Научно-производственная

фирма

ТОПОМАТИК



Руководство пользователя

Том 8. Железные дороги

Санкт-Петербург 2018

Содержание

Глава 1. Общие сведения 5

Создание подобъекта Железная дорога 5
Создание подобъекта Железная дорога на основе изыскательской трассы 6
Редактирование плана 7
Настройки подобъекта Железная дорога 7

Глава 2. Проектирование продольного профиля 12

Общие сведения 12
Проектирование продольного профиля 12
Визуальное проектирование продольного профиля. 12
Контекстное меню редактора продольного профиля 15
Сослаться на профиль 18
Очистка профиля 20
Проектирование профиля по руководящей отметке 21
Проектировать профиль по поперечному уклону 22
Проектирование профиля параллельно земле 23
Создание профиля по РГР (расчетной головке рельса) 24
Упрощенный профиль 26
Изменение направления проектного профиля 27
Поднятие, опускание и смещение профиля 27
Сгладить участок профиля 29
Информация о профиле 29
Настройка контроля профиля 30
Фиксированные точки 31
Настройка продольного профиля 32
Работа с уклоноуказателями 38

Глава 3. Проектирование поперечных профилей 40

Общие сведения 40
Палитра элементов конструкций 40
Основная площадка 43
Откосы 48
Кюветы 50
Канавы 53
Лотки 57
Резерв 59
Бермы 59
Уступы. Уступ вверх, Уступ вниз 63
Геотекстиль 63
Срезка слоя 70
Нижняя насыпь 71
Погруженная часть насыпи 73
Балласт на основной площадке 75

Балласт без основной площадки 75
Механизм проектирования досыпки следующий: 76
Балластная призма в корыте (балласт полностью погруженный в корыто) 77
Планировка 78
Укрепления 78
Дренаж 79
Замена 79
Индивидуальные элементы 80
Контур+Объем 88
Использование переменных при создании индивидуальной конструкции поперечного профиля. 88
Общие понятия 88
Пример использования Дополнительных переменных в конструкции поперечника 89
Мастер формул 92
Уширения и возвышения 96
Правила 98
Водоотводы 100
Настройки отображения водоотводов 104
Создание чертежа профиля водоотвода 105
Раскладка лотков 107
Дополнительные функции работы с поперечниками 113
Проектирование аналогичных поперечников 113
Проектирование аналогичных поперечников аналогично заданному пикету 113
Сохранение и загрузка конструкции поперечного профиля 113
Импортировать конструкцию со вставкой 114
Наименования типовых поперечных профилей 115
Отрисовка проектного решения на плане 116

Глава 4. Задачи 119

Динамическое трассирование 119

Узлы и станции 123

Вставка стрелочных переводов 123
Вставка СП по точкам 127
Редактирование стрелочного перевода 129
Редактирование стрелочного перевода через контекстное меню 133
Библиотека стрелочных переводов 134
Настройка отображения стрелочных переводов 135
Проектирование съездов 136
Отрисовка бокового пути 139
Редактирование горловины станции 139
Измерение длины по подобъекту 143
Создание ведомостей 144
Расстановка элементов путевого развития (сигналов, изостыков и упоров) 147
Вынос данных по Форме 3 150

Автоматическая отрисовка таблицы по Форме 3 150
Добавление дополнительных данных в таблицу 153

Междупутья 155

Создание междупутий 155
Настройка отображения междупутных расстояний 162
Формирование ведомости междупутных расстояний 163

Проектирование вторых путей 165

Основные особенности 165
Основные понятия и определения 165
Исходные данные для проектирования вторых путей 166
Основные этапы 166

Верхнее строение пути 187

Эпюра шпал 188

Бесстыковой путь 192

Распределение земляных масс 197

Прочие задачи 198

Создание оси пути по головке рельса 198

Глава 1. Общие сведения

В данном томе рассматривается блок функций позволяющий проектировать железнодорожные перегоны и станции. Вопросы связанные с подготовкой исходных данных, такие как: обработка геодезических и геологических данных, работа с **ЦММ**, импорт данных из других программных приложений, а также функционал по работе с планом трассы и черными профилями подробно рассматривался в предыдущих томах.

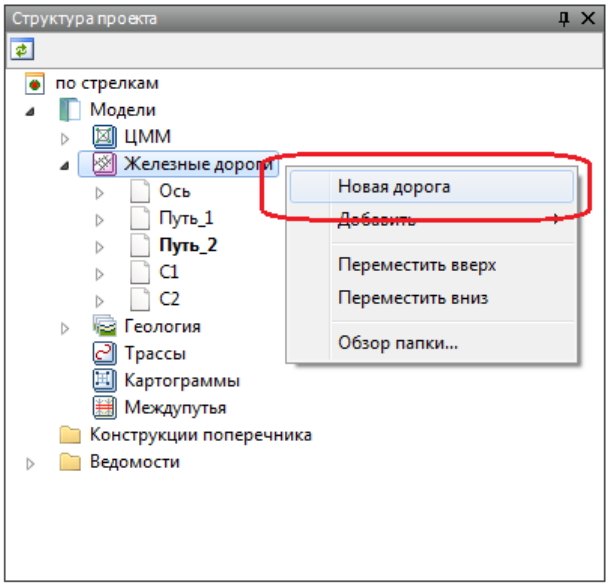
Создание подобъекта Железная дорога

Проект может содержать неограниченное число подобъектов типа **Железная дорога**. Редактирование возможно только текущей модели.

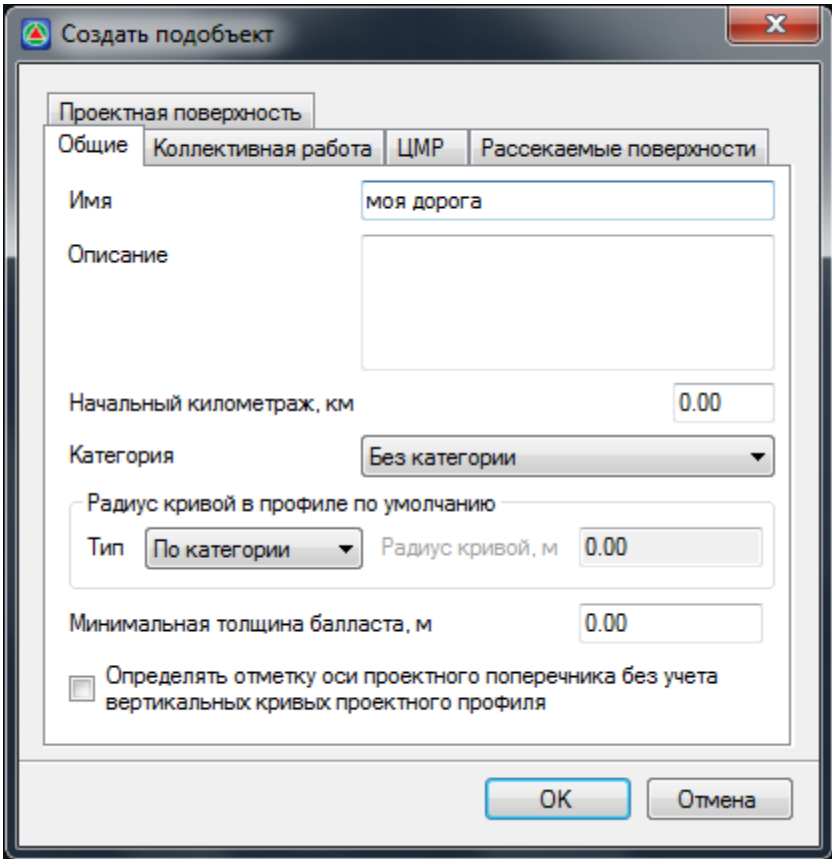
По умолчанию, при создании проект уже содержит один подобъект, без данных, с наименованием **Ось**. Процедура выбора текущей модели была описана в разделе **Структура проекта.**

Если необходимо создать дополнительный подобъект данного типа:

1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по группе моделей **Железные дороги** и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Новая дорога**:



2. В открывшемся диалоговом окне задайте в поле **Имя** наименование создаваемого подобъекта и нажмите **ОК**:



Примечание: на вкладках данного окна расположены основные настройки создаваемого подобъекта, которые будут описаны ниже в соответствующем разделе.

В результате, будет создан новый подобъект типа Железная дорога, по умолчанию он будет текущим.

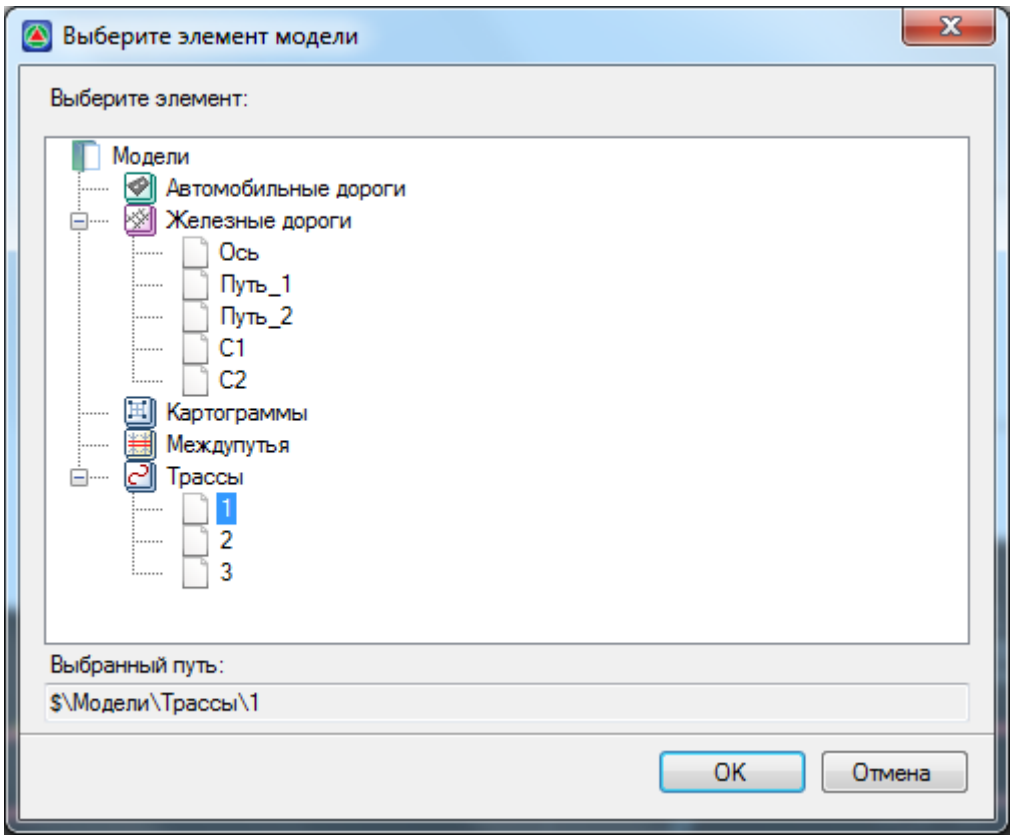
Создание подобъекта Железная дорога на основе изыскательской трассы

Проект созданный в программе **Топоматик Robur – Изыскания** может иметь набор трасс, содержащих такие данные как: черные профили и поперечники с нанесенными геологическими разрезами, инженерными коммуникациями и т.п. Для того чтобы использовать изыскательскую трассу для решения дальнейших задач проектирования (к примеру: проектирование продольного профиля железнодорожной линии, проектирование земляного полотна и т.п.), необходимо на основе нее создать подобъект **Железная дорога**.

Для этого:

1. Сделайте подобъект **Железной дороги текущим**, либо создайте новый (создание нового подобъекта см. выше);

2. Выберите меню **Проект - Импортировать - Из другого подобъекта**, откроется диалоговое окно выбора модели **Трассы**:



3. Выберите необходимую модель **Трассы** и нажмите **ОК**. Программа подгрузит все данные выбранной **Трассы** в текущую модель **Железной дороги**.

Редактирование плана

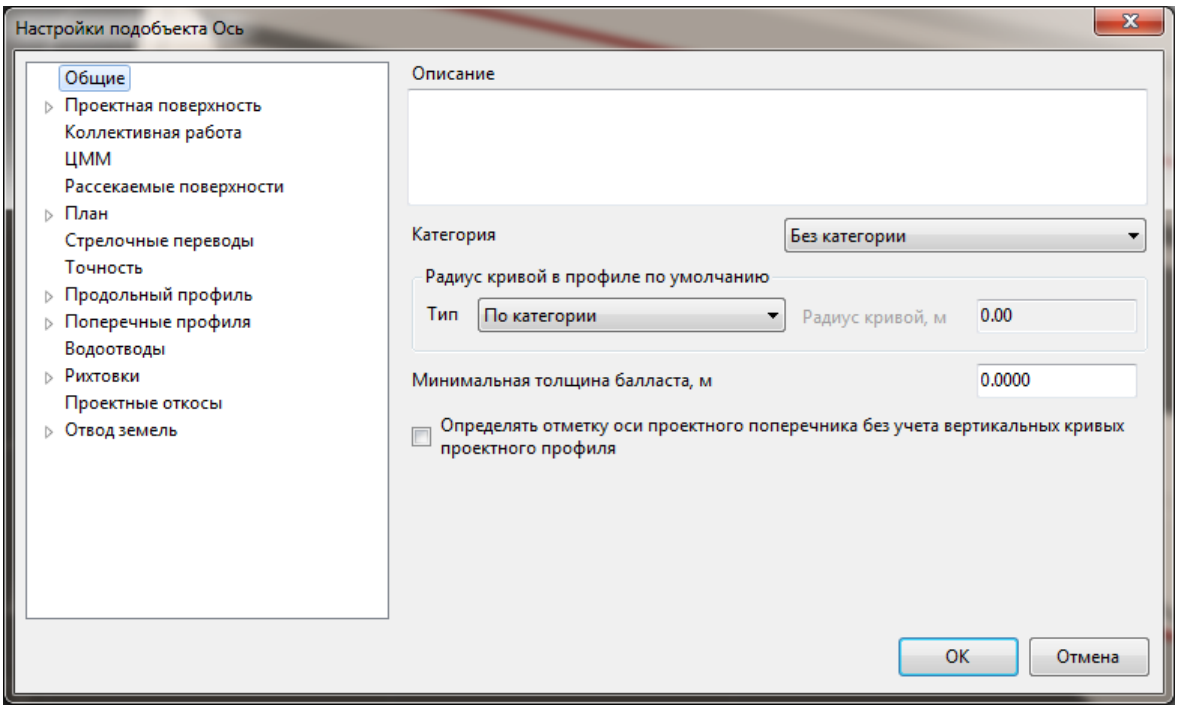
Блок функций по редактированию плановой геометрии изыскательской трассы рассматривался в **Томе 4 Главе 1 - Работа с трассой.** При работе с планом, для подобъекта типа **Железная дорога** используется тот же инструментарий что и с трассой.

Настройки подобъекта Железная дорога

Для задания или изменения каких-либо настроек текущего подобъекта:

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

На вкладке **Общие** расположены следующие настройки:



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

Описание – при необходимости в данном поле можно задать дополнительное описание редактируемого подобъекта.

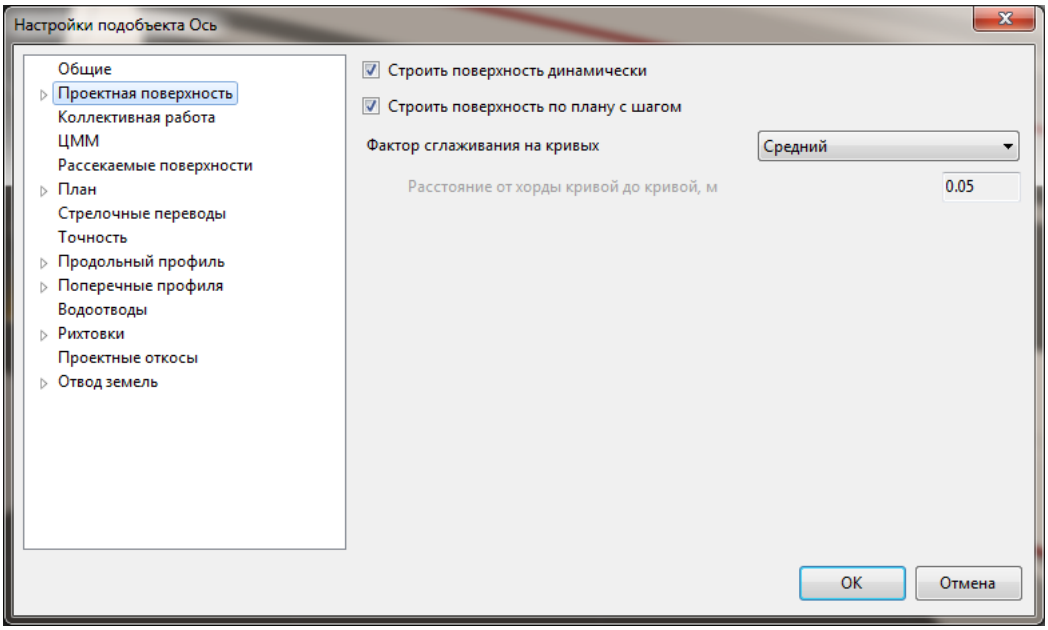
Категория – из выпадающего списка выбирается категория железнодорожной линии. В зависимости от заданной категории принимаются по умолчанию определенные нормативные параметры используемые при дальнейшем проектировании.

Радиус кривой в профиле по умолчанию- при проектировании продольного профиля (при добавления новой вершины перелома) программа автоматически впишет вертикальную кривую, и в зависимости от выбранной опции в выпадающем списке **Тип**, величина радиуса будет равна либо нормативному значению радиуса выбранной категории, либо заданной величине в поле **Радиус кривой**.

Определять отметку оси проектного поперечника без учета вертикальных кривых проектного профиля – при включении данной опции, отметка оси проектного поперечника будет вычисляться без учета вертикальных кривых, т.е. по тангенсам.

Минимальная толщина балласта – задается минимально допустимое значение толщины проектного балласта. Данное значение используется при расчете отметок линии расчетной головки рельса на продольном профиле.

На вкладке **Проектная поверхность** расположены следующие настройки:



Строить поверхность динамически – если данная опция установлена, то при любых модификациях текущего подобъекта, к примеру: при изменении его плановой или профильной геометрии, будет автоматически перестраиваться проектная поверхность дороги.

Примечание: 1. Построение проектной поверхности на протяженной трассе может занимать определенное время. По этому, для ускорения работы с функциями по редактированию подобъекта данная опция по умолчанию отключена. 2. Если опция автоматического построения поверхности отключена, но ее всю же необходимо перестроить, то воспользуйтесь для этого функцией Поверхность – Построения - Перестроить проектную поверхность.

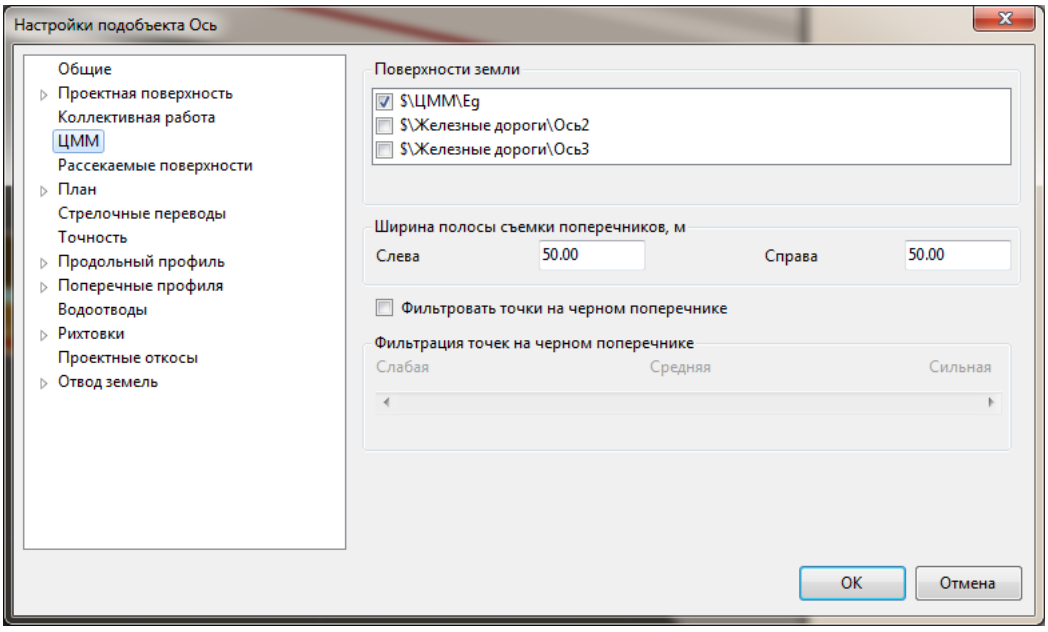
Строить с заданным шагом – если данная опция установлена, то становится доступный селектор **Фактор сглаживания на кривых.**

Может быть выбран один из вариантов: **Слабый, Средний, Сильный** и **Пользовательский** фактор сглаживания.

В зависимости от выбранного фактора сглаживания, при построении проектной поверхности будет добавлено определенное количество дополнительных сечений на криволинейном участке трассы, что приведет к более правильному и сглаженному ее отображению. Количество введенных дополнительных сечений определяется расстоянием от хорды кривой до кривой. Т.е. чем сильнее фактор сглаживания тем большее количество сечений будет добавлено на криволинейном участке и поверхность будет более сглаженная.

Примечание. При выборе Пользовательского фактора сглаживания, появляется возможность указать необходимое максимальное расстояние от хорды кривой до кривой.

На вкладке **ЦМР** задаются следующие настройки:

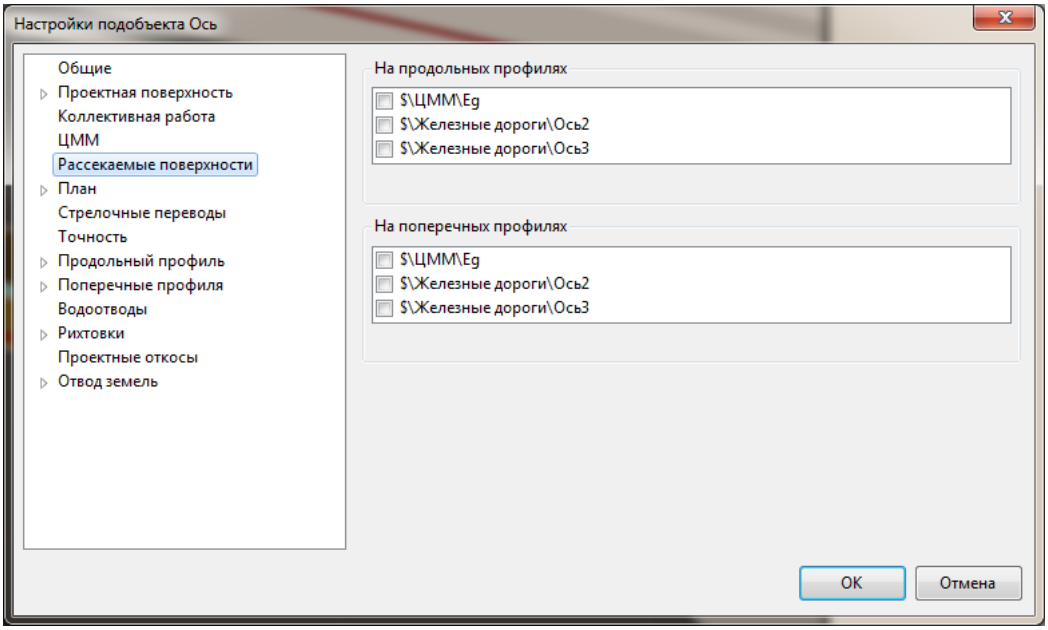


В поле **Поверхность земли** поставьте опции напротив тех поверхностей, по которым по умолчанию должны формироваться черные профили и сечения при использовании соответствующих функций. Таких поверхностей может быть несколько.

Ширина полосы съемки поперечников - может задаваться в тех случая, когда в качестве ЦМР используются очень большие поверхности и поперечные профили по оси должны формироваться не на всю ширину съемки, а лишь в определенном коридоре трассы.

Фильтровать точки на черном поперечнике – включение данной опции позволяет на черных поперечниках отсеять часть точек, которые образовались в результате пересечения ребер поверхности с линией сечения под малым углом. При **Слабой** фильтрации, отсеиваются ребра лежащие под углом менее 1 градуса к линии сечения, при **Сильной** фильтрации, отсеиваются ребра, лежащие под углом менее 6 градусов.

На вкладке **Рассекаемые поверхности** задаются следующие настройки:



На данной вкладке установите опции напротив тех поверхностей, которые должны дополнительно, помимо черной земли, рассекаться и отображаться на продольных и поперечных профилях. В качестве рассекаемых поверхностей могут также быть использованы проектные поверхности других подобъектов.

2. Установите необходимые настройки текущего подобъекта и нажмите **ОК**.

Глава 2. Проектирование продольного профиля

Общие сведения

Механизмы создания и редактирования черного продольного профиля, а также основные настройки рабочей среды были описаны в **Томе 4, Главе 2 – Продольный профиль.** В данной главе описывается функционал позволяющий создавать и редактировать продольный профиль проектируемой железнодорожной линии.

Проектирование продольного профиля

Топоматик Robur имеет полный набор средств для редактирования красного продольного профиля. Вы можете перетаскивать вершины углов перелома вместе со вписанными кривыми при помощи мыши, удалять и вставлять вершины. Имеется возможность автоматизированного проектирования участков продольного профиля по руководящей отметке. Также имеется различный функционал позволяющий быстро выполнять корректировку всего профиля или внести изменения на определенном его участке.

Проектирование продольного профиля может осуществляться как визуально с помощью мыши, так и через контекстное меню, параметрически задавая в соответствующих полях ввода значения отметок вершин, радиусов, и т.д.

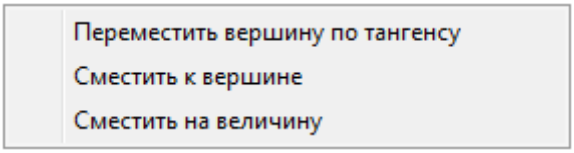
Визуальное проектирование продольного профиля.

Данный способ проектирования продольного профиля при помощи мыши, позволяет быстро запроектировать первое приближение проектной линии. Для этого на продольном профиле имеются специальные фиксированные ручки (грипы) синего цвета:

- Используется для перемещения вершины перелома продольного профиля;

 -Используются для перемещения вершины перелома продольного профиля вдоль правого и левого тангенса;

При нажатии правой кнопки мыши на данной ручке (грипе) откроется контекстное меню:



- Выберите опцию **Переместить вершину по тангенсу** для того чтобы перейти в режим перемещения вершины вдоль тангенса.
- Опция **Сместить к вершине** позволяет автоматически сместить вершину вертикальной

кривой в сторону смежной кривой. Данный функционал удобен для проектирования профиля «без прямых вставок».

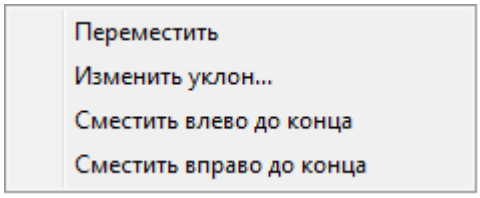
- Опция **Сместить на величину** позволяет сместить вершину по пикетажу или против на заданное расстояние.

Примечание. Данные ручки (грипы) отображаются только при включении расширенного режима отображения вершин продольного профиля (см. ниже п. Настройка продольного профиля);

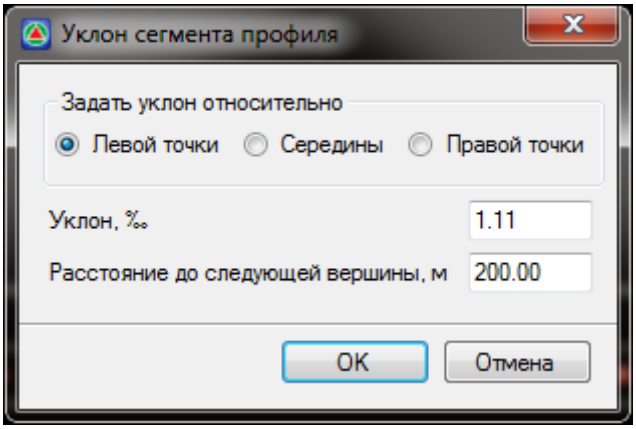
-Данный грип (ручка) находится на середине прямолинейного элемента продольного профиля и предназначена для параллельного его перемещения

Примечание. Данные ручки (грипы) отображаются только при включении Расширенного режима отображения вершин продольного профиля (см. ниже п. Настройка продольного профиля).

При нажатии правой кнопки мыши на данной ручке (грипе) откроется контекстное меню:



- Выберите опцию **Переместить** для перехода в режим параллельного перемещения данного элемента продольного профиля;
- При выборе опции **Изменить уклон**, откроется диалоговое окно:



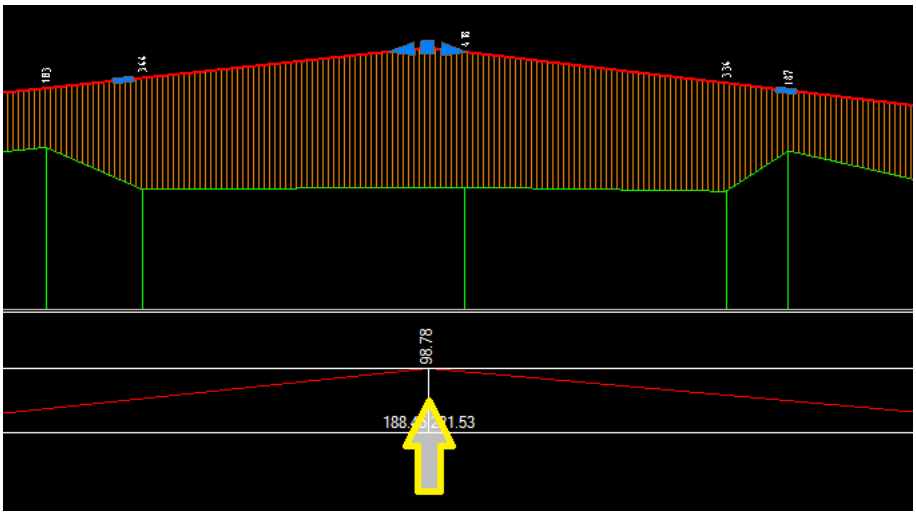
Выберите точку относительно которой будет назначаться уклон (левая точка, правая точка или середина элемента) и задайте значение **Уклона** в соответствующем поле ввода.

В поле **Расстояние до следующей вершины** имеется возможность задать расстояние до следующей вершины по ходу пикетажа.

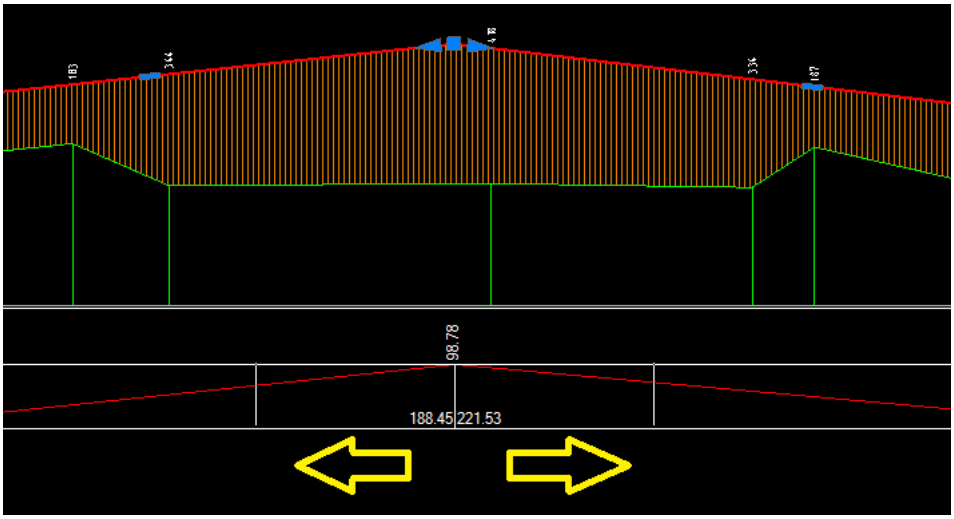
- **Сместить влево\вправо до конца** позволяют прямо-параллельно переместить прямолинейный элемент профиля на максимально возможное расстояние влево или вправо.

Имеется возможность визуально вписать вертикальную кривую в перелом продольного профиля, для этого:

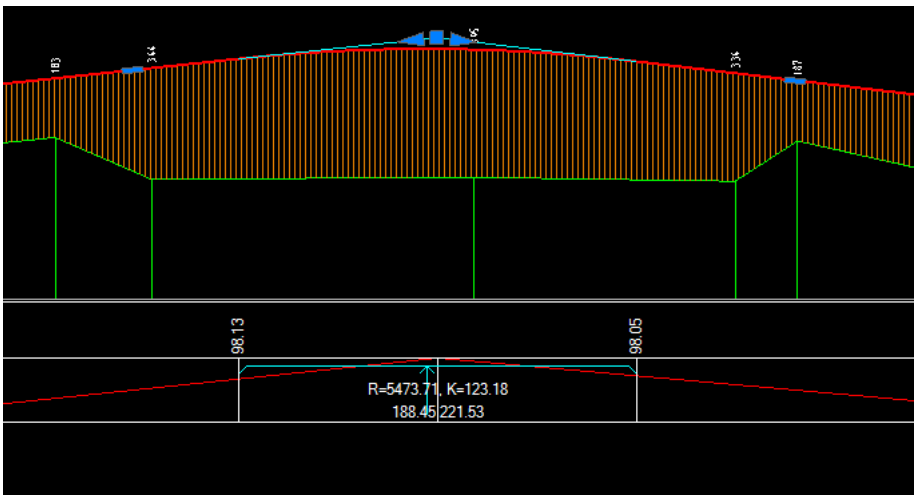
1. Наведите курсор мыши на границу двух смежных прямых элементов профиля в нижней части окна и зажмите левую кнопку мыши:



2. Не отпуская левой кнопки мыши перетащите границу кривой вправо или влево:

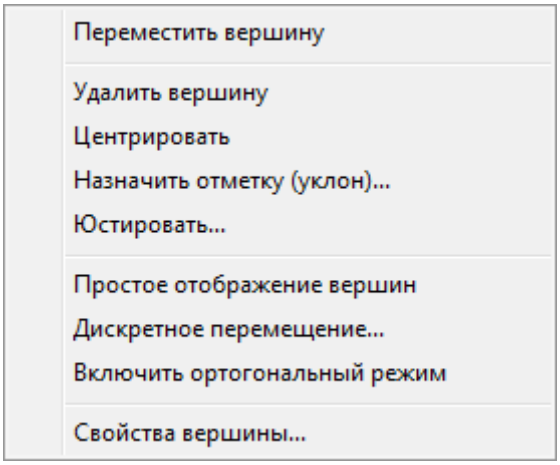


3. Отпустите левую кнопку мыши, программа впишет вертикальную кривую:



Контекстное меню редактора продольного профиля

При щелчке правой кнопкой мыши по вершине, появляется контекстное меню:

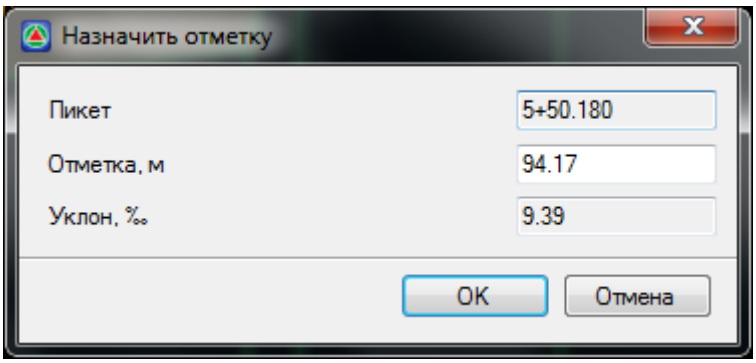


Выберите пункт **Переместить вершину** для перехода в режим визуального перемещения данной вершины.

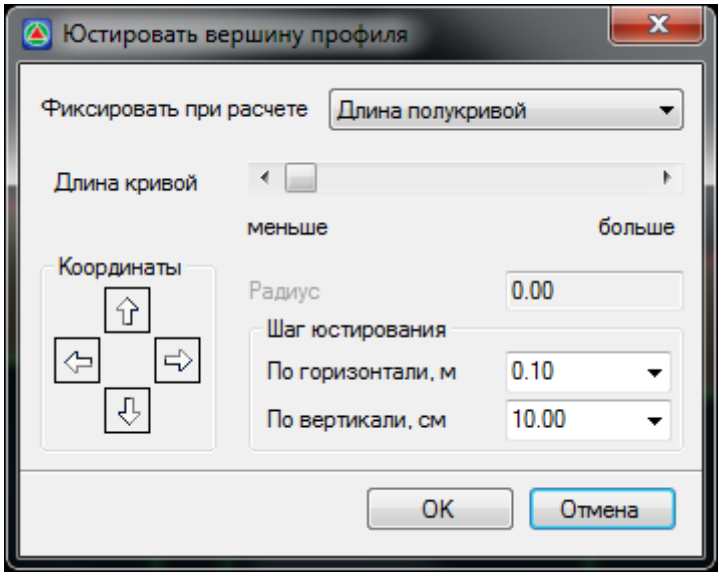
Для удаления выберите пункт **Удалить вершину.**

Центрировать - центрирует вершину относительно соседних вершин. Данная функция используется при проектировании продольного профиля без прямых участков, из кривой в кривую. При выборе этой функции программа рассчитывает положение вершины и длину вертикальной кривой таким образом, чтобы кривая на данной вершине примыкала к кривым на соседних вершинах без образования прямых вставок.

Опция **Назначить отметку (уклон)** позволяет задать проектную отметку вершины. При выборе этой функции открывается диалоговое окно, в котором можно задать ее пикет и отметку:



Юстировать - функция предназначена для точной корректировки профиля. При выборе этой функции открывается окно:

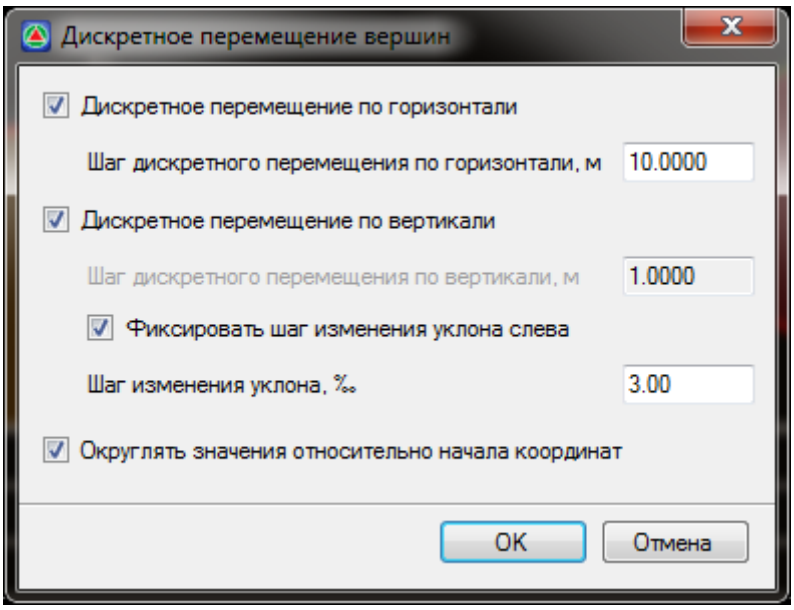


При помощи элементов данного окна находящихся в поле **Координаты** можно перемещать вершину в ортогональных направлениях с заданным шагом юстирования.

При юстировке вершины имеется возможно фиксировать при расчете либо длину полукривой, либо радиус кривой, выбирая необходимое условие из соответствующего выпадающего списка. В зависимости от выбранного элемента будет доступно либо задание длины кривой, либо значение радиуса в соответствующем поле ввода.

Простое\Расширенное отображение вершин - скрывает\показывает дополнительные элементы визуального редактирования продольного профиля, в частности ручки (грипы) перемещения вдоль тангенсов.

Функция **Дискретное перемещение** позволяет перемещать вершины с заданным шагом. Выбрав данную, опцию откроется диалоговое окно:



- **Дискретное перемещение по горизонтали** - включение\отключение режима дискретного перемещения вершины по горизонтали. Шаг перемещения задается в соответствующем поле ввода.

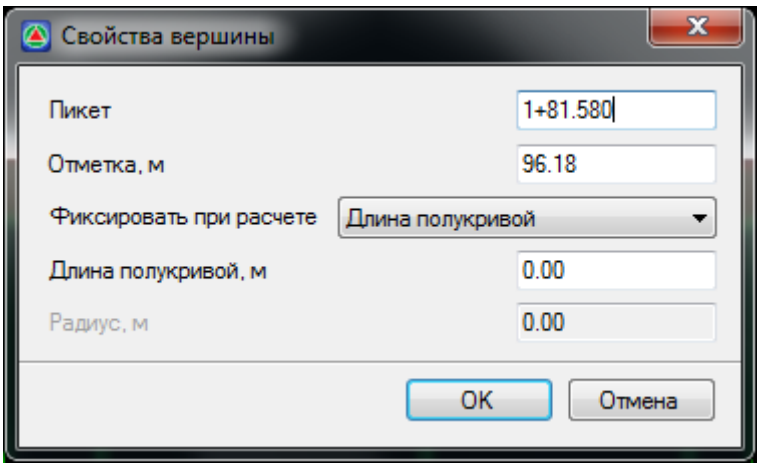
- **Дискретное перемещение по вертикали**- включение\отключение режима дискретного перемещения вершины по вертикали. **Шаг перемещения** задается в соответствующем поле ввода.

- **Фиксировать шаг изменения уклона слева** - данный режим позволяет перемещать вершину таким образом, чтобы элемент профиля слева от перемещаемой вершины всегда имел значение уклона кратное шагу, задаваемому в поле **Шаг изменения уклона**.

- **Округлять значения относительно начала координат** - при выборе данной опции, заданный шаг дискретного перемещения по вертикали/ горизонтали и изменения уклона при перемещении вершины профиля, будет отсчитываться от округленных значений относительно начала координат, т.е. значения параметров элементов профиля (уклон, расстояние) и вершины (отметка) будут всегда кратны заданным значениям дискретного перемещения. При отключенной опции, дискретные перемещения будут осуществляться относительно текущих параметров элементов профиля и вершины.

Включить ортогональный режим - включение данной опции позволяет перемещать вершину только в ортогональных направлениях.

Свойства вершины - функция позволяет изменить **Пикет, Отметку, Длину полукривой** или **Радиус**. При выборе пункта меню **Свойства вершины** откроется диалоговое окно:

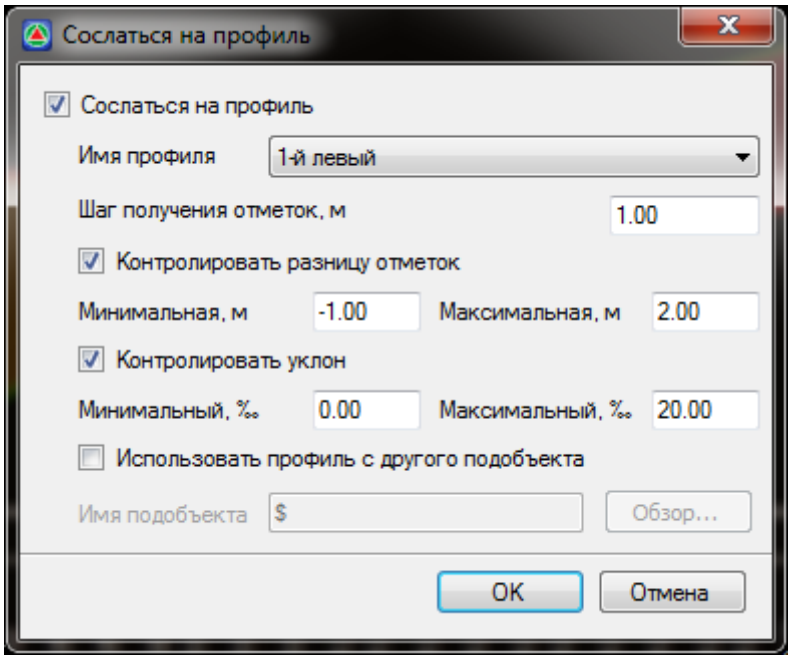


Сослаться на профиль

Опция предназначена для наглядного отображения положения текущего профиля относительно других профилей.

Для того чтобы отобразить другой продольный профиль:

1. Выберите меню **Профиль - Сослаться на профиль**, откроется диалоговое окно:



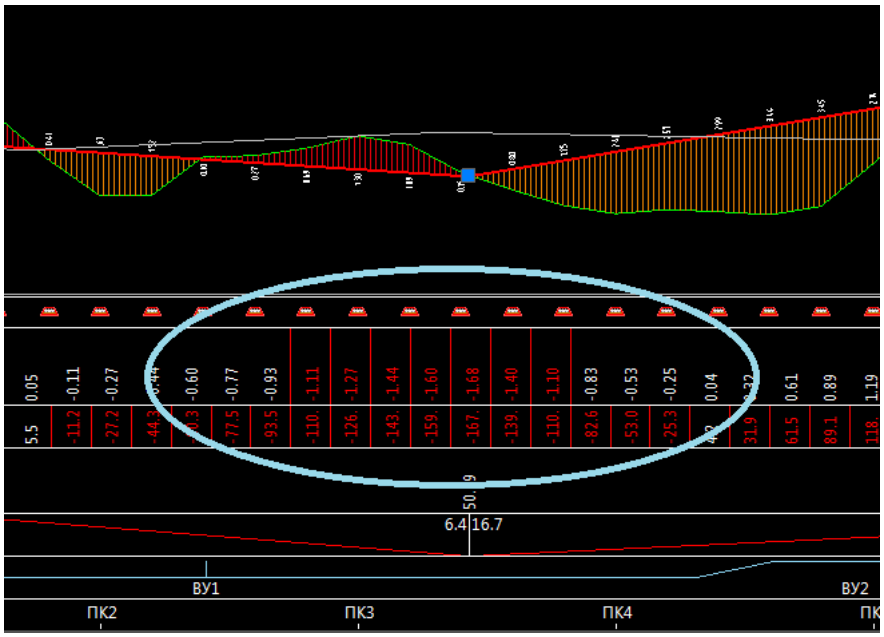
Сослаться на профиль - включение\отключение режима отображения линии другого профиля.

Имя профиля - из данного выпадающего списка выбирается профиль, который необходимо отобразить в виде ссылки. К примеру, при проектировании профиля левой канавы можно отслеживать, как ее профиль проходит относительно профиля правой канавы.

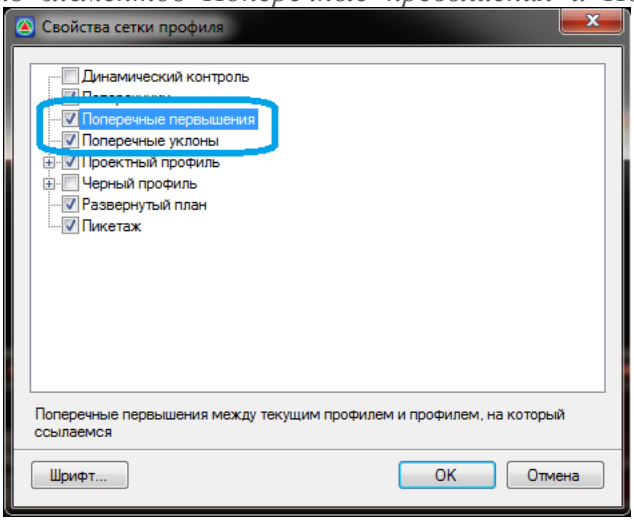
Шаг получения отметок - в данном поле укажите шаг точек ссылочного профиля, по которым будут вычисляться отметки. Меньший шаг позволяет более точно отобразить линию профиля , однако расчет протяженного профиля может занять определенное время. Соответственно, больший шаг, приведет к менее точному отображению данной линии, но более быстрому ее расчету и отрисовки.

Контролировать разницу отметок - включение данной опции позволяет контролировать заданные в соответствующих полях ввода минимальную и максимальную разницу отметок, между проектной линией текущего профиля и линией выбранного ссылочного профиля, выделяя красным цветом значения превышающие заданные величины.

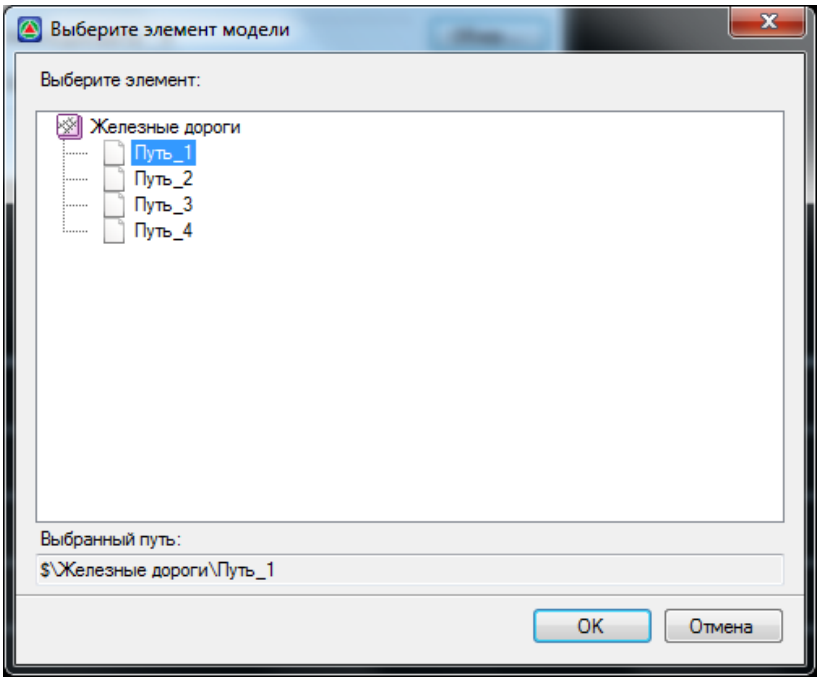
Контролировать уклон - включение данной опции позволяет контролировать заданные в соответствующих полях ввода минимальный и максимальный поперечный уклон, между проектной линией текущего профиля и линией выбранного профиля, выделяя красным цветом значения превышающие заданные величины.



Примечание. В Свойствах панели продольного профиля должны быть установлены галочки напротив элементов Поперечные превышения и Поперечные уклоны:



Использовать профиль с другого подобъекта - включение\отключение режима отображения профилей других подобъектов. Для этого выберите кнопку **Обзор**, откроется диалоговое окно:



2. В открывшемся окне выберите необходимую модель типа **Железная дорога**, профиль которой необходимо отобразить и нажмите **ОК**.

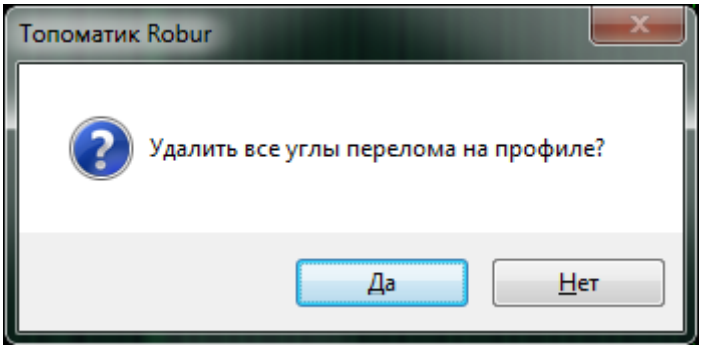
3. Нажмите **ОК**.

В результате программа отобразит в окне **Профиль** дополнительную линию - ссылочный профиль.

Очистка профиля

Опция предназначена для удаления всех вершин на продольном профиле.

Для того, чтобы удалить все вершины с продольного профиля выберите элемент меню **Профиль - Очистить профиль**. Программа запросит подтверждение:



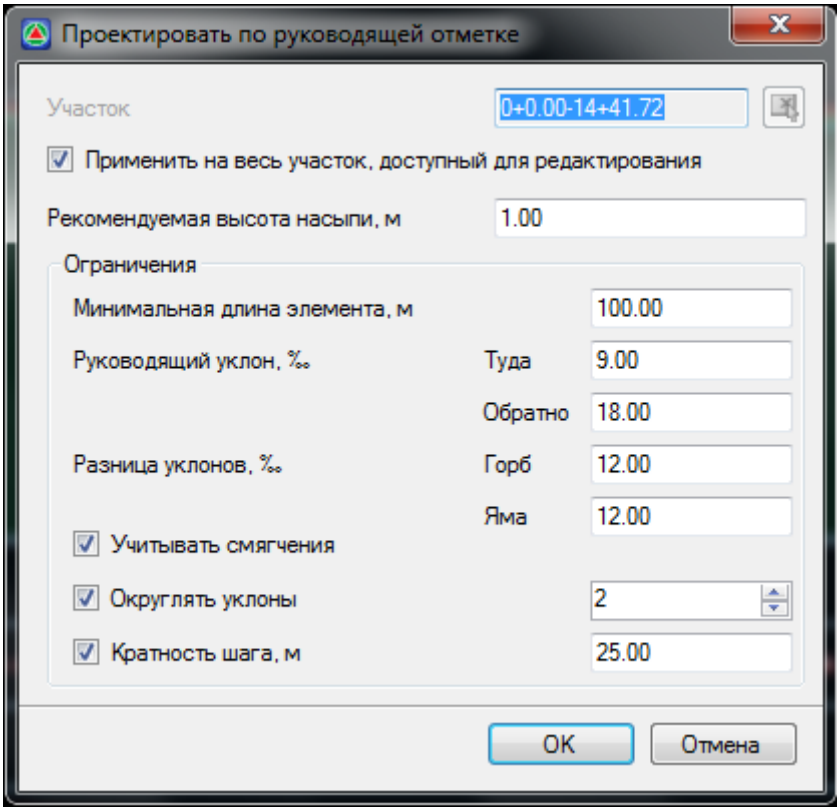
Для удаления всех вершин с продольного профиля нажмите **Да**.

Проектирование профиля по руководящей отметке

Опция позволяет автоматически запроектировать участок продольного профиля по критерию минимального отклонения от руководящей отметки.

Чтобы автоматически запроектировать участок продольного профиля по руководящей отметке:

1. Выберите элемент меню **Профиль – Проектировать по руководящей отметке**, откроется диалоговое окно:



Применить на весь участок, доступный для редактирования - по умолчанию профиль создается на всю трассу, при отключении данной опции появится возможность задать участок проектирования. **Участок** можно задать непосредственно в поле ввода или указать графически при помощи соответствующей кнопки.

Рекомендуемая высота насыпи - в данном поле задается значение руководящей отметки на участке проектирования.

Минимальная длина элемента - в данном поле задается минимальная длина элемента между вершинами профиля.

Руководящий уклон (Туда\Обратно) - значения максимальных продольных уклонов для прямого и обратного направления.

Разница уклонов - значение максимальной разницы уклонов смежных элементов продольного профиля.

Учитывать смягчения - включение данной опции позволяет контролировать попадание

элемента профиля на круговую кривую в плане. В данном случае уклон элемента профиля уменьшается на величину смягчения, которое равно 700/R.

Округлять уклоны - устанавливается необходимое количество знаков после запятой, до которого необходимо произвести округление уклонов.

Кратность шага, м - при включении данной опции длина элемента продольного профиля (расстояния между ВУ) всегда будет кратна заданному шагу.

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

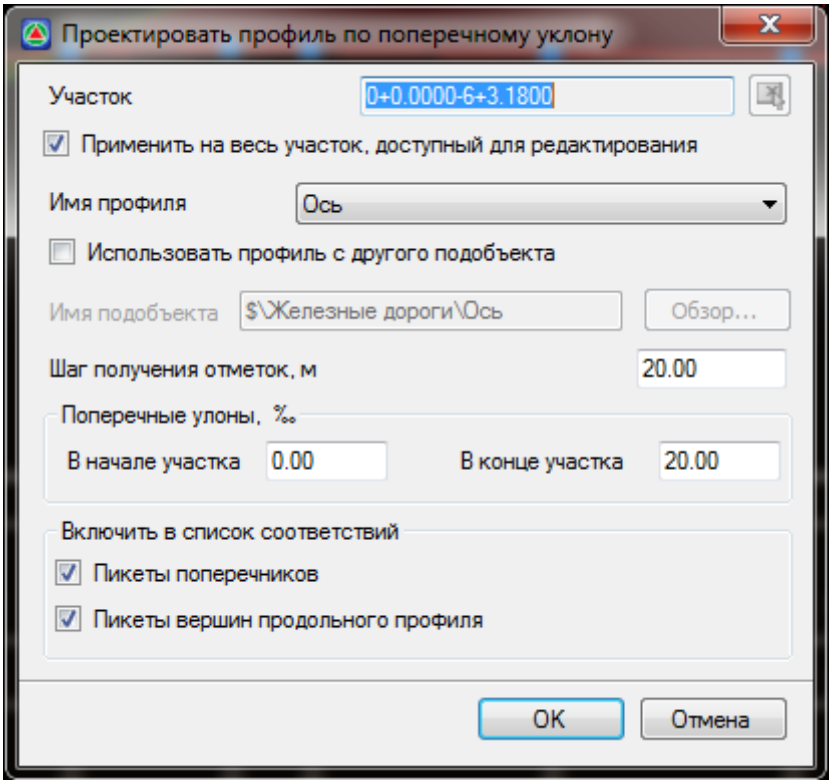
В результате программа автоматически создаст первое приближение продольного профиля.

Проектировать профиль по поперечному уклону

Функция предназначена для проектирования профиля таким образом, чтобы в поперечном отношении между текущим и выбранным исходным профилем был соблюден заданный поперечный уклон.

Для этого:

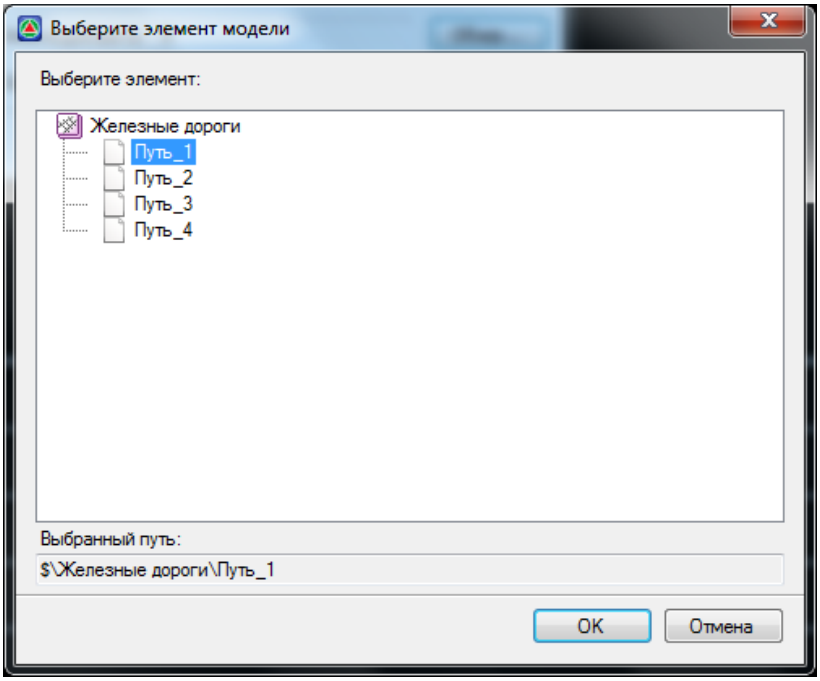
1. Выберите меню **Профиль - Проектировать профиль по поперечному уклону,** откроется диалоговое окно:



Применить на весь участок, доступный для редактирования - по умолчанию профиль создается на всю трассу, при отключении данной опции появится возможность задать участок проектирования. **Участок** можно задать непосредственно в поле ввода или указать графически при помощи соответствующей кнопки.

Имя профиля - из выпадающего списка выбирается исходный профиль, используемый для построения текущего.

Использовать профиль с другого подобъекта - с помощью данной функции имеется возможность задать в качестве исходного профиля, профиль с другой модели. Для этого выберите кнопку **Обзор**, откроется диалоговое окно:



В открывшемся окне выберите необходимую модель подобъекта, профиль которой необходимо использовать в качестве ссылки, нажмите **ОК.**

Шаг получения отметок - опция, позволяющая при проектировании профиля по перечному уклону учесть дополнительные отметки ссылочного профиля, шаг получения которых задается в соответствующем поле ввода.

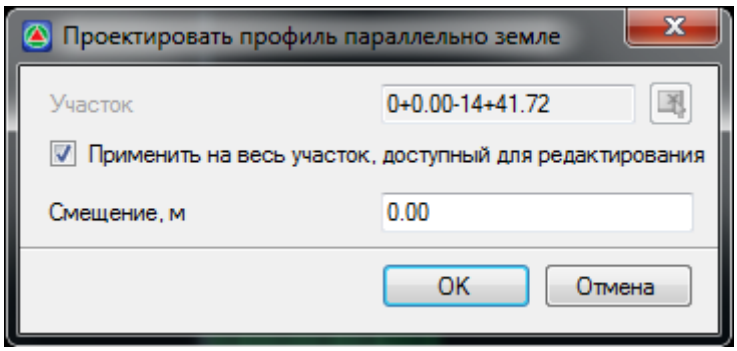
Поперечные уклоны – значение величины поперечного уклонов (в промилле) в начале и конце выбранного участка. Если уклон в начале не равен уклону в конце, то на промежуточных точках участка уклоны будут интерполироваться по линейному закону.

Включить в список точек соответствий – задает дополнительные характерные точки, которые будут созданы на профиле. В этих точках будет соблюдаться точное соответствие заданного поперечного уклона.

Проектирование профиля параллельно земле

Для проектирования участка профиля параллельно черной земле:

1. Выберите элемент меню **Профиль – Проектировать параллельно земле**, откроется диалоговое окно:



Применить на весь участок, доступный для редактирования - по умолчанию профиль строится на всю трассу, при отключении данной опции появится возможность задать участок проектирования. **Участок** можно задать непосредственно в поле ввода или указать графически при помощи соответствующей кнопки.

Смещение, м - в данном поле ввода задается вертикальное смещение линии проектного профиля относительно линии черного профиля.

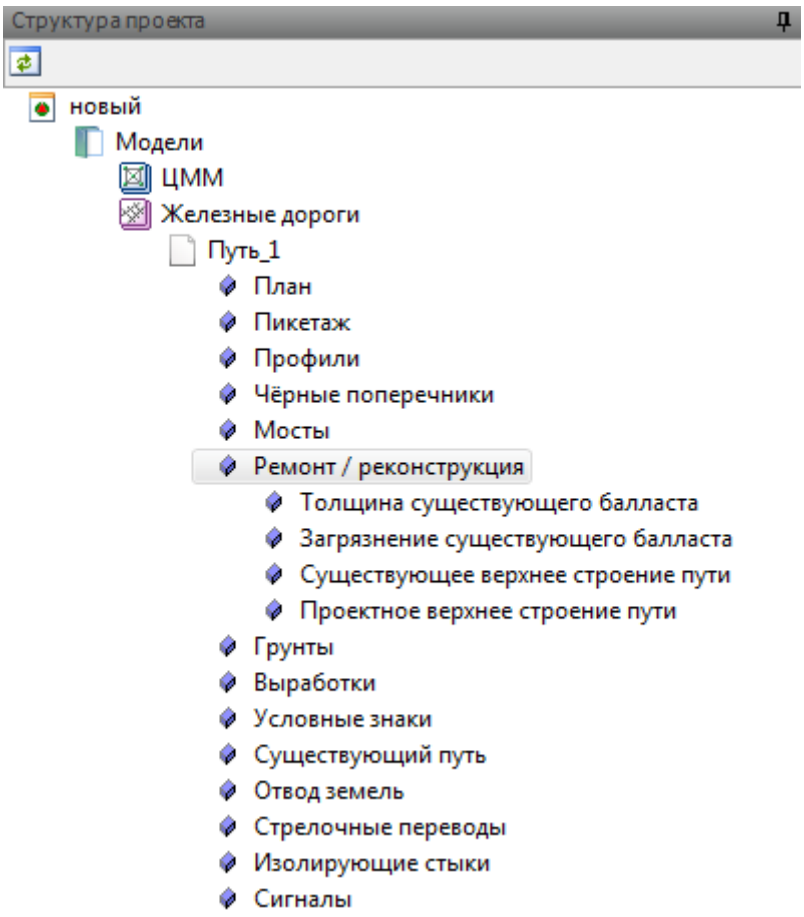
2. Задайте необходимые настройки формирования проектного профиля и нажмите **ОК**.

Создание профиля по РГР (расчетной головке рельса)

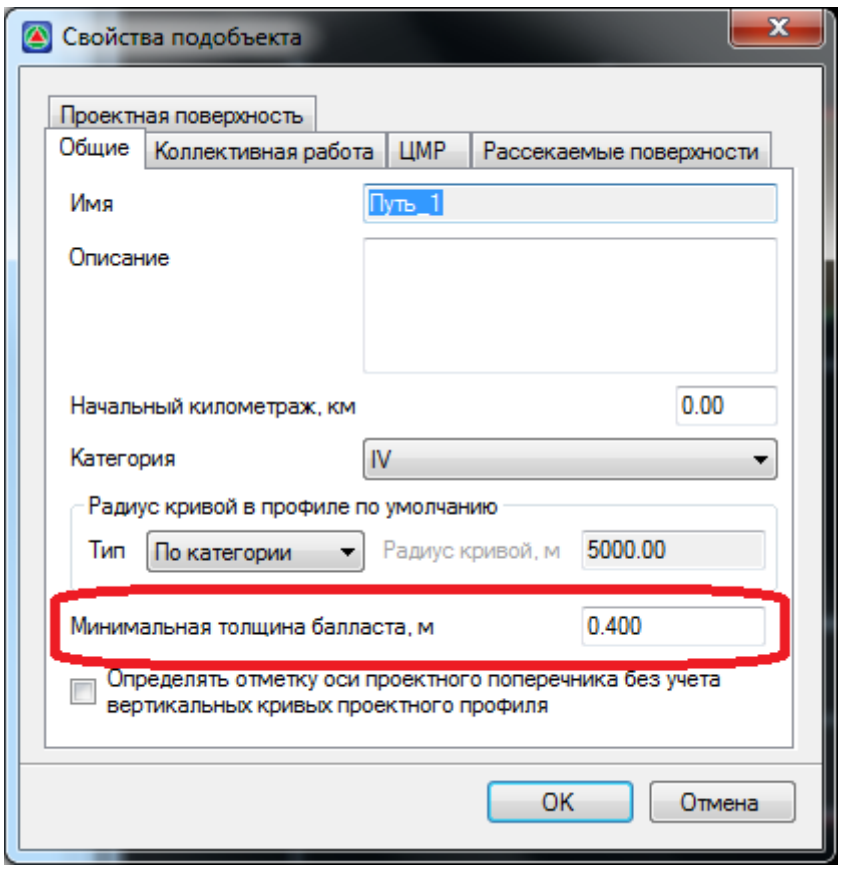
Функция используется при проектировании ремонта или реконструкции железнодорожных путей и предназначена для автоматического создания первого приближения проектного продольного профиля по линии расчетной головке рельса (РГР).

Для отображения линии РГР в окне профиль:

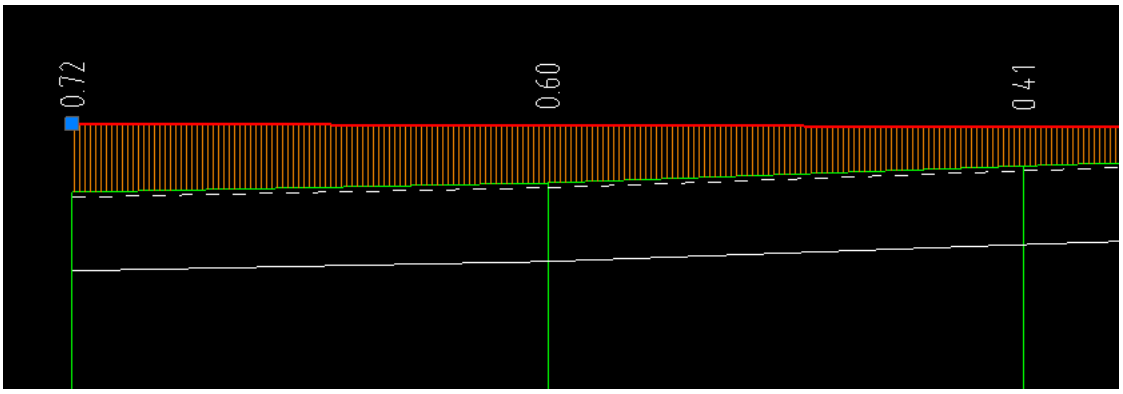
Разверните в окне **Структура проекта** дерево таблиц текущего подобъекта. В группе таблиц **Ремонт\реконструкция** заполните данные по существующему\проектному верхнему строению пути (ВСП), толщине существующего балласта и т.д:



Примечание. Минимальная толщина проектного балласта задается в Свойствах текущего подобъекта:



Данные заполненные в таблицах **Ремонт\реконструкция** отображаются на продольном профиле в виде сплошной линии - линия низа существующего балласта и пунктирной линии **-РГР.**



Примечание. Видимость данных линий на продольном профиле можно отключить с помощью окна настроек текущего подобъекта (см. ниже п. Настройка продольного профиля).

После того когда заданы необходимые исходные данные по верхнему строению существующего и проектируемого пути, по линии **РГР** можно сформировать первое приближение проектного профиля. Для этого, выберите элемент меню **Профиль - Проектировать по РГР**.

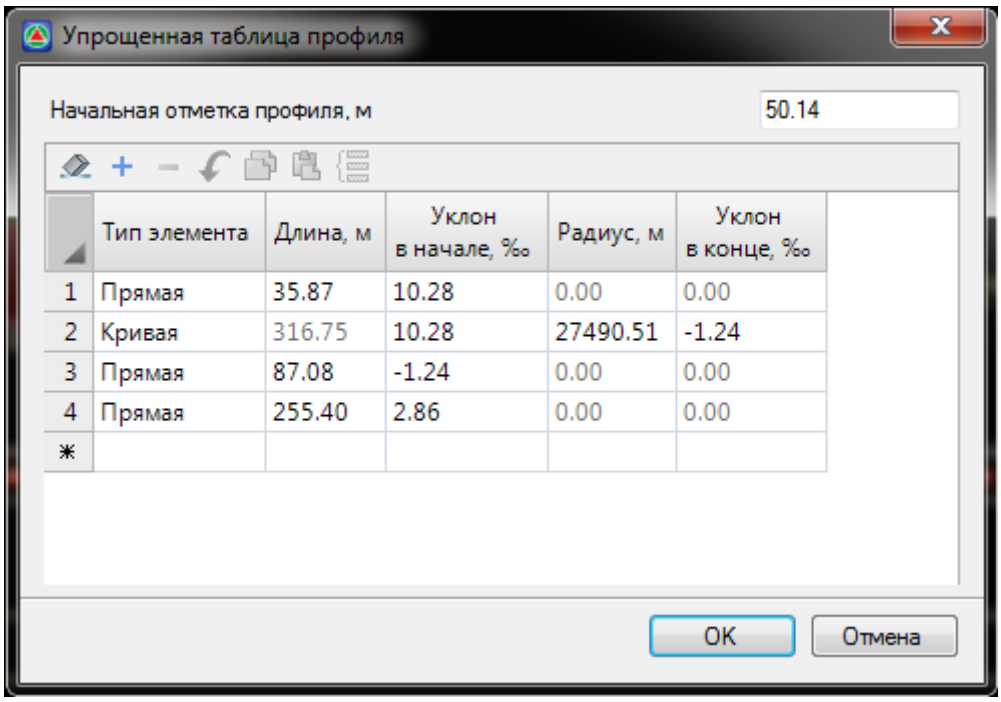
В результате, программа по данным линии расчетной головки рельса (РГР) создаст первое приближение профиля по проектной головки рельса (ПГР).

Упрощенный профиль

Данная функция позволяет создавать проектный профиль последовательным заданием параметров его элементов в табличном виде.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Упрощенный профиль**, откроется диалоговое окно:



Начальная отметка профиля - поле ввода для задания значения отметки первого элемента профиля.

Тип элементов - из выпадающего списка выбирается соответствующий тип элемента (Прямая или Кривая).

Каждый элемент задается своими параметрами, например при выборе элемента **Прямая** станут доступными поля ввода **Длина** и **Уклон в начале**. Тип элемента **Кривая** определяется **Уклоном в начале, Радиусом** и **Уклоном в конце**.

2. Задайте необходимые данные и нажмите **Ок**. В результате программа по заданным табличным параметрам построит линию проектного продольного профиля.

Изменение направления проектного профиля

Данная функция позволяет изменять направление продольного профиля, разворачивая его зеркально. Это бывает необходимо, когда он был запроектирован, но в последствии потребовалось изменить направление оси, что приведет к некорректному отображению профиля.

