Научно-производственная

фирма

ТОПОМАТИК



Руководство пользователя

Том 7. Автомобильные дороги

Санкт-Петербург 2018

Содержание

Глава 1. Общие сведения 9

Создание подобъекта Автомобильная дорога 9
Создание подобъекта Автомобильная дорога на основе изыскательской трассы 10
Редактирование плана 11
Настройки подобъекта Автомобильная дорога 11

Глава 2. Проектирование продольного профиля 16

Общие положения 16
Визуальное проектирование продольного профиля. 17
Контекстное меню редактора продольного профиля 20
Очистка профиля 22
Удаление вершин профиля 22
Проектировать по руководящей отметке 23
Проектировать по поперечному уклону 25
Проектирование профиля параллельно земле 27
Проектировать по поперечникам 27
Создание профиля по точке на поперечнике 28
Проектировать лоток 29
Упрощенный профиль 32
Изменение направления проектного профиля 33
Поднятие, опускание и смещение профиля 33
Сгладить участок профиля 34
Преобразовать профиль в сплайн 34
Сослаться на профиль 35
Информация о профиле 38
Видимость на профиле 38
Настройка параметров контроля видимости на профиле 39
Настройка контроля профиля 40
Фиксированные точки 41
Поэлементное построение профиля 42
Ввод элементов 43
Редактирование элементов 47
Обрезать элемент 47
Переместить по касательной 49
Сопрячь элементы 50
Информация об элементе 52
Вставить элементы в профиль 53
Создание смещений 54
Отрисовать таблицу смещений 58
Вертикальная планировка 59
Отображение вертикальной планировки 59
Проецировать колодцы 66

Глава 3. Проектирование поперечных профилей 68

Общее 68
Проектирование поперечников с использованием шаблонов конструкций 68
Задание ширины проезжей части по существующей 74
Задание ширины проезжей части по смещениям 74
Дополнительные полосы 76
Ширина обочины 77
Ширина разделительной полосы 78
Уклоны основных полос 79
Уклон обочины 80
Уклон разделительной полосы 81
Конструкция 82
Бордюры 83
Виражи 83
Автовираж 84
Общий случай создания виража 89
Дополнительные оси 93
Просмотр верха конструкции 94
Проектирование откосов 95
Назначение параметров откосов 96
Редактирование библиотеки типовых откосов 99
Использование правил 100
Визуальное редактирование откоса 103
Редактирование параметров откоса через окно Свойства 103
Проектирование аналогичных откосов 105
Интерполировать откосы 106
Проектирование кюветов 106
Создание профиля кюветов 108
Реконструкция 110
Поправки к объемам работ 114
Реконструкция 115
Снятие растительного слоя 115
Укрепление кюветов 116
Укрепление откосов 119
Укрепление обочин 121
Рыхление откосов 122
Существующая конструкция 123
Нарезка уступов 125
Дополнительные механизмы работы с таблицами поправок 127
Панель быстрого доступа 127
Визуальное редактирование укреплений кюветов 129
Расчет объемов основных работ 132
Расчет объемов на примере типовых поперечников 134
Дорожная одежда 134
Земляные работы 135
Земляные работы при капитальном ремонте/реконструкции 136
Дополнительные земляные работы 138
Планировочные объемы 140
Укрепительные работы 142
Создание и редактирование конструкций 144
Работа с палитрой и деревом элементов конструкций 145

Создание индивидуальных элементов 147
Создание узлов 147
Ввод узла относительно другого узла 149
Узел на пересечении лучей 149
Ввод лучей 150
Ввод луча по двум узлам 151
Создание контуров 151
Объединение контуров 152
Создание участка контура 153
Создание конструкции по границе геологического контура 153
Создание объемов 154
Объем по контуру 155
Объем на пересечении контуров 157
Объем насыпи и выемки 158
Контур+Объем 158
Откосы 158
Реконструкция существующего покрытия 159
Выравнивание покрытия по типам 160
Макропостроения 160
Использование дополнительных переменных при конструировании индивидуальных элементов поперечного профиля 173
Описание дополнительных переменных, используемых в стандартных шаблонах конструкций поперечных профилей 176
Мастер формул 179
Дополнительные функции работы с поперечниками 181
Проектирование аналогичных поперечников 181
Проектирование поперечников аналогично заданному пикету 182
Сохранение и загрузка конструкции поперечного профиля 182
Импортировать конструкцию со вставкой 183
Редактирование конструкции на конкретном пикете 184
Отрисовка проектного решения на плане 185

Глава 4. Задачи 190

Выравнивание покрытия 190

Основные понятия и определения 190
Общие положения 190
Подготовка исходных данных 191
Задание параметров выравнивания 192
Разбивка на типы 196
Построение профиля выравнивания 197
Создание поверхности толщин покрытия 199
Создание ведомости отметок 203
Создание ведомости объемов 205

Проектирование одноуровневых пересечений и примыканий 207

Элементы пересечений и примыканий 207
Создание пересечений 210
Автозаполнение параметров пересечений 213
Редактирование пересечений и примыканий 215
Основные параметры элементов пересечений и примыканий 219
Радиусы 220
Островки 222
Переходно-скоростные полосы 224
Разделительные полосы 225
Обочины 226
Оформление 229
Создание примыканий 230
Автозаполнение параметров примыканий 231
Редактирование примыканий 231
Основные элементы примыканий 231
Вертикальная планировка пересечений и примыканий 232
Создание вертикальной планировки пересечения 232
Построение поверхности по пересечению и примыканию 241
Примыкание к структурной линии 244
Подсчет объемов работ 246

Создание разворотных петель 249

Автобусные остановки 253

Элементы остановки 253
Создание остановок 254
Автоматическое задание параметров остановок 255
Основные параметры элементов автобусной остановки 257
Площадка ожидания 257
Карман 258
ПСП 258
Разделительная полоса 259
Тротуар 260
Уклоны и бордюр 261
Редактирование автобусных остановок 262

Проектирование многоуровневых развязок 266

Основные особенности данного модуля 266
Исходные данные и последовательность проектирования многоуровневого пересечения 266
Плановые построения 268
Создание верха проектной конструкции по съезду 269
Создание профиля съезда 270
Создание съезда 273

Проектирование поперечных профилей по съезду развязки 286
Формирование ведомости объемов работ 290

Создание пересечений по элементам 294

Дополнительная ось 294
Ось ПСП 295
ПСП с разрывом 296

Лотки 299

Общее 299
Определение участков расстановки лотков (общие настройки) 299
Ввод прикромочных лотков 301
Ввод телескопических лотков 303
Редактирование прикромочных и телескопических лотков 305
Создание ведомости расстановки лотков 310

Дорожная разметка 313

Создание дорожной разметки 313
Редактирование линейной разметки через стандартное окно Свойств 315
Создание и редактирование разметки табличным способом 319
Автоматическое создание разметки по границам полос 320
Создание площадной разметки 321
Редактирование площадной разметки 323
Создание и редактирование точечной разметки 324
Разметка пешеходных переходов и велосипедных дорожек 326
Дорожная разметка (Место остановки) 329
Подпись дорожной разметки 329
Настройка подписи дорожной разметки 331
Создание ведомости объемов по дорожной разметке 332

Стандартные дорожные знаки 334

Вставка стандартных дорожных знаков через стандартную библиотеку 334
Вставка дорожных знаков с помощью панелей ввода 337
Редактирование дорожных знаков 338
Редактирование параметров дорожного знака через окно Свойства 342
Добавление дополнительных знаков в библиотеку 345
Создание выходных ведомостей 348

Создание индивидуальных дорожных знаков 350

Описание интерфейса 351
Описание структуры знака, механизмы редактирования 352
Общие параметры 355

Типовые элементы 356
Текстовый объект 358
Создание знаков индивидуального проектирования
(на примере знака 6.10.1 «Указатель направлений») 362
Характерные особенности других знаков индивидуального проектирования 370
Редактирование знаков индивидуального проектирования
(на примере знака 6.9.1 «Предварительный указатель направления») 376
Структура знака 376
Элементы траектории 376
Формирование элемента траектории 378
Ввод элемента траектории 379
Функции элементов траектории 382
Редактирование элементов траектории 384
Создание номеров маршрута, надписей и вложенных
дорожных объектов (знаков, пиктограмм) 397
Размерные линии 400
Экспорт знака 404
Создание шаблонов проекта 405
Экспорт чертежа 407
Сохранение знака 408

Дорожные ограждения 409

Библиотека ограждений 409
Ввод дорожных ограждений 409
Назначение дорожного ограждения из полилинии 413
Редактирование дорожных ограждений 414
Автоматическая расстановка дорожных ограждений 419
Настройка параметров автоматического расчета дорожных ограждений 423
Округление участков барьерных ограждений 436
Расстановка сигнальных столбиков 440
Подпись ограждений и сигнальных столбиков 441
Формирование ведомостей 443

Оценка проектных решений 445

Оценка уровня аварийности 445
Оценка уровня загрузки 450
Определение расчетной скорости и уровня безопасности движения 453
Формирование графиков аварийности, пропускной способности
и скоростей движения 460

Анализ трехмерной видимости 462

Построение картограммы видимости по полосам 463
Анализ не видимых зон 468
Лучи видимости и преграды 469
Ведомость Расстояний видимости по полосам 471

Исполнительная съемка. **473**

Контроль ровности и ведомость промеров покрытия 473

Распределение земляных масс **480**

Глава 1. Общие сведения

В данном томе рассматривается блок функций позволяющий проектировать автомобильные дороги. 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.

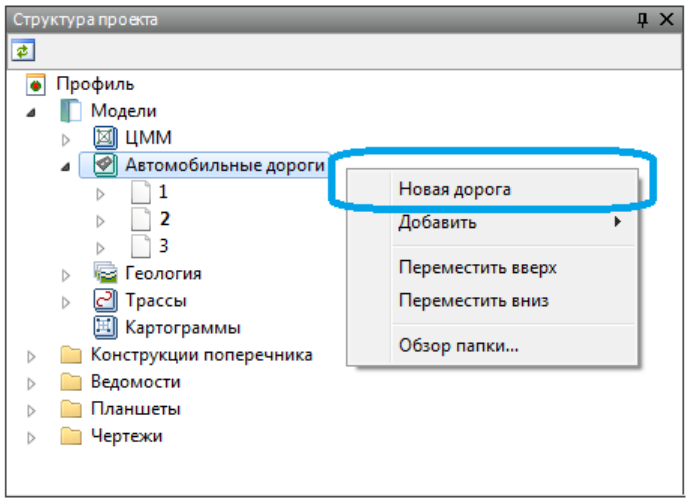
Создание подобъекта Автомобильная дорога

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

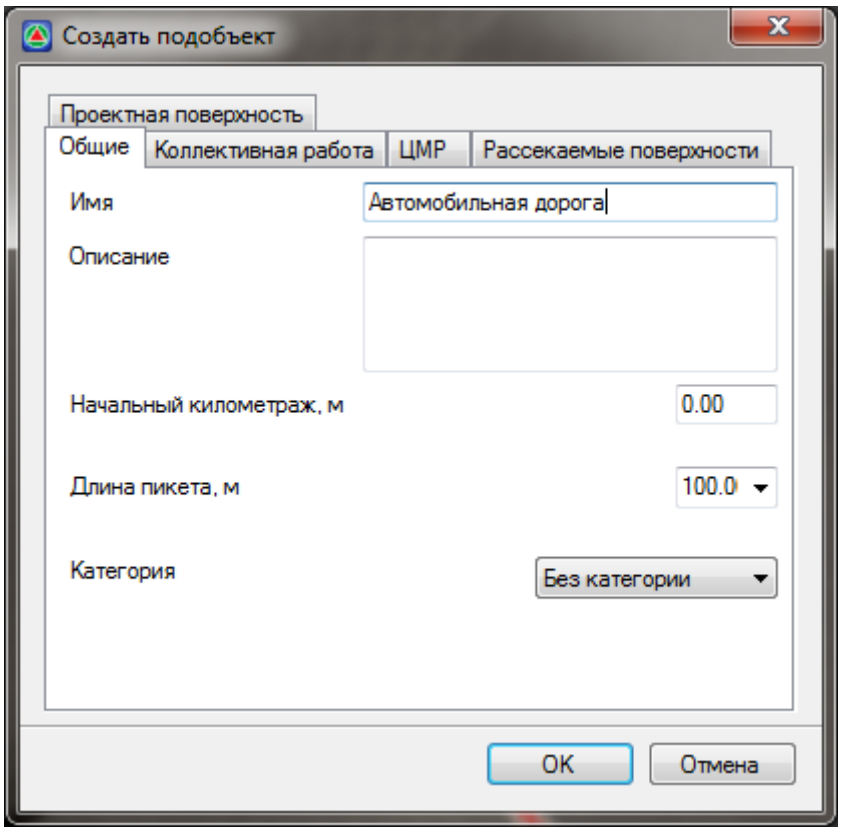
По умолчанию, при создании проект уже содержит один подобъект, без данных, с наименованием **Ось**. Процедура выбора текущей модели была описана в разделе **Структура проекта.**

Если необходимо создать дополнительный подобъект данного типа:

1. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по группе моделей **Автомобильные 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, они будут описаны ниже в соответствующем разделе.

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

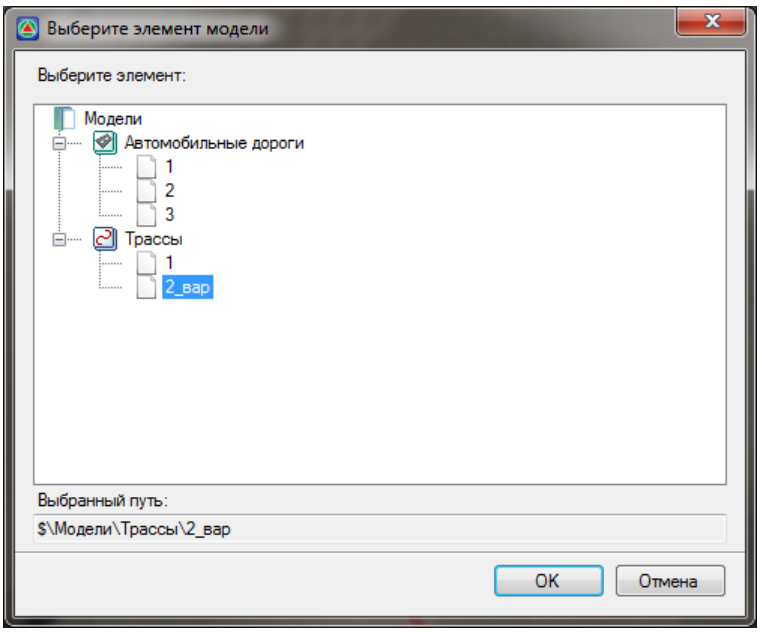
Создание подобъекта Автомобильная дорога на основе изыскательской трассы

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 Автомобильной дороги, проектирование конструкции поперечника и т.п.), необходимо на основе нее создать подобъект **Автомобильная дорога**.

Для этого:

1. Сделайте подобъект **Автомобильной 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 **Автомобильной дороги**.

