верхней, поэтому к ее крайним левой и правой точкам программа автоматически добавляет горизонтальные сегменты.

4. Нажмите **Готово**. В результате программа сформирует ведомость объемов по слоям и откроет ее в соответствующем редакторе:



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Пикет	Объем						
2		Площади		Объемы				
3		Насыпь, м2	Выемка, м2	Насыпь, м3	Выемка, м3			
4	0+0.0000000	140,669	1,027					
5				3963,941	36,083			
6	0+20.0000000	255,725	2,581					
7				4905,900	41,413			
8	0+40.0000000	234,865	1,560					
9				4444,655	26,006			
10	0+60.0000000	209,601	1,040					
11				4028,211	19,889			
12	0+80.0000000	193,220	0,949					
13				3787,313	19,162			
14	1+0.0000000	185,511	0,967					
15				3622,640	19,454			
16	1+20.0000000	176,753	0,978					
17				3454,247	19,516			
18	1+40.0000000	168,672	0,974					
19				2477,356	19,369			
20	1+60.0000000	79,064	0,963					
21				1524,327	19,235			
22	1+80.0000000	73,369	0,960					
23				1410,190	19,091			

- **Расчет объемов по квадратам**

Объем между двумя произвольными поверхностями может быть рассчитан по сетке квадратов с помощью картограммы. Подробнее о механизмах подсчета объемов с помощью картограммы можно ознакомиться в Документации Том 9. Общие задачи.

Приложение Б. Формат шаблона чертежа продольного профиля

Примечание. Начиная с Декабря 2017г. в программном комплексе Топоматик Robur появилась возможность работы с шаблонами чертежей в специализированном графическом редакторе. Основной функционал которого был описан ранее (См. Раздел Работа с макетами чертежей). Описание представленное в данном разделе, фактически, является устаревшим и временно оставлено для совместимости с предыдущими версиями программного комплекса Топоматик Robur.

Программа Топоматик Robur позволяет формировать чертежи продольного профиля по выбранному шаблону, с произвольной шапкой. По умолчанию, в программе уже присутствуют несколько вариантов шаблонов чертежей продольного профиля.

Имеется возможность создания и использования пользовательских шаблонов при формировании чертежа продольного профиля, а так же могут быть доработаны и приведены к требуемому виду стандартные шаблоны.

В зависимости от установленной конфигурации программы Топоматик Robur шаблоны чертежей продольного профиля имеют следующее размещение:

1. Шаблоны программы Топоматик Robur - Изыскания 1.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Survey\14.0\Plt\Prf\Srv

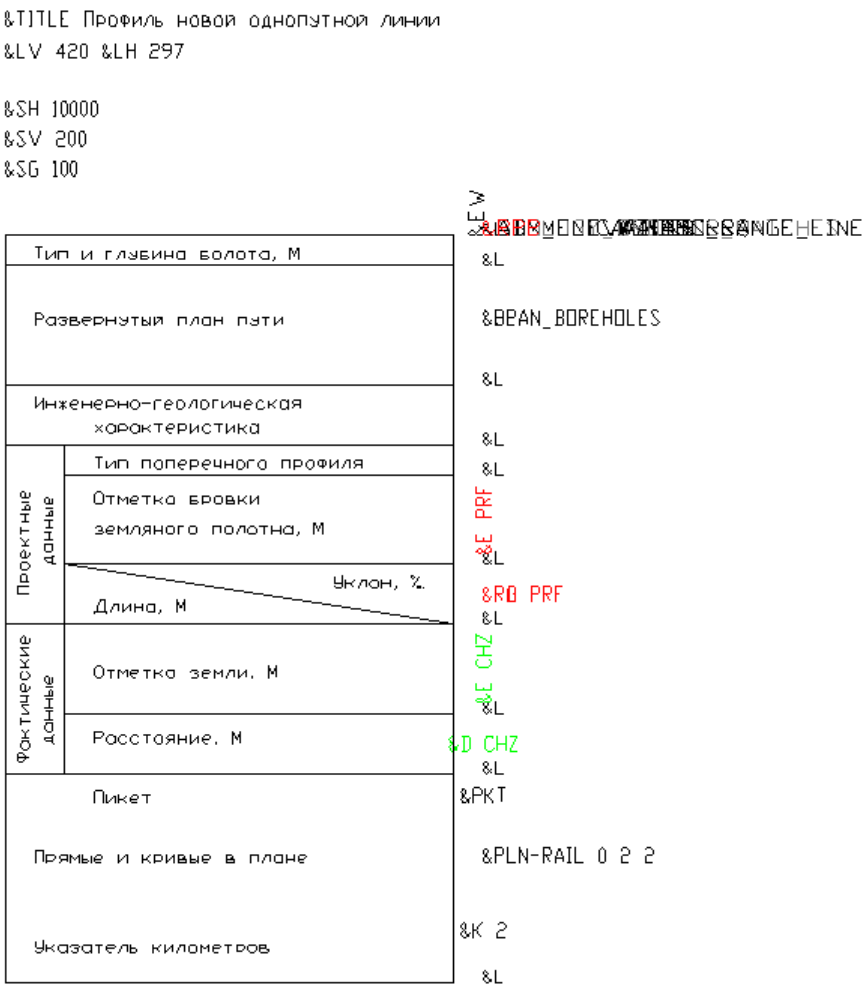
2. Шаблоны программы Топоматик Robur - Железные дороги 4.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Rail\14.0\Plt\Prf\Rail

3. Шаблоны программы Топоматик Robur - Автомобильные дороги 8.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Road\14.0\Plt\Prf\Road

Примечание. В зависимости от установленной версии программного комплекса Топоматик Robur пути расположения шаблонов могут не значительно отличаться от приведенных выше.

Стандартные шаблоны могут быть отредактированы во встроенном редакторе чертежей или среде AutoCAD.

Шаблон представляет собой файл в формате *.dxf и имеет следующий вид:



Примечание. В зависимости от установленной конфигурации программы Топоматик Robur, шаблон может отличаться от выше приведенного вида.

Формирование данных в графах чертежа производится с помощью специальных кодов (Тэгов). Каждый тэг отвечает за формирование каких либо данных продольного профиля. Назначенный текстовый стиль, цвет, слой данным тэгам определяет аналогичные параметры у формируемых данных продольного профиля.

Основные коды (Тэги) используемые в стандартных шаблонах чертежа продольного профиля Автодорожных подобъектов :

- **Формирование данных по различным линиям продольного профиля (уклоны, расстояния и отметки):**

1. **&PP** - линия проектного продольного профиля
2. **&AP** - линия интерполированного профиля

3. **& G «***параметр»* - уклон, длина и вертикальная кривая по проектному профилю;

4. **& D «***параметр»* – расстояние по профилю;

5. **& E «***параметр»* – отметки по профилю.

«Параметр» может принимать следующие значения:

- **PRF** – проектный продольный профиль
- **CHZ** – фактический продольный профиль
- **CHI** – интерполированный (дополнительный) продольный профиль
- **Имя дополнительного профиля**
- **Код рассекаемой поверхности**

6. **&PLN-ROAD** - элементы плана трассы (прямые и кривые). Числовые значения после тэга задают точность вывода значений радиусов и переходных кривых, длин тангенсов и кривых, пикетов по границам кривых соответственно.

- **Формирование данных по профилю водоотвода:**

1. **&TG PRF L\R** - формирует уклоны и расстояния по выбранному профилю в качестве Левого и Правого лотков в поле Параметры чертежа на Шаге 2. мастера формирования чертежа продольного профиля.

2. **&TE PRF L\R** - формирует отметки по выбранному профилю в качестве Левого и Правого лотков в поле Параметры чертежа на Шаге 2. мастера формирования чертежа продольного профиля.

3. **&DG PRF** «*параметр*» - формирует уклоны и расстояния по профилю водоотводного сооружения (кюветам, канавам), отфильтровывая участки с рабочими отметками более или равные нулю.

4. **&DE PRF** «*параметр*» - формирует отметки по профилю водоотводного сооружения (кюветам, канавам) отфильтровывая участки с рабочими отметками более или равные нулю.

«*Параметр*» может принимать числовые значение от 1 до 18, которые соответствуют порядковым номерам профилей, которые могут быть созданы по смещениям. Например параметр 1 - соответствует 1-му левому профилю, параметр 2 - соответствует 1-му правому профилю и т.д.

Основные коды (Тэги) используемые в стандартных шаблонах чертежа продольного профиля Железнодорожных подобъектов:

- **Формирование данных по различным линиям продольного профиля (уклоны, расстояния и отметки):**

1. **&RG PRF** - уклон, длина и вертикальная кривая по проектному профилю;
2. **&RD** - засечки по границам кривых и переломам проектного профиля;
3. **& D «***параметр»* – расстояние по профилю;
4. **& E «***параметр»* – отметки по профилю.

«Параметр» может принимать следующие значения:

- **CHZ** – фактический продольный профиль
- **CHI** – интерполированный (дополнительный) продольный профиль
- **Имя дополнительного профиля**
- **Код рассекаемой поверхности**

- **Формирование различных данных чертежа продольного профиля**

1. **&RPP** - отрисовка линии проектного профиля и вертикальных ординат по границам элементов проектного профиля.
2. **&RPC** - отрисовка вертикальных кривых над шапкой чертежа. (при включении соответствующей настройки в текущей модели в параметрах отображения кривых для железнодорожного профиля (Над шапкой))
3. **&EW -** отображает рабочие отметки в местах переломов черного профиля, по границам и элементам линии проектного профиля.
4. **&EP -** отрисовка линии черного профиля
5. **&AP** - отрисовка линии интерполированного профиля
6. **&RRH** - отрисовка линии расчетной головки рельса
7. **&EBL** - отрисовка линии существующего балласта
8. **&JW** 15 20 - отрисовка схемы раскладки плетей бесстыкового пути. Числовые значения после тега определяют расстояние смещения данных (плетей, подписей и пикетажны значений сварных и изолирующих стыков и т.д.) относительно точки вставки тега.

- **Формирование данных с плановой части подобъекта:**

1. **&PLN-RAIL 0 2 2** – элементы плана трассы (прямые и кривые). Числовые значения после тэга задают точность вывода значений радиусов и переходных кривых, длин тангенсов и кривых, пикетов по границам кривых соответственно.

2. **&RADIUS** - радиусы вершин углов поворотов. Числовое значения после тэга задает точность вывода значений радиусов.

3. **&ANGLE** - значения углов поворота.

- **Формирование дополнительных данных по подобъекту**

1. **&EBT -** толщина существующего балластного слоя

2. **&PBT** - толщина проектного балластного слоя

3. **&MP UP** - формирование данных по исправлению продольного профиля (повышение)

4. **&MP DOWN** - формирование данных по исправлению продольного профиля (понижение)

5. **&MPG 10** - отображение исправлений продольного профиля (превышений и понижений) в виде графика. Числовое значения после тэга через пробел задает высоту графика (в мм).

6. **&STR** «*параметр* 1» «*параметр* 2» «*параметр* 3» «*параметр* 4» - формирование данных по сдвижкам оси пути

   - «*Параметр 1*» - принимает значение L и R, где,

     L - формирование данных по сдвижкам оси пути (лево)

     R - формирование данных по сдвижкам оси пути (право)

   - «*Параметр 2*» - принимает следующие числовые значения и их комбинации:

     1 - точки с шагом

     2 - точки существующего пути

     4 - шаг от целых пикетов

     8 - интерполировать значения

Примечание. Комбинации формируются как сумма этих значений, например 14 = 2 + 4 + 8 - выводить точки с шагом, от целых пикетов и интерполировать значения.

- «*Параметр 3*» - шаг вывода значений (м) на прямых участках
- «*Параметр 4*» - шаг вывода значений (м) на криволинейных участках

Пример использования тэга - **&STR L 1 20.0 15.0**

7. **&STRG** «*параметр* 1» «*параметр* 2» «*параметр* 3» «*параметр* 4» - формирование графика рихтовок

- «*Параметр* 1» - принимает числовое значение, которое определят высоту графика.
- «*Параметр* 2» - принимает следующие числовые значения и их комбинации:

  1 - точки с шагом

  2 - точки существующего пути

  4 - шаг от целых пикетов

  8 - интерполировать значения

Примечание. Комбинации формируются как сумма этих значений, например 14 = 2 + 4 + 8 - выводить точки с шагом, от целых пикетов и интерполировать значения.

- «*Параметр* 3» - шаг вывода значений (м) на прямых участках
- «*Параметр* 4» - шаг вывода значений (м) на криволинейных участках

Пример использования тэга - **&STR 10 1 20.0 15.0**

- **Формирование данных по профилю водоотвода**

1. **&DRAINAGE_BOTTOM_WIDTH** - ширина дна водоотводного сооружения
2. **&DRAINAGE_SCHEME** - схема водоотводов (отрисовка направления водотока и расстояния от оси пути до оси водоотводного сооружения)
3. **&DRAINAGE_LINE EDG** - формирование линий черного профиля по бровке водоотводного сооружения
4. **&DRAINAGE_LINE** - формирование линии черного профиля по центру дна водоотводного сооружения.
5. **&DRAINAGE_CL** - уклоны и расстояния по оси пути
6. **&E EDG** - отметки черному профилю по бровке водоотводного сооружения
7. **&D EDG** - расстояния по черному профилю по бровке водоотводного сооружения

Общие Тэги чертежей для моделей подобъектов Железных дороги и Автомобильных дорог.

- **Тэги для определения параметров формирования чертежа (масштабы, формат листа, название) по умолчанию в Мастере создания чертежа продольного профиля:**

1. **&TITLE** - описание шаблона, отображаемое на первом шаге Мастера формирования чертежа продольного профиля.

2. **&LV** и **&LH** - горизонтальный и вертикальный размеры листа, определяемые по умолчанию.

3. **&SH, &SV** и **&SG** – горизонтальный масштаб, вертикальный и масштаб грунтов, определяемые по умолчанию.

- **Теги для формирования данных с профилей:**

1. **&CP** *«Параметр»* - выносит на чертеж линию дополнительного профиля

В поле «Параметр» записывается Имя дополнительного профиля.

Примечание. Если имя дополнительного профиля содержит пробелы, то его необходимо заключать в кавычки, например, &CP “профиль 1”.

2. **& &REFP** *«Параметр»* - отрисовка на чертеже линии профиля на который задана ссылка (меню Профиль - Сослаться на профиль)

3. **&REFE** *«Параметр»* - вывод разницы отметок профиля на который ссылаемся

4. **&REFG** *«Параметр»* - вывод разницы уклонов профиля на который ссылаемся

«Параметр» может принимать значение 0 и 1, где 0 - это первый ссылочный профиль, 1- второй ссылочный профиль.

- **Формирование данных по плановой части подобъекта**

1. **&PKT** – пикетаж

2. **&K** – километраж. Числовое значение после тэга задает точность вывода расстояний до предыдущего пикета («плюсовки»)

3. **&UP -** развернутый план. Числовое значение после тэга задает ширину развернутого плана в единицах чертежа.

- **Формирование геологических данных**

1. **&PLAN_BOREHOLES** - снесение и отрисовка на развернутом плане геологических выработок.
2. **&GEOLOGY_GROUNDS_HATCHES -** отрисовка заливки\штриховки геологических контуров.
3. **&GEOLOGY_CONTOURS -** отрисовка геологических контуров
4. **&GEOLOGY_BOREHOLES -** отрисовка геологических выработок
5. **&GEOLOGY_ASSAYS -** отрисовка опробования грунтов
6. **&GEOLOGY_FROST -** отрисовка линии вечной мерзлоты
7. **&GEOLOGY_WATER -** отрисовка линии уровня грунтовых вод
8. **&GEOLOGY_NOTES -** отрисовка подписей шифров и категорий разработки грунтов
9. **&GEOLOGY_LEGEND -** отрисовка таблицы Инженерно - геологических элементов

- **Прочее**

1. **&ABS_ELEVATIONS_RANGE_LINE** - линейка абсолютных высот
2. **&COMMUNICATIONS -** отрисовка коммуникаций
3. **&ET** - отрисовка таблицы неумещающихся отметок
4. **&L** – формирование горизонтальной линии.

Приложение В. Формат шаблона чертежа поперечного профиля

Примечание. Начиная с Декабря 2017г. в программном комплексе Топоматик Robur появилась возможность работы с шаблонами чертежей в специализированном графическом редакторе. Основной функционал которого был описан ранее (См. Раздел Работа с макетами чертежей). Описание представленное в данном разделе, фактически, является устаревшим и временно оставлено для совместимости с предыдущими версиями программного комплекса Топоматик Robur.

Программа Топоматик Robur позволяет формировать чертежи поперечных профилей по выбранному шаблону, с произвольной шапкой. По умолчанию, в программе уже присутствуют несколько вариантов шаблонов чертежей поперечного профиля.

Имеется возможность создания и использования пользовательских шаблонов при формировании чертежа поперечного профиля, а так же могут быть доработаны и приведены к требуемому виду стандартные шаблоны.

В зависимости от установленной конфигурации программы Топоматик Robur шаблоны чертежей поперечного профиля имеют следующее размещение:

1. Шаблоны программы Топоматик Robur - Изыскания 1.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Survey\14.0\Plt\Crs\Srv

2. Шаблоны программы Топоматик Robur - Железные дороги 4.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Rail\14.0\Plt\Crs\Rail

3. Шаблоны программы Топоматик Robur - Автомобильные дороги 8.x располагаются в C:\ProgramData\Topomatic\Robur Road\14.0\Plt\Crs\Road

Примечание. В зависимости от установленной версии программного комплекса Топоматик Robur пути расположения шаблонов могут не значительно отличаться от приведенных выше.

Стандартные шаблоны могут быть отредактированы во встроенном редакторе чертежей или среде AutoCAD.

Шаблон представляет собой файл в формате *.dxf и имеет следующий вид:



Примечание. В зависимости от установленной конфигурации программы Топоматик Robur, шаблон может отличаться от выше приведенного вида.

Формирование данных в графах чертежа производится с помощью специальных кодов (Тэгов). Каждый тэг отвечает за формирование каких либо данных продольного профиля. Назначенный текстовый стиль, цвет, слой данным тэгам определяет аналогичные параметры у формируемых данных продольного профиля.

- **Основные тэги для формирования данных по линиям поперечного профиля модели Автомобильные дороги:**

&EW - рабочие отметки

&RENEW - слои фрезерования\выравнивания

&EC *«параметр»* - отметки по линии на выносках.

«*Параметр*» может принимать код любой линии на поперечном профиле.

&VOLUME *«параметр»* - формирует данные по элементам конструкции поперечника - объемам.

«*Параметр*» может принимать любые коды элементов конструкции поперечника - объемов.

- **Общие тэги для формирования данных по линиям поперечного профиля моделей Железные дороги и Автомобильные дороги:**

&TITLE - описание шаблона, отображаемое на первом шаге Мастера формирования чертежа поперечного профиля.

&LV и **&LH** - горизонтальный и вертикальный размеры листа, определяемые по умолчанию на Шаге 2 мастера формирования чертежа поперечного профиля.

&SH, &SV и **&SG** – горизонтальный масштаб, вертикальный и масштаб грунтов, определяемые по умолчанию на Шаге 2 мастера формирования чертежа поперечного профиля.

&I *«параметр»* - уклоны по линии.

&E *«параметр»* - отметки по линии.

&D *«параметр» «параметр 2»* - расстояния по линии.

&ORD «*параметр*» – ординаты по линии

«*Параметр*» может принимать код любой линии на поперечном профиле.

«Параметр 2» задает длину засечки.

&EG - формирование линии черного поперечника

&PG - формирование линии проектного поперечника

&AG - формирование линии интерполированного профиля

&A - отрисовывает в качестве штрих-пунктирной линии ось подобъекта

&V - формирование таблицы объемов

&COM - отображение коммуникаций

&PKT - формирование подписи поперечника (номер и пикет)

&DESIGN_LAND_ALLOTMENT - отображение проектного отвода земель

&TEMP_LAND_ALLOTMENT - отображение временного отвода земель

&EXISTENT_LAND_ALLOTMENT - отображение существующего отвода земель

Приложение Г. Создание и редактирование шаблонов выходных ведомостей

Данный механизм позволяет настраивать внешний вид выходных ведомостей формируемых программой. К примеру, можно самостоятельно настроить форму шапки, наименование столбцов. А также, тип, стиль и формат данных записываемых в соответствующие ячейки ведомости при ее создании.

Ведомость Площадей и объемов и некоторые другие ведомости формируется программой с использованием шаблона, представляющего собой xml-файл.

Шаблоны для таких ведомостей хранятся на компьютере пользователя по следующему пути **…\ProgramData\Topomatic\Robur Road\14.0\Sht\Volumes**. Где **Robur Road** это наименование модуля программы (также могут быть **Robur Rail** или **Robur Edu**), а **14.0** это номер прошивки.

Примечание: В зависимости от используемой версии программы и ее конфигурации данный путь может незначительно отличаться.

При формировании ведомости с использованием шаблона *.xml, например, ведомости Площадей и объемов. Программа выгружает данные по всем контурам и объемам которые есть на поперечниках, а затем, прочтя файл шаблона (*.xml) начинает рассортировывать данные по столбцам согласно описанному в шаблоне правилу.

Общий вид шаблона ведомости:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <Tables>
  - <Styles>
    - <Style id="style_0">
        <LeftBorderWidth>1</LeftBorderWidth>
        <RightBorderWidth>1</RightBorderWidth>
        <TopBorderWidth>1</TopBorderWidth>
        <BottomBorderWidth>1</BottomBorderWidth>
        <Alignment>4</Alignment>
      </Style>
    - <Style id="style_1">
        <PreferableDisplayStyle>2</PreferableDisplayStyle>
        <FloatDisplayStyleDigits>3</FloatDisplayStyleDigits>
      </Style>
    </Styles>
  - <Table id="LayoutAndStrengthening" name="План. и укреп. работы">
    - <Subtable id="Head">
        <Row index="0"> </Row>
      - <Row index="1">
          <Cell index="0" style="style_0" colspan="5">Расстояние</Cell>
          <Cell index="5" style="style_0" colspan="6">Площади планировки, м2</Cell>
          <Cell index="11" style="style_0" rowspan="4">Укрепление откосов и обочины засевом трав, м2</Cell>
          <Cell index="12" style="style_0" colspan="12">Укрепление кюветов, м2</Cell>
        </Row>
      - <Row index="2">
          <Cell index="0" style="style_0" rowspan="3">Километраж</Cell>
          <Cell index="1" style="style_0" rowspan="3">Пикет</Cell>
          <Cell index="2" style="style_0" rowspan="3">Плюс</Cell>
          <Cell index="3" style="style_0" rowspan="3">Пикетаж</Cell>
          <Cell index="4" style="style_0" rowspan="3">Расстояние</Cell>
          <Cell index="5" style="style_0" rowspan="3">Верх земляного полотна</Cell>
          <Cell index="6" style="style_0" rowspan="3">Откосы насыпи</Cell>
          <Cell index="7" style="style_0" rowspan="3">Откосы выемки</Cell>
          <Cell index="8" style="style_0" rowspan="3">Откосы кюветов</Cell>
          <Cell index="9" style="style_0" rowspan="3">Дно кюветов</Cell>
          <Cell index="10" style="style_0" rowspan="3">Обочина</Cell>
          <Cell index="12" style="style_0" colspan="4">Засев трав</Cell>
          <Cell index="16" style="style_0" colspan="4">Мощение</Cell>
          <Cell index="20" style="style_0" colspan="4">Бетонирование</Cell>
        </Row>
      - <Row index="3">
          <Cell index="12" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
          <Cell index="14" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
          <Cell index="16" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
          <Cell index="18" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
          <Cell index="20" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
          <Cell index="22" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
        </Row>
      - <Row index="4">
          <Cell index="12" style="style_0">Слева</Cell>
          <Cell index="13" style="style_0">Справа</Cell>
```

Далее рассмотрим состав шаблона ведомости *.xml

В начале файла идет описание стилей отображения данных в ячейках.