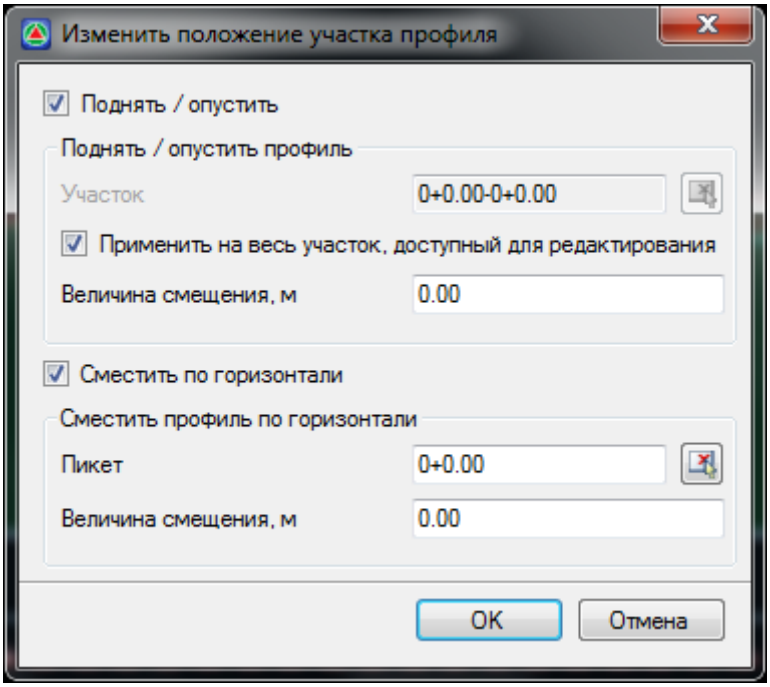
Для изменения направления профиля выберите меню **Профиль - Изменить направление профиля**.

Поднятие, опускание и смещение профиля

Функция предназначена для того чтобы поднять, опустить или сместить все отметки точек проектного профиля на заданную величину.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Поднять, опустить или сместить профиль**, откроется диалоговое окно:



Поднять\Опустить - включите данный режим, если отметки продольного профиля необходимо поднять или опустить на заданную величину.

Применить на весь участок, доступный для редактирования - по умолчанию редактируется весь участок профиля. При отключении данной опции появится возможность задать участок проектирования. **Участок** можно задать непосредственно в поле ввода или указать графически при помощи соответствующей кнопки.

Величина смещения, м - задается величина вертикального смещения отметок профиля. Положительная величина смещения поднимет точки на заданную величину , а отрицательная величина опустит.

Сместить по горизонтали - включите данный режим, если участок продольного профиля необходимо сместить по горизонтали на заданную величину.

Пикет - задается пикет начала участка смещения. Его можно выбрать визуально на продольном профиле, нажав соответствующую кнопку.

Величина смещения, м - задается величина горизонтального смещения линии профиля. Положительная величина смещения сместит профиль относительно начальной точки вправо, а отрицательная величина влево.

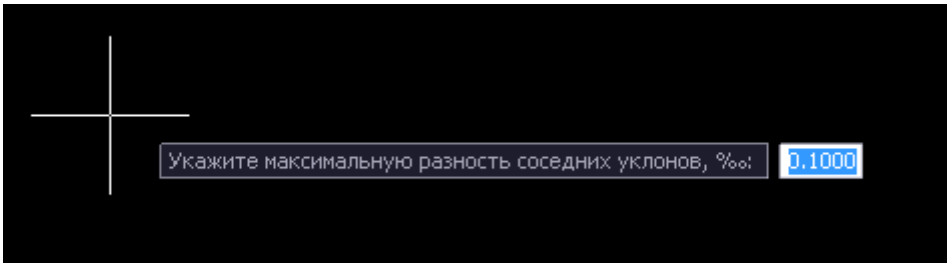
2. Установите необходимые настройки смещения профиля и нажмите **ОК**.

Сгладить участок профиля

Функция позволяет автоматически удалить вершины проектного профиля на участках где разница уклонов между соседними элементами меньше заданной.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль – Сгладить участок профиля,** в строке **Динамического ввода** укажите максимальную разность уклонов между смежными элементами и нажмите **Enter**:



2. Секущей рамкой выберите участок профиля.

В результате, на выбранном участке, программа удалит необходимые вершины продольного профиля.

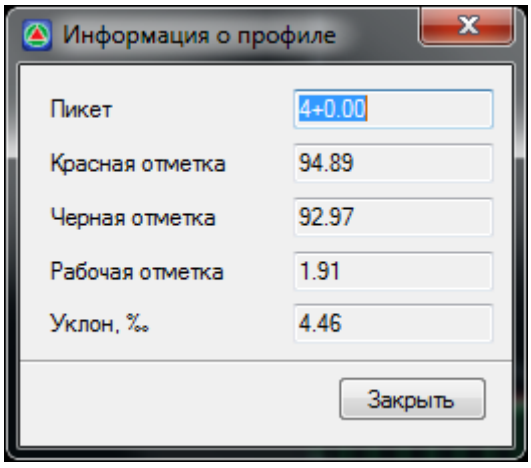
Информация о профиле

Функция предназначена для получения информации по профилю в любой его указанной точке.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Информация о профиле**, курсор примет форму прицела;

2. Перемещая курсор по профилю, визуально укажите точку, либо точно укажите пикет, задав его значение в строке динамического ввода, и нажмите **Enter**, откроется диалоговое окно с информацией по профилю:



3. Для выхода из данного окна нажмите кнопку **Закрыть**.

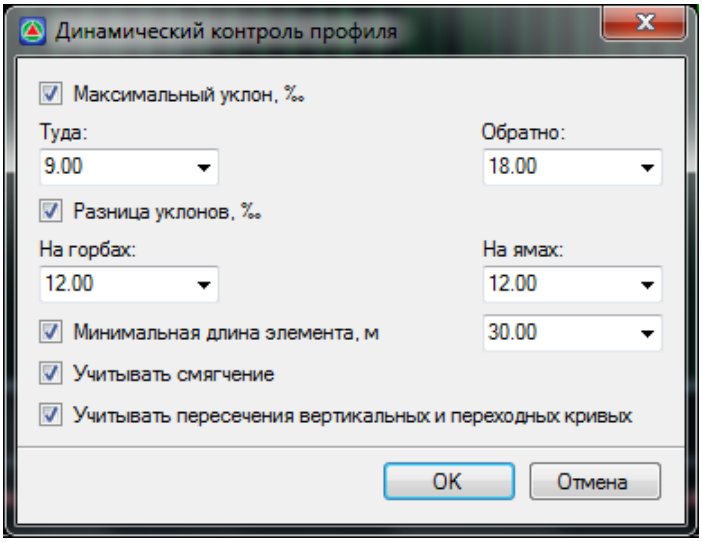
Примечание: Информация по профилю также всегда отображается в динамической информационной строке в нижней части окна Профиль.

Настройка контроля профиля

Функция предназначена для проверки элементов профиля на отклонение их фактических величин от нормативных показателей.

Для настройки контролируемых параметров:

1. Выберите меню **Профиль - Настройка контроля профиля**, откроется диалоговое окно:



Максимальный уклон - включите данный режим для контроля значений максимальных продольных уклонов. Значения максимальных уклонов выберите из соответствующих выпадающих списков или введите собственные значения.

Разница уклонов - включите данный режим для контроля разницы уклонов смежных элементов. Значения максимальной разницы уклонов на «Горбах» и на «Ямах» выберите из соответствующих выпадающих списков или введите собственные значения.

Минимальная длина элемента, м - включите данный режим для контроля величины минимально допустимого расстояния между переломами профиля. Минимальное его значение выберите из соответствующего выпадающего списка или введите собственное значение.

Учитывать смягчения - включение данной опции позволяет контролировать максимально допустимый уклон элемента с учетом величины смягчения (которое равно 700/R).

Учитывать пересечения вертикальных и переходных кривых - включение данной опции позволяет контролировать наличия зон, на которых переходных кривые в плане совпадают с вертикальными кривыми в продольном профиле.

2. Установите опции напротив тех параметров, которые необходимо контролировать и

нажмите **ОК**.

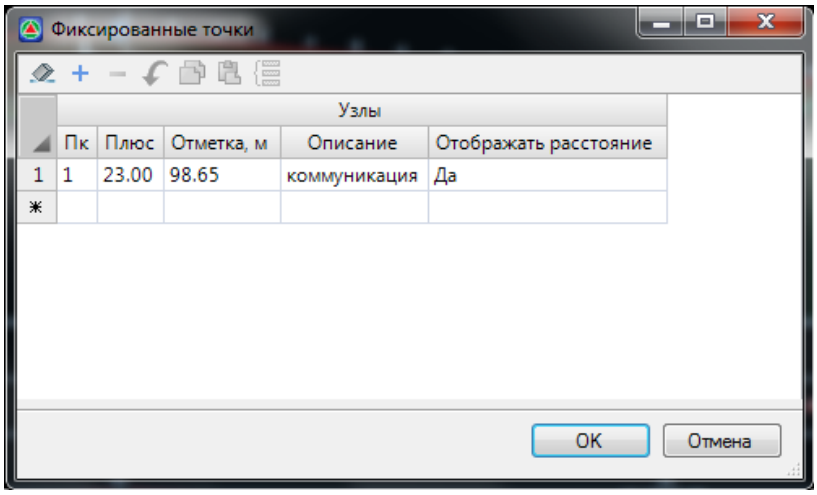
В результате, в случае отклонения параметров каких-либо элементов продольного профиля от нормативных, программа выдаст предупреждения пометив их соответствующими значками расположенными над шапкой профиля.

Фиксированные точки

Данная функция позволяет на продольном профиле, на заданных пикетах и отметках отобразить точки, которые могут описывать различные инженерные сооружения, например путепроводы, мосты, коммуникации и т.п..

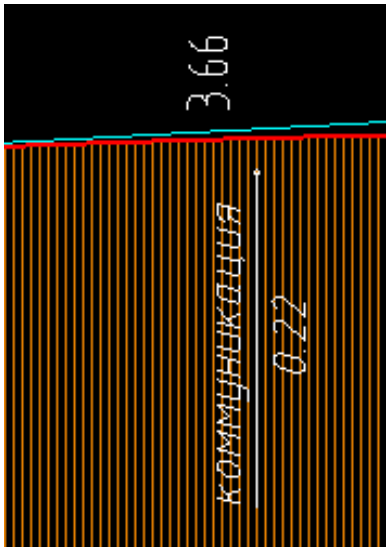
Для отображения фиксированной точки на профиле:

1. Выберите меню **Профиль - Фиксированные точки**, откроется диалоговое окно:



2. В соответствующих полях ввода задайте **Пикет, Отметку** и **Описание точки**. Опция **Отображать расстояние** позволяет динамически отображать расстояние от контрольной точки до проектной линии;

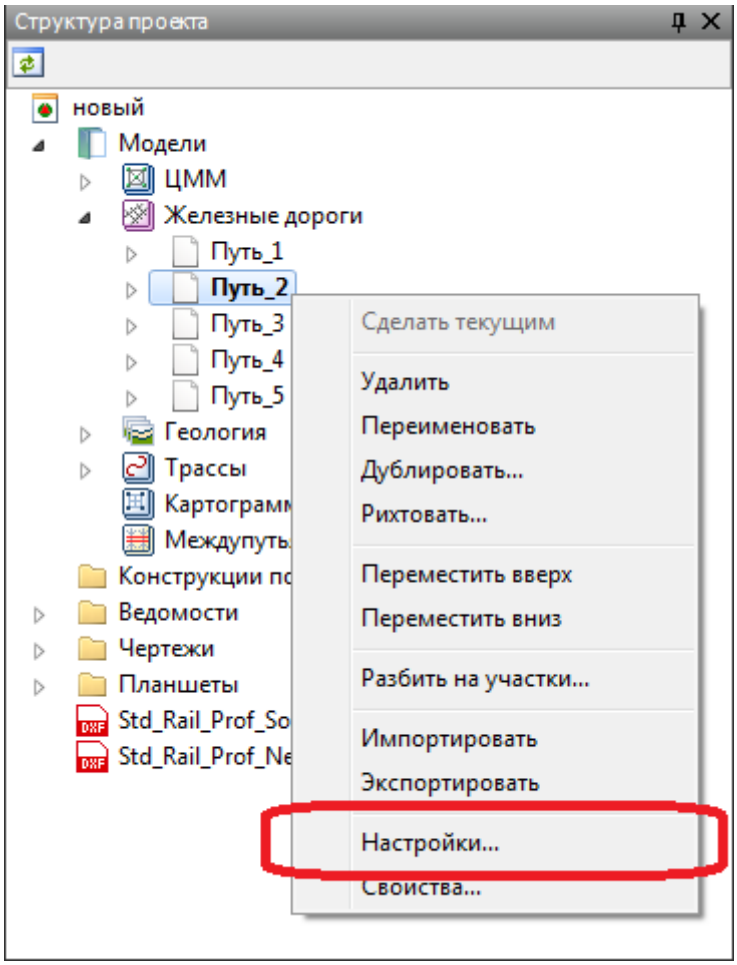
3. Введите необходимые значения и нажмите **ОК**. В результате, фиксированная точка отобразится в окне профиль:



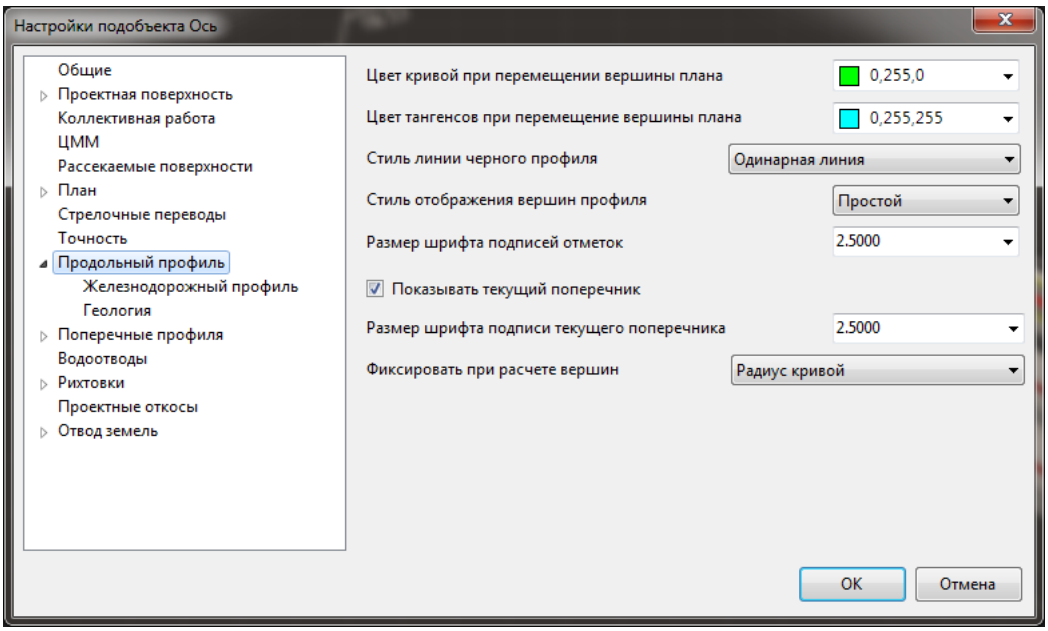
Настройка продольного профиля

Для настройки стиля отображения продольного профиля текущего подобъекта, а также включения\отключения видимости различных элементов на продольном профиле:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на наименовании текущего подобъекта и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Настройки**:



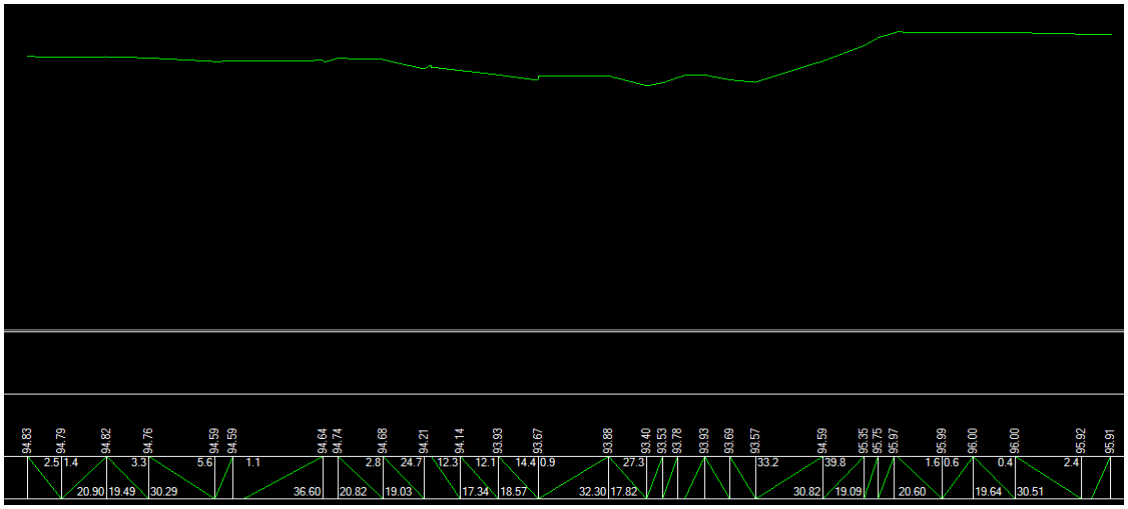
2. В данном окне откройте вкладку **Продольный профиль**:



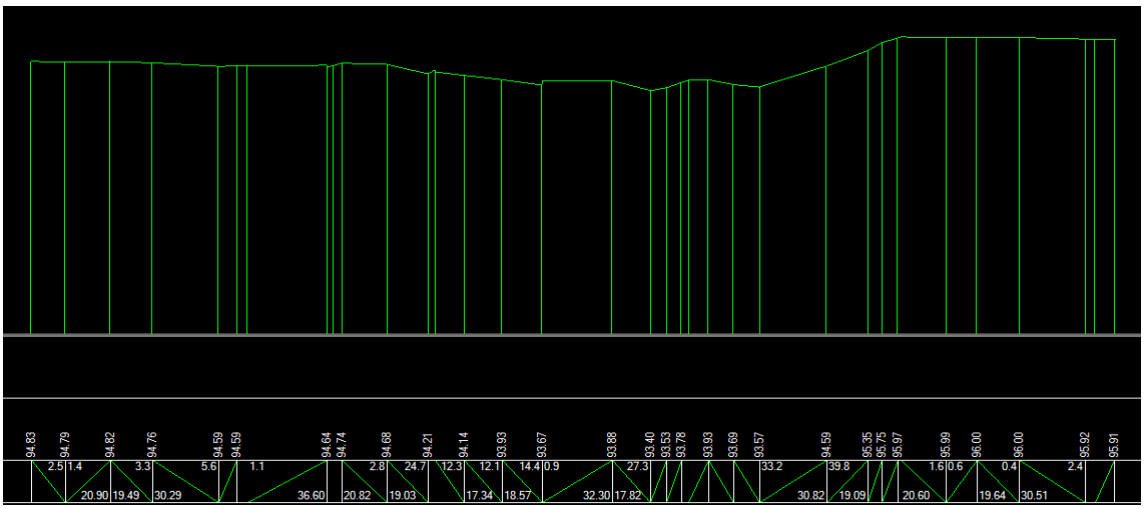
Примечание. В данном окне задаются настройки текущей модели подобъекта Железные дороги. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых моделей, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки.

Из выпадающего списка **Стили линии** выберите необходимый вариант отображения линии черного профиля :

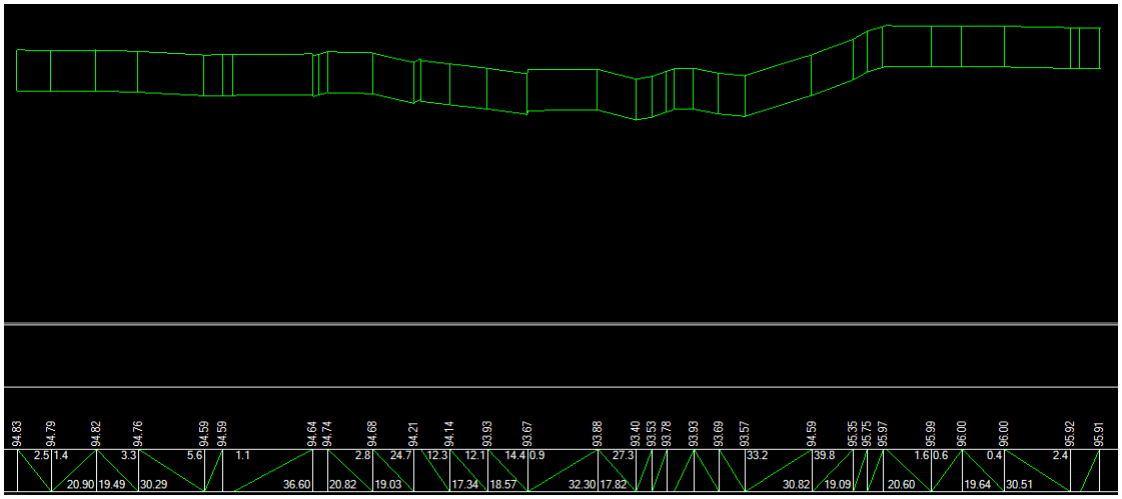
Одинарная линия:



Одинарная линия с подвалом:



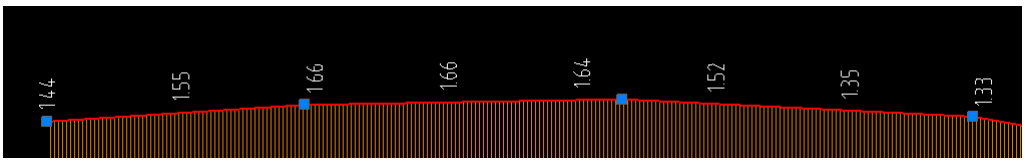
Двойная линия:



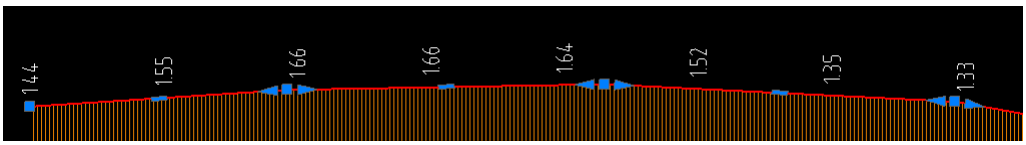
Данная настройка влияет на отображение линии черного профиля как в рабочем окне **Профиль**, так и на его выходных чертежах.

Стиль отображения вершин профиля:

Простой режим отображения - в данном режиме, в виде ручек (грипов) отображаются только вершины переломов продольного профиля:

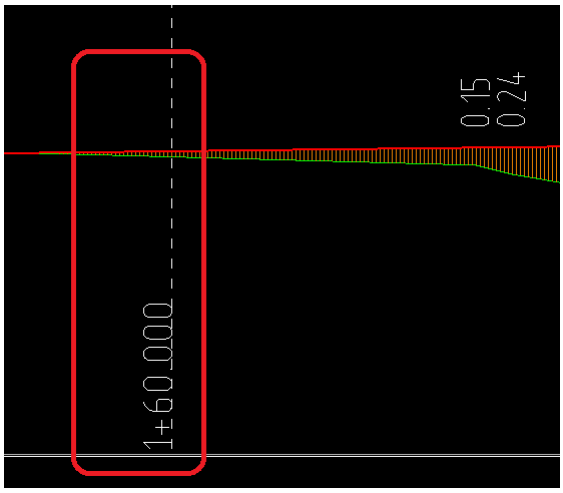


Расширенный режим - в данном режиме отображаются дополнительные ручки (грипы) предназначенные для редактирования продольного профиля :



Размер шрифта подписи отметок - в данном поле ввода задается размер шрифта подписей отметок на продольном профиле.

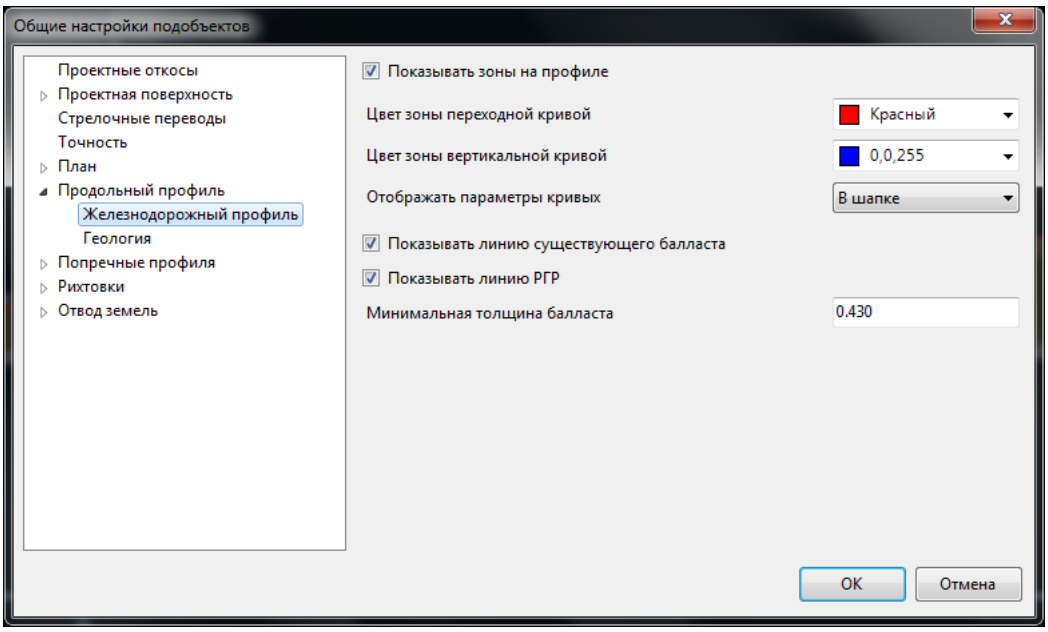
Показать текущий поперечник - при включении данной опции, на продольном профиле отображается пикет текущего поперечника:



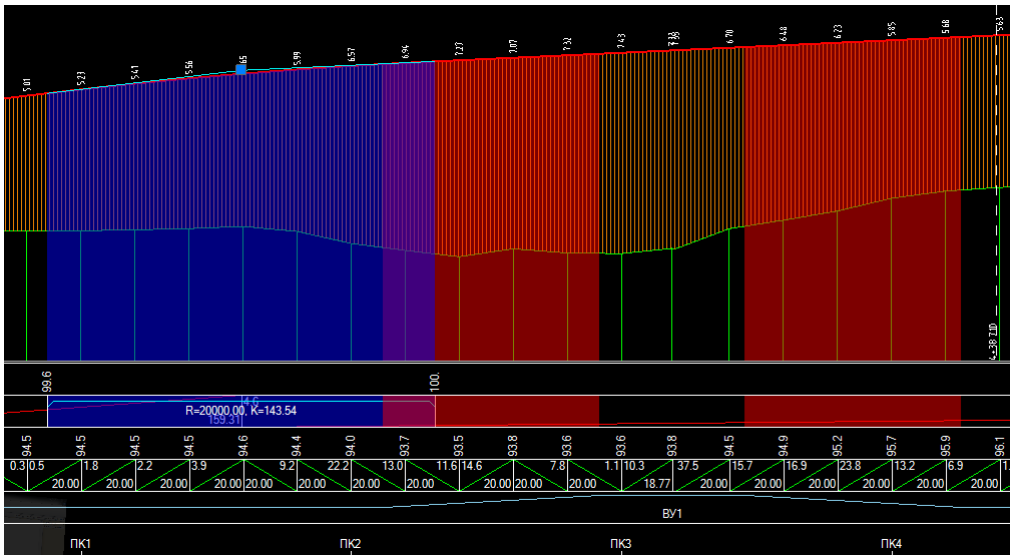
Примечание. Для настройки размера шрифта подписи текущего поперечника используйте соответствующее поле ввода.

Фиксировать при расчете вершин. - из выпадающего списка выбирается параметр по умолчанию, который будет использоваться для всех вновь создаваемых вершин при редактировании продольного профиля.

Выше были описаны настройки продольного профиля, которые являются общими для групп моделей **Железная дорога** и **Автомобильная дорога**. Часть дополнительных специальных настроек также расположены на вкладке **Железнодорожный профиль**:



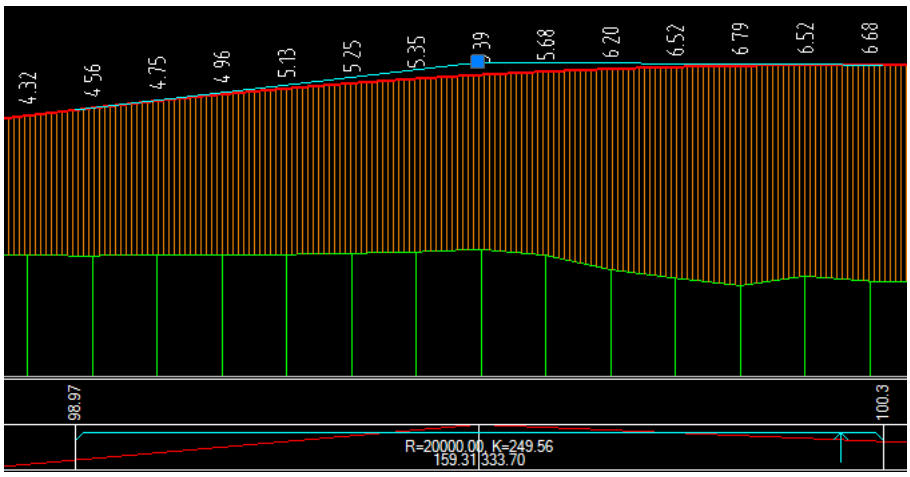
Показывать зоны на продольном профиле - включение данной опции позволяет отобразить на продольном профиле зоны переходной кривой и вертикальной кривой, а также контролировать их наложение:



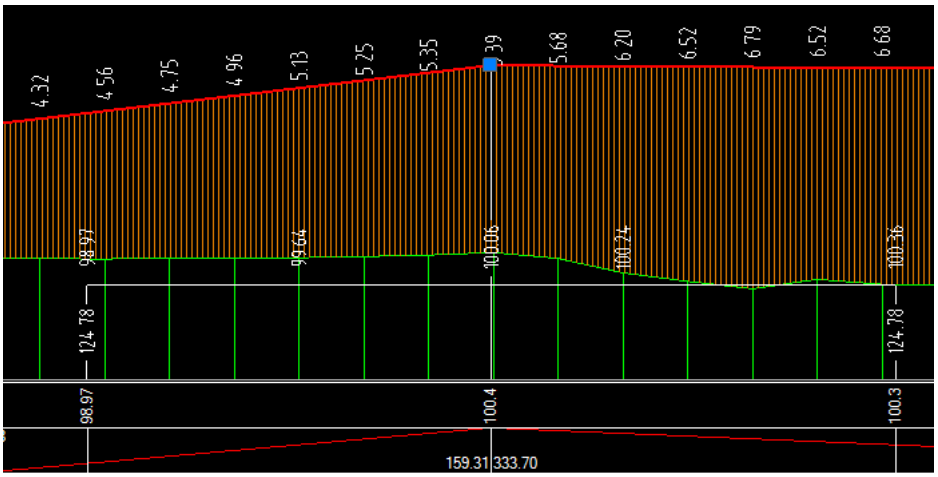
Примечание. Цвет зон задается в соответствующих выпадающих списках.

Отображать параметры кривых - в данном выпадающем списке выберите необходимый вариант отображения параметров вертикальных кривых на продольном профиле:

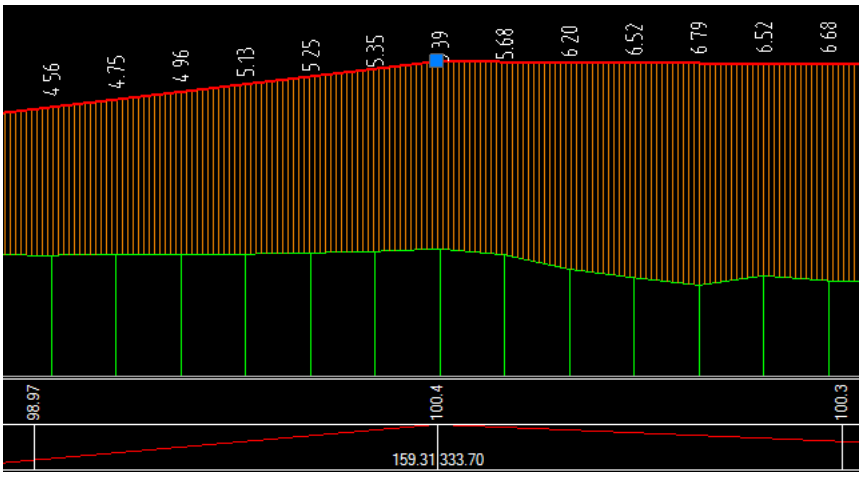
- **В шапке** - вертикальные кривые рисуются на продольном профиле, а их параметры подписываются в шапке чертежа:



- **Над шапкой** - параметры вертикальных кривых подписываются над шапкой чертежа указанным образом:



Не отображать - вертикальные кривые не отображаются на продольном профиле, а в шапке не подписываются их параметры :

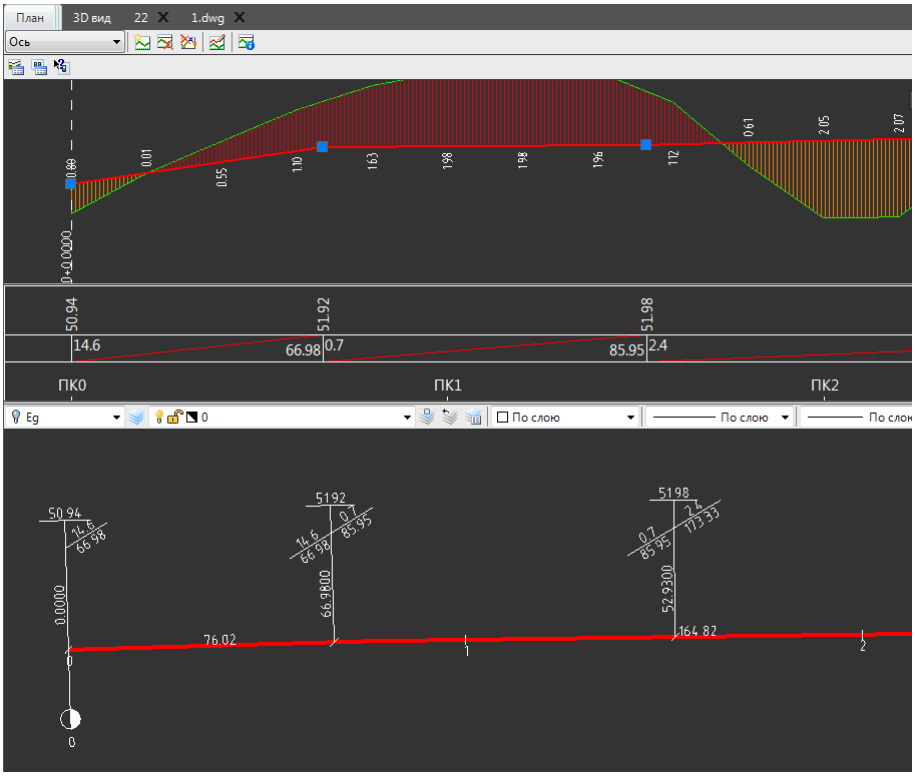


Показывать линию существующего балласта, Показывать линию РГР - данная настройка предназначена для включения\отключения видимости данных линий на продольном профиле.

Работа с уклоноуказателями

Уклоноуказатель - это элемент вертикальной планировки, который автоматически отображается на плане в местах перелома продольного профиля, т.е. в местах изменения продольного уклона, на них отображается информация по параметрам смежных элементов продольного профиля (уклон, длина, отметка).

Для создания дополнительного уклоноуказателя в окне **План**, щелкните дважды левой кнопкой мыши в области оси трассы, с одновременно зажатой клавишей **Alt**. При этом, автоматически, в месте вставки уклоноуказателя на плане, добавится и перелом (дополнительная вершина) на продольном профиле.



Элемент **Уклоноуказатель** напрямую связан с переломами (вершинами) продольного профиля, что позволяет отображать данные по элементам профиля и редактировать их окне План.

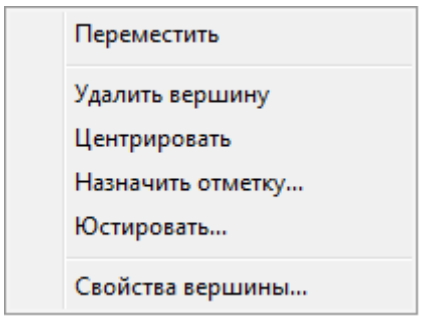
Для редактирования уклоноуказателя:

Выделите элемент **Уклоноуказатель**, появятся ручки (грипы), которые работают аналогично ручкам (грипам) на продольном профиле:

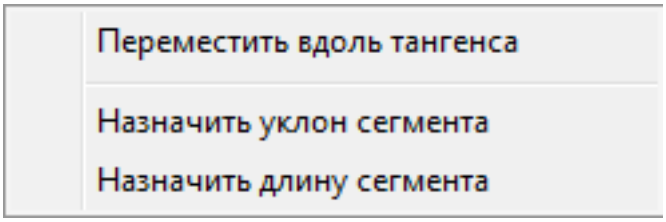
■ Используется для перемещения вершины перелома продольного профиля влево или вправо сохраняя отметку;

◄ ► Используются для перемещения вершины перелома продольного профиля вдоль правого и левого тангенса;

При нажатии правой кнопки мыши на ручку (грип) ■, откроется контекстное меню:



При нажатии правой кнопки мыши на одну из ручек (грипов)  , откроется контекстное меню:



Примечание. Данный функционал аналогичен функционалу работы с ручками (грипами) в продольном профиле, которые были уже подробно описаны в настоящей главе (см раздел Контекстное меню редактора продольного профиля).

Глава 3. Проектирование поперечных профилей

Общие сведения

Подобъект может иметь неограниченное число поперечных профилей вдоль трассы. В процессе работы один из поперечных профилей является текущим. Текущий поперечный профиль отображается в окне **Поперечник**. Большинство функций редактирования выполняются над группой поперечников, расположенных на некотором участке трассы. Выбор текущего поперечника и группы поперечников осуществляется при помощи селектора поперечников, расположенного на панели инструментов в окне **Поперечник**.

Механизмы создания и дальнейшей работы со списком поперечников, а также редактирования черных поперечных профилей были описаны ранее (**Том 4, Глава 3 - Поперечные профили**). В данной главе описывается функционал позволяющий конструировать проектные поперечные профили.

Палитра элементов конструкций

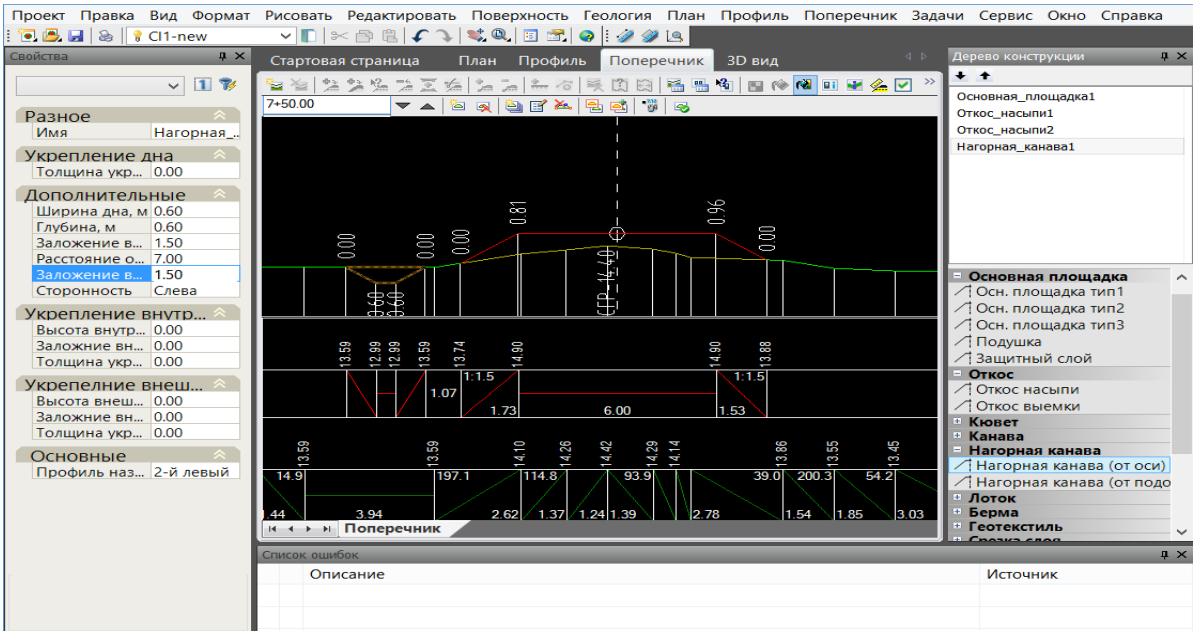
В **Robur** реализован особый метод формирования конструкции поперечников из набора стандартных конструктивных элементов. Данные элементы находятся в специальной палитре конструкций.

Для того что бы вызвать палитру конструкций выберите элемент меню **Поперечник - Показать палитру элементов конструкций**. Для того что бы потом увидеть добавленные элементы выберите **Поперечник - Показать дерево элементов конструкций**.

В данном окне приведен список всех стандартных элементов. Программа поддерживает специальную библиотеку настраиваемых стандартных элементов. Каждому элементу соответствует ряд основных параметров, которые позволяют однозначно запроектировать конструкцию поперечного профиля.

Все элементы сгруппированы по типам и при нажатии левой кнопкой мыши на значки «+/-» можно скрывать-раскрывать соответствующий список.

Для того что бы добавить элемент в поперечный профиль, щелкните левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкций**, после этого он автоматически появится в графическом поле окна **Поперечник**, а также в окне **Дерево конструкций**. В данном окне показан весь набор элементов, которые содержит текущий поперечный профиль, для его открытия воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Показать дерево элементов конструкций**.



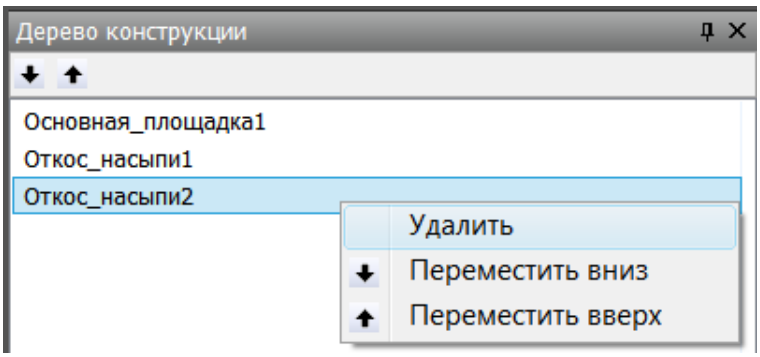
Если вставка объекта неоднозначна, то на поперечном профиле появляются специальные кружки, таким образом выделяются места, куда можно прикрепить выбранный элемент. После выбора точки привязки элемент поперечного профиля пристраивается к конструкции с установленными по умолчанию у него параметрами, они отображаются в окне **Свойства** и доступны для редактирования. В этом окне также можно изменить имя элемента и его точку привязки.

Таким образом, конструкция проектного поперечного профиля представляет собой древовидную структуру, в которой к одним элементам прицепляются другие, и так далее.

Если из **Дерева конструкций** удалить элемент, к которому прикреплены какие-либо другие элементы, то они все удаляются тоже. Предварительно программа предупреждает об этом и выводит их список.

Для удаления элемента конструкции воспользуйтесь одним из следующих способов:

• Щелкните правой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Дерево конструкций** и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Удалить.**



• Выберите левой кнопкой мыши соответствующий элемент в окне **Дерево конструкций** и нажмите клавишу **Delite.**

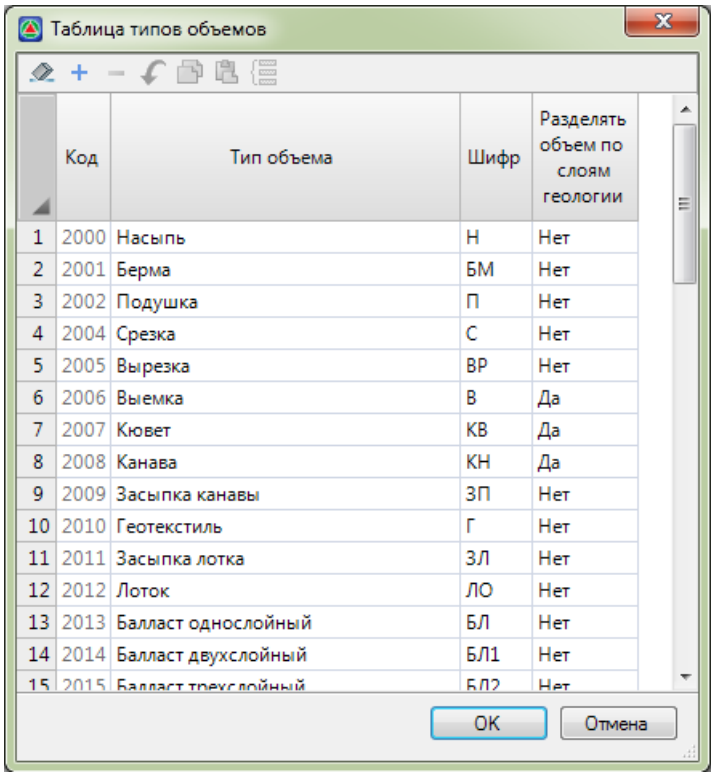
Как уже было сказано ранее, в данном списке важна последовательность расположения элементов. Т.к. это влияет на саму логику их конструирования. К примеру, различные элементы поправок к объемам модифицирующие основные слои дорожной одежды должны располагаться после (ниже по списку) данных слоев. При необходимости изменения положения элемента в списке выделите его и воспользуйтесь кнопками 

Примечание. Перемещать элемент по списку можно с помощью мыши, удерживая конструкцию левой кнопкой мыши.

Выбирать элементы конструкции для редактирования можно не только через вышеуказанное окно, но и визуально, непосредственно в графическом поле окна **Поперечник**. Для этого щелкните по соответствующему элементу левой кнопкой мыши. Если под выбираемым элементом расположены другие, к примеру, контуры объемов, то появится дополнительное контекстное меню со списком. Выберите из появившегося списка, элемент который необходимо отредактировать или удалить и выполните требуемое действие.

Если помимо основной палитры конструкций было дополнительно открыто окно **Объемов**, то в нем будут отображаться три колонки: **Шифры**, **Объемы** и **Описание** контуров текущего поперечного профиля. Объемы не замкнутых контуров считаются в метрах, а замкнутых - в квадратных метрах. При изменении параметров поперечного профиля значения объемов пересчитываются автоматически. Для открытия окна объемов воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Показать окно объемов**.

Для просмотра или редактирования полного списка всех шифров и объемов с описанием воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Таблица шифров и объемов**. Откроется следующее окно:



К существующему списку стандартных кодов можно добавлять пользовательские коды. Добавляемые в таблицу новые строки по умолчанию содержат данные с незарезервированными

кодами, в последствие, эти коды могут быть применены при создании индивидуальных пользовательских элементов конструкций. В столбце **Разделять объем по слоям геологии**, задается признак, позволяющий, при наличии геологических слоев на поперечниках, рассчитать объем с делением по шифрам грунтов.

Последовательность действий по созданию индивидуальных элементов будет описана ниже в разделе: **Создание индивидуальных конструкций**.

Элементы конструкций в палитре сгруппированы по типам. Описание основных конструктивных элементов и их параметров представлено ниже:

Основная площадка

Основная площадка представляет собой верх земляного полотна, на котором расположен балласт. При вставке данного элемента он привязывается к отметки проектного профиля оси.

Основная площадка, как и все остальные элементы, вставляется с параметрами установленными по умолчанию. Далее, через окно **Свойства** выбранного элемента эти параметры могут быть изменены:

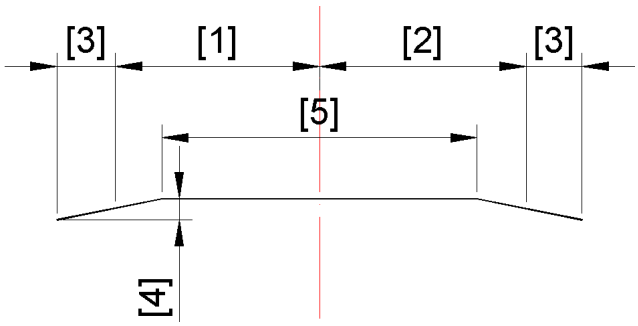
Разное	
Имя	Основная_площадка1
Дополнительные	
Высота сливной призмы, м	0.15
Высота первого слоя	0.00
Ширина слева, м	3.00
Уширение, м	0.00
Ширина справа, м	3.00
Ширина без слива, м	2.30

Элемент **Основная площадка** может быть нескольких типов, каждый тип задается своим соответствующим набором параметров:

Примечание. В Палитре элементов имеется возможность выбора двух видов конструкций основных площадок: 1. Основные площадки по БЗП; 2. Основные площадки под ПГР. Отличие данных конструкций состоит только в точке привязки данных конструкций, т.е. к бровке земляного полотна или к проектной головке рельса. Конструктивно данные виды основных площадок друг от друга не отличаются.

Тип 1 (однопутная основная площадка со сливной призмой)

Основные параметры основной площадки данного типа представлены на схеме:



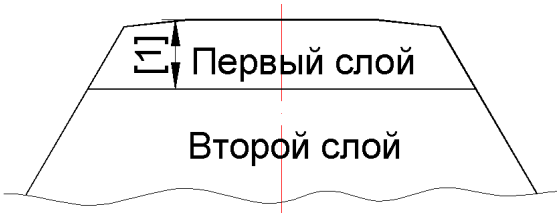
1, 2 - Ширина основной площадки слева, справа;

3 - Уширение основной площадки слева или справа. Уширение слева задается с отрицательным знаком, а справа с положительным;

4 - Высота сливной призмы;

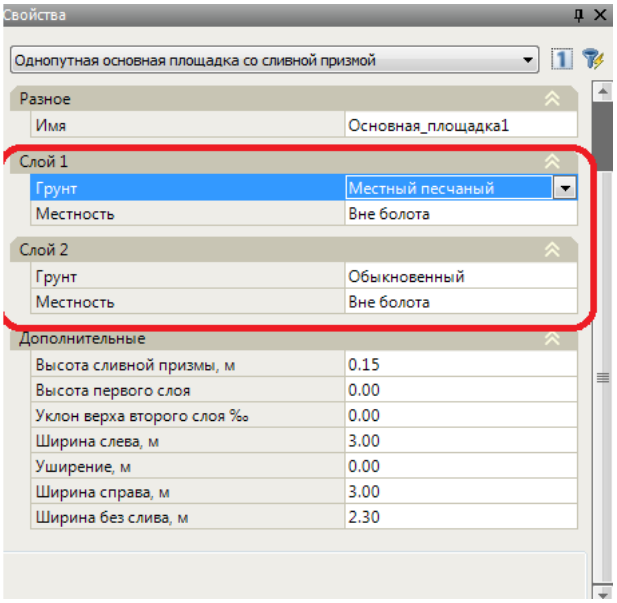
5 - Ширина без слива.

Во всех типах основных площадок задается параметр **Высота слоя**. Он используется для конструирования двухслойной насыпи. Если заданы высота верхнего слоя и откосы насыпи, то тело насыпи будет отрисовываться двуслойным:



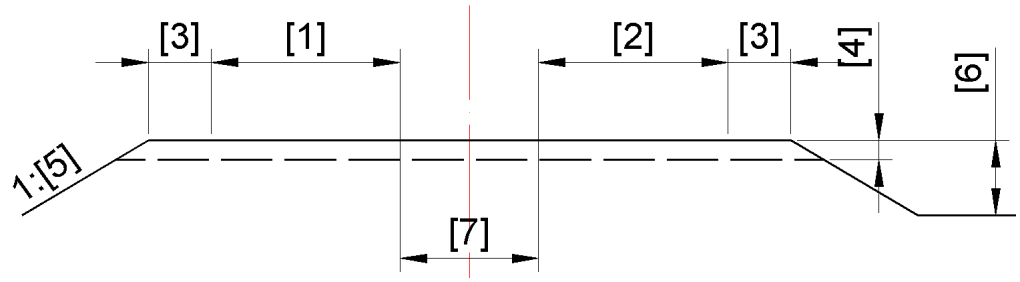
1 - Высота первого слоя.

Также, каждому грунту можно задать свой тип. Данная информация будет впоследствии использована при формировании ведомости земляных работ.



Тип 2: (основная площадка без сливной призмы)

Основные параметры основной площадки данного типа представлены на схеме:



1,2 -Ширина основной площадки слева, справа;

3- Уширение основной площадки слева, справа;

4 - Разница между проектной и профильной бровкой;

5 - Заложение края основной площадки;

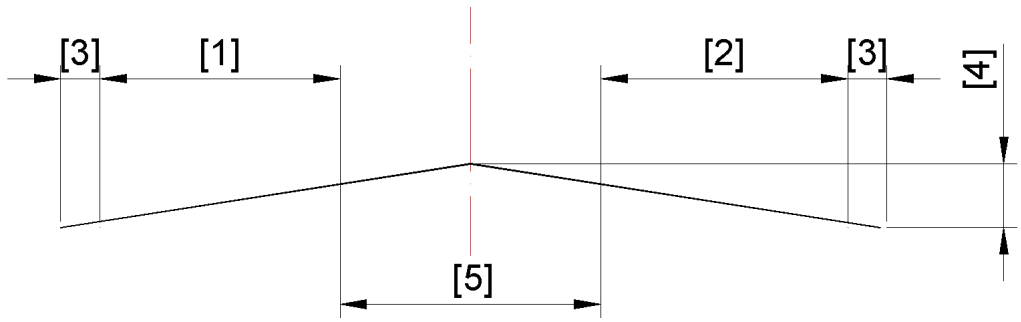
6 - Высота края основной площадки;

7 - Междупутье.

Примечание: У данного типа основной площадки может быть задано два дополнительных свойства: ось главного пути и ось второго пути. По умолчанию осью главного пути является ось текущего подобъекта. Если задана ось второго пути, то ширина междупутья считается автоматически между этими осями. В другом случае, значение междупутья задается в соответствующем поле стандартного окна ***Свойства****. При этом в конструкции поперечника автоматически создается узловая точка по оси второго пути.*

Тип 3: (двухпутная основная площадка со сливной призмой)

Основные параметры основной площадки данного типа представлены на схеме:



1,2 -Ширина основной площадки слева, справа;

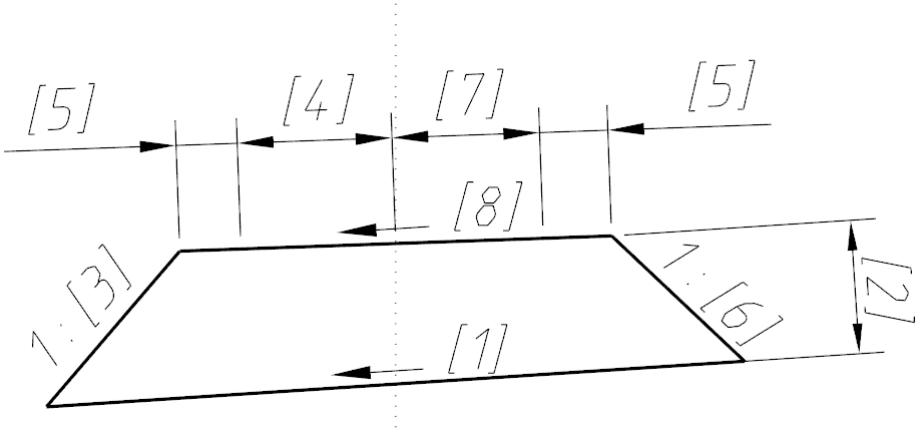
3- Уширение основной площадки слева, справа;

4 - Высота сливной призмы;

5 - Междупутье.

*Примечание: У данного типа основной площадки может быть задано два дополнительных свойства:ось главного пути и ось второго пути. По умолчанию осью главного пути является ось текущего подобъекта. Если задана ось второго пути, то ширина междупутья считается автоматически между этими осями. В другом случае, значение междупутья задается в соответствующем поле стандартного окна **Свойства**. При этом в конструкции поперечника автоматически создается узловая точка по оси второго пути.*

Односкатная основная площадка



1 – Уклон низа

2 – Высота

3 – Заложение откоса слева

4 – Ширина слева

5 – Уширение

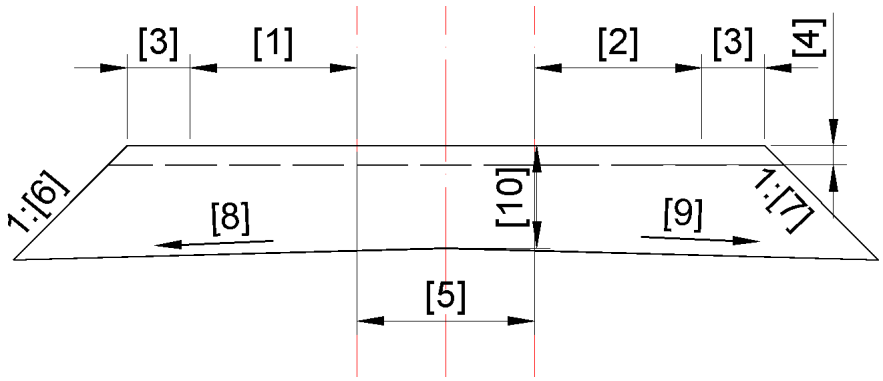
6 – Заложение откоса справа

7 – Ширина справа

8 – Уклон верха

Подушка

Основные параметры основной площадки данного типа представлены на схеме:



1,2 -Ширина основной площадки слева, справа;

3 - Уширение основной площадки слева, справа;

4 -Разница между проектной и профильной бровкой;

5 - Междупутье;

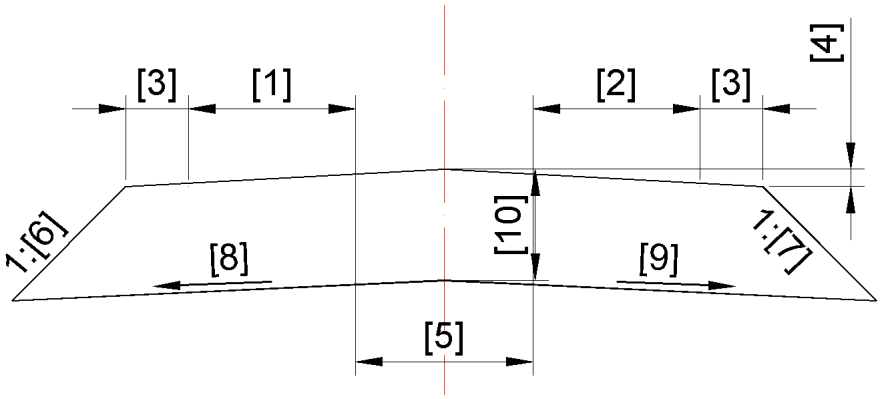
6,7 - Заложение откоса подушки слева, справа;

8,9 - Уклон подошвы слева, справа;

10 - Высота подушки по оси.

Примечание: У данного типа основной площадки может быть задано два дополнительных свойства: ось главного пути и ось второго пути. По умолчанию осью главного пути является ось текущего подобъекта. Если задана ось второго пути, то ширина междупутья считается автоматически между этими осями. В другом случае, значение междупутья задается в соответствующем поле стандартного окна ***Свойства****. При этом в конструкции поперечника автоматически создается узловая точка по оси второго пути.*

Защитный слой



1,2 -Ширина основной площадки слева, справа;

3- Уширение основной площадки слева, справа;

4 - Высота сливной призмы;

5 - Междупутье;

6,7 - Заложение откоса защитного слоя слева, справа;

8,9 - Уклон подошвы слева, справа;

10- Толщина защитного слоя по оси.

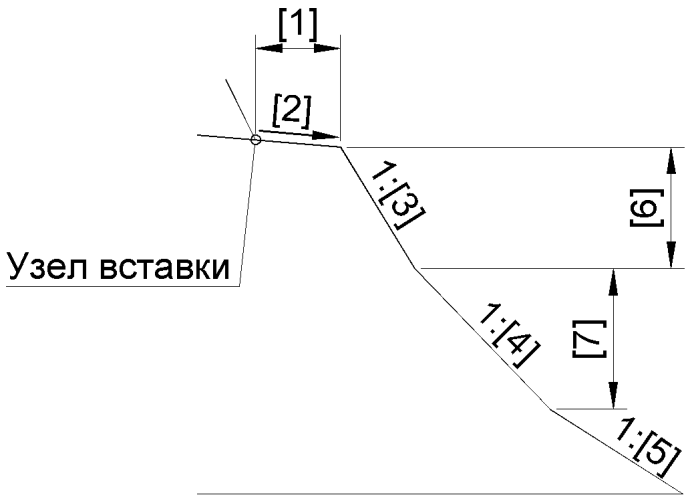
*Примечание: У данного типа основной площадки может быть задано два дополнительных свойства: ось главного пути и ось второго пути. По умолчанию осью главного пути является ось текущего подобъекта. Если задана ось второго пути, то ширина междупутья считается автоматически между этими осями. В другом случае, значение междупутья задается в соответствующем поле стандартного окна **Свойства**. При этом в конструкции поперечника автоматически создается узловая точка по оси второго пути.*

Откосы

Откосы по своему типу подразделяются на откосы насыпи и откосы выемки. При вставки откоса необходимо указать на поперечнике базовую точку, к которой он будет привязан.

Откос насыпи

При добавлении откоса всегда запрашивается узел вставки, к которому он будет привязан. При необходимости его потом можно изменить в окне **Свойства**. Основные параметры откоса насыпи представлены на схеме:



1 - Полка;

2 - Уклон полки;

3 - Заложение первой ступени откоса;

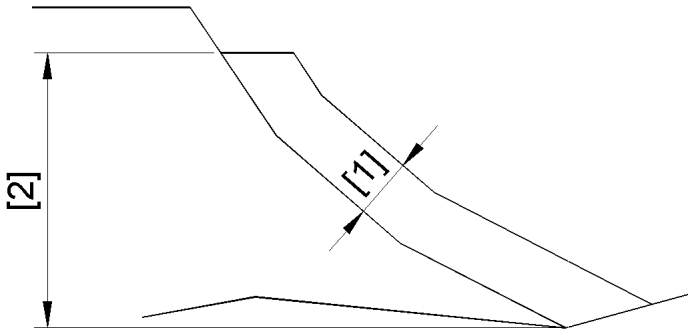
4 - Заложение второй ступени откоса;

5 - Заложение третей ступени откоса;

6 - Высота первой ступени;

7 - Высота второй ступени.

В параметрах откоса может быть задана конструкция укрепления. Общая схема укрепления откоса насыпи показана ниже:

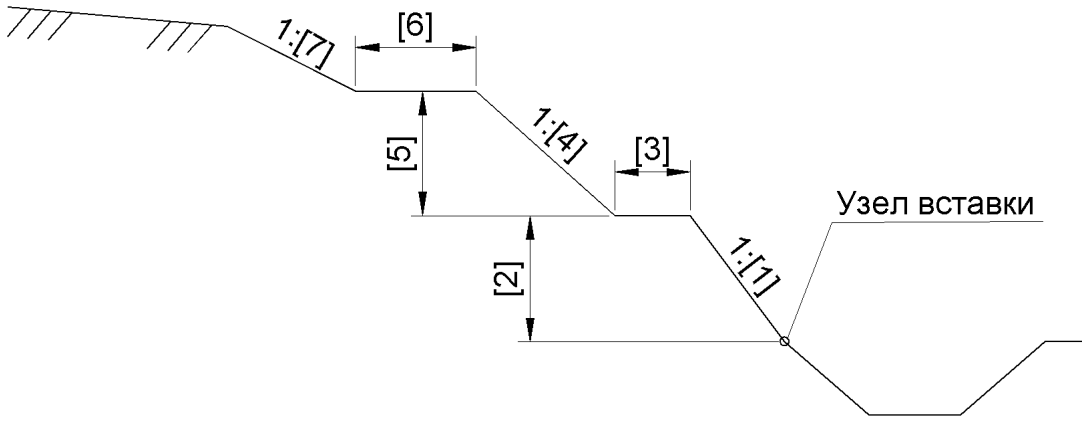


1 - Толщина укрепления;

2 - Высота укрепления, откладываемая от подошвы насыпи.

Откос выемки

При добавлении откоса выемки, аналогично откосу насыпи, необходимо указать на поперечнике базовую точку, к которой он должен быть привязан. Основные параметры откоса выемки представлены на схеме:



1 – Заложение первой ступени;

2 – Высота первой ступени;

3 – Полка первой ступени;

4 - Заложение второй ступени;

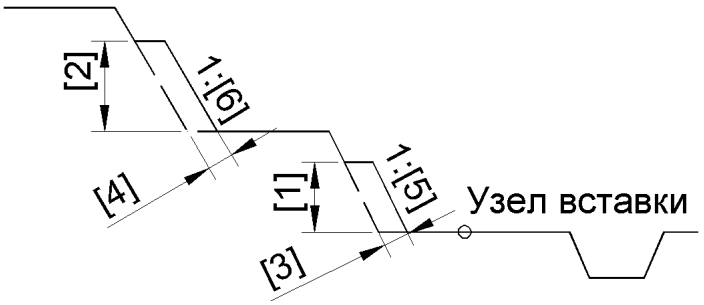
5 – Высота второй ступени;

6 – Полка второй ступени;

7 – Заложение третьей ступени.

Примечание: Если при задании откосов используется менее трех ступеней, то у последней заданной ступени нулевое значение высоты приводит к продлению данной ступени до пересечения с землей.

Общая схема укрепления откоса выемки показана ниже:



1,2 - Высоты укрепления ступеней;

3,4 - Толщины укрепления ступеней;

5,6 - Заложения укрепления откосов.

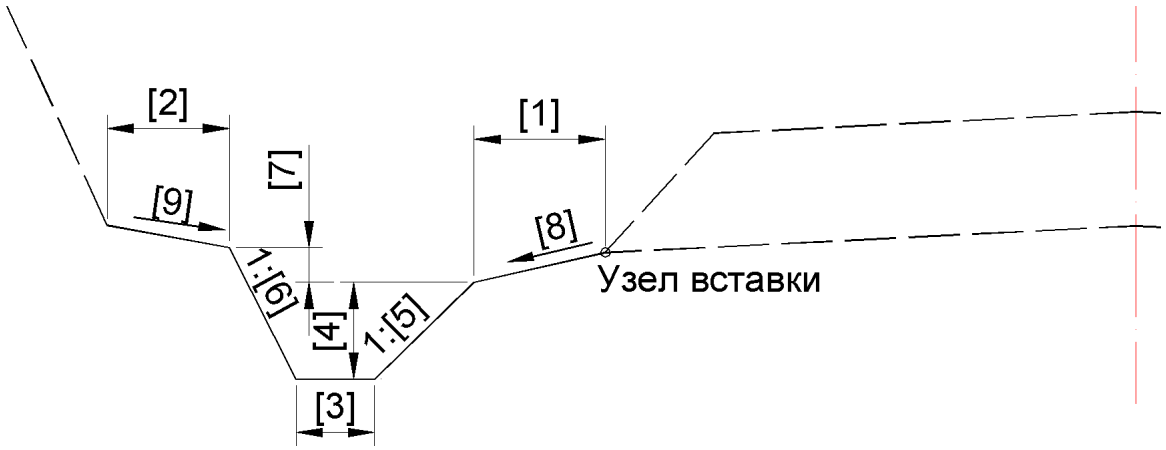
Примечание: если высота укрепления равна нулю, то укрепляется вся полка, если заложение укрепления откоса равно нулю, то оно устраивается с заложением соответствующей ступени.

Кюветы

Предусмотрено два типа кювета в выемке: стандартный и с выпуском на рельеф. При вставки кювета необходимо указать на поперечнике базовую точку, к которой он будет привязан.

Кювет

Стандартный кювет задается следующим набором параметров:



1 – Длина внутренней полки;

2 – Длина внешней полки;

3 – Ширина дна;

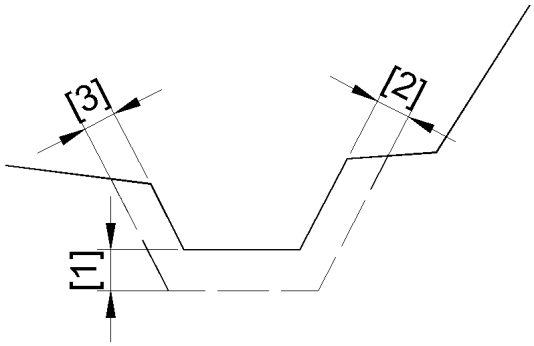
4 - Глубина кювета;

5,6 – Заложение внутреннего и внешнего откоса;

7 – Разница уровней;

8,9 – Уклон внутренней и внешней полки.

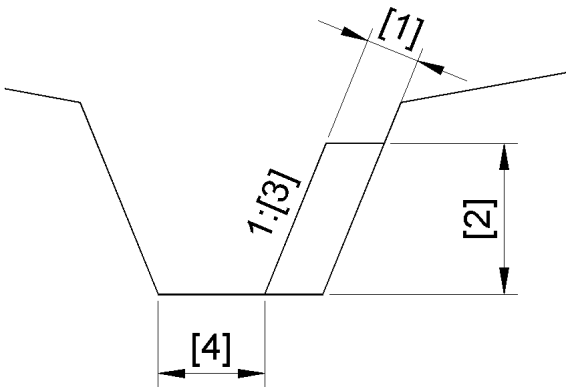
Укрепление стандартного кювета схематично показано ниже:



1 - Толщина укрепления дна;

2,3 - Толщины укреплений внутреннего и внешнего откоса кювета.

Примечание: ширина дна и глубина кювета при наличии укрепления отсчитываются от укрепленной поверхности. Т.е. укрепление устраивается с наружной части кювета.



1 - Толщина укрепления;

2 - Высота укрепления;

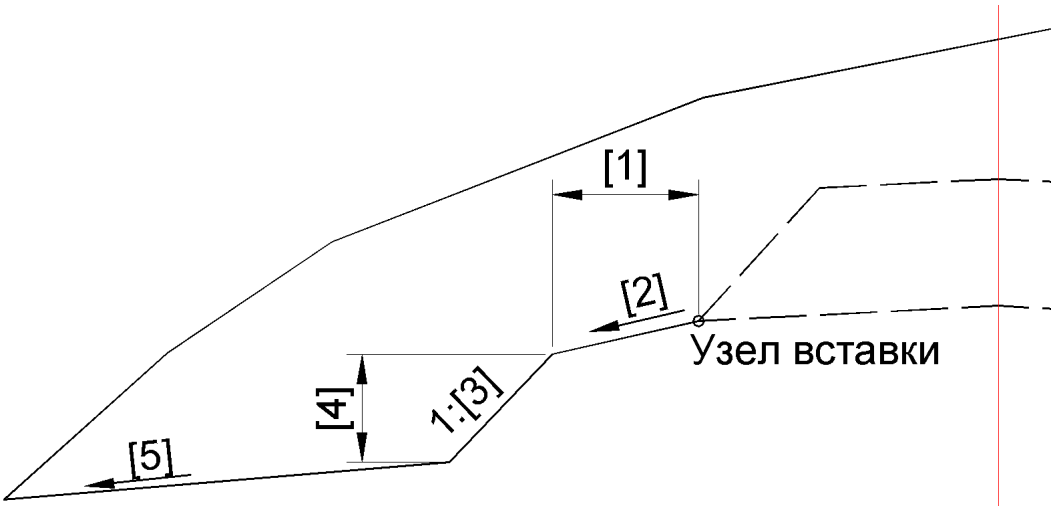
3 - Заложение укрепления;

4 - Ширина дна кювета.

Примечание: если заложение укрепления равно нулю, то оно принимается равным заложению откоса кювета. Если высота укрепления не задана, то откос укрепляется на всю высоту.

Кювет с выпуском

Кювет с выпуском задается следующим набором параметров:



1 – Длина полки;

2 – Уклон полки;

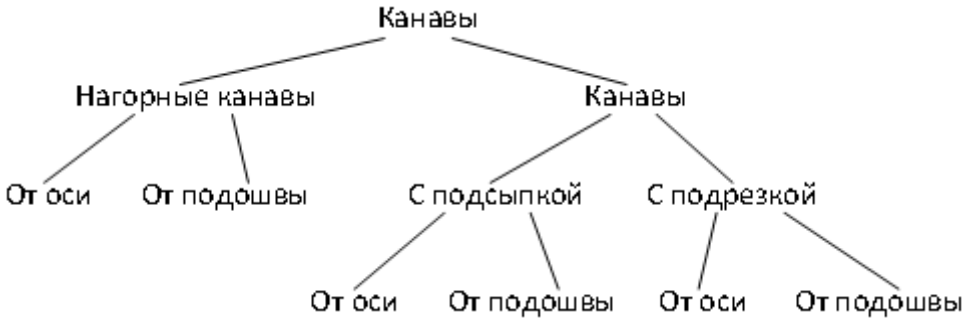
3 – Заложение откоса;

4 - Глубина кювета;

5 - Уклон дна.

Канавы

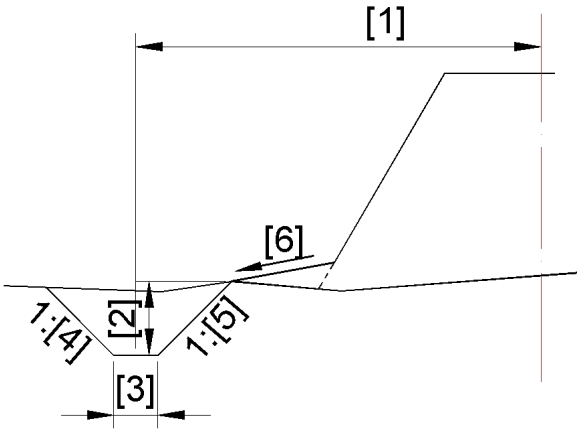
Классификация канав в насыпи по их типам схематично показана ниже:



При вставки канавы необходимо указать на поперечнике откос, к которому она будет привязана.