Редактирование плана

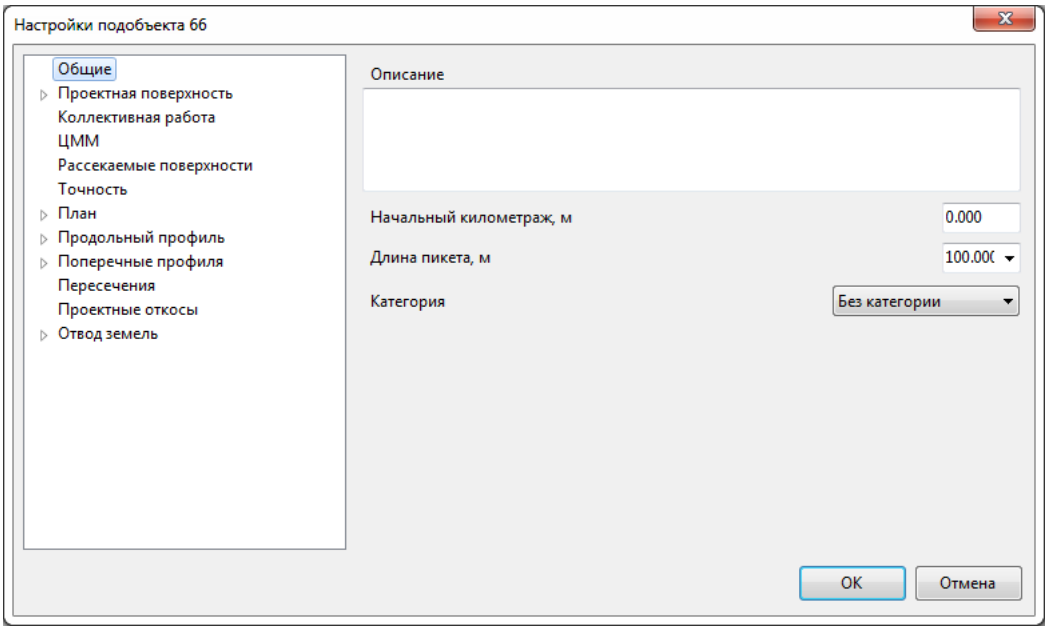
Блок функций по редактированию плановой геометрии изыскательской трассы рассматривался в **Томе 4 Главе 1. Работа с трассой.** При работе с планом, для подобъекта типа **Автомобильная дорога** используется тот же инструментарий что и с трассой.

Настройки подобъекта Автомобильная 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 Автомобильные дороги. Для задания настроек по умолчанию для вновь создаваемых моделей, а также общих настроек проекта, воспользуйтесь элементом меню Сервис - Настройки.

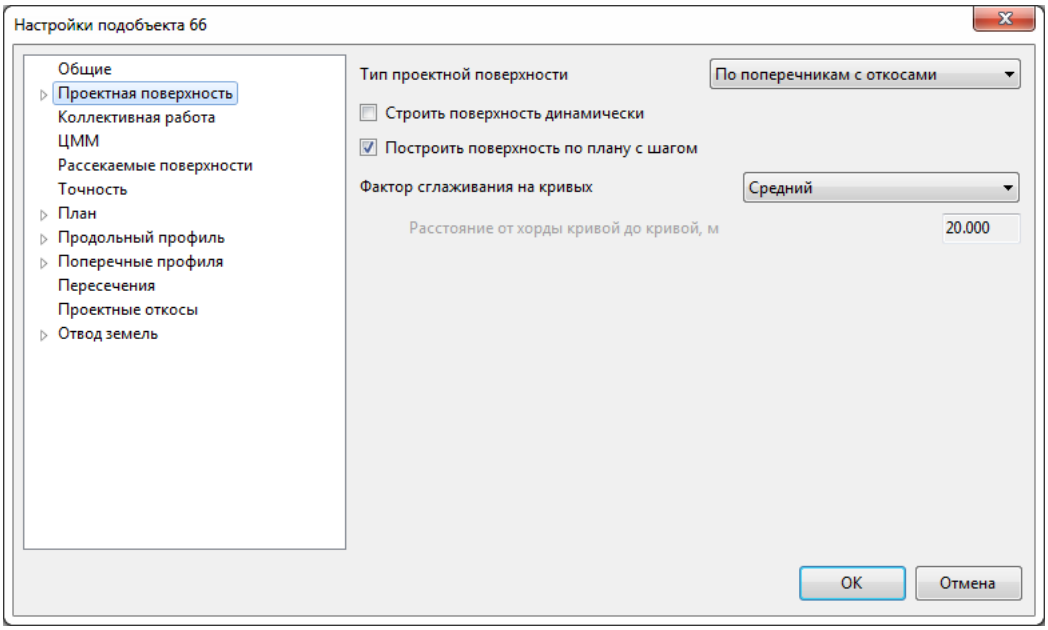
Описание – при необходимости в данном поле можно задать дополнительное описание редактируемого подобъекта.

Начальный километраж – в данном поле задается номер начального километра трассы, если необходимо чтобы он был отличен от нулевого.

Длина пикета - поле ввода для изменения длины пикета.

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

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



Тип проектной поверхности - выберите необходимый тип построения проектной поверхности.

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.

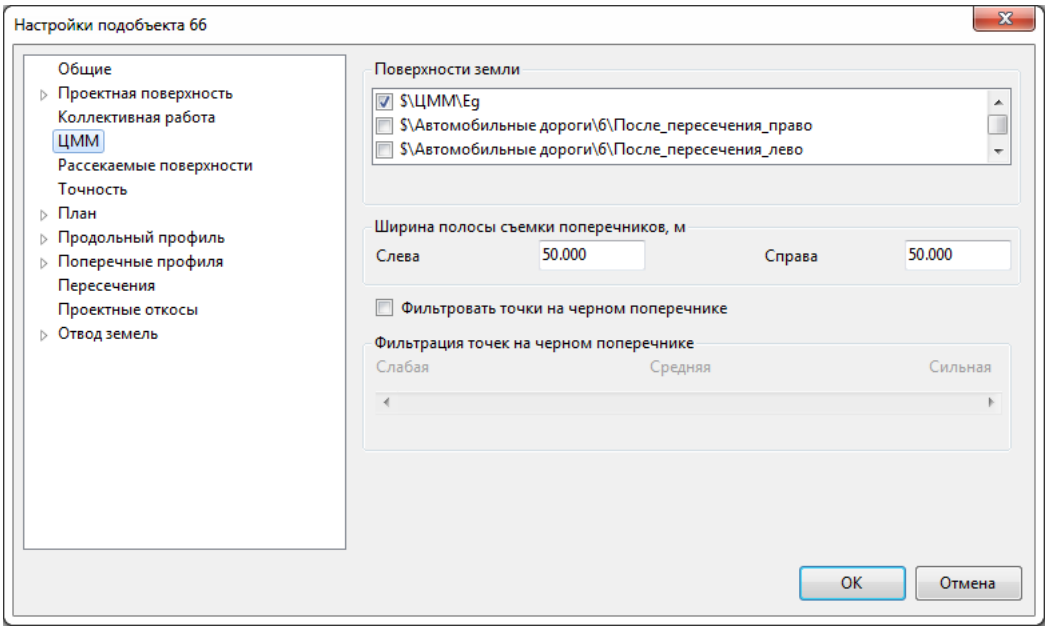
Построить поверхность по плану с шагом – если данная опция установлена, то становится доступный селектор **Фактор сглаживания на кривых.**

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:

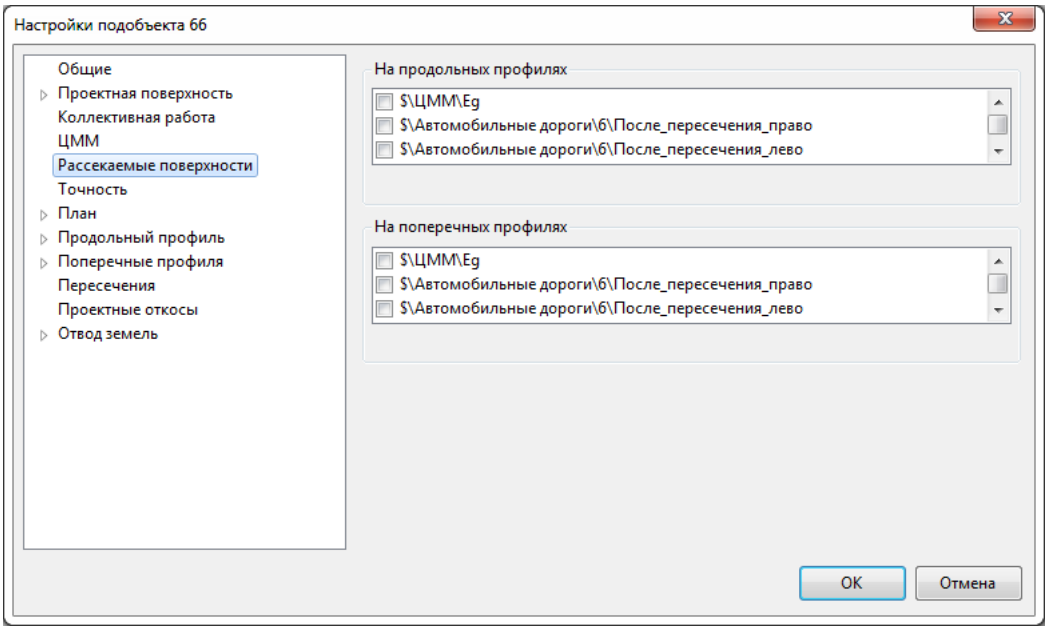


В поле **Поверхность земли** поставьте опции напротив тех поверхностей, по которым по умолчанию должны формироваться черные профили и сечения при использовании соответствующих функций. Таких поверхностей может быть несколько.

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

В данной главе будет описан функционал предназначенный для создания, проектирования и анализа только проектного продольного профиля. Функционал для работы с черным продольным профилем был подробно описан в Документации Том. 4. Работа с трассой., Глава 2. Продольный профиль.

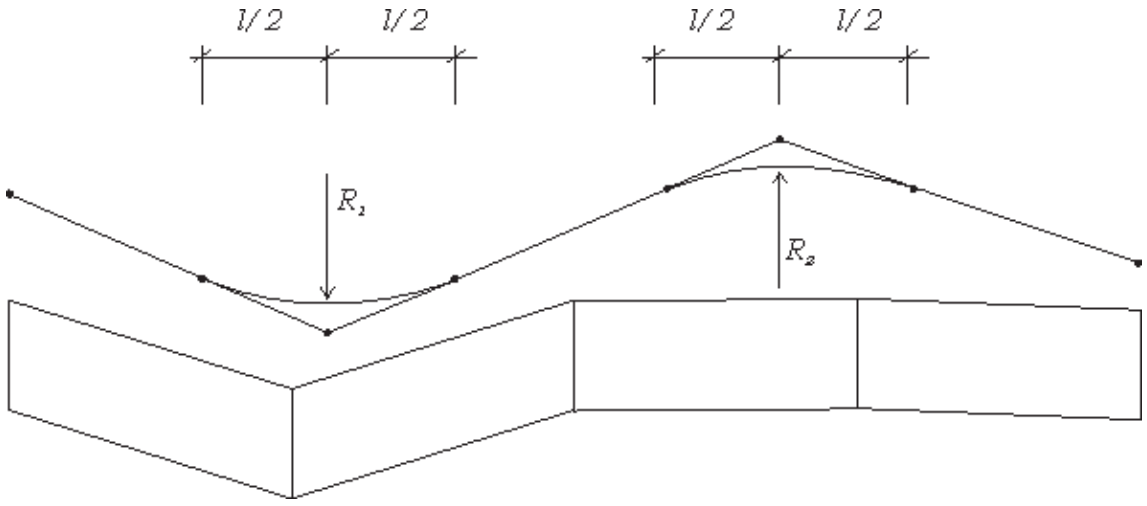
Общие положения

Программа Топоматик Robur содержит исчерпывающий набор функций для создания и редактирования продольного профиля. Имеется возможность создавать продольный профиль различными способами, начиная от ручного поэлементного создания профиля и заканчивая автоматизированными способами построения проектной линии, например, по руководящей отметке или возможность построения одного профиля относительно другого.

Функционал позволяет контролировать видимость в прямом и обратном направлении, а также соблюдение геометрических параметров (минимальные радиусы, длины элементов, разницу уклонов и т.д.) продольного профиля.

Для проектирования профиля в городских условиях имеется специализированный набор функций для автоматического создания пилообразных продольных профилей по водоотводным лоткам.

В программе Топоматик Robur продольный профиль представляет собой набор вершин в которые вписаны вертикальные параболические кривые, т.е. основным методом проектирования продольного профиля является классический способ проектирования кривыми Н. М. Антонова.



Примечание. В качестве второстепенного способа проектирования проектной линии имеется функционал позволяющий проектировать проектную линию сплайновым методом.

Robur позволяет в одном подобъекте иметь до 19 продольных профилей:

• по оси трассы;

• 8 слева;

• 8 справа;

• левый кювет;

• правый кювет.

В процессе работы один из профилей является текущим, то есть профилем, над которым выполняются операции редактирования. Выбор текущего профиля осуществляется при помощи селектора профилей, расположенного в окне **Профиль**.



Возможность создания нескольких продольных профилей позволяет привязать к ним и производить проектирование различных водоотводных, а также конструктивных элементов дороги (например лотки, верх бортового камня, край газона, тротуара и т.д.) с помощью профилей, что существенно облегчает решение задач по проектированию объектов в городских условиях.

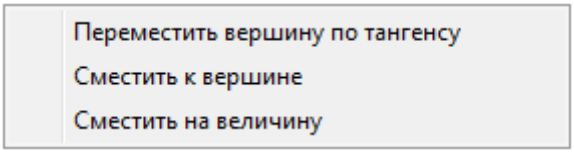
Визуальное проектирование продольного профиля.

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».

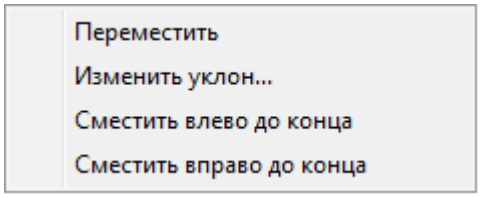
- Опция **Сместить на величину** позволяет сместить вершину по пикетажу или против на заданное расстояние.

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

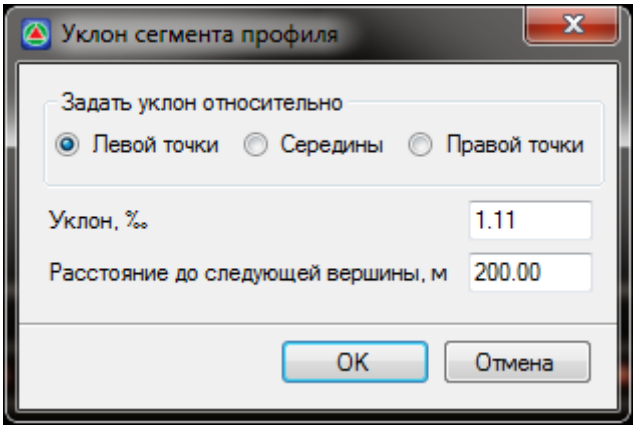
Примечание. Данные ручки (грипы) отображаются только при включении Расширенного режима отображения вершин продольного профиля (см. ниже п. Настройка продольного профиля).