```
- <Styles>
  - <Style id="style_0">
      <LeftBorderWidth>1</LeftBorderWidth>
      <RightBorderWidth>1</RightBorderWidth>
      <TopBorderWidth>1</TopBorderWidth>
      <BottomBorderWidth>1</BottomBorderWidth>
      <Alignment>4</Alignment>
    </Style>
  - <Style id="style_1">
      <PreferableDisplayStyle>2</PreferableDisplayStyle>
      <FloatDisplayStyleDigits>3</FloatDisplayStyleDigits>
    </Style>
  </Styles>
```

В этой части файла можно указать в каком формате будут заноситься данные в ячейку, как эти данные будут выравниваться по вертикали и горизонтали, будут ли показываться границы ячейки и т.д.

Затем при описании каждой ячейки указывается стиль, с которым будут отображаться данные в ячейке.

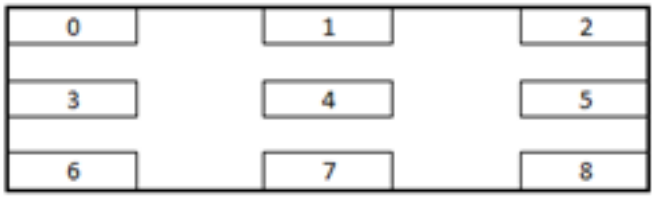
LeftBorderWidth – толщина левой границы ячейки. Значение после оператора – толщина границы ячейки.

RigthBorderWidth – толщина правой границы ячейки. Значение после оператора – толщина границы ячейки.

TopBorderWidth – толщина верхней границы ячейки. Значение после оператора – толщина границы ячейки.

BottomBorderWidth – толщина нижней границы ячейки. Значение после оператора – толщина границы ячейки.

Alignment – выравнивание данных в ячейке. Значение после оператора – тип выравнивания в ячейке. Возможны 9 вариантов выравнивания данных в ячейке.



Данные в ячейки всегда формируются в виде строки и интерпретируются в зависимости от значения оператора **PreferableDisplayStyle**. Возможны 3 значения оператора.

- 0 значение в ячейке - текстовая строка

- 1 значение в ячейке – целое число

- 2 значение в ячейке - число с плавающей точкой

Если данные в ячейке является числом с плавающей точкой, то оператор **FloatDisplayStyleDigits** задает точность отображения данных в ячейке. Значение после оператора – количество знаков после запятой.

Далее рассмотрим описание вкладок.

```
- <Table id="LayoutAndStrengthening" name="План. и укреп. работы">
```

Условно таблица на первой вкладке состоит из трех частей. Заголовок таблицы, данные на поперечниках и данные между поперечниками (расчетные данные).

Например, на рисунке ниже показано описание заголовка таблицы:

```
- <Table id="LayoutAndStrengthening" name="План. и укреп. работы">
  - <Subtable id="Head">
      <Row index="0"> </Row>
    - <Row index="1">
        <Cell index="0" style="style_0" colspan="5">Расстояние</Cell>
        <Cell index="5" style="style_0" colspan="6">Площади планировки, м2</Cell>
        <Cell index="11" style="style_0" rowspan="4">Укрепление откосов и обочины засевом трав, м2</Cell>
        <Cell index="12" style="style_0" colspan="12">Укрепление кюветов, м2</Cell>
      </Row>
    - <Row index="2">
        <Cell index="0" style="style_0" rowspan="3">Километраж</Cell>
        <Cell index="1" style="style_0" rowspan="3">Пикет</Cell>
        <Cell index="2" style="style_0" rowspan="3">Плюс</Cell>
        <Cell index="3" style="style_0" rowspan="3">Пикетаж</Cell>
        <Cell index="4" style="style_0" rowspan="3">Расстояние</Cell>
        <Cell index="5" style="style_0" rowspan="3">Верх земляного полотна</Cell>
        <Cell index="6" style="style_0" rowspan="3">Откосы насыпи</Cell>
        <Cell index="7" style="style_0" rowspan="3">Откосы выемки</Cell>
        <Cell index="8" style="style_0" rowspan="3">Откосы кюветов</Cell>
        <Cell index="9" style="style_0" rowspan="3">Дно кюветов</Cell>
        <Cell index="10" style="style_0" rowspan="3">Обочина</Cell>
        <Cell index="12" style="style_0" colspan="4">Засев трав</Cell>
        <Cell index="16" style="style_0" colspan="4">Мощение</Cell>
        <Cell index="20" style="style_0" colspan="4">Бетонирование</Cell>
      </Row>
    - <Row index="3">
        <Cell index="12" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
        <Cell index="14" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
        <Cell index="16" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
        <Cell index="18" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
        <Cell index="20" style="style_0" colspan="2">Откосы</Cell>
        <Cell index="22" style="style_0" colspan="2">Дно</Cell>
      </Row>
    - <Row index="4">
        <Cell index="12" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="13" style="style_0">Справа</Cell>
        <Cell index="14" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="15" style="style_0">Справа</Cell>
        <Cell index="16" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="17" style="style_0">Справа</Cell>
        <Cell index="18" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="19" style="style_0">Справа</Cell>
        <Cell index="20" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="21" style="style_0">Справа</Cell>
        <Cell index="22" style="style_0">Слева</Cell>
        <Cell index="23" style="style_0">Справа</Cell>
      </Row>
```

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1																								
2	Расстояние					Площади планировки						Укрепление откосов и обочины засевом трав	Укрепление кюветов											
3													Засев трав				Мощение				Бетонирование			
4	Километраж	Пикет	Плюс	Пикетаж	Расстояние	Верх земляного полотна	Откосы насыпи	Откосы выемки	Откосы кюветов	Дно кюветов	Обочина		Откосы		Дно		Откосы		Дно		Откосы		Дно	
5													Слева	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа

Примечание: Нумерация строк и столбцов начинается с нуля.

Оператор **Row index** = “значение” – номер строки

Оператор **Cell index** = “значение” – номер столбца

Разберем подробнее описание заголовка таблицы

Первая строка данных не имеет:

```
<Row index="0"> </Row>
```

Вторая строка имеет 4 ячейки:

```
- <Row index="1">
    <Cell index="0" style="style_0" colspan="5">Расстояние</Cell>
    <Cell index="5" style="style_0" colspan="6">Площади планировки, м2</Cell>
    <Cell index="11" style="style_0" rowspan="4">Укрепление откосов и обочины засевом трав, м2</Cell>
    <Cell index="12" style="style_0" colspan="12">Укрепление кюветов, м2</Cell>
  </Row>
```

Первая ячейка заголовка таблицы начинается с первого столбца (нумерация начинается с 0), содержание ячейки отображается стилем 0, первая ячейка объединяет 5 столбцов, и имеет название Расстояние.

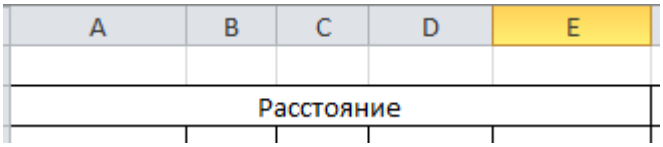
Вторая ячейка заголовка таблицы начинается с шестого столбца (нумерация начинается с 0), содержание ячейки отображается стилем 0, вторая ячейка объединяет 6 столбцов, и имеет название Площади планировки.

Третья ячейка заголовка таблицы начинается с двенадцатого столбца (нумерация начинается с 0), содержание ячейки отображается стилем 0, третья ячейка имеет один столбец и объединяет 4 строки, и имеет название Укрепление откосов и обочин засевом трав.

Четвертая ячейка заголовка таблицы начинается с тринадцатого столбца (нумерация начинается с 0), содержание ячейки отображается стилем 0, четвертая ячейка объединяет 12 столбцов, и имеет название Укрепление кюветов.

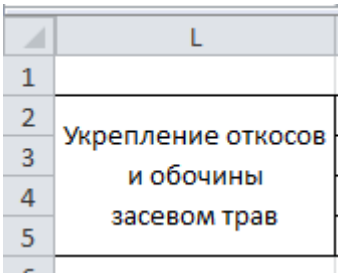
Оператор **colspan** = “количество столбцов” означает, что в табличном редакторе заданное количество столбцов объединяются в одну ячейку:

```
colspan="5">Расстояние
```

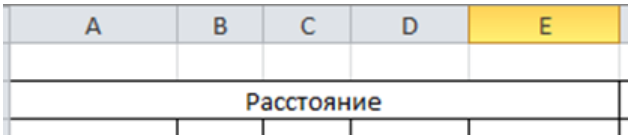


Оператор **rowspan** = “количество строк” означает, что в табличном редакторе заданное количество строк объединяются в одну ячейку:

```
rowspan="4">Укрепление откосов
```

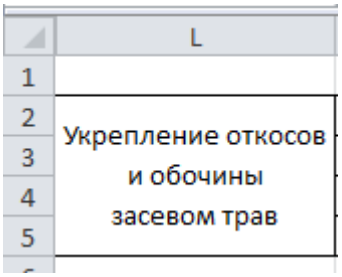


Примечание: По умолчанию одна ячейка таблицы состоит из одной ячейки в табличном редакторе (одна строка в одном столбце). Поэтому если, например, ячейка таблицы объединяет несколько столбцов в одной строке:



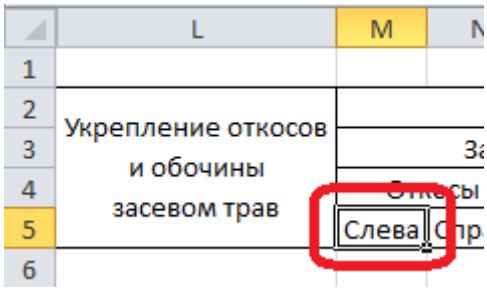
то rowspan = “1” не пишется.

Если ячейка таблицы состоит из одного столбца и нескольких строк:



то colspan = “1” не пишется.

Если ячейка таблицы состоит из одной строки в одном столбце, то операторы rowspan и colspan опускаются.




```
<Cell index="12" style="style_0">Слева</Cell>
```

Далее в файле описываются данные, которые программа должна брать на каждом поперечнике.

```
- <Subtable id="OnSection">
  - <Row index="0">
        <Cell index="0">$(getvar, Kilometer)</Cell>
        <Cell index="1">$(getvar, Piket)</Cell>
        <Cell index="2" style="style_1">$(getvar, Plus)</Cell>
        <Cell index="3">$(getvar, Station)</Cell>
    </Row>
</Subtable>
```

Оператор **getvar** – отвечает за получение данных с поперечника.

Далее в таблице в файле описываются данные, которые программа должна считать между поперечниками:

```
  </Subtable>
- <Subtable id="BetweenSection">
  - <Row index="0">
      <Cell index="0">$(getvar, Lable)</Cell>
      <Cell index="4" style="style_1">$(getvar, Distance)</Cell>
      <Cell index="5" style="style_1">$(getvar, 2660_0_1_Планировка верха земляного полотна)</Cell>
      <Cell index="6" style="style_1">$(getvar, 2661_0_1_Планировка откоса насыпи)</Cell>
      <Cell index="7" style="style_1">$(getvar, 2662_0_1_Планировка откоса выемки)</Cell>
      <Cell index="8" style="style_1">$(getvar, 2663_0_1_Планировка откоса кювета)</Cell>
      <Cell index="9" style="style_1">$(getvar, 2664_0_1_Планировка дна кювета)</Cell>
      <Cell index="10" style="style_1">$(getvar, 2665_0_1_Планировка обочины)</Cell>
      <Cell index="11" style="style_1">$(getvar, 2580_0_1_Укрепление откоса насыпи)</Cell>
      <Cell index="12" style="style_1">$(getvar, 2591_1_1_Укрепление откоса кювета засевом трав)</Cell>
      <Cell index="13" style="style_1">$(getvar, 2591_2_1_Укрепление откоса кювета засевом трав)</Cell>
      <Cell index="14" style="style_1">$(getvar, 2595_1_1_Укрепление дна кювета засевом трав)</Cell>
      <Cell index="15" style="style_1">$(getvar, 2595_2_1_Укрепление дна кювета засевом трав)</Cell>
      <Cell index="16" style="style_1">$(getvar, 2592_1_1_Укрепление откоса кювета мощением)</Cell>
      <Cell index="17" style="style_1">$(getvar, 2592_2_1_Укрепление откоса кювета мощением)</Cell>
      <Cell index="18" style="style_1">$(getvar, 2596_1_1_Укрепление дна кювета мощением)</Cell>
      <Cell index="19" style="style_1">$(getvar, 2596_2_1_Укрепление дна кювета мощением)</Cell>
      <Cell index="20" style="style_1">$(getvar, 2593_1_1_Укрепление откоса кювета бетонированием)</Cell>
      <Cell index="21" style="style_1">$(getvar, 2593_2_1_Укрепление откоса кювета бетонированием)</Cell>
      <Cell index="22" style="style_1">$(getvar, 2597_1_1_Укрепление дна кювета бетонированием)</Cell>
      <Cell index="23" style="style_1">$(getvar, 2597_2_1_Укрепление дна кювета бетонированием)</Cell>
    </Row>
  </Subtable>
```

Рассмотрим формирование типовой строки