Канава с подсыпкой от оси

Данный тип канавы задается следующим набором параметров:



1 - Расстояние от оси;

2 - Глубина канавы;

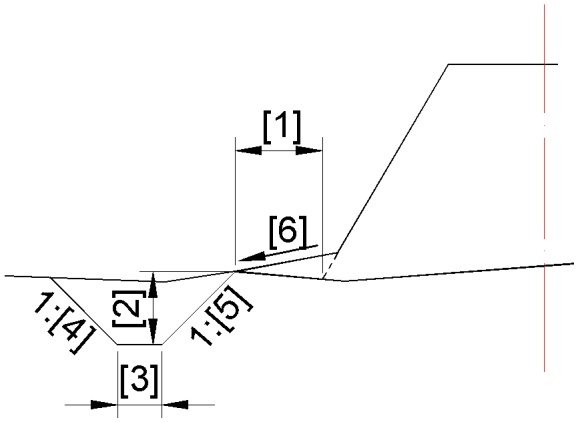
3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса;

6 - Уклон полки.

Канава с подсыпкой от подошвы

В данном случае, привязка канавы осуществляется заданием ее расстояния от подошвы насыпи.



1 - Расстояние от подошвы;

2 - Глубина канавы;

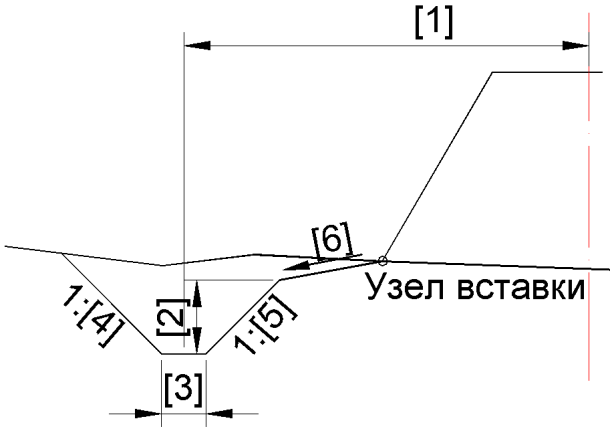
3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса канавы;

6 - Уклон полки.

Канава с подрезкой от оси

Данный тип канавы задается следующим набором параметров:



1 - Расстояние от оси;

2 - Глубина канавы;

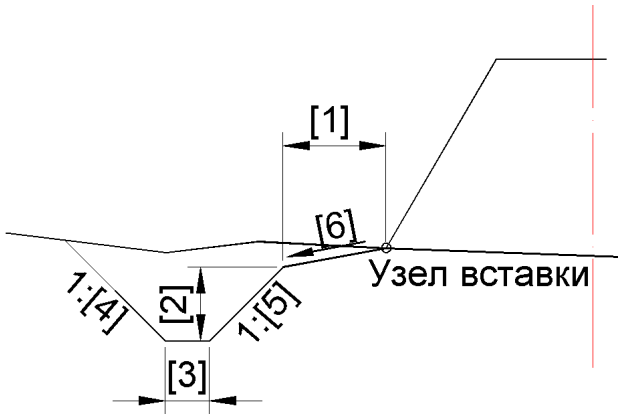
3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса;

6 - Уклон полки.

Канава с подрезкой от подошвы

В данном случае, привязка канавы осуществляется заданием ее расстояния от подошвы насыпи.



1 - Расстояние от подошвы;

2 - Глубина канавы;

3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса;

6 - Уклон полки.

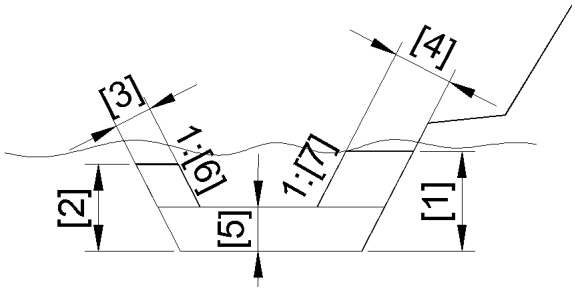
Канава с подрезкой от подошвы существующей насыпи

Добавление данной конструкции производится путем указания точки вставки в качестве которой может быть использован как любой узел конструкции, так и существующая точка с кодом.

Схема см. выше Канава с подрезкой от подошвы.

.

Укрепление канав схематично показано ниже:



1,2 - Высота внутреннего и внешнего укрепления;

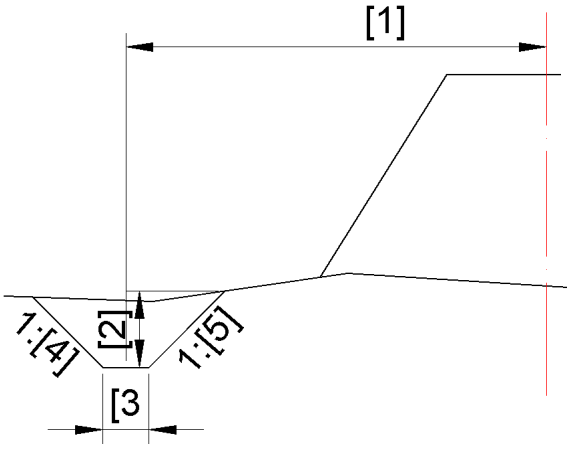
3,4 - Толщина укрепления внешнего и внутреннего откоса;

5 - Толщина укрепления дна канавы;

6,7 - Заложение внешнего и внутреннего откоса укрепления.

Нагорная канава

Аналогично стандартной канаве задается привязкой от оси или от подошвы. Привязка нагорной канавы от оси задается следующим набором параметров:



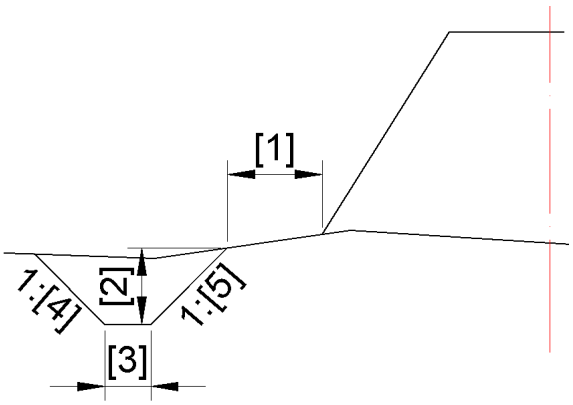
1 - Расстояние от оси;

2 - Глубина канавы;

3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса.

Привязка нагорной канавы от подошвы задается следующим набором параметров:



1 - Расстояние от подошвы;

2 - Глубина канавы;

3 - Ширина дна канавы;

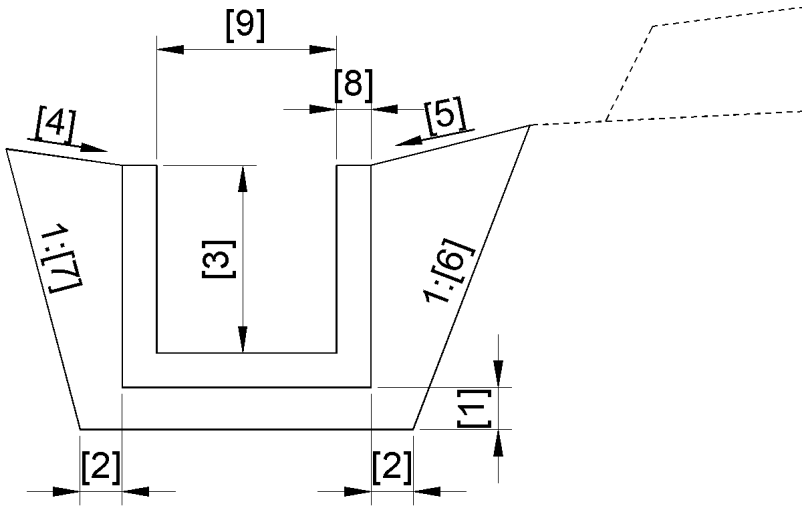
4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса.

Примечание У всех водоотводных элементов есть дополнительный параметр - ***Профиль назначения****. Описание данного параметра будет рассмотрено в разделе* ***Водоотвод****.*

Лотки

Лоток с подливкой бетоном

При вставки данного элемента необходимо указать на поперечнике базовую точку, к которой он будет привязан. Основные параметры лотка схематично показаны ниже:



1 – Возвышение дна;

2 – Уширение дна;

3 – Глубина лотка;

4,5 - Уклон внутренней и внешней засыпки;

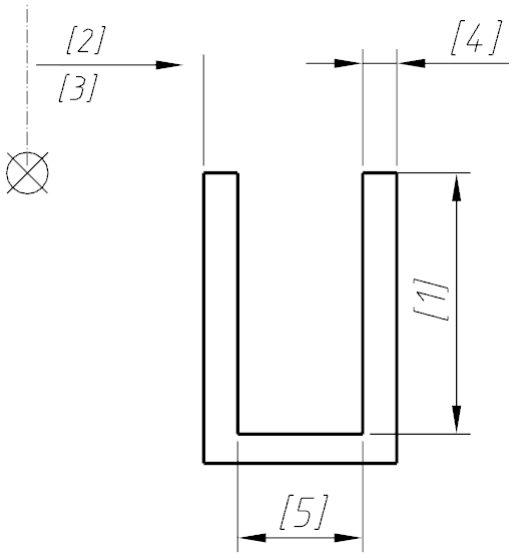
6,7 - Заложение внутреннего и внешнего откоса;

8 - Толщина стенки;

9 - Ширина лотка.

Лоток с привязкой к профилю

При вставки данного элемента необходимо указать на поперечнике базовую точку, к которой он будет привязан. Основные параметры лотка схематично показаны ниже:



1 – Глубина

2 – Смещение относительно базовой точки

3 – Сторонность

4 – Толщина стенки

5 – Ширина дна

Резерв

При вставке данного элемента необходимо указать откос, к которому должен быть пристроен Резерв.

Для элемента конструкции Резерв задаются следующие параметрами:

1 – Уклон бермы;

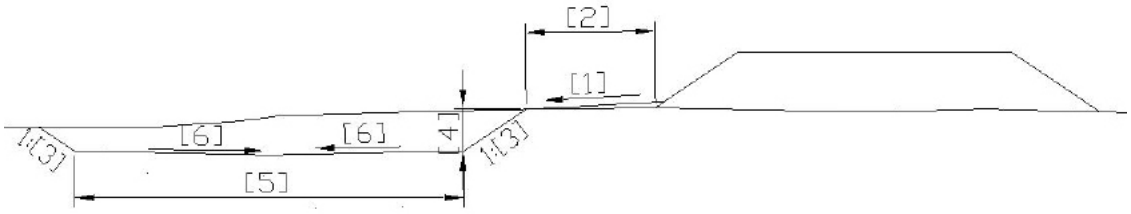
2 – Расстояние до подошвы;

3 – Заложение внешнего и внутреннего откосов резерва;

4 – Глубина по внутренней подошве резерва;

5 – Ширина дна резерва;

6 – Уклон дна резерва (может быть как односкатный или двускатный).



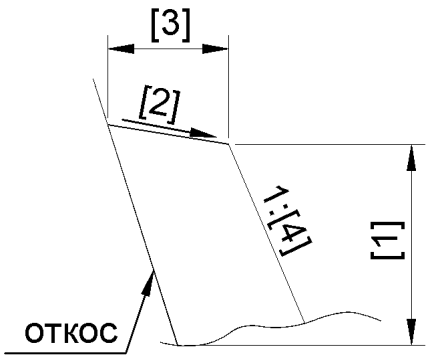
Примечание: При задания резерва с бермой, ее уклон должен быть больше фактического уклона местности.

Бермы

Бермы по своей форме и назначению могут быть нескольких типов. При вставки данного элемента необходимо указать откос, к которому должна быть пристроена берма.

Утеплительная берма

Данный тип бермы задается следующим набором параметров:



1 – Высота от подошвы откоса;

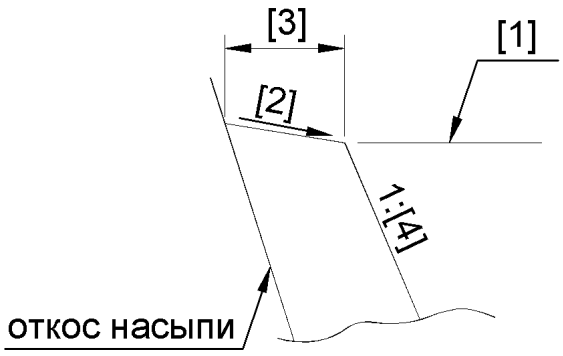
2 – Уклон полки;

3 – Длина;

4 – Заложение откоса.

Водоотводная берма

Данный тип бермы задается следующим набором параметров:



1 – Отметка бровки;

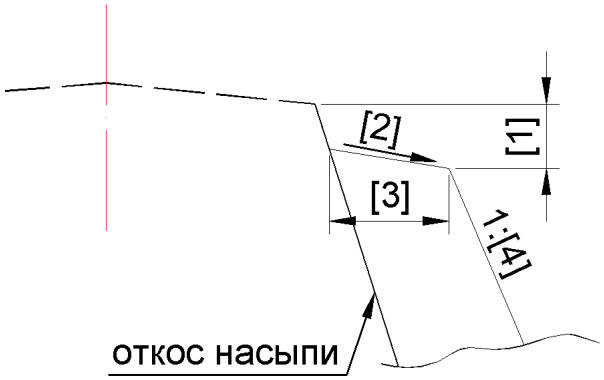
2 – Уклон полки;

3 – Длина;

4 – Заложение откоса.

Укрепительная берма

Данный тип бермы задается следующим набором параметров:



1 – Превышение бровки земляного полотна над бровкой бермы;

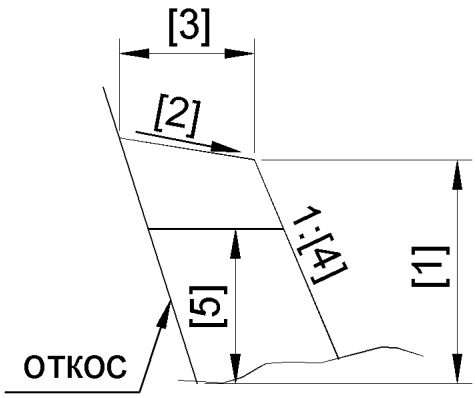
2 – Уклон полки;

3 – Длина;

4 – Заложение откоса.

Двухслойная берма

Данный тип бермы задается следующим набором параметров:



1 – Высота;

2 – Уклон полки;

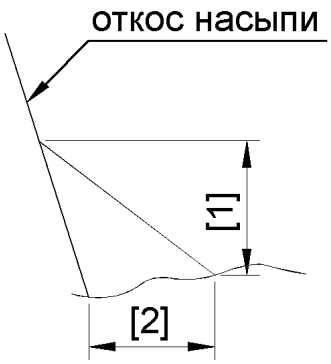
3 – Длина;

4 – Заложение откоса;

5 - Высота первого слоя.

Примечание: утеплительная, укрепительная и водоотводная бермы также могут быть двуслойными.

Треугольная берма



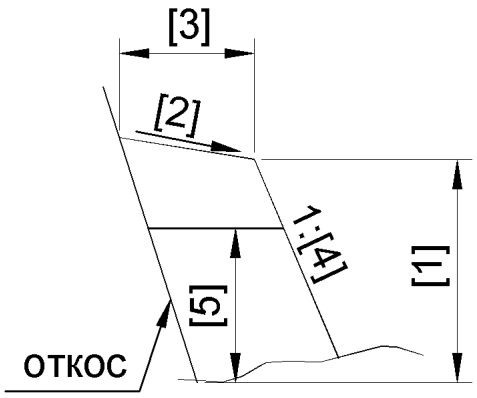
Данный тип бермы задается следующим набором параметров:

1 – Высота;

2 – Смещение.

Берма к существующей насыпи

Добавление данной конструкции производится путем указания точки вставки в качестве которой может быть использован как любой узел конструкции, так и существующая точка с кодом черного поперечника.



1 – Высота;

2 – Уклон полки;

3 – Длина;

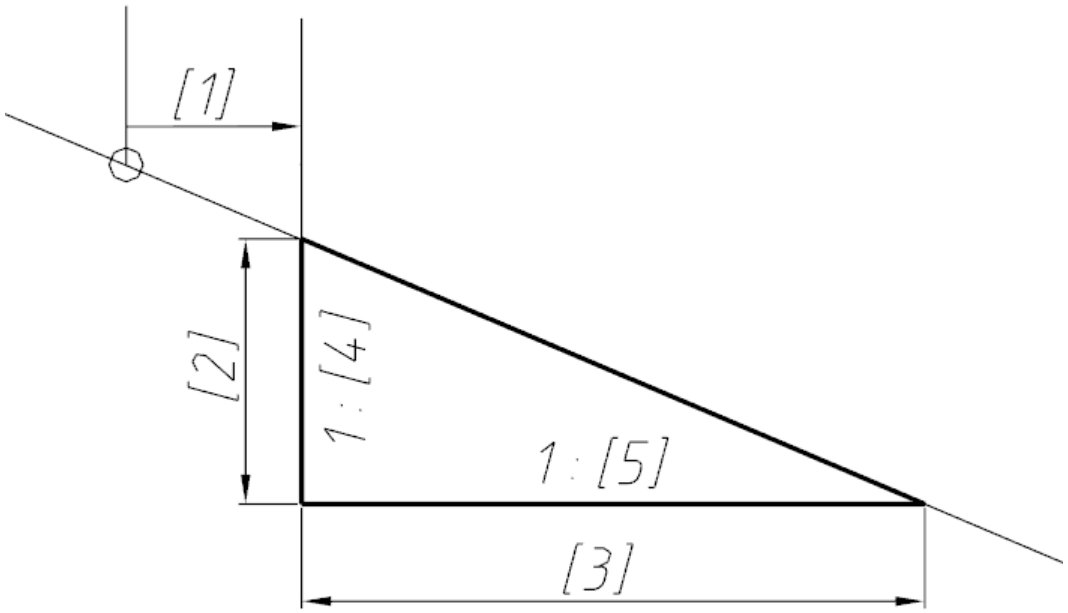
4 – Заложение откоса;

5 - Высота первого слоя.

Уступы. Уступ вверх, Уступ вниз

При вставке конструкции **Уступ** необходимо указать контур, относительно которого будет создан данный элемент.

Примечание. 1. В зависимости от направления уклона указанного контура, элемент Уступ будет развернут автоматически. 2. Конструкция Уступ вверх строится исходя из параметра Ширина полки, а конструкция Уступ вниз определяется параметром Высота уступа.



1 - Смещение уступа относительно точки вставки;

2 - Высота уступа;

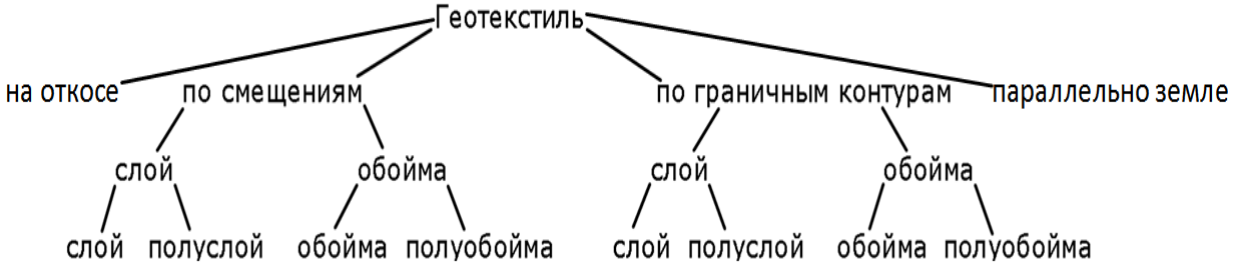
3 – Ширина уступа

4 - Заложение уступа

5 - Уклон полки;

Геотекстиль

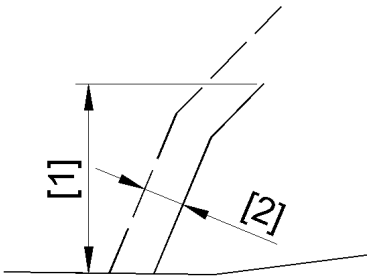
В программе предусмотрено несколько способов укладки геотекстильных конструкций. Их классификация схематично показана ниже:



Весь геотекстиль обязательно имеет следующие характеристики

Геотекстиль в откосе

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать контур откоса, относительно которого она должна быть уложена. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



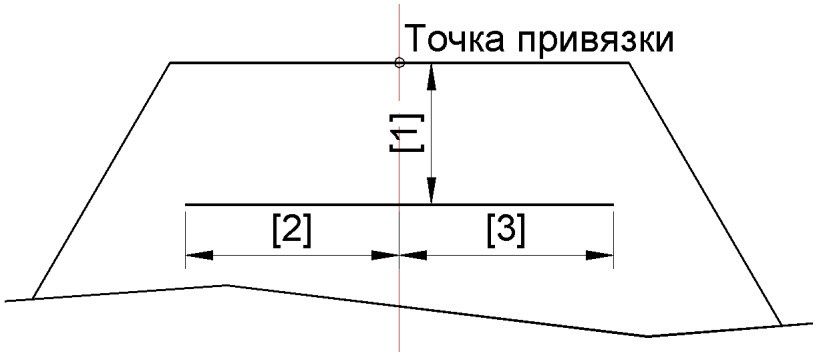
1 - Высота укладки;

2 - Смещение при отрисовке.

Примечание: Дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Слой геотекстиля по смещениям границ

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, относительно которой она должна быть уложена. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

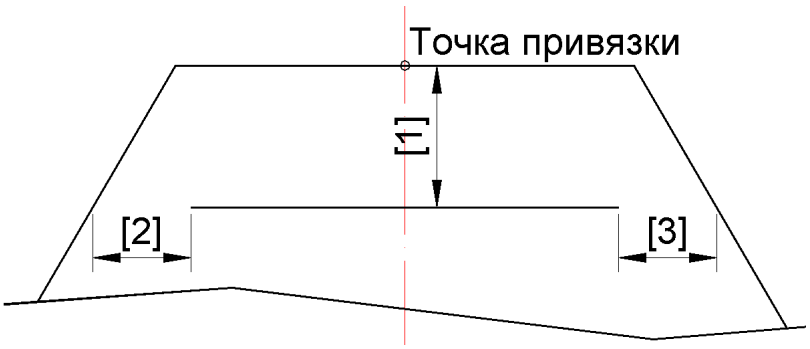
2 - Левая граница;

3 - Правая граница.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Слой геотекстиля по граничным контурам

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, а также граничные контуры слева и справа, относительно которых будет уложена геотекстильная конструкция. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

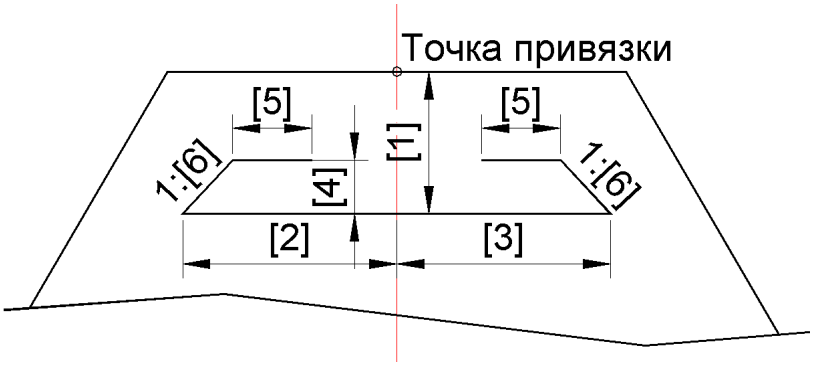
2 - Смещение левой границы;

3 - Смещение правой границы.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр -Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль обойма по смещениям границ

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, относительно которой она должна быть уложена. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

2 - Левая граница;

3 - Правая граница;

4 - Толщина обоймы;

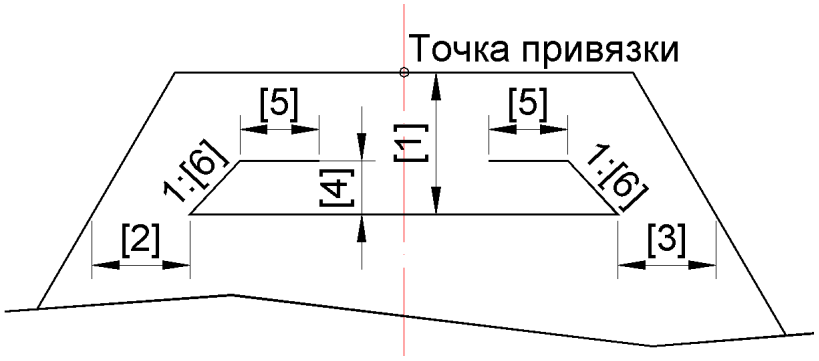
5 - Загиб;

6 - Уклон границы обоймы.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль обойма по граничным контурам

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, а также граничные контуры слева и справа, относительно которых будет уложена геотекстильная конструкция. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

2 - Смещение левой границы;

3 - Смещение правой границы;

4 - Толщина обоймы;

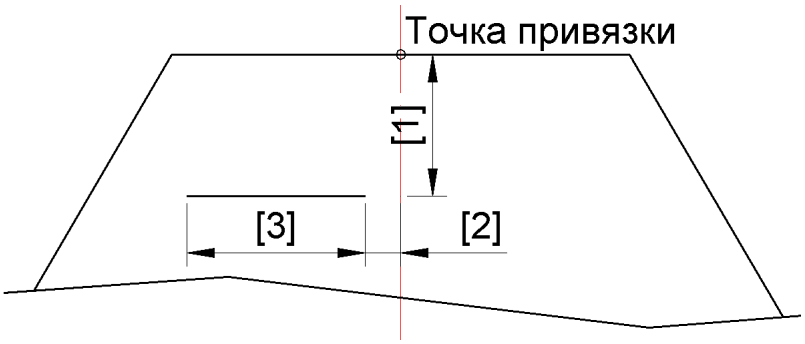
5 - Загиб;

6 - Уклон границы обоймы.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль полуслой по смещению границы

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, относительно которой она должна быть уложена. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

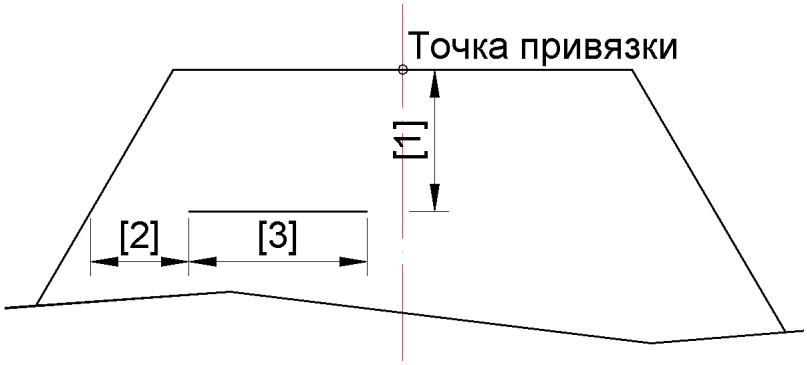
2 - Граница;

3 - Длина.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль полуслой по граничному контуру

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, а также граничный контур, относительно которого будет уложена геотекстильная конструкция. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

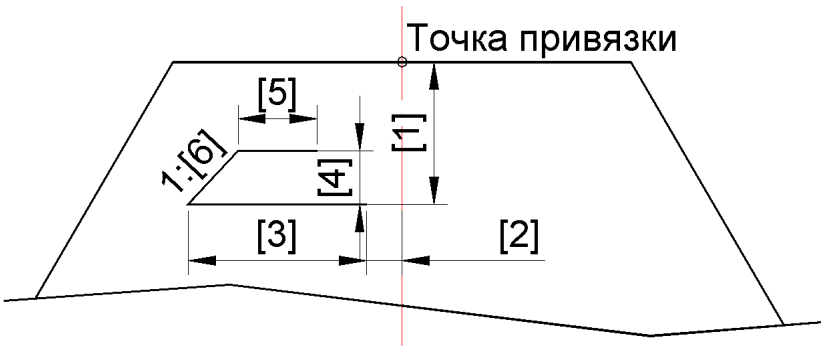
2 - Граница;

3 - Длина.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль полуобойма по смещению границы

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, относительно которой она должна быть уложена. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

2 - Граница;

3 - Длина;

4 - Толщина обоймы;

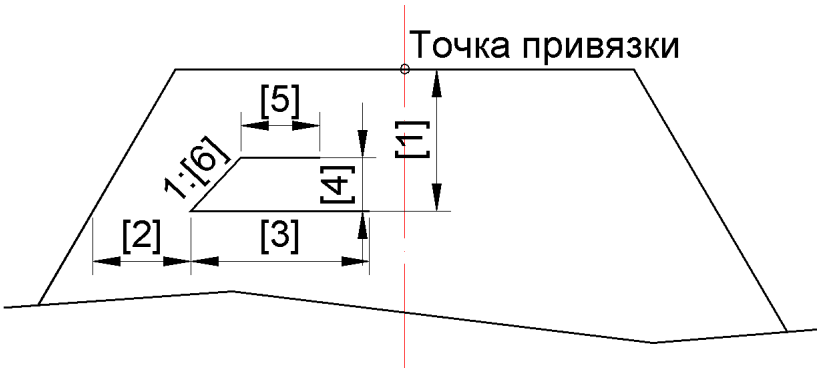
5 - Загиб;

6 - Уклон границы обоймы.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Геотекстиль полуобойма по граничному контуру

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать точку привязки на поперечном профиле, а также граничный контур, относительно которого будет уложена геотекстильная конструкция. Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

2 - Граница;

3 - Длина;

4 - Толщина обоймы;

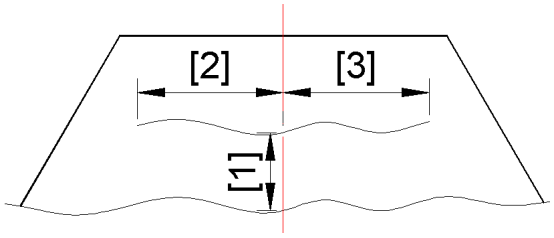
5 - Загиб;

6 - Уклон границы обоймы.

Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Слой параллельно земле

Данный тип геотекстиля задается следующими параметрами:



1 - Высота укладки;

2 - Левая граница;

3 - Правая граница.

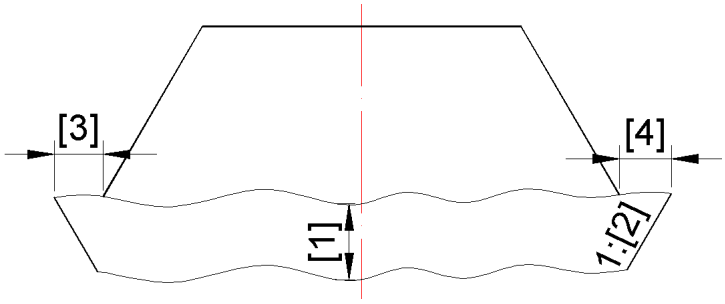
Примечание: дополнительно может быть задан параметр - Коэффициент увеличения объема. Это коэффициент, на который будет умножаться геометрический объем данной конструкции.

Срезка слоя

Предусмотрено несколько типов срезки растительного слоя:

Срезка слоя параллельно земле

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать две точки привязки на поперечном профиле земли, которые будут являться границами срезаемого слоя. Данный тип срезки задается следующими параметрами:



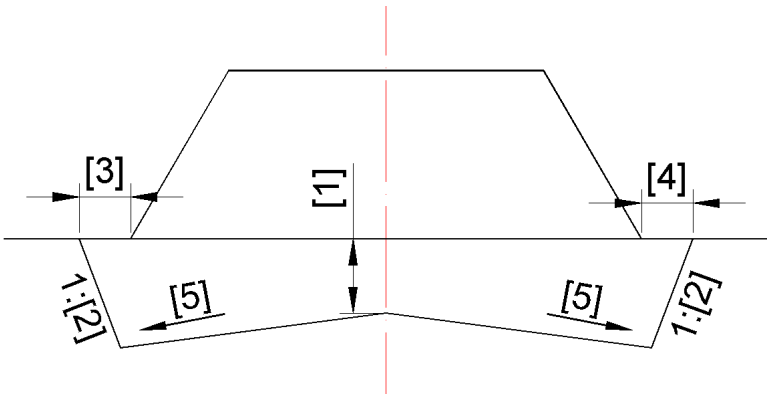
1 - Глубина;

2 - Заложение откосов;

3,4 - Полки слева и справа.

Срезка слоя с уклоном/откосом

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать две точки привязки на поперечном профиле земли, которые будут являться границами срезаемого слоя. Данный тип срезки задается следующими параметрами:



1 - Глубина;

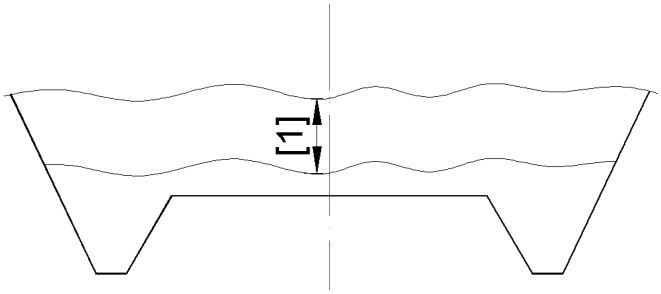
2 - Заложение откосов;

3,4 - Полки слева и справа;

5 - Уклон низа срезки слоя.

Срезка слоя в выемке

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать граничный контур слева и справа, относительно которых будет осуществляться срезка слоя . Она задается параметром -Глубина:



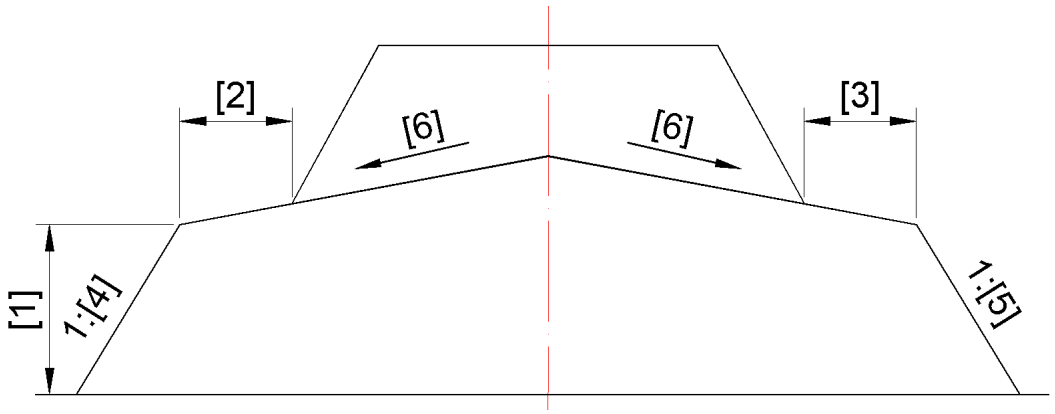
1 - Глубина.

Нижняя насыпь

В программе предусмотрено несколько типов конструкции нижней части насыпи.

Нижняя насыпь утеплительная

При добавлении данной конструкции необходимо указать левый и правый откос основной насыпи. Она задается следующими параметрами:



1 - Высота нижней насыпи;

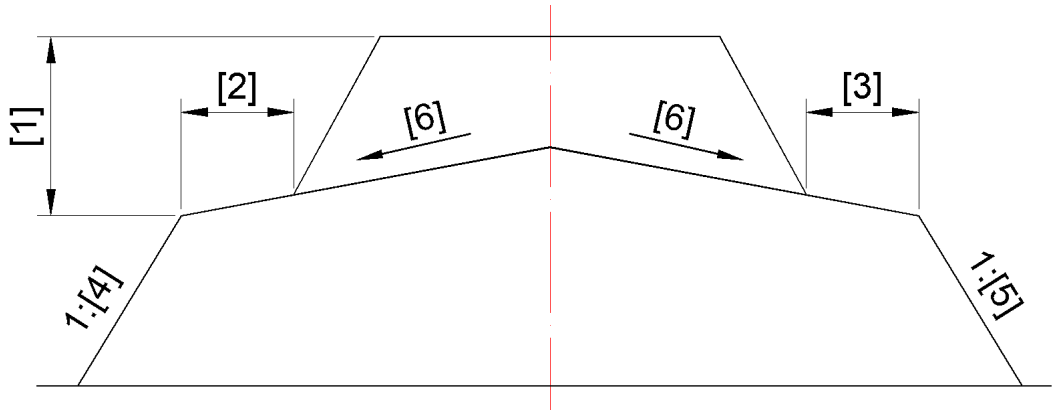
2,3 - Ширина полки слева, справа;

4,5 - Заложение левого и правого откосов;

6 - Уклон водоотвода.

Нижняя насыпь укрепительная

При добавлении данной конструкции необходимо указать левый и правый откос основной насыпи. Она задается следующими параметрами:



1 - Высота верхней насыпи;

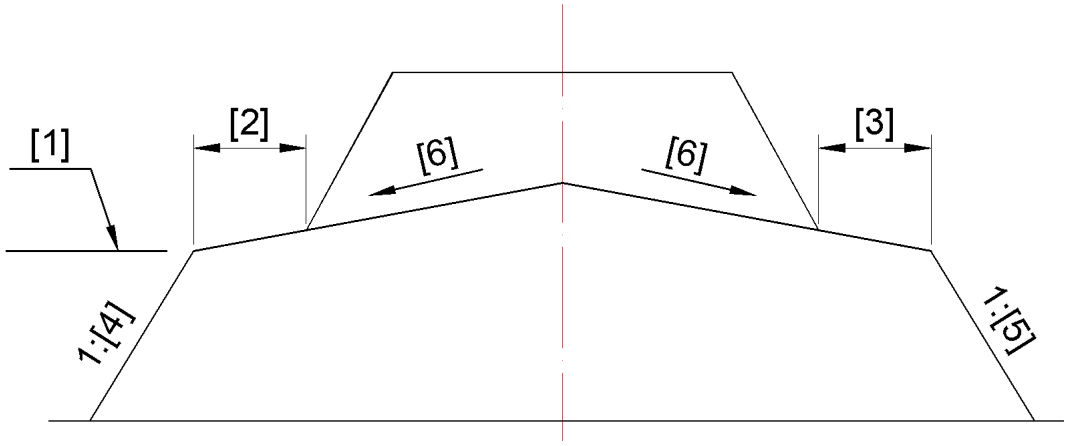
2,3 - Ширина полки слева, справа;

4,5 - Заложение левого и правого откосов;

6 - Уклон водоотвода.

Нижняя насыпь водоотводная

При добавлении данной конструкции необходимо указать левый и правый откос основной насыпи. Она задается следующими параметрами:



1 - Отметка бровки;

2,3 - Ширина полки слева, справа;

4,5 - Заложение левого и правого откосов;

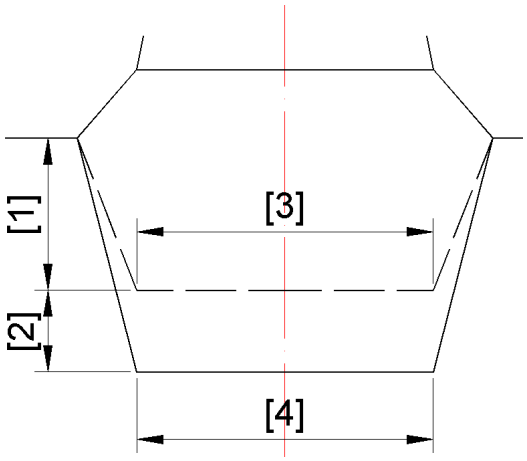
6 - Уклон водоотвода.

Погруженная часть насыпи

В программе реализовано несколько типов снятия слабого грунта.

Частичная выторфовка тип 1

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать две точки привязки на проектном поперечном профиле, которые будут являться границами снимаемого слоя. Данный тип выторфовки задается следующими параметрами:



1 - Глубина выторфовывания;

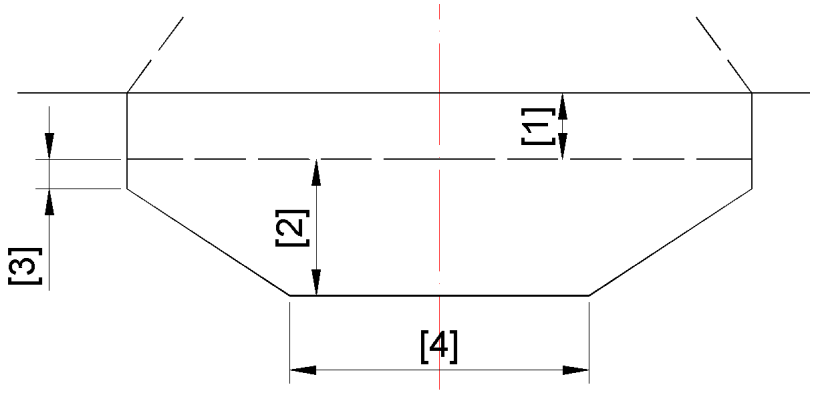
2 - Осадка;

3 - Ширина выторфовывания;

4 - Ширина осадки.

Частичная выторфовка тип 2

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать две точки привязки на проектном поперечном профиле, которые будут являться границами снимаемого слоя. Данный тип выторфовки задается следующими параметрами:



1 - Глубина выторфовывания;

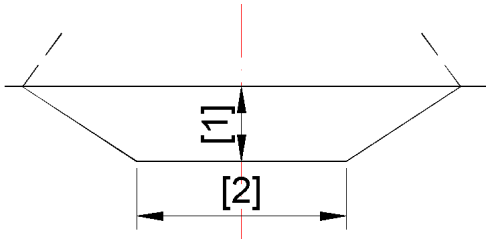
2 - Осадка;

3 - Осадка края;

4 - Ширина осадки.

Осадка насыпи

При вставке данного элемента конструкции необходимо указать две точки привязки на проектном поперечном профиле, которые будут являться границами снимаемого слоя. Данный тип выторфовки задается следующими параметрами:

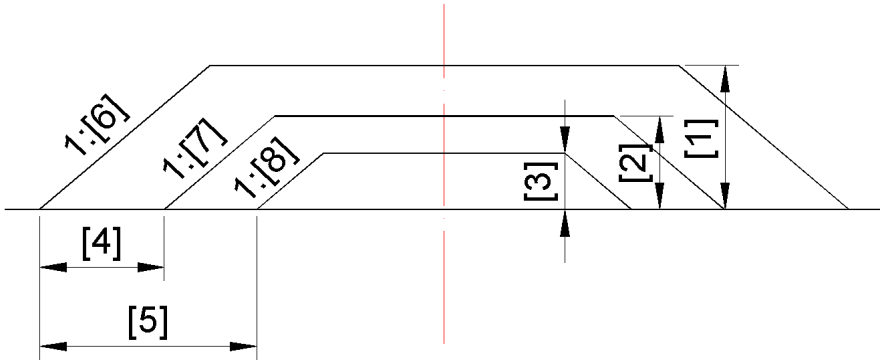


1 - Осадка;

2 - Ширина осадки.

Балласт на основной площадке

Балласт на основной площадке может быть однослойный, двуслойный и трехслойный. Параметры трехслойной балластной конструкции представлены на схеме ниже:



1 - Толщина;

2 - Толщина первого слоя;

3 - Толщина второго слоя;

4 - Смещение первого слоя;

5 - Смещение второго слоя;

6 - Заложение откоса;

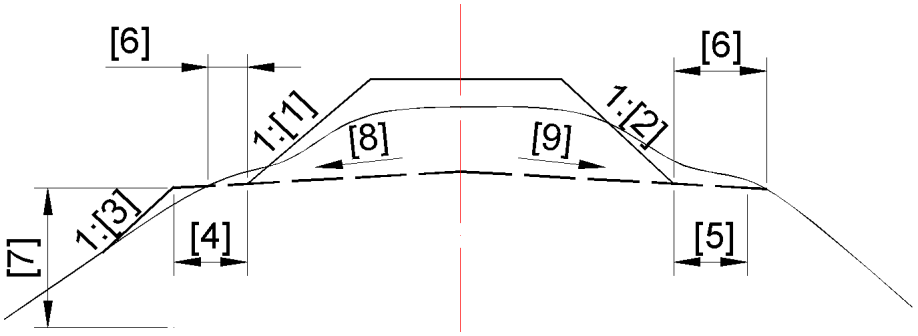
7 - Заложение откоса первого слоя;

8 - Заложение откоса второго слоя.

Балласт без основной площадки

Балластная призма

Балласт без основной площадки может задаваться либо как обычная балластная призма, либо как балластная призма в корыте.



1,2 - Заложение откоса;

3 - Заложение откоса досыпки;

4,5 - Минимальная ширина обочины слева, справа;

6 - Фактическая ширина обочины;

7 - Максимальная высота досыпки;

8,9 - Уклон основания слева, справа.

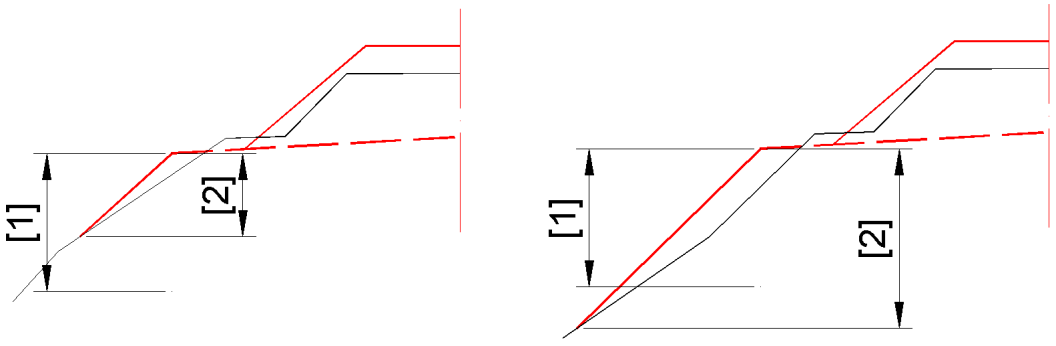
Примечание: толщина балласта определятся под внутренним рельсом.

Механизм проектирования досыпки следующий:

1) Основание с заданным уклоном продлевается до пересечения с черной землёй (т.е. существующая черная земля срезается по линии основания);

2) Затем сравниваются получившиеся фактические ширины обочин со значениями минимальных ширин обочин слева и справа. Если фактическая ширина обочины больше минимальной, то конструкция остается неизменной. Если же фактическая ширина обочины меньше минимальной, то осуществляется досыпка с заданным уклоном.

3) Если необходимая высота досыпки больше максимальной, то досыпка не осуществляется и программа выдает ошибку. В этом случае необходимо изменить проектное решение.

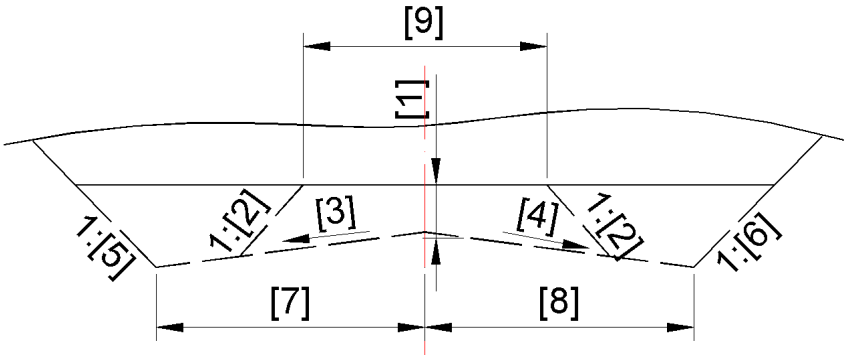


1 - Максимальная высота досыпки;

2 - Фактическая высота досыпки.

Балластная призма в корыте (балласт полностью погруженный в корыто)

Данный элемент конструкции задается следующим набором параметров:



1 - Толщина;

2 - Заложение откосов;

3 - Уклон основания слева;

4 - Уклон основания справа;

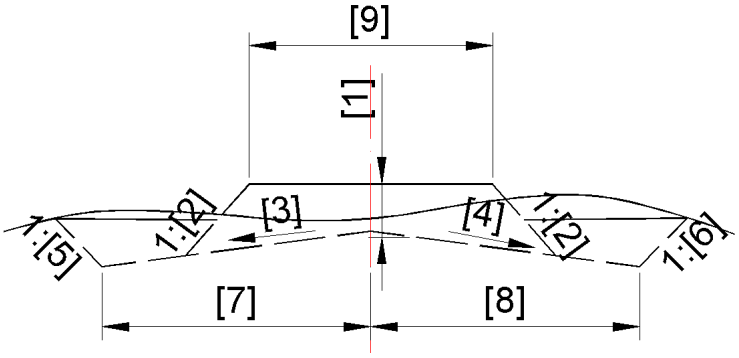
5 - Заложение откоса корыта слева;

6 - Заложение откоса корыта справа;

7,8 - Ширина корыта слева, справа;

9 - Ширина.

Балласт частично погруженный в корыто:



1 - Толщина;

2 - Заложение откосов;

3 - Уклон основания слева;

4 - Уклон основания справа;

5 - Заложение откоса корыта слева;

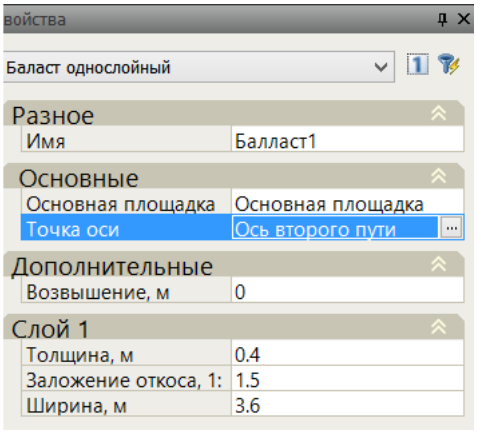
6 - Заложение откоса корыта справа;

7,8 - Ширина корыта слева, справа;

9 - Ширина.

Программа позволяет проектировать балласт как на совмещенном так и на раздельном земляном полотне. По умолчанию при вставке балласт привязывается к оси текущего подобъекта.

При добавлении второго балласта он так же установится на ось текущего подобъекта. Для того что бы перенести его на соседний путь, необходимо выбрать ось второго пути в поле **Точка оси** стандартного окна **Свойства**.



Осью второго пути может являться как ось соседнего подобъекта, отображаемая на поперечнике, так и точка второго пути, автоматически созданная в конструкции основной площадки при задании междупутья.

Планировка

Данная функция позволяет назначить произвольному контуру определенный признак. После визуального указания контура в графическом поле окна, он будет учитываться при расчете объемов планировочных работ.

Укрепления

Данная функция позволяет назначить произвольному контуру определенный признак.

После визуального указания контура в графическом поле окна, он будет учитываться при расчете объемов укрепительных работ.

В **Свойствах** конструкции может задаваться длина контура укрепления:

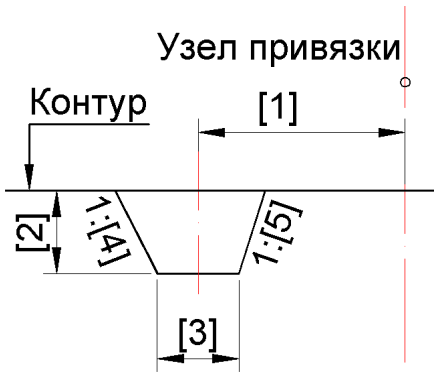
– На всю длину контура. В поле ввода **Длина укрепления** введите значение 0

– На длину от начальной точки укрепления. В поле ввода **Длина укрепления** введите положительное значение.

– На длину от конечной точки укрепления. В поле ввода **Длина укрепления** введите отрицательное значение.

Дренаж

При вставки дренажной конструкции необходимо указать контур относительно которого она должна строиться, а также узел привязки относительно которого задается смещение данного элемента.



1 - Расстояние до оси дренажа;

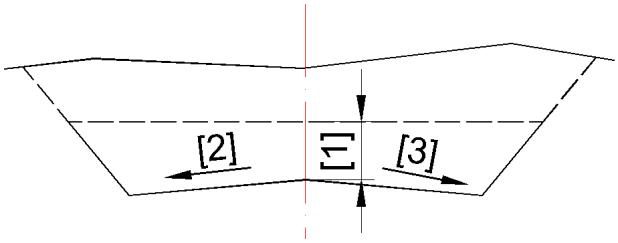
2 - Глубина;

3 - Ширина дна;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса.

Замена

Замена грунта выполняется в том случае, если грунт под основание основной площадки считается непригодным. Ширина замены берется программой автоматически по откосам выемки. Остальные параметры задаются следующим образом:

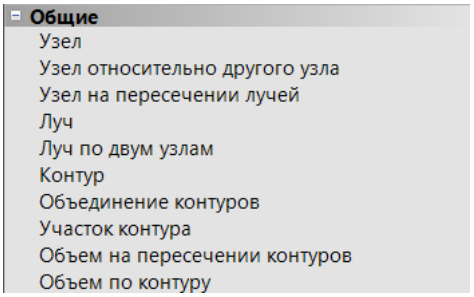


1- Глубина;

2,3 - Уклон дна слева, справа.

Индивидуальные элементы

Вкладка **Общие** находящаяся в стандартной палитре предназначена для создания индивидуальных элементов поперечного профиля:



Эти элементы описываются контурами, которые в свою очередь строятся путем соединения узлов. Узлами являются характерные точки поперечного профиля (подошва балласта, бровка основной площадки и т.п.). Предусмотрено несколько различных способов задания положения узловых точек, в том числе, с использованием вспомогательных элементов - лучей.

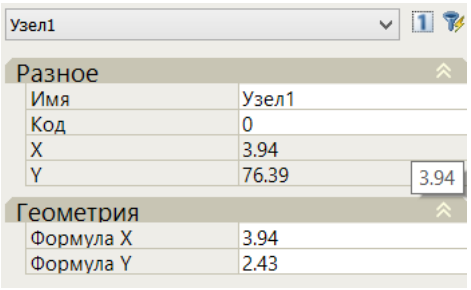
Созданные индивидуальные элементы могут участвовать в дальнейших построениях, т.е. к примеру, к индивидуальным пользовательским элементам можно в последствии добавлять типовые элементы конструкции. Индивидуальные элементы конструкций также могут быть учтены при подсчете объемов работ вместе с типовыми элементами.

Создание узлов

Для того чтобы визуально вставить узел в произвольном месте графического поля окна **Поперечник** выберите на вкладке **Общие** команду **Узел**. Затем, левой кнопки мыши укажите в графическом поле его место вставки.

При выборе места вставки будут динамически отображаться смещение и превышение относительно оси. После указания места вставки узел с автоматически присвоенным ему номером появляется в **Дереве конструкции**. Если выбрать в **Дереве конструкций** или непосредственно в графическом поле предварительно введенный узел, то в окне **Свойства** будут отображены его

основные параметры:



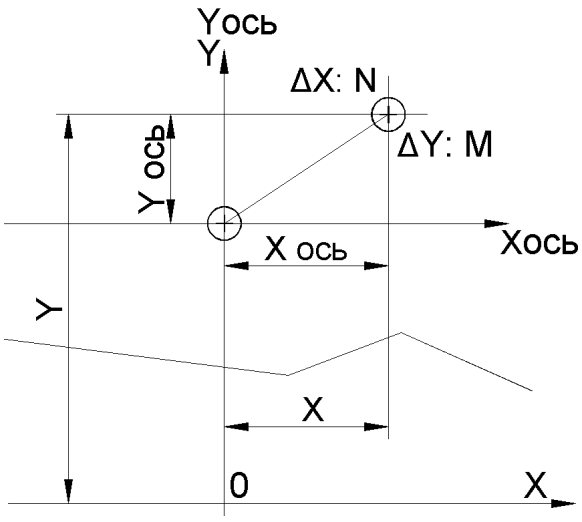
Имя любого элемента можно изменить. Важно помнить, что оно должно быть уникальным.

В качестве узла привязки можно использовать точки на черном поперечнике, если они закодированы любым кодом кроме 0 (на месте этой точки автоматически создается узел).

X,Y - в данных строках отображаются абсолютные отметки и расстояния от оси до узла. Данное поле является информационным и не доступно для редактирования.

Формула X,Y - В строках формул могут быть записаны любые числовые значения, выражения, а так же могут быть использованы переменные, например Е (возвышение, м), О (уширение, м), для того что бы при изменении возвышения или уширения в соответствующей таблице не пришлось повторно задавать данные значения в свойствах элементов конструкции поперечников.

Расположение осей системы координат поперечного профиля схематично показано ниже:



Где **X,Y** - координаты узла в системе координат поперечного профиля отображаемые в полях X,Y.

X ось, У ось - смещение и превышение узла относительно оси, задаваемые в полях Формула X и Формула У.

Значения превышений и смещений, откладываемых против направления координатных осей, т.е. вниз или влево, вводятся с отрицательным знаком.

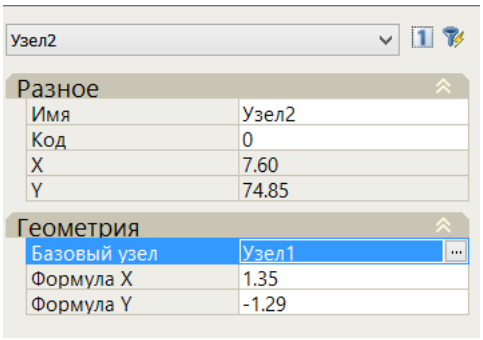
Ввод узла относительно другого узла

Данная команда работает аналогично стандартному вводу узла. Однако, положение узла задается не от начала системы координат (оси трассы), а от любого предварительно введенного узла. Для этого:

1. После вызова данной команды, укажите в графическом поле узел, который будет являться базовым;

2. После указания базовой точки, укажите левой кнопкой мыши в графическом поле положение вставляемого узла.

Параметры узла введенного относительно другого можно подкорректировать в стандартном окне **Свойства**:



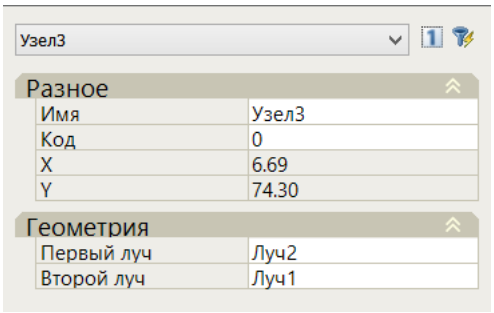
В поле **Базовый узел** можно изменить точку привязки.

Значения или выражения в полях Формула **X,Y** задаются относительно базового узла.

Узел на пересечении лучей

Данная команда позволяет привязать узел к точке пересечения двух предварительно созданных лучей. Последовательность действий по созданию и редактированию лучей будет описана ниже.

После вызова данной команды необходимо последовательно указать первый и второй луч. В качестве второго луча может быть использован контур уже предварительно созданной конструкции поперечного профиля или линия черной земли. В результате, в соответствующей точки пересечения лучей или луча и контура будет создан новый узел. Его основные параметры можно отредактировать в стандартном окне **Свойства**:



Ввод лучей

Лучи -это вспомогательные элементы, как правило они используются для определения положения узлов.

Для ввода луча:

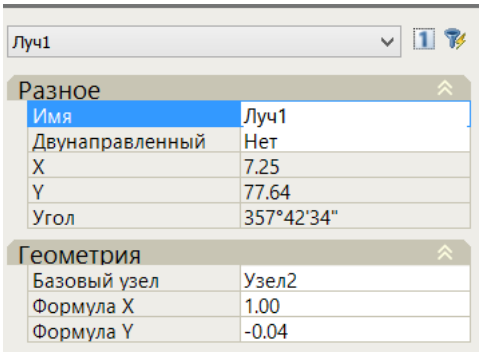
1. Выберите команду **Луч** на вкладке **Общие**;

2. Укажите левой кнопкой мыши базовый узел, к которому должен быть привязан луч. Относительно данной точки он будет поворачиваться;

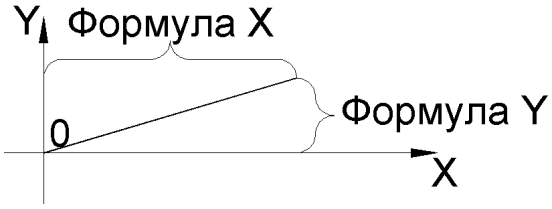
3. Задайте уклон луча. **Уклон** можно назначить визуально, задав направление луча в графическом поле. Для задания точного уклона или его заложения укажите его значение в строке динамического ввода:



При движении курсора в окне динамического ввода автоматически отображается текущее значение уклона. При уклоне меньше 200 промилле - значение уклона отображается в промилле. При уклоне начиная с 1:5 отображается значение заложения. Основные параметры введенного луча можно изменить в стандартном окне **Свойства**.



Для изменения уклона луча измените значения или выражения в полях **Формула X,Y**. В данных полях задается заложение и превышение луча:



Ввод луча по двум узлам

Данная функция позволяет ввести луч, проходящий через два заданных узла. В данном случае уклон луча при вводе не задается, а всегда рассчитывается программой автоматически на основе положения двух исходных узлов, через которые он проходит. Для ввода луча по двум точкам необходимо последовательно указать первый и второй узел привязки.

Создание контуров

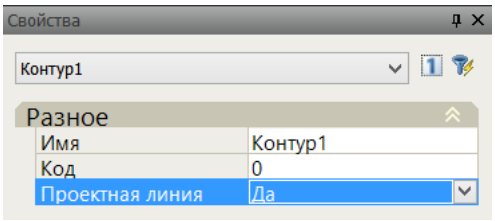
Контур - это линия, которая получается в результате объединения нескольких узлов.

Для того что бы построить контур:

1. Выберите команду **Контур** на вкладке **Общие**;

2. Последовательно укажите на экране узлы, через которые должен пройти создаваемый контур.

Основные параметры созданного контура могут быть изменены в стандартном окне **Свойства**:

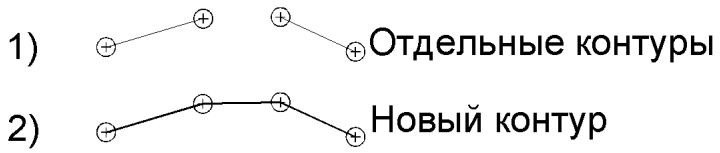


Контуру может быть задано любое имя и код.

Если в поле **Проектная линия** выбрать признак «**Да**», то верхняя часть контура будет отображаться как проектная линия, а в шапке поперечного профиля будут отражены все данные по ней (ширины, уклоны и т.п.). А так же при визуализации проекта данный контур будет отображаться в соответствии с заданным кодом.

Объединение контуров

Данная команда позволяет объединить два произвольных контура. В результате, создается новый контур на основе двух исходных, если эти контуры не соединены, то они соединяются в ближайших друг к другу точках.

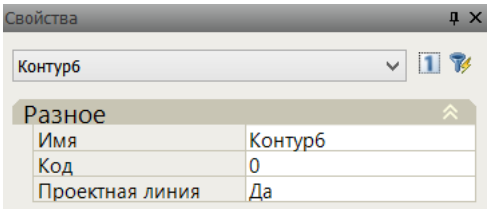


Для этого:

1. Выберите на вкладке **Общие** команду **Объединение контуров**;

2. Последовательно левой кнопкой мыши укажите на экране первый и второй контур.

Параметры вновь созданного контура можно изменить в стандартном окне **Свойства**:



Создание участка контура

Данная команда создает новый контур из уже существующего контура. После вызова команды необходимо выбрать сначала один узел существующего контура, а потом второй. В результате будет создан новый контур, а эти узлы будут его граничными точками.

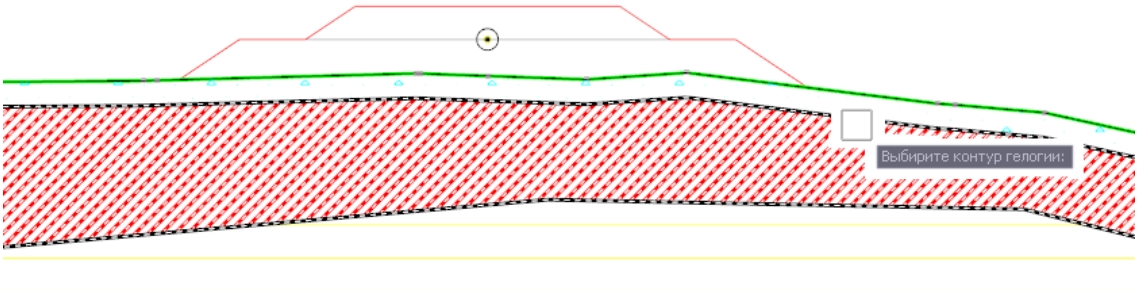
Параметры вновь созданного контура также можно изменить в стандартном окне **Свойства**.

Создание конструкции по границе геологического контура

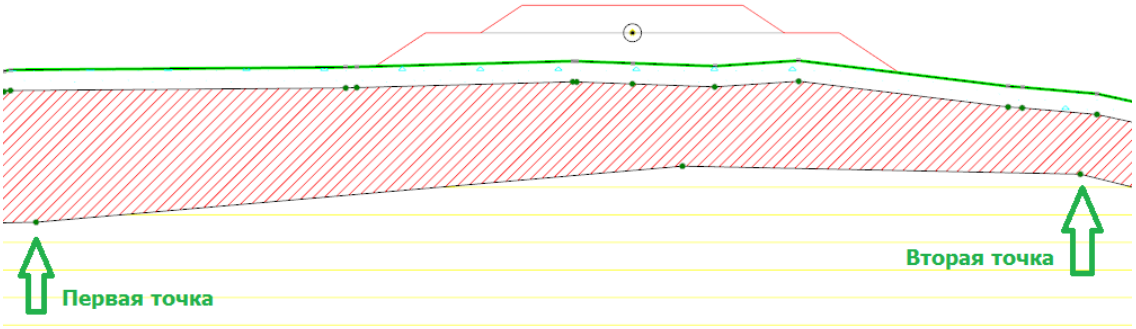
Функция позволяет создать конструкцию контур по границе геологического слоя. В дальнейшем данный контур может быть использован для подсчета объемов замены грунта.

Для этого:

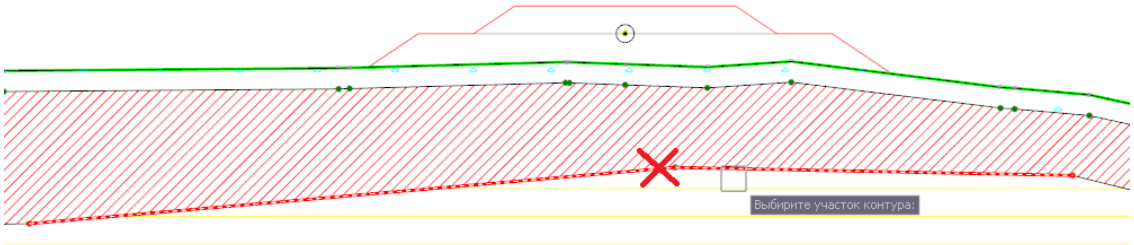
1. Выберите меню **Поперечник – Утилиты – Создать контур из геологического слоя**, курсор примет форму прицела, укажите геологический слой:



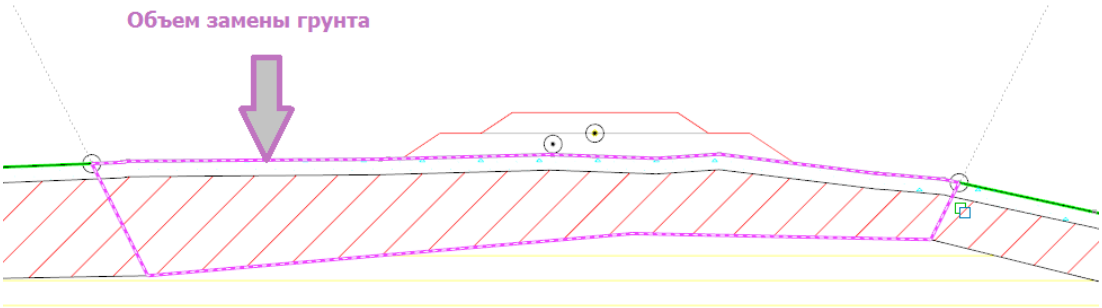
2. Укажите **Начальную** и **Конечную точки** контура:



3. Выберите участок создаваемого контура:



В результате будет построена конструкция **Контур геологии**, которую в дальнейшем, с помощью дополнительных построений можно использовать для подсчета объемов:



Объем на пересечении контуров

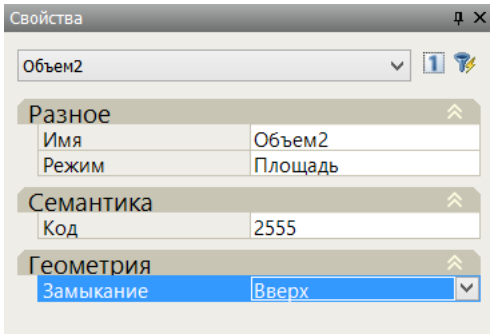
Данная команда создает элемент **Объем**, который считается между двумя исходными контурами. Для создания данного элемента:

1. Выберите на вкладке **Общие** команду **Объем на пересечении контуров**;

2. Последовательно укажите в графическом поле исходные контуры, на основе которых должен быть создан **Объем**.

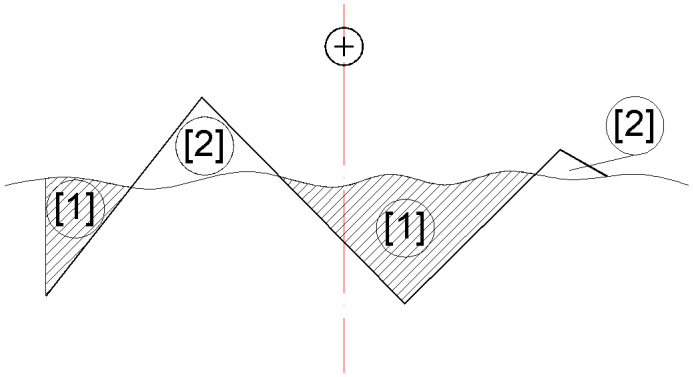
В результате, в палитре конструкции и на поперечнике появится новый элемент **Объем**.

Параметры вновь созданного элемента можно изменить в стандартном окне **Свойства**:



Данный элемент представляет собой объем типа насыпь/выемка между исходными контурами, при этом параметр **Замыкание** и определяет, что необходимо считать, насыпь или выемку. Если исходные контуры были замкнуты, то объемом будет площадь их пересечения друг с другом. Если контуры не замкнуты, то они будут замкнуты автоматически, причем первый сверху, а второй снизу.

Если наоборот указать сначала верхний, а потом нижний контур то **Объем** не будет создан. В этом случае необходимо пересоздать контур или в свойствах объема изменить тип замыкания на «**Вниз**».

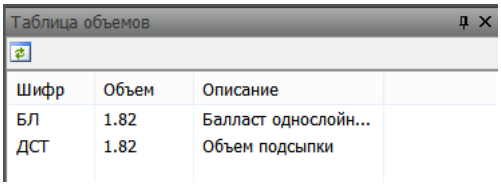


1 - **Объем**, который получается, если сначала был выделен плавный контур, а потом ломаный и замыкание **«Вниз».** А также, если сначала был выделен ломаный контур, а потом плавный и замыкание **«Вверх»**

2 - **Объем**, который получается если сначала был выделен плавный контур, а потом ломаный и замыкание **«Вверх». А также,** если сначала был выделен ломаный контур, а потом плавный и замыкание **«Вниз»**

В поле **Семантика** можно выбранному контуру задать любой код из **Таблицы шифров и объемов**. Если необходимо присвоить контуру новый код, которого нет в стандартном списке кодов, то данный код необходимо предварительно создать в **Таблице шифров и объемов**.

После того как **Объему** будет присвоен код, данные по нему автоматически появятся в окне **Таблица объемов**:



Примечание: Если на поперечнике более одного элемента **Объем** *с одинаковым кодом, то при подсчете объемов работ значения по ним будут складываться.*

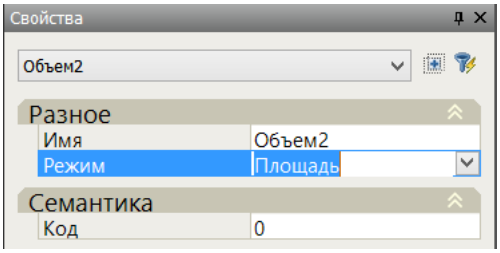
Объем по контуру

Данная функция позволяет создать элемент **Объем** на основе предварительно построенного контура. Для этого:

1. Выберите на вкладке **Общие** команду **Объем** по контуру;

2. Укажите в графическом поле контур, на основе которого должен быть создан **Объем**.

Параметры вновь созданного контура можно изменить в стандартном окне **Свойства**:



В стоке **Режим** задается то, что будет считаться: площадь, длина, количество.

Контур+Объем

Конструкция **Контур+Объем** позволяет единовременно создать две соответствующих конструкции.

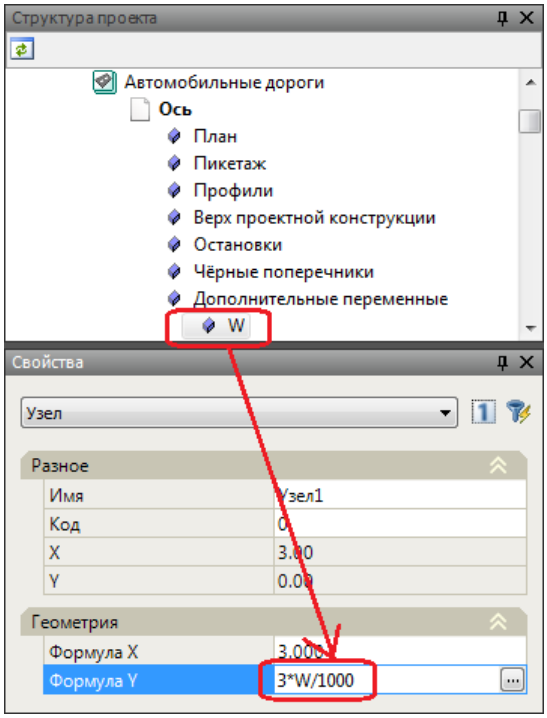
Использование переменных при создании индивидуальной конструкции поперечного профиля.