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:



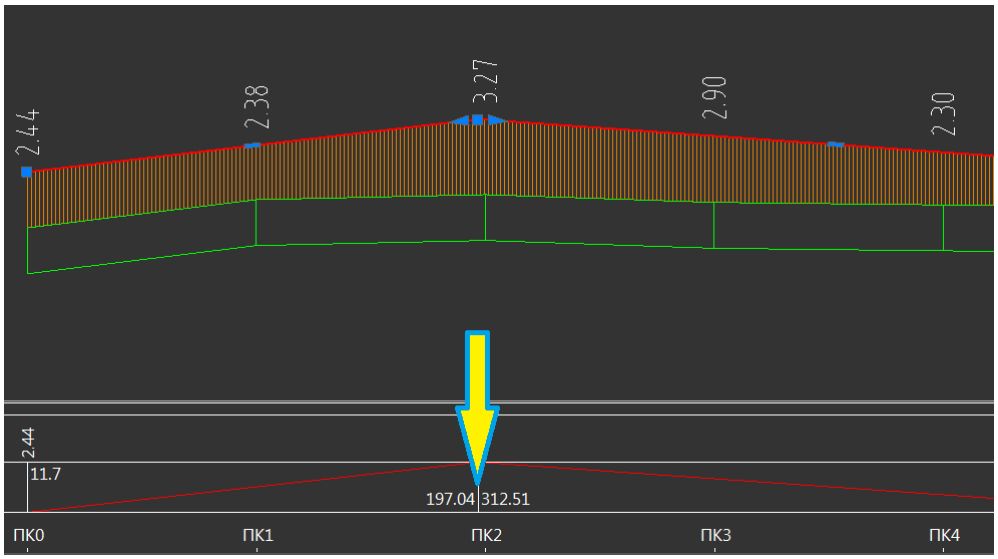
Выберите точку относительно которой будет назначаться уклон (левая точка, правая точка или середина элемента) и задайте значение **Уклона** в соответствующем поле ввода.

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

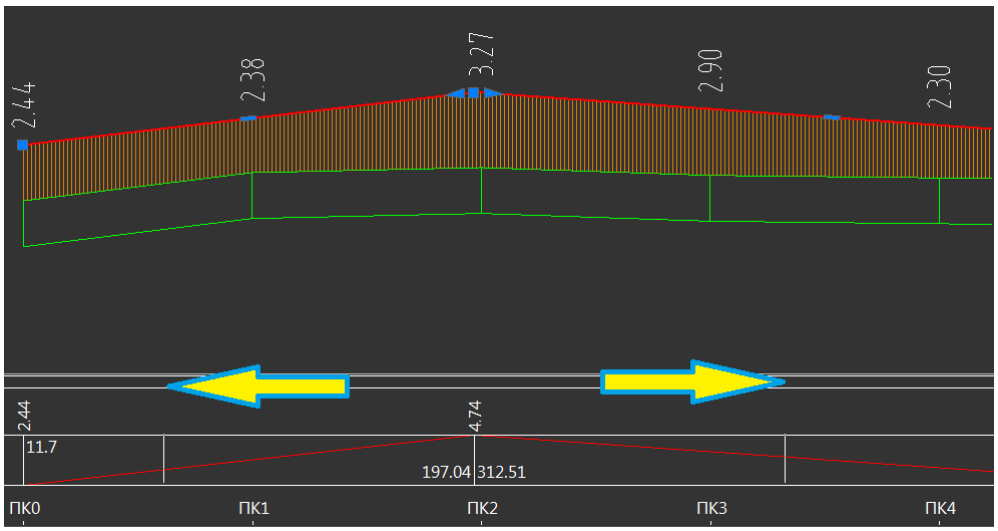
- **Сместить влево\вправо до конца** позволяют прямо-параллельно переместить прямолинейный элемент профиля на максимально возможное расстояние влево или вправо.

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

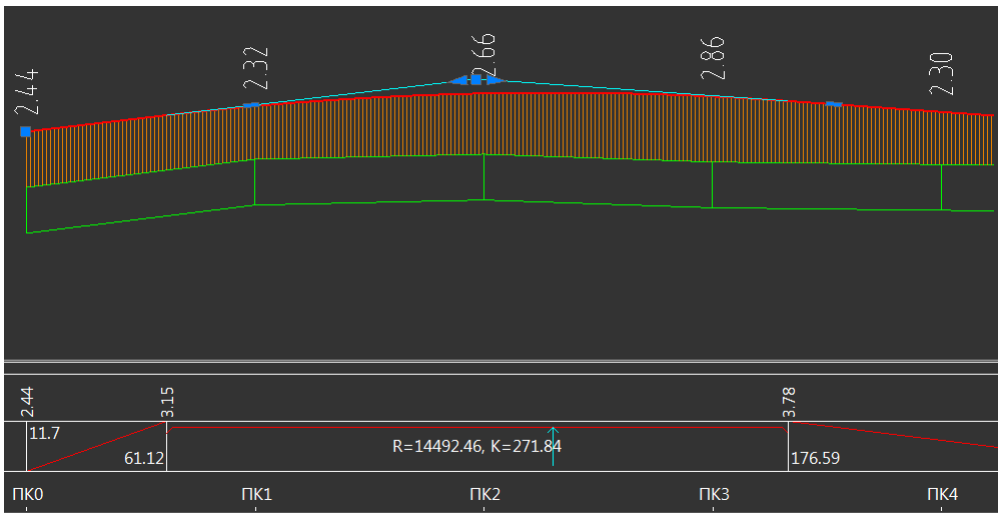
1. Наведите курсор мыши на границу двух смежных прямых элементов профиля в нижней части окна и зажмите левую кнопку мыши:



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

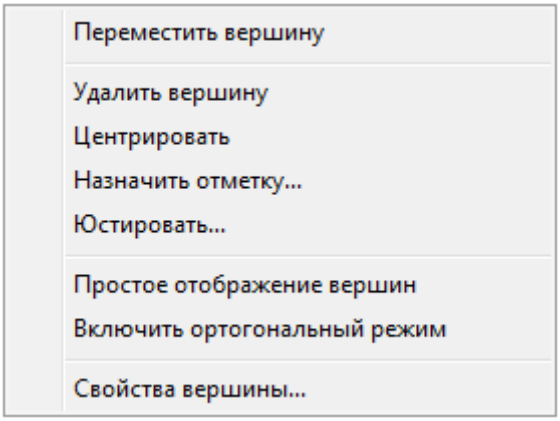


3. Отпустите левую кнопку мыши, программа впишет вертикальную кривую:



Контекстное меню редактора продольного профиля

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

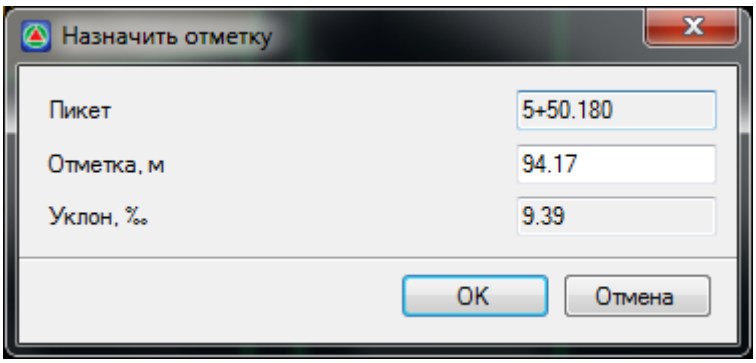


Выберите пункт **Переместить вершину** для перехода в режим визуального перемещения данной вершины.

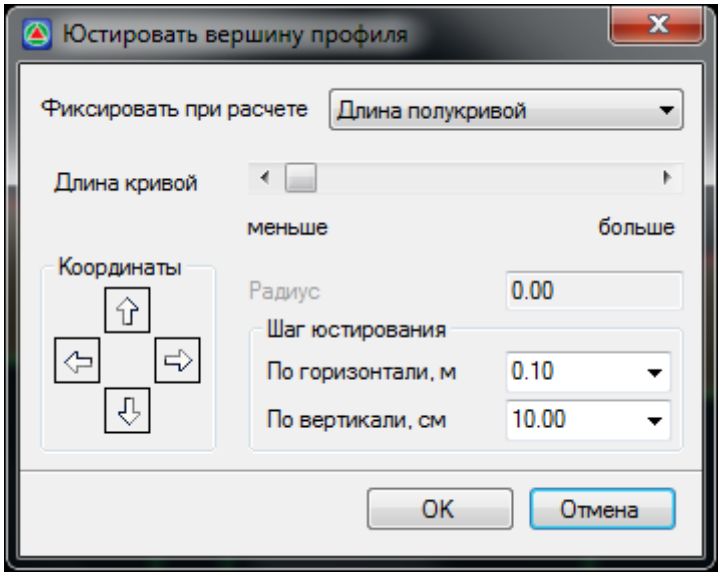
Для удаления выберите пункт **Удалить вершину.**

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** 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:



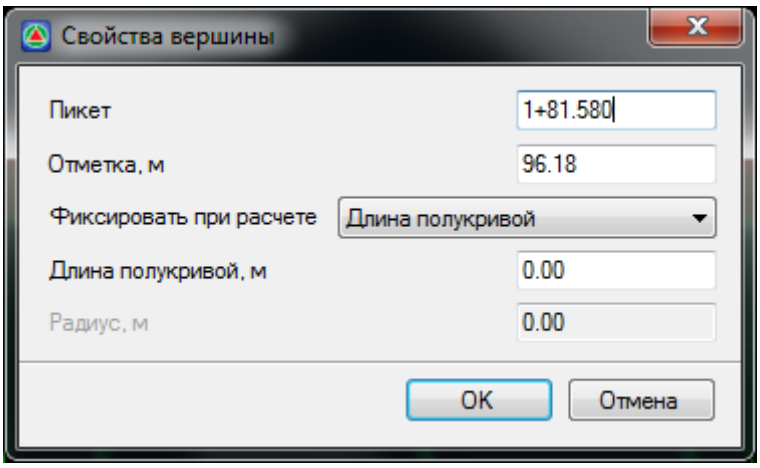
При помощи элементов данного окна находящихся в поле **Координаты** можно перемещать вершину в ортогональных направлениях с заданным шагом юстирования.

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.

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:

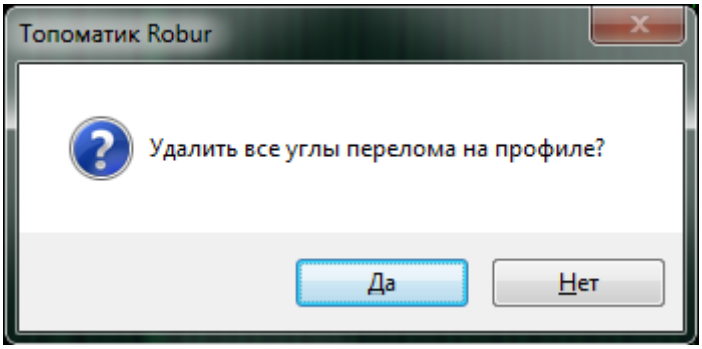


Фиксировать при расчете - выберите один из параметров вершины профиля который необходимо фиксировать при изменении свойств данной вершины.

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:



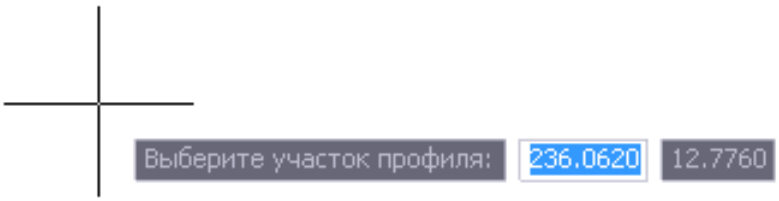
Для удаления всех вершин с продольного профиля нажмите **Да**.

Удаление вершин профиля

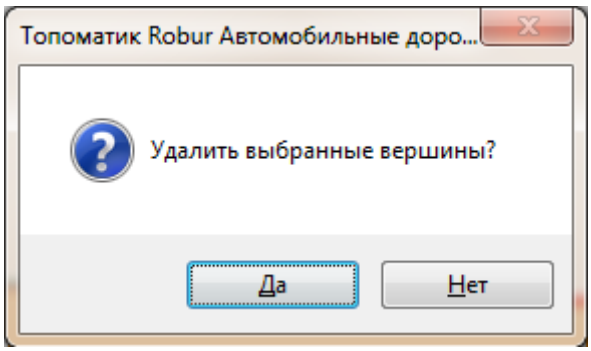
Функция предназначена для удаления группы вершин в пределах выбранной области.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Удалить вершины**, курсор примет форму прицела:



2. После выделения секущей рамкой области продольного профиля на которой необходимо удалить вершины откроется диалоговое окно:



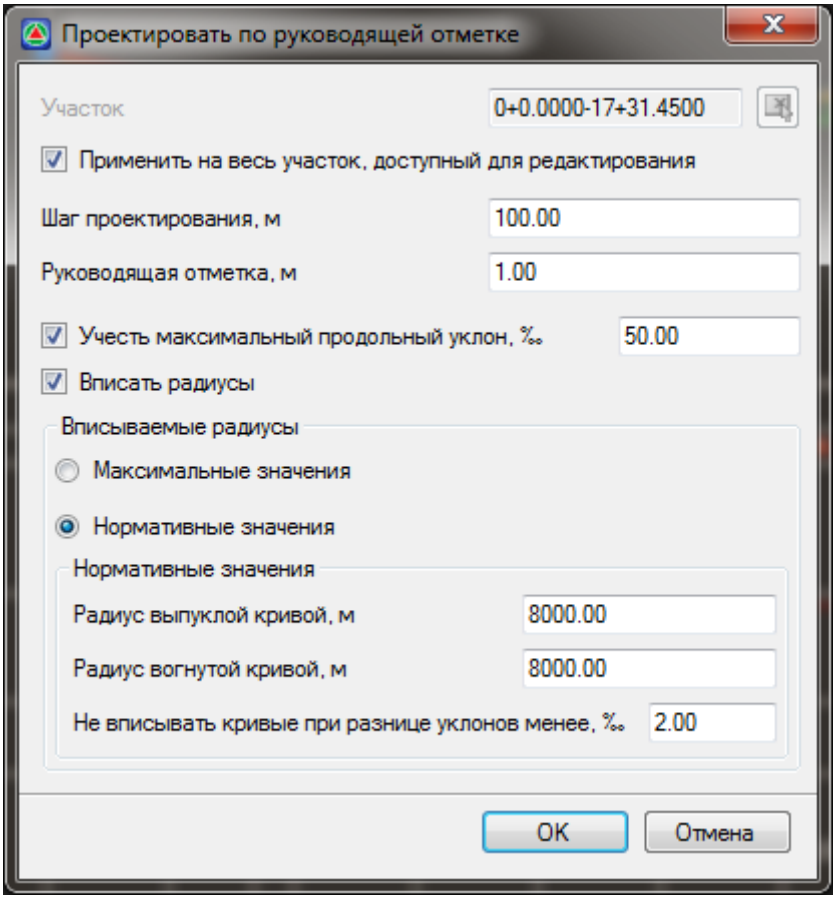
3. Нажмите Да, в результате программа на выделенном участке удалит вершины продольного профиля.