```
<Cell index="10" style="style_1">$(getvar, 2665_0_1_Планировка обочины)</Cell>
```

11 столбец таблицы (нумерация столбцов начинается с нуля, имеет стиль отображения ячейки style=”style_1”. Описание стилей в начале файла.

Оператор **getvar** говорит о том, что в данной строчке будут браться данные с поперечника.

2597 – код контура на поперечнике, с которого будет браться объем.

Следующая цифра (в данном случае 0) определяет сторонность взятия объемов. Может иметь три значения - 0, 1, 2

- 0 говорит о том, что объемы с заданным кодом (в данном случае 2597) слева и справа суммируется.

- 1 говорит о том, что программа берет только левый объем контура с заданным кодом.

-2 говорит о том, что программа берет только правый объем контура с заданным кодом.

Следующая цифра (в данном случае 1) определяет то, как будут считаться объемы в ячейке. Может иметь 2 значения - 0,1.

- 0 говорит о том, что в данную ячейку будет записано значение с поперечника

- 1 говорит о том, что в данную ячейку будет записан результат вычисления (объем на предыдущем поперечнике + объем на следующем поперечнике)/2* на длину между поперечниками.

Следующие данные – наименование объема.

Приложение Д. Перечень стандартных кодов и переменных конструкций поперечного профиля автомобильной дороги

В данном разделе документации перечислены используемые в стандартных шаблонах верха конструкций коды индивидуальных элементов, вычисление их положения с помощью имеющихся стандартных и пользовательских переменных. Описан механизм использования выражений и формул.

Примечание. Ввод и редактирование индивидуальных элементов, работа с Палитрой элементов подробно описано в документации Том 7. Автомобильные дороги, Глава 3. Проектирование поперечных профилей.

Коды конструкций

1. Коды для элемента конструкции Узел используются для различных целей, в основном, для рассчета площадей и объемов в стандартных ведомостях.

Основные стандартные коды узлов:

Код	Назначение
250, 251	внутренняя левая и правая границы низа основания (1 кат. дорога с разделительной полосой)
252, 253	внутренняя левая и правая границы низа подстилающего слоя (1 кат. дорога с разделительной полосой)
254	ось основания
255	ось подстилающего слоя
257	ось дороги
258, 259	левая и правая бровки
260, 261	левая и правая кромки
262, 263	левая и правая границы разделительной полосы
266, 267	крайняя левая и правая границы низа основания
268, 269	крайняя левая и правая границы низа подстилающего слоя

2. Коды для элемента конструкции Контур используются для корректного построения проектной поверхности (в случае если он является проектной линией) и расчета объемов между линиями. Поэтому задание кодов контурам является не обязательным действием.

3. Коды для элемента конструкции Объем используются для отображения шифра и описания объема в таблице Объемов и в ведомостях.

Определение положения конструкций Узлов и Лучей

Для определения положения узлов и лучей в конструкции могут использоваться:

1. Числовые параметры;

2. Выражения

Выражение может состоять из формул, которые могут содержать цифры 0..9, знаки + -*/, круглые скобки, имена стандартных и пользовательских переменных и различные тригонометрические и логические функции sin, cos, iff, abs.

Описание стандартных переменных конструкций Узлов и Лучей

Переменные шаблона имеют фиксированные имена. Функционально переменные можно разделить на 5 групп:

1. Ширины и уклоны (переменные, использующие значения из таблиц Ширин и Уклонов (Основных полос, Обочин и Разделительной полосы) Мастера параметров конструкции);

2. Смещения и превышения (переменные, использующие данные со смещений и запроектированных по ним проектных профилей);

3. Заглубления (переменные, использующие значения из таблицы Конструкция в Мастере параметров конструкции, толщины Покрытия, Основания и Подстилающего слоя);

4. Уклоны слоев (подуровней) дорожной одежды (уклоны крайних полос, низ и верх подстилающего слоя);

5. Свободные переменные, используемые по различному назначению.

Таблица стандартных переменных

№	Назначение	Имена переменных
1	Ширины	LX1; LX2; LX3; LX4; LX5; LX6; LX7; LX8; RX1; RX2; RX3; RX4; RX5; RX6; RX7; RX8.
2	Уклоны	LY1; LY2; LY3; LY4; LY5; LY6; LY7; LY8; RY1; RY2; RY3; RY4; RY5; RY6; RY7; RY8.
3	Смещения	LOFFSX1; LOFFSX2; LOFFSX3; LOFFSX4; LOFFSX5; LOFFSX6; LOFFSX7; LOFFSX8. ROFFSX1; ROFFSX2; ROFFSX3; ROFFSX4; ROFFSX5; ROFFSX6; ROFFSX7; ROFFSX8.

4	Превышения	LOFFSY1 - CLY*; LOFFSY2 - CLY; LOFFSY3 - CLY; LOFFSY4 - CLY; LOFFSY5 - CLY; LOFFSY6 - CLY; LOFFSY7 - CLY; LOFFSY8 - CLY. ROFFSY1 - CLY*; ROFFSY2 - CLY; ROFFSY3 - CLY; ROFFSY4 - CLY; ROFFSY5 - CLY; ROFFSY6 - CLY; ROFFSY7 - CLY; ROFFSY8 - CLY.
3	Заглубления	H1; H2; H3.
4	Уклоны слоев	LS1; LS2; LS3 RS1; RS2; RS3
5	Свободные переменные**	любое значение

* CLY - это переменная, означающая отметку по оси проектного профиля, значение которой вычисляется с текущего поперечника. Она необходима при использовании всех переменных Превышений для правильного вычисления абсолютной отметки по оси У определяемого узла. Так как для узлов началом координат является отметка оси продольного профиля и от этой отметки происходит вычисление координат узла, что при использовании переменных Превышений не верно, так как необходимо именно абсолютное значение отметки с проектного профиля.

**Подробное описание механизмов работы с Пользовательскими переменными имеется в документации Том 7. Автомобильные дороги Глава 3. Проектирование поперечных профилей.

Имена переменных определены по следующему правилу:

- Если переменная начинается с букв L или R это означает, что переменная относится к левой или правой стороне соответственно;