Общие понятия

Под Переменными понимаются значения, которые присваиваются элементам конструкции поперечника. Они назначаются из различных таблиц модели. Например, значения переменных могут определяться из таблиц **Верх проектной конструкции** или **Поправки** (для моделей типа Автомобильные дороги), из таблиц **Уширения и возвышения** (для моделей типа Железные дороги), а также из таблиц **Дополнительные переменные** расположенной в окне **Структура проекта**.

К примеру, переменные могут описывать: ширину, уклон, толщину какого либо конструктивного слоя, параметр уширения земляного полотна и возвышения головки рельса (для моделей типа Железные дороги).

Переменные можно использовать как отдельно, так и в составе выражения, описывающего какой либо параметр. Выражения так же могут содержать различные математические функции.



При написании индивидуальной конструкции пользователь может использовать переменные, заданные в текущем подобъекте, или сослаться на переменные заданные в любом другом подобъекте.

Пример использования Дополнительных переменных в конструкции поперечника

Ввод дополнительных переменных в пользовательскую конструкцию поперечного профиля позволяет внести дополнительную гибкость и удобство задания параметров данной конструкции на заданном участке трассы.

Дополнительные переменные удобно использовать в случае, когда конструктивному элементу, созданного из узлов, лучей и контуров, на разных пикетажных участках, необходимо задавать различные значения параметров. Т.е., вместо вычисления и задания числового значения параметра конструкции на каждом поперечнике, в соответствующей таблице переменных достаточно лишь задать его значение на начальном и конечном пикетажном участке.

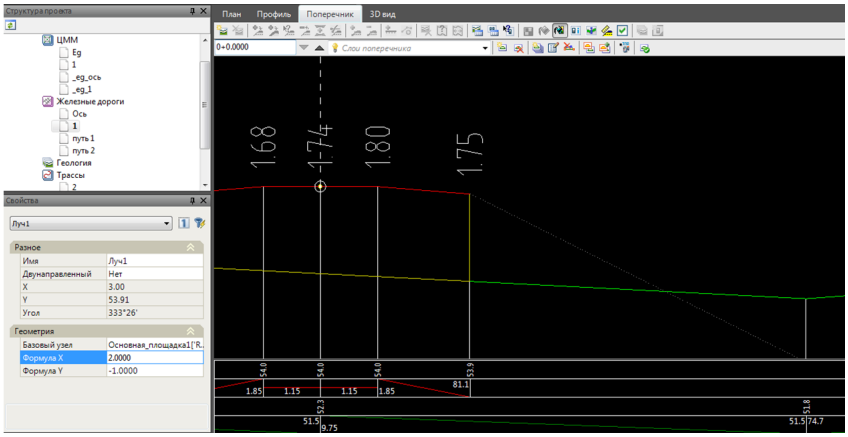
Примечание. Если значение на начальном и конечном участке будут отличные, то значение переменной на промежуточном пикете (поперечнике) будет найдено интерполяцией.

К примеру, переменными удобно задавать такие параметры как: возвышение наружного

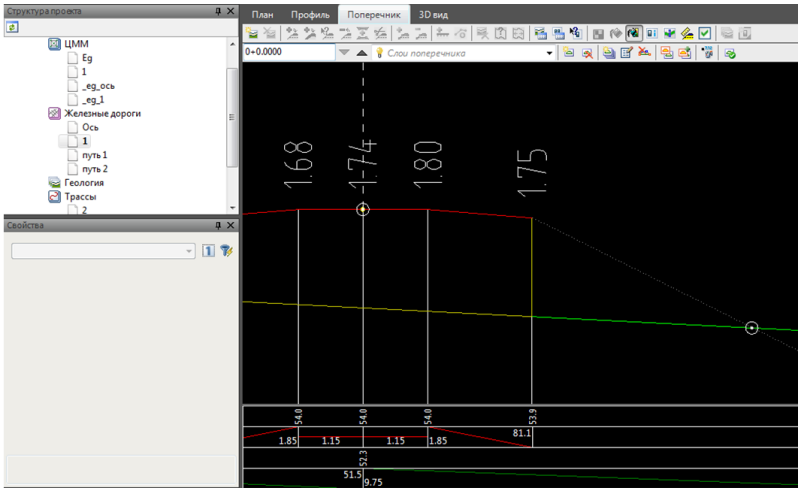
рельса второго, третьего и последующих путей; уширение основной площадки второго, третьего и последующих путей; глубину пользовательского водоотводного сооружения, созданного из узлов, лучей и контуров и т.д. Т.е., для любого параметра конструкции, который линейно изменяется на пикетажном участке удобно использовать дополнительные переменные.

Рассмотрим использование дополнительных переменных на примере пользовательской конструкции Откос. Для этого:

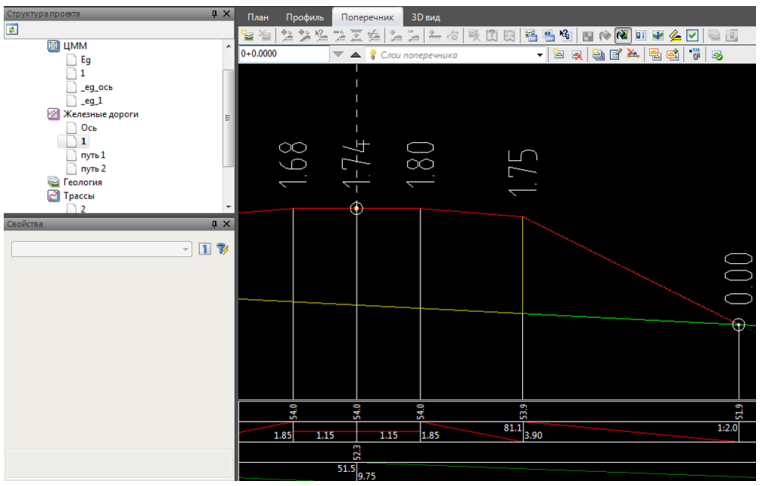
1. Из узлов, лучей и контуров создадим конструктивный элемент Откос. Для этого вставим луч с заложением 1:2, который будет выходить из узла бровки:



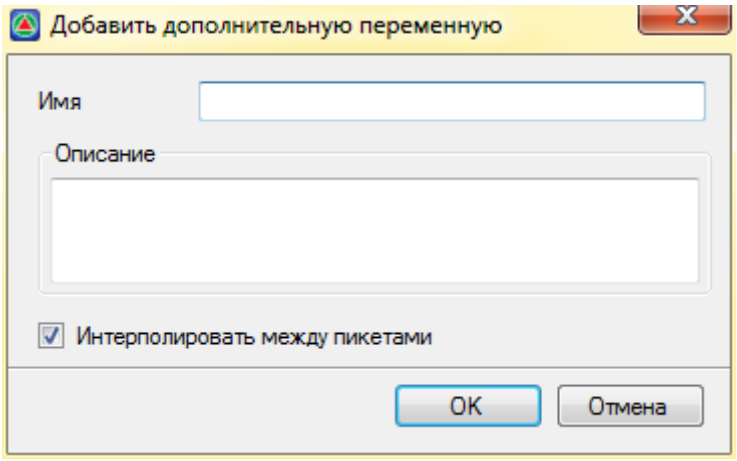
2. Создадим узел на пересечении луча и линии земли:



3. Наводим контур по двум точкам:

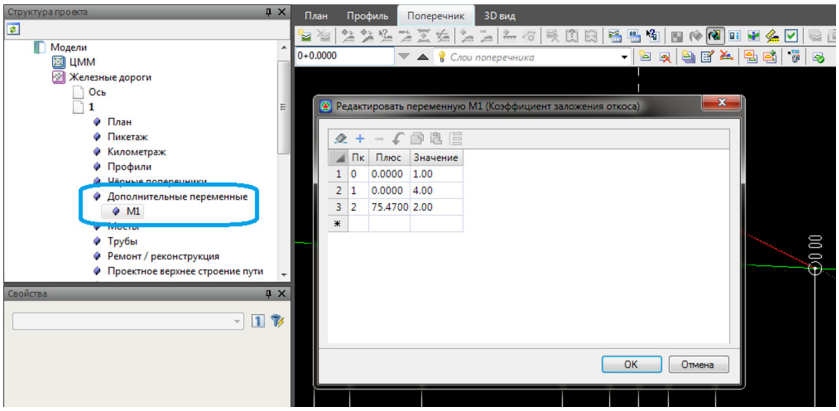


4. Так как заложение откоса на пикетажном участке может линейно изменяться, то зададим его с помощью переменной. Для этого в **Структуре проекта** раскройте дерево таблиц соответствующей модели дороги и щелкните правой кнопкой мыши на таблице **Дополнительные переменные**. Из появившегося меню выберите пункт **Добавить**, откроется диалоговое окно в котором необходимо задать **Имя** и **Описание переменной**:



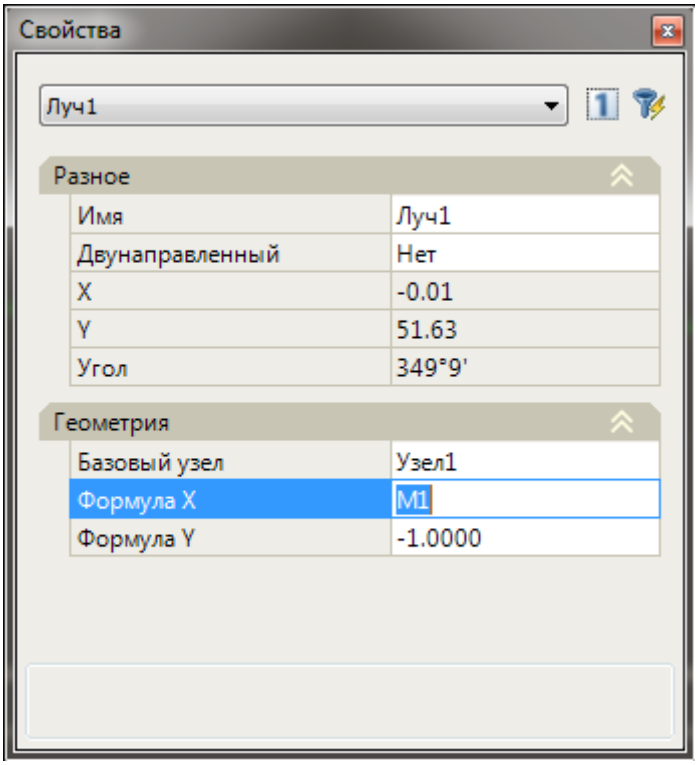
Если опция **Интерполировать между пикетами** включена, то значения на промежуточных пикетажных участках будут вычисляться по линейному закону с помощью интерполяции. Если опция выключена, то значение переменной от начала одного до начала следующего пикетажного участка меняться не будет.

5. В окне создания переменной введите необходимые данные и нажмите **ОК**. В структуре проекта появится новая таблица. Двойным щелчком левой кнопки мыши откроем таблицу М1:



6. На нужных пикетажных участках задайте значение переменной и нажмите **Ок**.

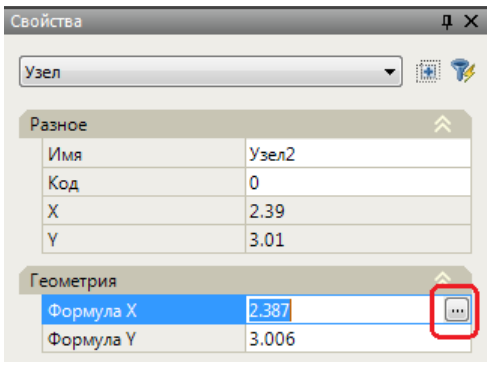
7. В Свойствах выбранного элемента Луч, в формулу X задаем значение «M1» и применяем созданную конструкцию на необходимом пикетажном участке:



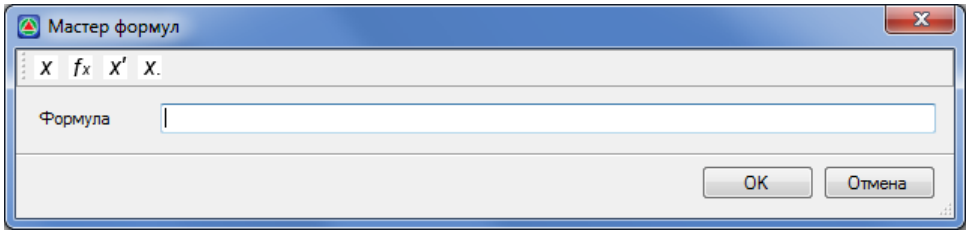
В результате, вместо переменной «M1» будут присваиваться числовые значения, которые соответствуют заданным числовым значениям в соответствующей таблице **Дополнительные переменные**. Причем, значения переменных, на пикетах поперечников, которые попали на промежуточный участок, будут вычисляться по линейному закону с помощью интерполяции.

Мастер формул

Для написания сложных выражений содержащих математические функции и использующих переменные в программе предусмотрен **Мастер формул**. Для вызова данного мастера нажмите кнопку , расположенную в соответствующем поле окна **Свойства**.

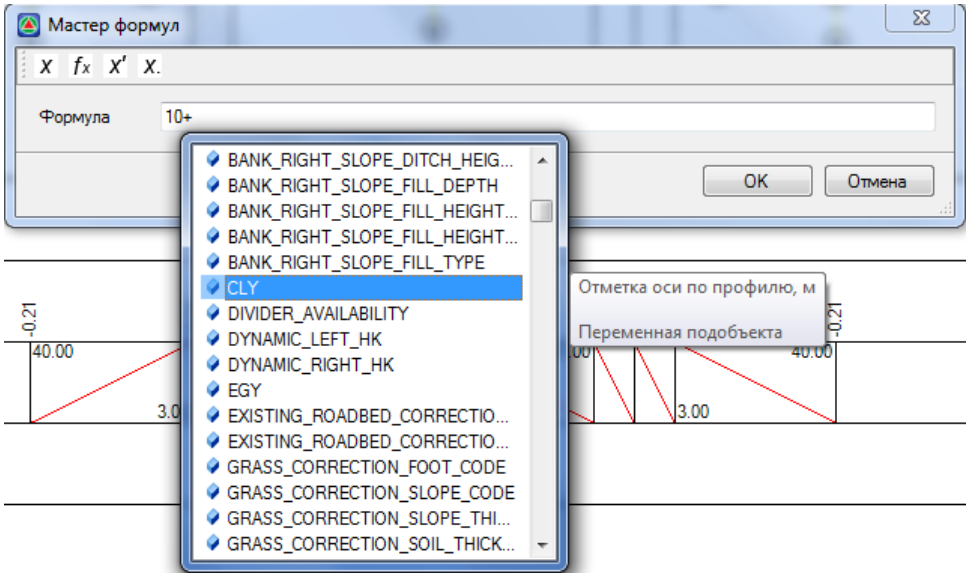


Откроется окно **Мастер формул**:

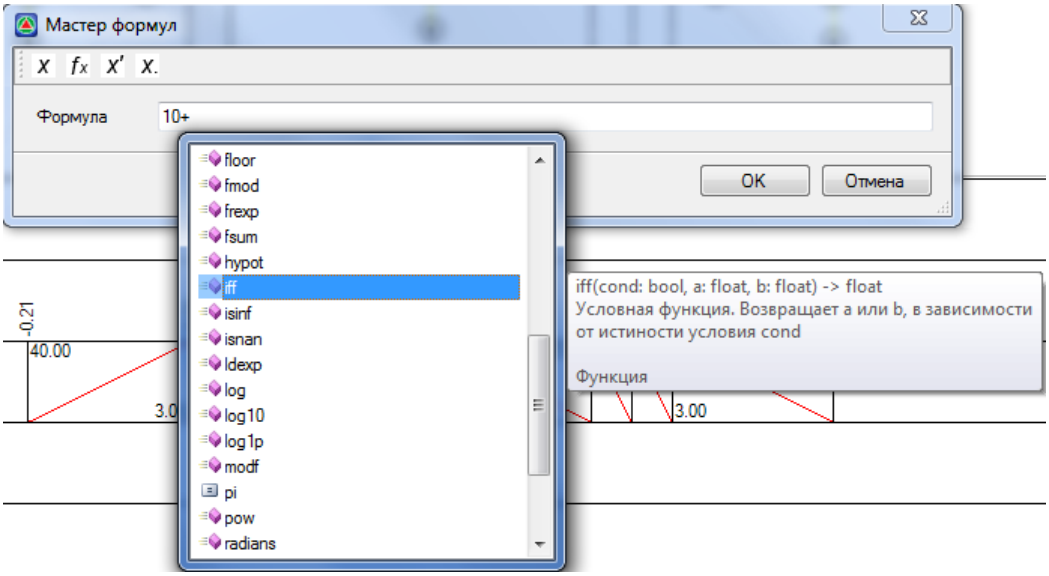


В поле формула пишется выражение. Если в процессе написания выражения нужно использовать переменную или математическую функцию, можно воспользоваться следующими кнопками:

x - переменная подобъекта. При нажатии этой кнопки открывается окно со списком переменных данного подобъекта. При перемещении по списку переменных в правой части возникает подсказка с описанием переменной:

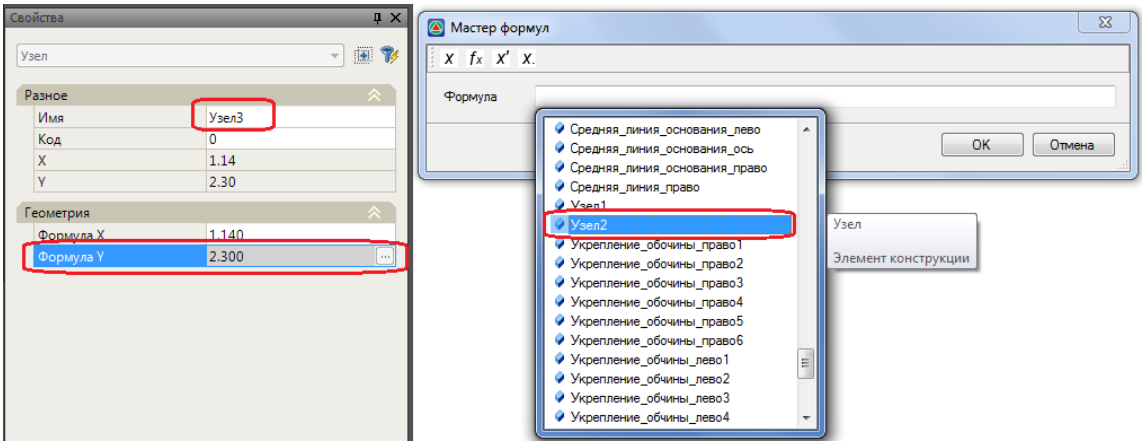


fx - функция. При нажатии этой кнопки открывается окно со списком математических функций, которые могут быть использованы при написании формул. При перемещении по списку функций в правой части возникает подсказка с правилом ввода функции:

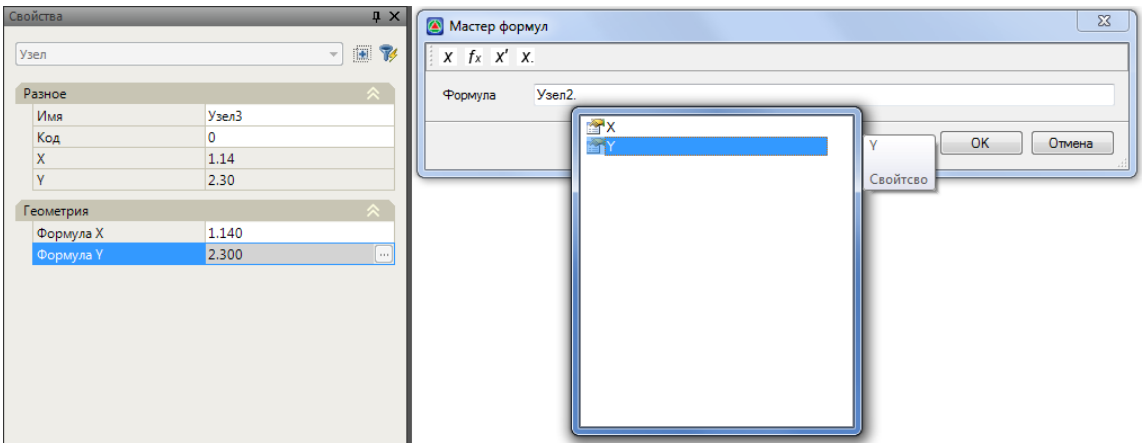


X' - переменная с другого подобъекта. При нажатии этой кнопки, программа попросит указать с какого подобъекта считывать переменную. Далее работа функции аналогична функции Переменная подобъекта.

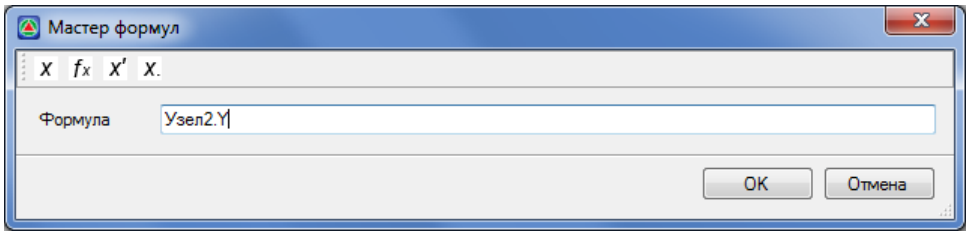
$X.$ - свойство элемента конструкции. Данная команда используется в случае, когда нужно сослаться на какой либо параметр с другого элемента (конструкции или узла). Например, нужно что бы для узла 3 смещение по Y было бы таким же как у узла 2. Для этого, выбираем узел 3, находим нужный параметр и вызываем окно **Мастер формул**. Далее, выбираем функцию **Свойство элемента конструкции**, находим элемент, с которого нужно взять параметр – узел 2:



После выбора узла 2 программа покажет свойства, которыми обладает выбранный элемент. Выбираем свойство, которое нам необходимо:



В поле Формула формируется окончательное выражение:



Для выбора элементов при использовании окна **Мастера формул** необходимо левой клавишей мыши дважды нажать на элемент из списка. Программа добавит выбранный элемент в формулу.

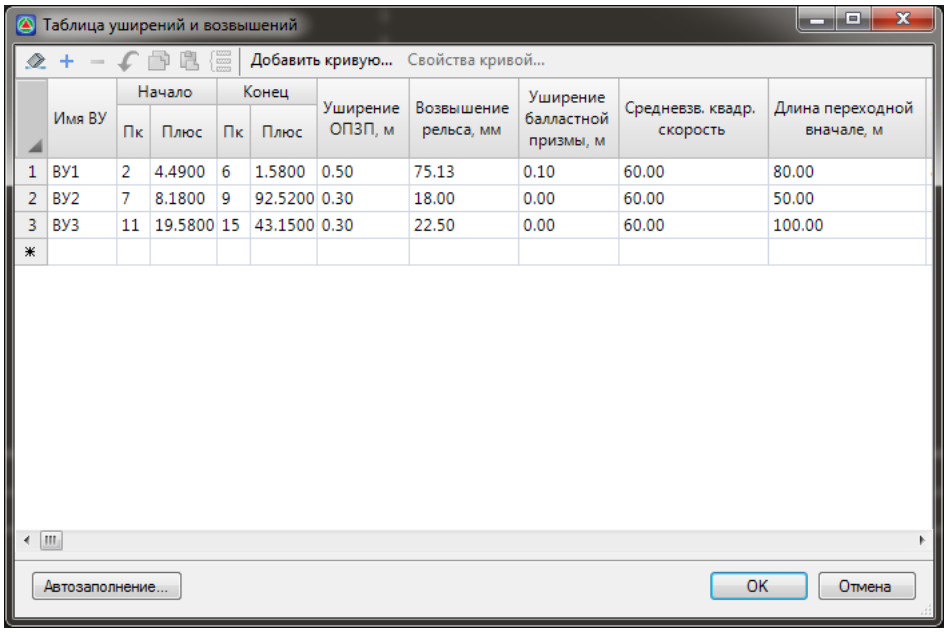
При нажатии **ОК** в окне **Мастер формул** созданное выражение отобразится на панели свойств в строке ввода нужного параметра.

Примечание: Мастер формул – не обязательный элемент. Если пользователь знает как прописать переменную, математическую функцию или параметр конструкции, он может прописать ее в нужном поле окна Свойства, не используя Мастер формул.

Уширения и возвышения

С целью нейтрализации вредного влияния центробежной силы на путь и на пассажиров наружная рельсовая нить приподнимается (возвышается) над внутренней. Из-за этого возникает уширение земляного полотна.

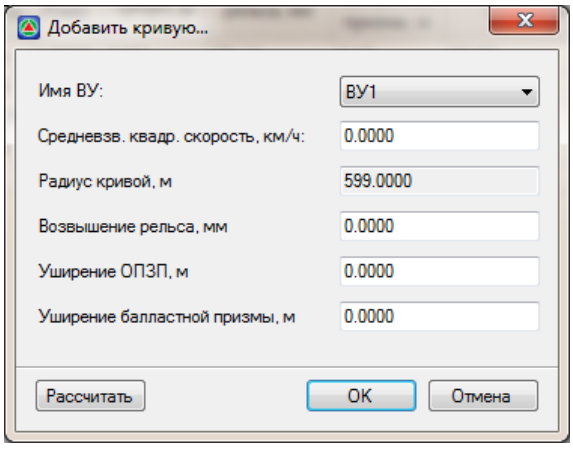
В меню **Поперечник - Таблица уширений и возвышений** задаются все необходимые параметры:



	Имя ВУ	Начало Пк	Начало Плюс	Конец Пк	Конец Плюс	Уширение ОПЗП, м	Возвышение рельса, мм	Уширение балластной призмы, м	Средневзв. квадр. скорость	Длина переходной вначале, м
1	ВУ1	2	4.4900	6	1.5800	0.50	75.13	0.10	60.00	80.00
2	ВУ2	7	8.1800	9	92.5200	0.30	18.00	0.00	60.00	50.00
3	ВУ3	11	19.5800	15	43.1500	0.30	22.50	0.00	60.00	100.00
*										

Для расчета уширений и возвышений на заданной кривой нажмите кнопку

Добавить кривую. Появится отдельное диалоговое окно:



В поле **Имя ВУ** из выпадающего списка выберите одну из вершин углов поворота трассы, для которой необходимо произвести расчет. После выбора вершины автоматически будет заполнено информационное поле **Радиус кривой,м**.

Укажите в соответствующем поле значение среднеквадратической средневзвешенной по тоннажу скорости и нажмите кнопку **Рассчитать**.

Рассчитанные данные по кривой будут добавлены в таблицу уширений и возвышений.

- Возвышение рельса считается по следующей формуле:

$h = 12,5 \cdot K(\upsilon^2 ср/R)$,

где $\upsilon^2 ср$ - среднеквадратическая средневзвешенная по тоннажу скорость;

R - радиус кривой;

К - коэффициент принимаемый по следующему правилу:

если $\upsilon^2 ср < 140$ км/ч. то К=1

если $\upsilon^2 ср \leq 140$ км/ч. то К=1,2

- Величина уширения(м) основной площадки земляного полотна принимается по следующему правилу:

При $R \geq 3000$ У = 0,2

$1800 \leq R < 3000$ У = 0,3

$700 \leq R < 1800$ У = 0,4

$R < 700$ У = 0,5

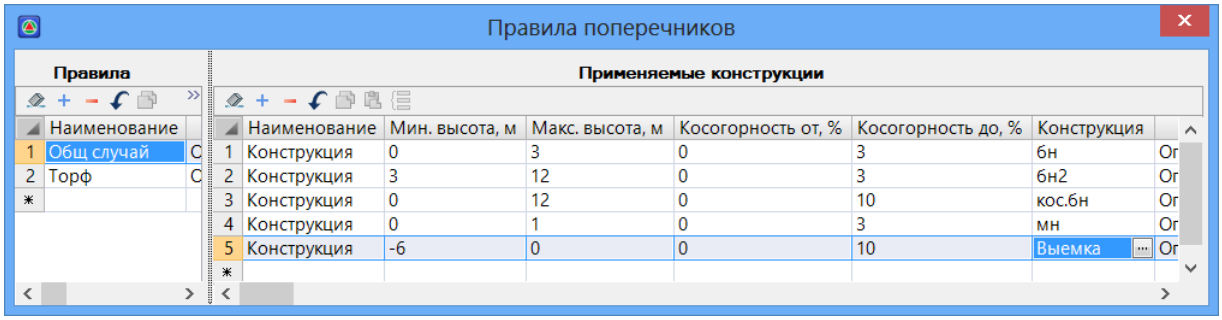
- Величина уширения балластной призмы принимается всегда равной 0,1 м при R<600 м

С помощью команды **Свойства** кривой посмотреть, изменить и пересчитать какую либо строку таблицы. Для того что бы автоматически рассчитать значения уширений и возвышений по всей трассе нажмите кнопку **Автозаполнение**. При необходимости автоматически заполненные программой значения уширений и возвышений , могут быть отредактированы в данной таблице. В дальнейшем данные этой таблицы будут использованы при конструировании поперечных профилей.

Т.е., после того как будет заполнена таблица, с неё автоматически будут браться параметры уширения и возвышения для земляного полотна и балласта. Причем, если в свойства основной площадки и балласта значения возвышения и уширения равны нулю, то это означает, что эти параметры определяются из **Таблицы уширений и возвышений**. Если в свойствах элемента конструкции вместо нуля поставить любое другое значение, то **Таблица уширений и возвышений** будет проигнорированна, и для построения поперечников будут использованы введенные вручную значения.

Правила

С помощью правил можно осуществлять автоматическое конструирование поперечных профилей на заданных участках, в зависимости от их высотных отметок, косогорности рельефа и т.п. Для того чтобы создать правило выберите элемент меню **Поперечник - Правило поперечников**. Откроется следующая таблица:



С помощью данной таблицы можно создать правила, согласно которому, автоматически будет определяться какой тип поперечного профиля земляного полотна необходимо использовать на заданном пикете.

Для того чтобы создать новое правило нажмите кнопку +, добавив этим строку в поле **Правило**. На трассе может быть применено несколько различных правил, каждое на своем участке. В поле **Правило** создается набор используемых правил. Столбцы **Наименование** и **Описание** правил являются информационными и необязательными для заполнения.

Параметры текущего правила отражаются в поле **Применяемые конструкции**. Диапазон применения каждой типовой конструкции описывается в данном поле отдельной строкой.

Для того чтобы задать описание текущего правила добавьте с помощью кнопки + в поле **Применяемые конструкции** несколько строк. Их количество должно соответствовать числу типовых конструкций применяемых в правиле.

Столбцы **Наименование** и **Описание** являются информационными и не обязательными для заполнения.

В полях столбца **Конструкция** выбирается предварительно созданный файл типовой конструкции, который должен быть применен в текущем диапазоне высот и косогорности. Последовательность действий по созданию файлов типовых поперечников будет описана ниже.

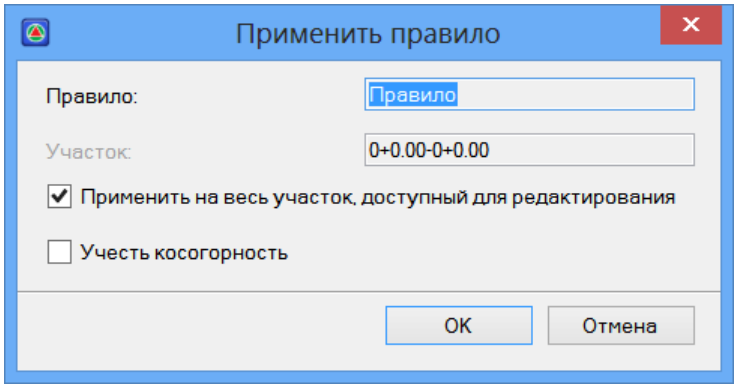
В полях **Минимальная высота** и **Максимальная высота** задается диапазон высот, на котором будет применяться назначенная конструкция. К примеру, если в данной строке значение минимальной высоты задано 0м., а максимальная высота равна 2м., то текущая конструкция будет применена на тех участках, где рабочие отметки более 0 м., но менее 2м. При задании отрицательных значений минимальной и максимальной высоты подразумевается создание выемки. Так, к примеру, если необходимо применить правило для выемок глубиной от 2 до 4 метров, то необходимо задать следующие параметры: **Минимальная высота** - «-4», **Максимальная высота** - «-2».

Косогорность считается по следующей схеме:



В поле **Конструкции** должны быть занесены типовые конструкции. Они обязательно должны храниться текущем проекте, в папке **Конструкции поперечника**.

После задания всех параметров правила или группы правил, применим его/их на соответствующих участках трассы. Для этого выделите в поле **Правило** наименования тех правил которые необходимо применить и нажмите кнопку **Применить правило**. Появится следующие диалоговое окно:



По умолчанию выбранные правила применяются на всю трассу. Если же его необходимо применить на определенном участке, то для этого снимите опцию **Применить на весь участок** и задайте в поле **Участок** его пикетажные значения. Для применения правила нажмите кнопку **ОК**.

В результате, программа осуществит привязку типовых поперечных профилей на выбранном участке согласно заданным правилам.

Водоотводы

Данный модуль предназначен для проектирования водоотводных устройств (канавы, кюветы, лотки). Он позволяет выбрать соответствующие типы водоотводных устройств и задавать их параметры, как на продольном, так и на поперечном профиле. В качестве выходного документа формируется чертеж водоотвода.

Обычно водоотвод проектируется в следующей последовательности:

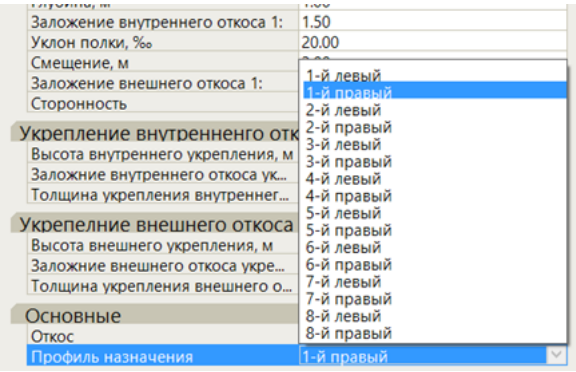
1. Выбирается участок и элемент поперечника на котором на котором должен быть запроектирован водоотвод;

2. Создается продольный профиль водоотвода;

3. Происходит редактирование продольного профиля для обеспечения отвода воды к водоприемным сооружениям.

Теперь рассмотрим каждый шаг подробнее:

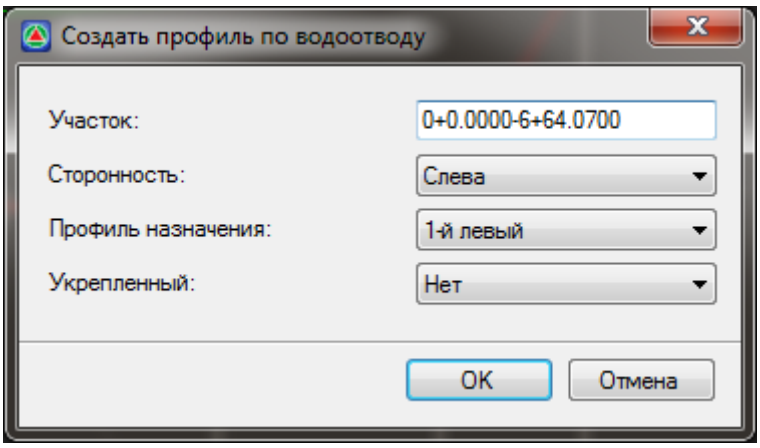
1. Если в окне **Поперечник** выделить конструкцию канавы или кювета, то у них в окне **Свойства** будет присутствовать пункт «**Профиль назначения**». В данном поле выбирается профиль, по которому будет проектироваться водоотвод. При необходимости с помощью селектора выбора, профиль можно поменять на любой другой.



Примечание. При создании водоотводных сооружений из пользовательских элементов конструкций - Узлов, Лучей и Контуров и необходимости проектирования профиля водоотвода по созданной конструкции, необходимо привязать профиль водоотвода к узлу конструкции, для этого: 1. Выберите необходимый узел созданной конструкции водоотводного сооружения и нажмите правой кнопкой мыши. 2. Выберите пункт меню Связать узел с профилем водоотвода, далее выберите профиль назначения.

2. Профиль водоотвода создается по уже законструированным поперечникам. Существует два способа создания профиля водоотвода:

• Для последовательного создания профиля одного водоотвода по поперечникам выберите элемент меню **Задачи- Создать водоотвод по поперечникам**. Появится окно создания профиля водоотвода:



Участок- в данном поле задаются пикеты границ участка проектируемого водоотвода;

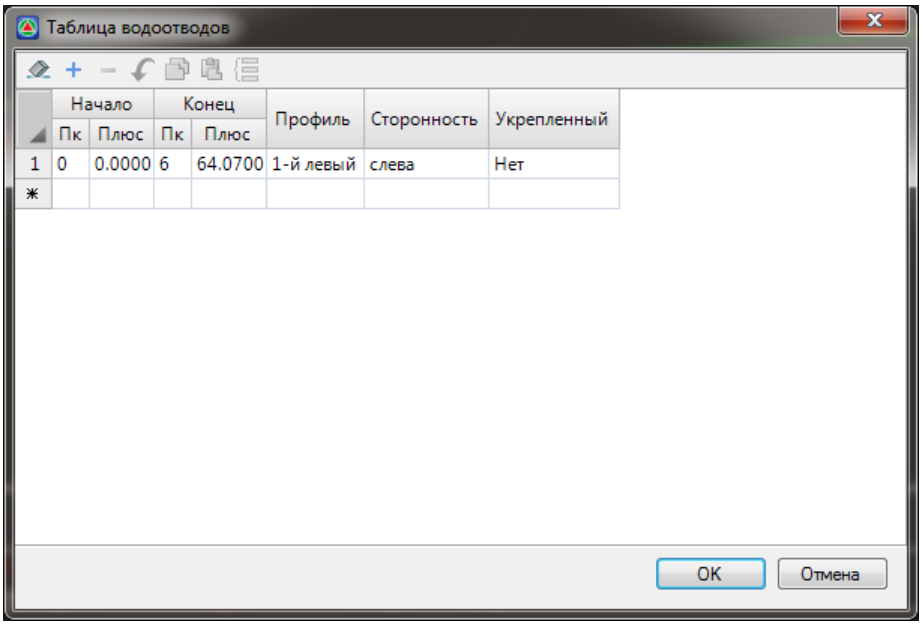
Сторонность - выбирается из выпадающего списка. **Сторонность** принимается относительно направления пикетажа трассы;

Профиль назначения - из выпадающего списка выбирается номер профиля, который будет использоваться для проектирования водоотвода с левой или правой стороны;

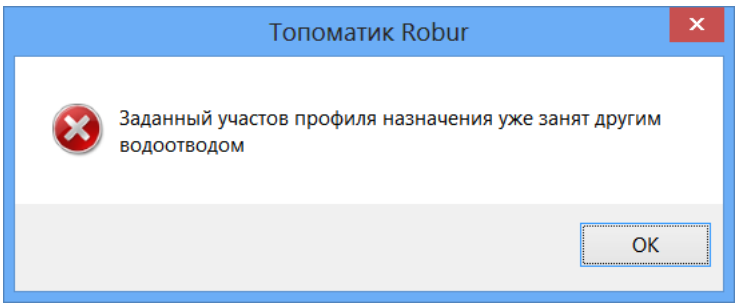
Укрепленный - в зависимости от выбранного параметра - **Да\Нет**, линия водоотвода в окне План будет отображаться соответствующим условным знаком.

Задайте необходимые параметры для создания водоотвода и нажмите **ОК**.

В результате программа создает продольный профиль водоотвода на заданном участке и автоматически заполнит **Таблицу водоотводов**:

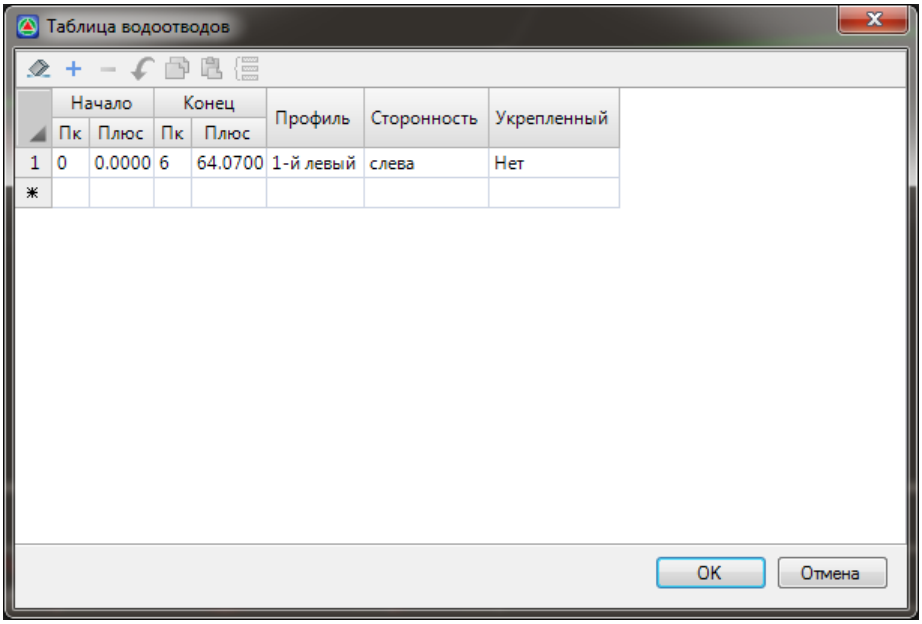


Примечание: Если при создании нового участка водоотвода, на данном продольном профиле и соответствующих пикетах уже назначен другой участок водоотвода, то программа выдаст соответствующее предупреждение:



• Второй способ заключается в непосредственном редактировании таблицы водоотводов. В этом случае можно одновременно создать несколько водоотводных участков. Для этого:

Выберите элемент меню **Задачи - Водоотводы - Таблица водоотводов**. Откроется основная таблица, в которой будет представлен общий список водоотводов, которые содержит текущая трасса. Если предварительно никаких водоотводов не создавалось, то данная таблица будет пустой:

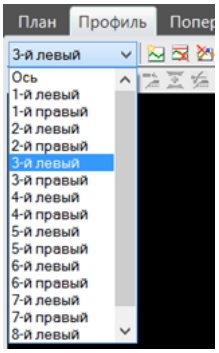


Заполните в данной таблице пикеты участков и профиля, на которых необходимо создать водоотводы и нажмите **ОК**.

В результате программа создаст по поперечникам (по элементам которые имеют такой же профиль привязки), на соответствующих участках профили водоотводов и «привяжет» к ним данные элементы поперечника. Т.е., к примеру, при дальнейшем редактировании профиля водоотвода глубина элемента **Канава** будет автоматически меняться.

Для удаления водоотвода на заданном участке откройте выше описанную таблицу водоотводов и удалите в ней соответствующую строку. При этом будет удален продольный профиль данного участка и его связь с конструкцией поперечника.

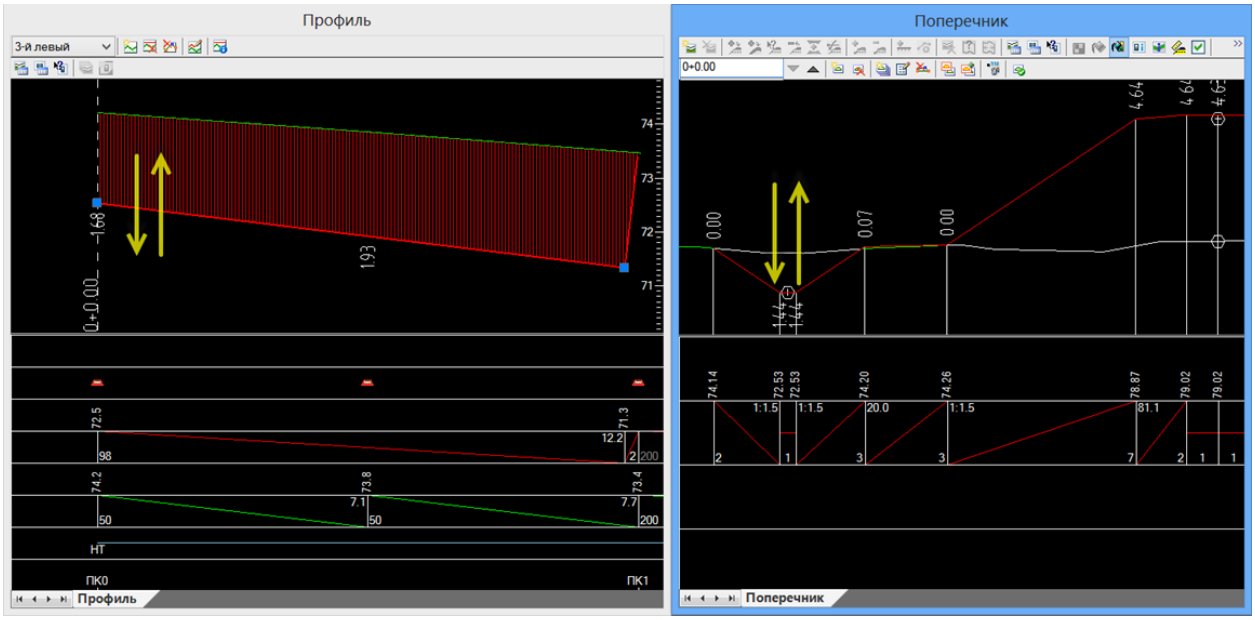
Для редактирования продольного профиля водоотвода сделайте его текущим в окне **Профиль** с помощью специального селектора:



Для редактирования водоотвода доступен весь набор функций по работе с основным продольным профилем.

Примечание: Данный функционал был описан ранее в разделе **Продольный профиль**.

При редактировании профиля водоотвода автоматически меняются отметки и глубины конструкций поперечника, которые к ним привязаны.



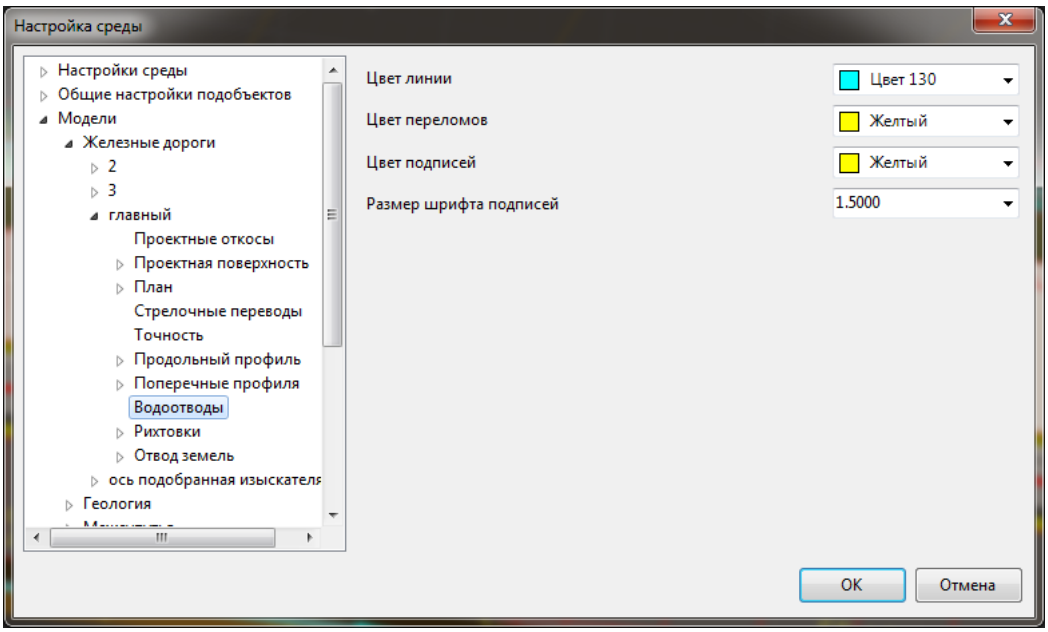
Однако, изменение параметра конструкции **Глубина** через диалоговое окно **Свойства**, не приводит к соответствующему изменению профиля водоотвода. При необходимости редактирования параметров водоотвода непосредственно на поперечнике, профиль водоотвода на соответствующем участке необходимо удалить.

Настройки отображения водоотводов

Запроектированный водоотвод отображается в окне **План**, для настройки его отображения:

1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию текущей модели Железная дорога и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Настройки**

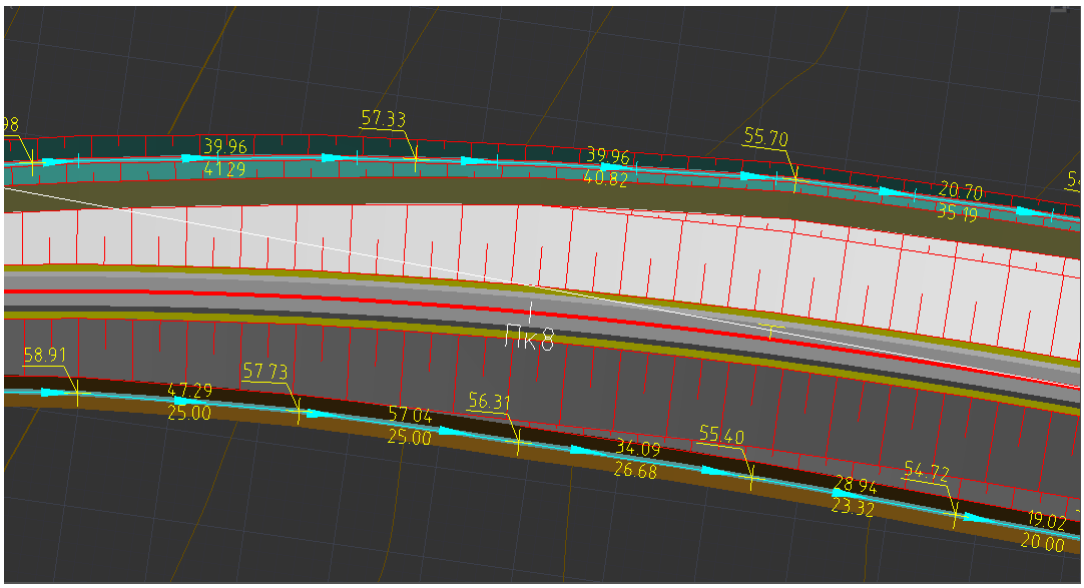
2. Раскройте дерево настроек и выберите вкладку **Водоотводы:**



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

3. Задайте необходимые настройки и нажмите **Ок**.

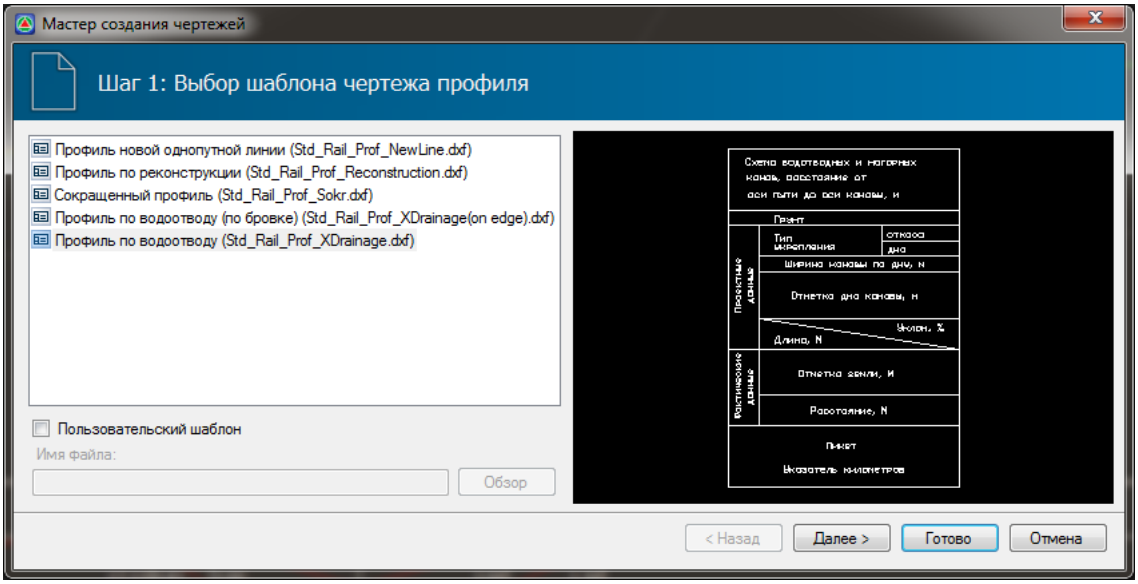
В результате водоотводы будут отрисованы на плане в соответствии с заданными настройками.



Создание чертежа профиля водоотвода

Для того, чтобы создать чертеж продольного профиля по водоотводу выполните следующие действия:

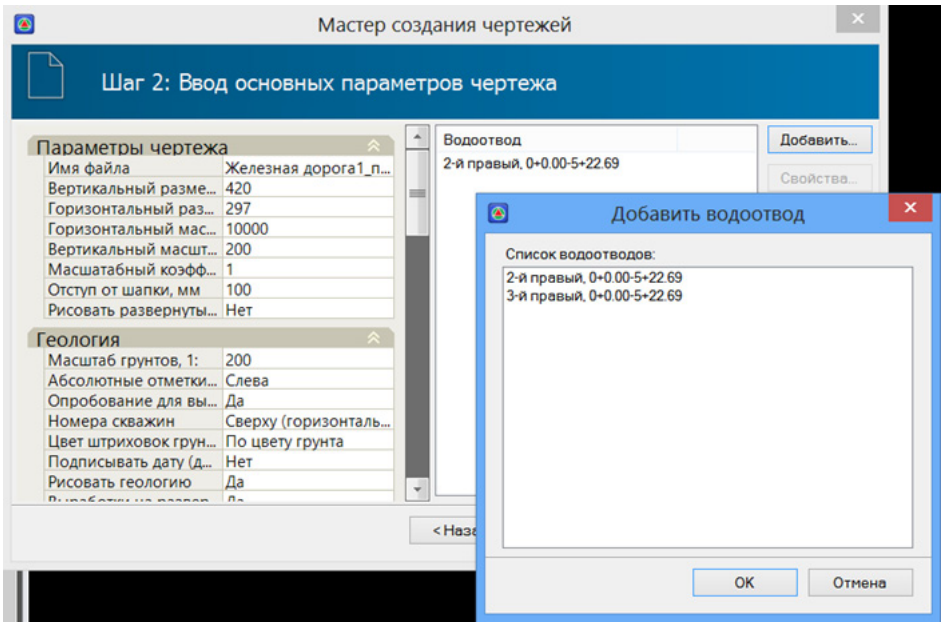
1. Выберите элемент меню **Проект – Создать чертеж – Продольный профиль.** Откроется окно **Мастер создания чертежей** :



2. Выберите стандартный шаблон продольного профиля по водоотводу (**Std_Rail_Prof_XDrainage.dxf**);

Примечание. При выборе шаблона продольного профиля по водоотводу **Std_Rail_Prof_XDrainage.dxf** *в графе чертежа Фактические данные будут выноситься отметки Черного профиля. В случае использования шаблона продольного профиля по водоотводу* **Std_Rail_Prof_XDrainage (on edge).dxf** *в графе чертежа Фактические данные будут выноситься отметки бровки водоотводного сооружения.*

3. Нажмите **Далее**. Откроется диалоговое окно:



Данное окно поделено на две части.

В левой части окна задаются основные параметры чертежа. Такие как: масштаб, размер шрифта, размер листа, отступ от шапки чертежа и т.п.

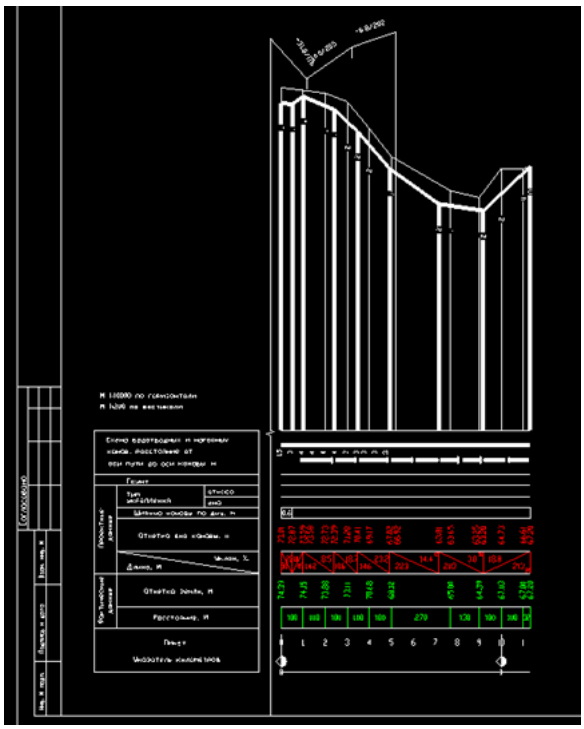
В правой части окна выбирается список водоотводов, по которым будут создаваться чертежи;

4. Для добавления водоотводов в список нажмите кнопку **Добавить**. В появившемся диалоговом окне выберите участки, которые должны быть отражены на чертеже;

5. Нажмите **OK**.

6. После выбора участков водоотвода, нажмите кнопку **Готово**.

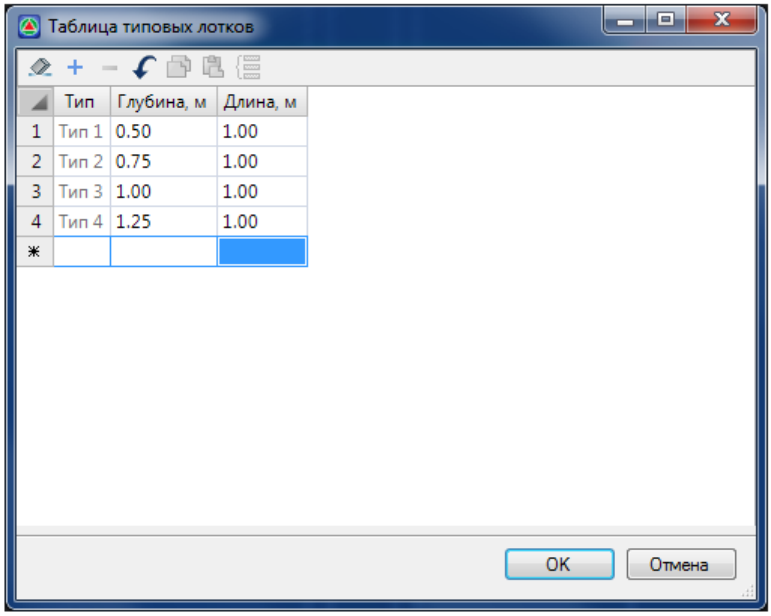
В результате программа сформирует чертежи выбранных участков водоотводов.



Раскладка лотков

Данный модуль позволяет наглядно выполнять раскладку лотков определенных марок, на заданных водоотводных участках. Лотки в соответствии со своим типом и размерами отображаются на поперечных профилях. Формируется ведомость раскладки.

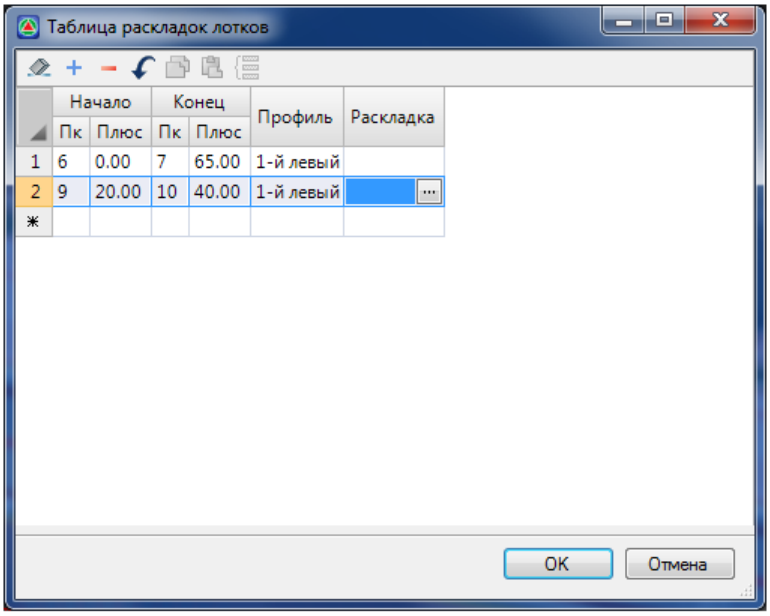
Для того что бы в текущем проекте задать типы лотков используемые при раскладке выберите элемент меню **Задачи – Водоотводы - Раскладка лотков – Таблица типовых лотков**:



Номер типа программа присваивает автоматически, пользователь может задать высоту и

длину лотка для каждого типа.

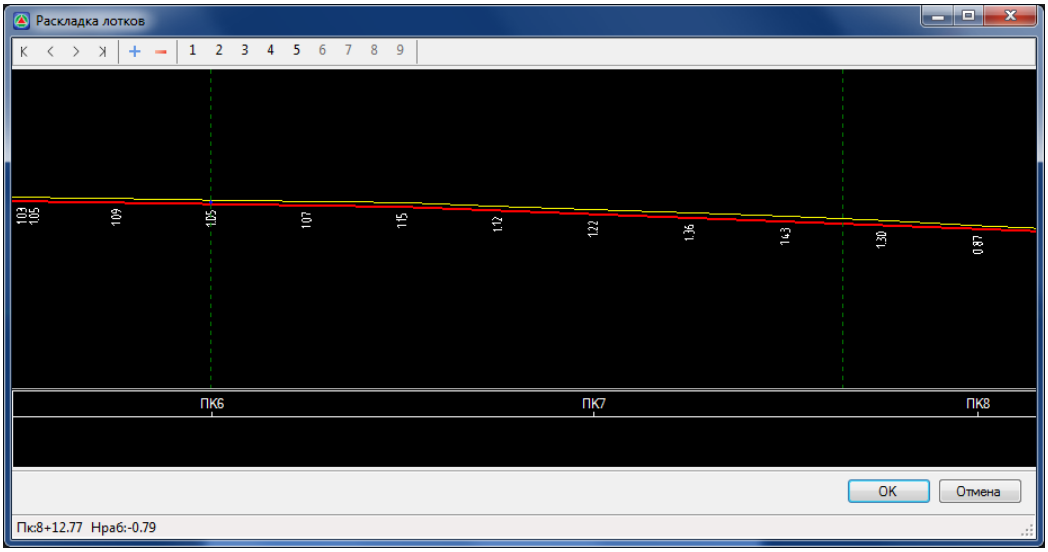
Для раскладки лотков на заданном участке выберите элемент меню **Задачи – Раскладка лотков – Таблица раскладок лотков**. Откроется следующее окно:



В таблице задается список участков, на которых будут раскладываться лотки. Участок определяется пикетажными границами, а водоотвод, на котором будут устраиваться лотки, должен быть привязан к соответствующему продольному профилю.

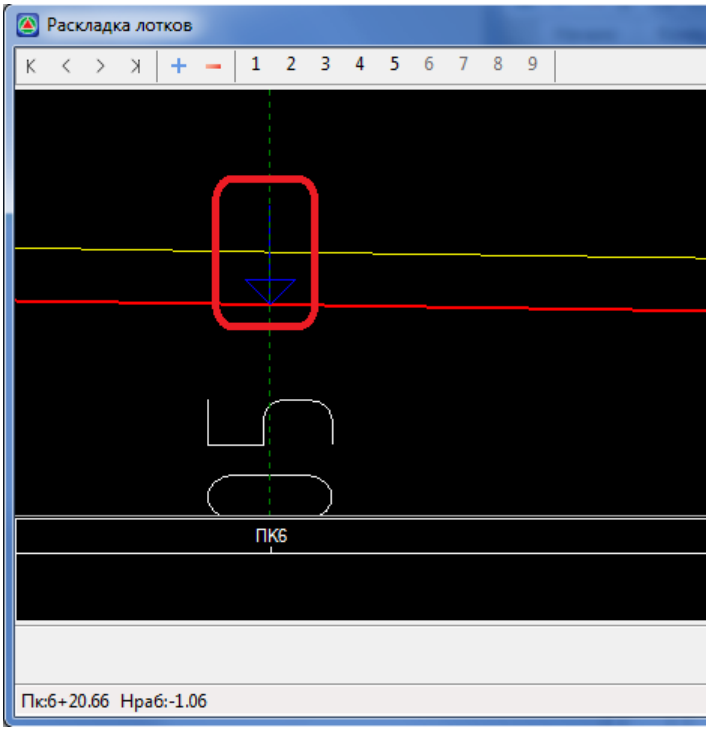
Примечание: Последовательность действий по созданию и редактированию профилей водоотводных участков была описана ранее (Том 8 Железные дороги, глава 3 Проектирование поперечных профилей, раздел Водоотводы).

Для раскладки лотков на заданном участке нажмите кнопку ... в столбце **Раскладка**. Откроется следующее окно:



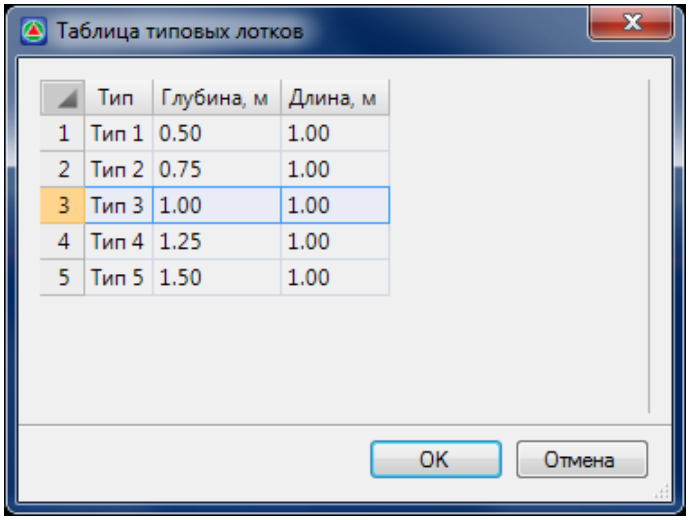
Раскладка лотков выполняется в отдельном окне. Расстояние в этом окне соответствуют реальной длине водоотводного участка. Это необходимо для более точной раскладки лотков и подсчета их количества. Красная линия в данном окне это проектный профиль по дну лотка, желтая – профиль по линии привязки лотка (по точке привязки лотка).

Раскладка лотков начинается с начала участка. Место вставки следующего лотка показывается синей стрелкой:



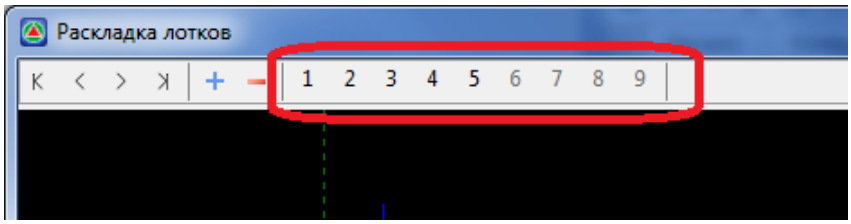
Добавлять лотки можно с помощью кнопок на панели инструментов окна **Раскладка лотков** или с клавиатуры.

Лотки добавляются с помощью кнопки . Программа предложит выбрать лоток в окне **Таблица типовых лотков**:

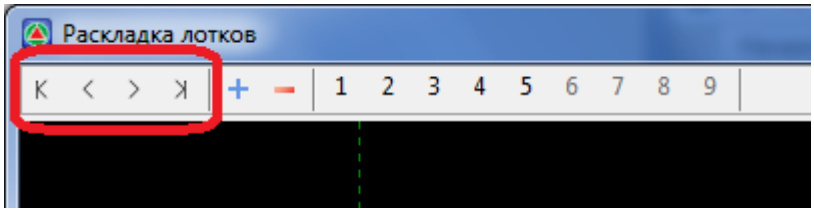


Добавить лоток также можно курсором, выбрав номер типа на панели инструментов (первые

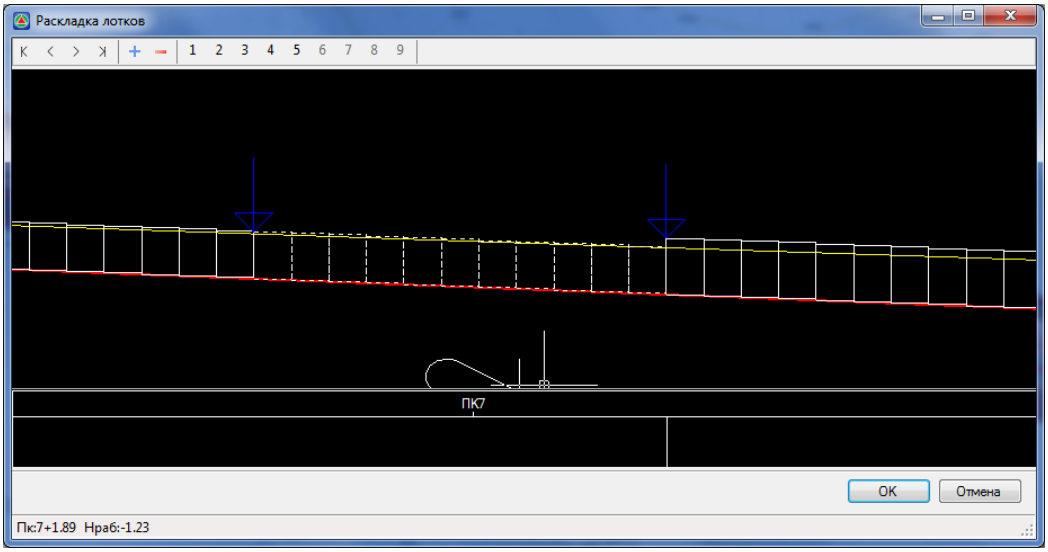
девять типов отображаются на панели инструментов окна **Раскладка лотков**) или введя номер типа с клавиатуры:



Для перемещения по участку с разложенными лотками можно использовать кнопки на панели инструментов, клавиши на клавиатуре или указывая курсором на экране нужное место:



Так же есть возможность выделить несколько разложенных лотков. Это нужно для того что бы назначить другой тип для выбранных лотков или удалить выбранные лотки. Выделить несколько лотков можно листая их с нажатой клавишей **Shift**, либо выделив их курсором с зажатой левой клавишей мыши. Выделенные лотки отображаются пунктиром:

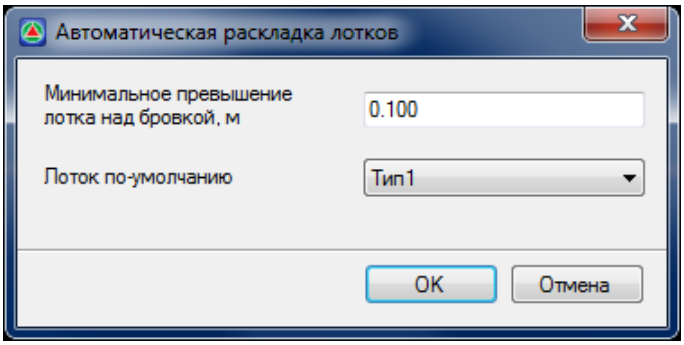


Например, для того что бы заменить тип у выбранных лотков необходимо нажать номер типа на клавиатуре, либо указать новый номер типа курсором на панели инструментов.

Удалить лоток или группу лотков можно с помощью кнопки на панели инструментов, либо с помощью клавиш **Del** и **Backspace** на клавиатуре.

Раскладка лотков на заданном участке может осуществляться автоматически в зависимости от их требуемой высоты, определяемой по разности отметок проектного профиля дна и профиля по линии привязки лотка. Для автоматической раскладки нажмите кнопку **Автозаполнение**,

рассположенную на панели инструментов. Откроется следующие диалоговое окно:



В поле **Минимальное превышение лотка над бровкой** при необходимости может быть задана величина необходимого возвышения верха лотка относительно линии его привязки.

Лоток по умолчанию - Если не один лоток из имеющейся базы не подходит для раскладки, то на этом участке будет применен тип лотка, установленный в данном поле.

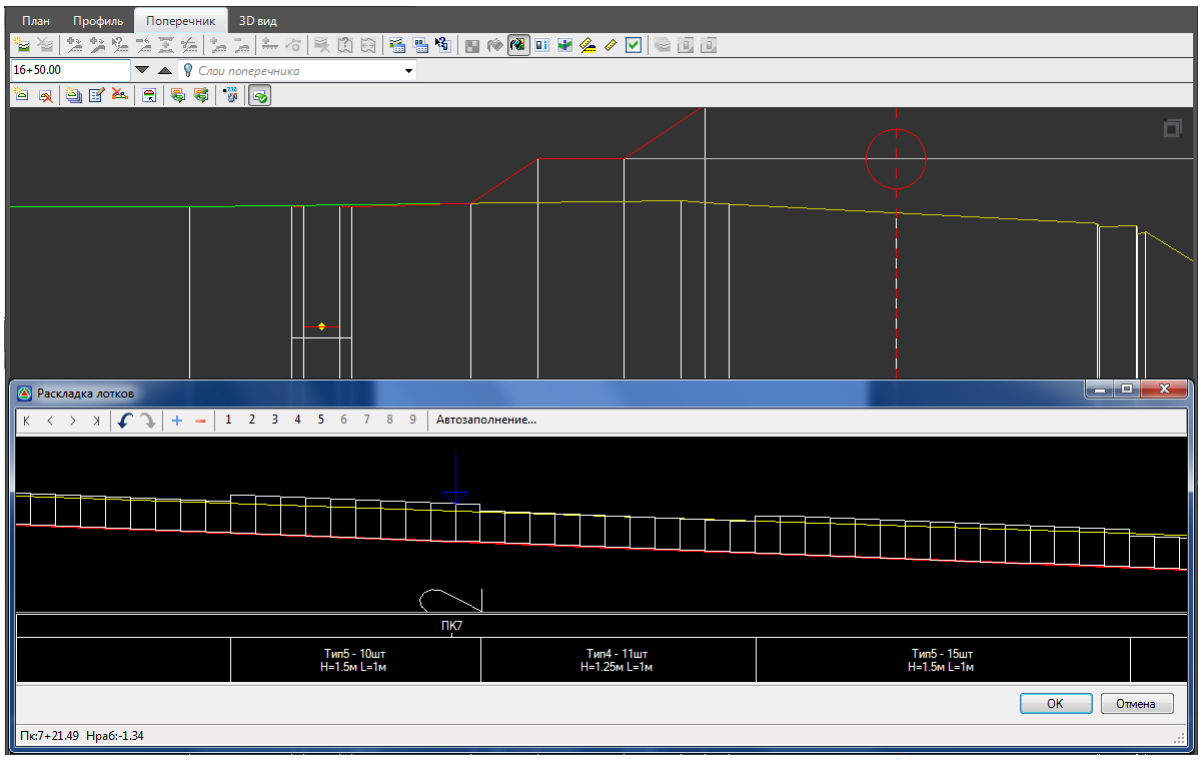
Для применения **Автоматической раскладки** нажмите **ОК**.