Проектировать по руководящей отметке

Robur позволяет автоматически запроектировать участок продольного профиля по критерию минимального отклонения от руководящей отметки:

Для этого:

1. Выберите 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.

Шаг проектирования – определяет минимальное значение между вершинами продольного профиля. Фактическое значение будет зависеть от рельефа местности. Положение вершин вычисляется при помощи специального алгоритма по методу наименьших квадратов.

Примечание. Меньший шаг проектирования приведет к построению проектной линии с большим количеством элементов, в результате отклонение от заданной рабочей отметки будет наименьшим. И наоборот, больший шаг проектирования приведет к меньшему количеству элементов профиля и большему отклонению проектной линии от заданной рабочей отметки.

Учесть максимальный продольный уклон - при включении данной опции величина продольного уклона элементов профиля будет не более заданной величины в соответствующем поле ввода.

Вписать радиусы - включение данной опции приведет к автоматическому вписыванию вертикальных кривых. Причем значения радиусов вписанных кривых могут определяться исходя из выбранного условия:

• Опция **Максимальные значения** - будут вписываться кривые максимально возможного радиуса;

• Опция **Нормативные значения** - будут вписываться кривые не менее нормативных радиусов, указанных в соответсвующих полях ввода .

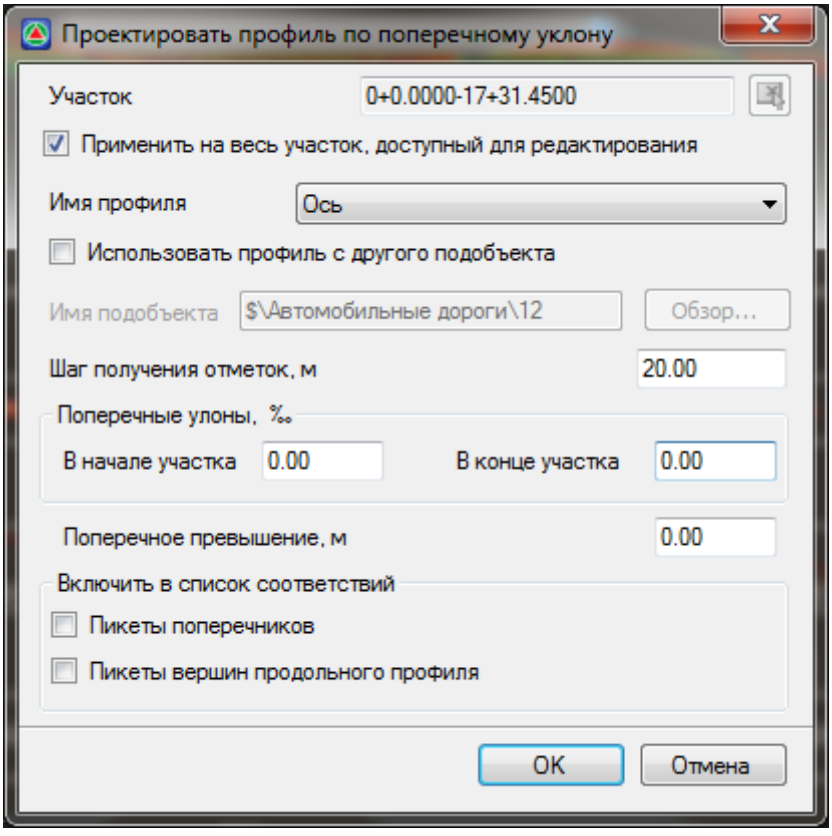
Не вписывать кривые при разнице уклонов менее - задается допустимое значение разницы уклонов, при превышении которого будет разрешено автоматически вписывать кривые. Если разница уклонов будет меньше указанной, то кривая вписываться не будет, а на профиле останется перелом.

Проектировать 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:

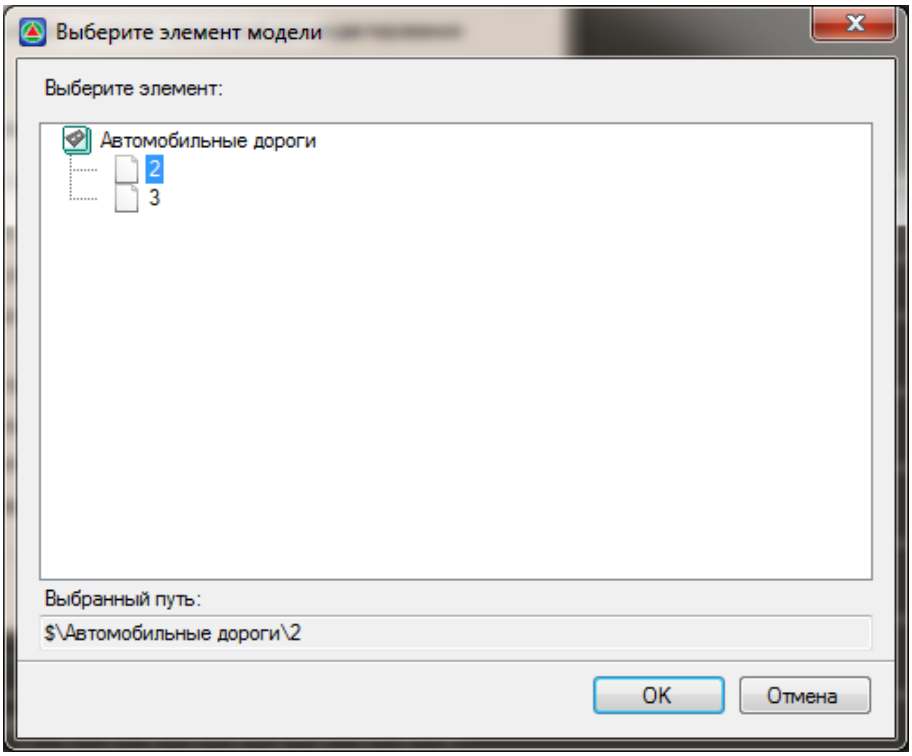
1. Выберите меню **Профиль - Проектировать профиль по поперечному уклону,** откроется диалоговое окно:



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.

Поперечное превышение - задается значение поперечного превышения относительно выбранного исходного профиля.

Примечание. Значение Поперечного превышения может быть использовано при проектировании верха бортового камня. Т.е. профиль будет запроектирован относительно исходного, а затем поднят или опущен на заданную величину.

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

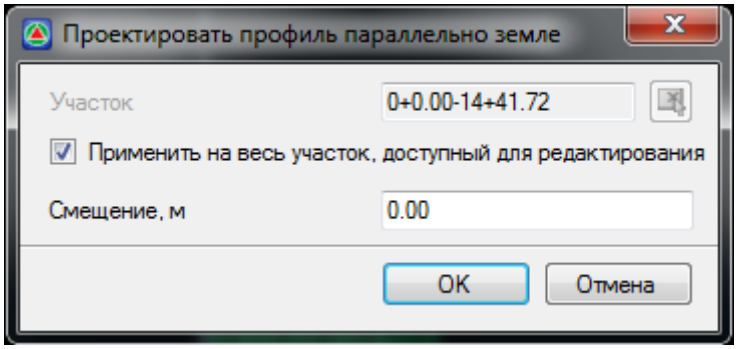
2. Задайте необходимые параметры и нажмите Ок. В результате программа запроектирует текущий относительно выбранного исходного профиля с заданными параметрами.

Проектирование профиля параллельно земле

Функция предназначена для проектирования проектного профиля параллельно линии черного профиля с заданным вертикальным смещением:

Для этого:

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**.

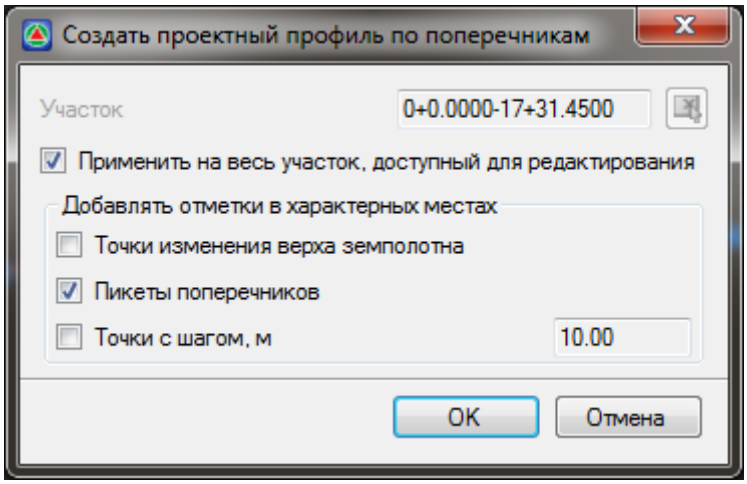
Проектировать по поперечникам

Функция позволяет запроектировать продольный профиль по проектному поперечнику (по линии с кодом 514) с привязкой к любому элементу верха конструкции, например по границам основных полос, кромкам или бровкам и т.д.

Примечание. Предварительно должно быть определено положение линии смещения, по которой будет строиться продольный профиль. Данный функционал описан в разделе Смещения.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Проектировать по поперечникам**, 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.

Добавлять отметки в характерных местах - включение дополнительных опций позволяет в характерных местах создавать дополнительные вершины, которые будут добавлены в линию продольного профиля.

Примечание. Отметки дополнительных вершин будут вычислены путем создания фиктивного проектного поперечника в месте вычисления характерной точки.

2. Выполните необходимые настройки и нажмите Ок. В результате программа запроектирует продольный профиль по проектным поперечника согласно местоположению заданной линии смещения для проектируемого профиля и выбранным настройкам.

Создание профиля по точке на поперечнике

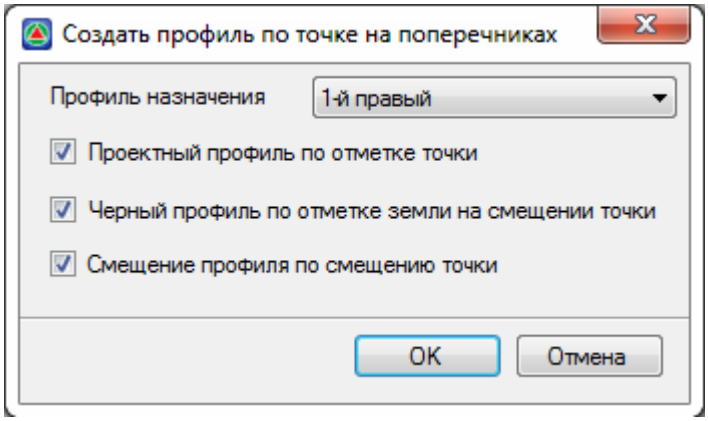
Функция позволяет по любой узловой точке поперечного профиля (по точке с кодом черного поперечника или по узлу проектной конструкции) определить ее смещение (относительно оси), создать черный профиль и автоматически запроектировать проектный профиль.

В дальнейшем автоматически созданный проектный профиль может быть использован для отображения по нему данных вертикальной планировки – отметок, продольных и поперечных уклонов, а также при необходимости привязки к нему соответствующего узла конструкции. Т.е. по сути, работа функции аналогична функции по Созданию профилей кюветов, за тем отличием что профиль, может быть создан по любому узлу, а не только по узлу центра дна водоотводного сооружения.

Для создания продольного профиля по узлу:

1. Выберите меню **Поперечник – Утилиты – Создать профиль по точке на поперечниках**, курсор примет форму прицела, указав необходимый узел поперечного профиля, откроется

диалоговое окно:

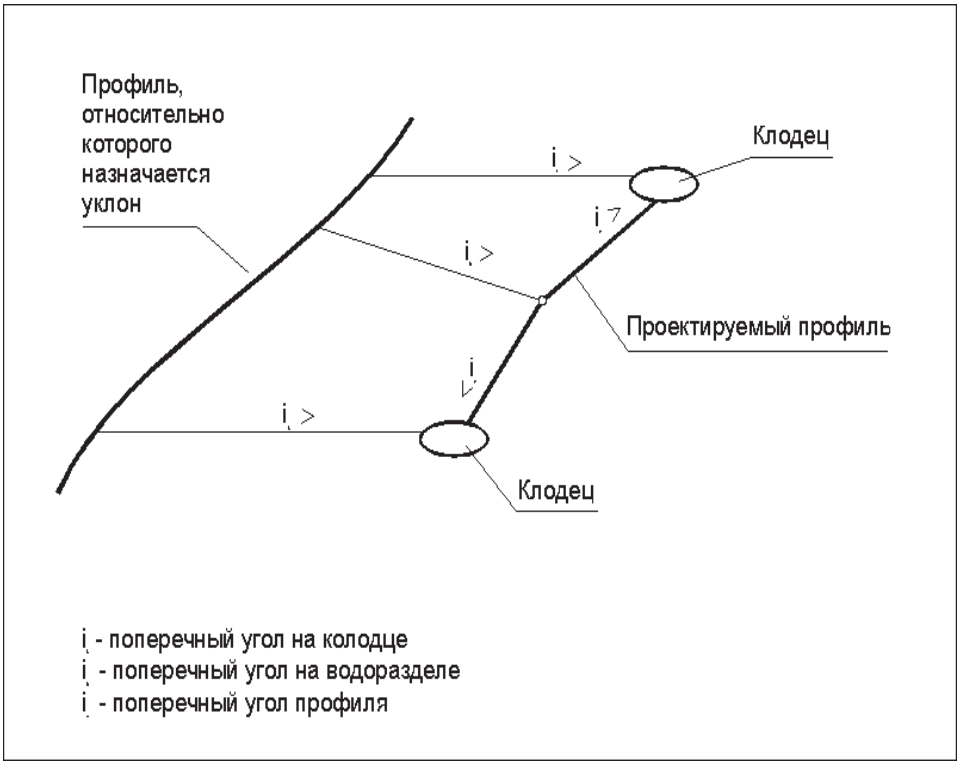


В соответствующем селекторе выберите профиль назначения, в который опционально могут быть записаны все необходимые данные – смещение, черный и проектный профиль.

2. Выполните необходимые настройки и нажмите **ОК**. В результате по выбранной узловой точке поперечника будет построен продольный профиль.