- Если переменная содержит букву X — это означает горизонтальное смещение, букву Y — вертикальное превышение, H — заглубление слоя, S — уклон слоя.

Синтаксис основных функций

В формулах X и Y для определения положения узлов и лучей могут использоваться различные функции:

1. Функция ABS

Функция возвращает модуль (абсолютную величину) числа.

Пример:

Формула	Результат
abs(-5)	5
abs(4)	4

2. Функция возвращающая координату X или Y узла с именем.

Пример:

Формула	Результат
Узел1.X	Будет вычислена координата X узла с именем «Узел1»
Узел2.Y	Будет вычислена координата Y узла с именем «Узел2»

3. Функция ЕСЛИ.

имеет следующий синтаксис: iff(*условие, выражение1, выражение2*)

если *условие* выполняется, то значение функции равно *выражение1*, иначе *выражение2*.

Аргументы отделяются друг от друга запятой. В условии можно использовать символы >, <, and (логическое «и»), or (логическое «или»).

Пример:

Формула	Результат
iff(V6<=0,0.01,-0.01)	Если значение переменной V6 меньше или равно нулю, то возвращается числовое значение 0.01 иначе -0.01
iff(abs(Узел3.X-Узел4.X)>0,2,N4)	Если абсолютное значение разности координат узлов с именами Узел3 и Узел 4 больше нуля, то возвращается числовое значение 2, иначе значение переменной N4

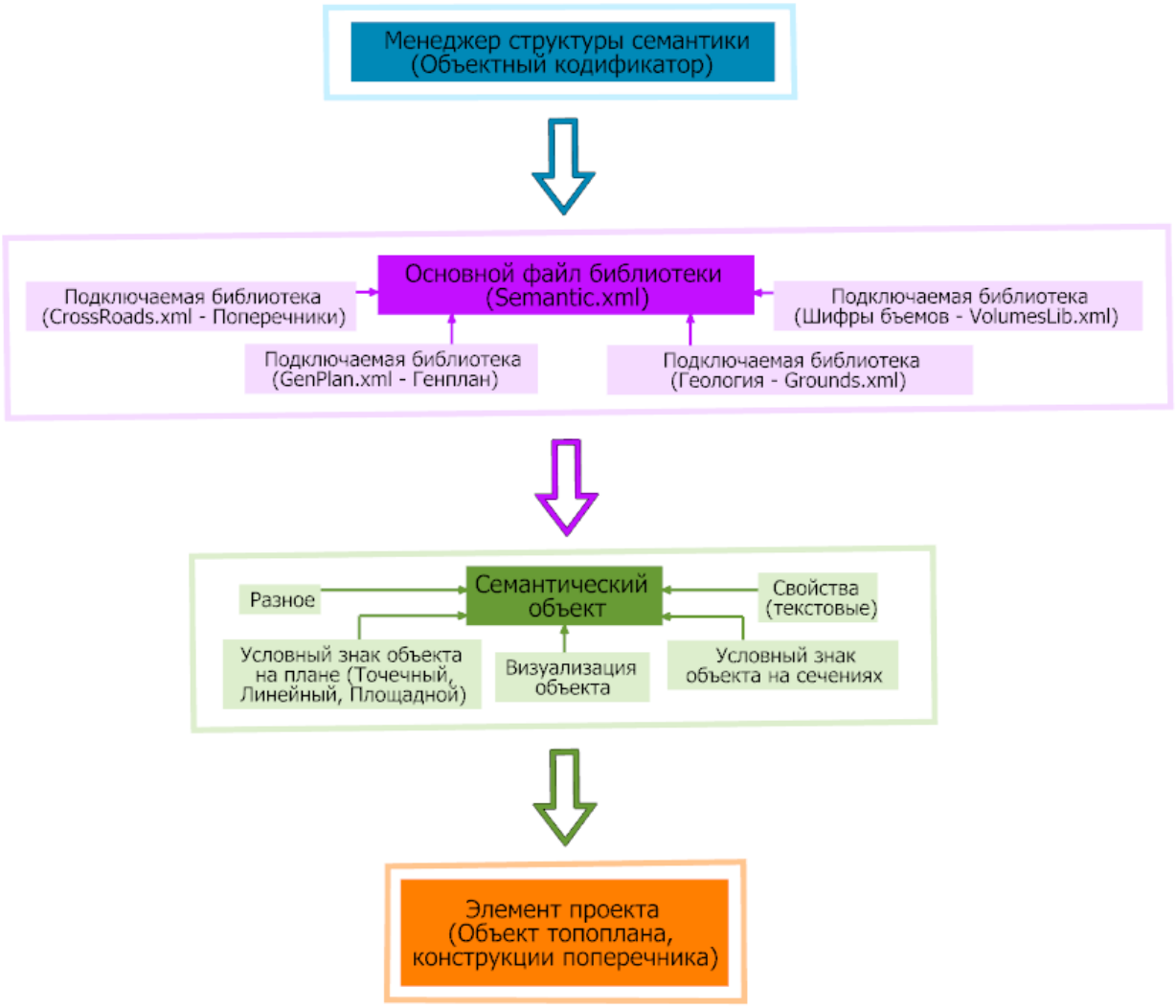
Приложение Е. Библиотека семантических объектов

Семантика. Объектный кодификатор.

В программе имеется возможность некоторым элементам проекта (объекты топографического плана (точки, структурные линии, треугольники), конструкции поперечника (контура и объемы)) присвоить определенные характеристики (семантические свойства), которые могут определять, например, каким условным знаком будет отображен данный объект в окне План, Профиль и Поперечник, будет ли он отображаться на сечениях, на визуализации, учтен при оценке видимости, выводиться в ведомость объемов и т.д.

Необходимые наборы свойств объединены в семантические объекты, которые по умолчанию, уже созданы в программе для каждого необходимого элемента проекта. Например, если присвоить структурной линии семантический объект **«1014 ЛЭП»**, то в результате, структурная линия будет рисоваться соответствующим условным знаком на плане профиле и поперечниках, а также попадать на сечения и отображаться на визуализации в виде линий электропередачи. Или, например, если в окне Поперечник, задать какой – либо конструкции Объем семантический объект **«2563 Присыпная обочина»**, то данная конструкция будет раскрашена желтым цветом и ее объем будет вычислен в ведомости объемов в соответствующей графе Присыпная обочина.

Ниже представлена схема **Менеджера структуры семантики**:



Понятия, встречающиеся в данном разделе:

1. **Менеджер структуры семантики** (объектный кодификатор) – это полная база семантических объектов имеющихся в программе, объединенных в одну или несколько библиотек по типам объектов, их свойствам или области назначения.

2. **Семантический объект** – это совокупность различных семантических свойств, объединенных в один элемент (объект).

3. **Семантические свойства** – свойства, которые могут быть назначены для семантического объекта, с помощью которых присваиваются различные характеристики или параметры отображения, например, условный знак, описание, характеристики, отображение на визуализации и т.д.

4. **Идентификатор свойства (Тэг)** – это текстовая строка, которая задает уникальное имя семантическому свойству, в результате чего имеется возможность «извлечь» и использовать значение этого свойства в различном программном функционале.

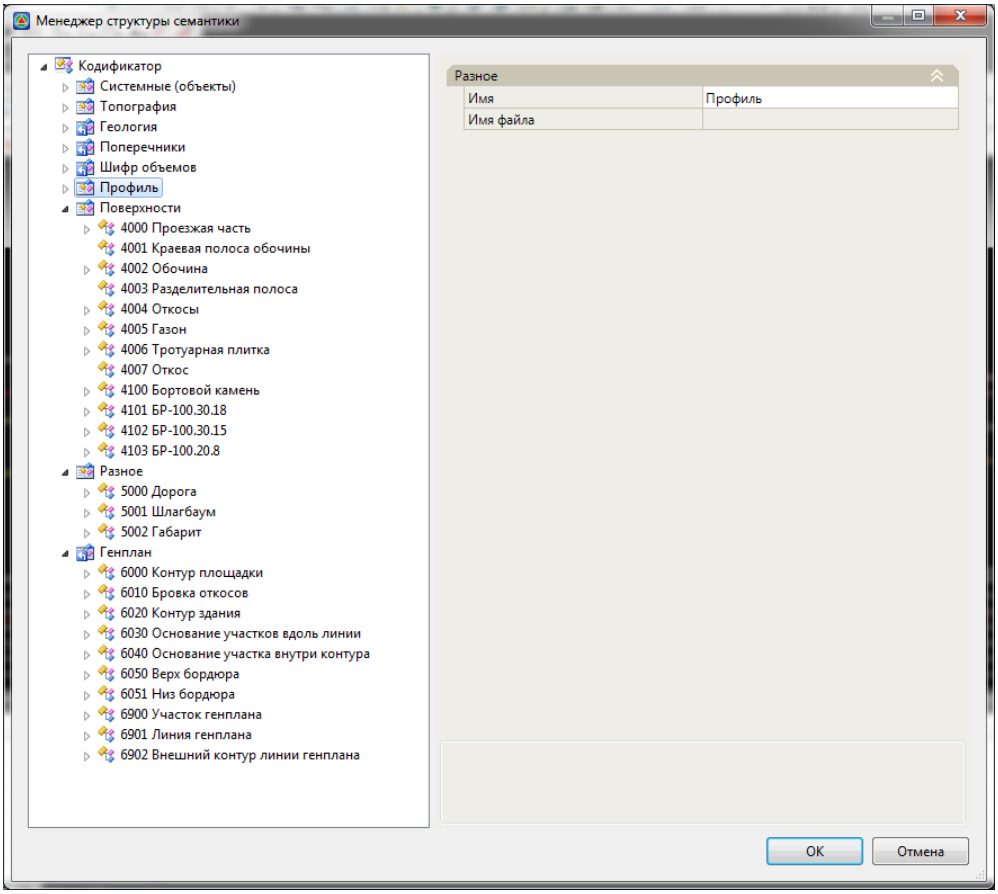
5. **Элементы проекта** – в качестве элементов проекта могут выступать объекты поверхности (Точки, Структурные линии и Участки) и элементы конструкции проектного поперечного профиля (Контура и Объемы).

Менеджер структуры семантики (Объектный кодификатор).

Все имеющиеся семантические объекты хранятся в **Менеджере структуры семантики**.

Для того чтобы открыть **Объектный кодификатор**:

1. Выберите меню **Сервис – Менеджер структуры семантики**:

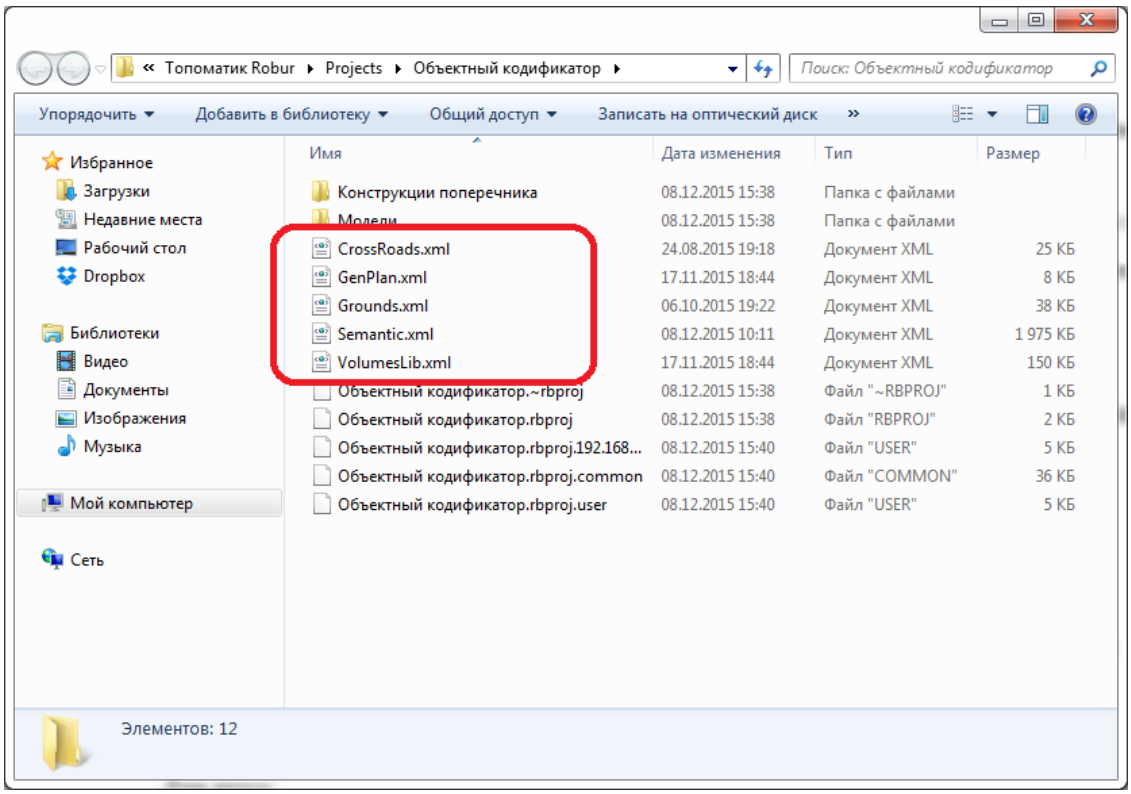


Менеджер структуры семантики содержит в себе набор библиотек (Топография, Поперечники, Генплан и т.д.) в которых содержатся семантические объекты с соответствующим набором свойств.

Объектный кодификатор состоит из основного файла библиотеки Semantic.xml и подключаемых файлов других библиотек.

Те библиотеки, которые отмечены значком , являются подключаемыми и представляют собой отдельные XML файлы – это файлы: Генплан (GenPlan.xml), Поперечники (CrossRoads.xml), Геология (Grounds.xml) и Шифры объемов (VolumesLib.xml).

Те библиотеки, которые отмечены значком , хранятся в основном файле Semantic.xml.



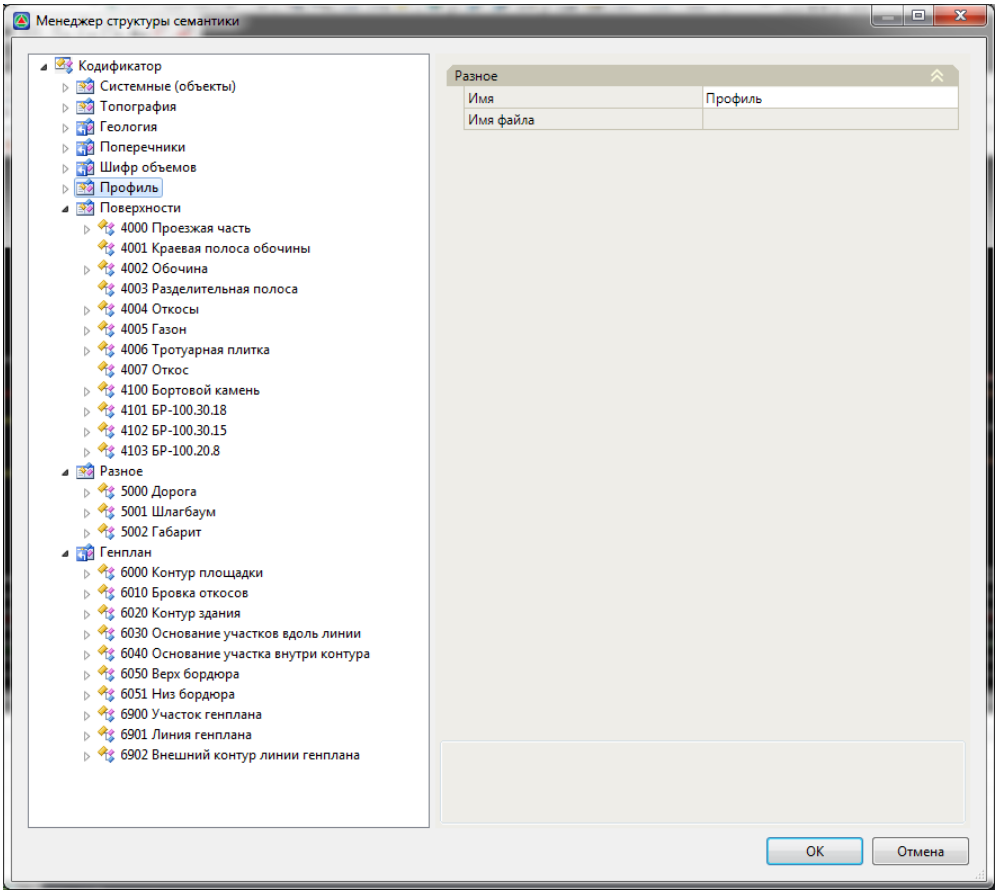
При создании нового проекта, Библиотеки копируются из пути C:\ProgramData\Topomatic\Robur\15.0\Support в папку создаваемого проекта:

Создание новой библиотеки

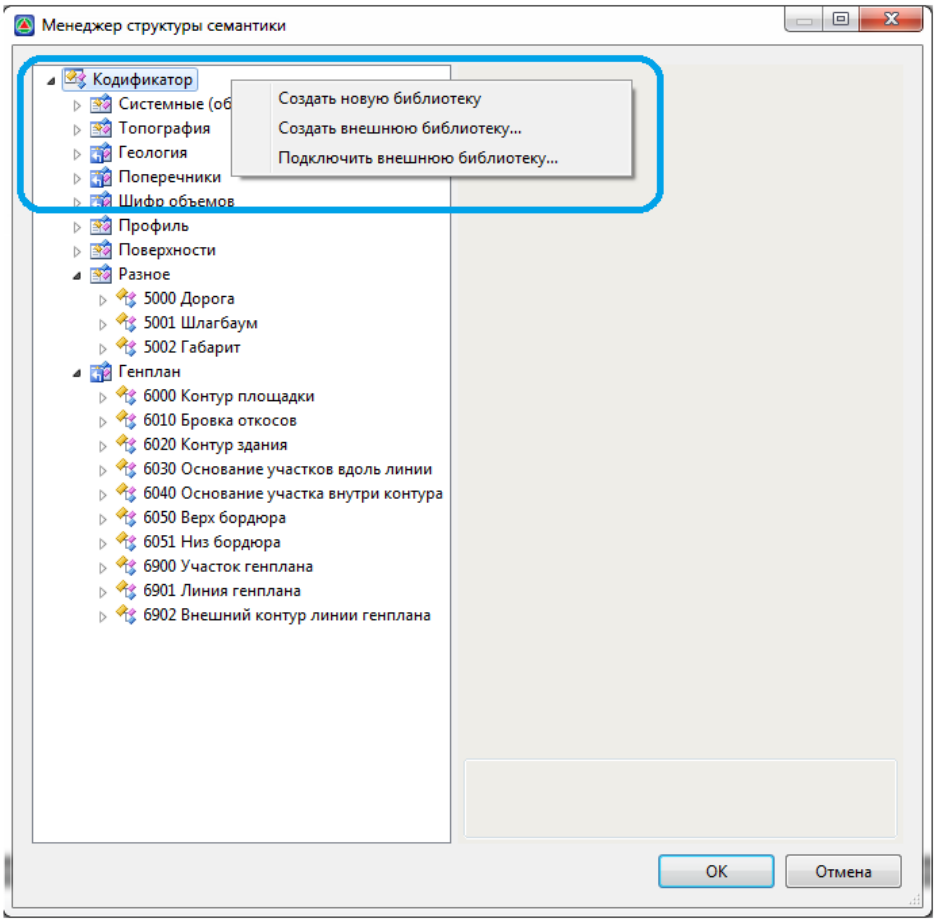
В программе имеется возможность создавать новые библиотеки и семантические объекты, а также редактировать имеющиеся данные (кроме семантических объектов библиотеки Генплан).

Для этого:

1. Выберите меню **Сервис – Менеджер структуры семантики**, откроется диалоговое окно:



2. Для создания новой Библиотеки нажмите правой кнопкой мыши на самом верхнем названии Кодификатор, откроется контекстное меню:



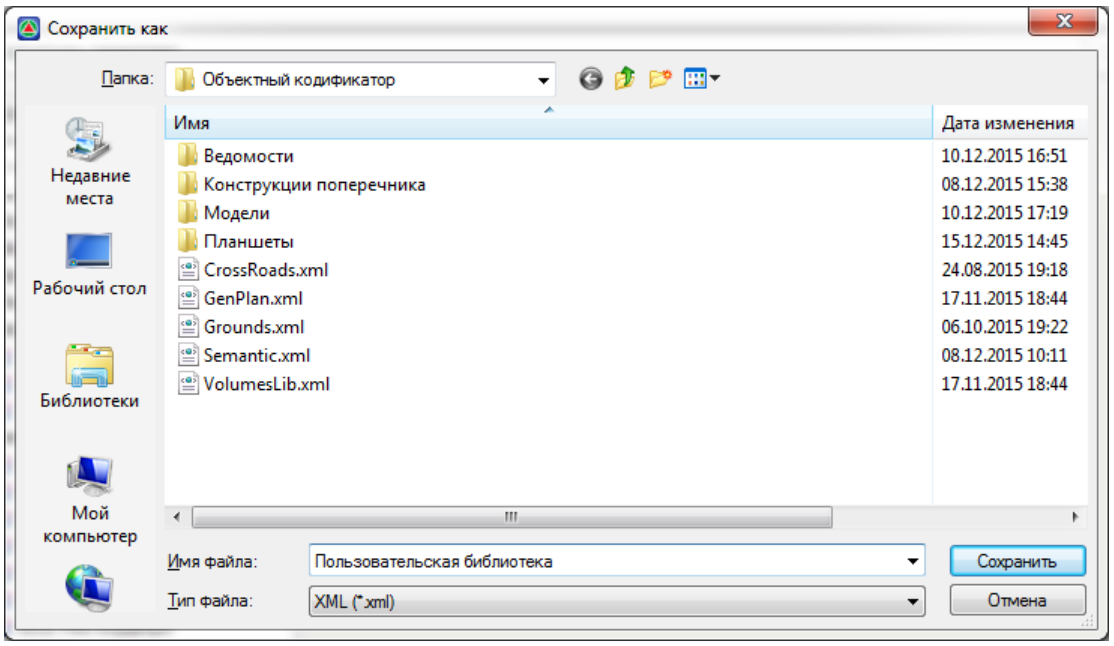
Опция Создать новую библиотеку позволяет создать новую библиотеку в основном файле Semantic.xml.

Опция **Создать внешнюю библиотеку** позволяет создать новую подключаемую библиотеку в качестве отдельного xml файла, указав путь сохранения xml файла.

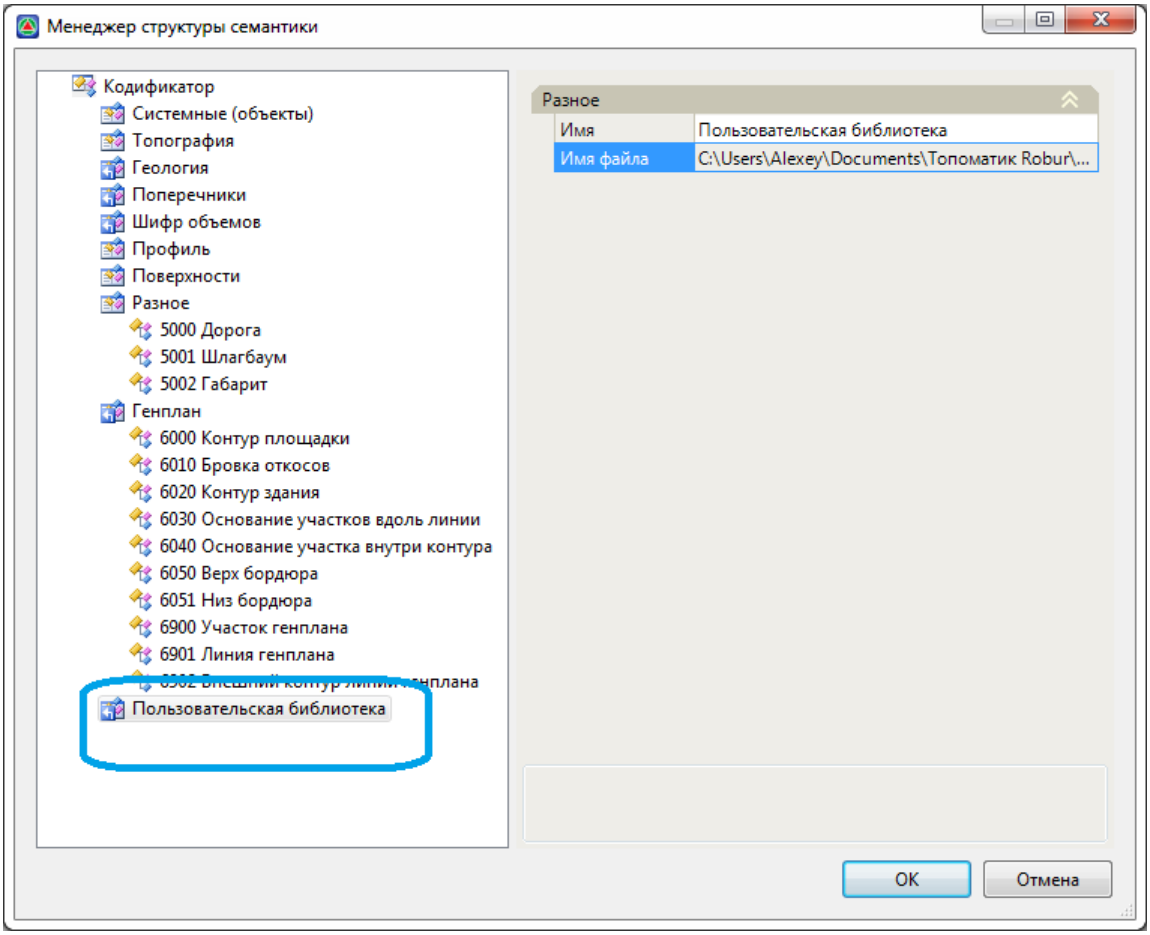
Примечание. Все добавляемые пользовательские библиотеки рекомендуется создавать в качестве внешних библиотек, которые при необходимости всегда могут быть подключены к любому проекту.