В результате программа выполнит раскладку, подобрав оптимальные размеры лотков на заданном участке. При необходимости данное решение может быть отредактировано с помощью функционала, который был описан выше.

Для выхода из данного окна с применением результатов раскладки нажмите **ОК**.

Если продольный профиль по водоотводу изменился и в раскладку лотков необходимо внести изменения, это всегда можно сделать, открыв снова соответствующий участок в **Таблице раскладки лотков**.

Если на поперечном профиле в качестве элемента конструкции лотка был выбран **Лоток с привязкой к профилю**, то его параметры (высота), будут назначаться автоматически, в зависимости от того, какой тип лотка находится на данном поперечнике.



По данным раскладки лотков может быть создана соответствующая ведомость, в которой указаны данные по всем типам лотков их количеству.

Для этого:

1. Выберите меню Задачи - Водоотводы - Раскладка лотков - Создать ведомость, откроется окно мастера формирования ведомостей.

2. Следуя инструкциям мастера задайте необходимые параметры и нажмите Готово. В результате будет сформирована ведомость лотков.

Дополнительные функции работы с поперечниками

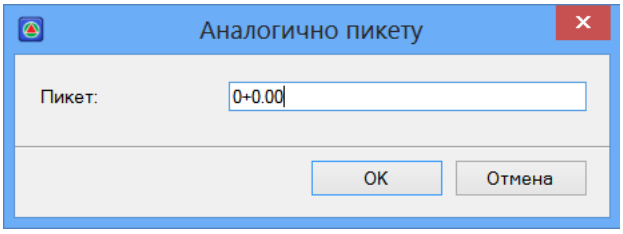
Проектирование аналогичных поперечников

При проектировании поперечников зачастую бывает необходимо, чтобы последующий поперечник был спроектирован аналогично предыдущему. Данная функция позволяет быстро и легко создавать аналогичные поперечники.

Для того, чтобы создать последующий поперечник аналогично предыдущему выберите элемент меню **Поперечник - Утилиты - Копировать конструкцию**. Программа автоматически применит конструкцию текущего поперечного профиля на следующем поперечнике.

Проектирование аналогичных поперечников аналогично заданному пикету

Иногда возникает ситуация, когда необходимо создать поперечник аналогично уже запроектированному, на каком-либо пикете. Для этого выберите элемент меню **Поперечник - Утилиты - Копировать конструкцию с пикета,** появится следующее окно:



Укажите пикет поперечного профиля, конструкцию которого необходимо применить на текущем поперечнике и нажмите **ОК**.

Примечание. Функция Копировать конструкцию с пикета работает и для группы выбранных поперечников, для этого необходимо предварительно выбрать пикетажный участок (группу поперечников), на котором должны быть запроектированы поперечники аналогично заданному пикету.

Сохранение и загрузка конструкции поперечного профиля

Данные текущего предварительно созданного поперечного профиля могут быть сохранены в отдельный файл. В последствии, этот файл может быть использован в качестве типовой конструкции при применении различных правил. Также, к примеру, данная функция позволяет передавать созданную конструкцию поперечного профиля из одного проекта в другой.

Для создания файла конструкции текущего поперечника :

1. Выберите элемент меню **Поперечник - Утилиты - Экспортировать конструкцию**;

2. Задайте имя и расположение файла;

3. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Для загрузки файла типовой конструкции в текущий поперечный Профиль:

1. Выберите элемент меню **Поперечник - Утилиты - Импортировать конструкцию**;

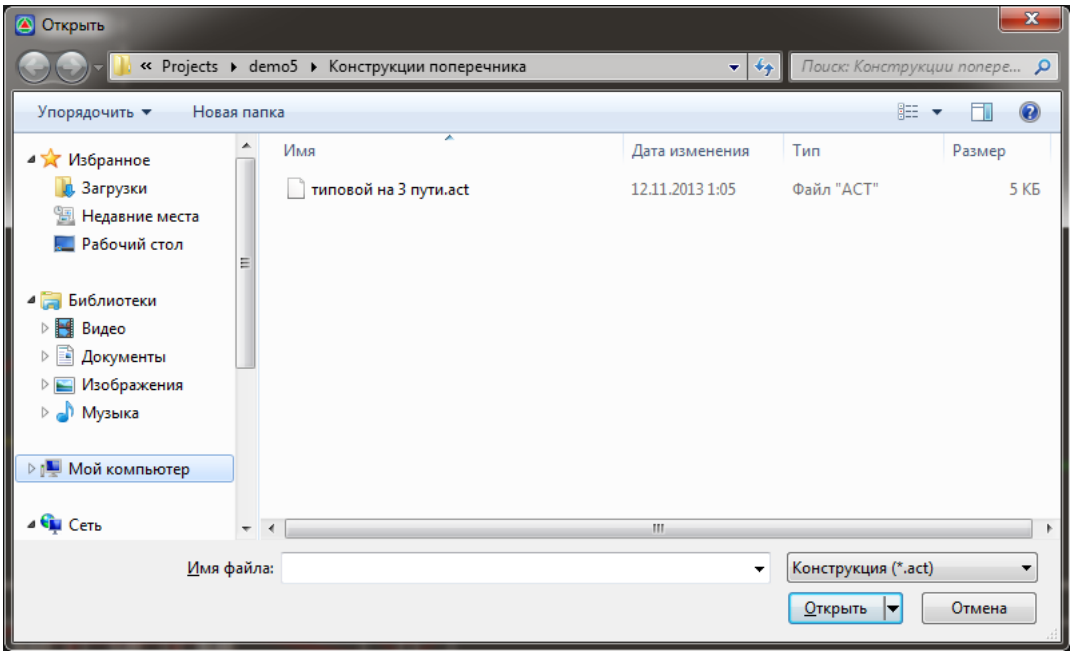
2. Выберите предварительно сохраненный файл конструкции и нажмите кнопку **Открыть**.

Таким образом, эти две команды позволяют создавать файлы типовых поперечников и загружать их.

Импортировать конструкцию со вставкой

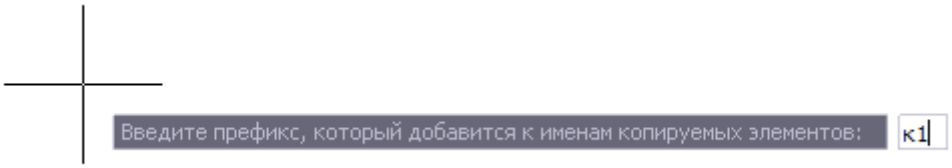
Функция предназначена для добавления созданного и сохраненного ранее элемента конструкции к текущей конструкции поперечного профиля . Для этого:

1. Выберите меню **Поперечник - Утилиты - Импортировать конструкцию со вставкой**, откроется диалоговое окно выбора импортируемой конструкции:



2. Выберите файл конструкции и нажмите **Открыть**.

3. Во избежания дублирования имен имеющейся на текущем поперечнике и вставляемой конструкции, в строке динамического ввода введите имя префикса, который добавится ко всем названиям импортируемой конструкции:



Нажмите **Enter** для подтверждения действия

4. Укажите узел вставки импортируемой конструкции:

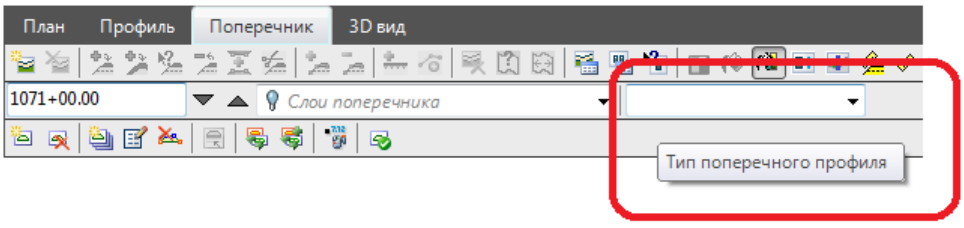


В результате на текущий поперечник будет вставлен дополнительный элемент конструкции, относительно указанной точки вставки.

Наименования типовых поперечных профилей

Данная функция предназначена для назначения уже созданным поперечным профилям определенного номера или названия. В дальнейшем, эта информация будет использована при формировании выходных ведомостей, а также последующего автоматического заполнения соответствующей графы чертежа продольного профиля.

Для задания наименования типового поперечного профиля используется выпадающий список в окне Поперечник:



Раскрыв выпадающий список имеется возможность текущему или выбранной группе поперечников назначить необходимый типовой поперечник или выбрать тип **Другой** и далее в открывшемся окне ввести имя нового типового поперечника.

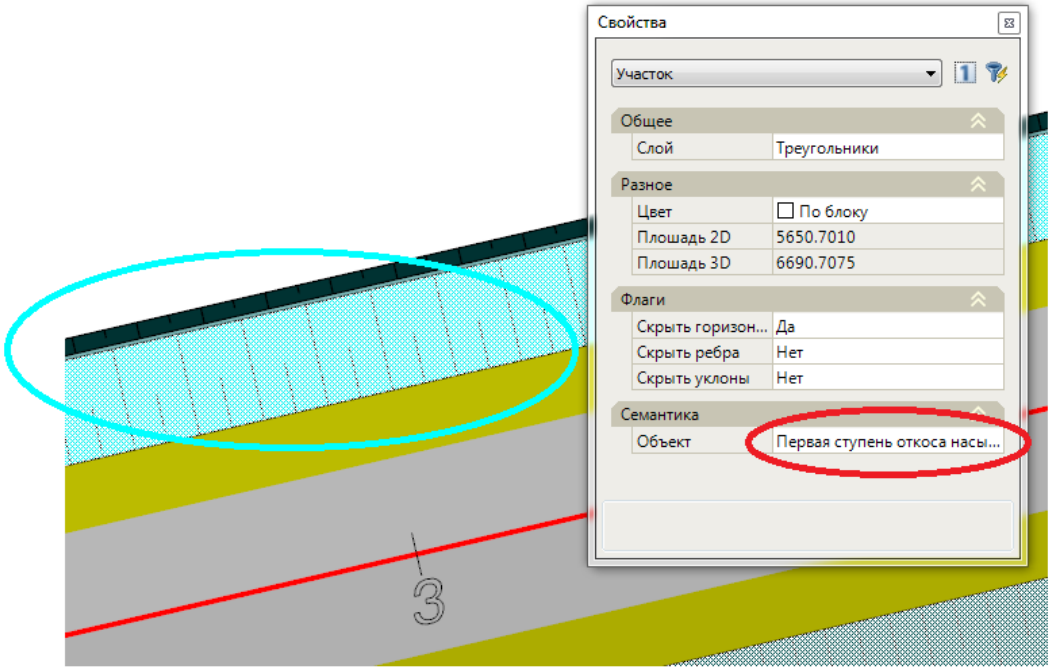
Отрисовка проектного решения на плане

В качестве отображения проектного решения в окне План используется проектная поверхность, которая в виде треугольников (участков), раскрашенных различными цветами, наглядно показывает элементы дороги (проезжую часть, обочины и т.д.), а для обозначения откосов используется специальный условный знак. Выполнив необходимые настройки отрисовка проектного решения на плане может производится в автоматическом режиме.

Примечание. 1. Отрисовка и настройка Проектной поверхности подробно описана в текущем томе гл. Настройка подобъекта Автомобильные дороги, вкладка Проектная поверхность. 2. Механизмы отрисовки условного знака Откос см. ниже.

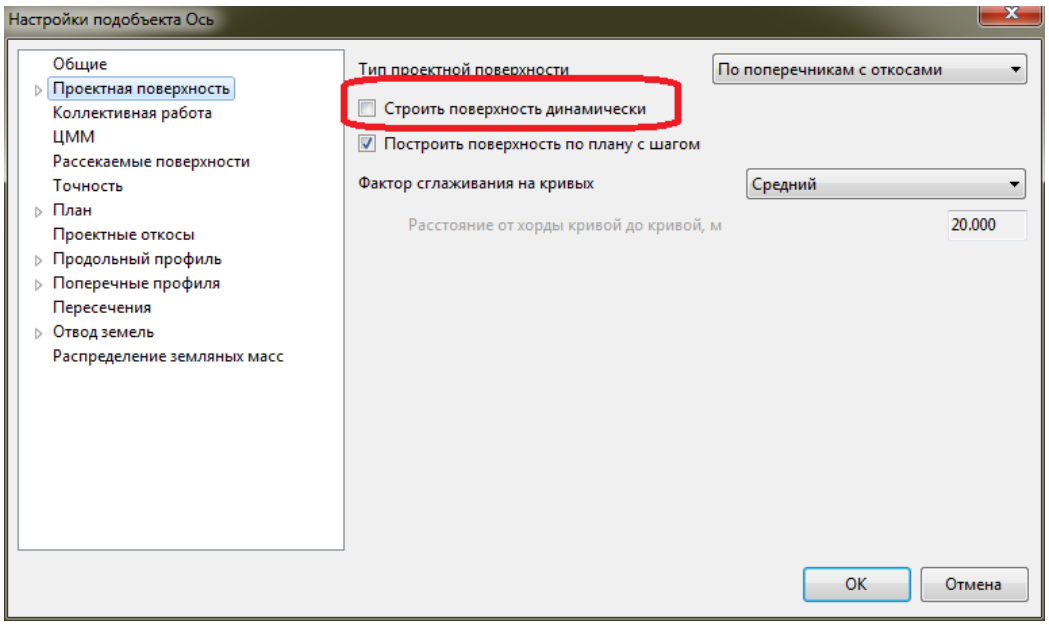
Проектные откосы

Отрисовка **Проектных откосов** в качестве условного знака на плане осуществляется по закодированным участкам (группам треугольников) проектной поверхности:



В случае когда опция **Строить проектную поверхность динамически** включена, то Проектные откосы строятся автоматически, если опция динамического перестроения проектной поверхности выключена, то откосы перестраиваются с помощью функции **План-Рисовать проектные откосы**.

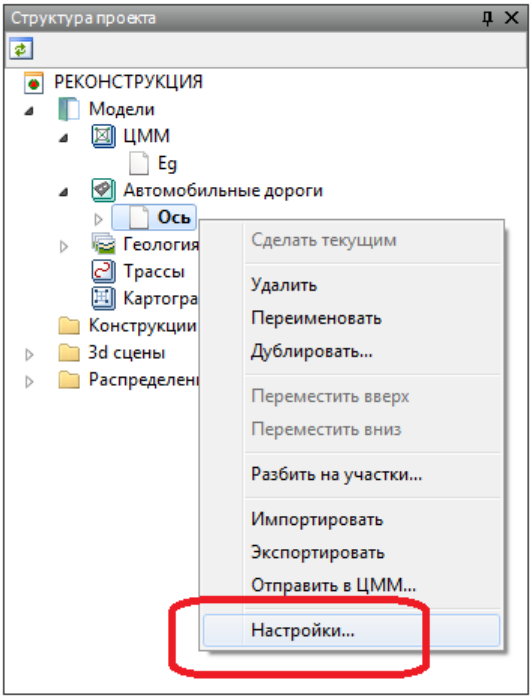
Примечание. 1. Опция Строить проектную поверхность динамически включается в Настройках подобъекта:



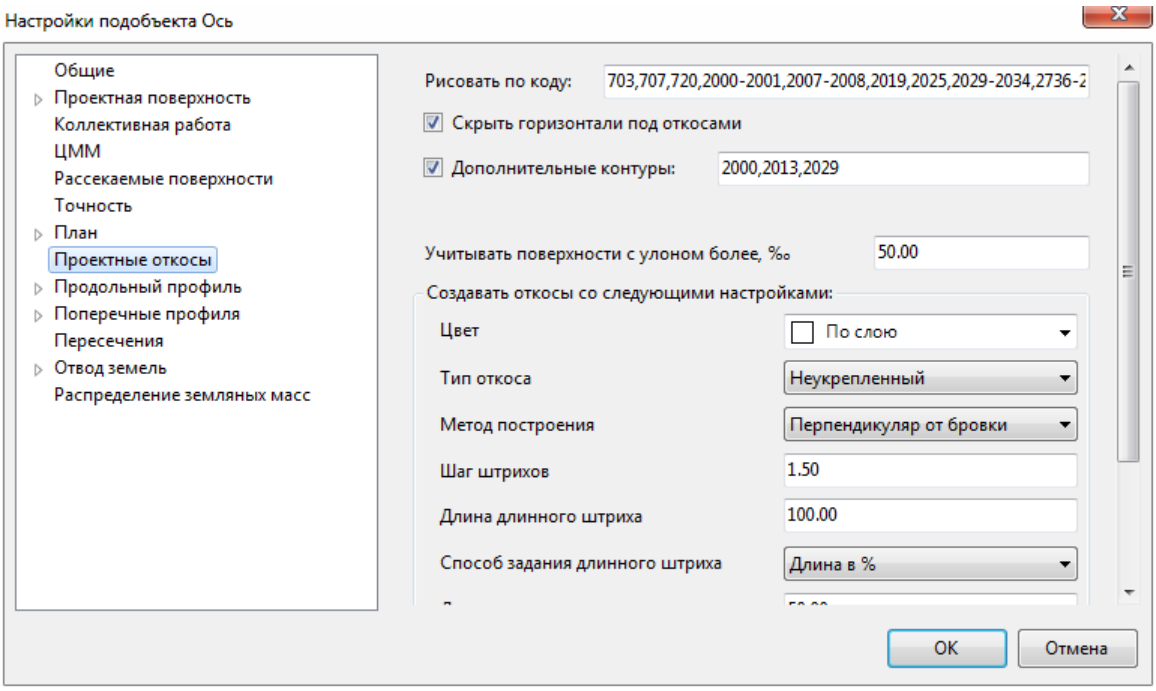
2. При выключенной Динамической поверхности для отрисовки Проектных откосов выберите меню План – Рисовать проектные откосы.

Для того чтобы настроить по каким участкам проектной поверхности необходимо выполнять отрисовку условного знака откос, а также задать другие параметры отображения условного знака:

1. В окне **Структуре проекта** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию соответствующего подобъекта и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Настройки**:



2. В открывшемся окне перейдите на вкладку **Проектные откосы**:



В поле **Рисовать по коду** задаются коды участков проектной поверхности по которым необходимо рисовать условный знак откос.

Примечание. 1. По умолчанию в данном поле перечислены все стандартные коды заложений откосов, кюветов и т.д. 2. Коды перечисляются через запятую, а также может быть использован символ дефис.

При включении опции **Скрыть горизонтали под откосами**, тем участкам которые заданы в поле **Рисовать по коду** автоматически будет присвоен флаг **Скрыть горизонтали**.

Включение опции **Дополнительные контуры** позволяет оконтурить замкнутой полилинией перечисленные участки, указанные в данном поле.

Примечание. В дальнейшем данные контуры (замкнутые полилинии) могут быть использованы для оформительских целей, например для штриховки или заливки данных участков.

В поле **Учитывать поверхности с уклоном более** задается минимальное значение уклона при котором на участке проектной поверхности будет рисовать условный знак откос.

В поле **Создавать откосы со следующими настройками** задаются параметры отрисовки условного знака откос.

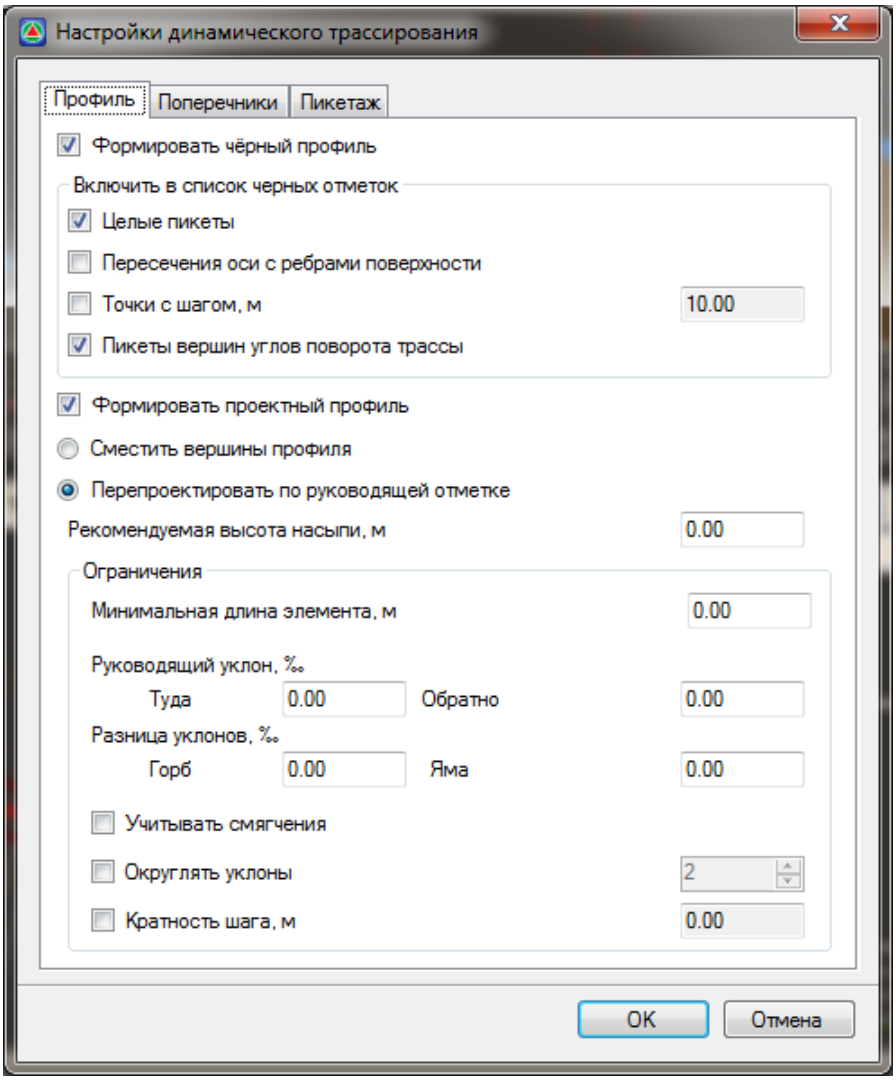
Глава 4. Задачи

Динамическое трассирование

Включение режима динамического трассирования позволяет при изменении плана автоматически перепроектировать с заданными параметрами модель подобъекта.

Для этого:

1. На панели управления в нижней части рабочего окна нажмите кнопку , откроется диалоговое окно:



Данное диалоговое окно состоит из трех вкладок - **Профиль, Поперечники** и **План**. На каждой вкладке настраиваются параметры которые должны пересчитываться при изменении плана трассы.

На вкладке **Профиль** настраиваются параметры перепроектирования черного и проектного

профиля:

Формировать черный профиль - включение данной опции позволяет при изменении плана трассы переформировать черный профиль с заданными параметрами.

Примечание. 1. Подробно все параметры создания черного профиля описаны в Документации Том 4. Работа с трассой, Гл.2. Продольный профиль. 2. Переформировываться будут участки профиля на которых производились изменения, на участках профиля где изменений не производилось останутся не затронуты.

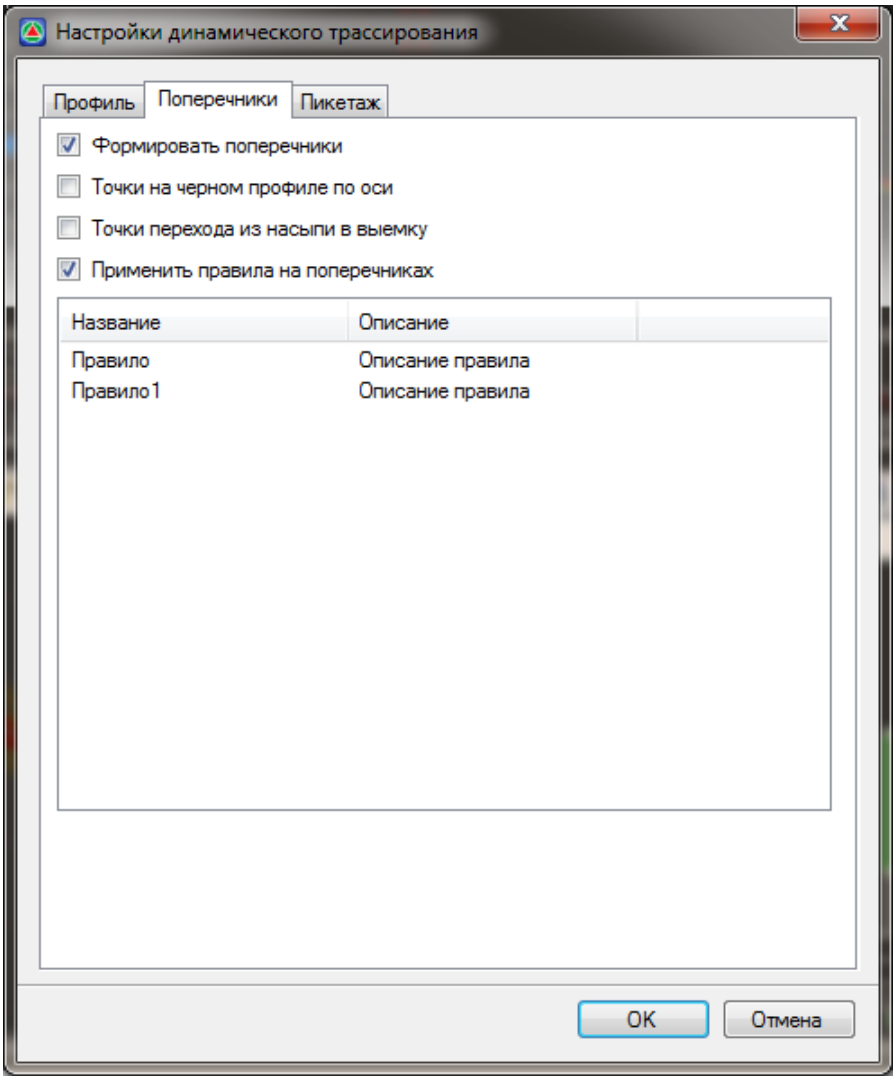
Формировать проектный профиль - включение данной опции позволяет при изменении плана трассы переформировать проектный профиль с заданными параметрами.

• Выберите опцию **Сместить вершины профиля** - если необходимо, чтобы отметки вершин профиля смещались при изменении подобъекта на величину изменения длины трассы;

• Выберите опцию **Перепроектировать по руководящей отметке** - если необходимо перепроектировать проектный профиль изменённого участка плана трассы по руководящей отметке. При этом необходимо в соответствующих полях ввода задать параметры перепроектирования.

Примечание. 1. Подробно все параметры проектирования продольного профиля описаны в текущем томе, Гл.2. Проектирование продольного профиля. 2. Переформировываться будут участки профиля на которых производились изменения, на участках профиля где изменений не производилось останутся не затронуты.

На вкладке **Поперечники** настраиваются параметры формирования черных и проектных поперечников:



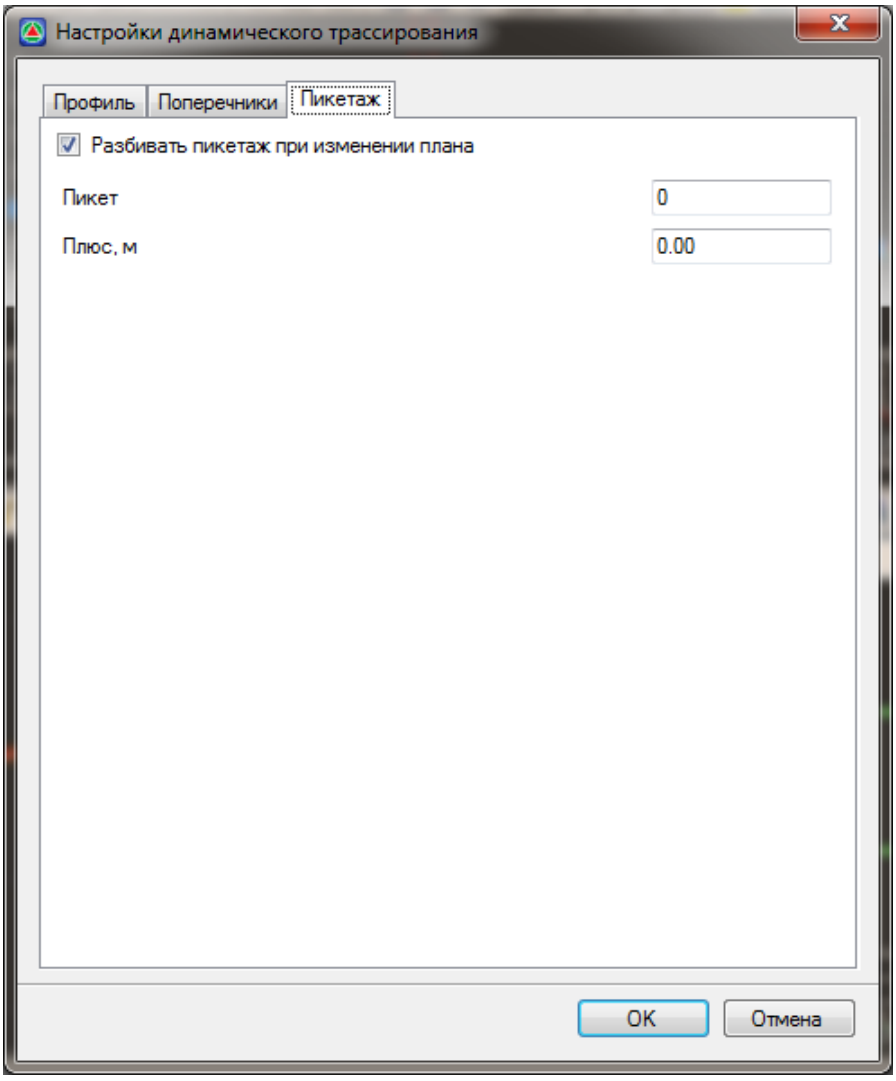
Формировать поперечники - включение данной опции позволяет при изменении плана трассы формировать черные поперечники с заданными параметрами.

Примечание. 1. Подробно все параметры создания черных поперечников описаны в Документации Том 4. Работа с трассой, Гл.2. Поперечные профили. 2. Переформировываться будут участки трассы на которых производились изменения, на участках где изменений не производилось останутся не затронуты.

Применить правила на поперечниках - включение данной опции позволяет при изменении плана трассы перепроектировать проектные поперечники, по одному из выбранных правил.

Примечание. 1. Подробно все параметры проектирования поперечных профилей описаны в текущем томе, Гл. 3. Проектирование поперечных профилей. 2. Переформировываться будут участки профиля на которых производились изменения, на участках профиля где изменений не производилось останутся не затронуты.

На вкладке **Пикетаж** настраиваются параметры пересчета пикетажа:



Разбить пикетаж при изменении плана - включение данной опции позволяет переразбить пикетаж с заданными параметрами.

Примечание. Подробно все параметры описаны в документации Том 4. Работа с трассой, Гл. 1. План трассы.

Узлы и станции

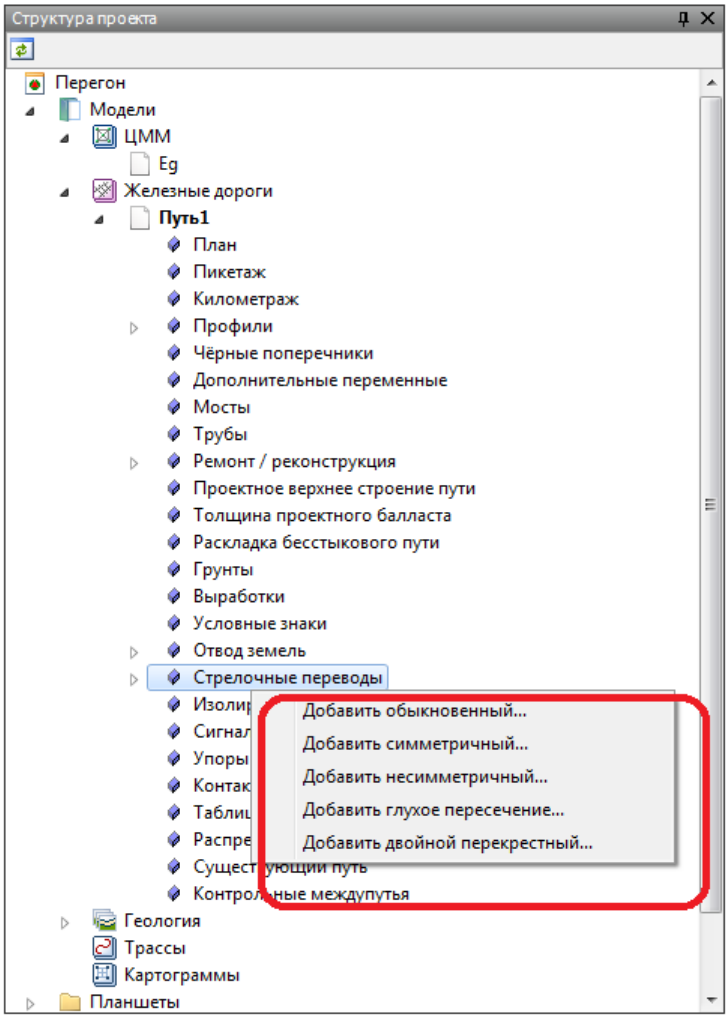
Функционал по проектированию станций включает в себя возможность вставки стрелочных переводов, проектирование съездов, расстановку предельных столбиков, светофоров и изолирующих стыков.

Вставка стрелочных переводов

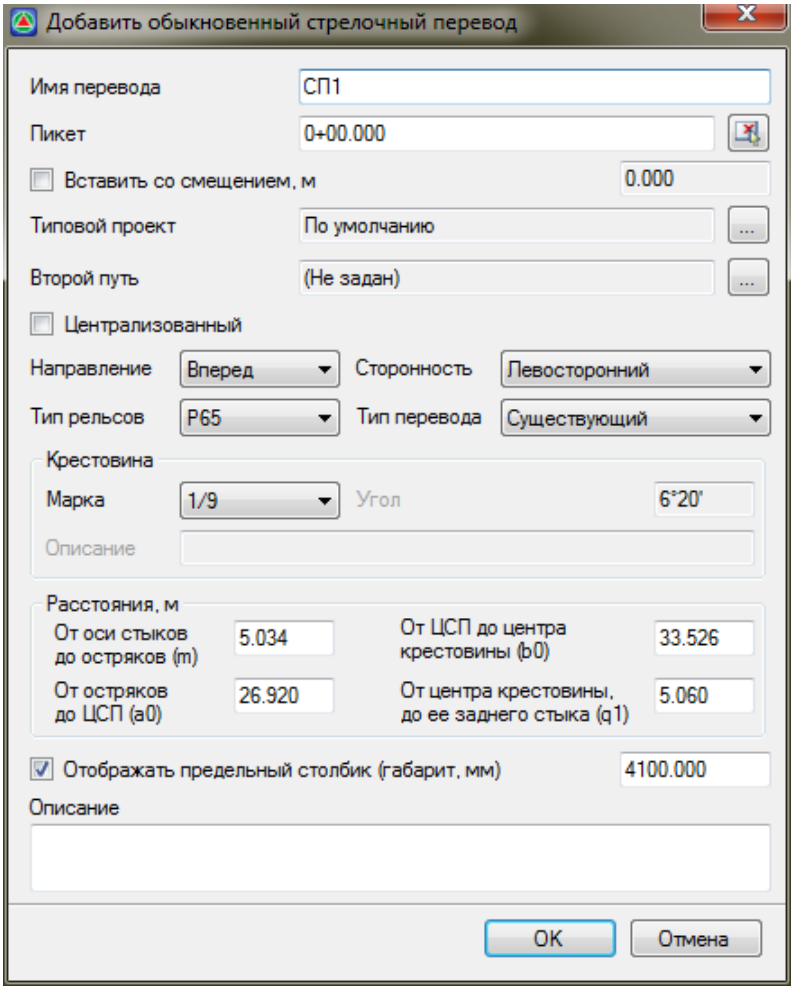
Для вставки стрелочного перевода выполните следующее:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Добавить обыкновенный стрелочный перевод...**

Примечание. 1. В программе реализована возможность вставки различных типов стрелочных переводов (симметричный, несимметричный и т.д.), все они вставляются аналогично, поэтому для примера, подробно будет описана вставка только обыкновенного стрелочного перевода. 2. Добавить стрелочный перевод можно через Структуру проекта, для этого: в окне **Структура проекта** *разверните дерево таблиц текущего подобъекта, куда будет вставлен стрелочный перевод. Щелкните правой кнопкой мыши на таблице* **Стрелочные переводы** *и выберите* **Добавить***:*



2. В открывшемся диалоговом окне необходимо задать параметры добавляемого стрелочного перевода:



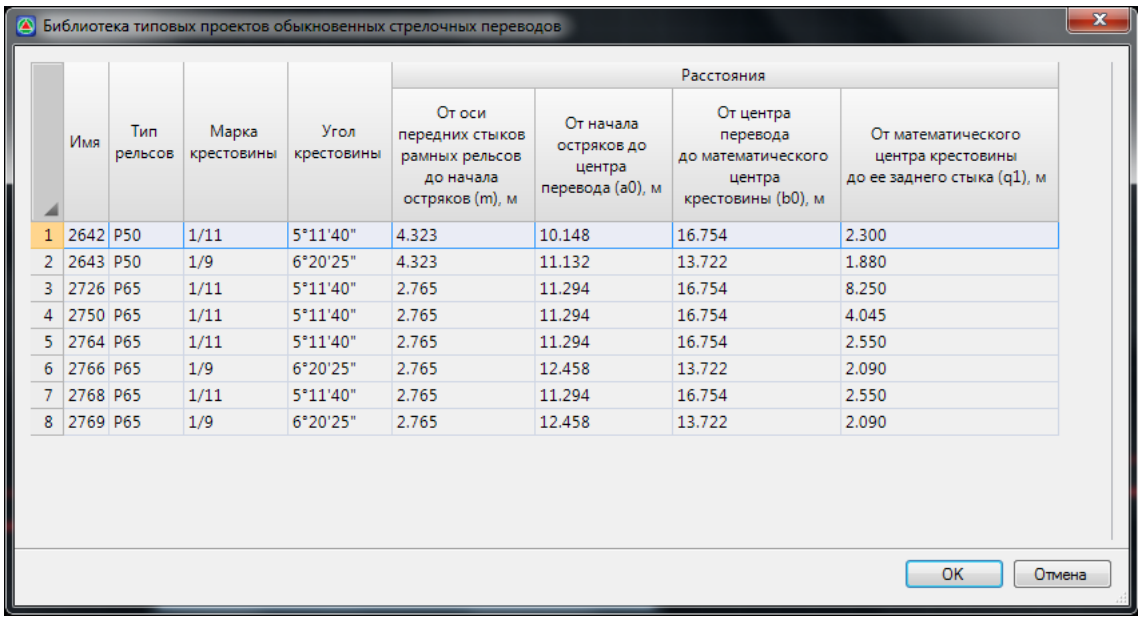
Имя перевода - в данном поле введите название добавляемого стрелочного перевода.

Пикет - поле ввода, в котором задается пикет вставки стрелочного перевода. Выбрав кнопку  имеется возможность вставить стрелочный перевод визуально, в окне **План**, с помощью мыши, указав точку вставки, направление стрелочного перевода и направление второго пути.

Вставить со смещением - включение данной функции позволяет добавить стрелочный перевод с возможностью задания смещения относительно точки вставки (пикета) стрелки. Например, если необходимо вставить стрелочный перевод от границы кривой на определенном расстоянии.

Примечание. Положительное значение величины смещения сдвинет вставляемый стрелочный перевод относительно точки вставки по ходу пикетажа, отрицательная величина смещения - против.

Типовой проект - в программе предусмотрена встроенная библиотека стрелочных переводов. Для выбора типового стрелочного перевода нажмите соответствующую кнопку , откроется **Библиотека типовых проектов**:

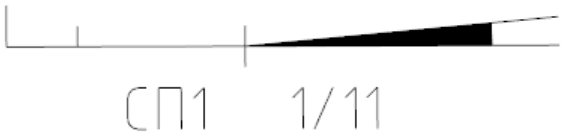


Выберите необходимый типовой стрелочный перевод и нажмите **ОК**.

Примечание. Описание последовательности действий по добавлению новых элементов в библиотеку типовых проектов стрелочных переводов будет рассмотрено ниже в п. Библиотека стрелочных переводов.

Второй путь - данная функция используется для задания второго (бокового) пути, который предназначен для расчета габарита и вставки предельного столбика.

При включении опции **Централизованный** стрелочный перевод отображается соответствующим условным знаком с заливкой хвостовой части:



Направление перевода - в выпадающем списке выберите направление перевода (вперед или назад), которое задается относительно направления пикетажа подобъекта, на который вставляется стрелка;

Положение второго пути - выберите направление второго пути (влево или вправо), которое задается также относительно направления пикетажа текущего подобъекта .

Тип рельсов - выбирается из выпадающего списка. Данный параметр используется при формировании выходных ведомостей.

Тип стрелочного перевода - в данном выпадающем списке имеется возможность задать тип стрелочного перевода. Выбранный тип перевода учитывается при формировании выходных ведомостей.

Марка - из выпадающего списка можно выбрать стандартную марку крестовины. При выборе типа марки **Другая** в соответствующем поле ввода имеется возможность задать значение угла отличное от стандартного.

В поле **Расстояния** все данные заполнены согласно выбранного типового проекта из библиотеки стрелочных переводов. При необходимости их можно изменить.

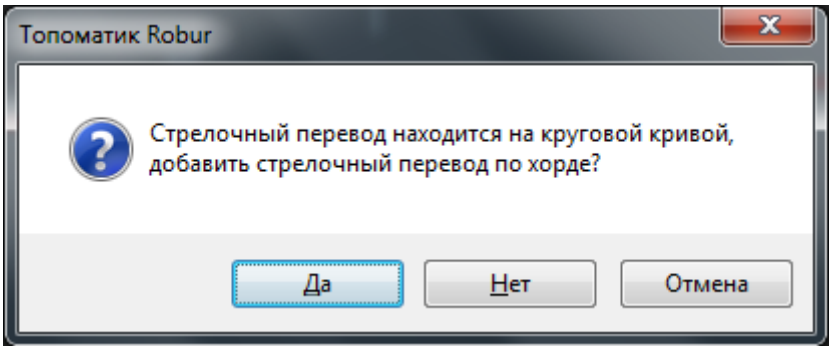
Отобразить предельный столбик - включение данной опции позволяет отобразить предельный столбик. Суммарная величина габарита от оси главного пути и бокового пути задается в соответствующем поле ввода.

Примечание. Для отображения предельного столбика необходимо указать боковой путь.

Описание - информационное поле ввода, предназначенное для дополнительного описания стрелочного перевода.

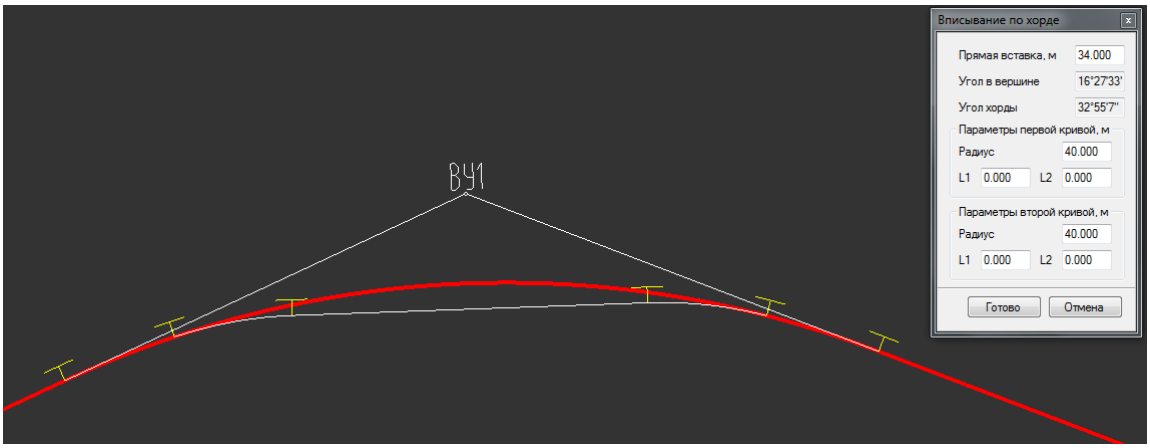
3. Задав все необходимые параметры вставки стрелочного перевода нажмите **ОК**.

Примечание. В случае если вставка стрелочного перевода производится на кривой (радиусе), то после нажатия Ок в окне добавления перевода появится предупреждение:

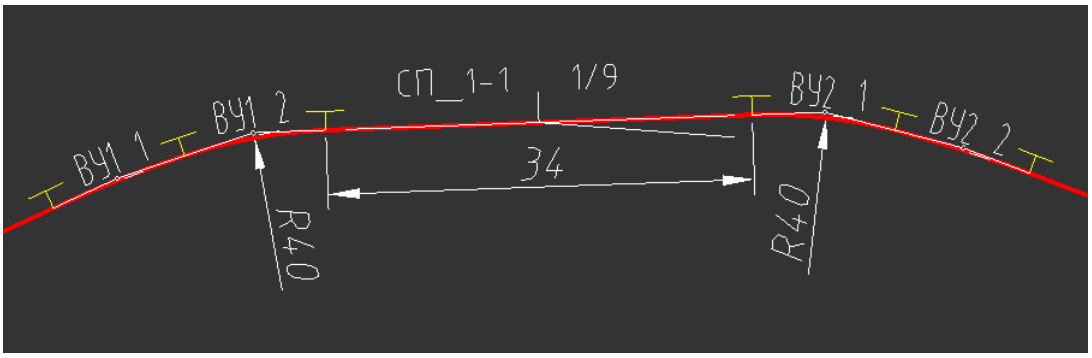


- Нажмите **Нет** или **Отмену** для того чтобы перейти к этапу **Добавления стрелочного перевода** и изменить параметры вставки перевода.

- Нажмите **Да**, если необходимо произвести вставку стрелочного перевода по хорде. В этом случае откроется диалоговое окно:

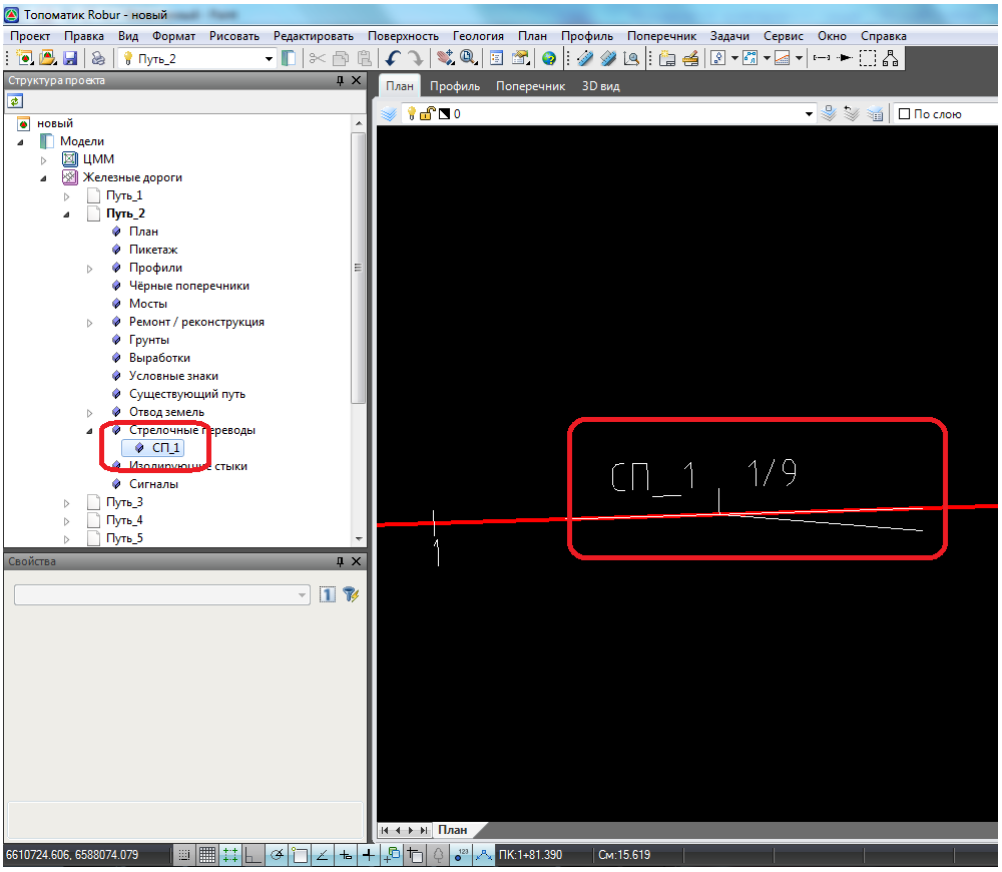


Задайте параметры вписывания сопряжения и нажмите **Готово**:



Программа произведет разбивку кривой на две составные многорадиусные кривые и между ними на прямой вставке добавит стрелочный перевод.

В результате, программа вставит стрелочный перевод на текущий подобъект. Также стрелочный перевод отобразится в виде дополнительного элемента в **Структуре проекта**, в таблице **Стрелочные переводы** соответствующей модели **Железной дороги**:



Вставка СП по точкам

Вставка стрелочного перевода может осуществляться визуально (с привязкой) по указанным характерным точкам стрелочного перевода. Функция используется при вставке существующих

стрелочных переводов.

Для вставки стрелочного перевода по точкам:

1. Выберите меню **Задачи – Станции – Добавить стрелочный перевод – То точкам**, курсор примет форму прицела.

2. Укажите характерные точки стрелочного перевода в поряде:

- Рамный рельс

- Начало остряка

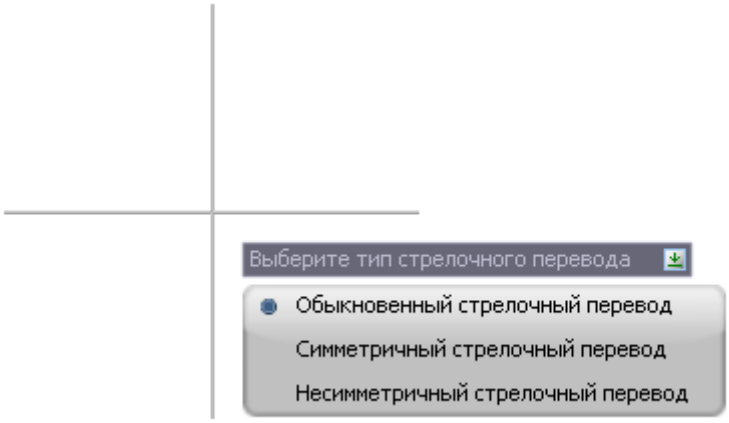
- Ближняя точка прямого пути

- Дальняя точка прямого пути

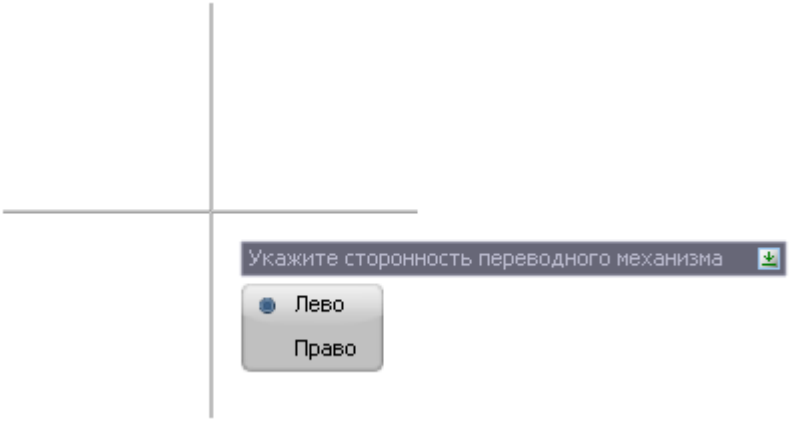
- Ближняя точка бокового пути

- Дальняя точка бокового пути

3. Выберите тип стрелочного перевода:



4. Укажите сторонность переводного механизма:



В результате будет добавлен стрелочный перевод. В случае, если определяемый угол между прямым и боковым направлениями совпал (с учетом погрешности*) с маркой крестовины, то в поле Описание марки она будет указана.

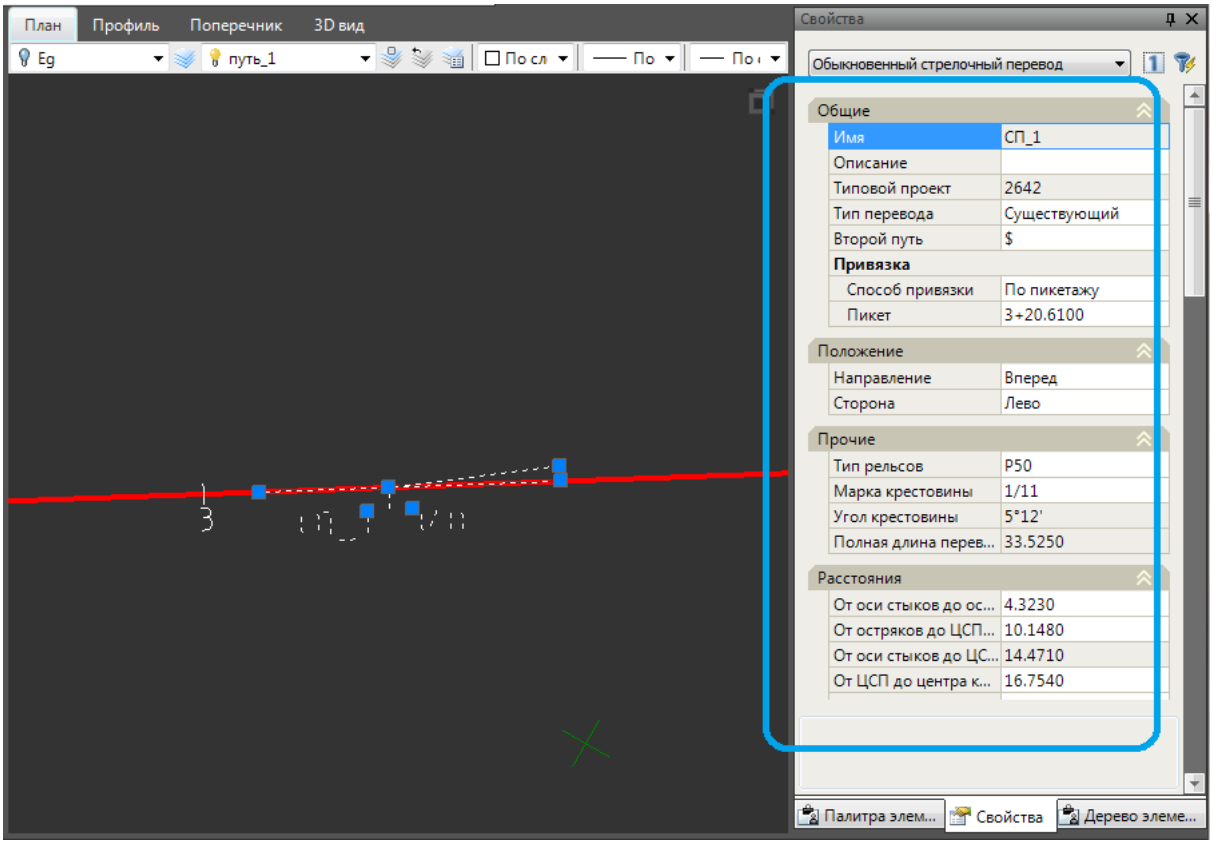
*Погрешность равна ¼ градуса.

Редактирование стрелочного перевода

Параметры добавленных стрелочных переводов можно отредактировать двумя способами:

1. Через окно свойств выбранного элемента (стрелочного перевода):

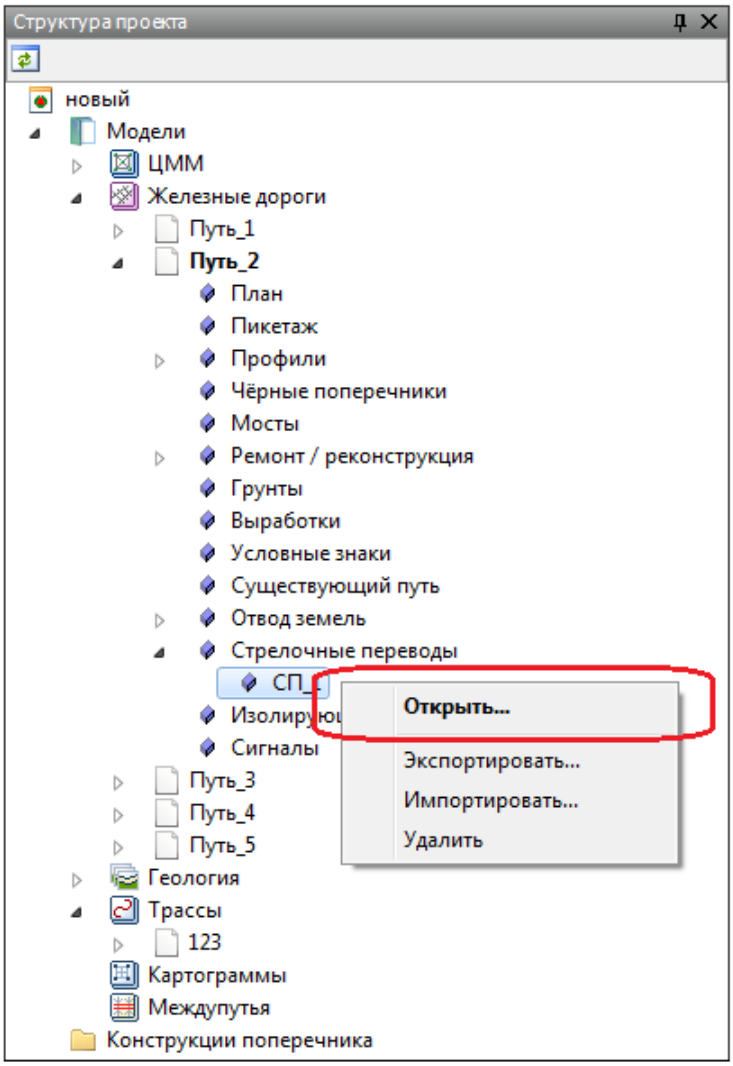
Для этого, в окне **План** выделите необходимый стрелочный перевод, который нужно отредактировать, в окне **Свойства** отобразятся параметры выбранного стрелочного перевода:



2. Через окно **Свойства** выбранного стрелочного перевода в **Структуре проекта**:

Для этого:

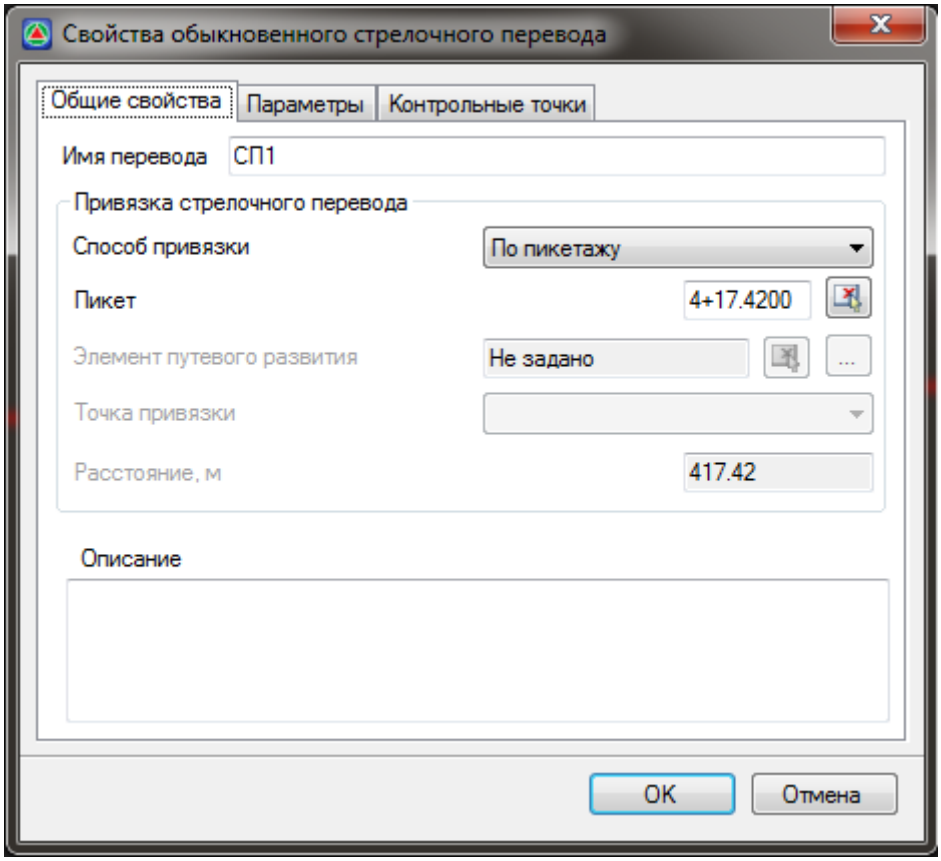
1. В окне **Структура проекта** раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. В группе таблиц **Стрелочные переводы** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию редактируемого стрелочного перевода, в открывшемся контекстном меню выберите пункт **Открыть**:



Примечание: Для быстрого открытия окна Свойств перевода достаточно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по его наименованию.

2. Окно **Свойств** выбранного стрелочного перевода состоит из трех вкладок:

Вкладка **Общие свойства**:



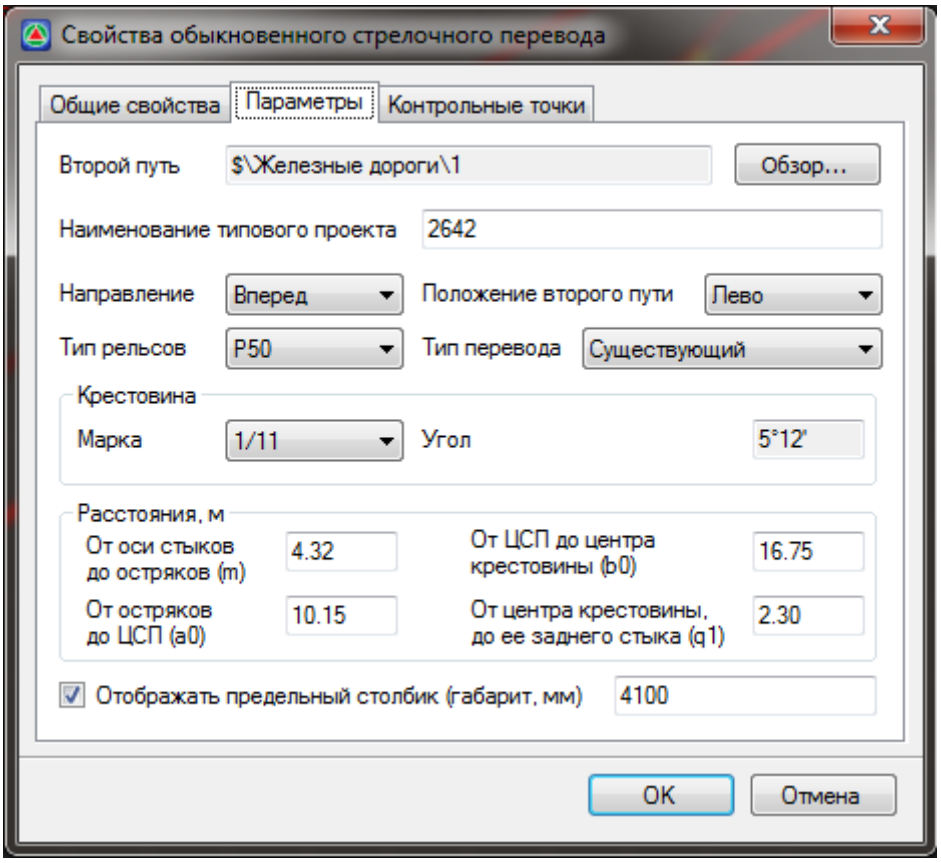
Имя перевода - поле ввода для изменения имени созданного стрелочного перевода

В поле **Привязка стрелочного перевода** имеется возможность задать вычисление местоположения стрелочного перевода несколькими способами: по пикетажу и относительно элементов путевого развития (предельные столбики, изостыки, сигналы, упоры, стрелочные переводы).

- Для привязки стрелочного перевода по пикетажу: в выпадающем списке **Способ привязки** выберите - **По пикетажу**, в соответствующем поле ввода задайте пикет или визуально укажите его с помощью кнопки .
- Для привязки стрелочного перевода относительно элементов путевого развития:

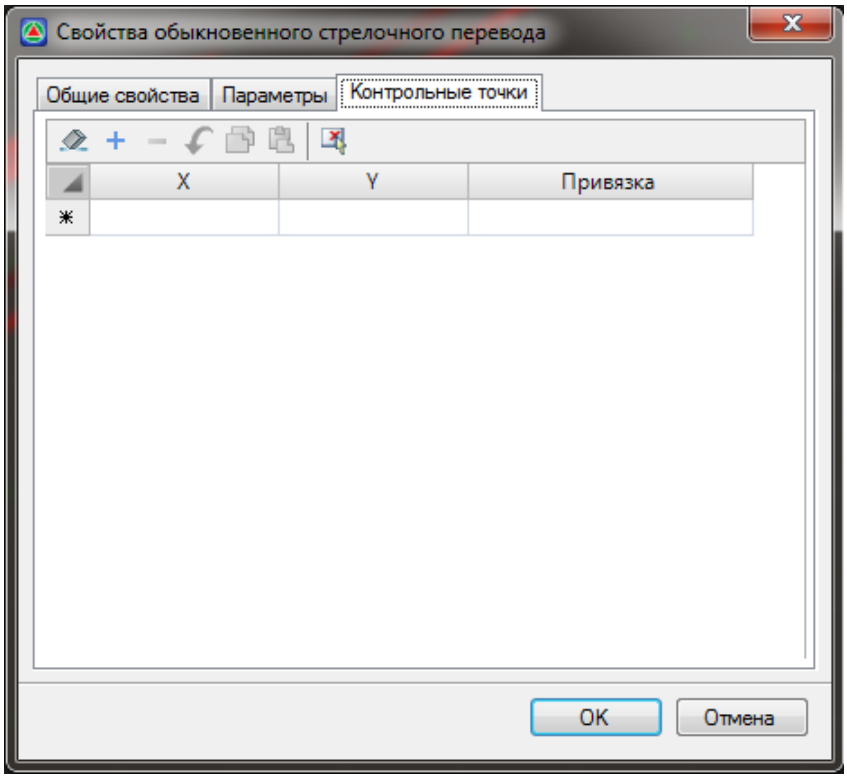
1. В выпадающем списке **Способ привязки** выберите - **По расстоянию**, станут активными поля **Элемент путевого развития, Точка привязки** и **Расстояние**.
2. **Элемент путевого развития** можно выбрать как визуально, указав его в окне План, так и выбрать из списка объектов, с помощью соответствующих кнопок
3. При выборе **Стрелочного перевода** в качестве элемента путевого развития, имеется возможность задать его точку привязки при вставки. В выпадающем списке **Точка привязки** выберите **Центр, Начало, Конец элемента** или **Предельный столбик**.
4. В поле **Расстояние** укажите значение расстояния до стрелочного перевода от заданного элемента путевого развития или его элемента (если в качестве элемента выбран стрелочный перевод).

Вкладка **Параметры:**



Примечание. Данные параметры стрелочного перевода уже подробно рассматривались выше, см. п. Вставка стрелочных переводов.

Вкладка Контрольные точки:

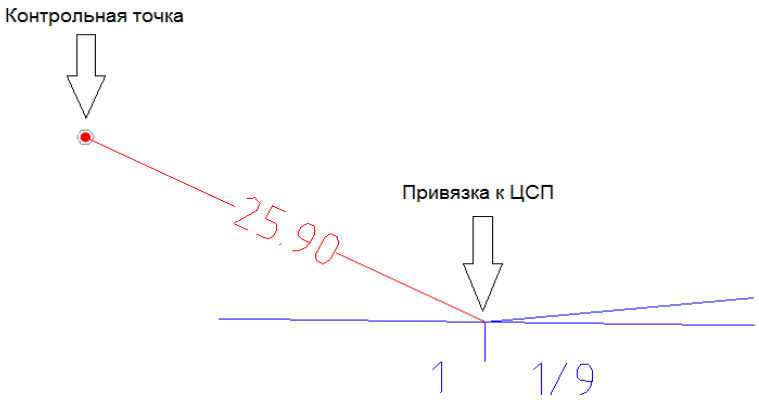


Данная вкладка предназначена для контроля расстояний (габаритов) от произвольных объектов до элементов стрелочного перевода:

В столбцах **X** и **У** задаются координаты контрольной точки, от которой будет считаться расстояние (габарит). Значения координат в данных столбцах можно ввести вручную, либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов, визуально указав точку с плана. В данном случае программа рассчитает координаты и автоматически занесет их в соответствующую строку таблицы.

Привязка - в данном выпадающем списке имеется возможность задать привязку задаваемой контрольной точки к различным элементам стрелочного перевода. В результате габарит будет измеряться от контрольной точки до выбранного элемента стрелочного перевода.

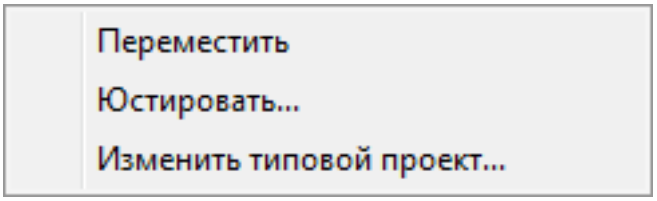
Пример задания контрольной точки с привязкой к **ЦСП**:



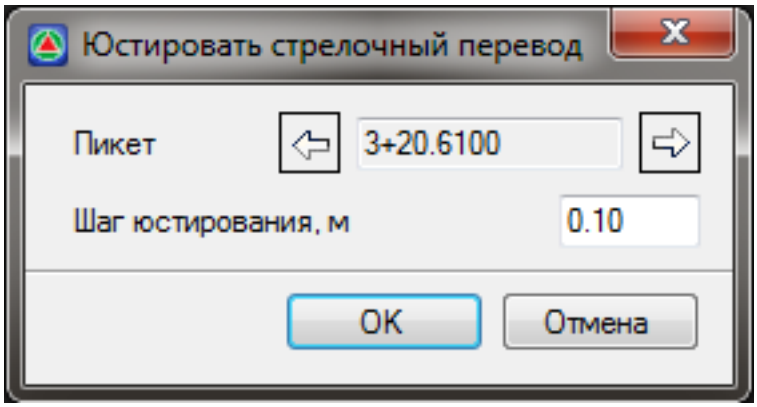
3. Настройте необходимые параметры в окне Свойств стрелочного перевода и нажмите Ок.

Редактирование стрелочного перевода через контекстное меню

При нажатии правой кнопкой мыши на выделенном стрелочном переводе откроется контекстное меню:



- **Переместить** - опция предназначена для визуального перемещения стрелочного перевода с помощью мыши вдоль подобъекта.
- **Юстировать** - опция предназначена для перемещения стрелочного перевода вдоль подобъекта с заданным шагом. Выбрав данную опцию откроется диалоговое окно Юстирования стрелочного перевода:



С помощью кнопок  и  производится перемещение стрелочного перевода вдоль подобъекта.

В поле **Шаг юстирования** задается шаг перемещения стрелочного перевода.

- **Изменить типовой проект** - для выбора другого типового проекта.

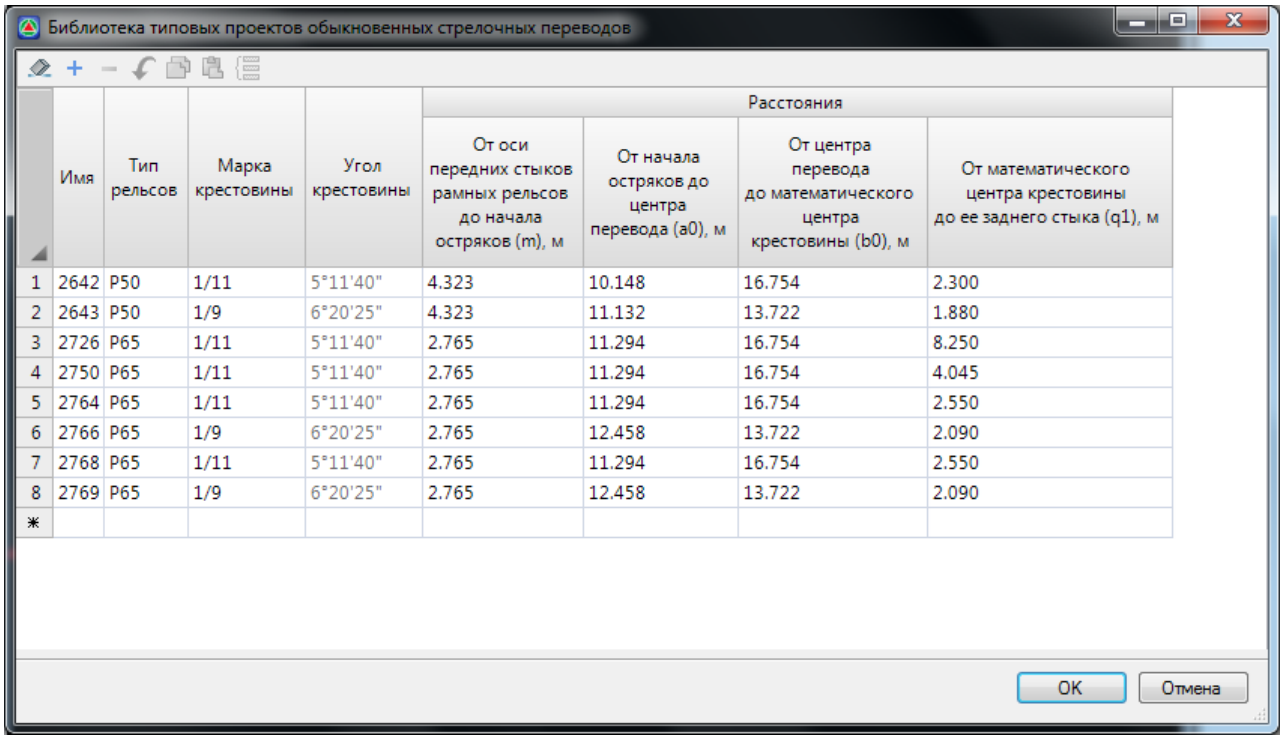
Библиотека стрелочных переводов

Библиотека содержит набор параметров по стрелочным переводам. Все данные в Библиотеке являются редактируемыми, т.е. имеется возможность изменения параметров имеющихся, так и добавления собственных типовых проектов стрелочных переводов.