Проектировать лоток

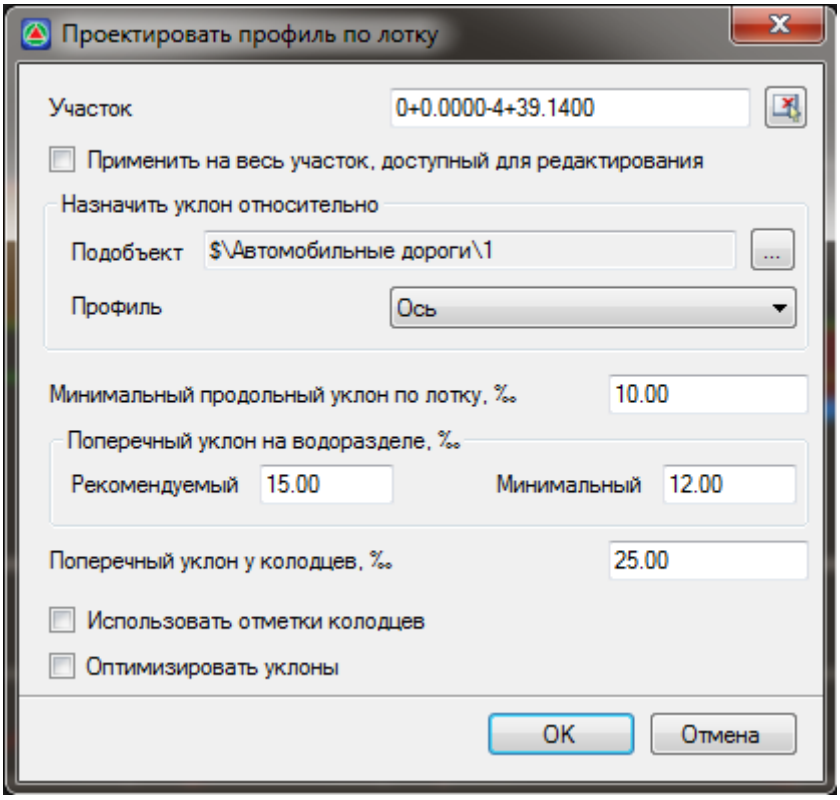
Функция используется при проектировании в городских условиях улиц с плоским рельефом (продольный уклон близкий к нулю), так как при необеспеченном продольном уклоне возникают проблемы отвода воды с проезжей части. Данная функция позволяет автоматически запроектировать продольный профиль по лотку с учетом имеющихся дождеприемных колодцев и обеспечения продольных уклонов. А в случае если продольный уклон по лотку недостаточен для естественного тока воды, то профиль лотка проектируется пилообразным.



Для сбора воды предусматривают дождеприемные лотки и колодцы. Если продольный уклон по лотку недостаточен для естественного тока воды, то профиль лотка проектируют пилообразным. В таком случае, поперечный уклон дороги будет переменным. Максимальное значение поперечного уклона достигается у водоприемных колодцев, а минимальное – у водоразделов.

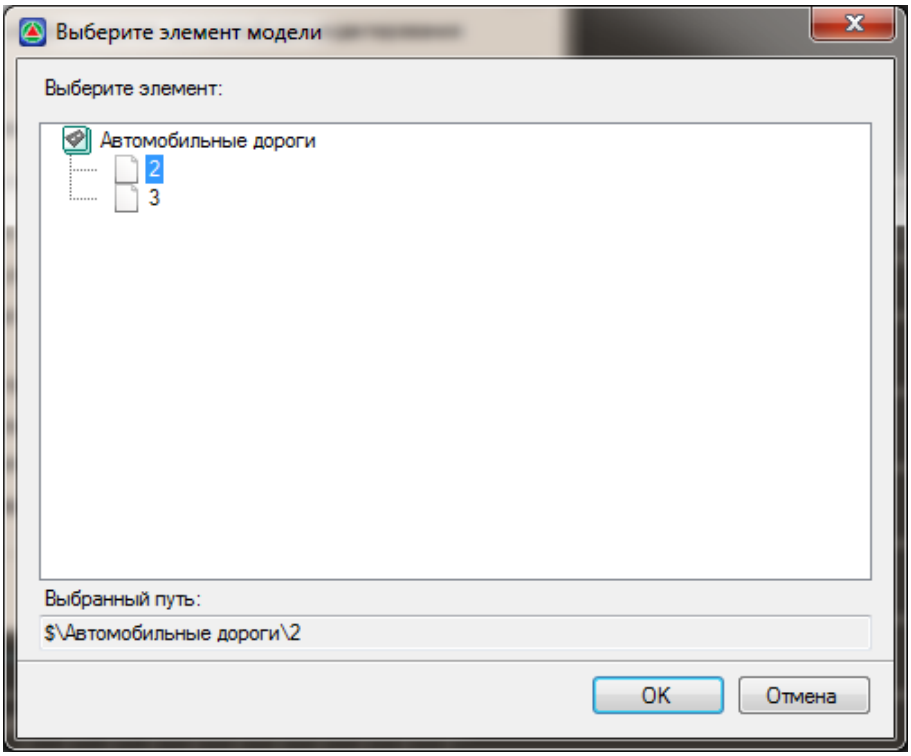
Для проектирования профиля по лоткам:

1. Выберите меню **Профиль - Проектировать лоток,** 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.

Назначить уклон относительно - с помощью данной функции имеется возможность выбрать профиль другой модели относительно которой будет назначаться уклон. Для этого выберите кнопку ..., откроется диалоговое окно:



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

Профиль - из выпадающего списка выберите профиль, относительного которого назначаются поперечные уклоны.

Минимальный продольный уклон по лотку - задается минимальное значение продольного уклона вдоль лотка. Если продольный уклон между колодцами менее данного значения, то на профиле будет создан водораздел.

Поперечный уклон на водоразделе - задает **Рекомендуемое** и **Минимальное** значение поперечного уклона на водоразделе. Эти значения используются в том случае, если включена опция **Оптимизировать уклоны**. Т.е. при включении оптимизации уклонов программа будет стремиться к обеспечению рекомендуемого уклона на водоразделе (в случае если расчетное значение поперечного уклона на водоразделе больше рекомендуемого или попадает в диапазон минимального и рекомендуемого значения) за счет увеличения продольного уклона по лоткам.

Оптимизировать уклоны – при включении данной опции программа будет стремиться подобрать максимальное значение продольного уклона по лотку и рекомендуемое значение поперечного уклона на водоразделе, при выключенной опции продольные уклоны по лотку принимаются равными значению, заданному в поле **Минимальный продольный уклон по лотку.**

Поперечный уклон у колодцев - задается значение поперечного уклона у водоприемных колодцев. Данное поле ввода используется только в том случае, если не включена опция использования отметок колодцев.

Использовать отметки колодцев - опция задает режим привязки профиля к отметкам колодцев, независимо от значения в поле **Поперечный уклон у колодцев**.

Примечание. В качестве дождеприемных колодцев на продольном профиле являются фиксированные точки, которые должны находится в соответствующей таблице. Процедура задания положения дождеприемных колодцев для их отображения на профиле описана в соответствующем разделе.

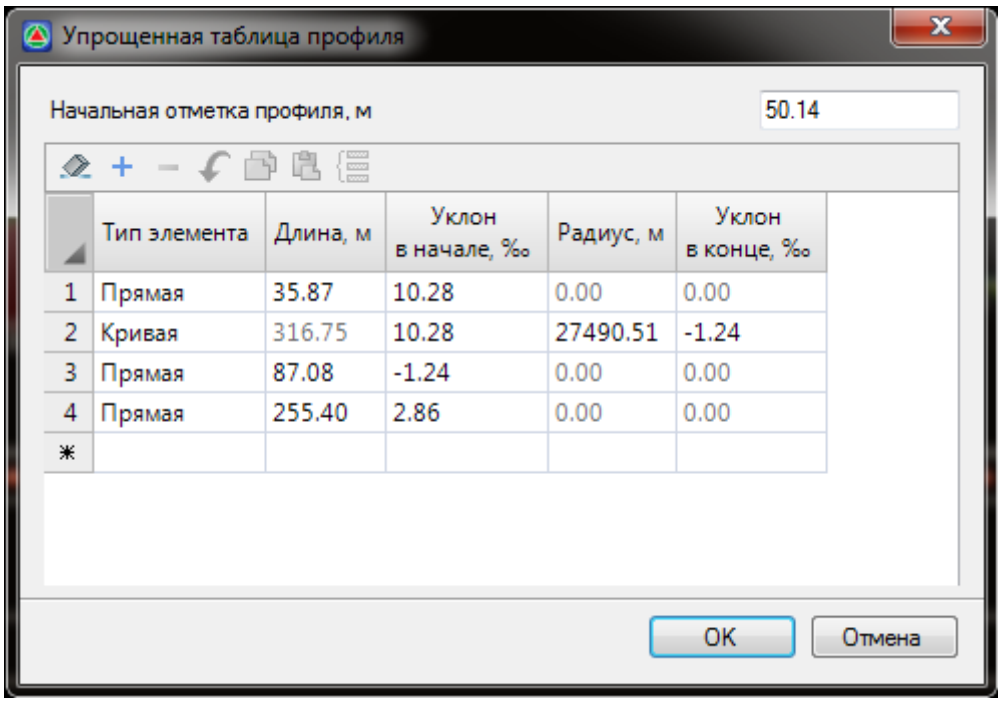
2. Задайте необходимые настройки и нажмите Ок. В результате программа запроектирует продольный профиль по лотку с заданными параметрами.

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.

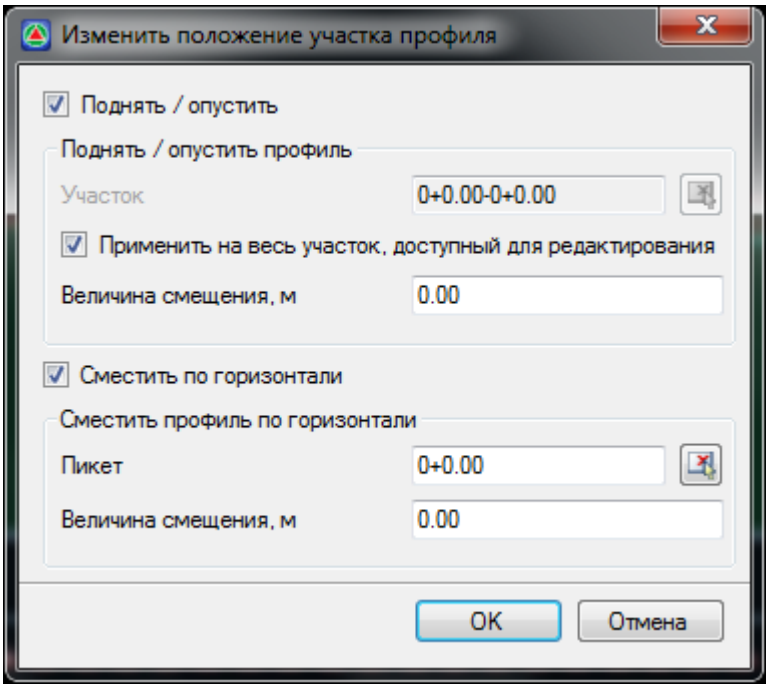
Для изменения направления профиля выберите меню **Профиль - Изменить направление профиля**.

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.

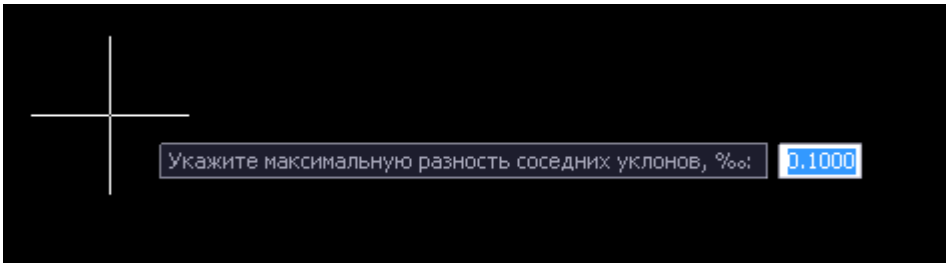
2. Установите необходимые настройки смещения профиля и нажмите **ОК**.

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.

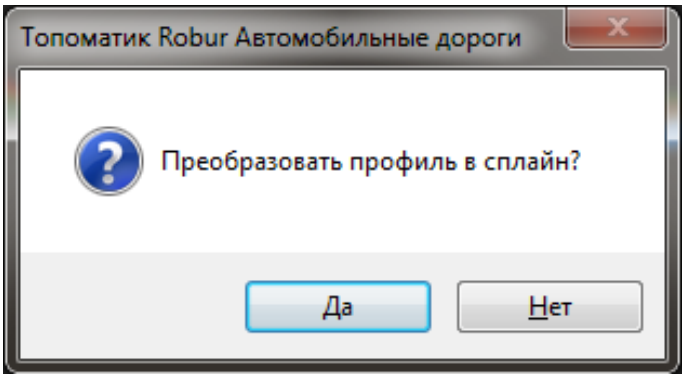
В результате, на выбранном участке, программа удалит необходимые вершины продольного профиля.

Преобразовать профиль в сплайн

Функция преобразует проектную линию в сплайн, убрав при этом вершины вертикальных кривых в случае если профиль был запроектирован классическими вертикальными кривыми и обратно из сплайна в параболические вертикальные кривые (классический способ), в случае если профиль был запроектирован сплайном.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Преобразовать профиль в сплайн**, откроется окно:



2. На вопрос **Преоразовать профиль в сплайн** необходимо нажать **Да**. В результате программа автоматически преобразует проектную линию в сплайн, убрав при этом вершины вертикальных углов.

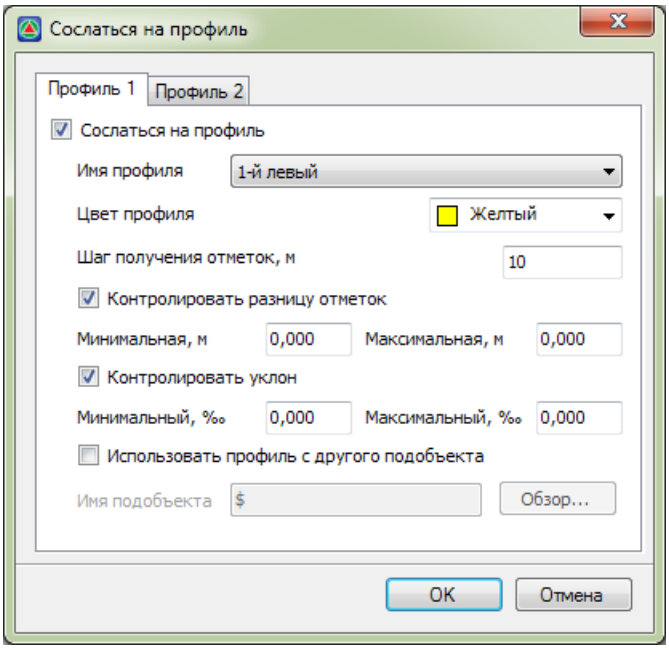
Примечание. Редактирование профиля построенного сплайновым методом осуществляется как визуально, с помощью левой кнопки мыши, перемещая вершины профиля за специальные грипы (ручки), так и через контекстное меню, нажав на вершине правой кнопкой мыши и выбрав необходимый пункт меню.

Сослаться на профиль

Опция предназначена для наглядного отображения положения текущего профиля относительно другого профиля, с возможностью вывода между ними разницы отметок и значений поперечного уклона. Все необходимые параметры могут быть отображены по двум профилям.