Опция **Подключить внешнюю библиотеку** позволяет к менеджеру структуры семантики (объектному кодификатору) подключить ранее созданную или сохраненную библиотеку.

3. Выберите опцию **Создать внешнюю библиотеку**. В открывшемся окне укажите название и место сохранения библиотеки:



Нажмите **Сохранить**. В результате будет создана и автоматически подключена к **Объектному кодификатору** новая библиотека:



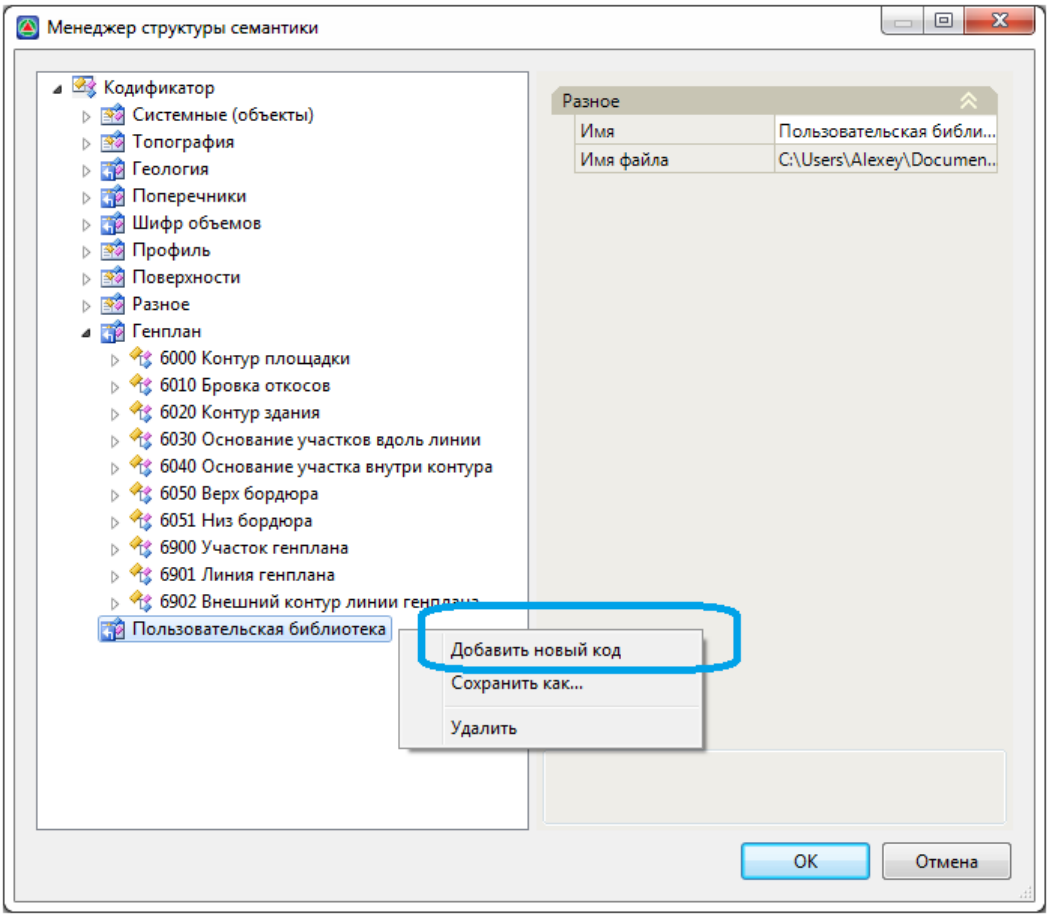
Создание новых семантических объектов

Имеется возможность создания пользовательских объектов семантики. Новые объекты могут быть добавлены в имеющиеся библиотеки (кроме библиотеки Генплан) или во вновь созданные.

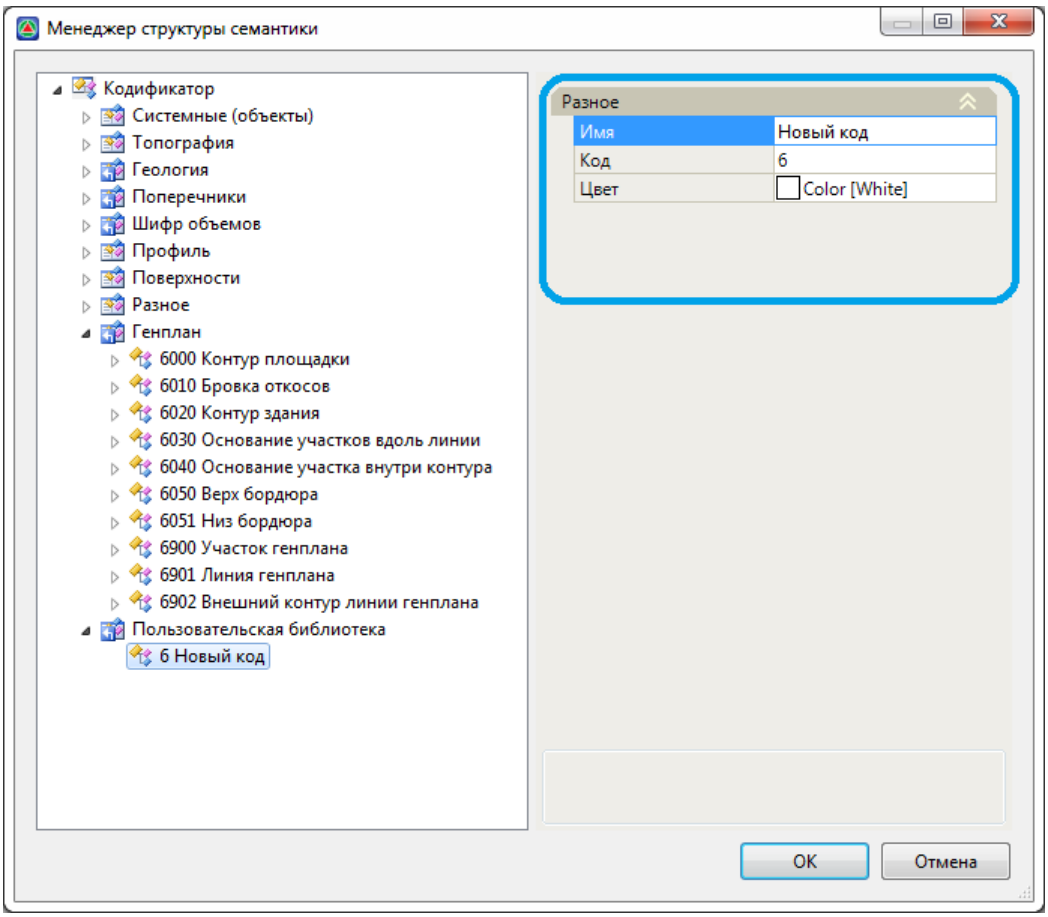
Ниже, для примера, рассмотрим добавление нового объекта семантики в созданную пользовательскую библиотеку на предыдущем этапе (см. выше).

Для добавления новых семантических объектов:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на **Пользовательской библиотеке**, выберите опцию **Добавить новый код**:



В результате будет добавлен новый код, которому, по умолчанию, будут присвоены основные параметры:



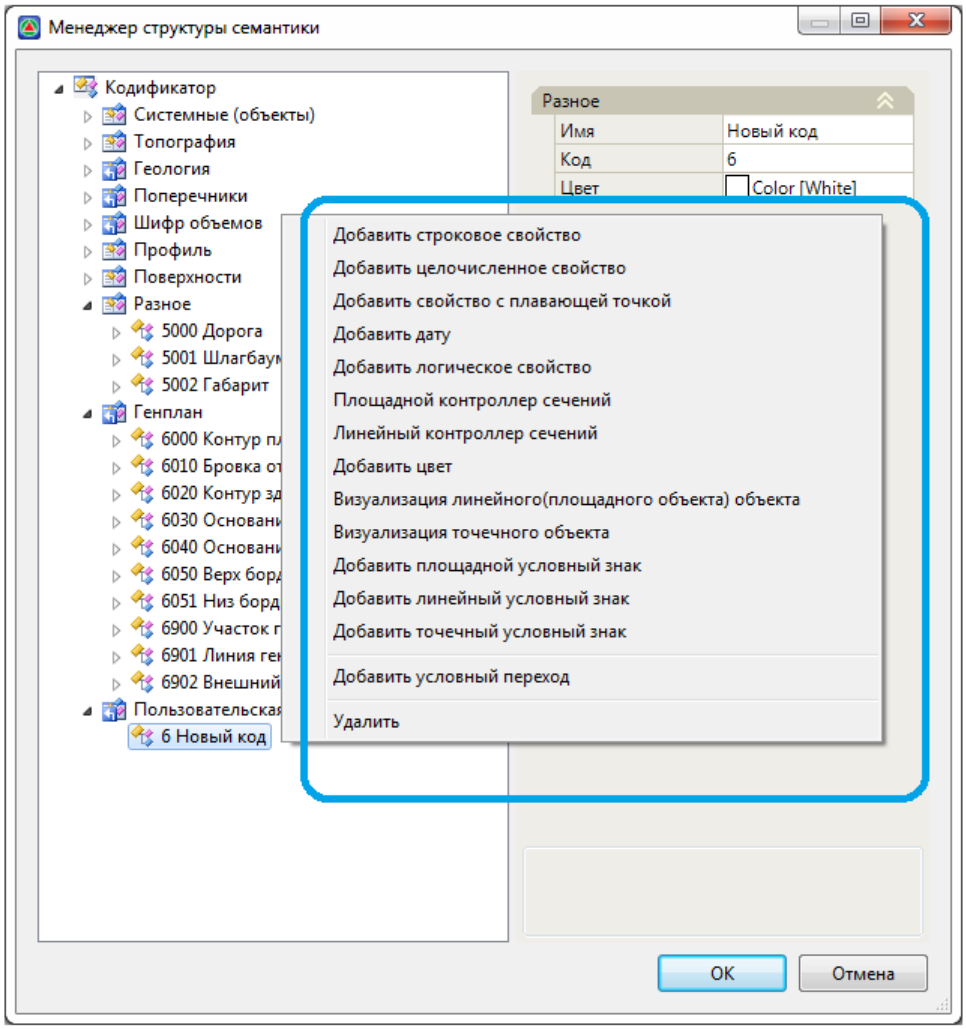
Имя, Код – параметры, определяющие буквенное и цифровое название нового кода в объектном кодификаторе.

Цвет – параметр, определяющий цвет, который будет присвоен элементу проекта (точке, структурной линии, участку и т.д.), которому будет назначен данный семантический объект.

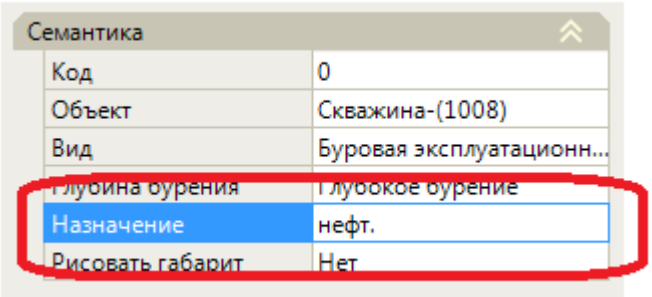
2. Для семантического объекта может быть добавлен определенный набор свойств. Он будет зависеть от того для каких целей и какому элементу проекта в дальнейшем будет назначаться создаваемый семантический объект.

Примечание. Например, если создаваемый семантический объект, в дальнейшем, будет назначаться только структурной линии для того чтобы присвоить ей необходимый код и цвет, то дополнительных свойств, кроме основных (имя, код и цвет) задавать больше не нужно. Если, например, необходимо чтобы структурная линия рисовалась еще и линейным условным знаком на плане, то для этого необходимо добавить соответствующее свойство – Линейный условный знак. Ниже подробно будут описаны все свойства, которые могут быть добавлены для семантического объекта.

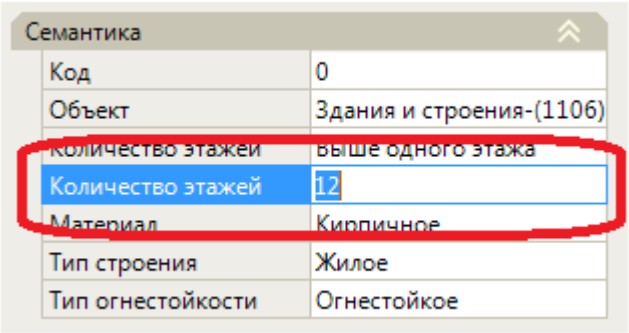
3. Нажмите правой кнопкой мыши на добавленном семантическом объекте, откроется контекстное меню, содержащее полный список свойств, которые могут быть присвоены объекту:



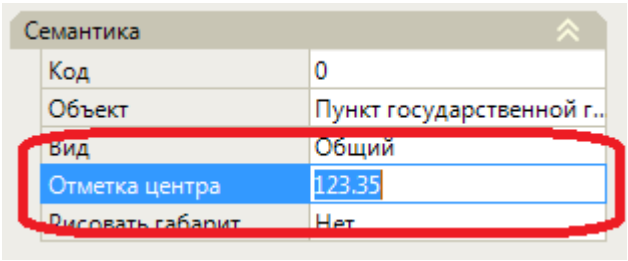
• **Строковое свойство** – данная опция добавляет свойство (поле ввода), которое может содержать любые символы, т.е. как текстовые, так и цифровые значения. Данное поле ввода может использоваться для указания любой пояснительной информации к условному знаку, например материал коммуникации (сталь, жб., бетон), номер здания (№_14/3А), назначение скважины (бур., развед. и т.д.), номер опоры (54-11) и т.д.



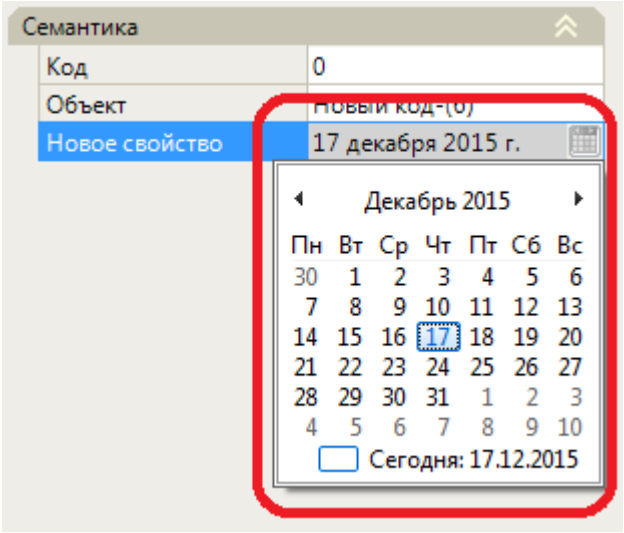
• **Целочисленное свойство** - данная опция добавляет свойство (поле ввода), которое может содержать только целочисленные значения. Ввод любых других значений в данное поле будет игнорироваться. Данное поле ввода удобно использовать для указания характеристик объекта, которые имеют целочисленные значения, например, количество проводов (3), прокладок (2), количество этажей здания (12) и т.д.



• **Свойство с плавающей точкой** - данная опция добавляет свойство (поле ввода), которое может содержать только дробные значения. Данное поле ввода удобно использовать для указания характеристик объекта, которые имеют дробные значения, например отметка репера, (123,35), высота опоры (6,3), диаметр трубы (0,7) и т.д.



• **Добавить дату** – данная опция добавляет свойство, которое позволяет установить текущую или любую другую дату, путем выбора ее из «календаря», например «17 дек. 2015 г.».

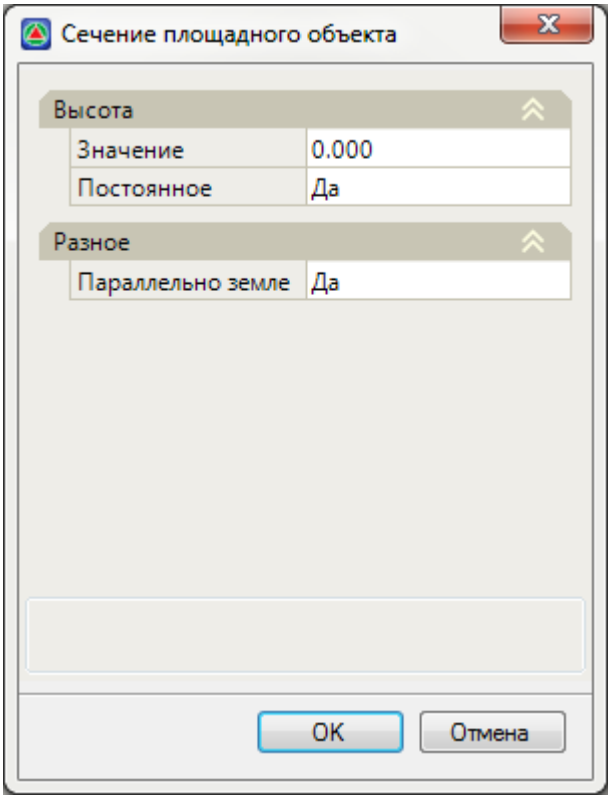


• **Логическое свойство** – данная опция зарезервирована для дальнейших разработок.

• **Площадной контроллер сечений** – добавление данного свойства объекту семантики позволяет в сечениях (профиль, поперечник) отобразить контур площадного объекта заданной высоты. Т.е. данное свойство может быть добавлено, например, для объектов типа – Здания и сооружения.

Для этого:

Выберите опцию **Добавить площадной контроллер сечений**, откроется диалоговое окно:

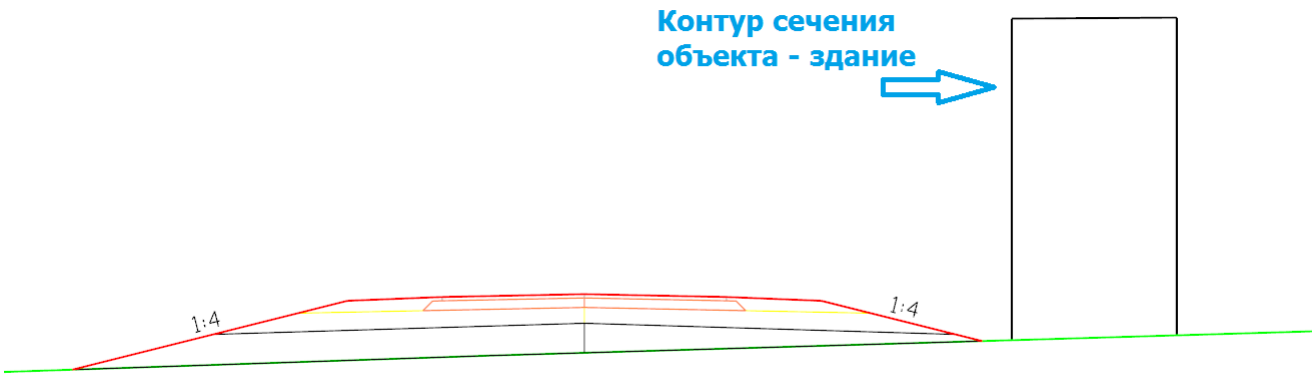


Значение высоты объекта сечения может быть задано как фиксированное (постоянное), так и переменное значение.

Примечание. Подробное описание работы переменных будет описано ниже в соответствующем разделе.

В поле **Разное** задайте способ отрисовки сечения.

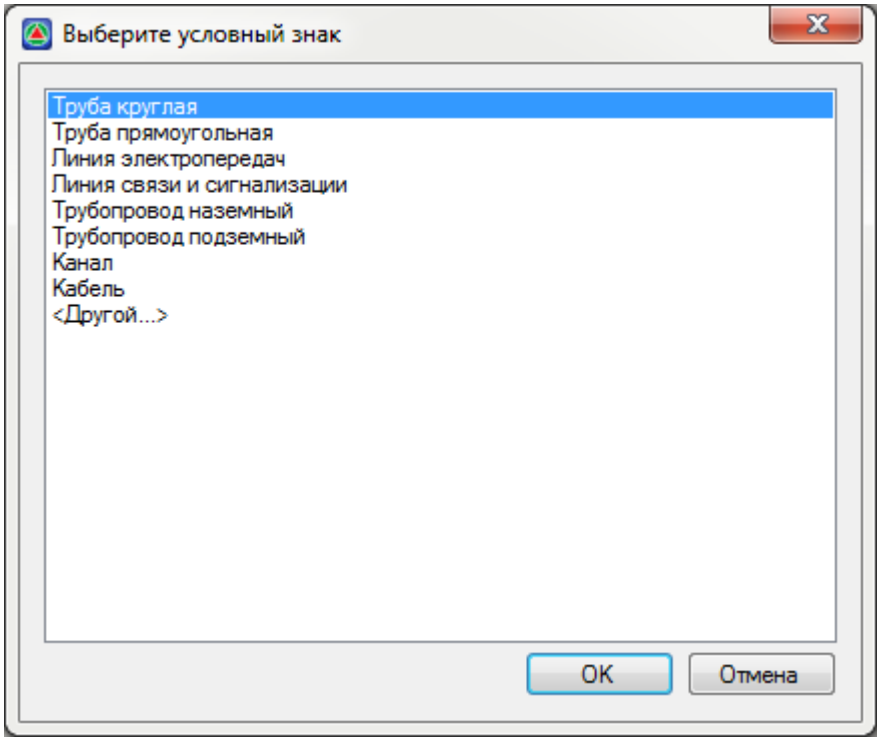
В результате контур сечения отобразится на сечениях, в окне **Профиль** и **Поперечник**.



• **Линейный контроллер сечений** - добавление данного свойства объекту семантики позволяет в сечениях (в профиле и поперечниках) отобразить линейный объект условным знаком. Т.е. данное свойство может быть добавлено, например, для объектов типа коммуникации.

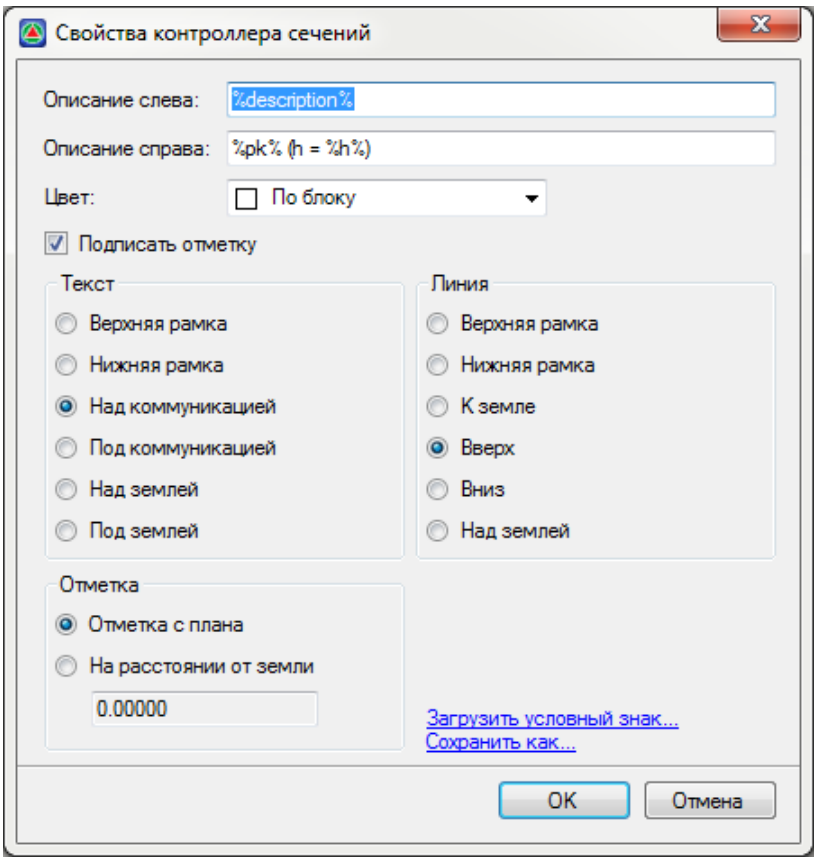
Для этого:

1. Выберите опцию **Добавить линейный контроллер сечений**, откроется диалоговое окно:

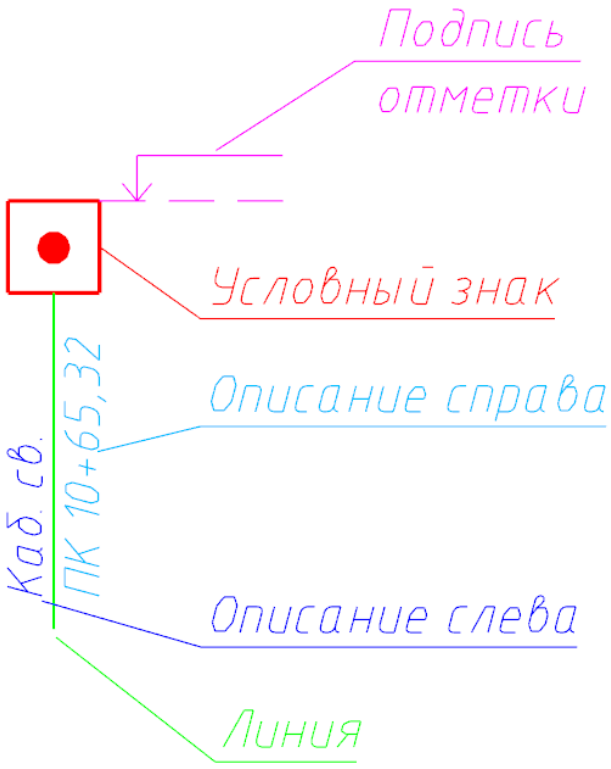


Так как каждый тип коммуникации в сечениях изображается различными условными знаками, имеют отличия в расположении и содержимом пояснительных надписей, то предусмотрены наборы параметров (заготовки) для разных типов коммуникаций.

2. Выберите необходимый тип или **Другой** и нажмите **Ок**. Откроется диалоговое окно:



Все параметры изображены на схеме:



Описание слева – текстовое поле, которое содержит описание коммуникации и располагается слева от линии.

Описание справа – текстовое поле, которое содержит описание коммуникации и располагается справа от линии.

Примечание. В описании коммуникации могут использоваться различные фиксированные текстовые надписи (Кабель св., Эл. каб. и т.д), также подпись может быть сформирована из стандартных свойств (пикет, отметка, смещение и т.д.) или пользовательских свойств (описание, тип коммуникации, диаметр, провис и т.д.). Ниже в соответствующем разделе будет подробное описание их использования.

Цвет – задается цвет **Отметке, Линии** и **Текстовым описаниям** коммуникации.

В поле **Текст** выбирается один из вариантов расположения **Текстового описания**.

В поле **Линия** выбирается один из вариантов расположения **Линии**.

В поле **Отметка** задается способ отрисовки коммуникации. Т.е. коммуникация может рисоваться на заданной абсолютной отметке, для этого включите опцию **Отметка с плана**, либо в случае если «ножка» (линия) коммуникации имеется фиксированную длину, то в поле **На расстоянии от земли** задайте необходимую величину «ножки» (линии) в мм.

3. Задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**.

• **Добавить цвет** – данная опция добавляет свойство **Цвет**.

Примечание. Свойство Цвет на данный момент не используется. Реализовано для использования в дальнейших разработках.

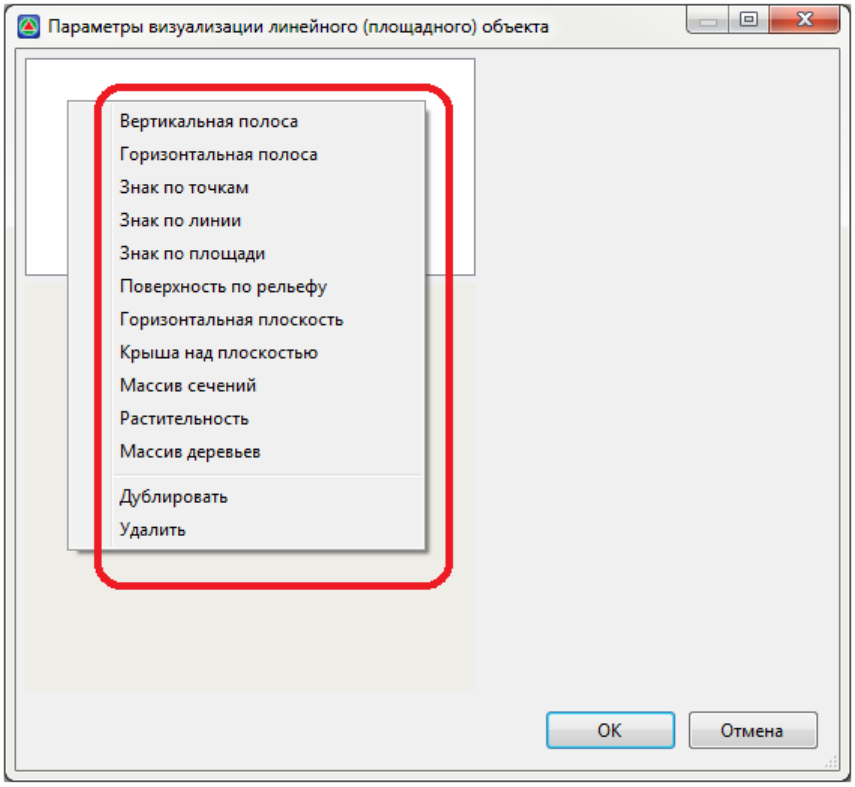
• **Добавить Точечный, Линейный и Площадной условные знаки** – выберите необходимое свойство для присвоения объекту условного знака из соответствующей библиотеки.

• **Визуализация точечного объекта** – данное свойство позволяет отобразить точечный объект на визуализации в качестве 3D объекта, выбрав необходимый 3D объект из библиотеки. В открывшемся окне задайте основные параметры объекта и нажмите Ок.

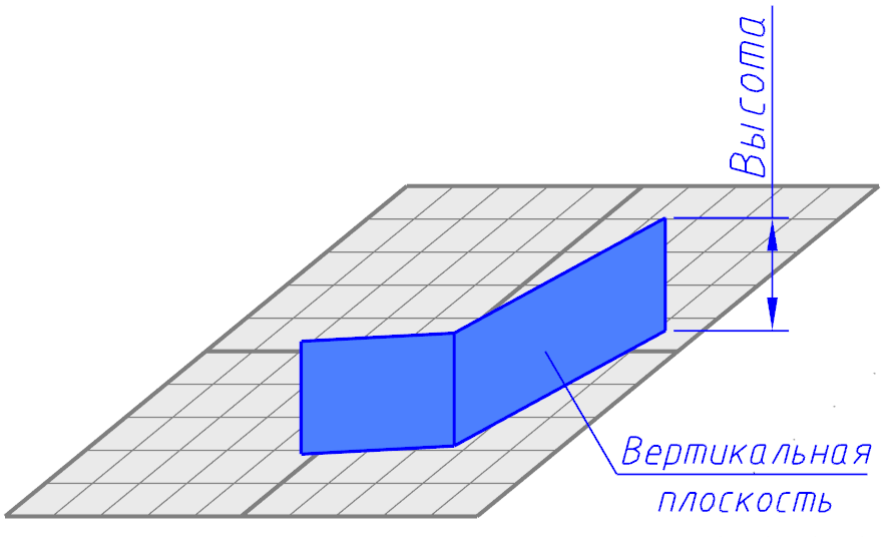
• **Визуализация линейного (площадного) объекта** - данное свойство позволяет отобразить линейный (площадной) объект на визуализации в качестве 3D объекта. Для этого в программе имеется специальный инструментарий, с помощью которого можно моделировать (создавать) различные 3D объекты, например здание, деревья, водоемы, коммуникации и т.д.

Для этого:

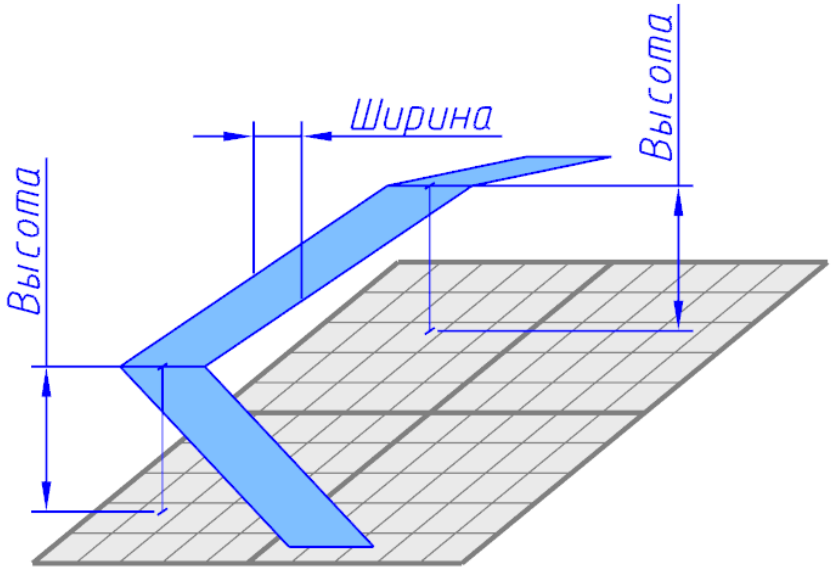
1. Выберите опцию **Линейный (площадной) контроллер визуализации**, в открывшемся окне **Создания линейного (площадного) 3D объекта** нажмите правой кнопкой мыши в верхней области окна, откроется список имеющегося инструментария для создания 3D объектов:



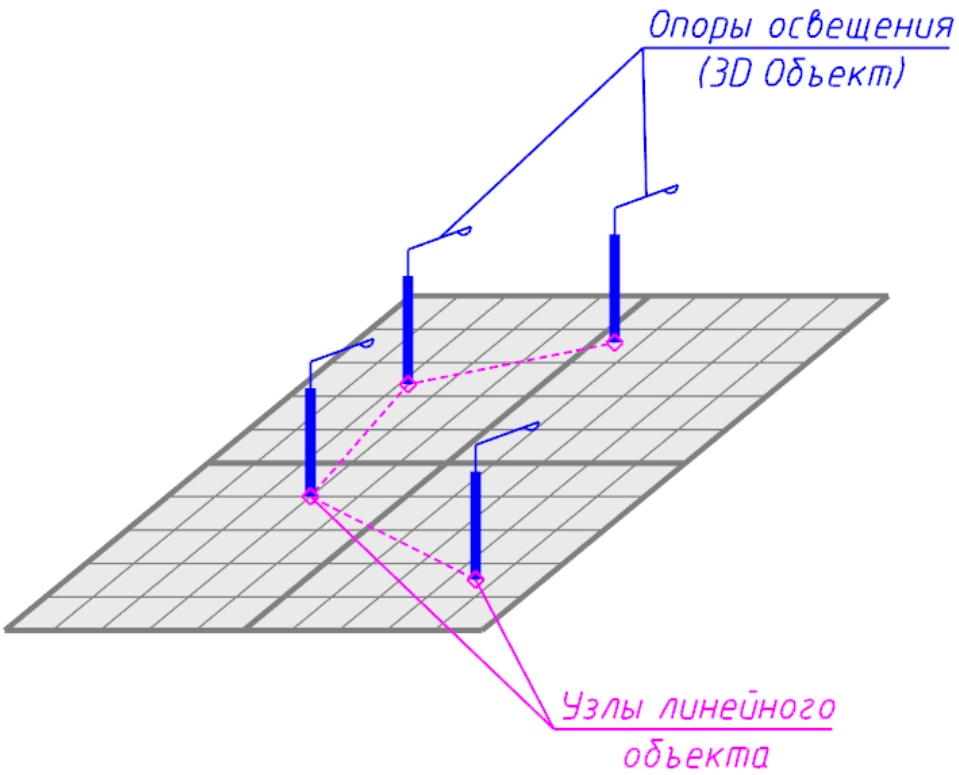
Вертикальная полоса – элемент, с помощью которого моделируется (создается) вертикальная полоса заданной высоты с возможность наложения текстуры. С помощью данного элемента можно моделировать, например стену здания, забор и т.д.



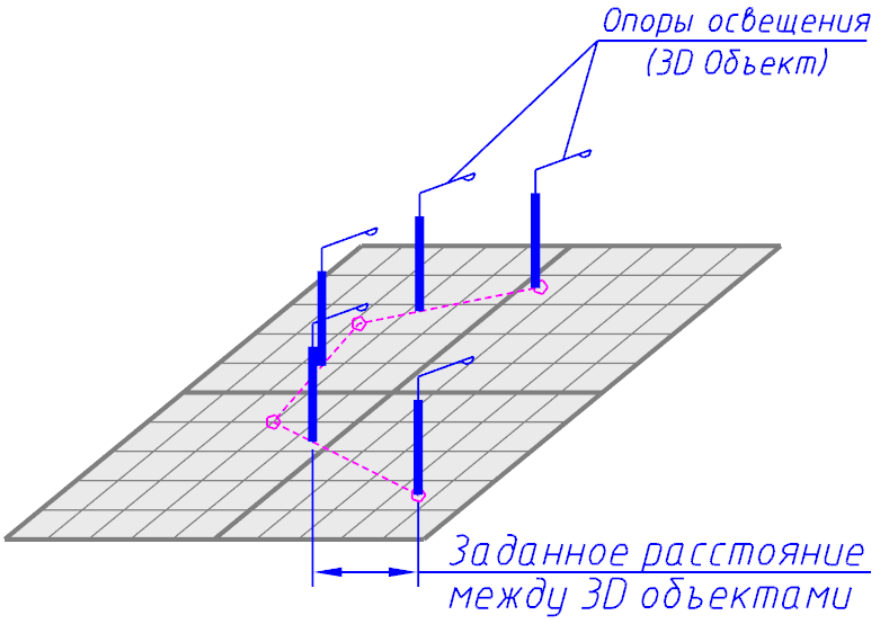
Горизонтальная полоса - элемент, с помощью которого моделируется (создается) горизонтальная полоса заданной ширины. С помощью данного элемента можно моделировать, например велосипедные или пешеходные дорожки.



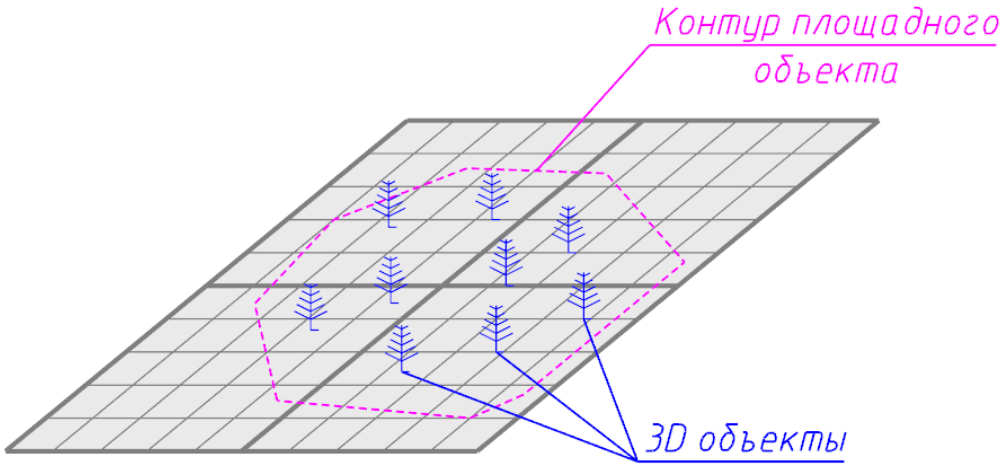
Знак по точкам – элемент, с помощью которого имеется возможность в узлах структурной линии вставлять 3D объект. Данный элемент может использоваться для расстановки опор коммуникации, столбов освещения и т.д в узлах линейного объекта.



Знак по линии – элемент, с помощью которого имеется возможность расставить 3D объекты вдоль линии. Данный элемент может использоваться для вставки опор коммуникации, столбов освещения и т.д, которые расставляются вдоль линии с заданным расстоянием между 3D объектами.

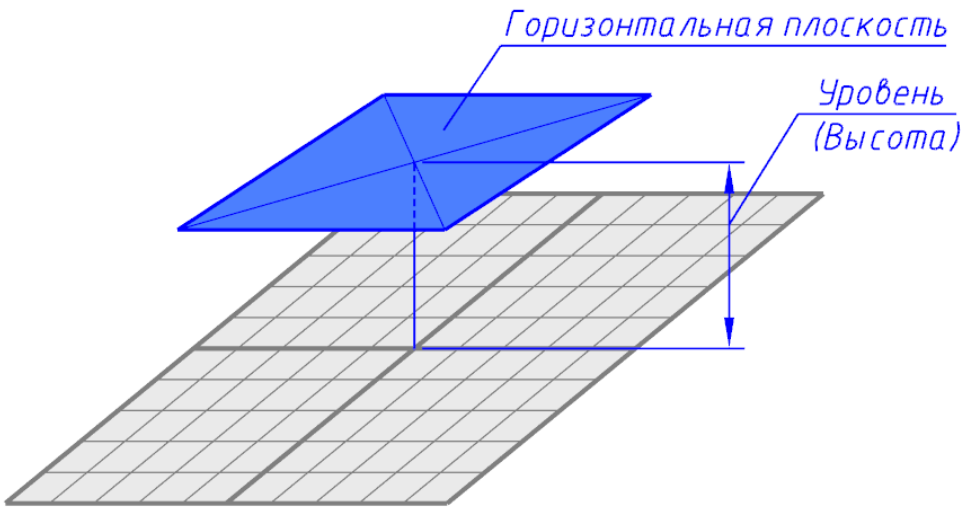


Знак по площади - элемент, с помощью которого имеется возможность расставить 3D объекты внутри замкнутого площадного объекта. Данный элемент может использоваться при моделировании леса, пастбища и т.д.



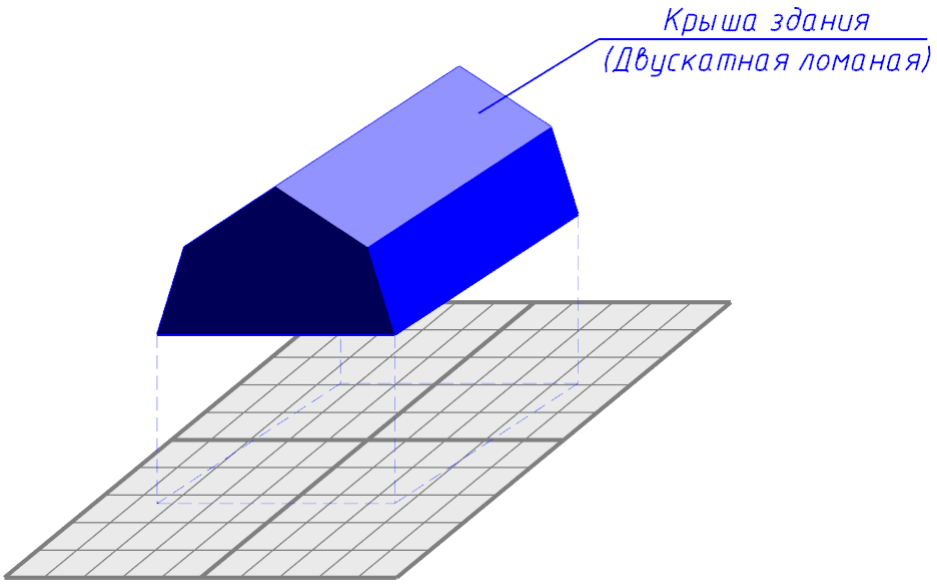
Поверхность по рельефу – элемент, с помощью которого имеется возможность для контура площадного объекта (полигона, участка) задать текстуру, которая будет «наложена» на поверхность. Имеется возможность использования 3D текстур в формате *dds (DirectDraw Surface), с возможностью задания уровней рельефности и блеска (световых отражений). Данный элемент может использоваться для реалистичного моделирования рельефных поверхностей асфальта, обочины, тротуаров и т.д.

Горизонтальная плоскость – элемент, с помощью которого имеется возможность моделировать горизонтальную плоскость на заданном уровне (высоте) с возможностью наложения на нее текстуры.

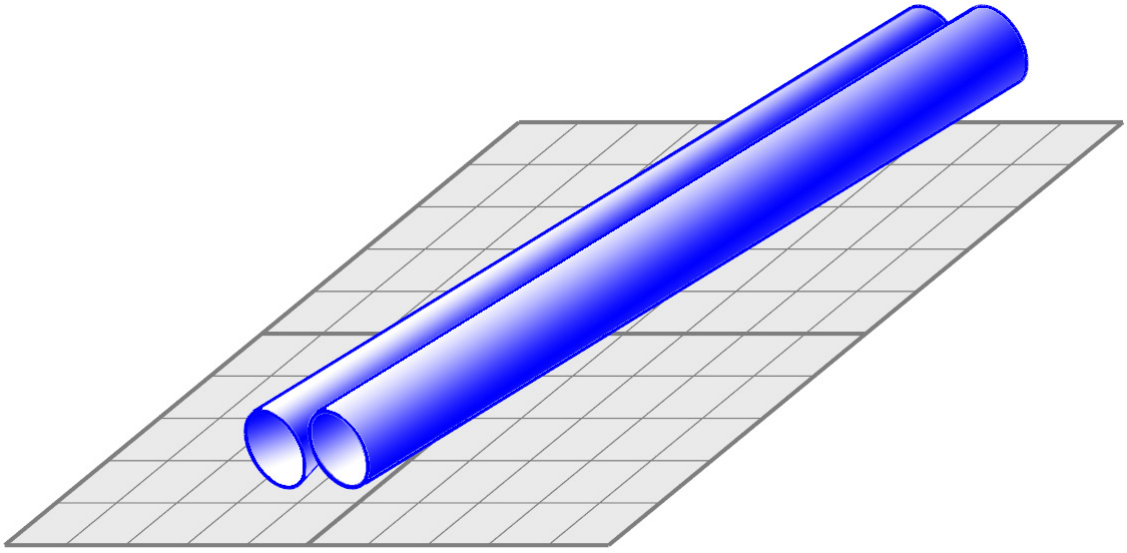


Примечание. Назначается для площадного объекта (полигона, участка)

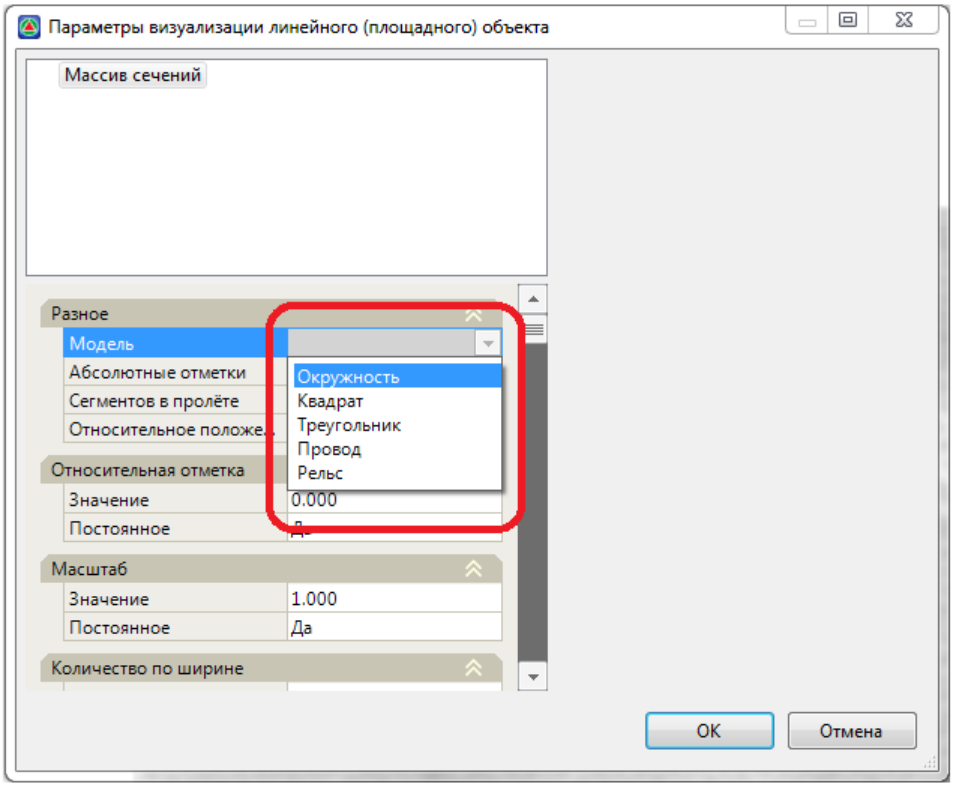
Крыша над поверхностью – элемент, который предназначен для моделирования крыши здания. Данный элемент используется преимущественно для моделирования двускатных крыш.



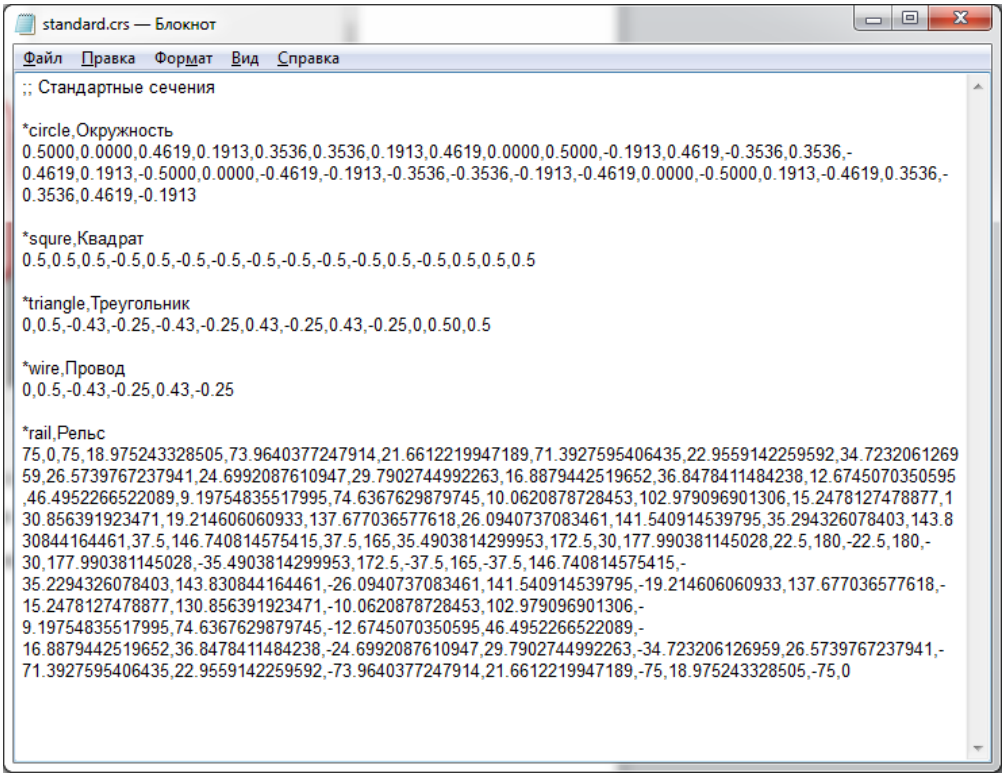
Массив сечений – элемент, который предназначен для моделирования различных линейных объектов (коммуникаций), которые в любом месте сечения имеют одинаковую геометрию. Причем геометрия сечений линейных объектов может быть произвольной, т.е., например, треугольная, круглая, квадратная и т.д. Данный элемент может использоваться для моделирования различного типа линейных моделей, например трубопроводов, кабелей, проводов, рельсов и т.д.



Доступные сечения объектов можно выбрать в селекторе **Модель**:

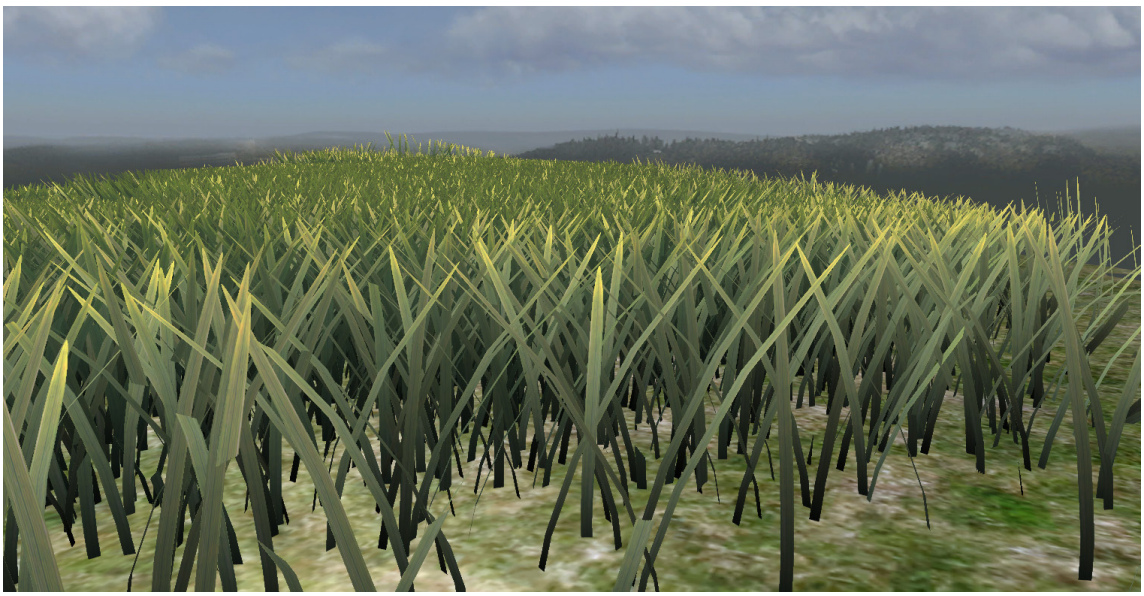


Список и параметры сечений программа «читает» из файла standard.crs, который представляет собой текстовый файл, находящийся по пути C:\ProgramData\Topomatic\Visualization\2.0\Sections и представляет следующий вид:

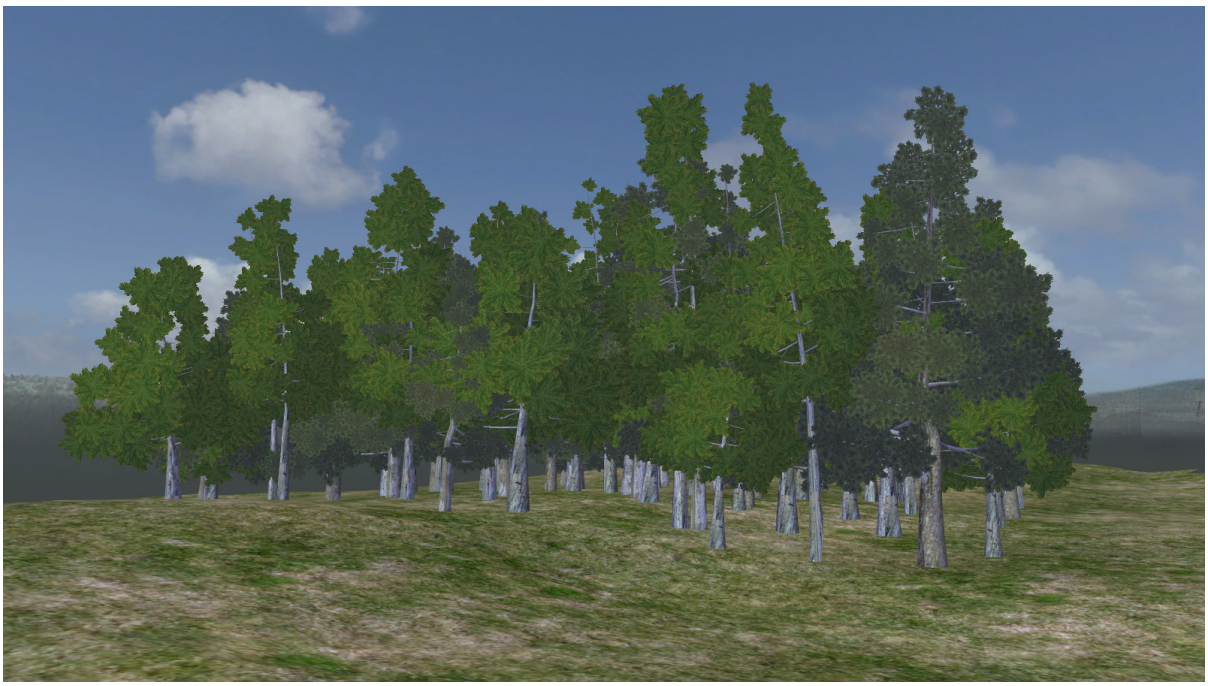