Примечание. В программе предусмотрены библиотеки для каждого типа стрелочных переводов (симметричный, несимметричный и т.д.). Редактирование данных во всех библиотеках осуществляется аналогично, поэтому ниже будет рассмотрен функционал на примере библиотеки обыкновенных стрелочных переводов.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Библиотека стрелочных переводов - Обыкновенные**, откроется диалоговое окно:



	Имя	Тип рельсов	Марка крестовины	Угол крестовины	Расстояния			
					От оси передних стыков рамных рельсов до начала остряков (m), м	От начала остряков до центра перевода (a0), м	От центра перевода до математического центра крестовины (b0), м	От математического центра крестовины до ее заднего стыка (q1), м
1	2642	P50	1/11	5°11'40"	4.323	10.148	16.754	2.300
2	2643	P50	1/9	6°20'25"	4.323	11.132	13.722	1.880
3	2726	P65	1/11	5°11'40"	2.765	11.294	16.754	8.250
4	2750	P65	1/11	5°11'40"	2.765	11.294	16.754	4.045
5	2764	P65	1/11	5°11'40"	2.765	11.294	16.754	2.550
6	2766	P65	1/9	6°20'25"	2.765	12.458	13.722	2.090
7	2768	P65	1/11	5°11'40"	2.765	11.294	16.754	2.550
8	2769	P65	1/9	6°20'25"	2.765	12.458	13.722	2.090
*								

Для редактирования имеющихся и добавления новых данных в библиотеке переводов используйте кнопки, расположенные на панели инструментов данного окна:



Примечание. При необходимости добавлении индивидуальной марки крестовины, в соответствующем выпадающем списке выберите пункт Другая, далее, в столбце таблицы Угол появится возможность ввода индивидуального значения угла.

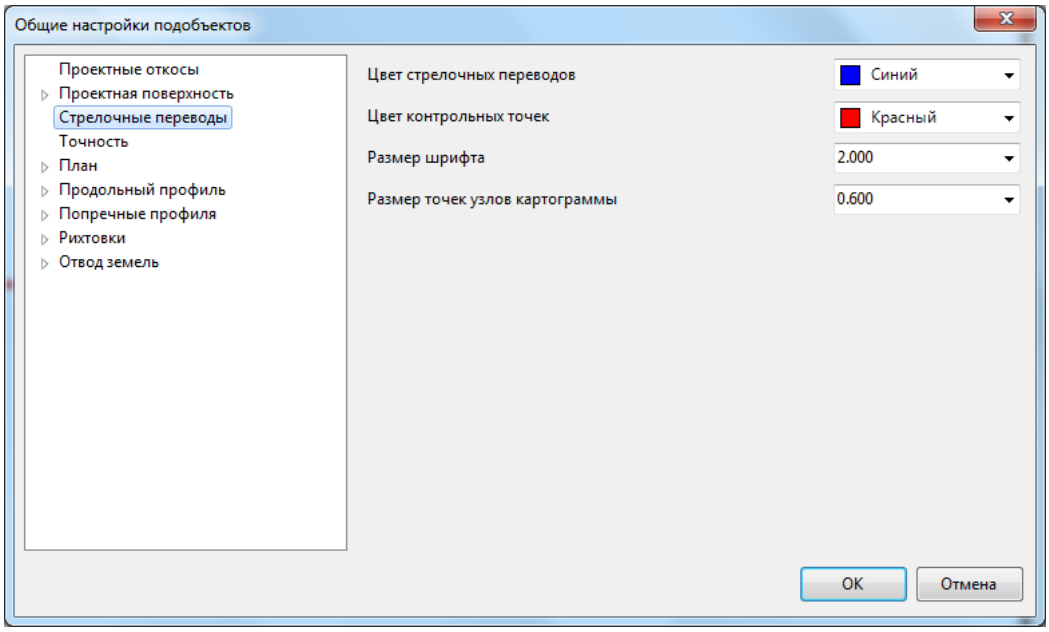
2. Для закрытия окна **Библиотеки стрелочных переводов** и сохранения изменений нажмите **ОК**.

Настройка отображения стрелочных переводов

Для настройки отображения стрелочных переводов, размера подписей и т.д.:

1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию текущей модели подобъекта и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Настройки**;

2. В открывшемся окне перейдите на вкладку **Стрелочные переводы**:



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

3. При необходимости в соответствующих выпадающих списках задайте цвет стрелочных переводов и контрольных точек, укажите размер шрифта подписей **стрелочных переводов** и размер узлов **контрольных точек**.

4. Для применения заданных настроек нажмите **ОК**.

Проектирование съездов

Функционал для проектирования съездов включает в себя набор сопряжений, с помощью которых имеется возможность проектировать съезды различной конфигурации.

Создание съезда включает в себя два этапа:

1. Проектирование необходимой конфигурации съезда из набора сопрягающихся элементов (отрезки, арки, клотоиды).

2. Создание из данного набора сопрягающихся элементов оси железнодорожного подобъекта.

Первый этап:

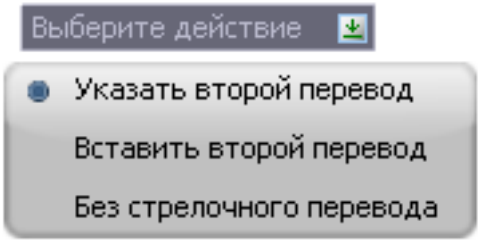
Для проектирования съездов в программе предусмотрено два типа сопряжений:

• Сопряжение с двумя радиусами;

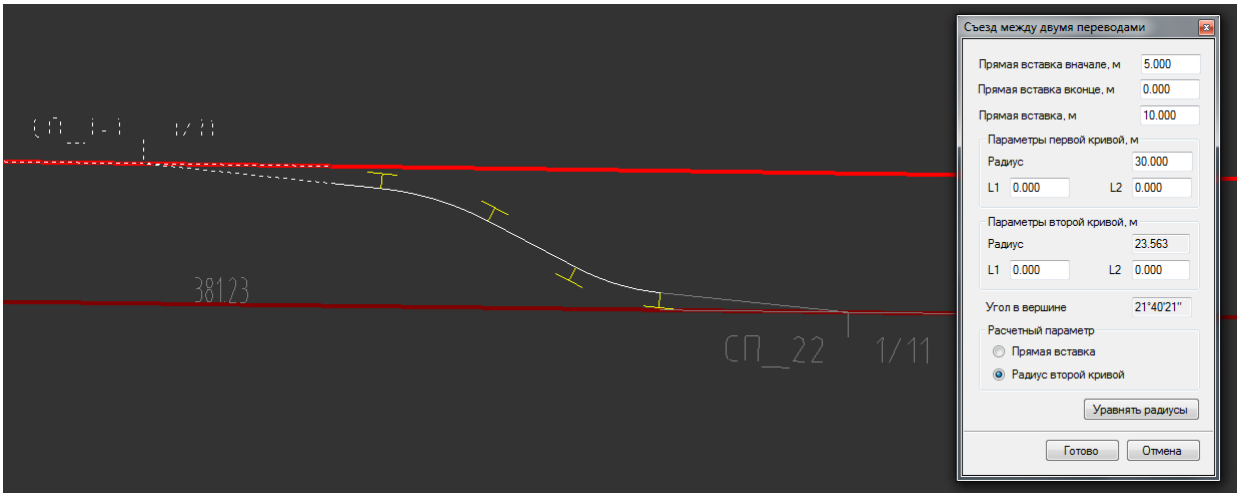
• Сопряжение с одним радиусом.

Перечисленные выше типы сопряжений имеют идентичную последовательность задания параметров, отличия состоят только в наборе сопрягающих элементов, поэтому ниже рассмотрим порядок проектирование съезда с двумя радиусами. Для этого:

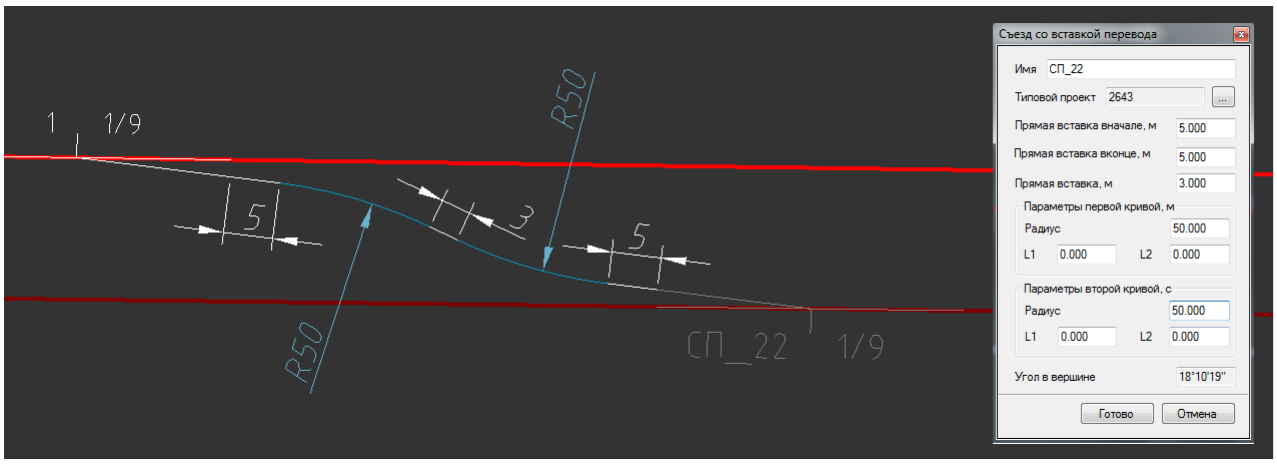
1. Выберите меню **Задачи - Станции - Сопряжения - Съезд с двумя радиусами,** курсор примет форму прицела, укажите стрелочный перевод, от которого необходимо построить съезд, откроется контекстное меню:



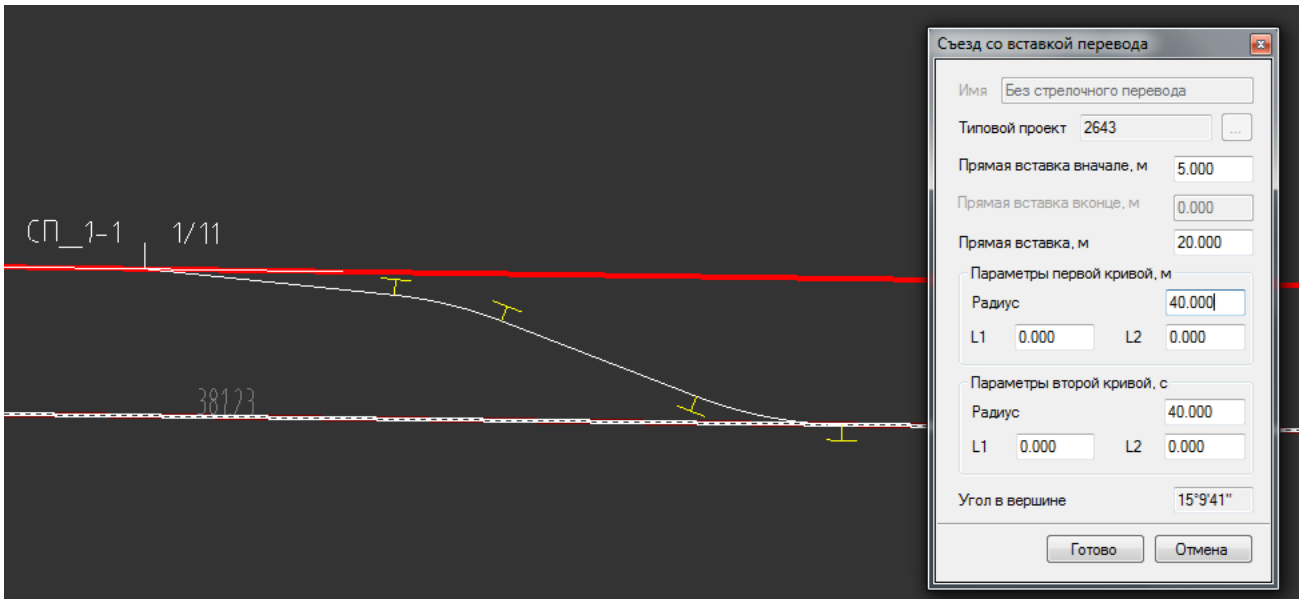
• Выберите **Указать второй перевод**, в случае когда стрелочный перевод предварительно был добавлен на второй путь. Курсор примет форму прицела, укажите стрелочный перевод второго пути, в открывшемся окне задайте параметры сопряжения:



• При необходимости вставки нового стрелочного перевода на второй путь, выберите опцию **Вставить второй перевод**. Далее необходимо выбрать путь и участок вставки стрелочного перевода. В открывшемся окне выберите типовой проект стрелочного перевода и задайте параметры сопряжения:



• При необходимости сопряжения со вторым путем без вставки стрелочного перевода выберите соответствующий пункт меню **Без стрелочного перевода**. Курсор примет форму прицела, выберите второй путь и укажите участок сопряжения, откроется диалоговое окно:



2. После выбора схемы и задания параметров сопряжения нажмите **Готово**. Программа произведет сопряжение с заданными параметрами и отрисует съезд в окне **План**, состоящий из набора сопрягающихся элементов (отрезков, дуг, клотоид). Если был выбран вариант со вставкой второго перевода, программа добавит стрелочный перевод на второй путь.

Второй этап:

Для создания оси железнодорожного подобъекта из набора сопрягающихся элементов выберите меню **План - Создать ось из примитивов,** предварительно создав новый подобъект типа **Железная дорога** в **структуре проекта**. Последовательность действий по созданию оси из набора примитивов описывалась в **Томе 4. Главе 1 - План трассы.**

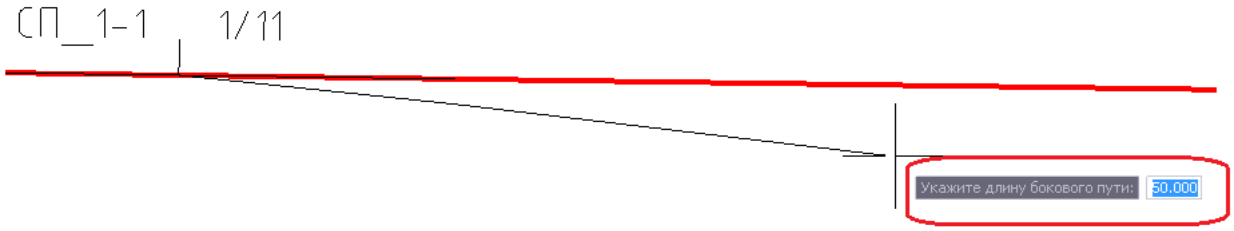
Отрисовка бокового пути

Функция предназначена для отрисовки бокового пути, в качестве прямолинейного отрезка заданной длины, от выбранного стрелочного перевода .

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Нарисовать боковой путь**, курсор примет форму прицела. Левой кнопкой мыши выберите стрелочный перевод;

2. В строке динамического ввода укажите длину бокового пути, либо визуально укажите длину создаваемого отрезка с помощью левой кнопки мыши:



В результате программа создаст прямолинейный отрезок заданной длины, от выбранного стрелочного перевода, который может быть использован для дальнейших плановых построений.

Редактирование горловины станции

Данный блок функций предназначен для работы с несколькими путями. В частности, реализованы функция поворота и удлинения группы осей относительно заданной или их сопряжения друг с другом

Создать горловину станции

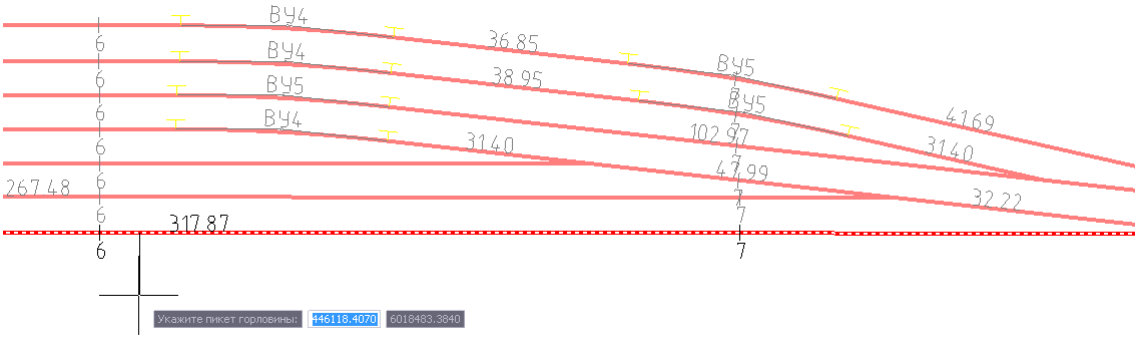
Функция предназначена для создания, удлинения и поворота группы путей.

Для этого:

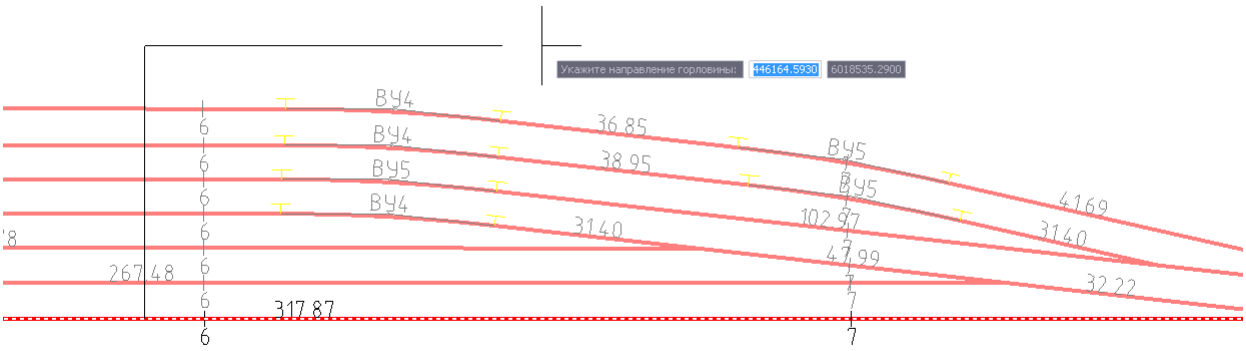
1. Выберите меню **Задачи - Станции - Создать горловину станции**, курсор примет форму прицела, укажите главный подобъект, относительно которого будет производиться поворот или удлинение:



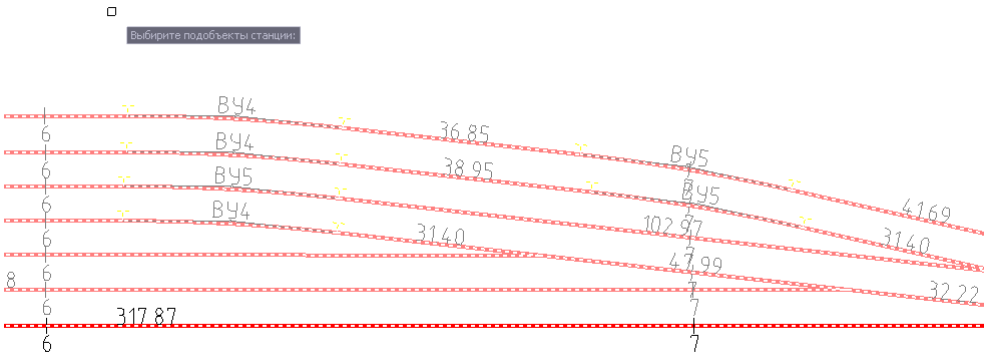
2. Укажите пикет на главном пути, относительно которого будет модифицироваться горловина:



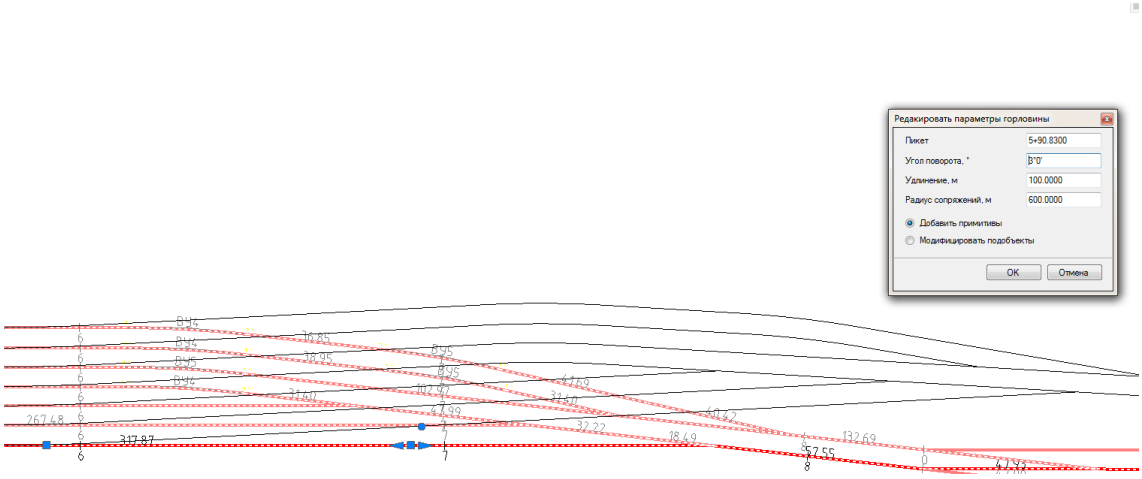
3. Задайте направление горловины, в сторону которого будут производиться удлинение и поворот:



4. Поочередно выберите подобъекты путей, которые будут участвовать в модификации горловины и нажмите **Enter**:



5. Откроется окно параметров модификации горловины станции:



Пикет - для изменения пикета точки начала удлинения горловины (при ее удлинении) или угла поворота (при ее повороте и удлинении). Пикет задается на главном пути;

Угол поворота - задается величина угла поворота горловины;

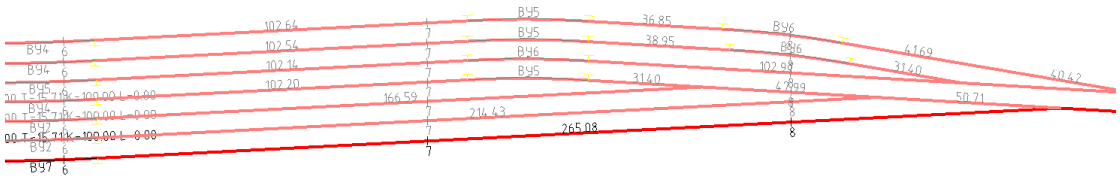
Удлинение - величина удлинения горловины станции относительно заданного пикета;

Радиус сопряжений - величина радиуса сопрягающей кривой при повороте горловины станции;

Добавить примитивы - если выбрана данная опция, то после нажатия кнопки **ОК,** модифицируемые трассы останутся неизменными, а созданные построения будут отрисованы на плане в виде примитивов чертежа;

Модифицировать подобъекты - если выбрана данная опция, то исходные пути будут перестроены согласно заданным параметрам.

6. Задайте необходимые параметры и нажмите **Ок**. В зависимости от них программа произведет отрисовку сопряжений примитивами или модифицирует сами оси с учетом заданных параметров удлинения, поворота и сопряжений:



Сопряжение подобъектов

Функция позволяет производить сопряжение двух заданных осей.

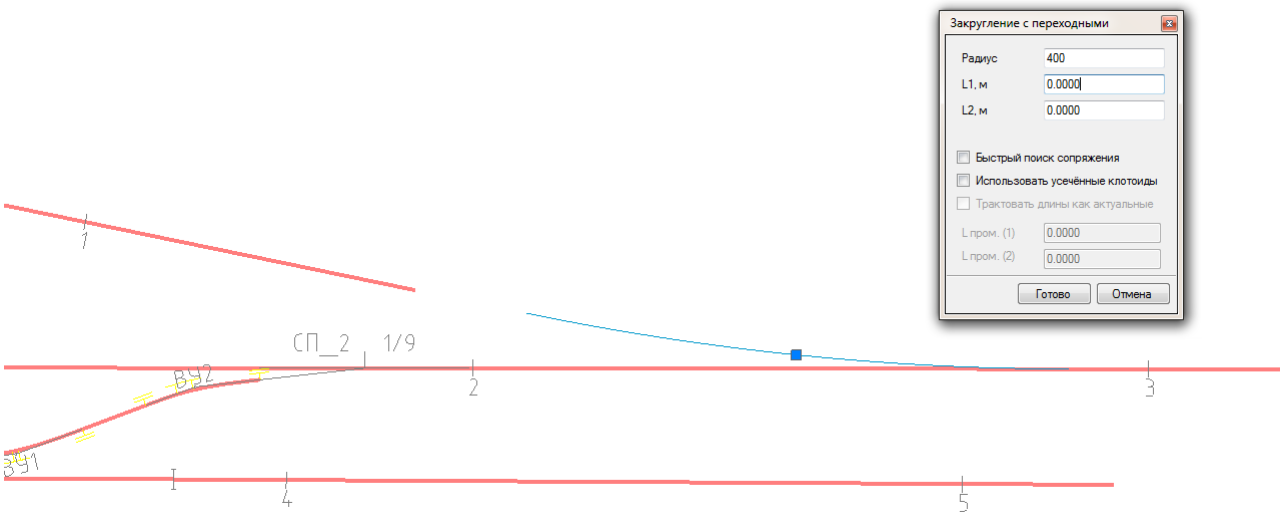
Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Горловина станции - Сопрячь подобъекты**, курсор

примет форму прицела, укажите подобъекты в последовательности - сначала подобъект который необходимо сопряч, затем подобъект с которым выполняем сопряжение:

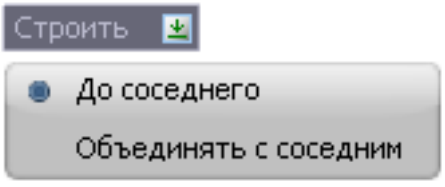


2. В открывшемся окне параметров сопряжения задайте необходимые параметры и нажмите **Готово**:

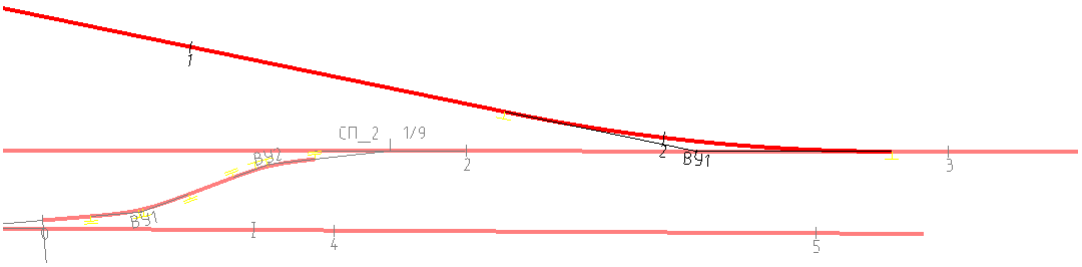


Примечание. Подробно все параметры сопряжения были описаны в документации Том 4. Работа с трассой.

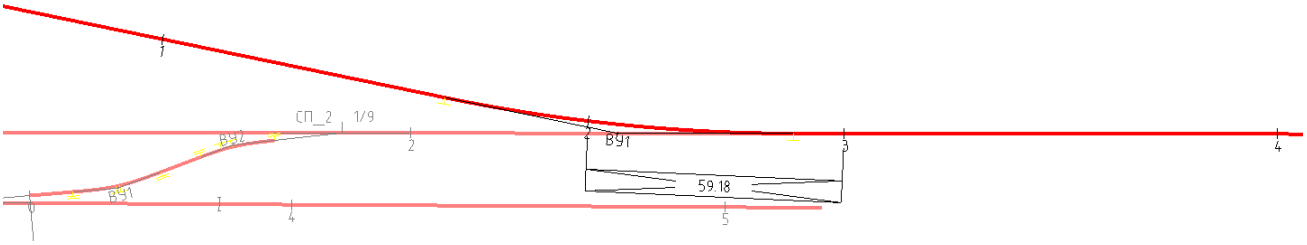
3. Появится дополнительный список параметров создаваемого сопряжения:



До соседнего - при выборе данной опции программа выполнит сопряжение с заданными параметрами, модифицировав сопрягаемый подобъект до соседнего и переразобъет пикетаж:



Объединять с соседним - при выборе данной опции программа выполнит сопряжение с заданными параметрами, объединив две трассы в одну общую, при этом, для сохранения исходного пикетажа на втором пути, будет автоматически введен резаный пикет:



4. Выберите необходимый вариант сопряжения и нажмите **Ок**. В результате программа выполнит сопряжение и модифицирует оси по заданной схеме.

Измерение длины по подобъекту

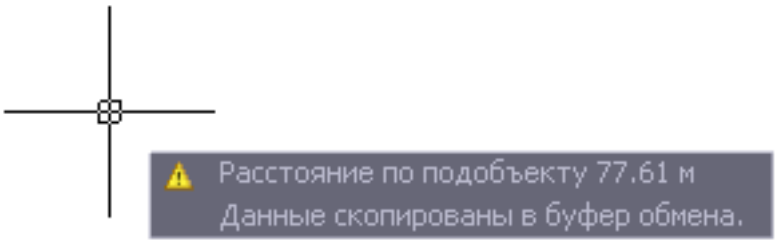
Функция предназначена для измерения расстояний по текущему подобъекту между заданными точками.

Для этого:

1. Выберите меню **План - Утилиты - Показать расстояние по подобъекту.** Курсор примет форму прицела и к текущему подобъекту будет осуществляться привязка;

2. Укажите левой кнопкой на подобъекте начальную и конечную точку измеряемого участка.

В результате, программа выведет информацию в поле динамической строки и скопирует данные в буфер обмена:



Создание ведомостей

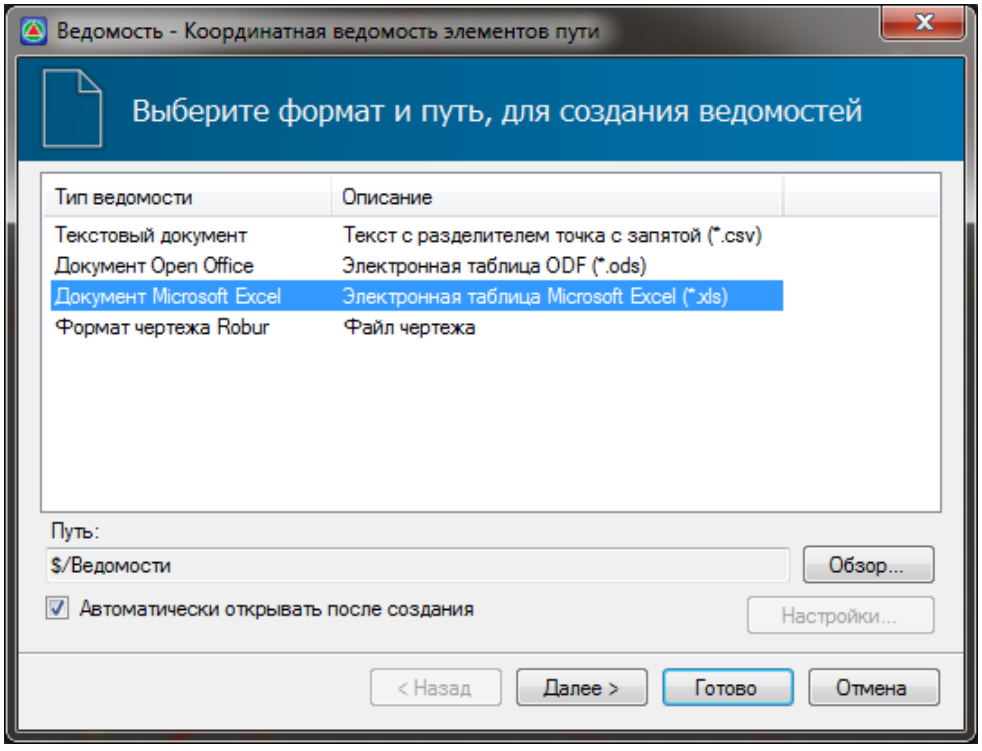
Имеется возможность формирования несколько типов ведомостей: **Ведомость Стрелочных переводов, Железнодорожных путей** и **Координатной ведомости элементов пути.**

Ниже, в качестве примера, подробно рассмотрим каждый шаг формирования **Координатной ведомости элементов пути**.

Примечание. Остальные ведомости формируются аналогичным образом.

1. Для формирования ведомости выберите меню **Задачи - Станции - Ведомости - Координатная ведомость элементов пути;**

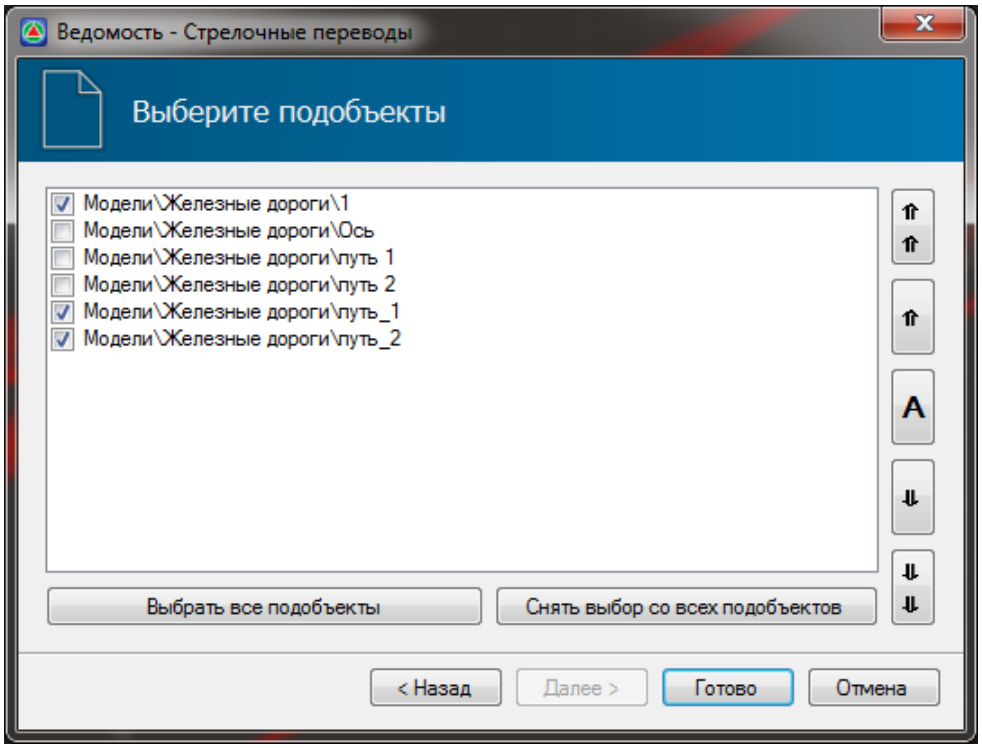
2. В открывшемся окне выберите формат и место сохранения ведомости:



Произведите необходимые настройки и нажмите **Далее**.

3. В открывшемся окне галочками отметьте модели подобъектов по которым необходимо

произвести сбор данных и сформировать ведомость:



Формирование данных в ведомости будет производиться по списку подобъектов сверху-вниз. Порядок формирования данных можно менять соответствующими кнопками:

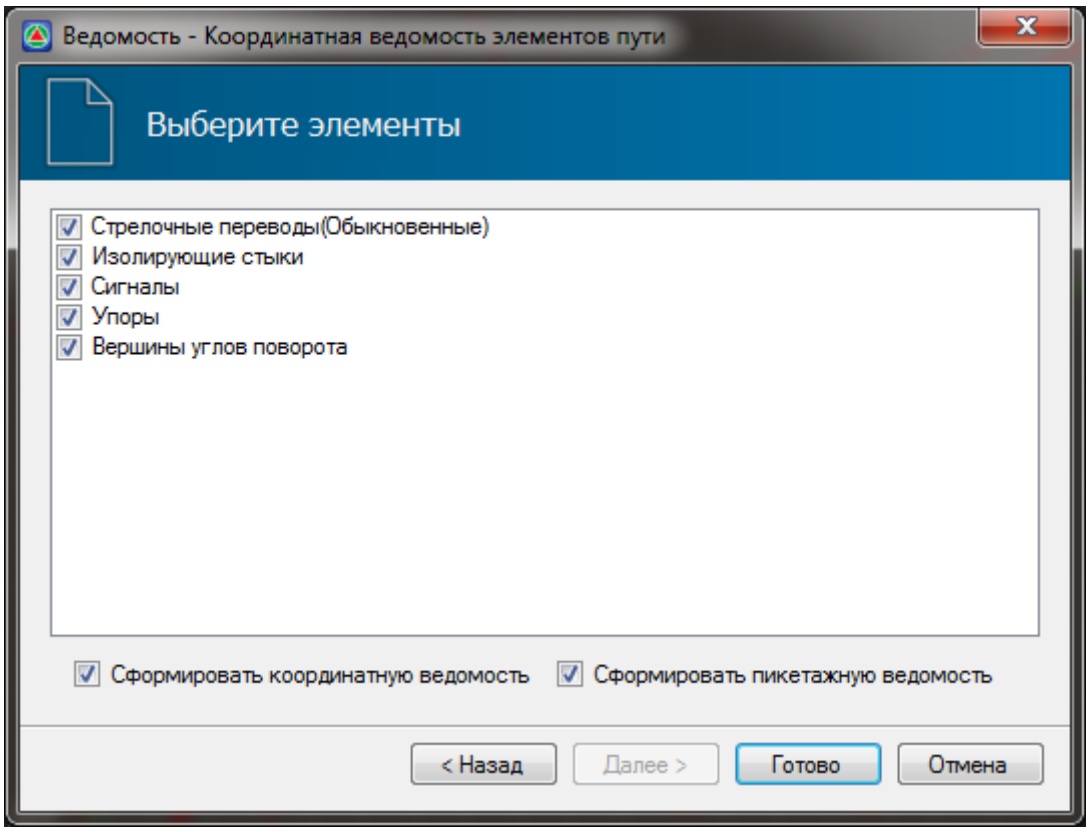
Кнопки  и  позволяют переместить выделенный подобъект в верх или низ списка соответственно.

Кнопки  и  позволяют перемещать выделенный подобъект по списку на один пункт вверх или вниз соответственно.

Кнопка  позволяет автоматически в списке упорядочить модели подобъектов по их названиям. Упорядочение производится в порядке - вначале римские цифры, затем арабские цифры, и уже затем подобъекты с названиями из буквенных символов

Кнопки **Выбрать все подобъекты** и **Снять выбор со всех подобъектов** позволяют быстро снять и установить галочки напротив всех элементов в списке. Подобъекты которые не были выбраны не будут участвовать в формировании ведомостей.

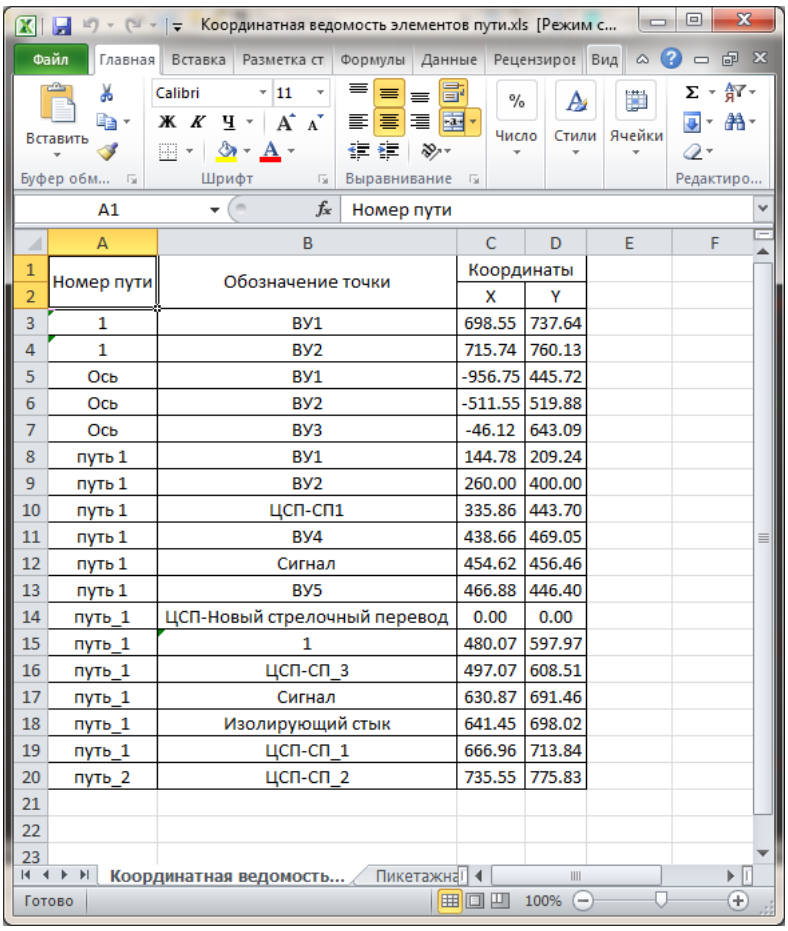
4. Произведите необходимые настройки и нажмите **Далее**. Откроется окно выбора элементов путей:



5. Отметьте галочками элементы путей, которые необходимо включить в ведомость.

При необходимости формирования координатной и пикетажной ведомости установите соответствующие галочки.

6. Произведите соответствующие настройки и нажмите Готово. В результате программа сформирует ведомость и откроет ее в соответствующем редакторе:



Координатная ведомость элементов пути.xls [Режим с...

Номер пути	Обозначение точки	Координаты	
		X	Y
1	ВУ1	698.55	737.64
1	ВУ2	715.74	760.13
Ось	ВУ1	-956.75	445.72
Ось	ВУ2	-511.55	519.88
Ось	ВУ3	-46.12	643.09
путь 1	ВУ1	144.78	209.24
путь 1	ВУ2	260.00	400.00
путь 1	ЦСП-СП1	335.86	443.70
путь 1	ВУ4	438.66	469.05
путь 1	Сигнал	454.62	456.46
путь 1	ВУ5	466.88	446.40
путь_1	ЦСП-Новый стрелочный перевод	0.00	0.00
путь_1	1	480.07	597.97
путь_1	ЦСП-СП_3	497.07	608.51
путь_1	Сигнал	630.87	691.46
путь_1	Изолирующий стык	641.45	698.02
путь_1	ЦСП-СП_1	666.96	713.84
путь_2	ЦСП-СП_2	735.55	775.83

Расстановка элементов путевого развития (сигналов, изостыков и упоров)

Вставка всех элементов путевого развития производится одинаковым образом, поэтому подробно рассмотрим вставку данных элементов на примере объекта **Сигналы**.

Вставка элементов путевого развития (сигналов, изостыков, упоров) может осуществляться несколькими способами: Через основное меню **Без привязки** и **С привязкой** к объектам путевого развития, через соответствующую таблицу в **Структуре проекта**.

- Для вставки объекта **Сигнал** без привязки:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Станции - Добавить сигнал,** курсор примет форму прицела:

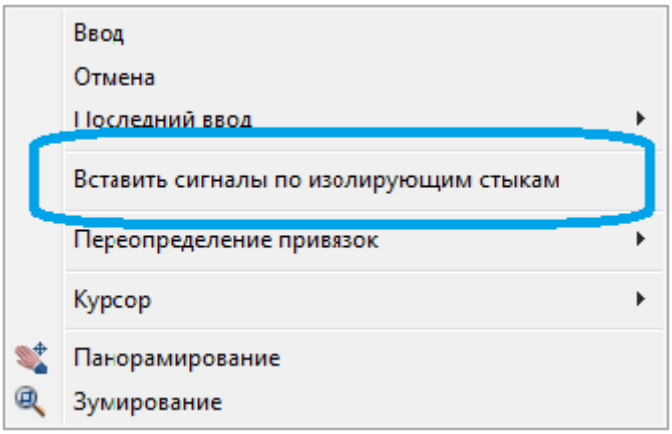


2. Передвигая курсор мыши по подобъекту укажите место вставки объекта **Сигнал** левой кнопкой мыши.

- Объект **Сигнал** можно привязать к предварительно созданному изолирующему стыку. В результате чего, перемещение объекта **Изостыка** всегда будет приводить к перемещению сигнального объекта.

Для этого:

1. На этапе ввода объекта **Сигнала** нажмите правой кнопкой мыши, откроется контекстное меню:



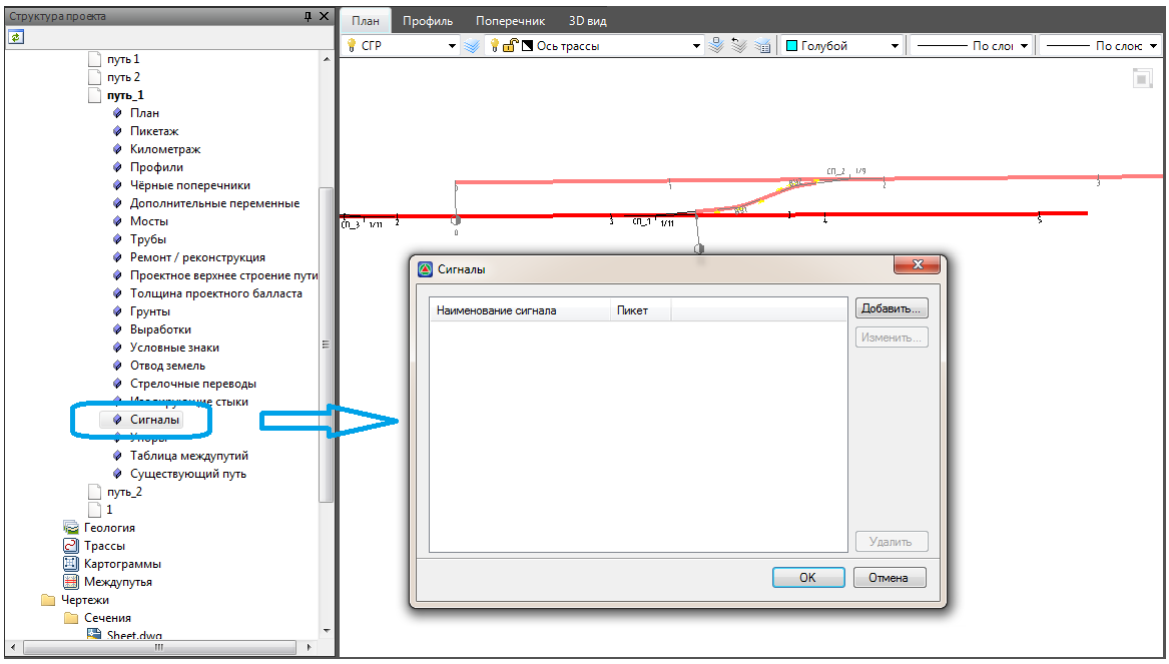
2. Выберите элемент меню **Вставить сигналы по изолирующим стыкам**, курсор примет форму прицела:



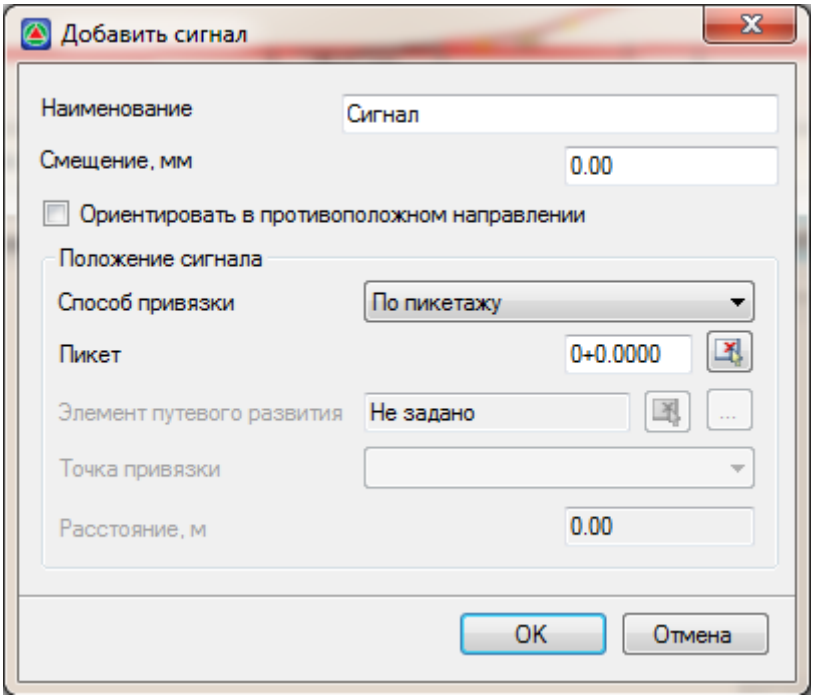
3. Укажите **Изолирующий стык**. В результате добавленный объект **Сигнал** будет привязан к **Изостыку**.

- Для создания объектов путевого развития через соответствующую таблицу в **Структуре проекта**:

1. В окне **Структура проекта** раскройте дерево таблиц текущего подобъекта и откройте таблицу **Сигналы**:



2. Нажмите кнопку **Добавить**, откроется окно создания объекта **Сигнал**:



Наименование - поле ввода для задания наименования добавляемого объекта;

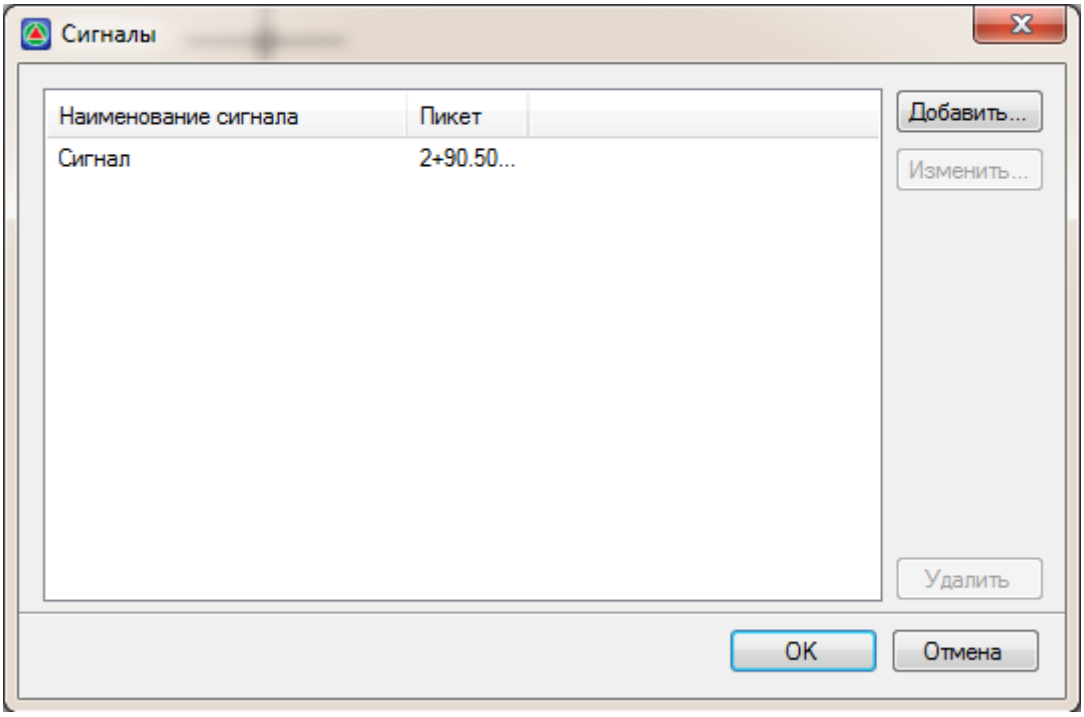
Смещение, мм - смещение объекта влево\вправо относительно оси подобъекта;

Ориентировать в противоположном направлении - режим отображения объекта в противоположном направлении относительно пикетажа;

В поле **Положение сигнала** задаются параметры определяющие положение объекта на модели пути.

Примечание. Механизмы привязки объектов путевого развития идентичны, поэтому данный функционал был описан выше, см. п. Редактирование стрелочного перевода.

3. Задайте необходимые параметры и нажмите **Ок**. Созданный объект путевого развития отобразится в списке таблицы **Сигналы**:



4. Нажмите **Ок**. В результате программа вставит созданный **Сигнал** в модель текущего подобъекта.

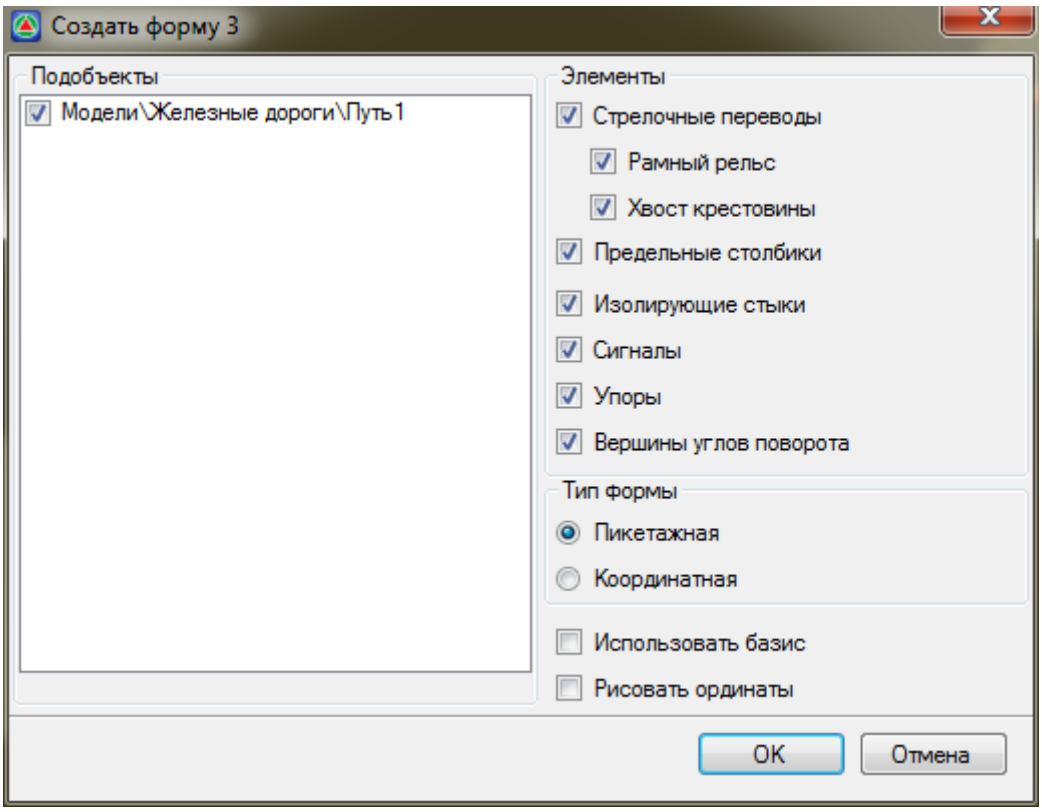
Вынос данных по Форме 3

Автоматическая отрисовка таблицы по Форме 3

Функция позволяет автоматически сформировать и отрисовать в окне План таблицу согласно Формы 3 ГОСТа Р 21.1702-96.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Утилиты - Вставить форму 3 на план**, откроется диалоговое окно:



В левой части окна выберите те модели Железных дорог данные с которых будут участвовать в формировании таблицы.

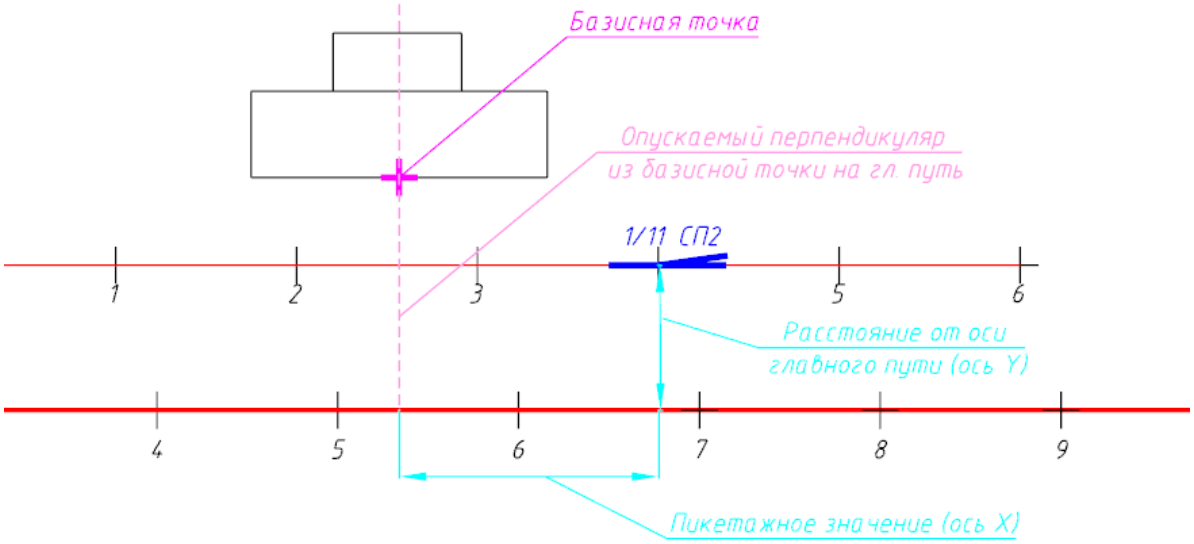
В поле **Элементы** выберите те по которым будут вынесены данные в таблицу.

В поле **Тип формы** выбирается тип представления данных, т.е. в формате **ПК+ (Пикетажная)** либо **XY (Координатная)**.

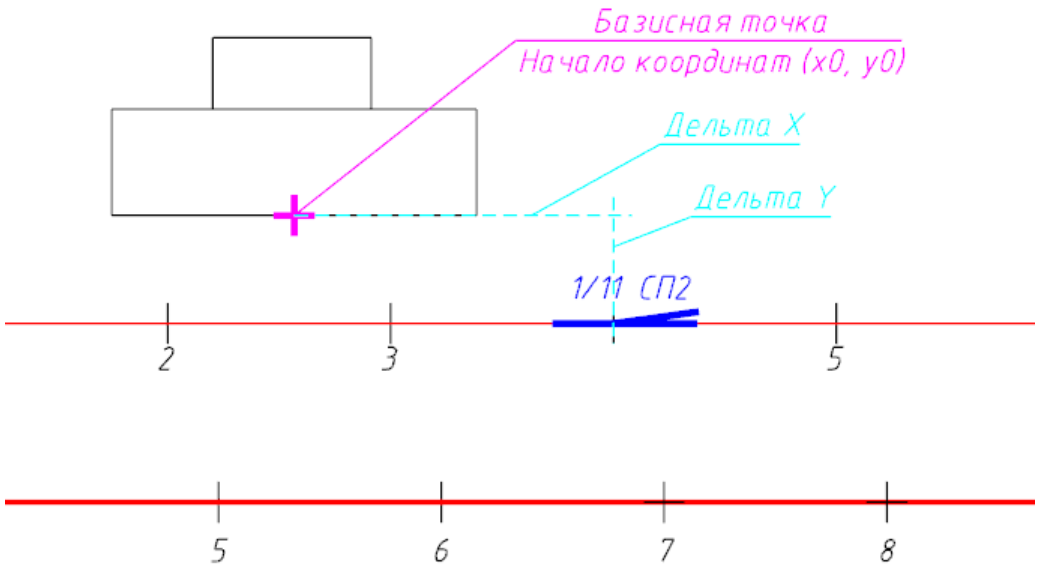
Включение опции **Использовать базис** позволяет вычислять в таблице **Пикетажное значение (ось X)** и **Расстояние от оси главного пути (ось Y)** относительно указанного базиса.

Примечание. В качестве базиса, например, может быть указана точка станционного или пассажирского здания.

Если **Тип формы** выбран **Пикетажная** и установлена опция **Использовать базис**, то в таблице **Пикетажное значение (ось X)**, значения будут вычисляться согласно схеме ниже:



А если **Тип формы** выбран **Координатная** и установлена опция **Использовать базис**, то в таблице **Пикетажное значение (ось X)** и **Расстояние от оси главного пути (ось Y)** будут вычисляться согласно схеме ниже:



Опция **Рисовать ординаты** позволяет от каждого снесенного элемента в таблицу отрисовать ординаты.

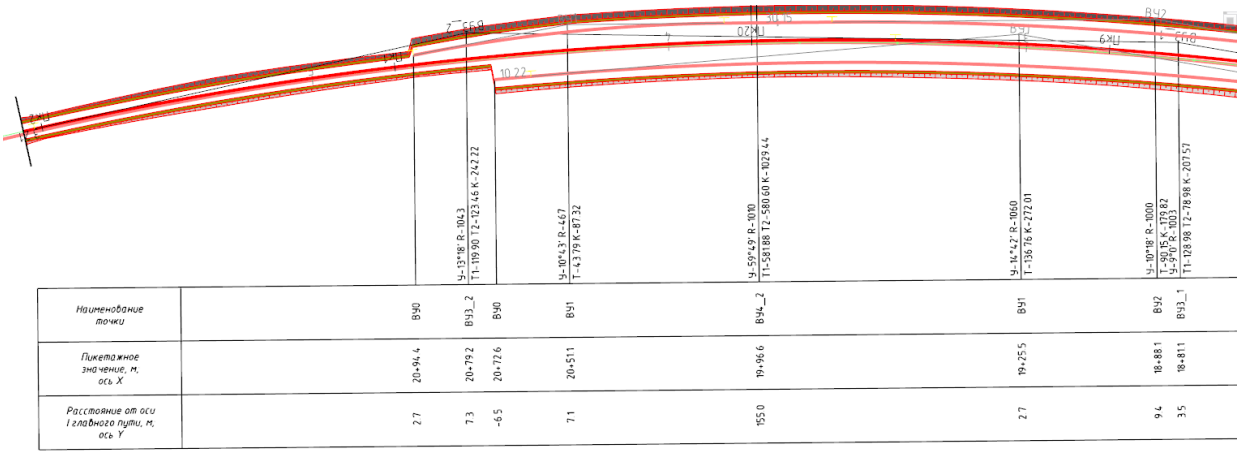
Задайте все необходимые настройки и нажмите **ОК**.

2. Укажите начальную и конечную точки таблицы.

Примечание. Если была установлена опция Указать базис, то предварительно необходимо указать точку которая будет являться базисом.

В результате в окне План будет отрисована таблица по форме 3 в которой вынесены данные

по объектам путевого развития попавшие в область нарисованной таблицы:

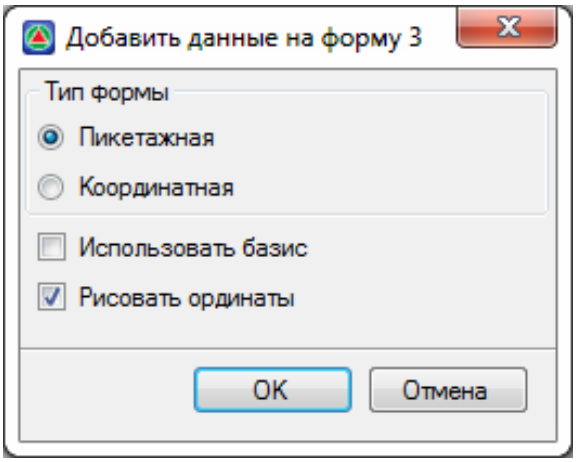


Добавление дополнительных данных в таблицу

Функция позволяет путем ручного выбора выносить данные по Форме 3 для любых имеющихся объектов путевого развития, а также любой другой точки, не являющейся специализированным объектом, с дальнейшим ее именованием.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Станции - Утилиты - Добавить данные в форму 3**, откроется диалоговое окно:



Примечание. Все имеющиеся опции в данном окне подробно описаны в предыдущем пункте.

Выполните необходимые настройки и нажмите **ОК**.

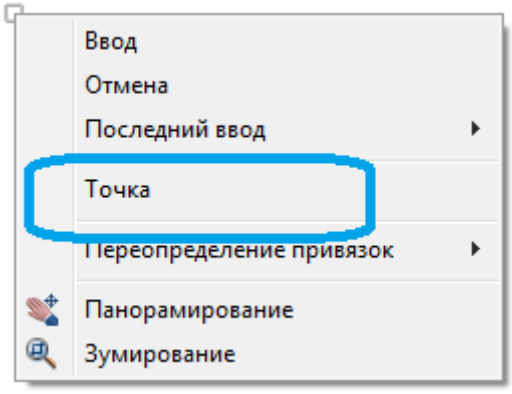
2. Для правильного ориентирования добавляемых данных необходимо указать начальную и конечную точки ранее созданной таблицы по Форме 3.

3. Далее выберите левой кнопкой мыши объекты путевого развития которые необходимо добавить в таблицу.

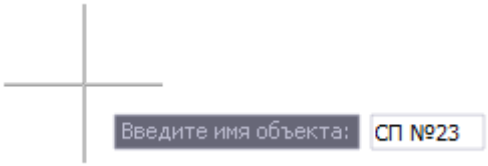


В результате данные по выбранным объектам автоматически попадут в таблицу.

Если необходимо добавить данные в форму 3 по какому - либо объекту не являющимся программным объектом путевого развития, нажмите правой кнопкой мыши, выберите пункт **Точка**:



далее укажите его положение и наименование:



В результате данные отобразятся в таблице.

Междупутья

Данный блок функций позволяет отображать междупутные расстояния между выбранными подобъектами, динамически пересчитывать их при изменении положения трасс, а также формировать необходимые ведомости.

Встречающиеся понятия в описании междупутий:

Проектное междупутье (П) – расстояние, отображаемое между двумя проектными путям, а также между существующим и проектным путями;

Существующее междупутье (С) - расстояние, отображаемое между двумя существующими путями;

Временное междупутье (В) - расстояние, отображаемое между проектным и существующим путями, а также между проектным и существующим путями;

Разделение междупутных расстояний на данную классификацию позволяет отображать подписи расстояний в рабочих окнах программы необходимым образом (существующие и временные междупутные расстояния отображаются в скобках), а также формировать выходные ведомости по типам междупутных расстояний.

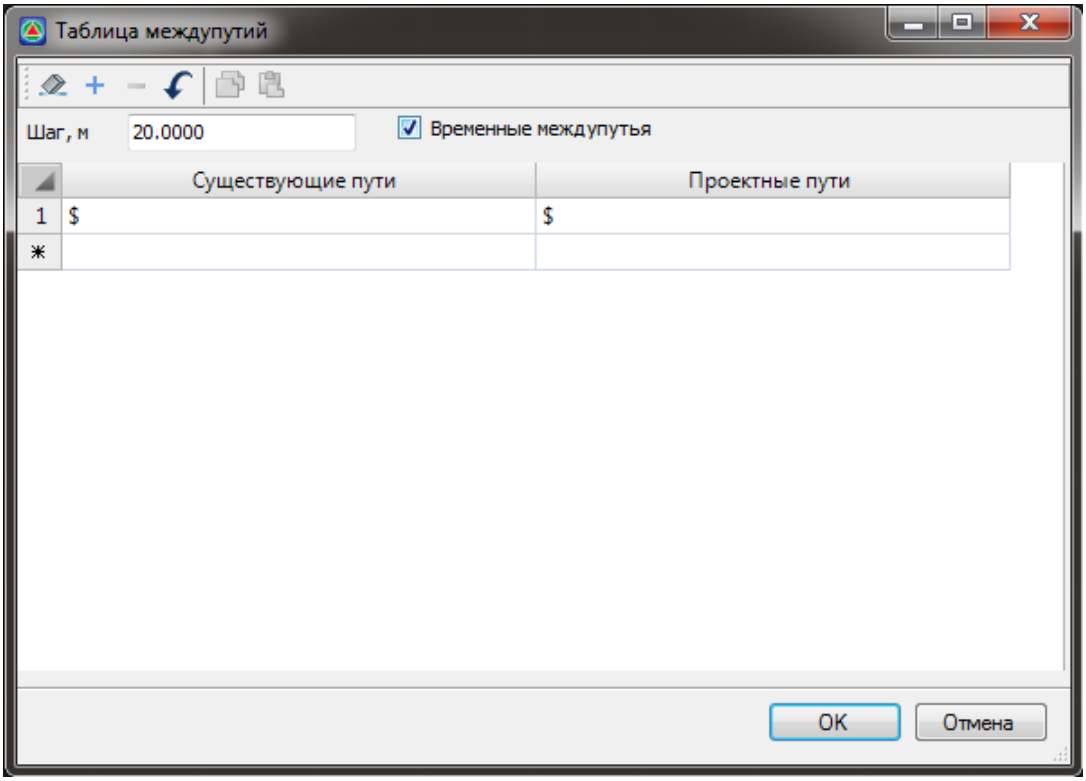
Создание междупутий

Настройка отображения междупутных расстояний задается в свойствах текущей трассы, в таблицы междупутий. Данная таблица содержит список подобъектов, между которыми необходимо отображать меджупутные расстояния.

Примечание. 1. Для отображения междупутных расстояний между текущим подобъектом, он также должен быть добавлен в таблицу междупутий. 2. Как правило, текущий путь для которого заполняется таблица междупутий, является главным. Междупутные расстояния измеряются между соседними осями, но по нормали к главному пути.

Для того чтобы добавить междупутье:

1. Сделайте текущим соответствующий подобъект и выберите меню **Задачи – Междупутья – Таблица междупутий**. Откроется следующие окно:



Шаг, м – задается шаг отображения междупутных расстояний в окне План.

Временные междупутья – включение\выключение отображения временных междупутных расстояний.

Примечание. Междупутья рассчитываются с заданным шагом от целых пикетов, относительно того подобъекта в котором заполнена таблица Междупутий.

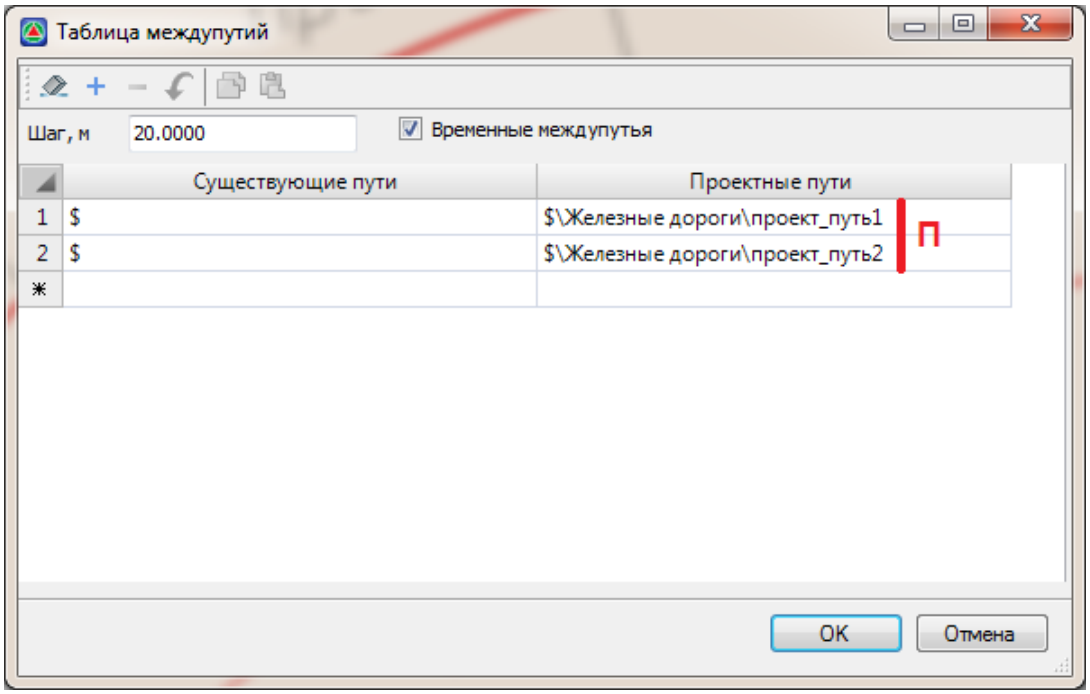
2. Заполните таблицу **Междупутий** и нажмите **ОК**.

В результате, между заданными подобъектами в таблице **Междупутий** будут отображаться междупутные расстояния.