Для того чтобы отобразить другой продольный профиль:

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



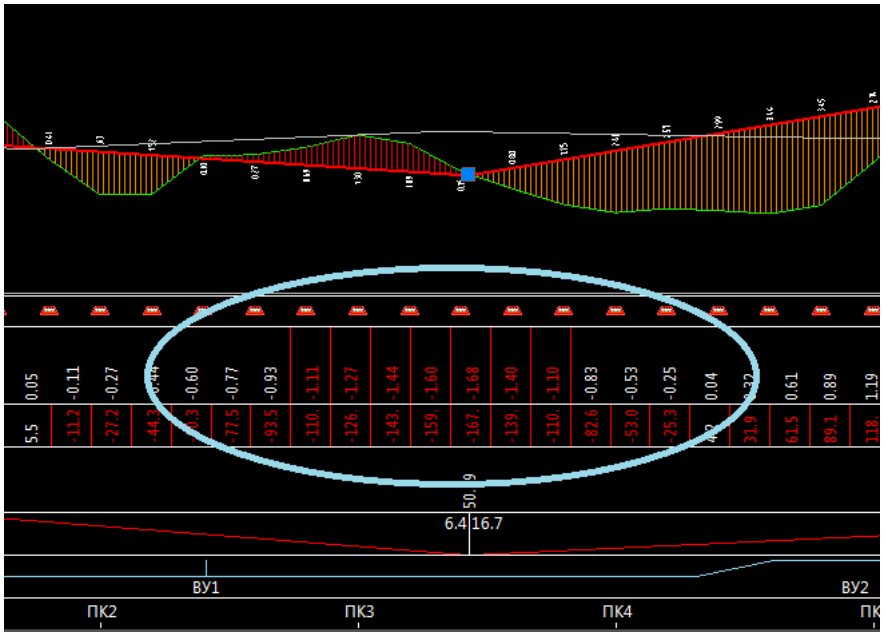
Сослаться на профиль - включение\отключение режима отображения линии другого профиля.

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.

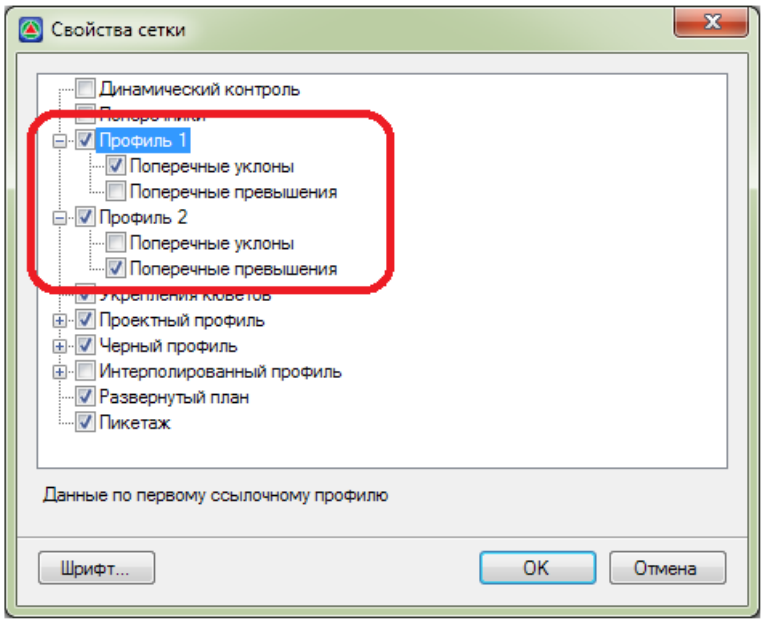
Шаг получения отметок - в данном поле укажите шаг точек ссылочного профиля, по которым будут вычисляться отметки. Меньший шаг позволяет более точно отобразить линию профиля , однако расчет протяженного профиля может занять определенное время. Соответственно, больший шаг, приведет к менее точному отображению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

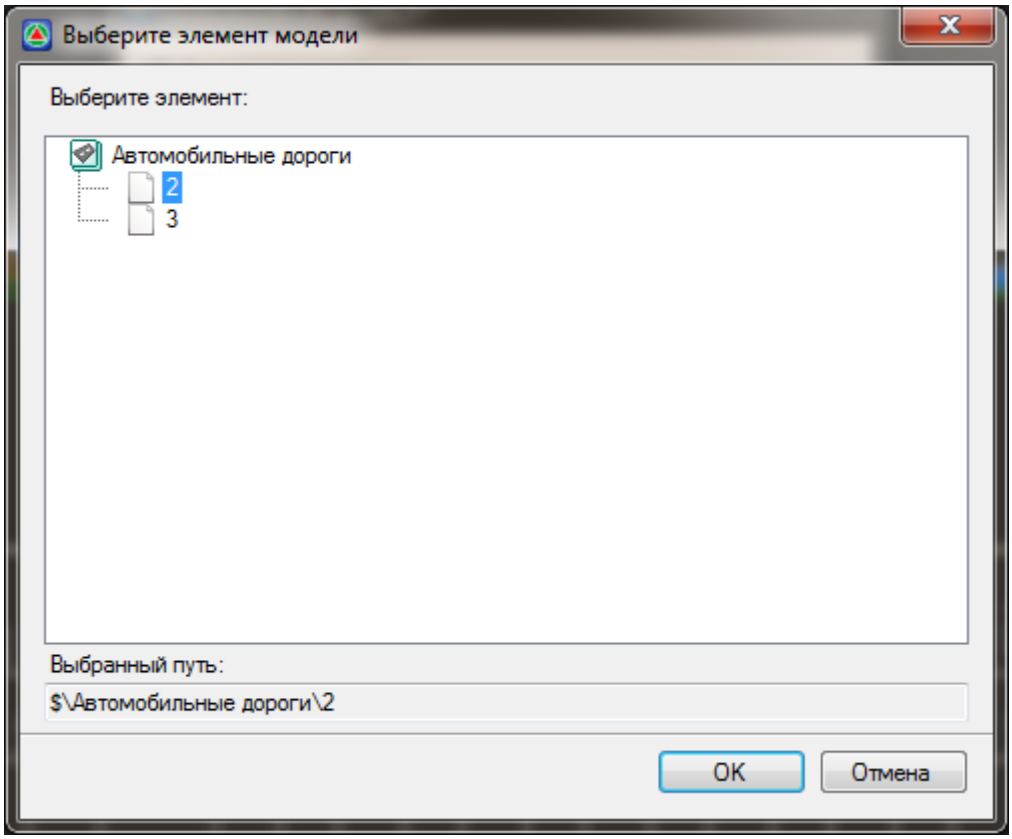
Контролировать уклон - включение данной опции позволяет контролировать заданные в соответствующих полях ввода минимальный и максимальный поперечный уклон, между проектной линией текущего профиля и линией выбранного профиля, выделяя красным цветом значения превышающие заданные величины.



Примечание. В Свойствах панели продольного профиля должны быть установлены опции 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 **Автомобильная дорога**, профиль которой необходимо отобразить и нажмите **ОК**.

3. Нажмите **ОК**.

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

профиль.

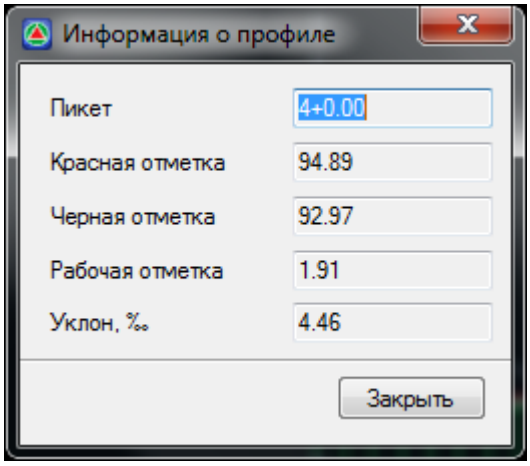
Информация о профиле

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**.

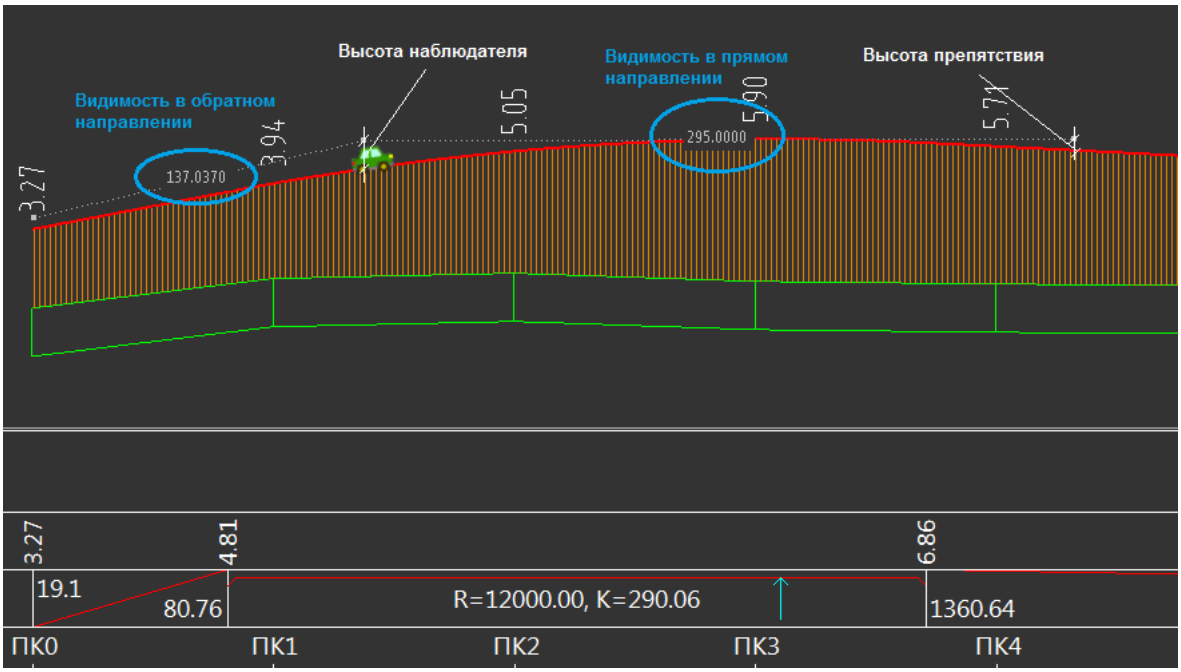
Примечание: Информация по профилю также всегда отображается в динамической информационной строке в нижней части окна Профиль.

Видимость на профиле

Функция предназначена для расчета дальности видимости препятствия наблюдателем, двигающимся по запроектированному профилю трассы, т.е. будет рассчитано максимальное расстояние видимости препятствия заданного размера в прямом и обратном направлении.

Для отображения стрел и значений расстояний видимости в прямом и обратном направлении:

1. Выберите меню **Профиль - Видимость на профиле,** курсор примет форму автомобиля, пунктирными линиями будут отображены стрелы видимости в прямом и обратном направлении:



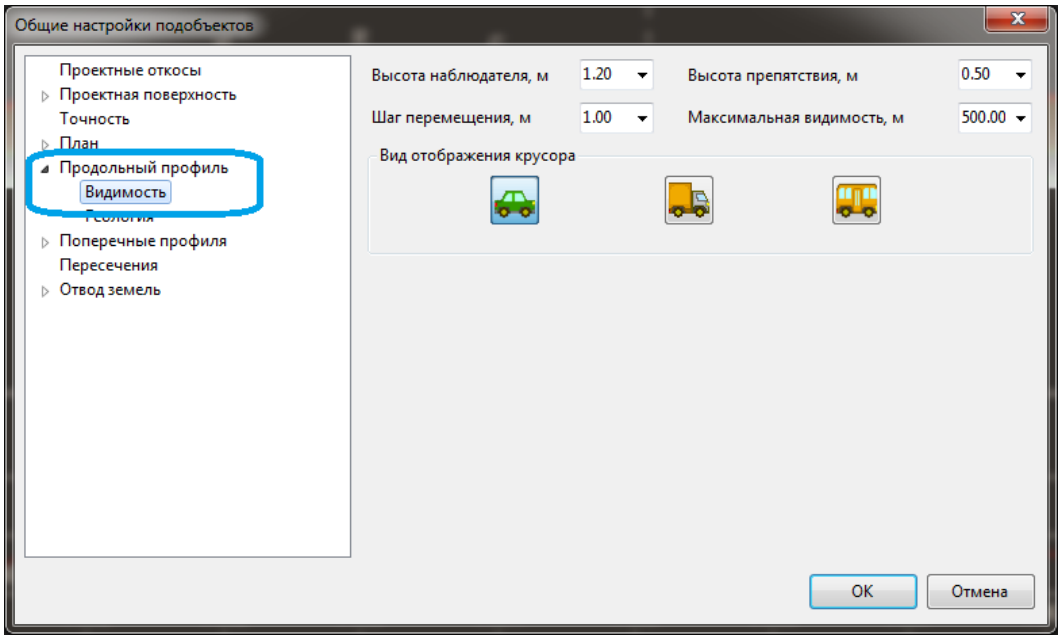
При перемещении курсора по продольному профилю, расстояния видимости в прямом и обратном направлении будут динамически пересчитываться.

2. Для выхода из режима проверки видимости щелкните правой кнопкой мыши или нажмите Enter.

Настройка параметров контроля видимости на профиле

Для изменения параметров контроля видимости в продольном профиле:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на текущей модели Автомобильной дороги, выберите пункт **Настройки**, в открывшемся окне выберите пункт **Видимость,** раскрыв дерево объектов Продольный профиль:



В поле **Высота наблюдателя, м** введите высоту наблюдателя - высоту уровня глаз наблюдателя от уровня проектируемой дороги в метрах;

В поле **Высота препятствия, м** введите значение минимальной высоты препятствия, для которого необходимо проверить видимость на профиле в метрах;

В поле **Шаг перемещения препятствия, м** введите значение шага в метрах, с которым будет осуществляться перерасчет видимости препятствия на профиле;

В поле **Максимальное расстояние видимости, м** введите значение максимального расчетного расстояния видимости препятствия в метрах, при превышении которого расчёт видимости вести проверятся не будет;

В поле **Вид отображения курсора** выберите изображение которое будет отображаться вместо курсора, в режиме контроля видимости на профиле.

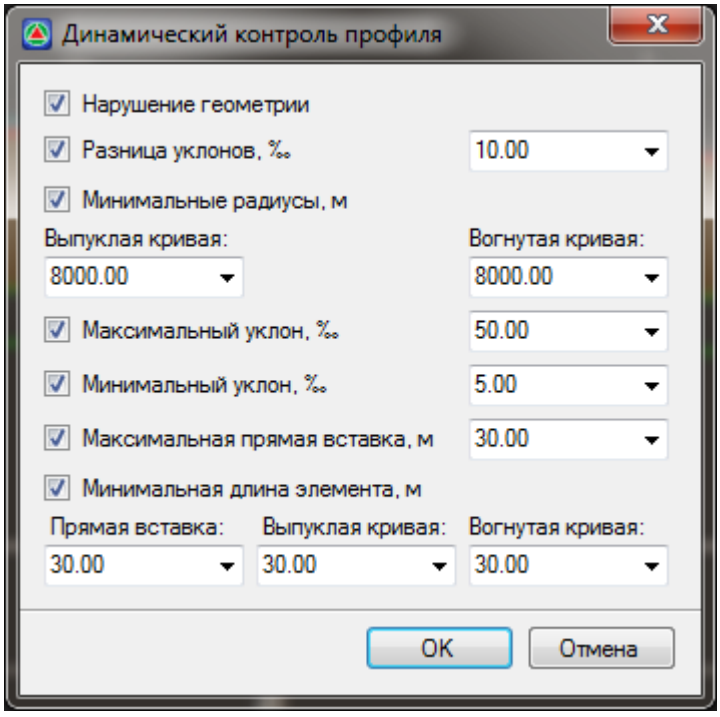
2. Задайте необходимые настройки и нажмите ОК.