Каждая характерная точка сечения определяется математическими координатами X и Y.

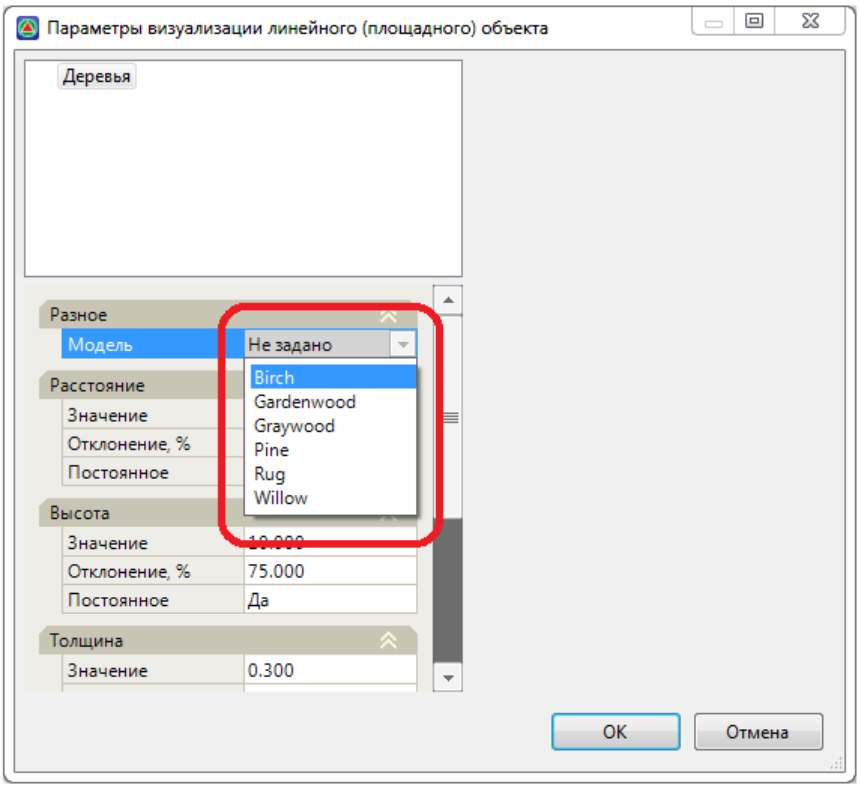
Растительность – элемент, который предназначен для реалистичного моделирования растительности, преимущественно травяного покрова.



Массив деревьев – элемент, который предназначен для реалистичного моделирования различных видов деревьев.



Доступные породы деревьев выбираются в раскрывающемся списке **Модель**:



Добавить условный переход – данная опция позволяет создать раскрывающийся список, в котором можно добавить необходимое количество опций. Используется в тех случаях, когда у семантического объекта имеется, например, несколько типов материалов, видов условных знаков или любых других свойств.

Например, для объекта **Опора** имеется раскрывающийся список, в котором можно выбрать материал опоры (**Деревянная, Металлическая, Железобетонная**), в результате изменения

материала меняется условный знак.

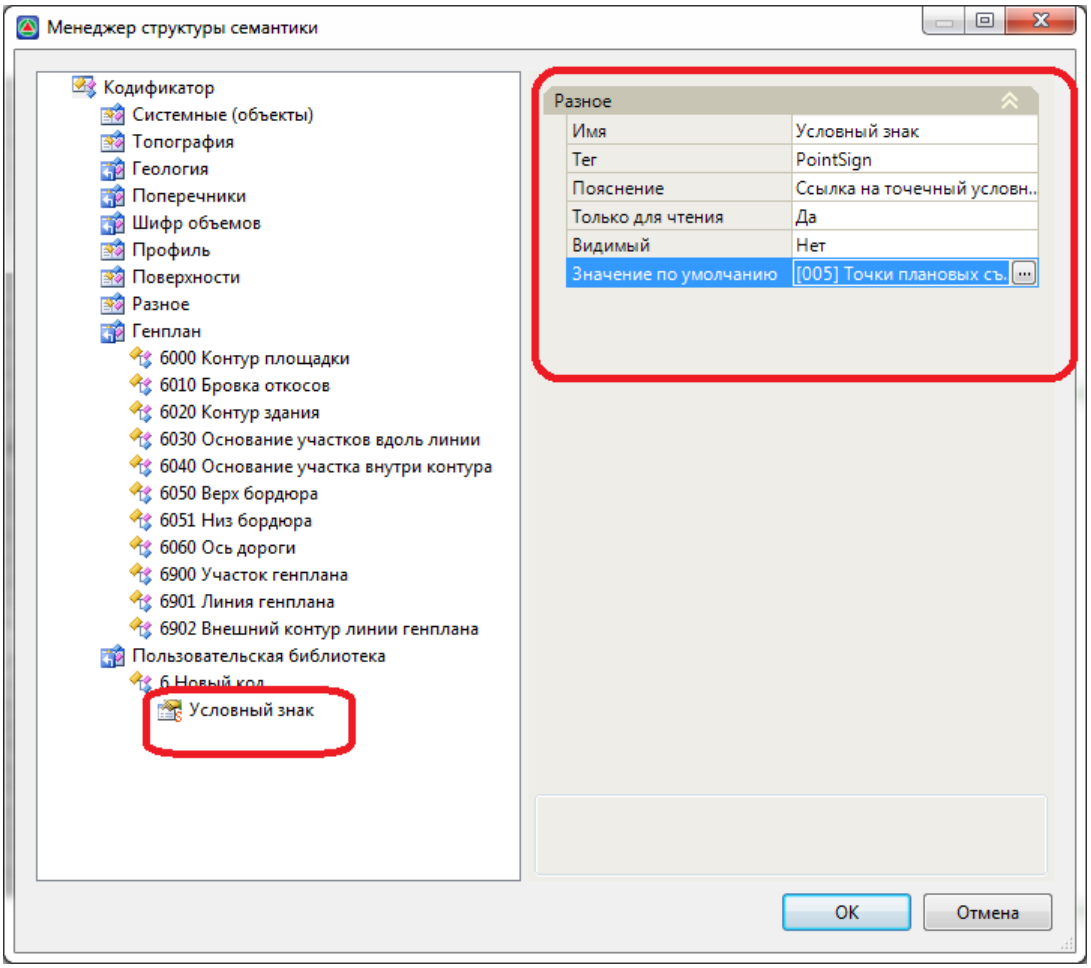
Удалить – выберите данную опцию для удаления добавленного свойства.

Редактирование семантических свойств

Имеется возможность редактировать добавленные семантические свойства.

Для этого:

1. Выделите необходимое свойство, в правой части окна отобразятся основные параметры выбранного элемента:



Имя – задается название свойства.

Тэг – это идентификатор (определение) свойства, который позволяет программе определить значение этого свойства.

Примечание. Подробнее о Тэгах см. в соответствующем разделе ниже.

Пояснение – задается пояснение для заданного Тэга.

Только для чтения – имеется возможность выбранное свойство сделать редактируемым или только для чтения.

Видимый – имеется возможность показать или скрыть свойство.

Значение по умолчанию – поле ввода для присвоения выбранному семантическому свойству значения по умолчанию. Для этого введите необходимое значение либо, выделив поле Значение по умолчанию, нажмите кнопку 

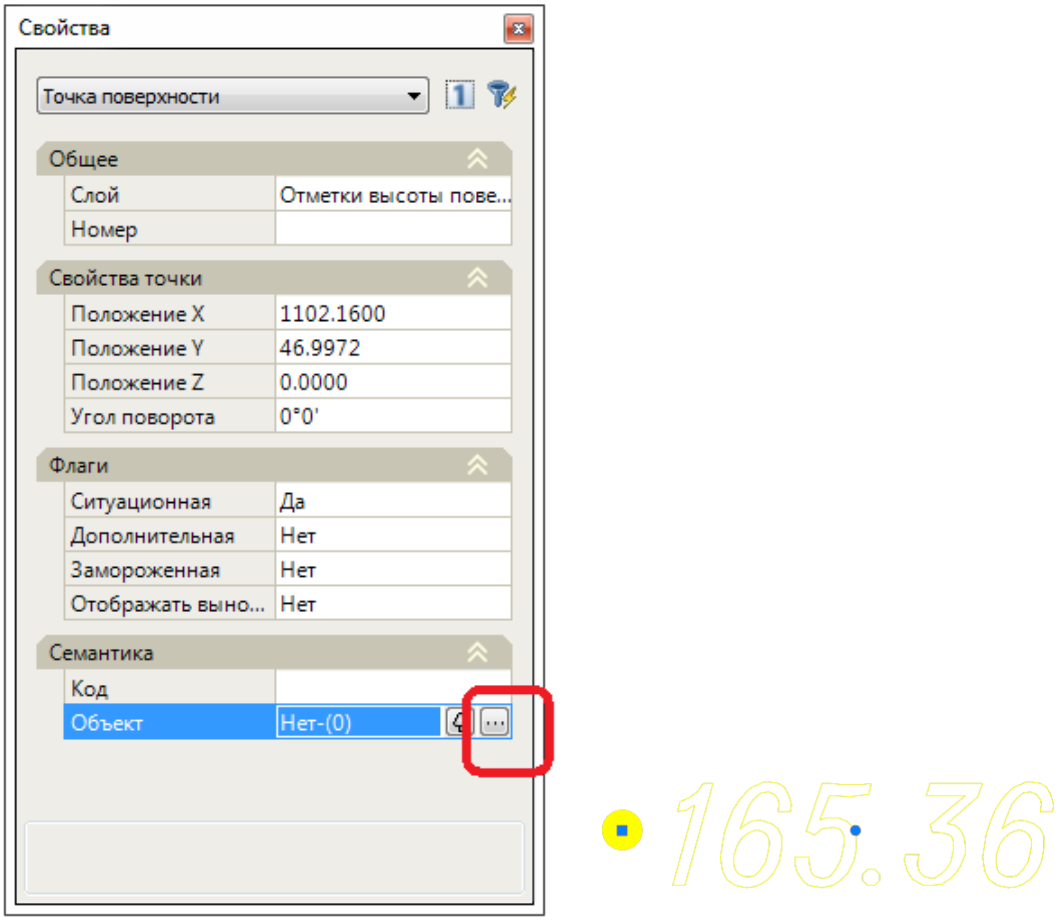
2. Задайте необходимые параметры и нажмите **Готово**.

Назначение объектов семантики для элементов проекта

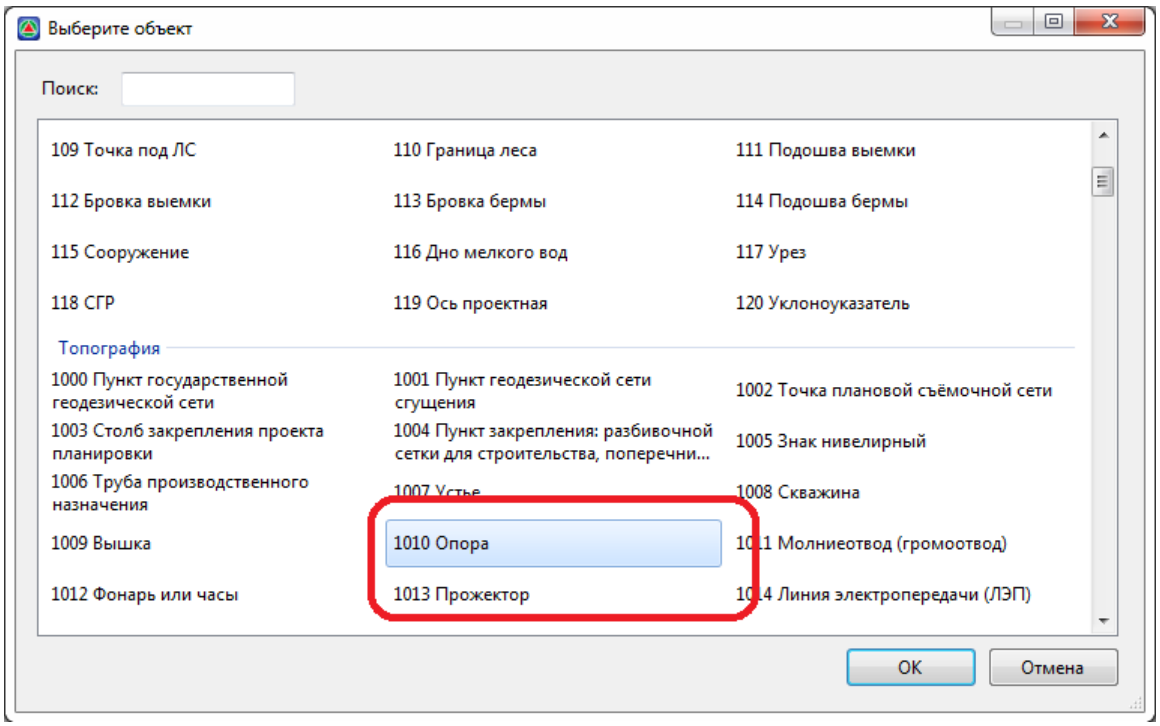
Имеющиеся объекты семантики назначаются для элементов проекта различного типа. Это могут быть объекты поверхности – **Точки, Структурные линии, Треугольники (группы),** или элементы конструкций поперечного профиля – **Контуры, Объемы**.

Для того чтобы назначить семантический объект:

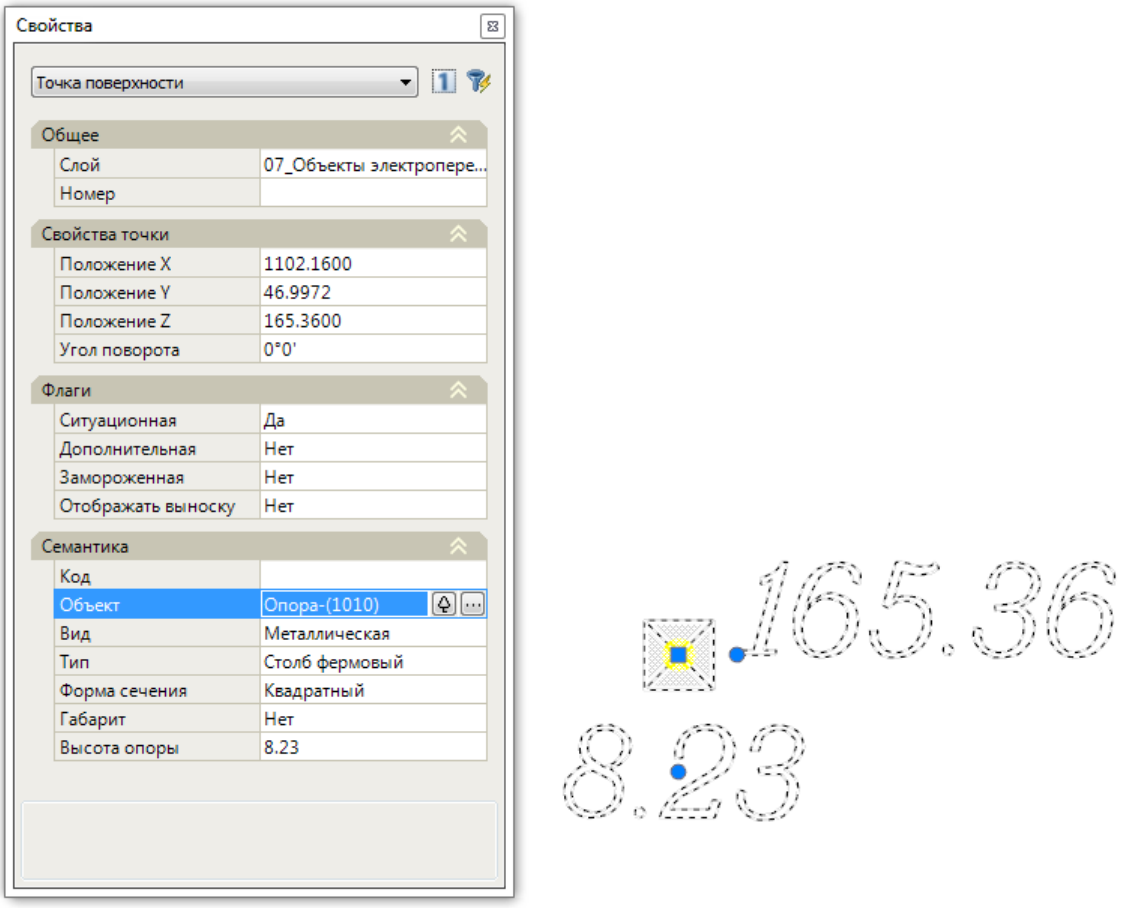
1. В окне **Свойств** выбранного объекта нажмите соответствующую кнопку:



2. В открывшемся окне **Объектного кодификатора** выберите необходимый семантический объект:



3. В результате семантический объект будет применен к выбранному элементу проекта:



Идентификаторы свойств. Теги.

Практически каждый семантический объект имеет набор присвоенных свойств (текстовых подписей (тип коммуникации, материал и т.д.), различных числовых характеристик (диаметр, количество) и т.д.). Для того чтобы значения этих свойств можно было использовать в различном функционале, например для отображения подписи на плане, а также формировать новые семантические свойства из совокупности других свойств (например подпись характеристик коммуникации на сечениях) необходимо использовать идентификатор (определение) свойств – Тэги. Т.е. при наличии у Семантического свойства идентификатора (Тэга) появляется возможность использовать значение этого Свойства, ссылаясь на него в любых других Свойствах, или например, при добавлении атрибута к условному знаку.

Список идентификаторов (Тегов) стандартных свойств элементов проекта. Пример использования.

У некоторых элементов проекта (Точка поверхности, Структурные линии) уже имеется стандартный набор свойств. У каждого стандартного свойства имеется свой идентификатор (Тэг).

Ниже приведена таблица, в которой приведен список стандартных свойств и соответствующие им идентификаторы (Тэги):

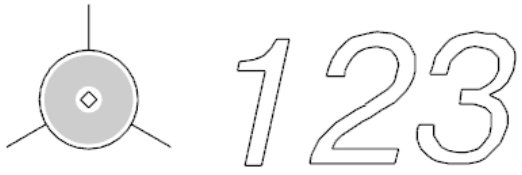
№ п\п	Наименование Свойства элемента	Название идентификатора (Тэга)
1	Положение X	X
2	Положение Y	Y
3	Положение Z	Z
4	Номер	NUMBER или NUM
5	Код	CODE
6	Описание	DESCRIPTION

Пример использования идентификаторов (Тегов) стандартных свойств

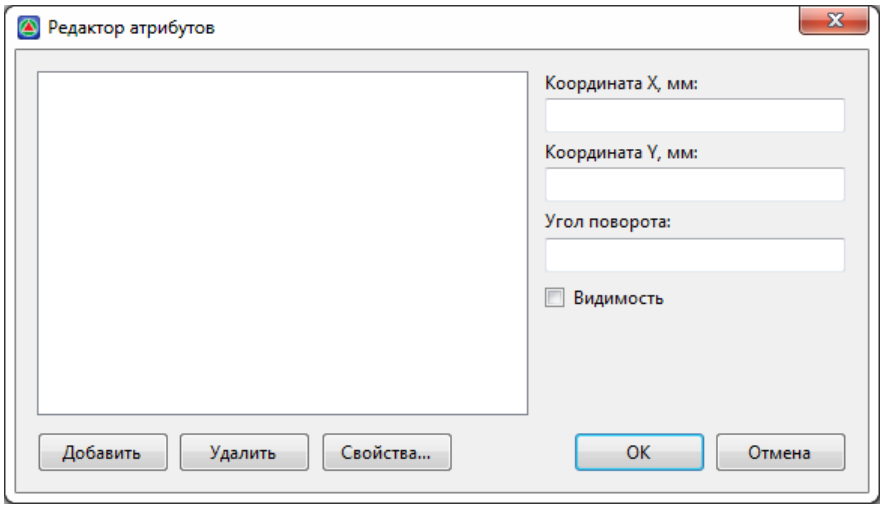
Например, необходимо точечному условному знаку **«1003 Столб закрепления проекта планировки»** добавить отображение отметки, причем ее значение необходимо получить автоматически из свойств элемента Точка поверхности.

Для этого:

1. Назначьте соответствующий семантический объект (подробно назначение см. соотв. пункт ниже), «1003 Столб закрепления проекта планировки», отобразится условный знак:



2. Выделите условный знак, нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите **Редактировать атрибуты**, откроется диалоговое окно:



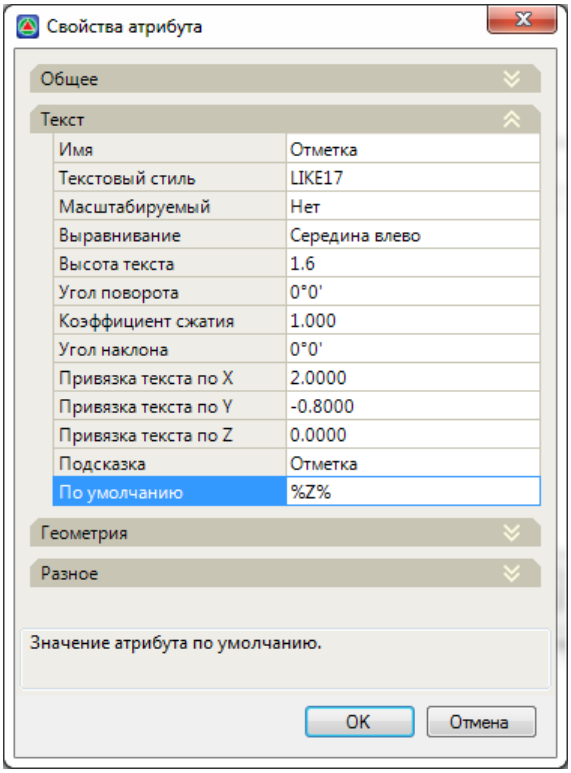
Добавить – для добавления нового атрибута;

Удалить – для удаления выделенного атрибута;

Свойства – для изменения свойств добавленных атрибутов;

Координата X, Y, Угол поворота, Видимость – для позиционирования атрибута относительно условного знака и управление видимостью.

3. Нажмите кнопку **Добавить**, откроется диалоговое окно:



Для того чтобы из свойств точечного объекта получить значение высотного положения

(отметку Z), в поле По умолчанию необходимо записать соответствующий идентификатор (Тег), который будет заключен с двух сторон символом процент, т.е. **%Z%.**

Примечание. Параметры атрибутов описаны в Томе 2…. п. Задание атрибутов.

4. В окне **Добавления** и **Редактирования атрибутов** нажмите **Ок**, в результате, с заданными параметрами положения атрибута относительно условного знака будет отображаться добавленный атрибут.

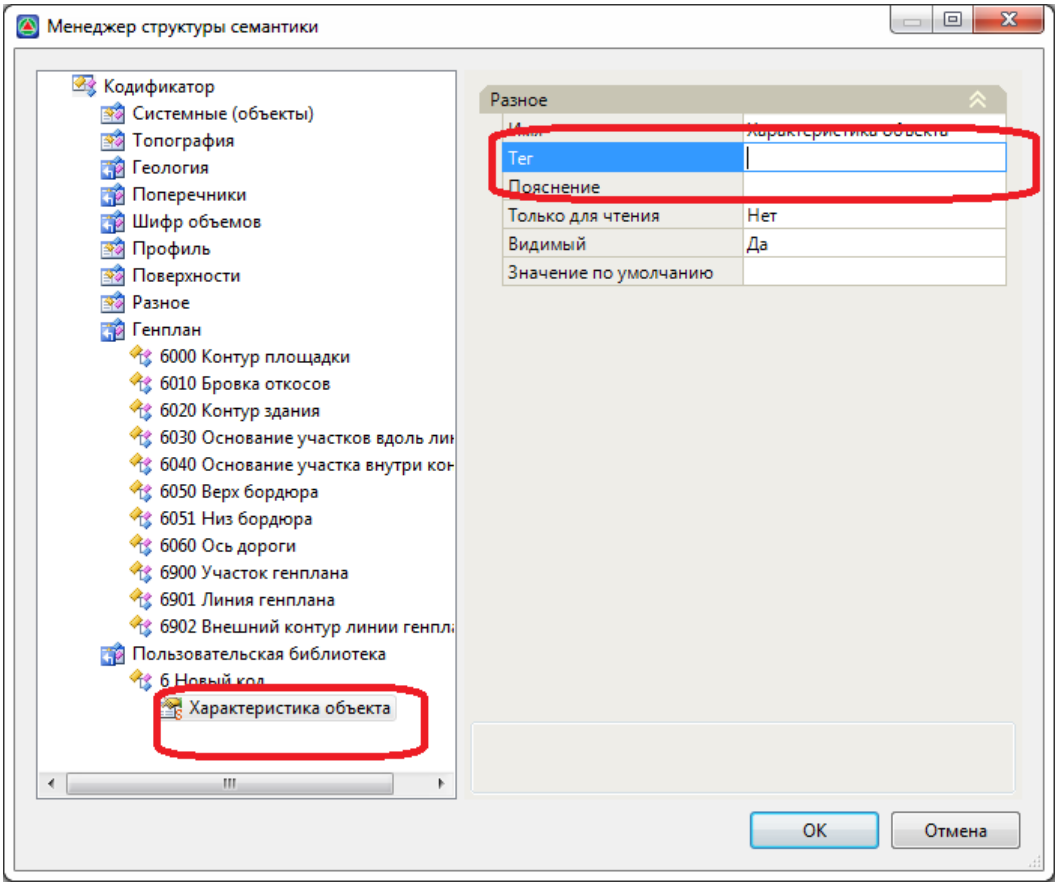