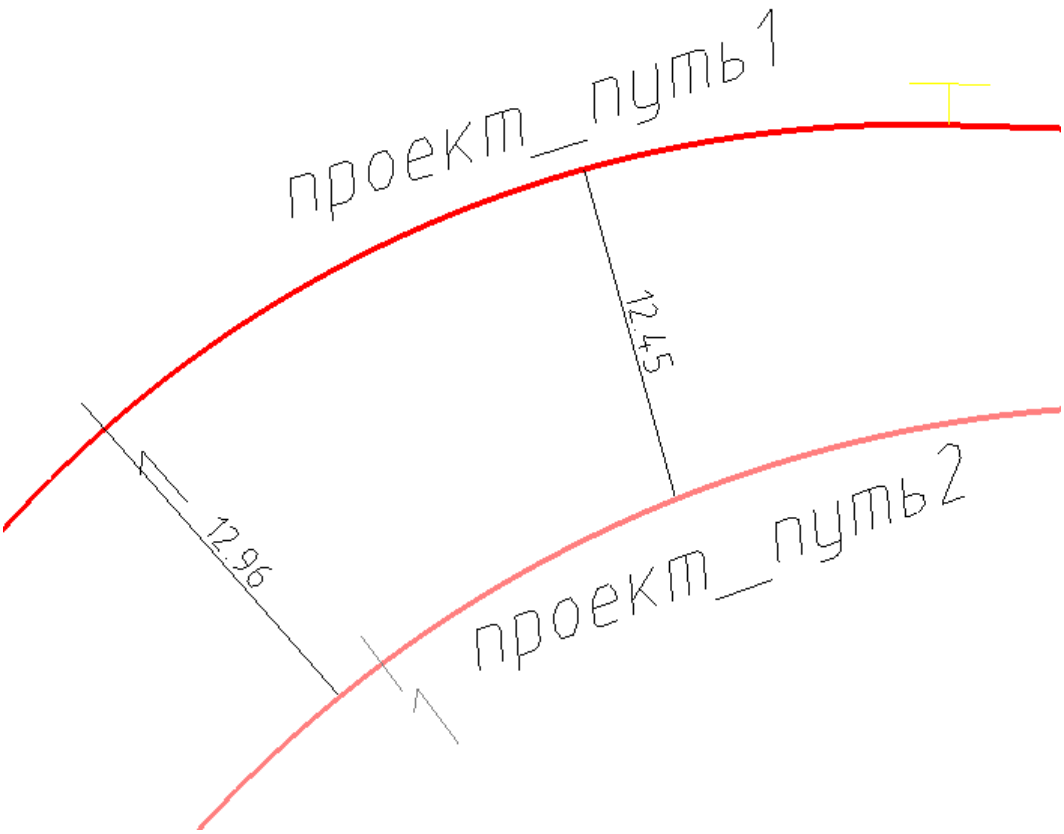
При различной конфигурации подобъектов в таблице **Междупутий** возможны различные варианты подписей междупутных расстояний.

Всего возможно пять различных комбинаций подобъектов в списке и три варианта подписей:

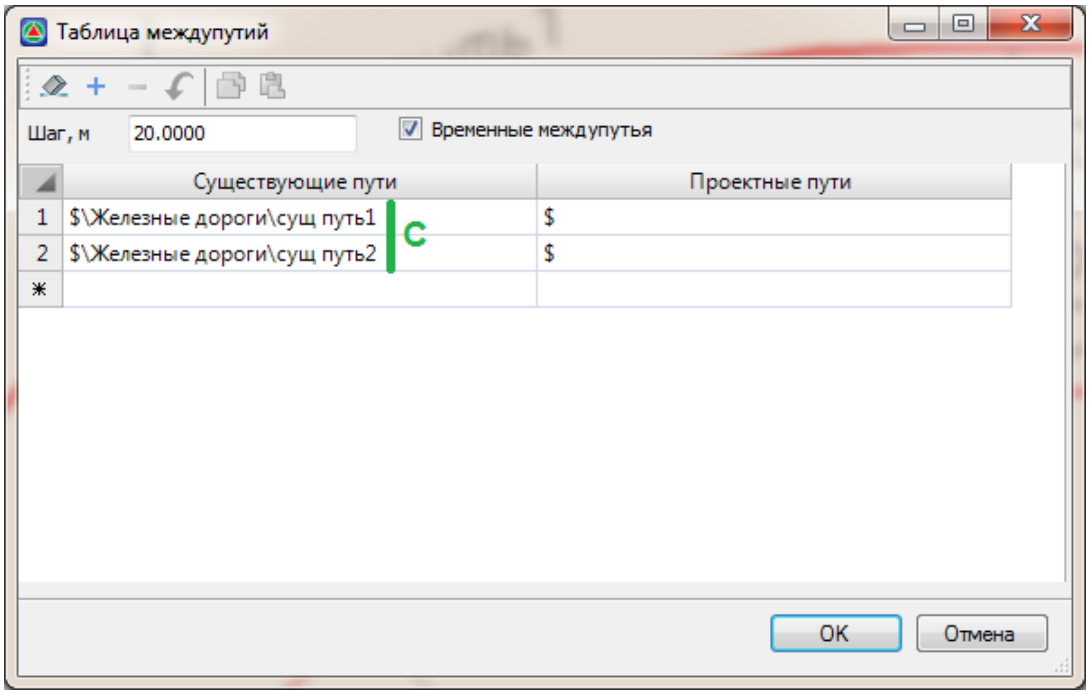
• Только проектное междупутье:



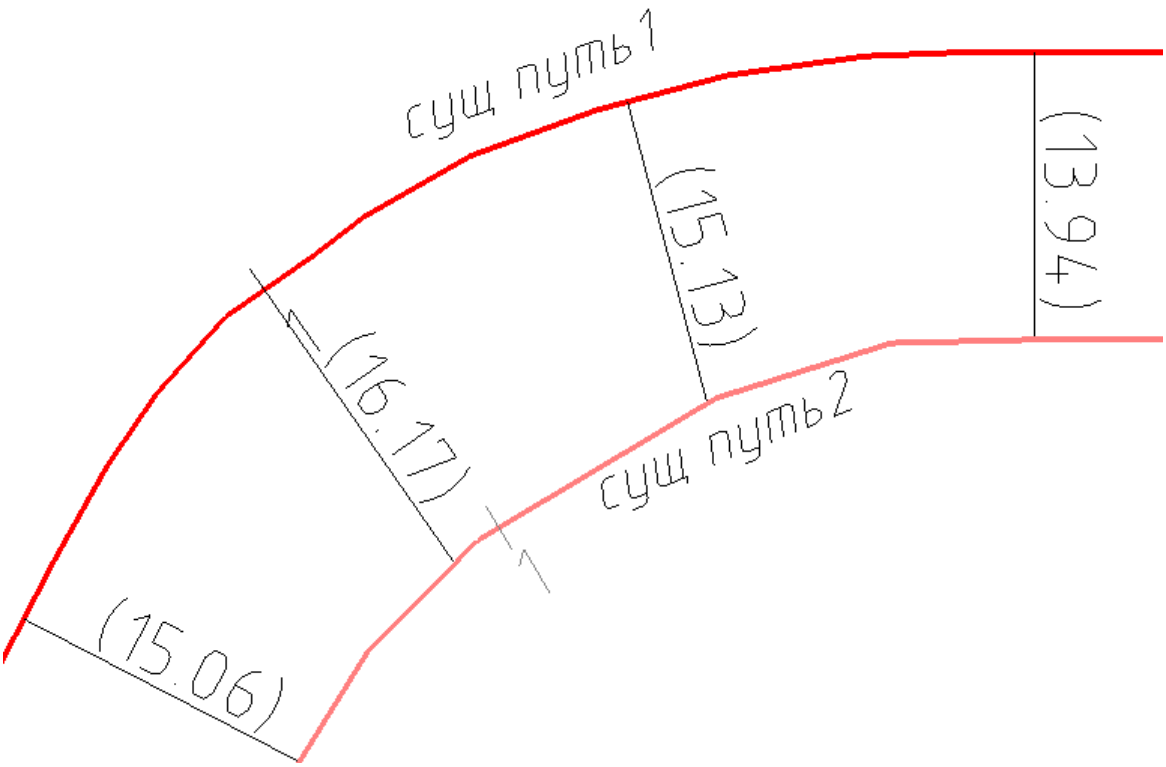
В данном случае будет отображаться только проектное междупутье между заданными подобъектами, т.е. форма записи междупутных расстояний будет следующая - П:



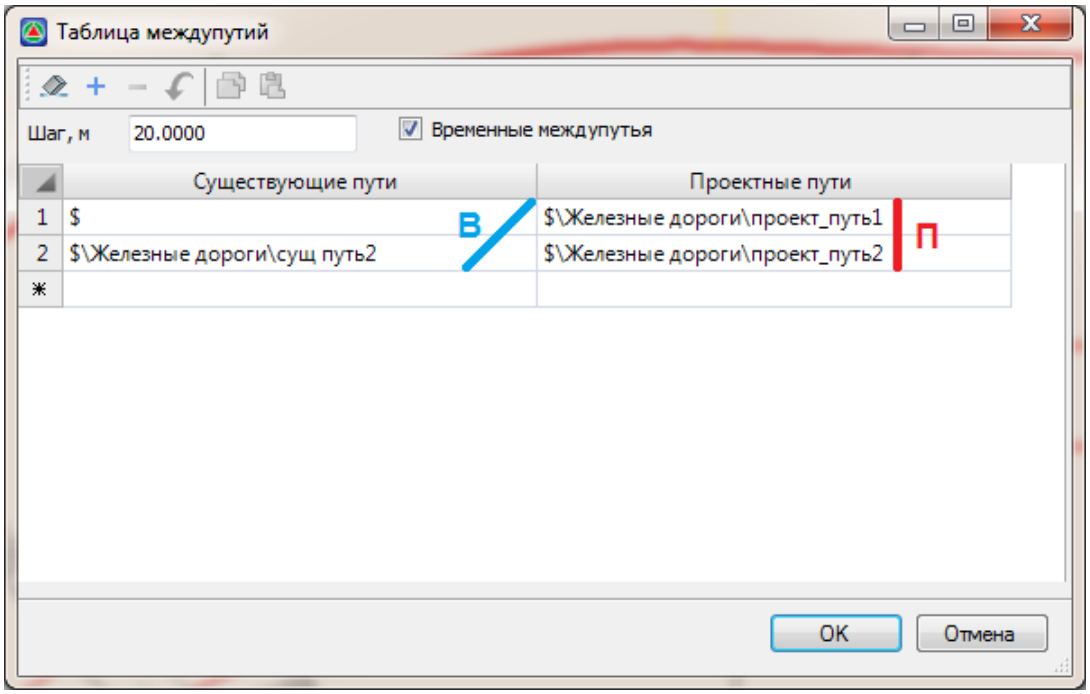
• Только существующее междупутье:



В данном случае, в скобках, будет отображаться только существующее междупутье между заданными подобъектами, т.е. форма записи междупутных расстояний будет следующая – (С):



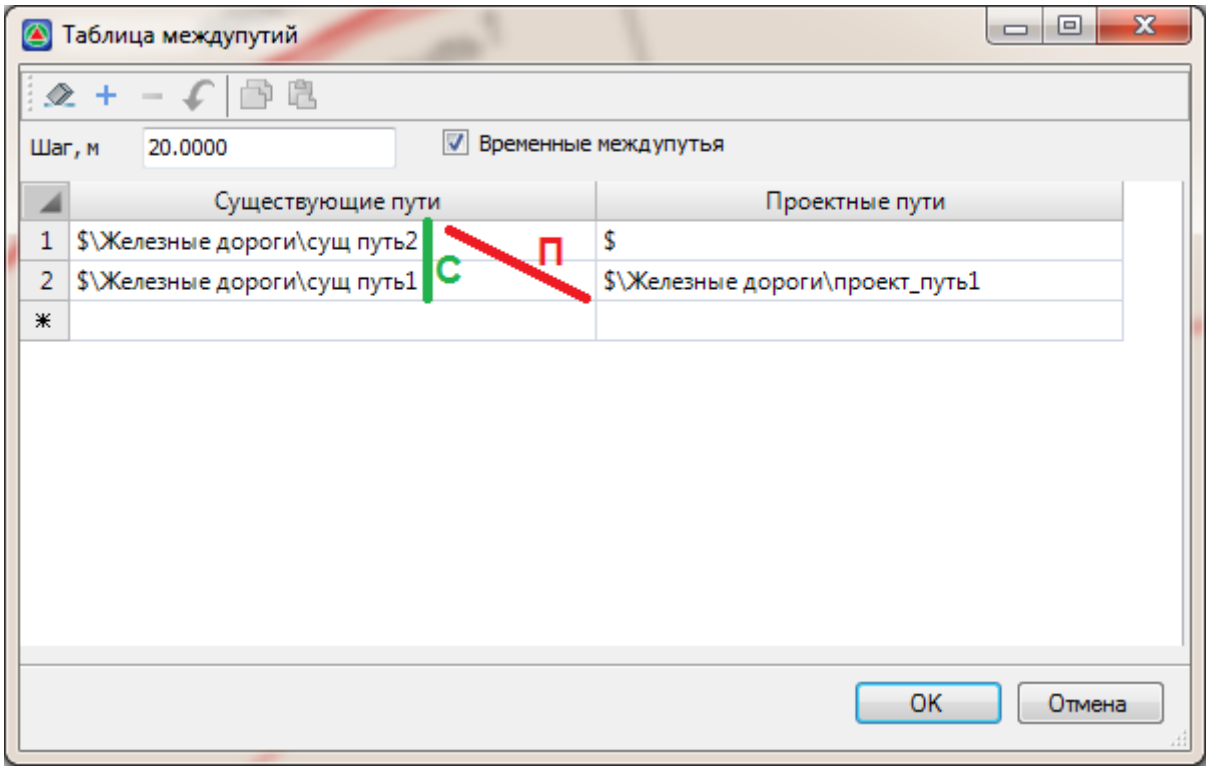
• Проектное и временное междупутье:



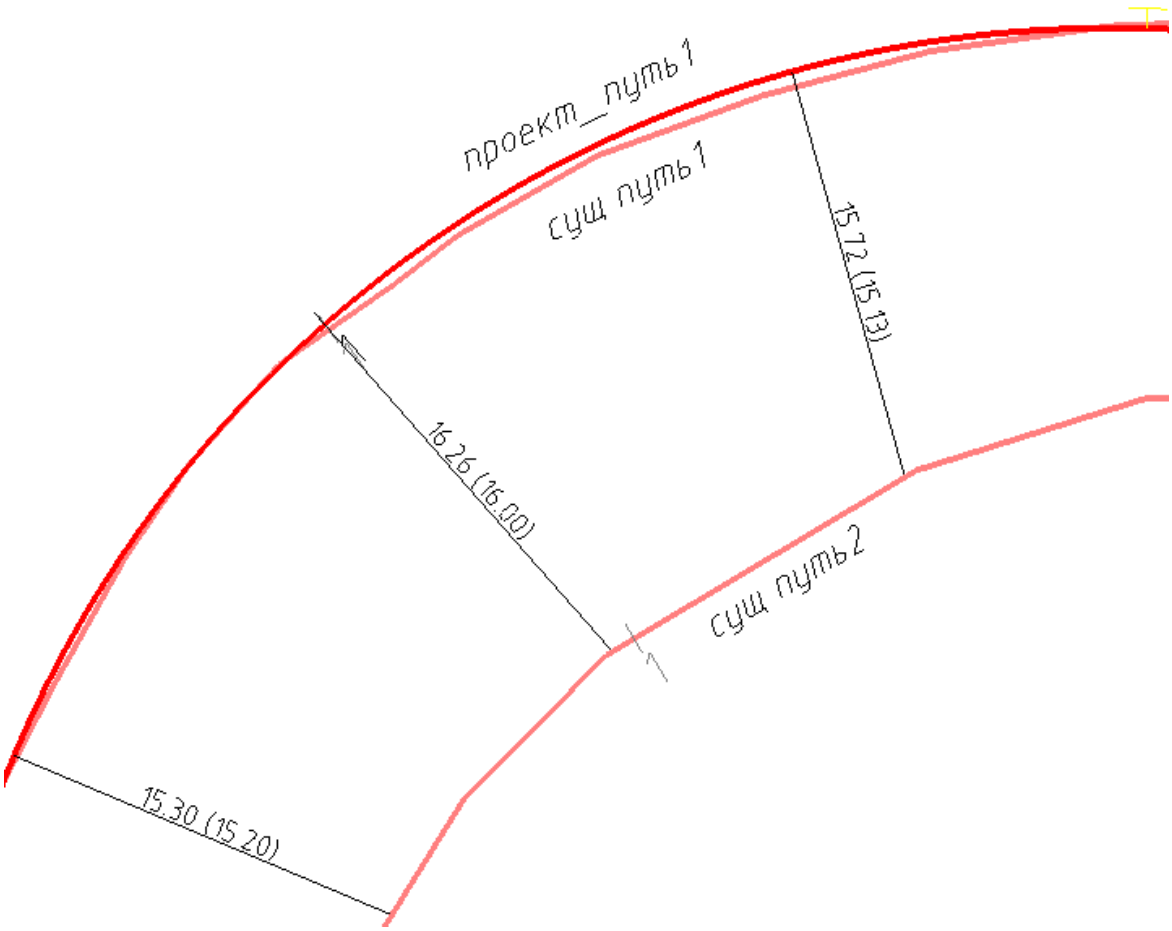
В данном случае, будет отображаться проектное междупутье, а также при включении соответствующей опции, в скобках временное междупутье между заданными подобъектами т.е. форма записи междупутных расстояний будет следующая – П (В):



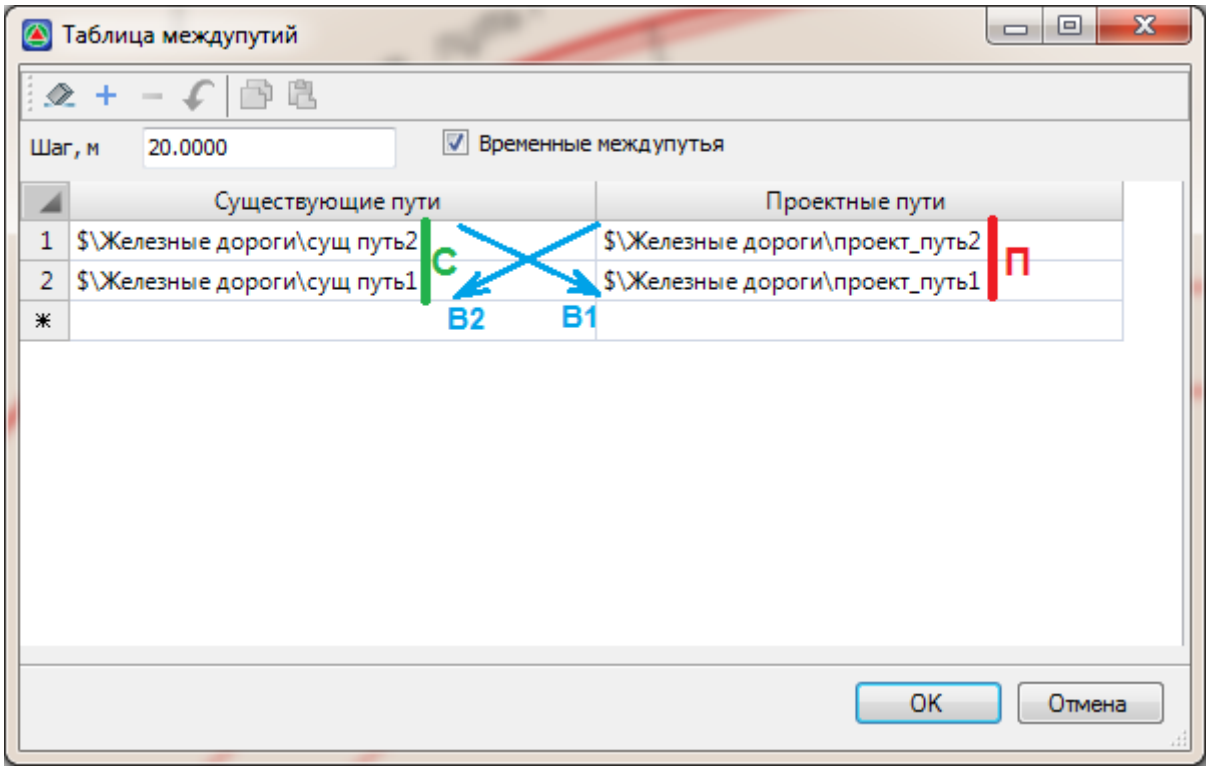
• Проектное и существующее междупутье:



В данном случае будет отображаться проектное междупутье и в скобках существующее междупутье, т.е. форма записи междупутных расстояний будет следующая – П (С):



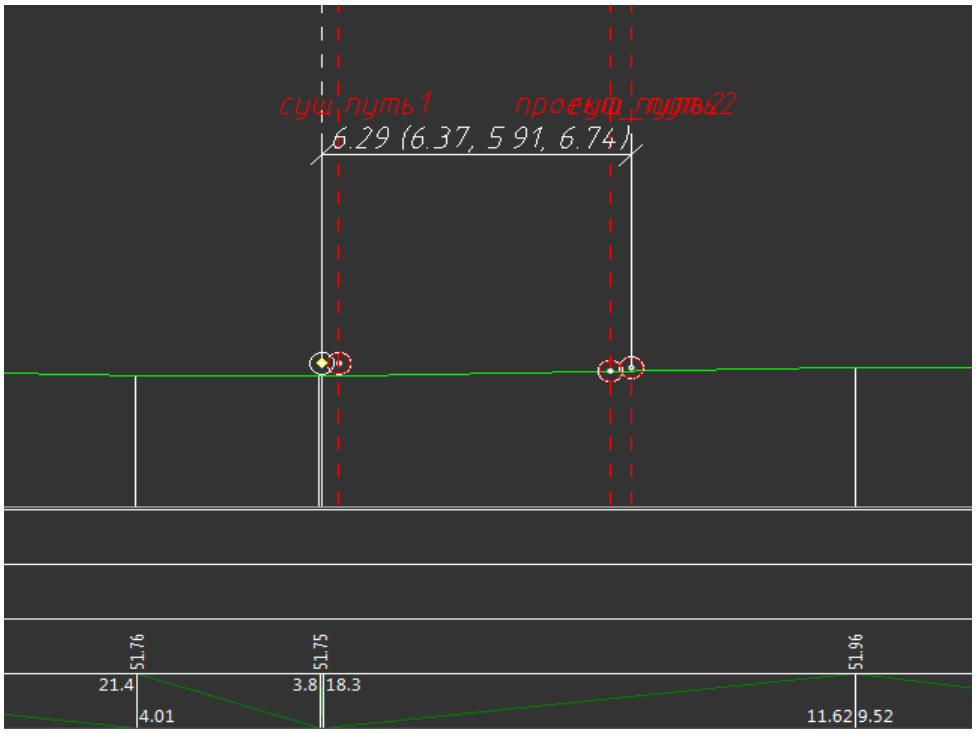
• Проектное, существующее и временное междупутье



В данном случае будет отображаться проектное, в скобках существующее и два временных междупутий, т.е. форма записи междупутных расстояний будет следующая – П (С, В1, В2):



Заданные междупутные расстояния отображаются в окне Поперечник:

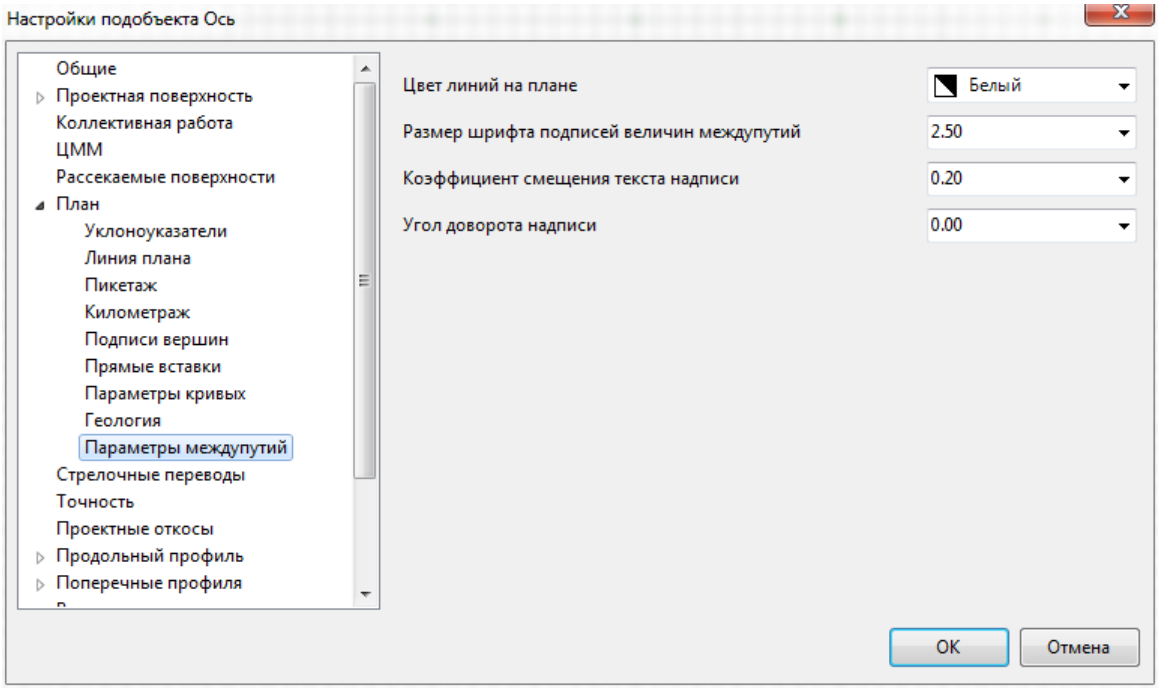


Настройка отображения междупутных расстояний

Имеется возможность настроить цвет и размер подписей междупутных расстояний.

Для этого:

1. В Настройках текущего подобъекта выберите пункт **Параметры Междупутий**:



Коэффициент смещения текста надписи – в данном поле ввода задается величина смещения подписи междупутного расстояния относительно размерной линии.

Примечание. Может быть задано как положительное значение, так и отрицательное, в результате чего подпись будет располагаться либо над линией, либо под линией.

В выпадающем списке **Угол доворота** надписи имеется возможность задать дополнительный угол поворота подписи междупутного расстояния, который задается относительно линии.

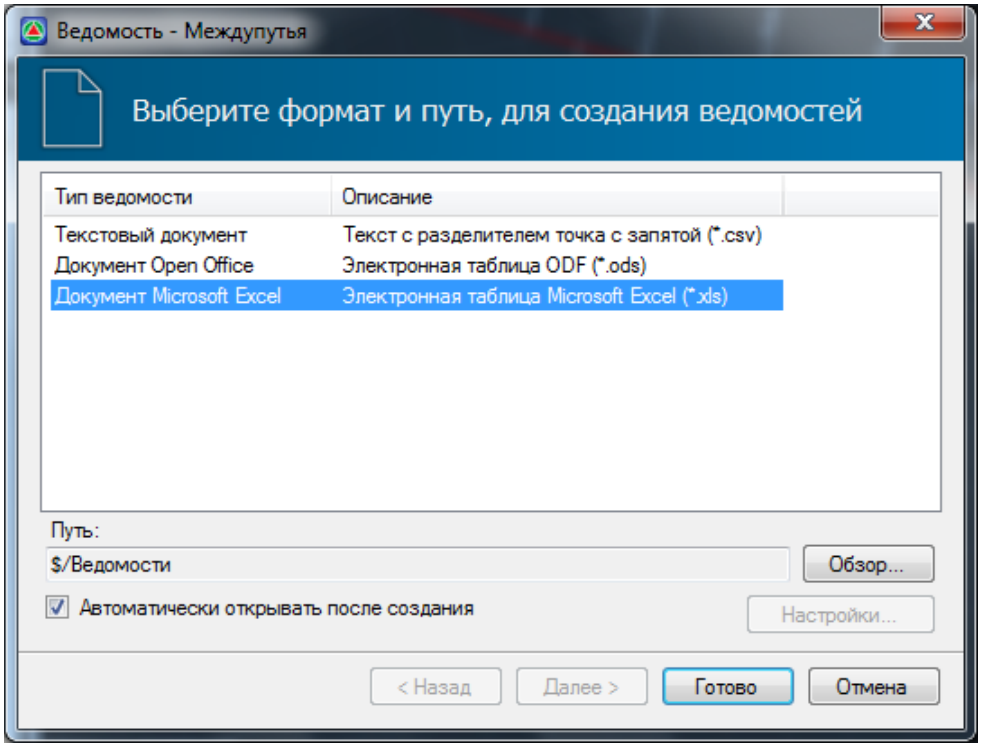
Примечание. В данном окне задаются настройки текущей модели подобъекта Железные дороги. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых моделей, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки.

2. Выполните необходимые настройки и нажмите **Ок**.

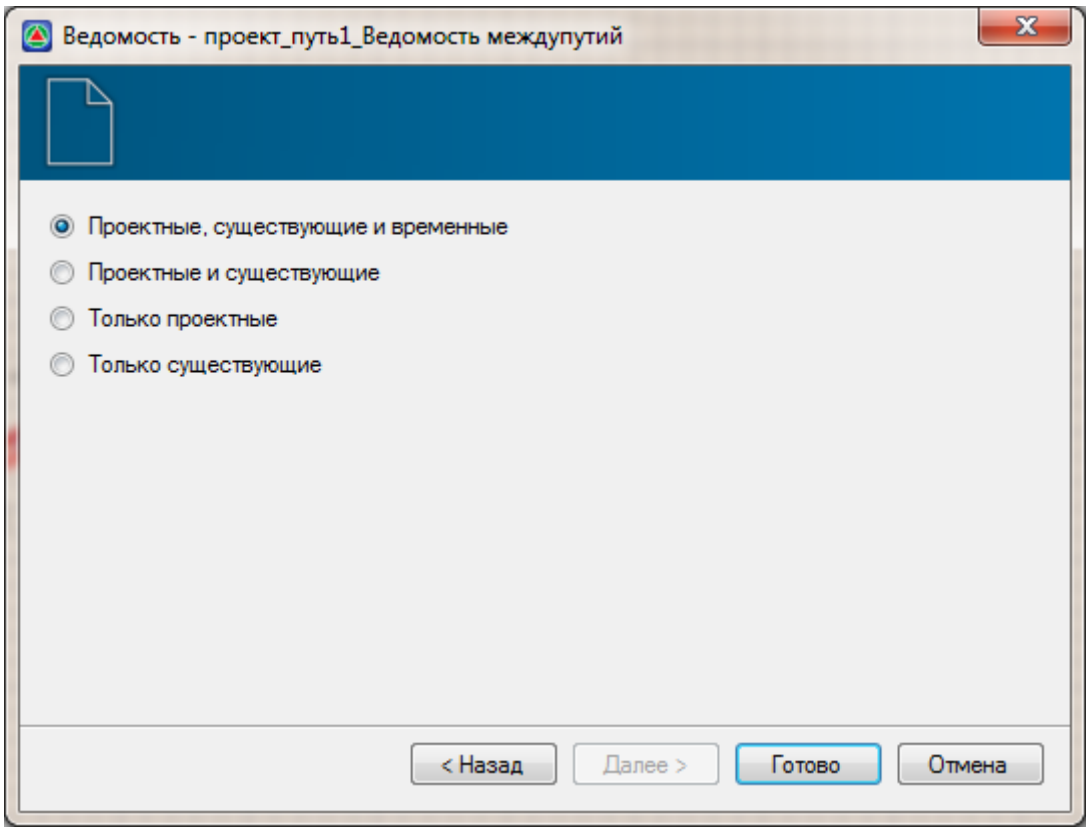
Формирование ведомости междупутных расстояний

Для создания ведомости междупутий:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Междупутья - Ведомость междупутий,** откроется диалоговое окно:



2. В появившемся мастере формирования ведомостей выберите формат создаваемой ведомости и нажмите **Далее,** откроется диалоговое окно:



3. Выберите необходимый вариант формирования ведомости и нажмите **Готово**.

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

Проектирование вторых путей

Основные особенности

«Топоматик Robur – Железные дороги» содержит блок функций для проектирования вторых путей. В процессе работы формируется ось пути, продольный профиль и поперечники, увязывается пикетаж, генерируется вся необходимая выходная документация и чертежи. Основные преимущества – это стандартный и понятный подход, автоматизирующий все этапы ручного проектирования:

• В программе учтены основные случаи проектирования вторых путей: случай, когда достраивается второй путь без реконструкции существующего пути. Предусмотрен случай, когда достраивается второй путь и происходит реконструкция существующего пути, а также случай, когда продольный профиль первого пути отличается от продольного профиля по второму пути;

• Под каждый случай проектирования в программе предусмотрен свой шаблон чертежа продольного профиля;

• Реализован удобный графический способ задания контрольных междупутий на кривых и искусственных сооружениях;

• Проектирование оси второго пути может осуществляться как на графике кривизны, так и визуально в окне план;

• Текущие междупутные расстояния отображаются в окне плана, на поперечниках и на графике кривизны;

• Данные во всех окнах программы синхронизируются автоматически. Таким образом, пользователь без дополнительных действий во всех окнах всегда видит актуальные данные;

Основные понятия и определения

Второй путь – это отдельный подобъект, запроектированный с учетом контрольных междупутий. Программа использует только плановое положение второго пути. Продольный профиль и поперечники по второму пути проектируются в подобъекте существующего пути. Такая особенность обусловлена тем, что все исходные данные, такие как: профиль по СГР, геологические разрезы и т.п., хранятся в подобъекте существующего пути. Сюда же относятся случаи, когда в проекте не создается цифровая модель местности, а проектирование поперечных профилей происходит на поперечниках по существующему пути, отснятых в формате смещение от оси и отметка.

Существующий путь – “ломанная ось”, построенная по съемочным точкам, последовательно соединенных друг с другом.

Подобранный путь – ось, полученная на основе существующего пути, в которой подобраны параметры существующих кривых и положения прямолинейных участков.

Отрихтованный путь – ось, выправленная с учетом нормативных параметров.

Исходные данные для проектирования вторых путей

В качестве исходных данных необходимых для проектирования вторых путей, как правило, используется снятый изыскателями существующий путь, профиль по СГР полученный по результатам съемки, черные поперечные профили и геологические данные нанесенные на продольный и поперечные профили.

Существующий путь – подобъект, план которого создан из примитивов. В качестве примитивов может выступать обведенная по снятым точкам структурная линия или полилиния, подгруженная из любого графического редактора.

Профиль по СГР может быть получен построением черного продольного профиля по данным нивелирной съемки, либо импортирован/забит вручную в таблицу **Черный профиль**, в окне Структура проекта.

Черные поперечные профили могут быть получены сечением цифровой модели рельефа, при ее наличии, либо забиты вручную в формате **Смещение от оси – Отметка**, а также сформированы по съемочным точкам.

Примечание: Все выше описанные способы формирования существующего продольного профиля и поперечников были описаны ранее в Томе 4 Работа с трассой.

Основные этапы

Основные этапы проектирования вторых путей включают в себя:

1. Подбор параметров кривых на существующем пути;

2. Задание контрольных междупутий с учетом подобранных параметров существующего пути;

3. Проектирование планового положения второго пути с учетом контрольных междупутий;

4. Увязка пикетажа существующего пути и второго пути;

5. Выправка существующего пути относительно проектируемого второго пути. В случае если проектом предусмотрена реконструкция существующего пути;

6. Создание продольного профиля по второму пути;

7. Создание продольного профиля по отрихтованному пути. В том случае если проектом предусмотрена реконструкция существующего пути и продольные профиля второго пути и отрихтованного пути будут отличаться;

8. Создание поперечных профилей в подобъекте существующего пути;

9. Формирование основных ведомостей и чертежей.

Примечание: Данные этапы проектирования обусловлены последовательностью производства работ, когда по достроенному второму пути необходимо перепустить движение

поездов и после этого реконструировать существующий путь.

Далее подробно рассмотрим каждый из перечисленных этапов.

Подбор параметров кривых существующего пути

Для определения параметров кривых предусмотрено специальное окно **График кривизны**.

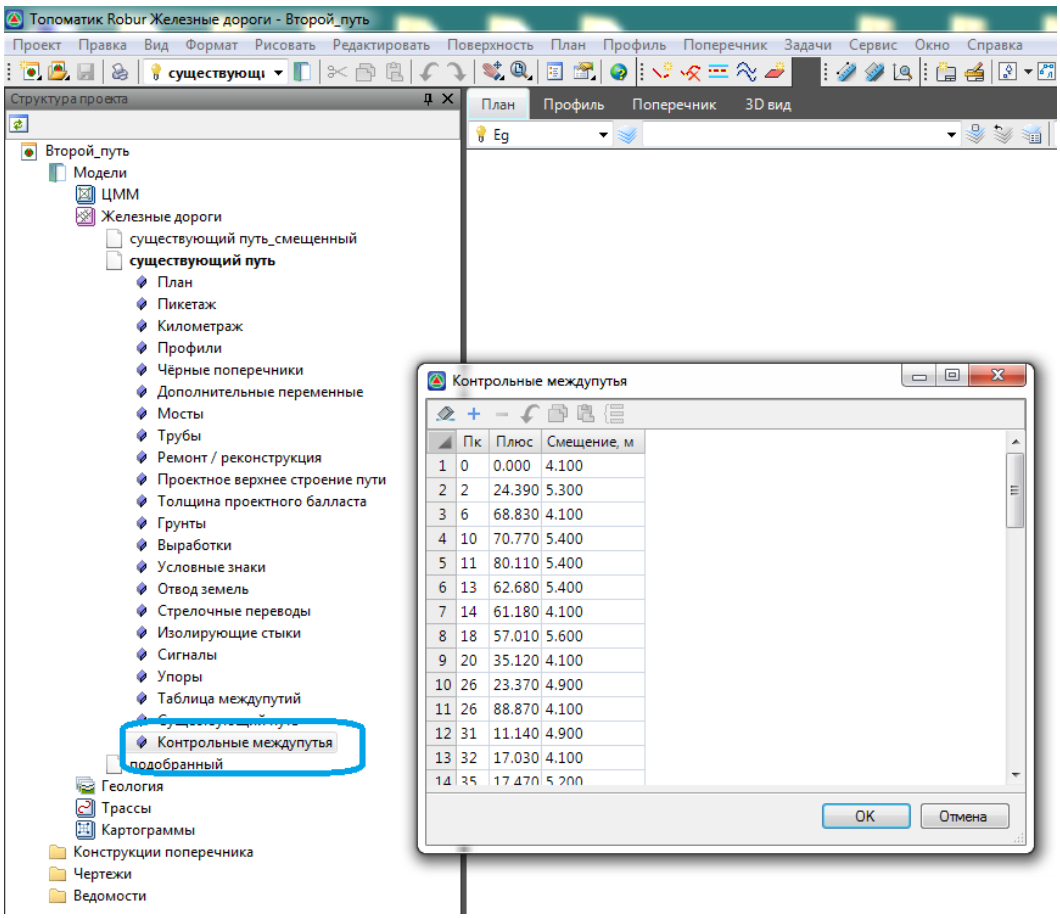
Примечание: Функционал по подбору кривых существующего пути был подробно рассмотрен ранее (См Том 4 Работа с трассой, глава 4 Выправка пути).

Подобранный путь используется в дальнейшем для назначения контрольных междупутий, формирования соответствующих чертежей, а также для принятия решения о необходимости реконструкции существующего пути.

Задание контрольных междупутий

Контрольные междупутья задаются в подобъекте существующего пути. Для задания величин междупутий используется параметры кривых подобранного пути и мосты, заданные в соответствующей таблице окна **Структура проекта**.

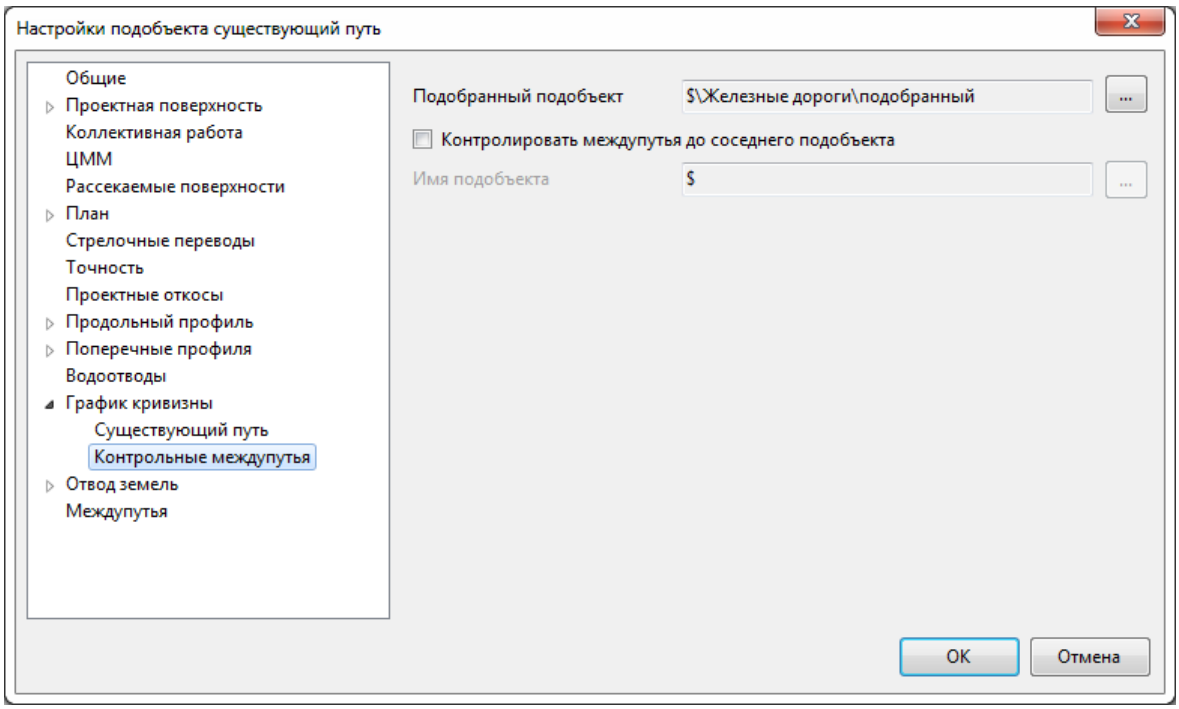
Данные по заданным контрольным междупутьям также хранятся в структуре проекта, в таблице Контрольные междупутья:



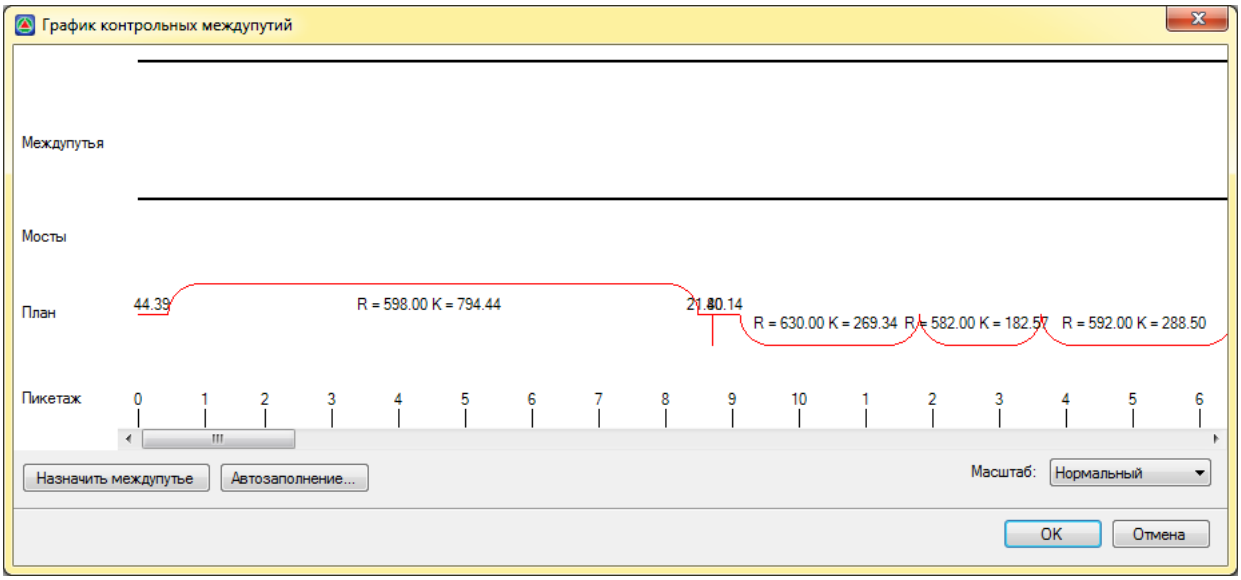
Для удобного и наглядного задания контрольных междупутий в программе реализовано специальное окно.

Для его открытия выберите элемент меню **Задачи – Вторые пути – График контрольных междупутий**.

Примечание: При первом запуске этой функции необходимо визуально на плане указать подобранный путь, который будет соответствовать существующему пути. Программа сохранит выбранный подобъект в Настройках подобъекта и при следующем вызове данной функции подобранный путь запрашиваться не будет:



После этого откроется окно **График контрольных междупутий**:

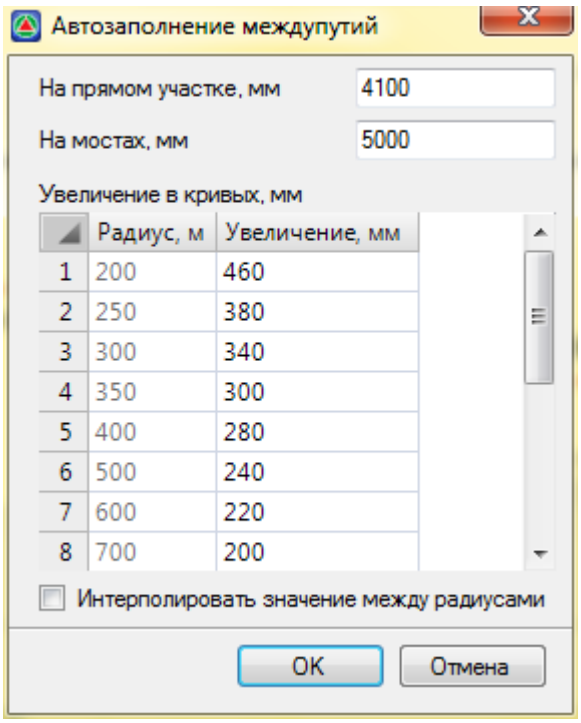


В открывшемся окне отображаются следующие данные: график контрольных междупутий, мосты заданные в соответствующей таблице в **Структуре проекта** для существующего пути, план линии подобранного пути и пикетаж.

В правой части окна находится настройка **Масштаб**. Задавая разный масштаб можно изменять отображение данных в окне.

В левой части окна находится кнопка **Назначить междупутье**. С ее помощью можно назначить междупутье на участке или на всей трассе.

Для автоматического расчета контрольных междупутий нажмите кнопку **Автозаполнение**, откроется диалоговое окно:



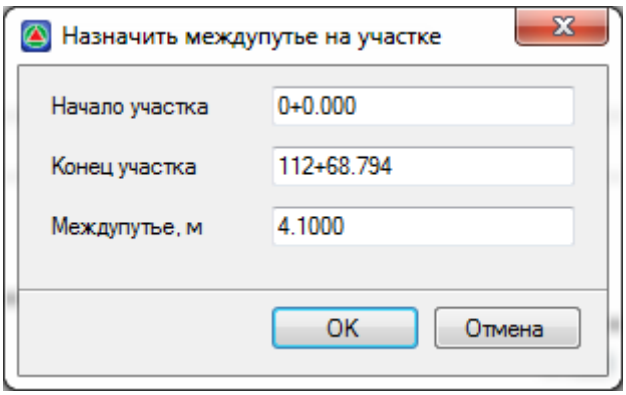
В соответствующих полях ввода задайте контрольные междупутья на мостах и прямых участках.

В поле **Увеличение в кривых** задается значения увеличений контрольных междупутий в зависимости от радиуса поворота. Увеличения для каждого значения радиуса могут быть отредактированы.

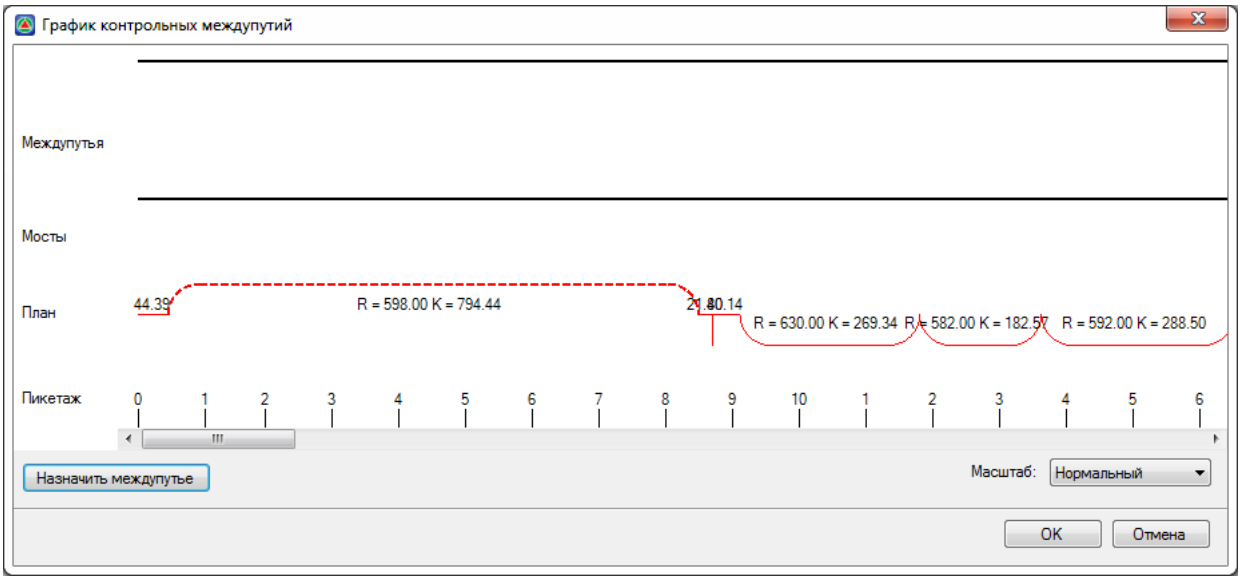
При включении опции **Интерполировать значения между радиусами**, увеличения на промежуточных значениях радиусов будут вычисляться по законам линейной интерполяции, если опция выключена, то увеличение на всем интервале между смежными радиусами будет одинаковое и принято по меньшему радиусу.

Механизмы ручного назначения контрольных расстояний в окне **График контрольных междупутий**:

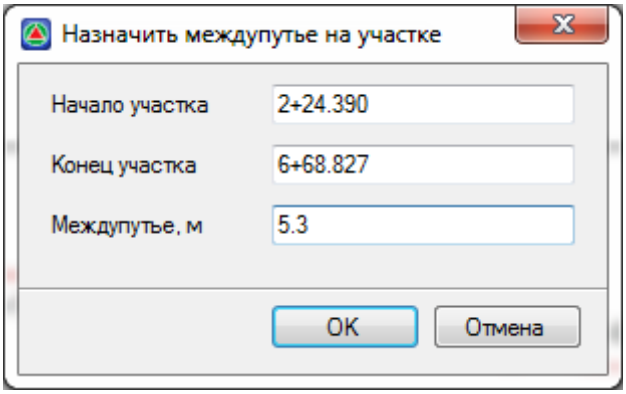
1. С помощью кнопки **Назначить междупутье** зададим общее междупутье (междупутье на прямой) для всей трассы. По умолчанию в поле **Начало** и **Конец участка** уже стоят пикеты начала и конца трассы:



2. Далее зададим междупутья на кривых. При наведении курсора на любой элемент (кривую или прямую) в поле **План**, программа выделяет этот элемент пунктирной линией:



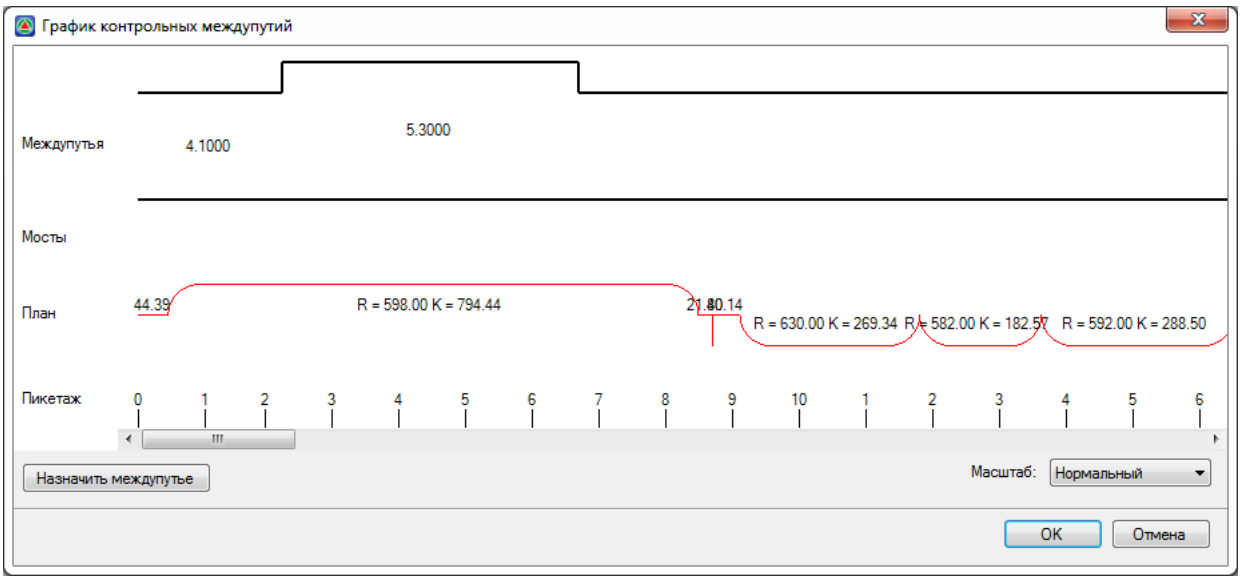
При выборе выделенного элемента левой кнопкой мыши открывается окно **Назначить междупутье на участке**:



В поле **Начало** и **Конец участка** программой автоматически будут установлены значения границ прямой – если выбиралась прямая или границ чистой круговой кривой (без переходных кривых) – если выбиралась кривая.

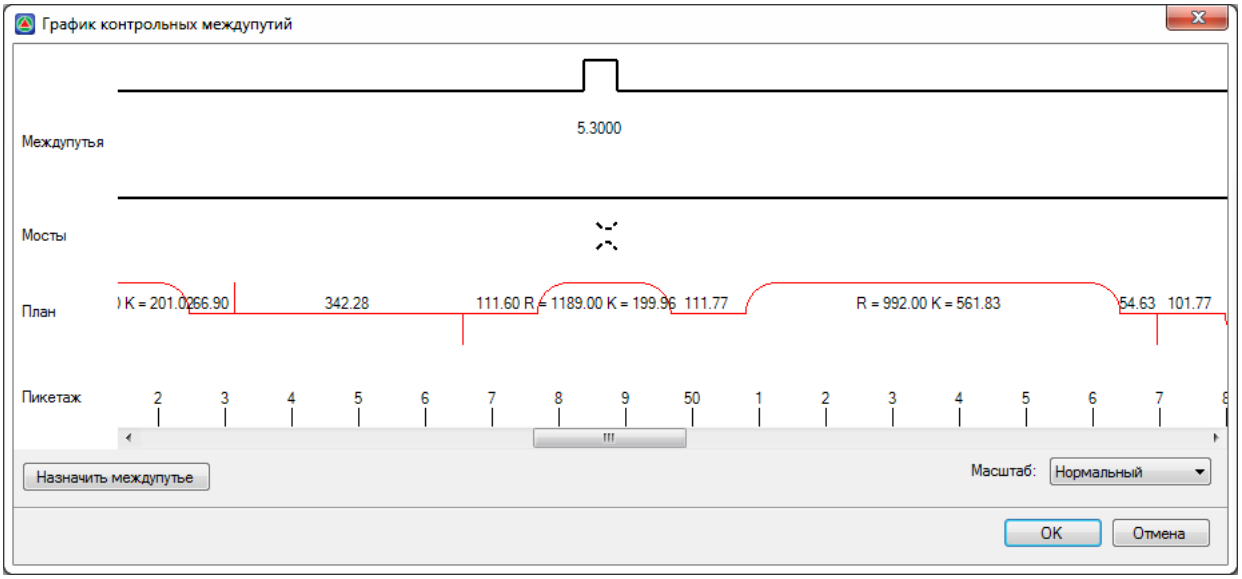
Далее необходимо задать величину Междупутья для выбранного участка.

Программа графически начинает отображать заданное на данном участке междупутье на графике междупутий:

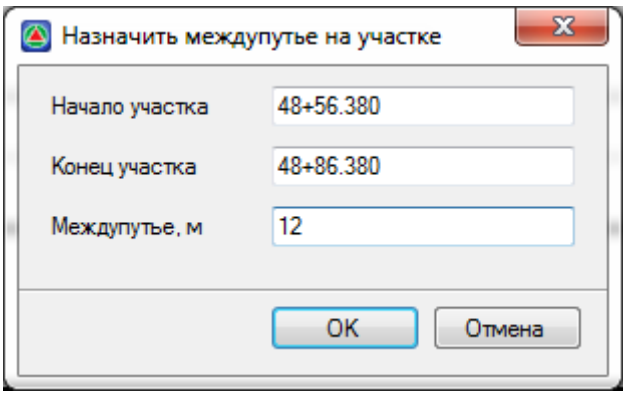


Аналогично назначаются междупутья для кривых, где это необходимо.

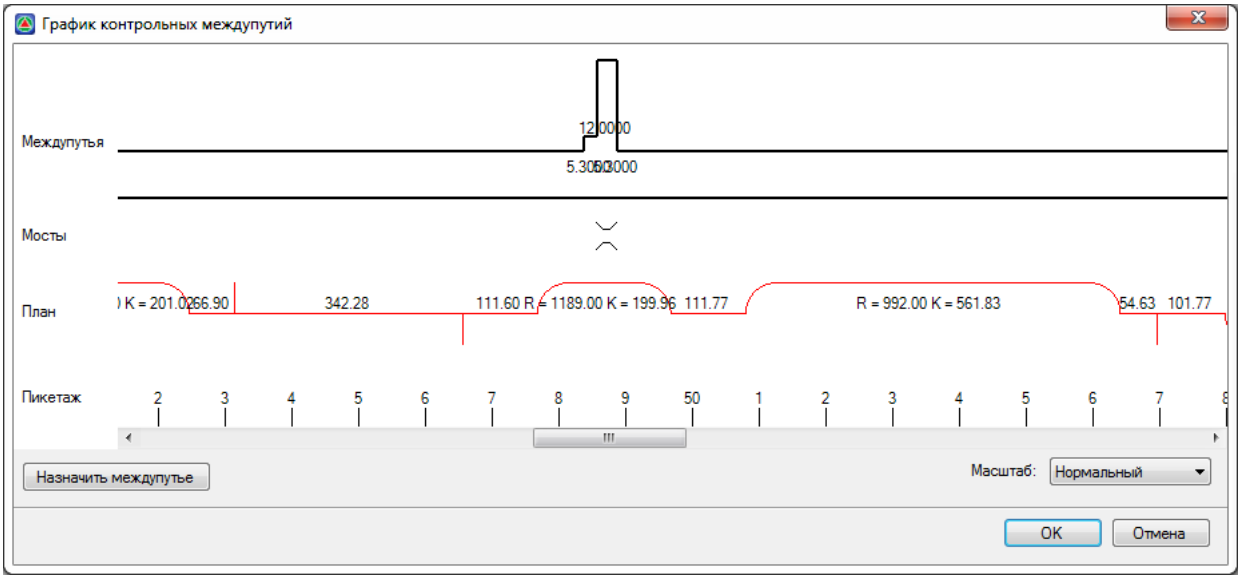
3. Зададим междупутье на мостах. Междупутья на мостах задаются аналогично междупутьям на кривых. При наведении курсором на мост он выделяется пунктирной линией:



При выборе моста открывается окно **Назначить междупутье на участке**. В поле **Начало** и **Конец участка** программа автоматически установит пикетажные границы моста. Пользователь при необходимости может скорректировать пикетажные границы участка и задать величину междупутья на мосту:



После задания междупутья на мосту эти изменения тут же отобразятся на графике междупутий:



4. Зададим междупутья на других неучтенных участках. Для этого, выберите кнопку **Назначить междупутье,** в открывшемся окне аналогичным образом задайте начало и конец участка, а также величину междупутья.

Проектирование планового положения второго пути

Плановое положение второго пути может проектироваться различными способами.

К примеру, одни его участки могут проектироваться в окне **План**, а другие с использованием окна график кривизны. Рассмотрим вариант проектирования с использованием окна **График кривизны**.

Для начала получим первое приближение плана второго пути. Сместим для этого предварительно созданный подобъект второго пути на величину основного междупутья (междупутья на прямой) относительно подобранного пути. Таким образом, на прямолинейных участках междупутье будет выдержано. Для этого:

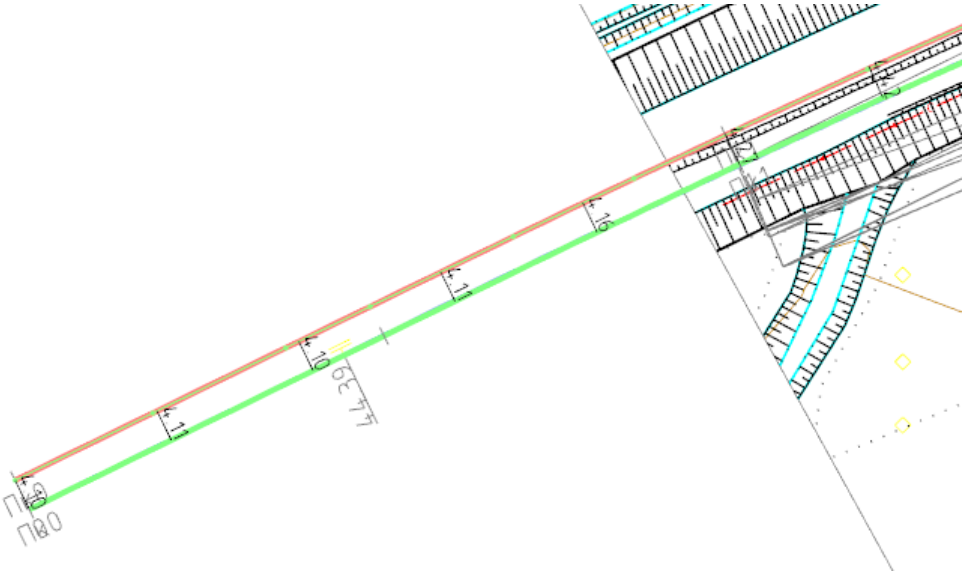
Выберите элемент меню **Задачи – Вторые пути – Сместить план на заданное расстояние**.

Укажите подобъект подобранного пути, величину смещения и сторону смещения.

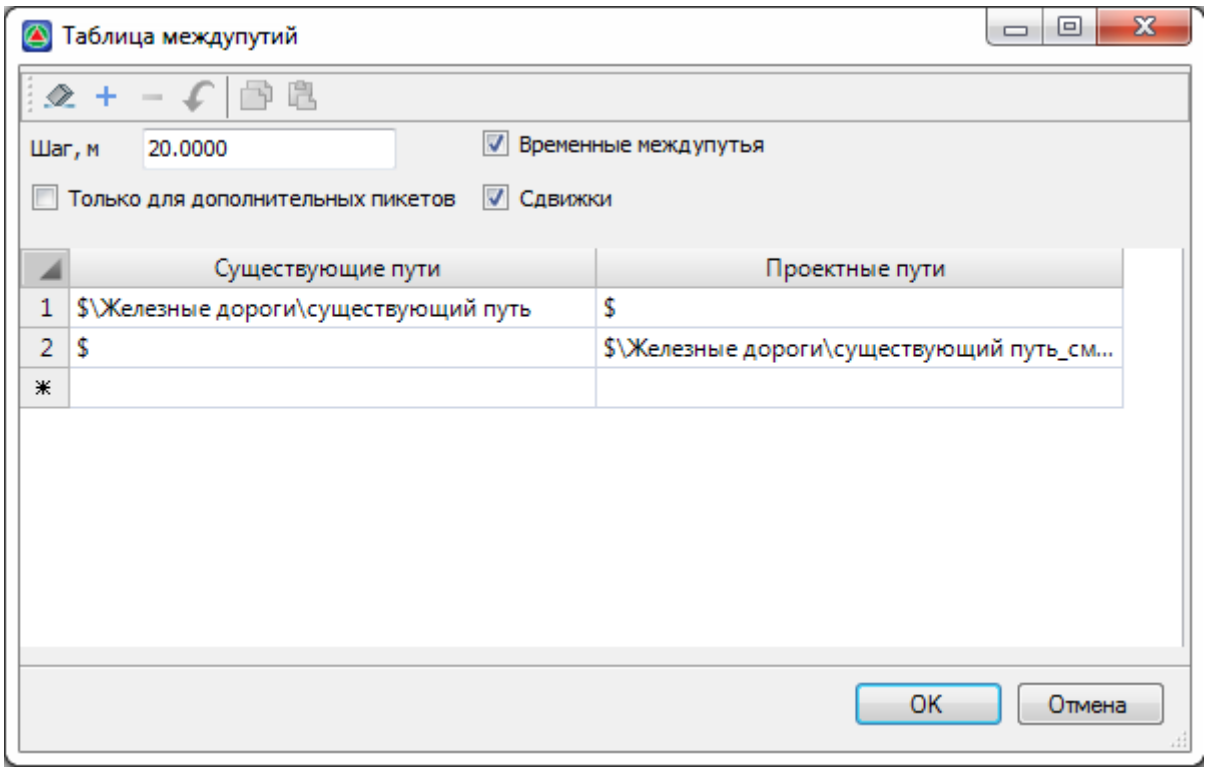
Программа удалит текущую ось, если она была предварительно создана и имела какие-то геометрические построения и заменит ее смещенной.

Примечание: Если общий состав работ предполагает рихтовку существующего пути и последовательность работ такова, что сначала будет рихтоваться существующий путь, а затем к нему пристраиваться второй путь. То при использовании функции Сместить план на заданное расстояние в качестве исходного подобъекта нужно указать не подобранный, а отрихтованный путь.

Теперь заполним таблицу междупутий, которая находится на панели **Структура проекта**. Междупутья отобразятся на плане, так же междупутья будут отображаться в окне поперечник:



Так как основные этапы проектирования (продольный профиль и поперечники) выполняются в подобъекте существующего пути **Таблицу междупутий** в **Структуре проекта** необходимо заполнить для существующего пути:



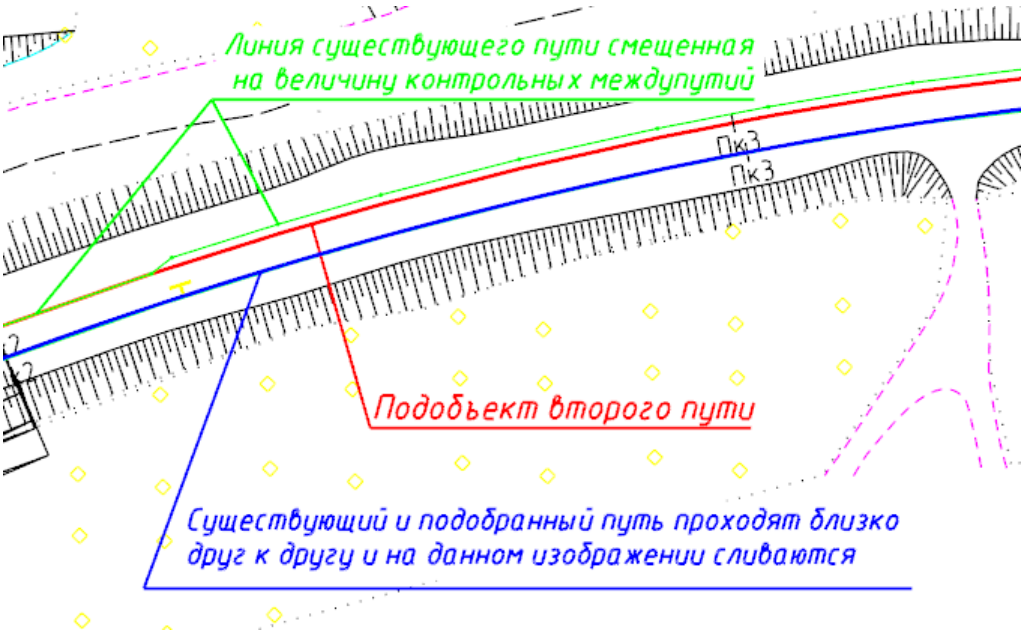
Если проект предусматривает рихтовку существующего пути, то для существующего пути (на данном рисунке это первая строка) в столбце **Проектные пути** необходимо указать отрихтованный путь.

Примечание: Правило назначения междупутных расстояний было подробно описано ранее. См Том 7 Железная дорога, Глава 4 Задачи.

Теперь для того чтобы наглядно видеть на плане и в окне **График кривизны** требуемые величины междупутий, для проектируемого второго пути, заполним таблицу существующий путь.

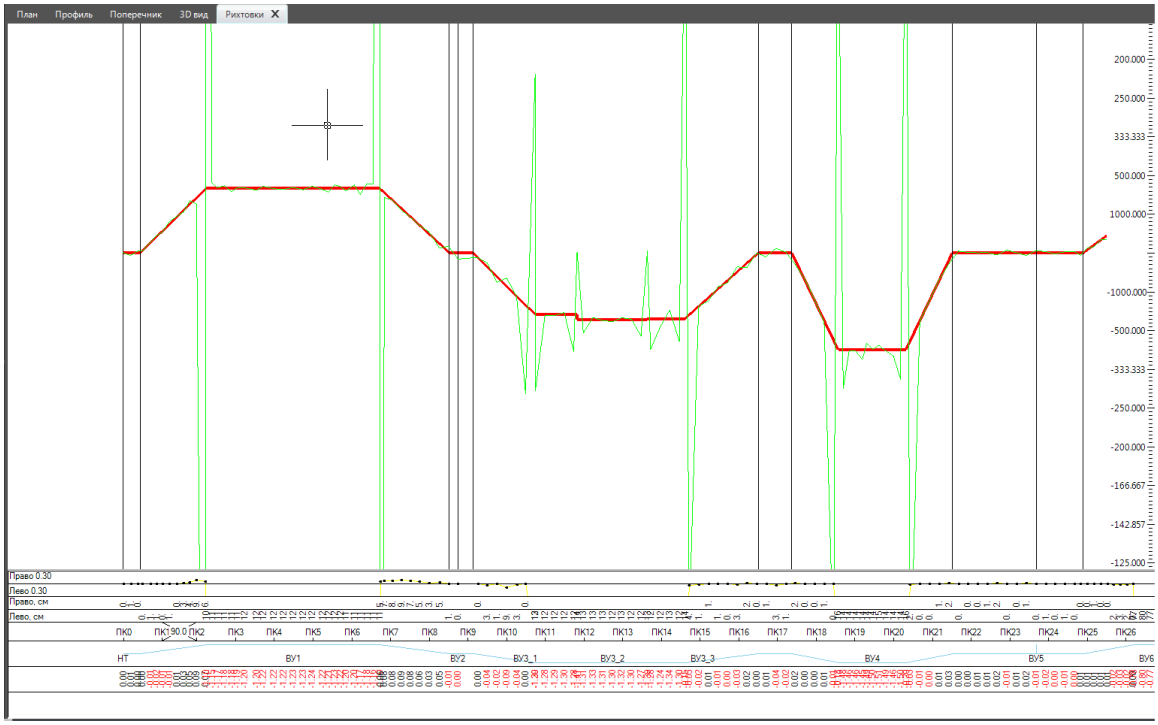
Для этого: убедитесь что второй путь является текущим, далее выберите элемент меню **Задачи - Вторые пути - Заполнить существующий путь по контрольным междупутьям**. Укажите подобъект существующего пути и сторону смещения.

В результате программа для подобъекта второго пути заполнит таблицу **Существующий путь** в **Структуре проекта**, данными подобъекта существующего пути, смещенными на величину контрольных междупутий. Это делается для того, что бы в дальнейшем можно было воспользоваться окном **График кривизны**, для подбора положения подобъекта второго пути.



На третьем этапе займемся подбором плана второго пути. Так как все данные динамически пересчитываются во всех окнах программы, подбирать путь можно либо на графике кривизны, либо на плане или совмещать эти два способа.

Для подбора второго пути с помощью графика кривизны выберите элемент меню **Задачи – Вторые пути – Показать окно**. На отдельной вкладке откроется окно **Рихтовки**:



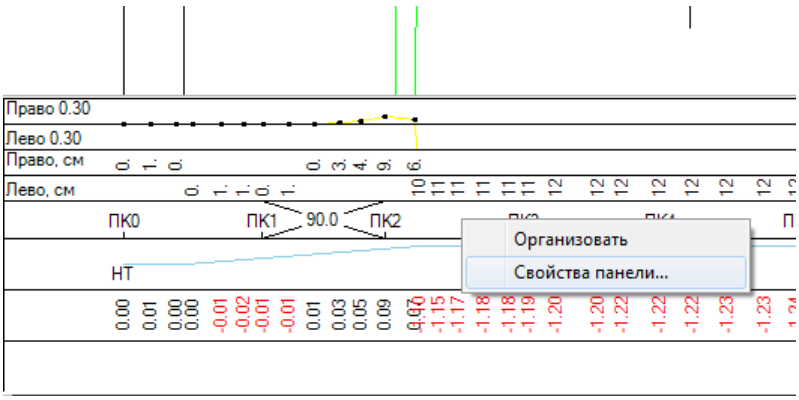
Примечание: Так как данная команда используется для подбора планового положения второго пути, то текущей должен быть именно подобъект второго пути.