Настройка контроля профиля

Данный функционал позволяет осуществить проверку элементов профиля на отклонение проектных величин от нормативных показателей. **Топоматик Robur** позволяет осуществить контроль за нарушением геометрии, превышением минимального значения радиусов вертикальных кривых, минимального значения длин элементов, максимального значения разницы уклонов и т.д.

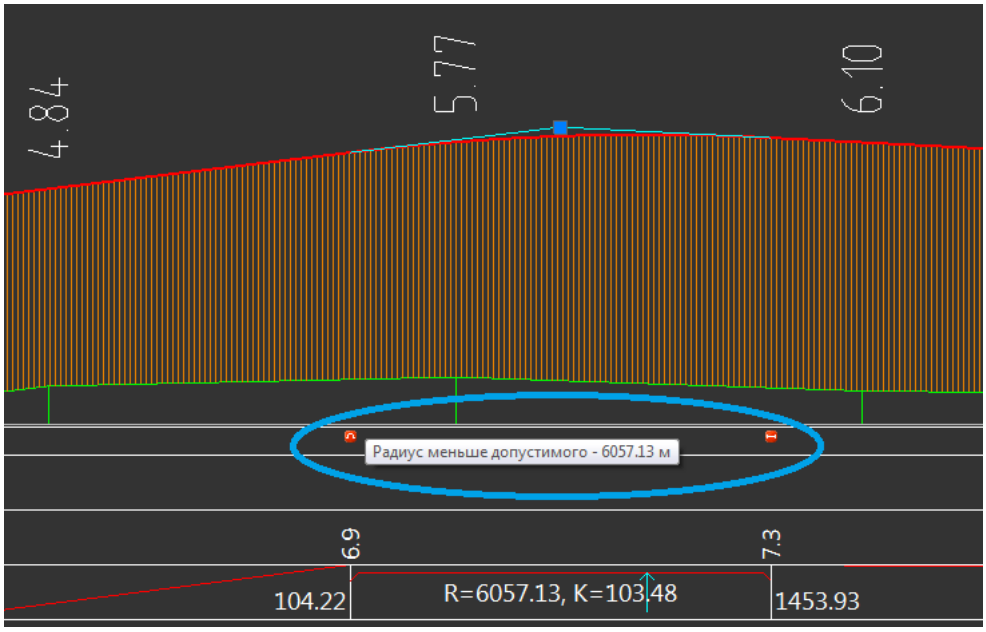
Для настройки контролируемых значений проектного профиля:

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

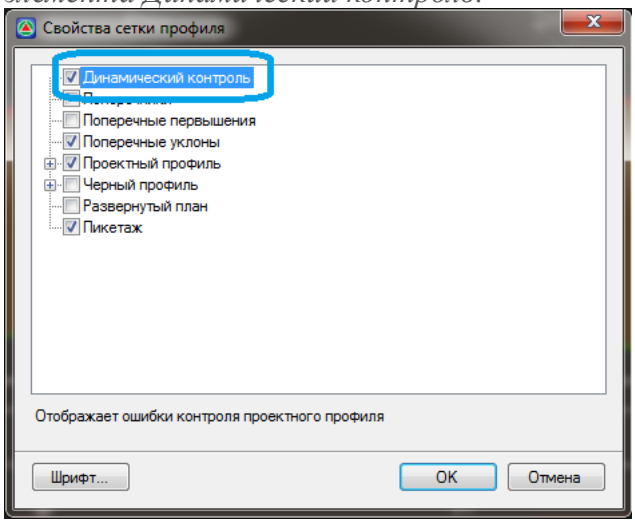


Поставьте галочки напротив тех параметров профиля которые необходимо контролировать, рядом выберите значение контролируемого критерия.

2. Задайте необходимые параметры и нажмите Ок. В результате в нижней части окна **Профиль** будут отображаться соответствующие значки, при наведении курсора мыши на значок отобразится подсказка о нарушении какого либо из заданных критериев:



Примечание. Для отображения значков нарушения критериев контроля профиля, в Свойствах панели продольного профиля должна быть установлена галочка напротив элемента Динамический контроль:

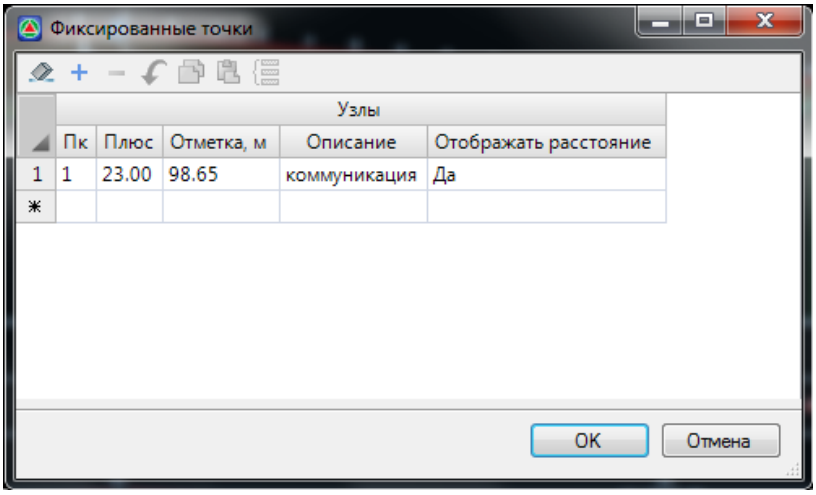


Фиксированные точки

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

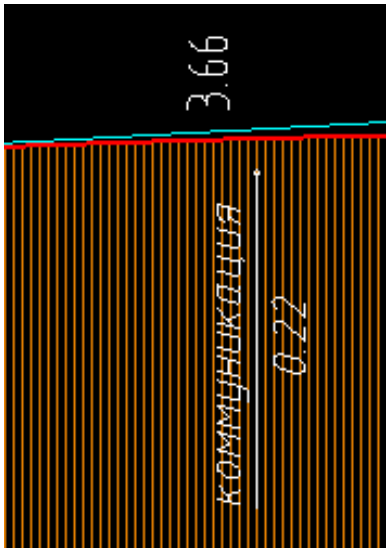
Для отображения фиксированной точки на профиле:

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:



Поэлементное построение профиля

Данный блок функций позволяет формировать линию продольного профиля на основе комбинации отдельных геометрических элементов, таких как прямые и параболы. Этот способ проектирования предназначен преимущественно для создания профиля на коротких, но сложных участках. Таких как, подходы к мостам, путепроводы или съезды многоуровневых развязок.

Сущность этого метода создания профиля состоит в следующем. При помощи команд рисования на продольном профиле намечаются отрезки прямых и фрагменты вертикальных кривых (парабол). При этом работают привязки ко всем объектам как проектируемого, так и других видимых в рабочем окне продольных профилей (проектная линия, сечения поверхностей, коммуникации и фиксированные точки). Далее, при помощи команд сопряжения, на проектируемом участке создается плавная линия продольного профиля.

Ввод элементов

Линия проектного продольного профиля может состоять из двух элементов: Отрезков и Парабол.

Для создания элементов:

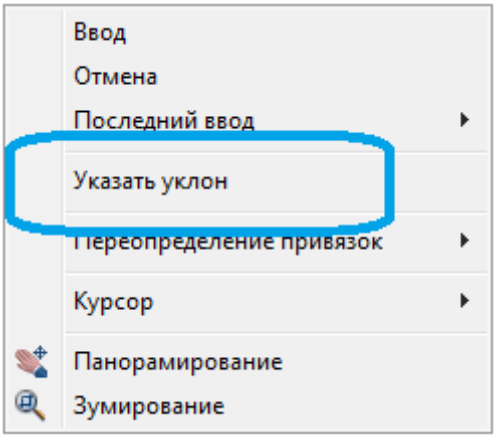
1. Выберите меню **Профиль - Построения - Добавить отрезок\параболу,** курсор примет форму прицела:

Далее ввод элементов может осуществляться несколькими способами:

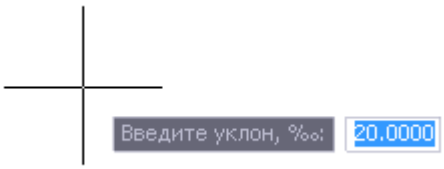
- **Визуальный способ -**дальнейший ввод элементов осуществляется путем визуального указания левой кнопкой мыши начальной, конечной и средней (для параболы) точек создаваемых элементов;
- **Параметрическое создание элементов -** дальнейший ввод элементов осуществляется путем указания в **Динамической строке ввода** значений **Уклона** и **Длины** (для отрезка), **Радиуса** и **Уклона начальной точки** (для параболы).

Для создания отрезка заданного уклона и длины:

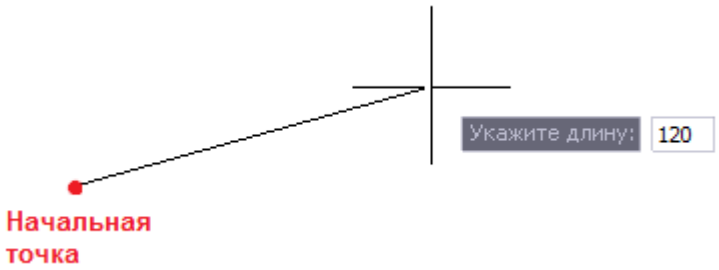
1. Укажите в графическом поле окна **Профиль** начальную точку отрезка и нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите **Указать уклон**:



2. В **Динамической строке ввода** укажите значение уклона отрезка:



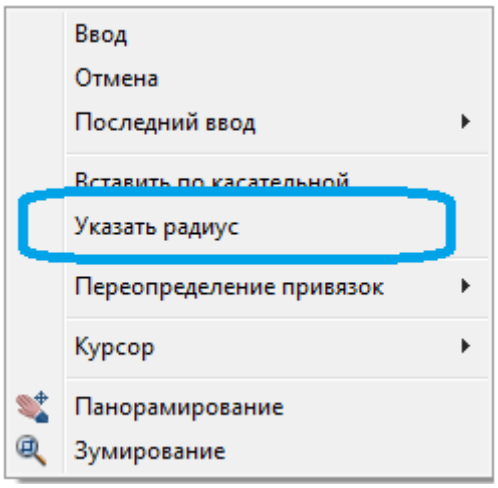
3. В **Динамической строке ввода** укажите длину отрезка:



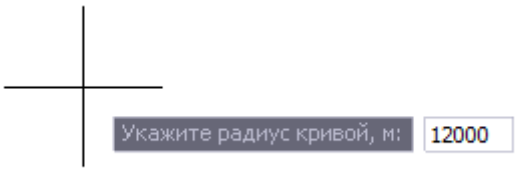
В результате будет создан элемент **Отрезок**, который отобразится в окне **Профиль**.

Для создания параболы заданного радиуса:

1. Нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите пункт **Указать радиус**:



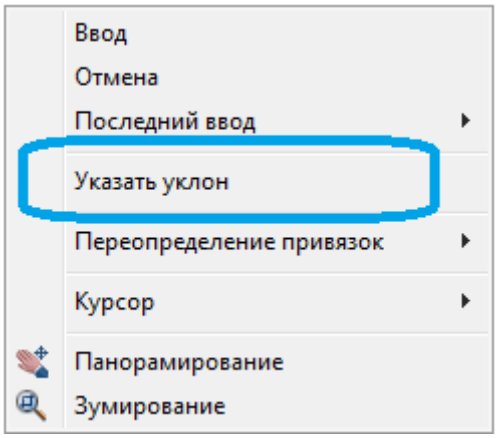
2. В **Динамической строке ввода** укажите значение **Радиуса**:



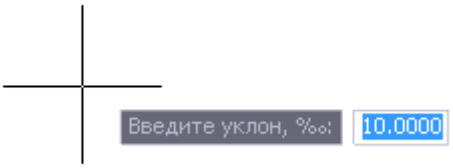
В результате будет создан элемент **Парабола** заданного радиуса.

Для создания параболы с заданным уклоном в начальной точке:

1. После указания начальной и конечной точек параболы нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите **Указать уклон:**



2. В **Динамической строке ввода** укажите значение **Уклона в начальной точке**:



В результате будет создан элемент **Парабола** с заданным уклоном в начальной точке.

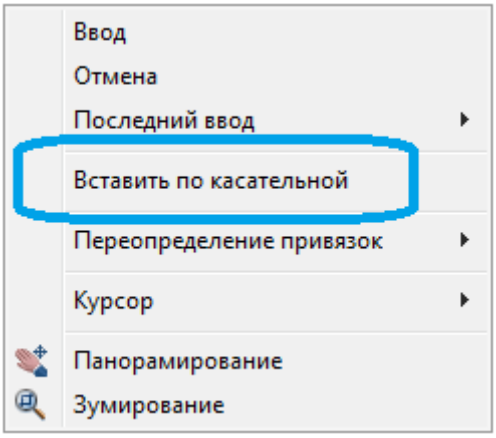
- **Ввод элементов по касательной.**

Указывается точка касания на элементе (отрезке, параболе) или проектном профиле.

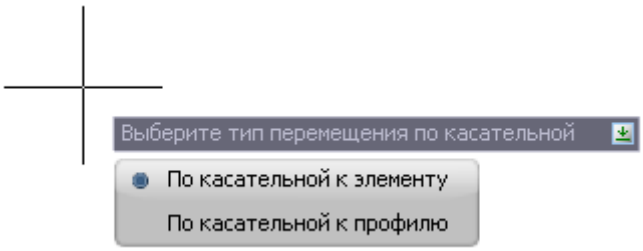
Для ввода элемента по касательной:

1. Нажмите правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите **Вставить по**

касательной:



2. В зависимости от того на каком элементе будет указана точка касания, выберите один из вариантов ввода:



По касательной к элементу - выбор данной опции позволяет указать точку касания на элементе **Отрезок** или **Парабола**.

По касательной к профилю - выбор данной опции позволяет указать точку касания на проектном профиле.

3. Выберите необходимый тип построения, курсор примет форму прицела, выберите элемент:



и точку касания на данном элементе:



2. Выбрав один и способов построения элементов завершите ввод.

Редактирование элементов

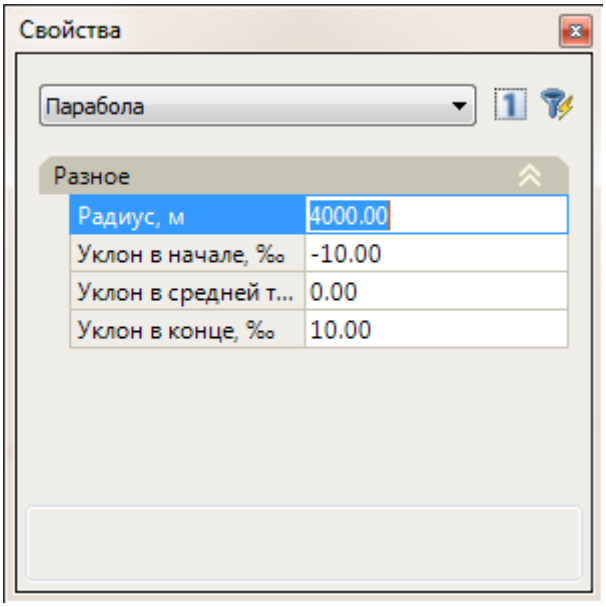
Данный функционал позволяет осуществлять редактирование созданных элементов: перемещать их визуально с помощью мыши, изменять параметры через окно **Свойства**, выполнять сопряжения, обрезку элементов и перемещение их по касательной.