Присвоение идентификаторов свойствам семантических объектов. Пример использования.

Любому из имеющихся семантических свойств можно присвоить идентификатор.

Для этого:

1. Выберите меню **Сервис – Менеджер структуры семантики**, в открывшемся окне **Объектного кодификатора** выделите необходимое семантическое свойство объекта:



В текстовое поле **Тег** необходимо ввести **Идентификатор**.

Идентификаторы (Тэги) свойств могут быть двух видов – **Программные** и **Пользовательские**.

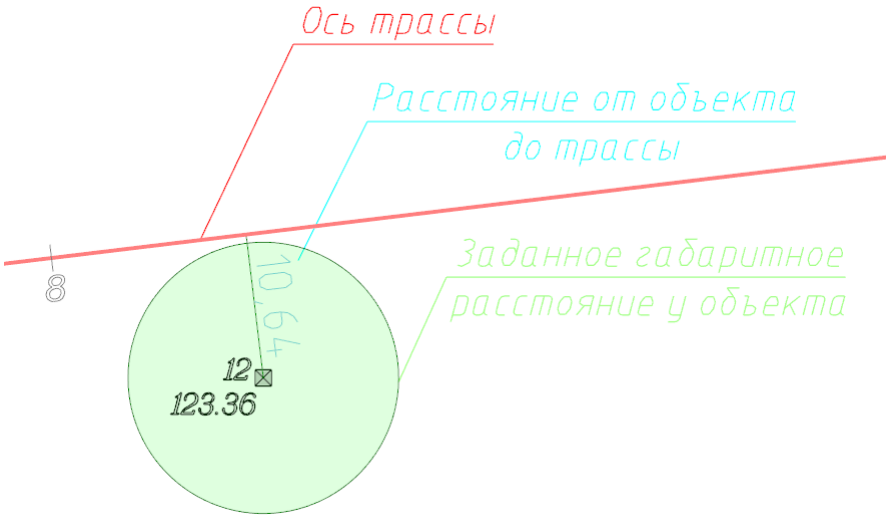
Пользовательские идентификаторы представляют собой любой набор символов латинского алфавита без пробелов, например **DISTANCE, MATERIAL** и т.д.

Программные идентификаторы представляют собой определенный набор символов латинского алфавита.

При назначении элементу проекта семантического объекта, у которого имеются свойства с программными идентификаторами (Тэгами), имеется возможность учитывать данные семантические объекты в различном программном функционале. Например, возможность учитывать объекты (точечные, линейные и площадные) при расчете 3D видимости или отображения габаритного расстояния от объекта до трассы.

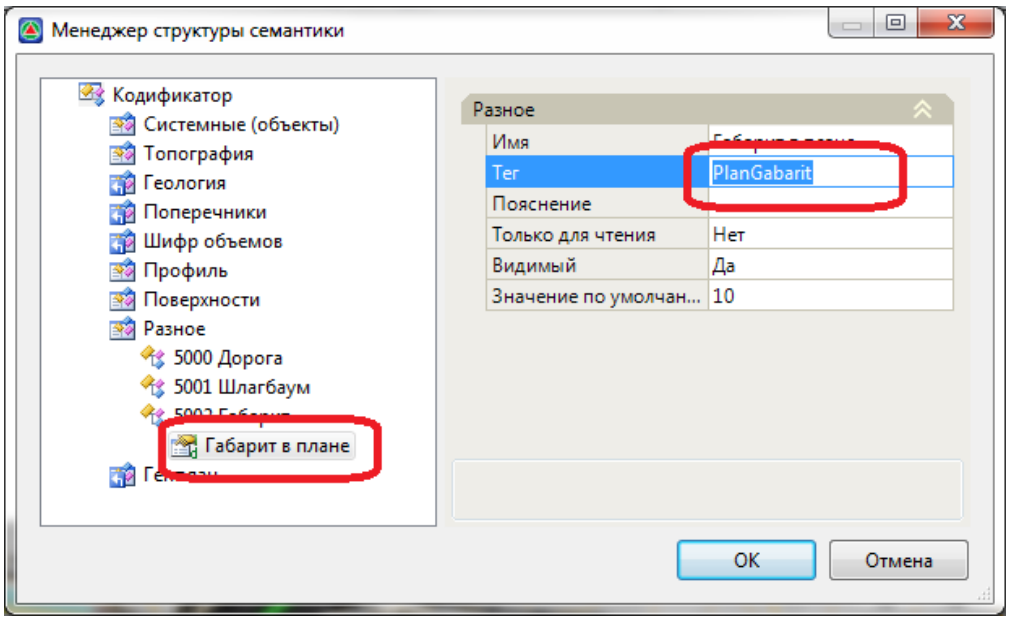
К таким Тэгам относятся:

- PlanGabarit – данный Тэг позволяет рассчитывать расстояние от точечного объекта до подобъектов трасс, с возможностью задания и графического отображения габаритного расстояния.



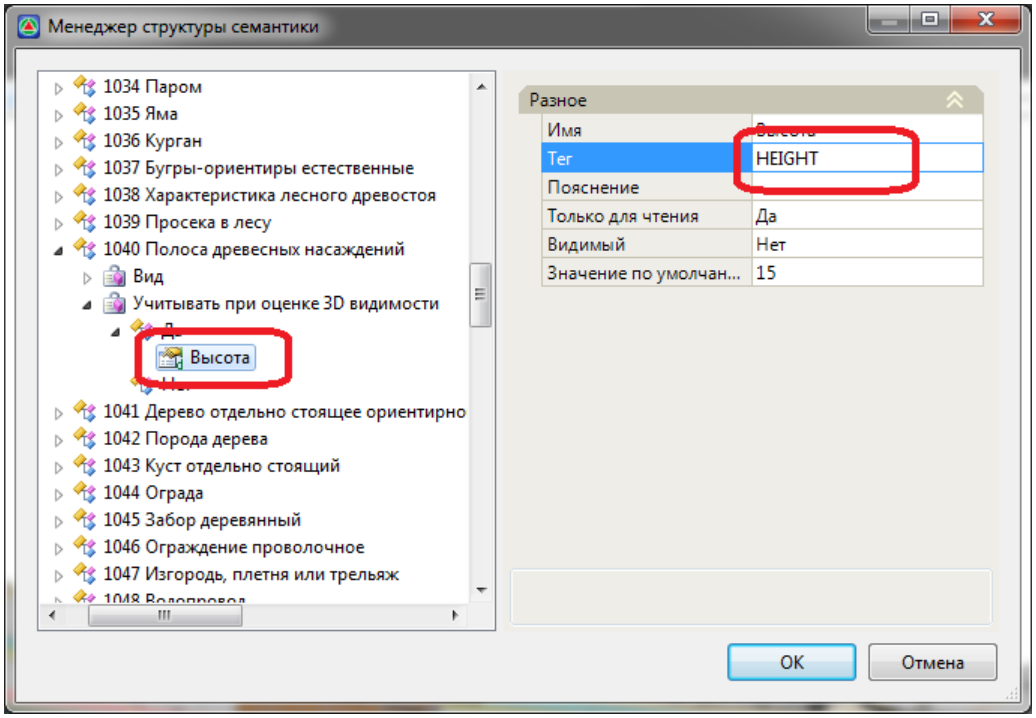
Примечание. В случае если габаритное расстояние от габарита до оси трассы выдерживается, то круг раскрашивается зеленым цветом, если нет, то красным.

Данный идентификатор имеется, например, у объекта **«5003 Габарит»:**



- WIDTH и HEIGHT – данные Тэги позволяют задать геометрические параметры (Высоту и Ширину) объекта, для учета его при расчете 3D видимости.

Данный идентификатор имеется, например, у объекта **«1040 Полоса древесных насаждений»**



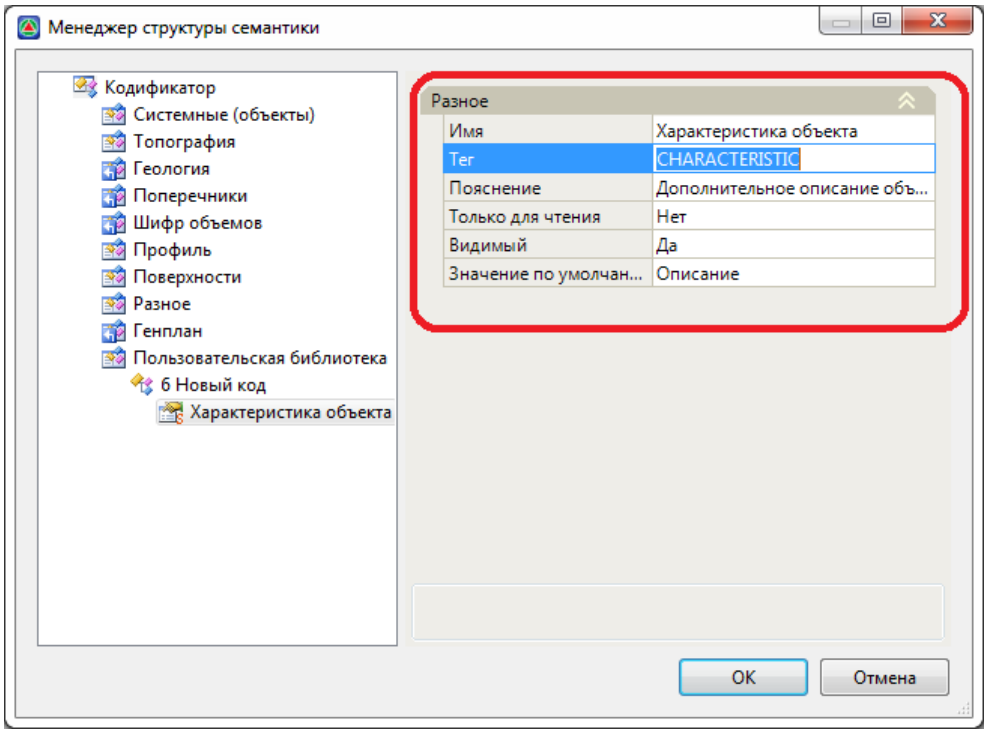
2. В поле **Тег** введите идентификатор свойства. В результате данному свойству будет присвоен идентификатор, с помощью которого имеется возможность использовать значение этого свойства.

Пример использования пользовательских идентификаторов

Рассмотрим назначение и варианты использования пользовательского идентификатора для добавленного семантического свойства.

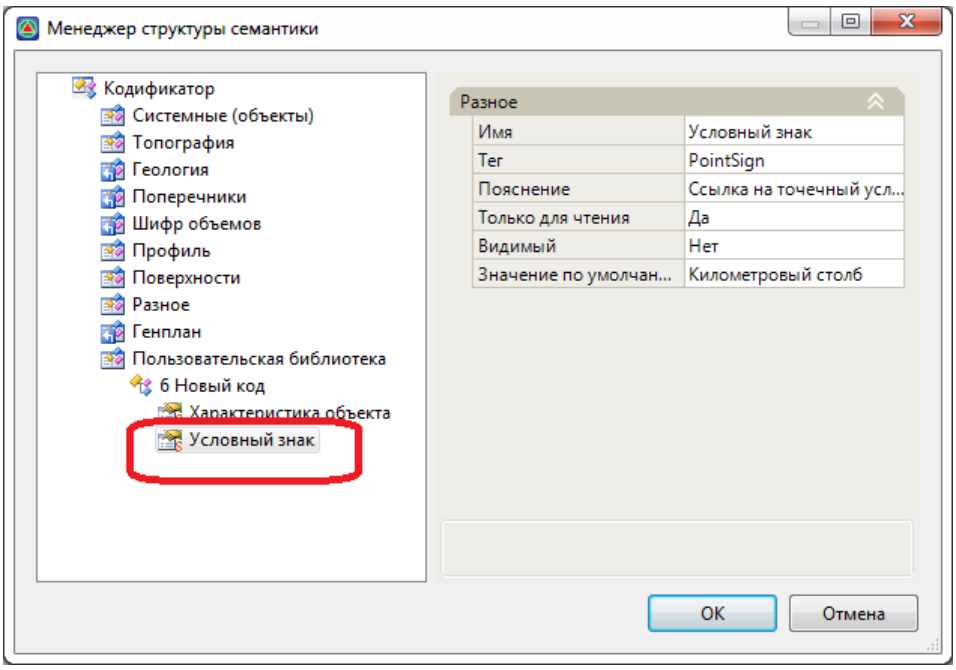
Для этого:

1. Откройте **Менеджер структуры семантики**, в открывшемся окне **Объектного кодификатора** выделите необходимое семантическое свойство объекта, и в правой части окна задайте параметры согласно рисунку ниже:



2. Задав имя **Тэга**, не обязательное **Пояснение** и **Значение по умолчанию**. В результате семантическому свойству **«Характеристика объекта»** будет присвоен идентификатор с помощью которого имеется возможность «извлечь» значение этого свойства, которое в дальнейшем может быть использовано для отображения его на плане, сечениях или в другом программном функционале.

3. Зададим точечный условный знак для объекта путем создания соответствующего свойства и выбора знака из библиотеки точечных условных знаков. Для примера выбран условный знак Километрового столба:



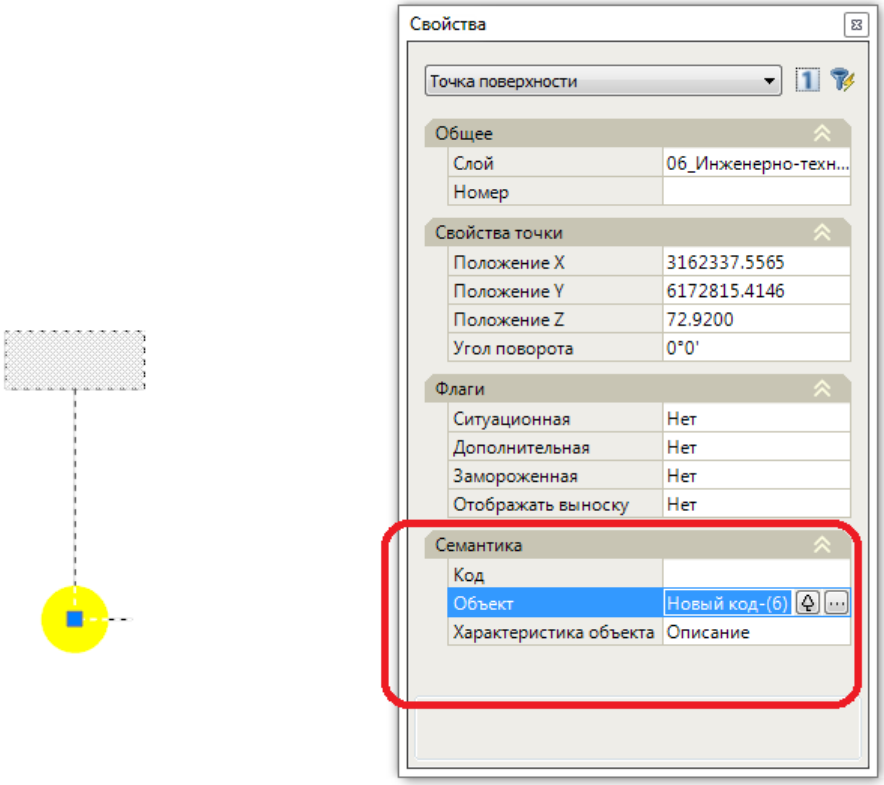
Примечание. Подробно см. п. Создание новых семантических объектов, Добавление точечного условного знака.

- **Пример использования идентификатора для отрисовки значения свойства на плане:**

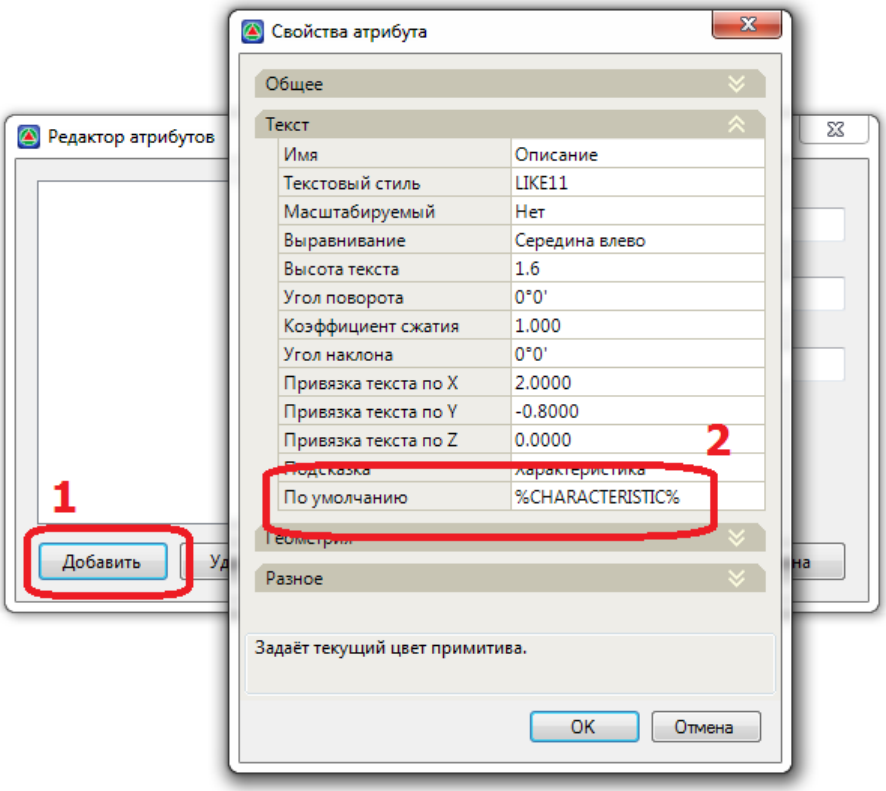
1. Назначьте созданный семантический объект **«6 Новый код»** для элемента проекта **Точка поверхности**.

Примечание. Назначение семантических объектов см. ниже.

2. В результате в окне **Свойств** выделенного объекта в поле **Семантика** отобразится назначенный объект и добавленное свойство **«Характеристика объекта»** со значением по умолчанию:

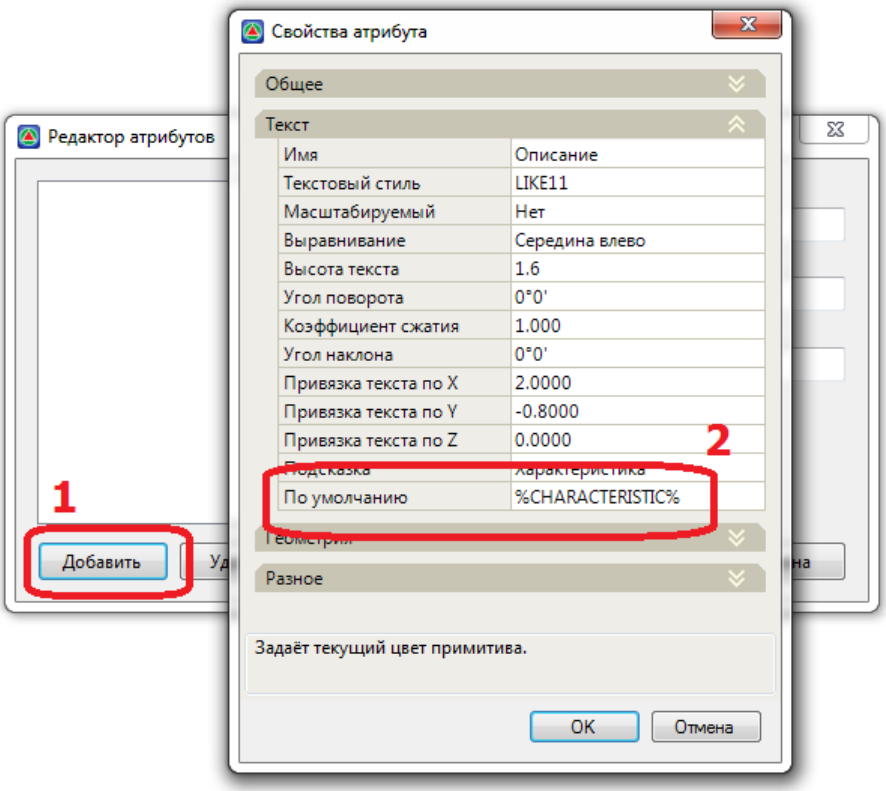


3. Для отрисовки значения свойства на плане необходимо в окне **Редактирования атрибутов** добавить новый атрибут, задать необходимые параметры отрисовки и задать значение по умолчанию **«%CHARACTERISTIC%»:**



Примечание. Добавление атрибутов см.выше.

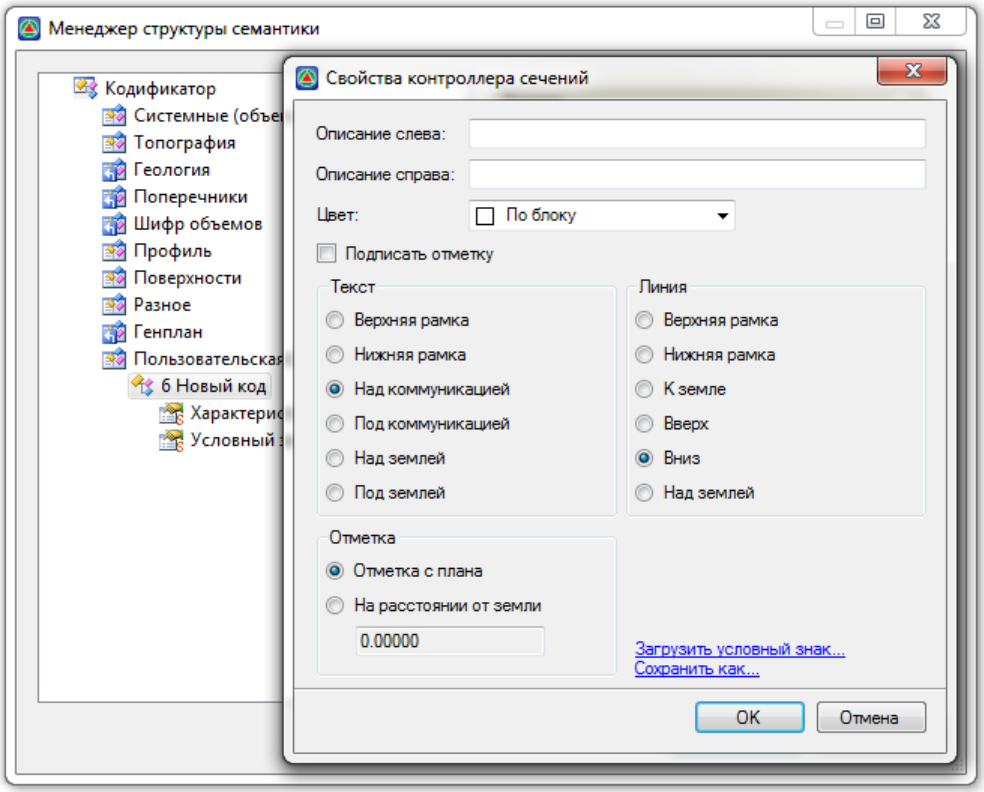
4. В окне **Добавления** и **Редактирования атрибутов** нажмите **ОК**. В результате введенное значение в поле свойства **«Характеристика объекта»** будет отображено на плане:



- **Пример использования идентификатора в других функциях, в частности для отображения подписи в условном знаке сечения линейного объекта (т.е. в линейном контроллере сечений):**

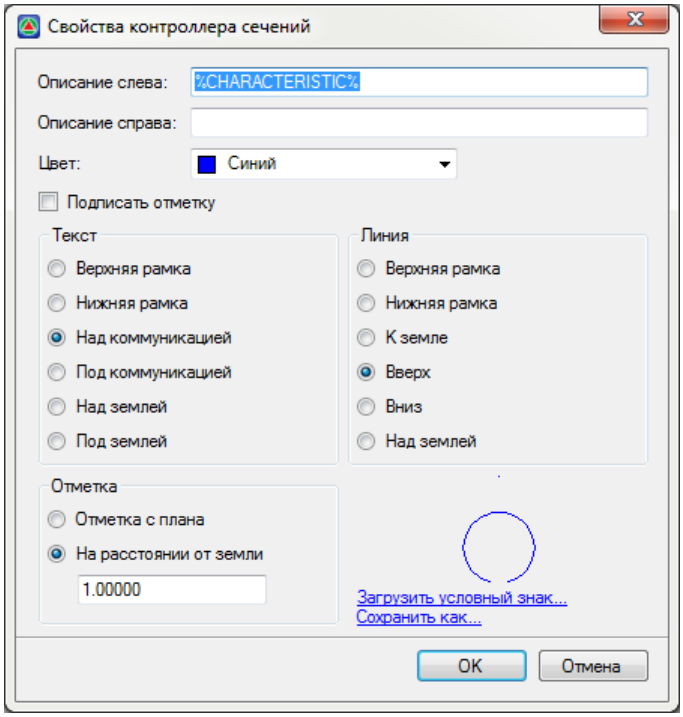
Для этого:

1. Откройте **Менеджер структуры семантики**, в открывшемся окне **Объектного кодификатора** для семантического объекта **«6 Новый код»** добавим свойство **Линейный контроллер сечений**, откроется диалоговое окно:



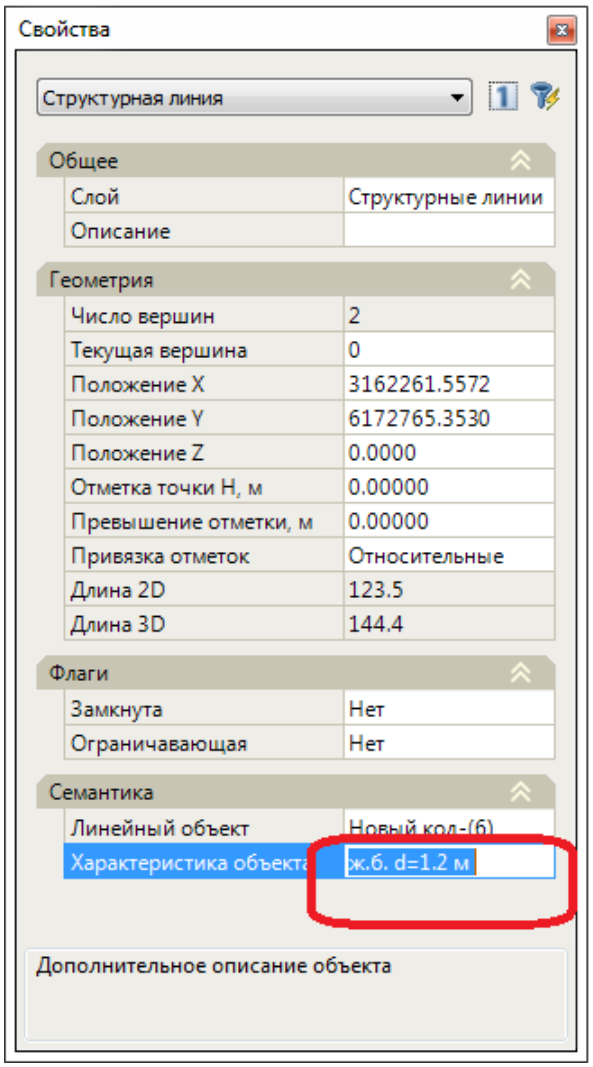
Примечание. Добавление свойства Линейный контроллер сечений см. раздел выше.

2. В открывшемся окне **Свойств контроллера сечений** установим необходимые параметры условного знака коммуникации (**Текст, Линия, Цвет, Отметка, Условный знак**), а также в поле **Описание слева** или **справа** введем необходимый идентификатор свойства (в данном случае **%CHARACTERISTIC%**), значение которого необходимо отрисовать с необходимой стороны условного знака:

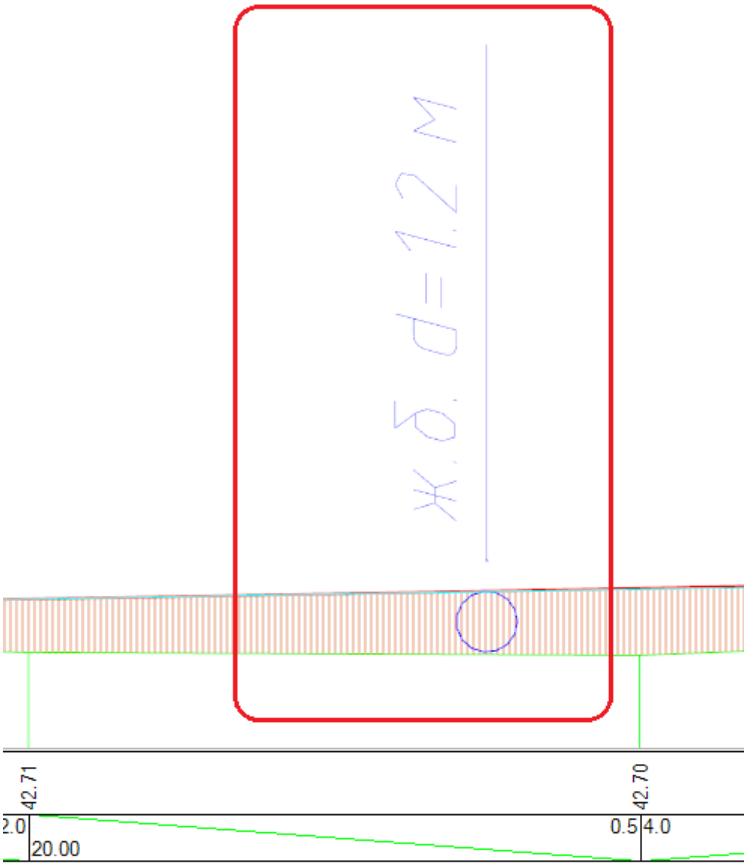


3. В окне **Свойств контроллера сечений** и **Менеджере структуры семантики** нажмите **ОК**.

4. Назначьте семантический объект **«6 Новый код»** для элемента проекта **Структурная линия**, которая пересекает ось трассы, и задайте необходимое описание в свойстве **Характеристика объекта**:



В результате отобразится условный знак и введенная характеристика объекта:


Ж.б. d=1.2 м
42.71
42.70
2.0
20.00
0.5
4.0