На графике кривизны красной линий отображается план второго пути, зеленой линией

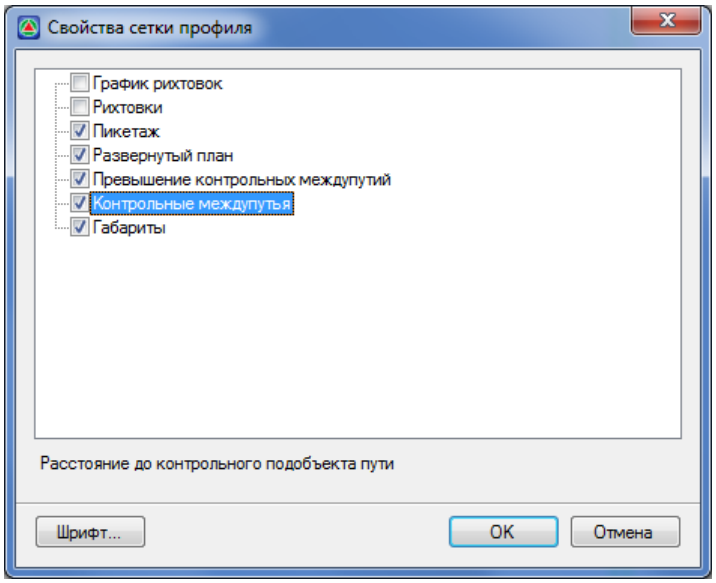
отображается существующий план смещенный на величину контрольных междупутий.

В шапке окна **Рихтовки** отображаются расчетные данные. Часть из них не используются в подборе плана второго пути – эти данные можно отключить, часть из них используется – эти данные необходимо включить (если их видимость не включена).

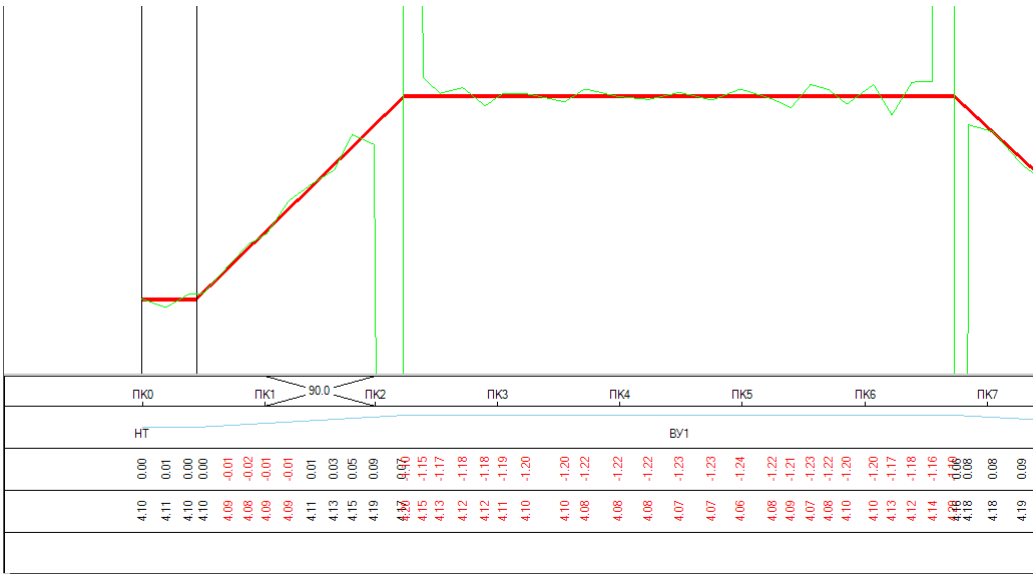
Для того что бы настроить отображение данных в окне **Рихтовки** нажмите правую клавишу в поле таблиц с данными внизу окна и выберите пункт **Свойство панели**.



В окне **Свойство сетки** профиля пользователь может управлять видимостью данных, которые программа будет отображать на экране.



Для подбора оси второго пути потребуются панели **Контрольные междупутья** и **Превышение контрольных междупутий**.



В строке **Контрольные междупутья** – отображаются текущие междупутные расстояния. Если текущее междупутье на каком-то пикете меньше контрольного, оно будет подсвечиваться красным цветом.

В строке **Превышение контрольных междупутий** – отображаются значения, указывающие на сколько текущее междупутье больше или меньше контрольного междупутья. Если текущее междупутье на каком-то пикете меньше контрольного, то значение будет отрицательным и программа выделит его красным цветом.

Идеальный вариант проектирования - когда значение **Превышение контрольных междупутий** является положительным числом близким к нулю.

Используя функционал данного окна, может осуществляться окончательный подбор положения второго пути.

Примечание: Подробно функционал окна рихтовки описан в соответствующем разделе. См. Том 4 Работа с трассой, Глава 4 Выправка пути.

Все изменения сделанные в окне **Рихтовка** будут динамически отображаться в окне **План**. Пользователь может совмещать подбор оси на графике кривизны и в окне **План**. Например, прямой участок, проходящий по искусственному сооружению, будет удобнее указать в окне **План**, а подобрать параметры кривой на подходах к искусственному сооружению, с учетом контрольных междупутий, удобнее будет сделать на графике кривизны.

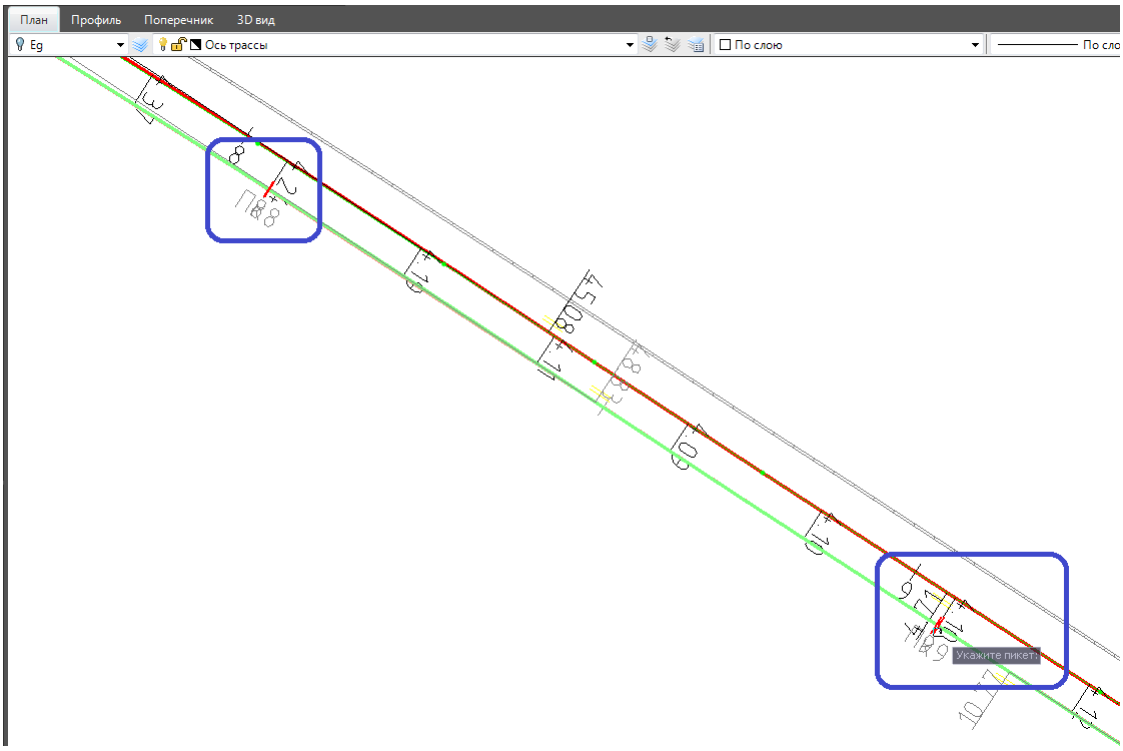
Увязка пикетажа

На следующем этапе необходимо увязать пикетаж по второму пути с пикетажем по существующему пути. Расхождение пикетажа возникает в основном на кривых. Увязку пикетажа, как правило, делают на целом пикете, на прямом участке за кривой. Если идут несколько кривых подряд пользователь может принять решения и увязать пикетаж после конца второй кривой.

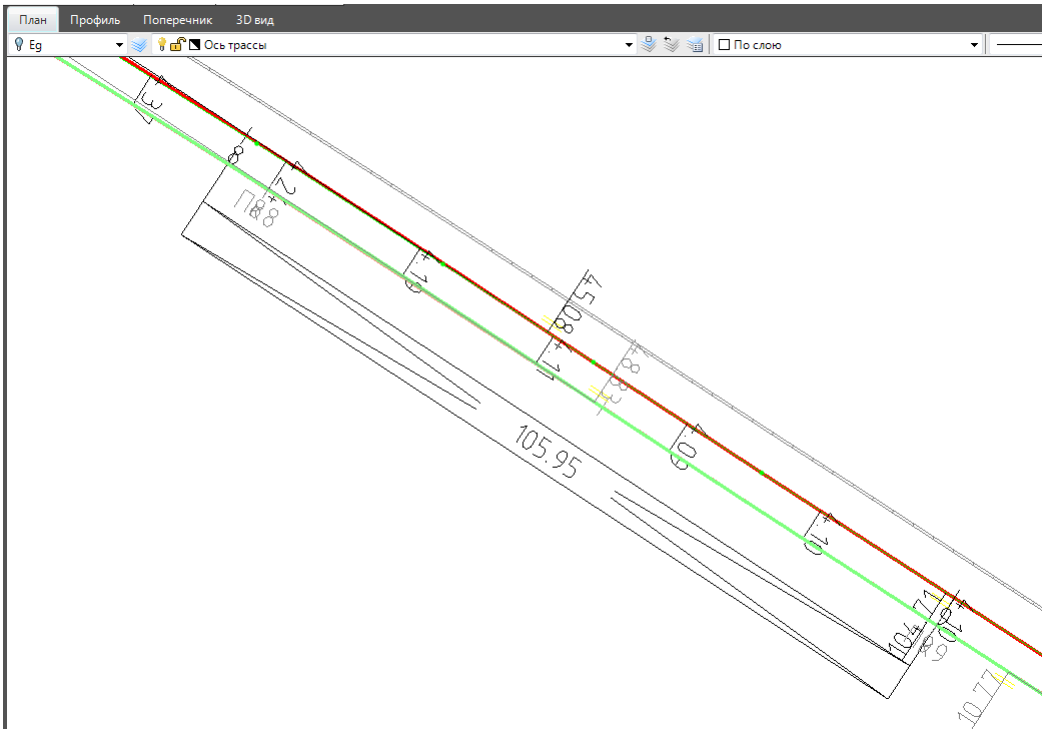
Для этого в программе предусмотрена специальная функция, которая работает в

полуавтоматическом режиме – пользователь сам указывает пикеты, на которых необходимо увязать пикетаж и вставить резаные пикеты.

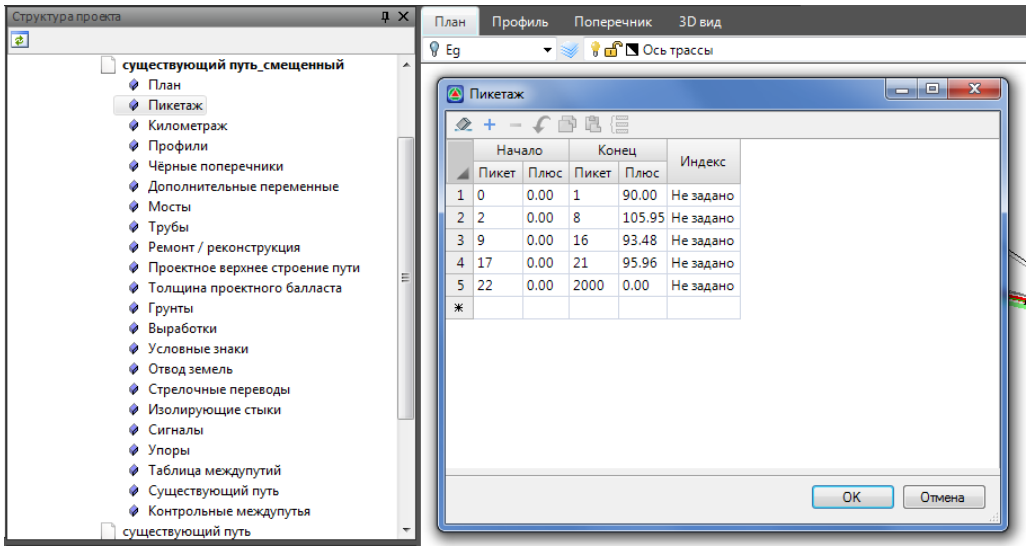
Для того что бы увязать пикетаж выберите элемент меню **Задачи – Вторые пути – Указать резаные пикеты**. Программа попросит указать подобъект **Главного пути** (Существующего пути) с которым нужно увязывать пикетаж. Засечки пикетов на указанном пути подсветятся красным цветом:



Далее последовательно указываются пикеты, на которых программа добавит резаные пикеты:



Данные по рубленым пикетам хранятся в структуре проекта, в таблице **Пикетаж**.



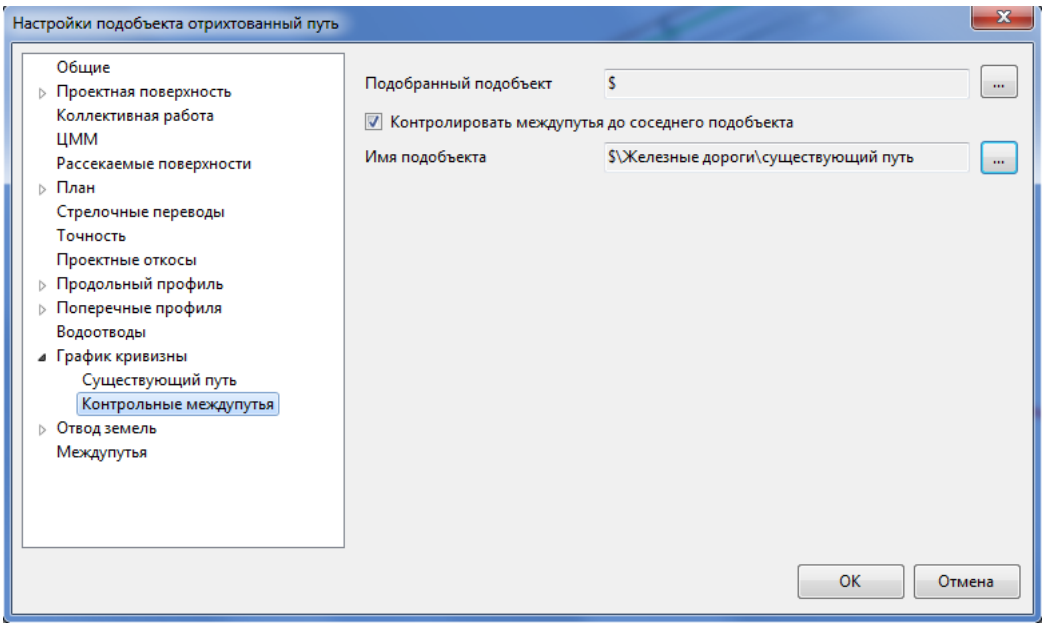
Выправка существующего пути относительно запроектированного второго пути

Данный этап нужен в том случае, если проектом предусмотрена реконструкция существующего пути.

Выправка существующего пути также как правило, происходит на графике кривизны.

Примечание: Данный функционал подробно описан в соответствующем разделе. См. Том 4 Работа с трассой, Глава 4 Выправка пути.

Если в процессе выправки существующего пути в окне **Рихтовки** необходимо видеть междупутье до второго пути, установите соответствующую опцию в настройках подобъекта:



Создание продольного профиля по второму пути

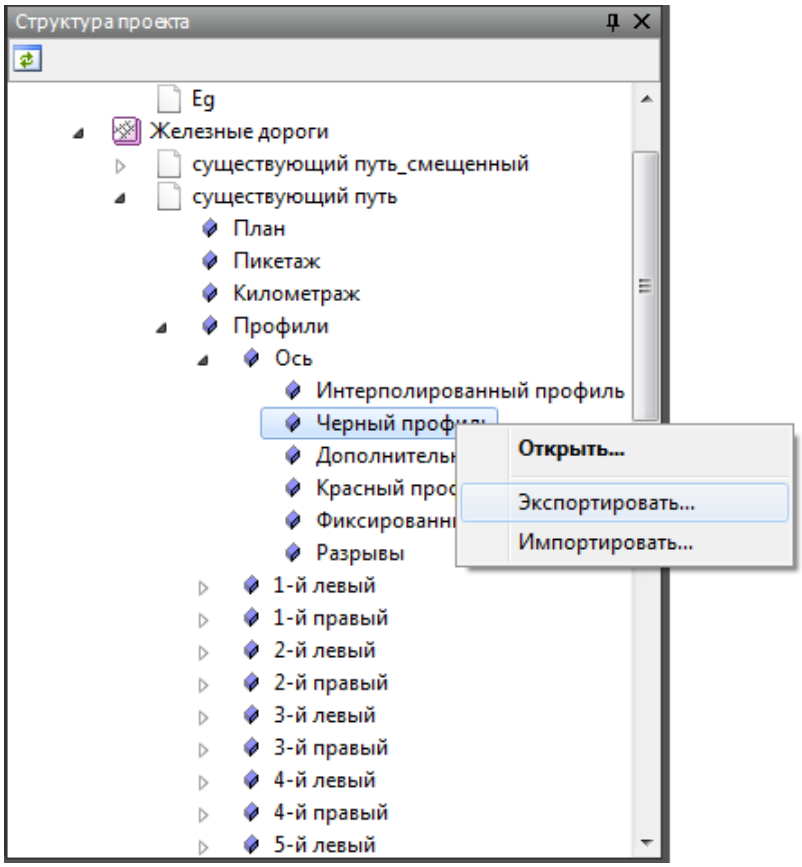
Продольный профиль по второму пути делается в подобъекте существующего пути. Исходными данными является существующая головка рельса. Проектировать продольный профиль можно любым доступным способом, главное, что бы в профиле было как можно больше подсыпок и как можно меньше подрезок.

Примечание: Функционал по проектированию продольного профиля был подробно описан ранее в соответствующем разделе. См. Том 8 Железные дороги, Глава 2 Проектирование продольного профиля.

Создание продольного профиля по отрихтованному пути

Данный этап нужен в том случае, если проектом предусмотрена реконструкция существующего пути. И отрихтованный путь будет целиком или на отдельных участках иметь свой продольный профиль.

Продольный профиль по отрихтованному пути проектируется в подобъекте отрихтованного пути. Исходными данными является профиль по существующей головке рельса, который необходимо скопировать с существующего пути на отрихтованный путь. Это можно сделать путем экспорта/импорта соответствующих таблиц в структуре проекта.



Создание чертежа продольного профиля

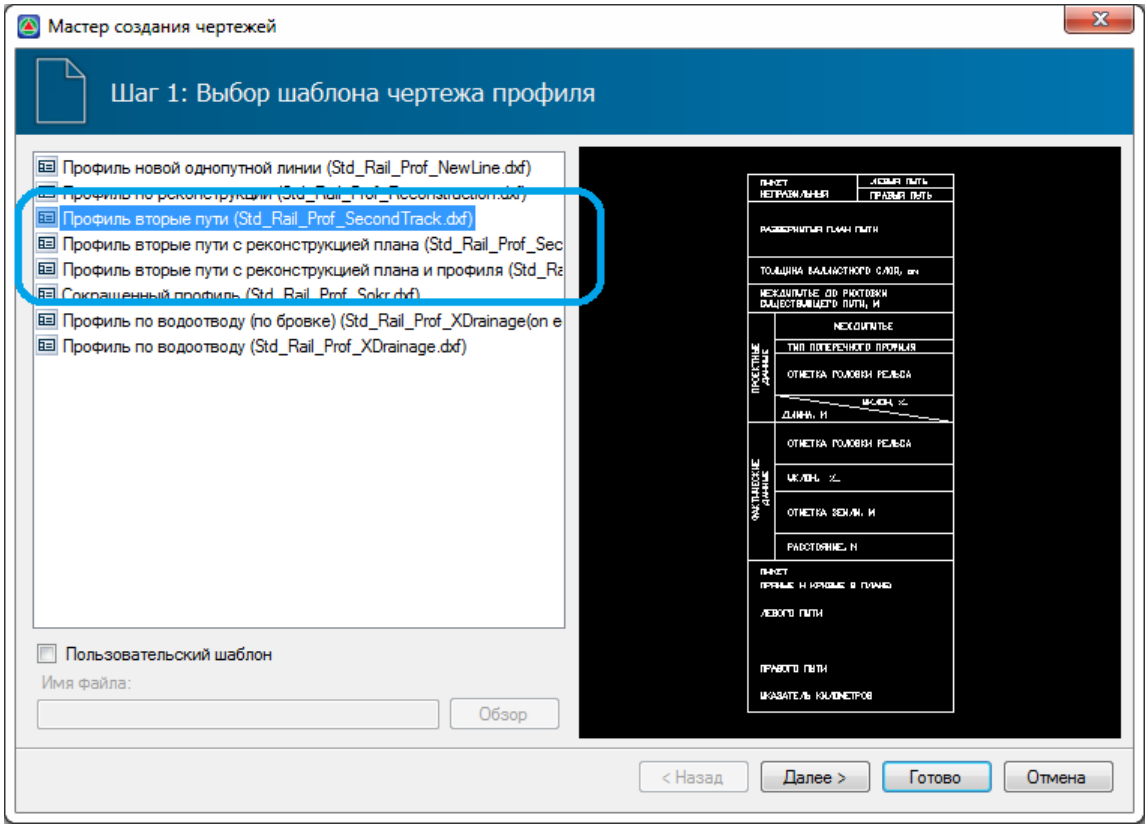
В зависимости от состава работ в проекте чертеж продольного профиля может выглядеть по-разному. В программе добавлено несколько вариантов шаблона чертежа для проектирования вторых путей.

Профиль вторые пути – вариант, при котором достраивается второй путь без реконструкции существующего пути.

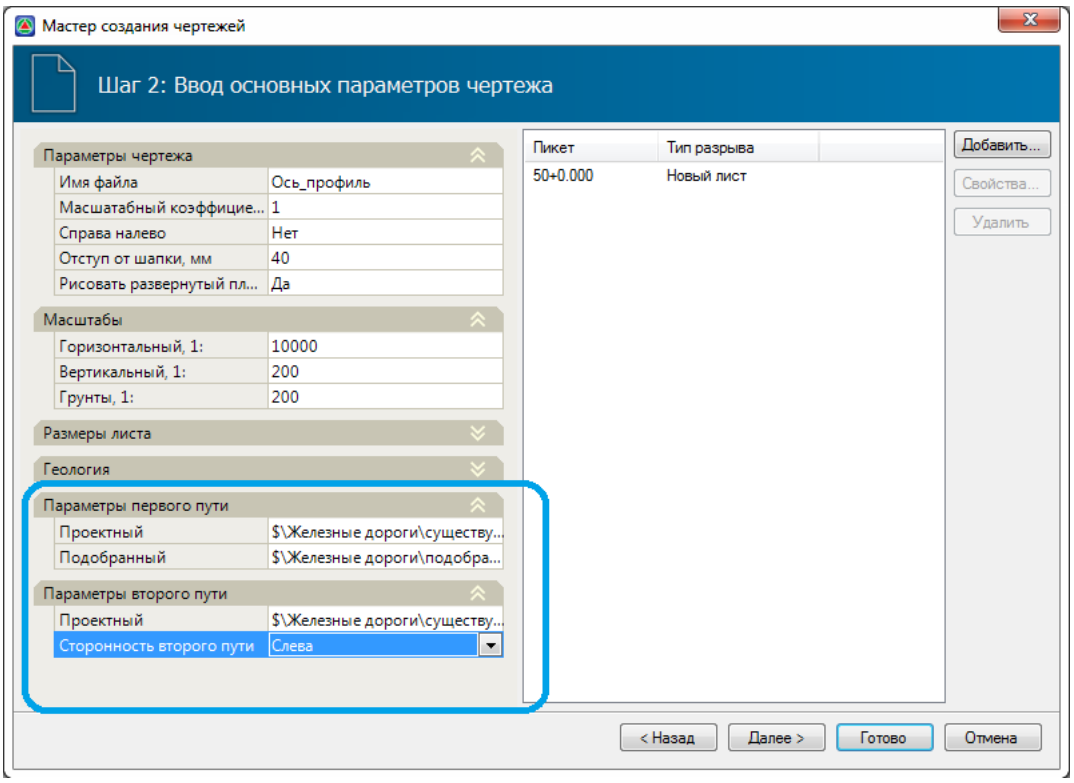
Профиль вторые пути с реконструкцией плана – вариант, при котором достраивается второй путь, реконструируется существующий путь, а продольный профиль по второму пути и по отрихтованному пути совпадают.

Профиль вторые пути с реконструкцией плана и профиля – вариант, при котором достраивается второй путь, реконструируется существующий путь, а продольный профиль по второму пути отличается от продольного профиля по отрихтованному пути на всей длине или на каких-то участках.

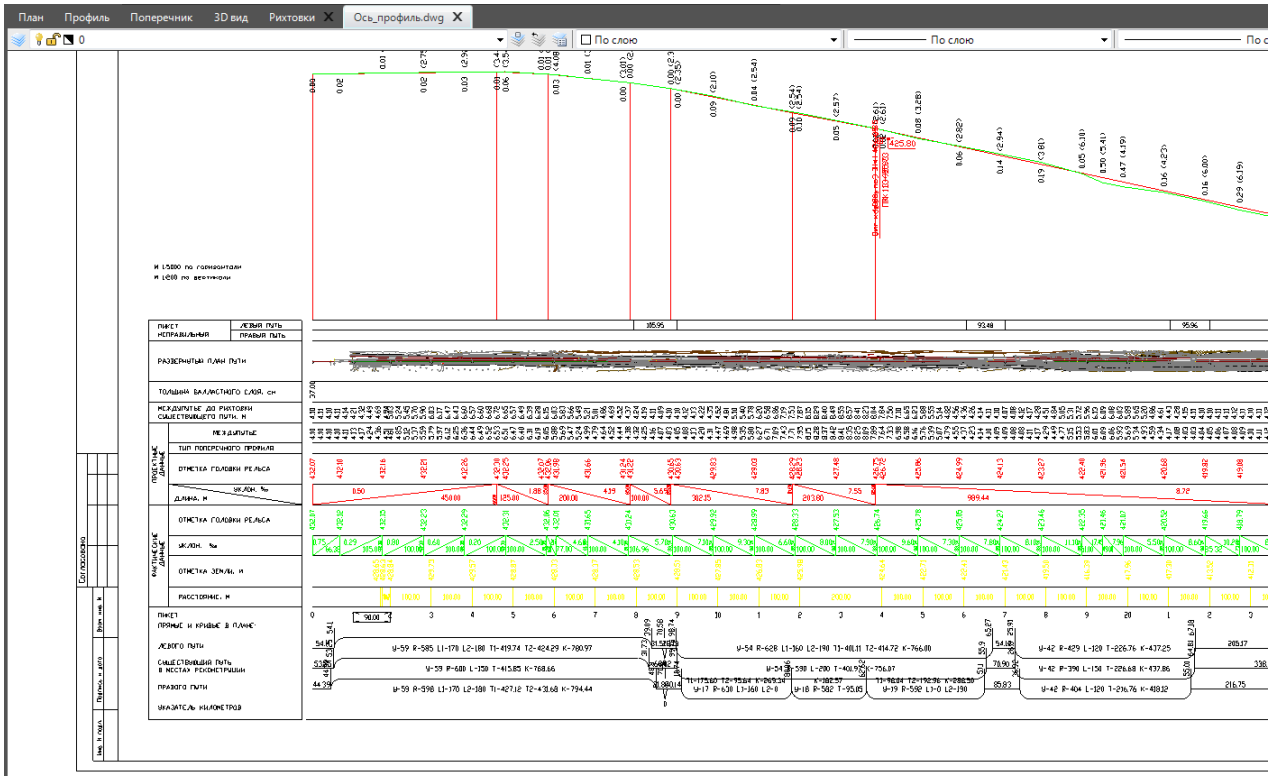
Чертеж продольного профиля создается для подобъекта существующего пути. Для создания чертежа выберите элемент меню **Проект – Создать чертеж – Продольный профиль**:



Выберите необходимый шаблон и нажмите **Далее**.



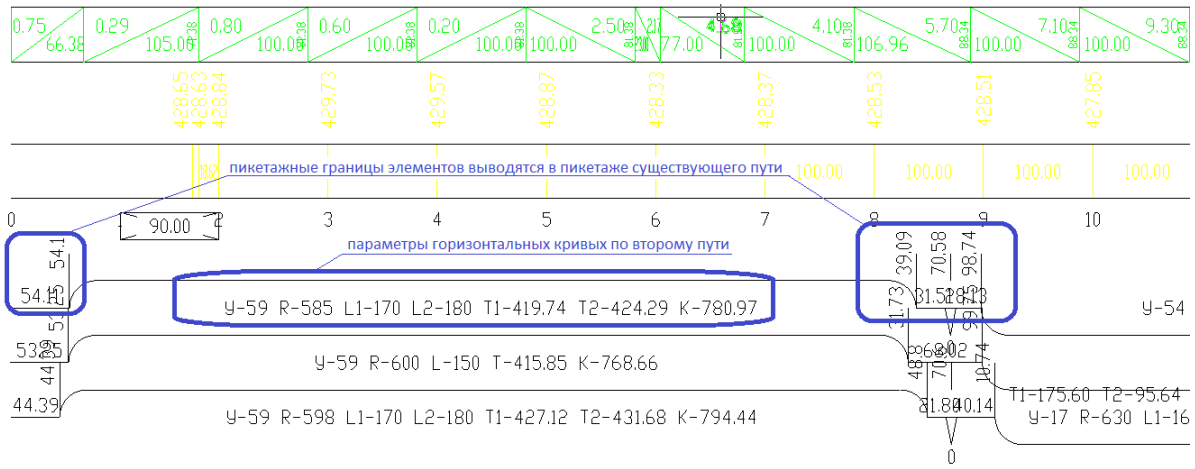
В левой части окна в низу таблицы с параметрами укажите параметры первого и второго пути. Нажмите **Готово**. Программа создаст чертеж продольного профиля:



На чертеже есть некоторые характерные особенности для проектирования вторых путей:

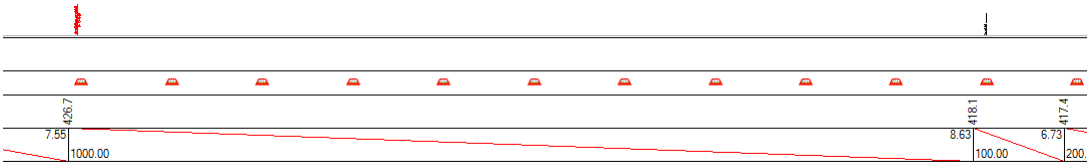
1. В поле **Прямые и кривые в плане** по второму и отрихтованному пути пишутся реальные

параметры горизонтальных кривых, но пикетажные границы элементов подписываются в пикетаже существующего пути.

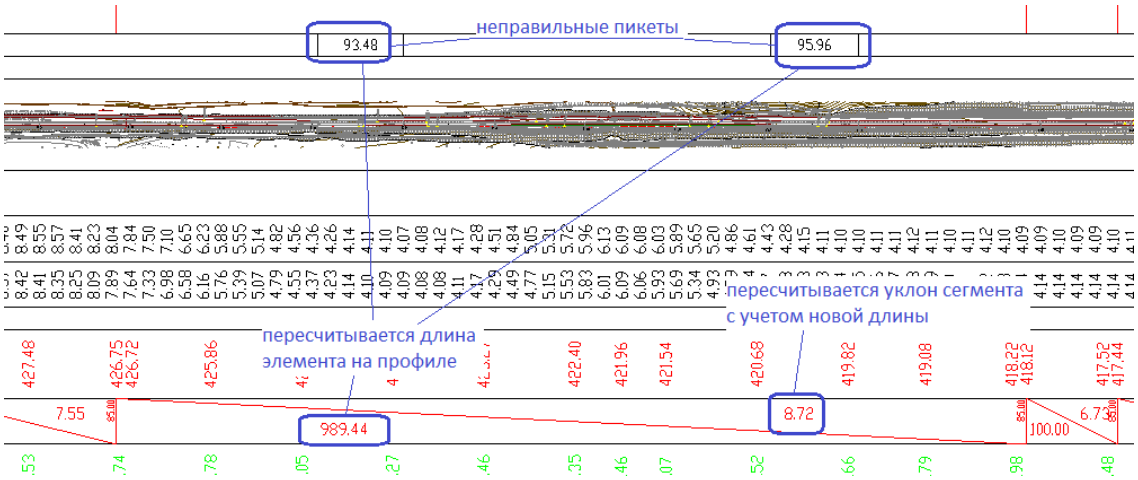


2. Так как профиль по вторым второму пути строится в подобъекте существующего пути, то длина на кривых в плане у существующего пути и второго пути отличаются. Программа автоматически пересчитывает длины элементов профиля, на которые попадает неправильный пикет по второму пути, учитывающий расхождение длин подобъектов. Ниже показано отображение одного и того же участка в окне **Профиль** и на сформированном чертеже данного продольного профиля:

Участок на профиле:



Участок на чертеже:



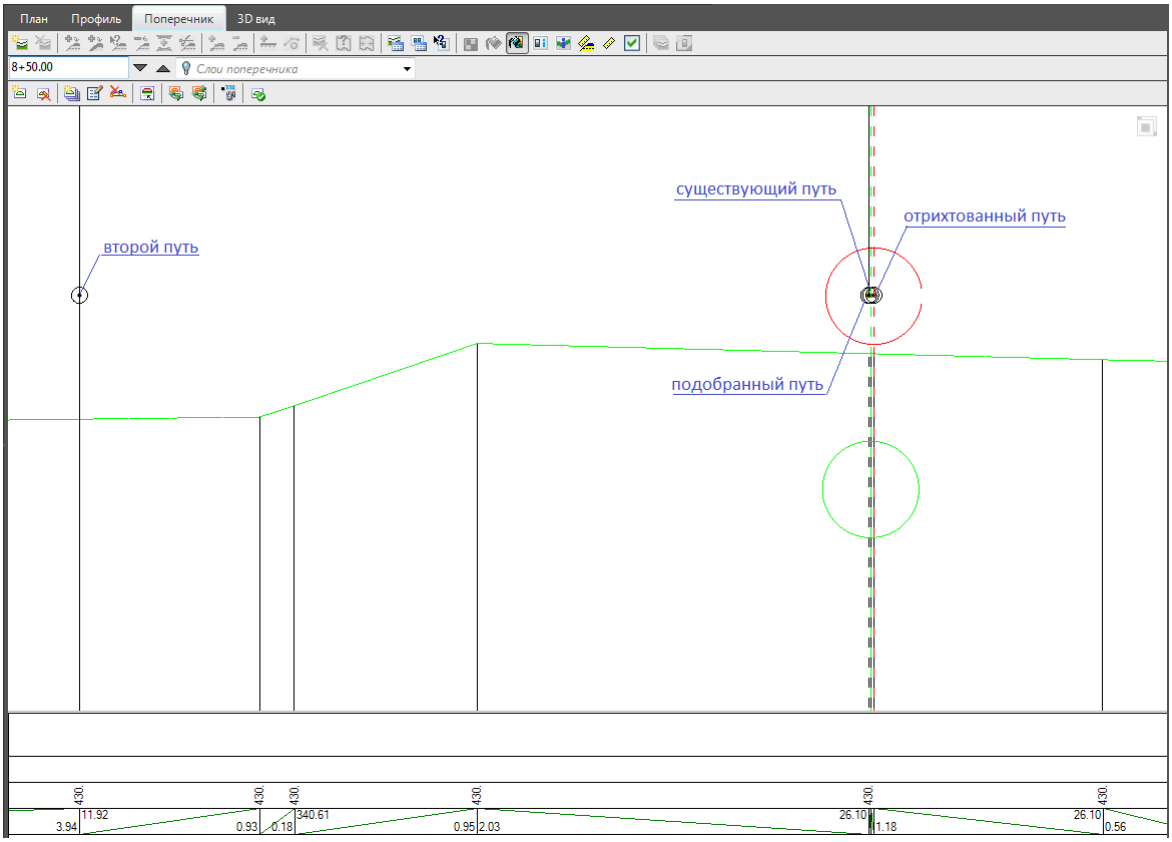
Создание поперечных профилей

Поперечные профили проектируются в подобъекте существующего пути.

При конструировании поперечников могут частично быть использованы стандартные элементы. Не типовые элементы создаются на основе узлов и контуров.

Для удобства проектирования поперечных профилей могут быть использованы следующие особенности программы.

1. Если на поперечном профиле подобъекты соседних путей не имеют собственного проектного профиля, то они отображаются в уровне проектного продольного профиля текущего подобъекта. Если соседний путь имеет свой проектный продольный профиль, то на текущем поперечнике он отображается в уровне этого профиля:



Примечание: Функционал по конструированию проектных поперечных профилей был подробно описан ранее. См. Том 8 Железные дороги, Глава 3 Проектирование поперечных профилей.

2. При проектировании проектного поперечного профиля в текущем подобъекте, может понадобится возможность использовать значения каких либо переменных с соседнего подобъекта. Например, при проектировании проектного поперечника в текущем подобъекте (существующем пути) нужно запроектировать основную площадку и балласт для второго пути. Для того что бы основная площадка автоматически уширялась, а балласт автоматически возвышался (в соответствии с параметрами элементов плана второго пути) в свойствах этих элементов необходимо указать переменные, которые ссылаются на соответствующую таблицу уширений и возвышений. Однако, таблица уширений и возвышений находится в подобъекте второго пути.

Поэтому, при проектировании проектного поперечника необходимо сослаться на переменные из другого подобъекта. Для этого предусмотрен специальный функционал, который подробно описан в разделе **Мастер формул.** См. Том 8 Железные дороги, Глава 3 Проектирование поперечных профилей.

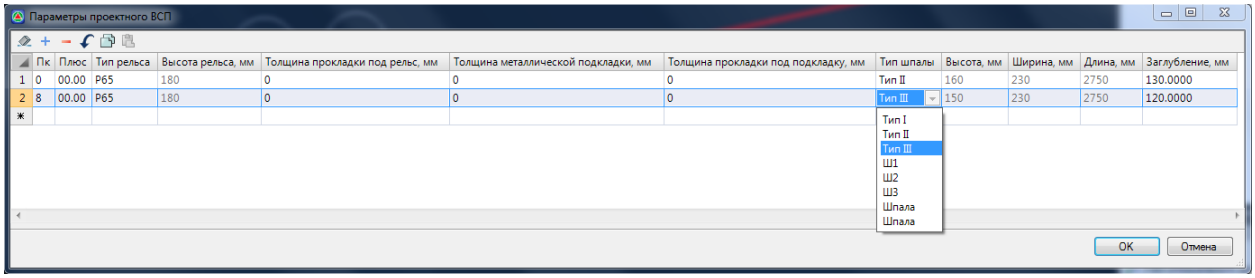
Таким образом, на данном этапе мы получаем поперечники по второму пути, запроектированные в подобъекте существующего пути.

На основе запроектированных поперечных профилей могут быть подсчитаны необходимые объемы работ и сформированы основные чертежи.

Верхнее строение пути

Характеристики верхнего строения пути задаются в соответствующих таблицах структуры проекта подобъекта типа **Железная дорога**. Впоследствии по этим данным формируются ведомости и спецификации объемов работ. Рассмотрим эти таблицы более подробно.

Данные по типам рельсов и шпал задаются в таблице **Параметры проектного ВСП**. Откройте ее:



Тип рельса и **Тип шпалы** выбирается из выпадающего списка. В зависимости от типа выбранного рельса программа заполнит столбец Высота рельса. В зависимости от выбранного типа шпалы программа заполнит столбцы **Высота, Ширина, Длина** и **Заглубление**. Величина погружения шпалы также будет учитываться при расчете объема балласта.

Данные по рельсам и шпалам заполняются на основании **Библиотеки типовых рельсов** и **Библиотеки типовых шпал**. Для открытия данных библиотек воспользуйтесь меню: **Задачи – Верхнее строение пути – Библиотеки – Библиотека типовых рельсов/Библиотека типовых шпал**. При необходимости, данные библиотеки могут быть откорректированы и дополнены пользователем.

При выборе типа шпалы из выпадающего списка, величина **Заглубление** по умолчанию берется из **Библиотеки типовых шпал**, но при необходимости это значение может быт изменено непосредственно в таблице **Параметры проектного ВСП**.

Столбец **Толщина прокладки под рельс, Толщина металлической подкладки** и **Толщина прокладки под подкладку** используются только для расчета поперечников относительно **ПГР** и не используются для расчета Рабочей ведомости верхнего строения пути.

Примечание: Откорректированная Библиотека типовых рельсов/типовых шпал хранится на компьютере пользователя и может быть скопирована на другую рабочую машину. C:\Users\....\AppData\Roaming\Topomatic\Robur rail\15.0\Support\Standards, где 15.0 текущая версия программы. Файл rails.standard – Библиотека типовых рельсов, sleepers.standard – Библиотека типовых шпал.

Эпюра шпал

Данная таблица предназначена для подсчета количество шпал на заданном участке железнодорожного перегона. Расчет может быть выполнен автоматически, согласно **ЦПТ-53** (Технические условия на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути) или **СП 119.13330.2012** (Железные дороги колеи 1520 мм.) на железнодорожных перегонах.

Таблица **Эпюра шпал** также находится в структуре проекта моделей типа **Железная дорога**:

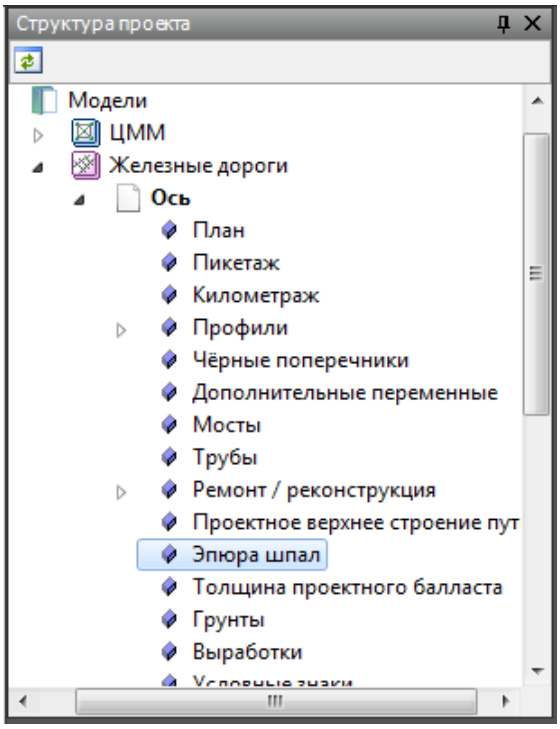
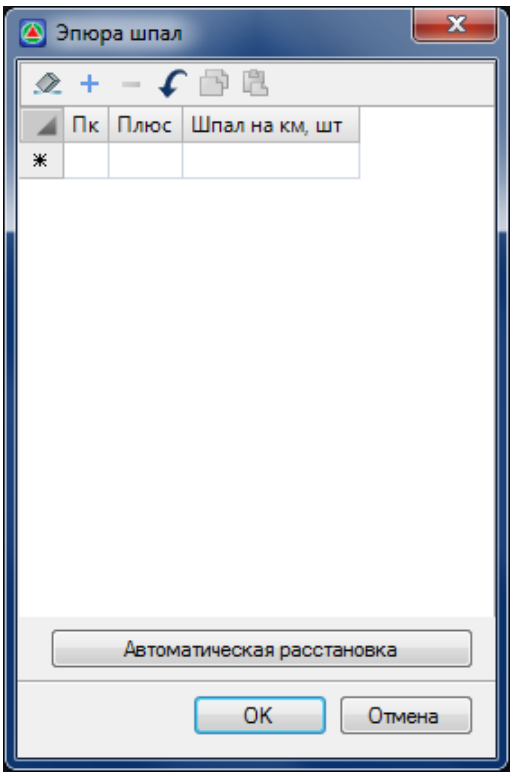
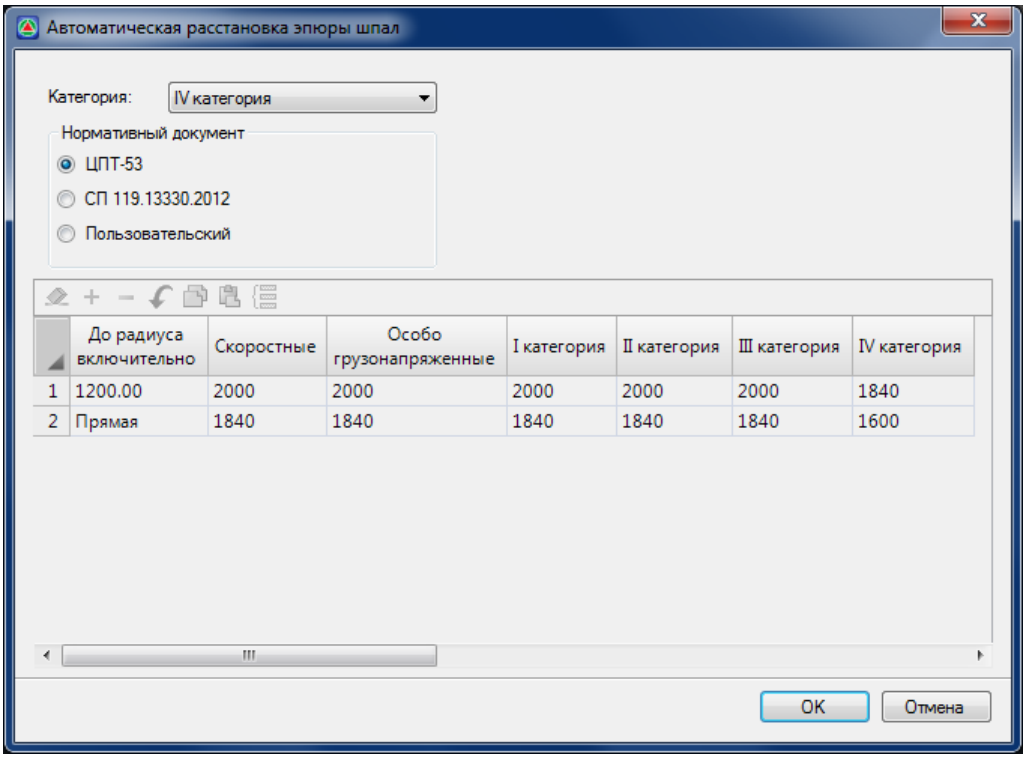


Таблица **Эпюра шпал** может быть заполнена вручную или автоматически. В таблице задается пикет начала участка и количество шпал на километр. Пикетом конца участка является начало следующего участка, либо конец трассы, если введенный участок являлся последним.



Для автоматического расчета и заполнения данной таблицы нажмите кнопку **Автоматическая расстановка**. В результате откроется следующее окно:



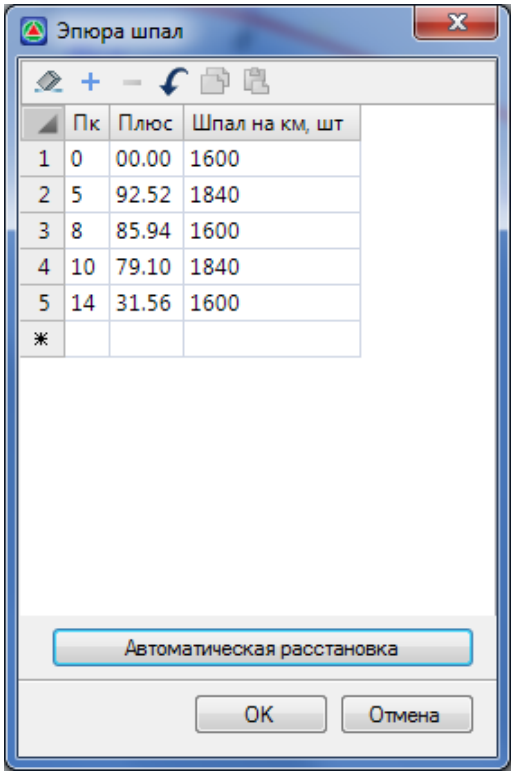
В открывшемся диалоговом окне из выпадающего списка выберите категорию дороги и нормативный документ, по которому программа будет делать автоматический расчет количества шпал.

Если в свойствах подобъекта уже была установлена категория, то программа выберет ее автоматически в выпадающем списке **Категория**.

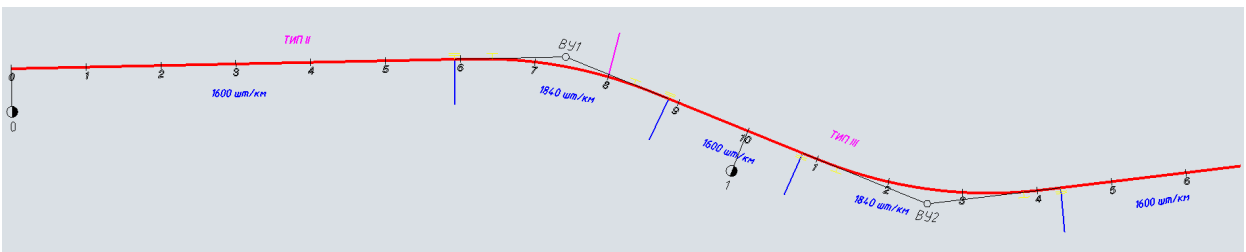
Таблица в нижней части окна показывает расчетное количество шпал, которое будет использоваться при автозаполнении. Если выбран конкретный нормативный документ (**ЦПТ-53** или **СП 119.13330.2012**), то данные в таблице не будут доступны для редактирования.

Если нужно выполнить расчет эпюры шпал по условиям отличным от указанных выше, в поле **Нормативный документ** необходимо выбрать пункт **Пользовательский**. Таблица в нижней части экрана станет доступна для редактирования. В таблице для разных категорий указывается количество шпал для различных значений радиусов и для прямых участков в плане. Пользовательские данные, заданные в таблице сохраняются и будут доступны при повторном обращении к таблице.

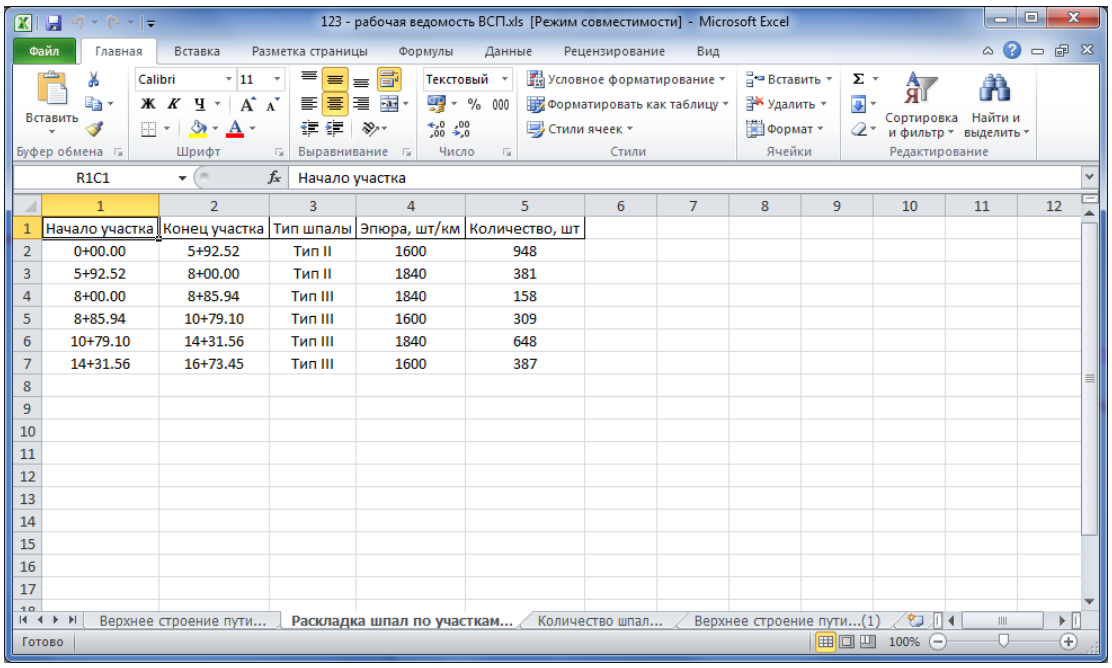
После задания всех необходимых данных нажмите **ОК**. Программа, используя параметры плана, автоматически заполнит таблицу **Эпюра шпал**:



Таким образом, программа рассчитает количество шпал на километр пути. В дальнейшем, при создании **Рабочей ведомости верхнего строения пути**, программа будет подсчитывать количество шпал каждого типа, на характерных участках пути.



Выходным документом, содержащим данные по проектному верхнему строению пути является **Рабочая ведомость верхнего строения пути**. Для создания данной ведомости, выберите элемент меню: **Задачи – Верхнее строение пути – Рабочая ведомость верхнего строения пути**:



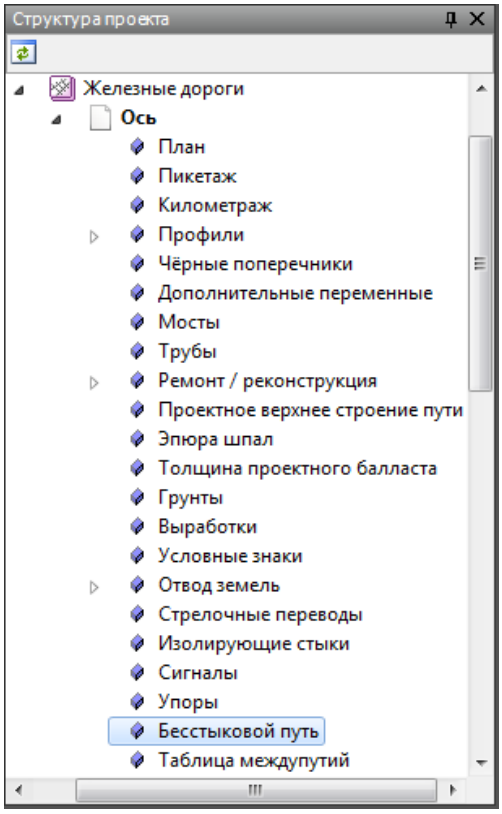
Начало участка	Конец участка	Тип шпалы	Эпюра, шт/км	Количество, шт
0+00.00	5+92.52	Тип II	1600	948
5+92.52	8+00.00	Тип II	1840	381
8+00.00	8+85.94	Тип III	1840	158
8+85.94	10+79.10	Тип III	1600	309
10+79.10	14+31.56	Тип III	1840	648
14+31.56	16+73.45	Тип III	1600	387

В ведомости на соответствующих вкладках расположены таблицы с объемами по проектному верхнему строению пути.

Бесстыковой путь

Данная функция предназначена для раскладки плетей бесстыкового пути на железнодорожных перегонах с учетом изолирующих стыков и стрелочных переводов.

Таблица **Бесстыковой путь** находится в структуре проекта моделей у моделей типа **Железная дорога**:



При открытии таблицы **Бесстыковой путь** программа автоматически определяет положение изолирующих стыков и стрелочных переводов и заносит их в таблицу:

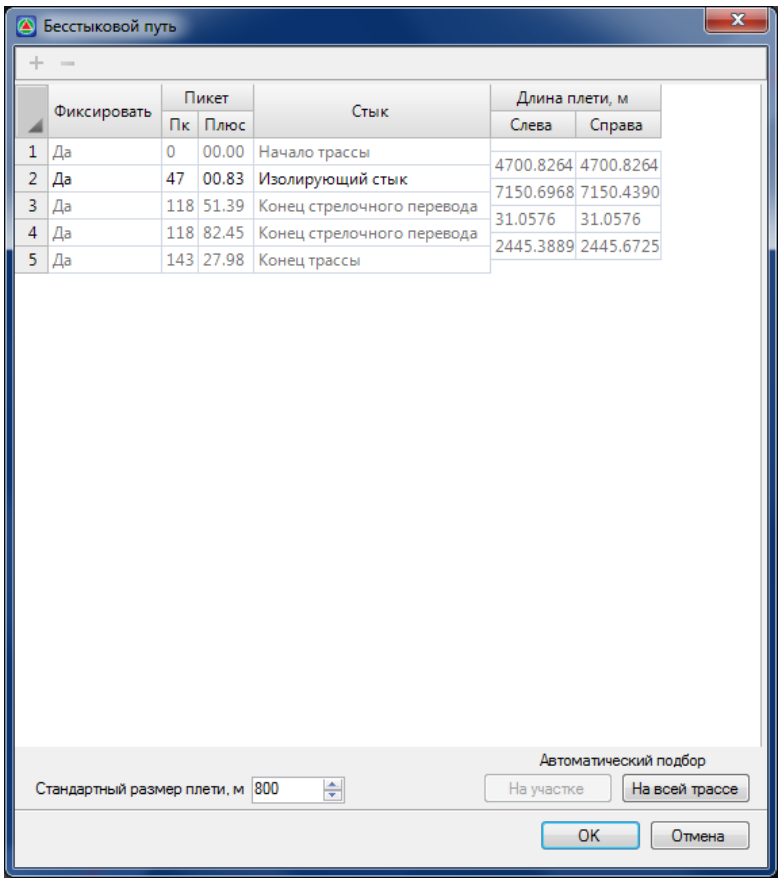
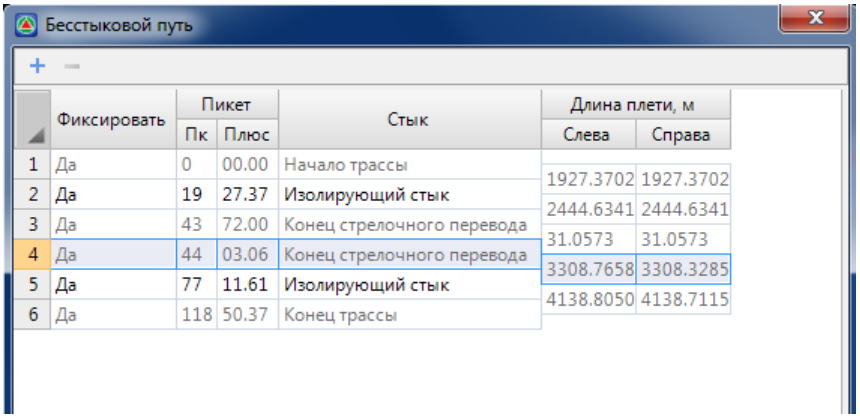


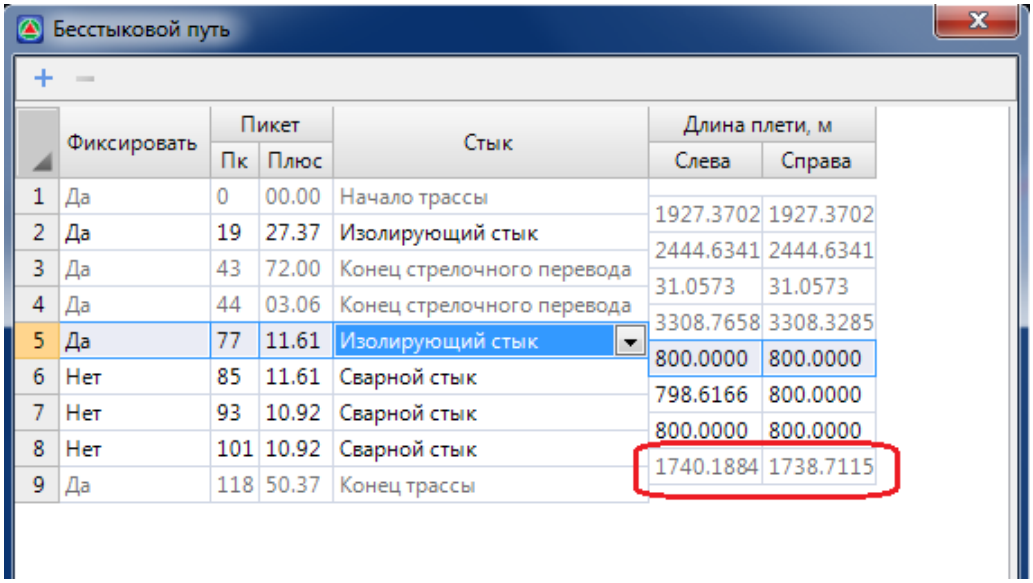
Таблица **Бесстыковой путь** может быть заполнена вручную, автоматически на участке или автоматически на всей трассе.

Перед тем как начать подбор бесстыкового пути, в нижней части окна в соответствующем поле ввода задайте **Стандартный размер плети**.

Для того что бы разложить бесстыковой путь вручную, выберите в таблице участок, на котором нужно сделать раскладку. В столбцах **Длина плети слева/справа** программа показывает общую длину плети слева и справа на выбранном участке:



Далее кнопкой + на выбранный участок добавляются плети заданной длины. В столбце **Длина плети слева/справа** программа показывает длину, оставшуюся после добавления плетей:



	Фиксировать	Пикет		Стык	Длина плети, м	
		Пк	Плюс		Слева	Справа
1	Да	0	00.00	Начало трассы		
2	Да	19	27.37	Изолирующий стык	1927.3702	1927.3702
3	Да	43	72.00	Конец стрелочного перевода	2444.6341	2444.6341
4	Да	44	03.06	Конец стрелочного перевода	31.0573	31.0573
5	Да	77	11.61	Изолирующий стык	3308.7658	3308.3285
6	Нет	85	11.61	Сварной стык	800.0000	800.0000
7	Нет	93	10.92	Сварной стык	798.6166	800.0000
8	Нет	101	10.92	Сварной стык	800.0000	800.0000
9	Да	118	50.37	Конец трассы	1740.1884	1738.7115

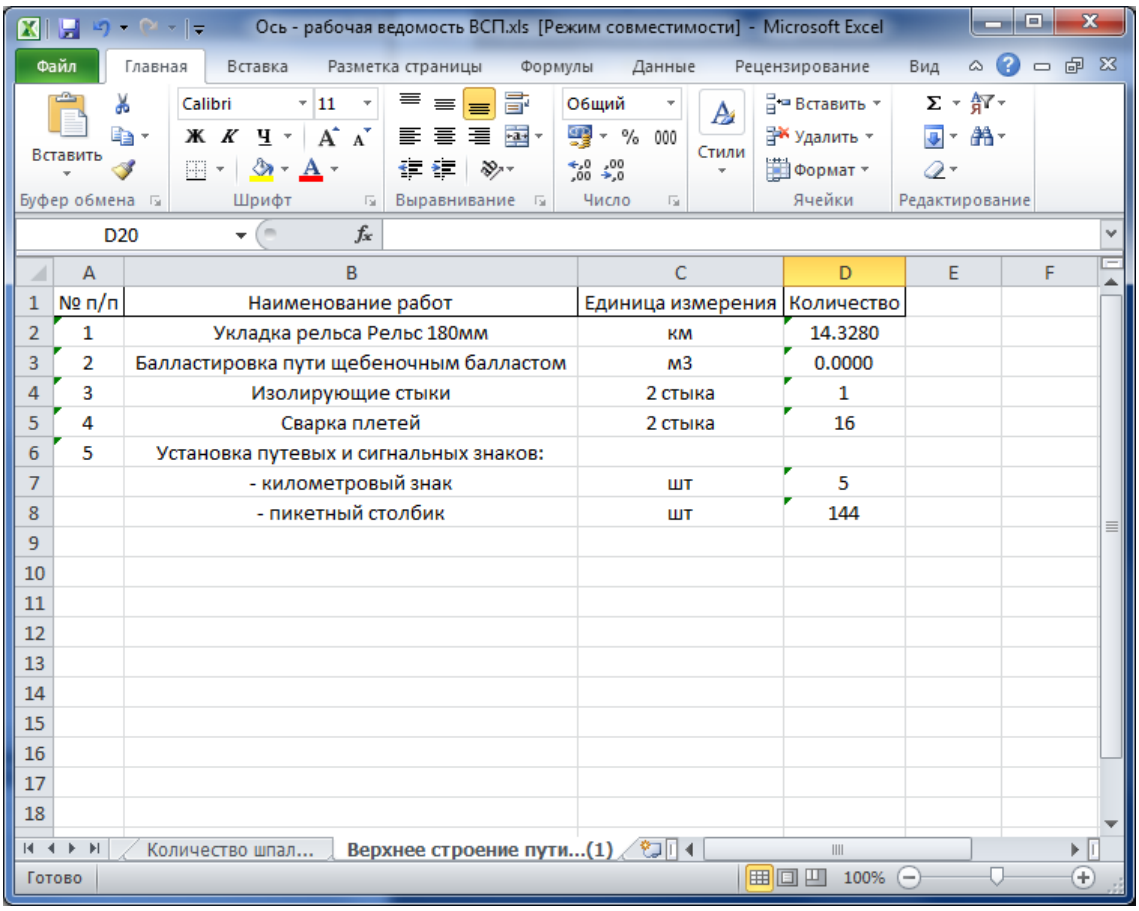
Плети добавляют пока оставшаяся длина не станет меньше стандартной длины плети.

Для автоматической раскладки плетей на участке. Установите курсор на участок, на котором нужно сделать раскладку и нажмите кнопку **На участке**…. Программа уточнит границы участка и сделает раскладку на нем.

Для автоматической раскладки плетей на всей трассе нажмите кнопку **На всей трассе**...

Примечание: При изменении длины трассы, а также пикетажного положения стыков или стрелочных переводов, данные изменения автоматически учитываются при каждом повторном открытии таблицы Бесстыковой путь. Далее, при необходимости, отредактируйте раскладку плетей на измененном участке, вручную или в автоматическом режиме.

Выходным документом, содержащим данные по бесстыковому пути является Рабочая ведомость верхнего строения пути меню. Для ее создания воспользуйтесь элементом меню **Задачи – Верхнее строение пути – Рабочая ведомость верхнего строения пути:**

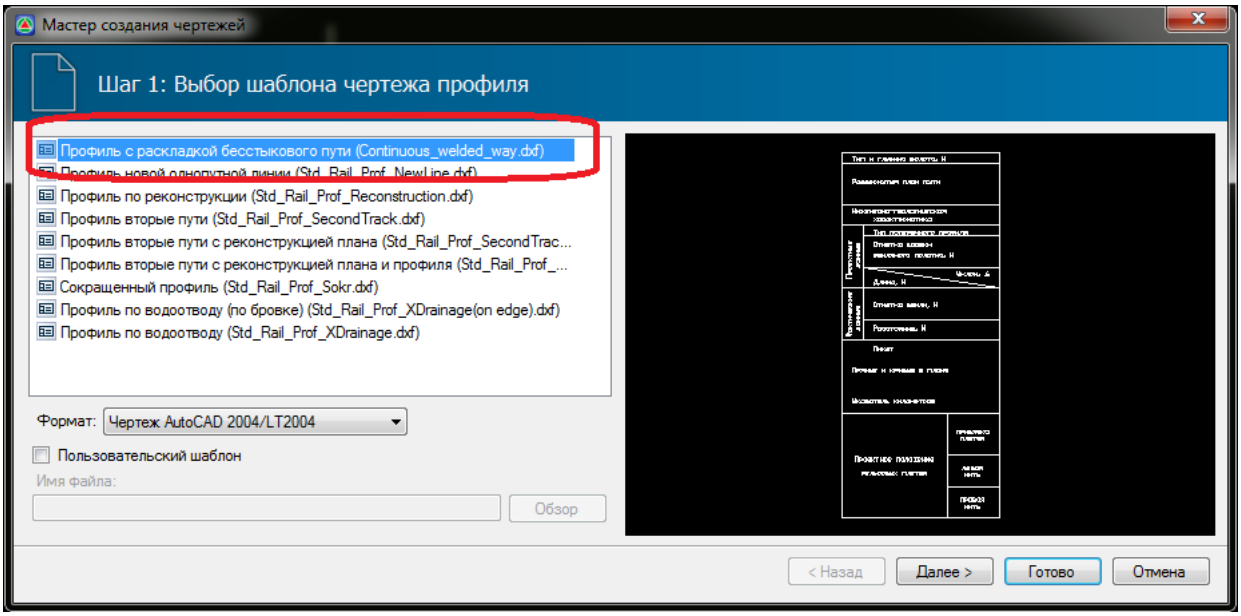


	A	B	C	D	E	F
1	№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество		
2	1	Укладка рельса Рельс 180мм	км	14.3280		
3	2	Балластировка пути щебеночным балластом	м3	0.0000		
4	3	Изолирующие стыки	2 стыка	1		
5	4	Сварка плетей	2 стыка	16		
6	5	Установка путевых и сигнальных знаков:				
7		- километровый знак	шт	5		
8		- пикетный столбик	шт	144		
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

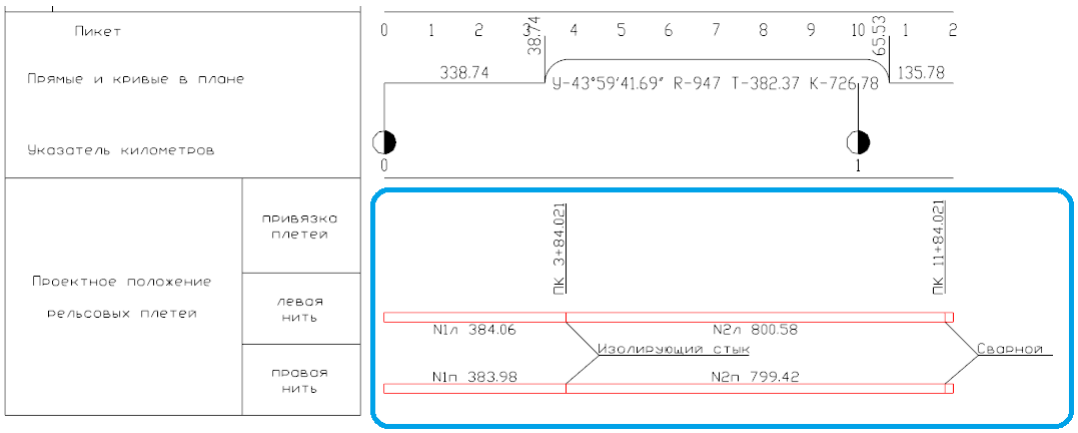
Для формирования чертежа продольного профиля с данными по раскладке плетей:

1. Выберите меню **Проект - Создать чертеж - Продольный профиль**.

2. На первом этапе формирования чертежа выберите шаблон **Профиль с раскладкой бесстыкового пути**:



3. В результате в нижней части чертежа будут отрисованы данные раскладки плетей:


Пикет
Прямые и кривые в плане
Указатель километров
Проектное положение рельсовых плетей
привязка плетей
левая нить
правая нить
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2
38.74
65.53
338.74
У-43°59'41.69" R-947 T-382.37 K-726.78
135.78
0
1
ПК 3+84.021
ПК 11+84.021
N1л 384.06
N2л 800.58
Изолирующий стык
Сварной
N1п 383.98
N2п 799.42

Распределение земляных масс

Данный модуль предназначен для решения задачи рационального распределения грунтов и формирования ведомостей перемещения земляных масс. Исходными данными служат объемы насыпей и выемок с учетом геологии. Проектировщик может задать дополнительные характеристики грунтов, набор машин и механизмов, а также требуемые приоритеты. В основе алгоритма лежит решение транспортной задачи.

Подробное описание данного функционала см. **Том 9. Общие задачи**.

Прочие задачи

Создание оси пути по головке рельса

Данная функция позволяет создавать ось существующего пути и продольный профиль по существующей головке рельса, используя в качестве исходных данных структурные линии по левому и правому рельсу.

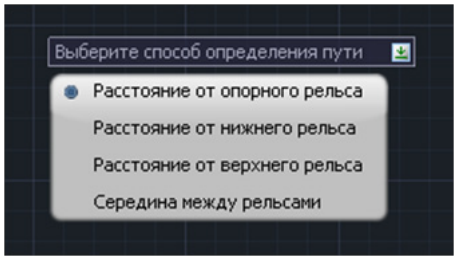
Для создания плана пути по головке рельса:

1. Сделайте текущей соответствующий подобъект **Железные дороги**;

2. Выберите элемент меню **План – Утилиты – Создать путь по головке рельса**;

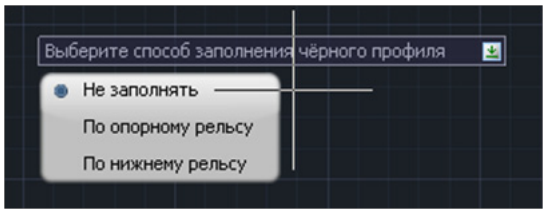
3. Левой кнопкой мыши укажите на плане структурную линию опорного рельса и второго рельса;

4. В выпадающем списке укажите, относительно какого рельса необходимо откладывать плановое положение пути:



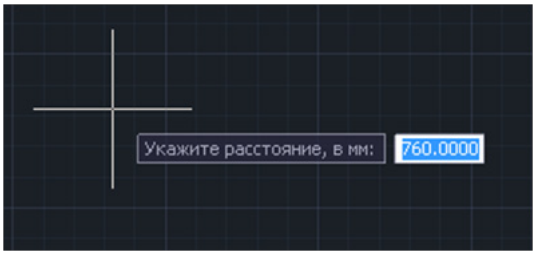
Примечание: При выборе опции Расстояние от нижнего/верхнего рельса программа по отметкам будет определять, какой рельс находится ниже или выше на соответствующем участке и от него будет откладываться плановое положение пути.

5. В выпадающем списке укажите, относительно какого рельса необходимо принимать отметки пути:



Примечание: При выборе опции Профиль по опорному/по нижнему рельсу, программа создаст черный профиль по СГР, скопировав отметки с опорного рельса, либо определив в каждой точке перелома нижний из двух рельсов и взяв отметки с него.

6. На последнем шаге введите в динамической строке расстояние, которое будет откладываться от выбранного рельса, для определения планового положения пути:



В результате программа создаст план существующего пути и профиль по СГР (черный профиль).

Примечание: Если текущая модель железных дорог содержала какие либо данные, то при использовании функции Создать путь по головке рельса все данные будут потеряны.