Для этого:

Выделите нужный элемент (Отрезок или Параболу), нажав левой кнопкой мыши на грип (вершину) имеется возможность визуально изменить положение элемента:



Изменить параметры выделенного элемента можно через окно **Свойства**:



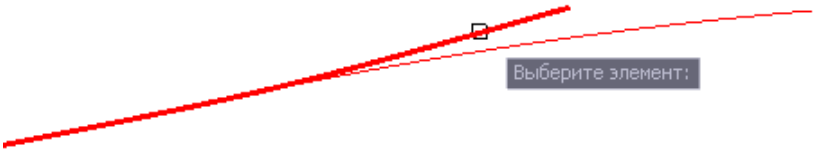
Также редактирование элементов может осуществляться с помощью функций из меню **Редактировать** - основные функции: **Удалить, Копировать, Перенести** и **Повернуть.**

Обрезать элемент

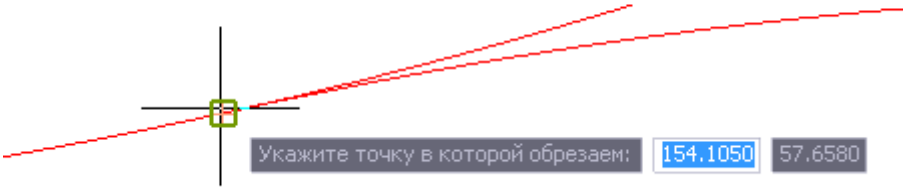
Функция позволяет произвести обрезку элемента в заданной точке.

Для этого:

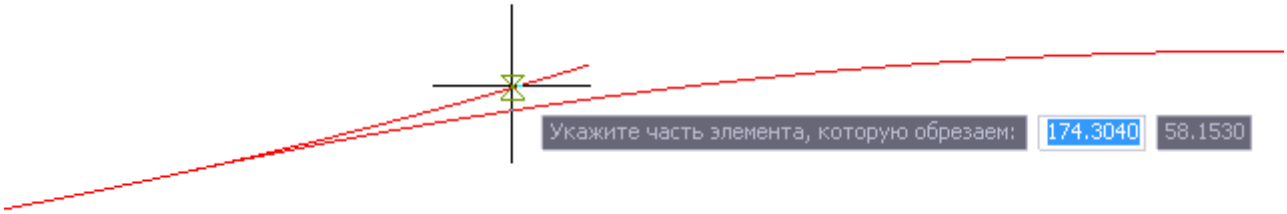
1. Выберите меню **Профиль - Построения - Обрезать элемент,** курсор примет форму прицела, укажите обрезаемый элемент:



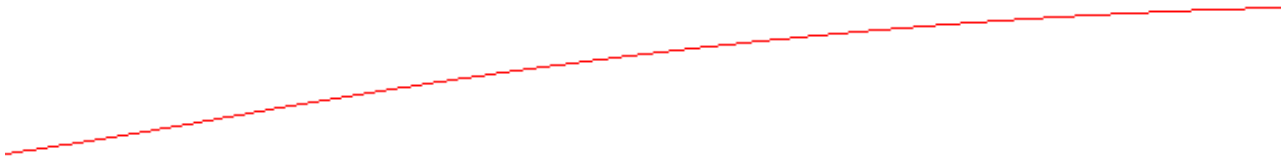
2. Укажите левой кнопкой мыши точку по которой необходимо обрезать элемент:



3. Укажите левой кнопкой мыши часть элемента, которую необходимо обрезать:



В результате программа обрежет указанную часть элемента в заданной точке:



Переместить по касательной

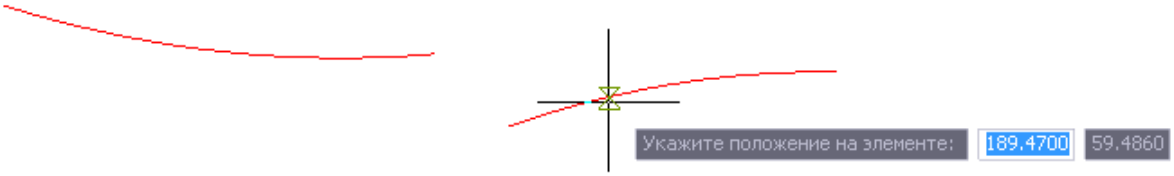
Функция позволяет произвести перемещение выбранного элемента по касательной к другому элементу или линии продольного профиля.

Для этого:

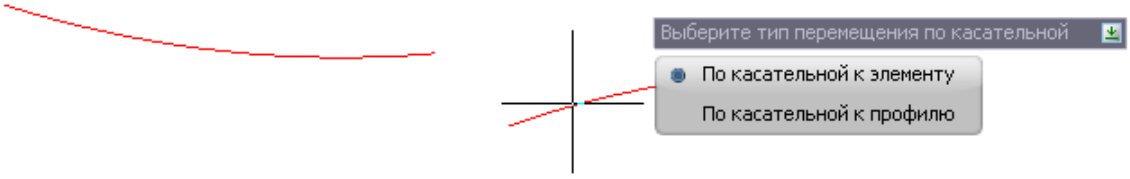
1. Выберите меню **Профиль - Построения - Переместить по касательной,** курсор примет форму прицела, укажите левой кнопкой мыши перемещаемый элемент:



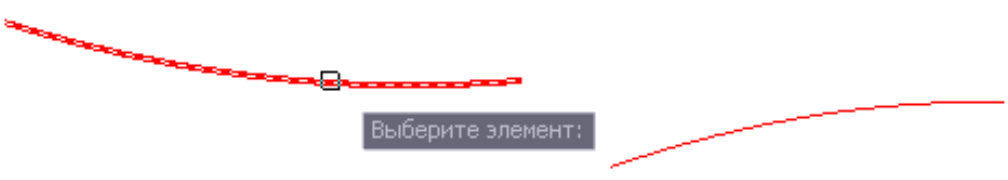
2. Укажите левой кнопкой мыши точку на перемещаемом элементе:



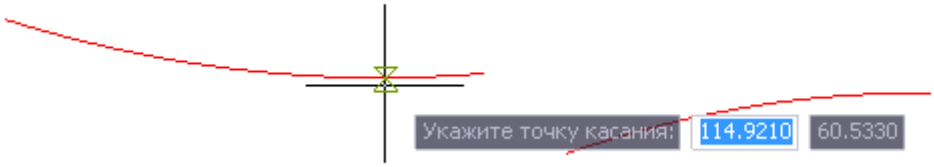
3. В зависимости от того на каком элементе будет указана точка касания, выберите один из вариантов ввода:



4. В зависимости от выбранного варианта в п.3, выберите либо другой элемент или укажите точку касания на линии продольного профиля:



5. Укажите точку касания на втором элементе:



6. В результате программа произведет перемещение выбранного элемента по касательной к другому элементу или линии продольного профиля:

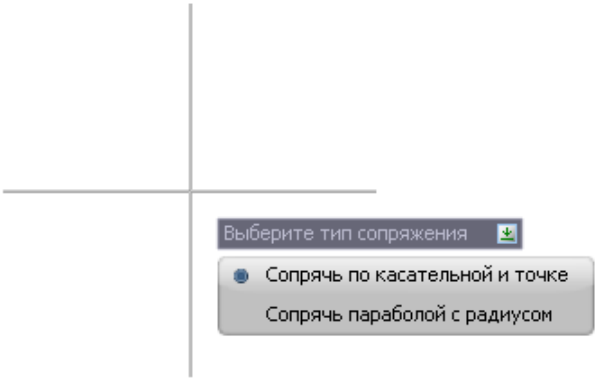


Сопрячь элементы

Функция предназначена для сопряжения между собой двух элементов параболой или отрезком.

Для этого:

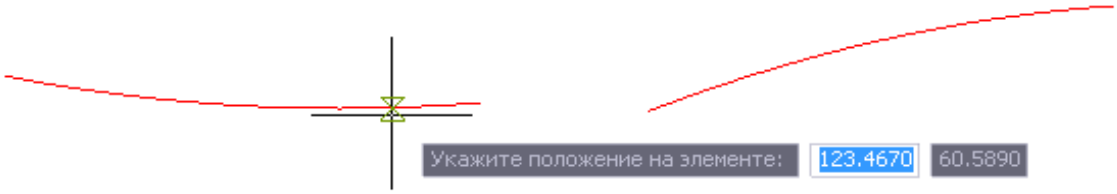
Выберите меню **Профиль - Построения - Сопрячь элементы**, откроется диалог выбора типа сопряжения:



- Выбрав вариант сопряжения **Сопрячь по касательной к точке,** необходимо выполнить следующую последовательность действий:



1. Укажите точку сопряжения на первом элементе:



2. Укажите второй элемент с которым необходимо выполнить сопряжение:



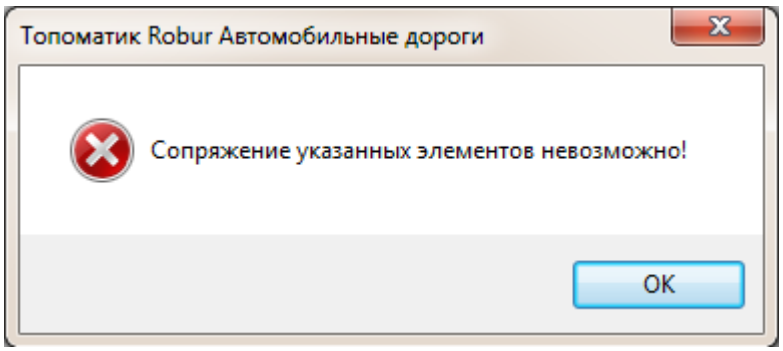
Сопрячь параболой - при выборе данной опции сопряжение будет произведено параболой;

Сопрячь отрезком - при выборе данной опции сопряжение будет произведено отрезком.

3. Выберите необходимый тип элемента. В результате программа произведет сопряжение выбранным элементом:



Примечание. При невозможности выполнения сопряжения откроется предупреждающее окно:



- Выбрав вариант сопряжения **Сопрячь параболой с радиусом,** необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Задайте радиус кривой и нажмите **Enter**:



2. Выберите первый элемент, с которым необходимо выполнить сопряжение. В качестве данного элемента может быть указана либо линия профиля либо предварительно созданный элемент (отрезок или парабола)

3. Выберите второй элемент для сопряжения. В результате программа произведет сопряжение выбранным элементом:

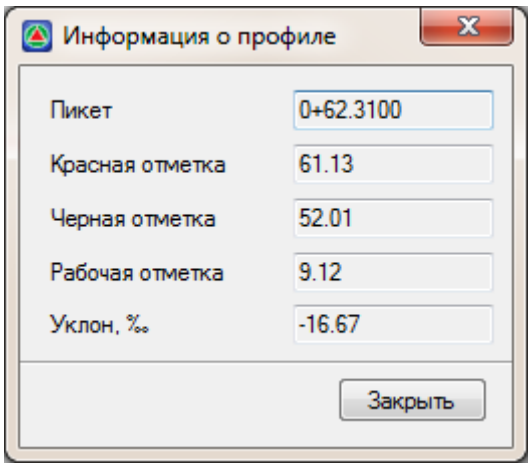
Информация об элементе

Функция предназначена для отображения информации по выбранному элементу в указанной точке.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Построения - Информация о элементе**, курсор примет форму прицела, укажите элемент.

2. Укажите точку на данном элементе. В результате в открывшемся диалоговом окне программа отобразит информацию о параметрах элемента в указанной точке:

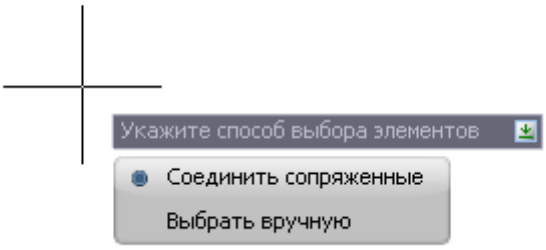


Вставить элементы в профиль

Функция предназначена для вставки одного или группы сопряженных элементов в линию продольного профиля.

Для этого:

1. Выберите меню **Профиль - Построения - Вставить элементы в профиль**:



Соединить сопряженные - функция позволяет автоматически добавить сопряженные элементы в линию продольного профиля, указав только начальный и конечный элементы из данной группы.

Выбрать вручную - при выборе данной функции необходимо последовательно левой кнопкой мыши (удерживая клавишу Shift) указать элементы, которые необходимо добавить в линию продольного профиля.

2. Выберите один из способов и укажите необходимые элементы, которые необходимо добавить в линию продольного профиля.

В результате линия проектного профиля будет модифицирована за счет добавленных в нее элементов.

Создание смещений

Смещениями являются линии проходящие вдоль трассы на некотором расстоянии от нее, описывающие характерные элементы дороги (кромки, газоны, локальные проезды и т.п.).

Примечание. Данные линии могут быть получены как средствами Robur так и импортированы из других программ (например AutoCAD).

При определении смещений, данные о расстоянии между линией смещения и текущей трассой записывается в специальную таблицу Горизонтальное смещение.

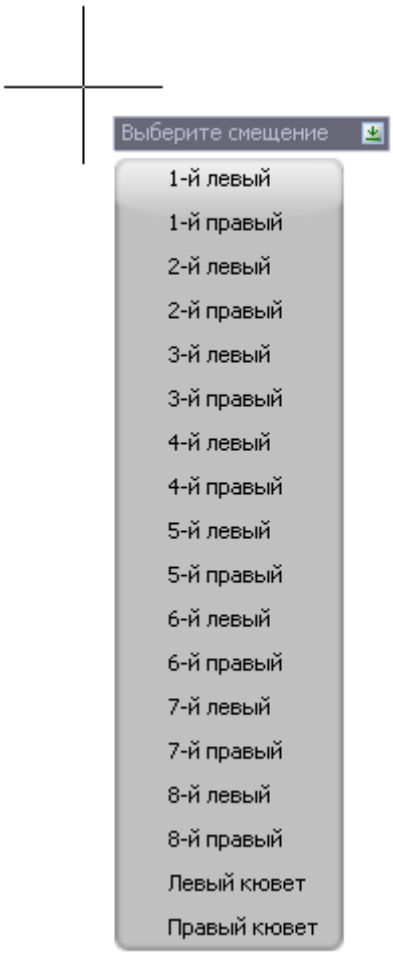
При наличии заполненной таблицы смещений имеется возможность построить дополнительные профили (8 справа и 8 слева относительно оси), которые могут быть использованы например для проектирования поперечных профилей.

В Robur предусмотрены два способа создания смещений: из линейных объектов (отрезки, полилинии, структурные линии и т.д.) и с помощью специальной таблицы.

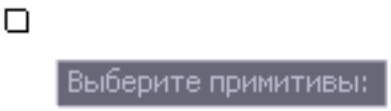
- Для определения смещений из линейных объектов:

1. Выберите меню **План - Заполнить таблицу смещений.**

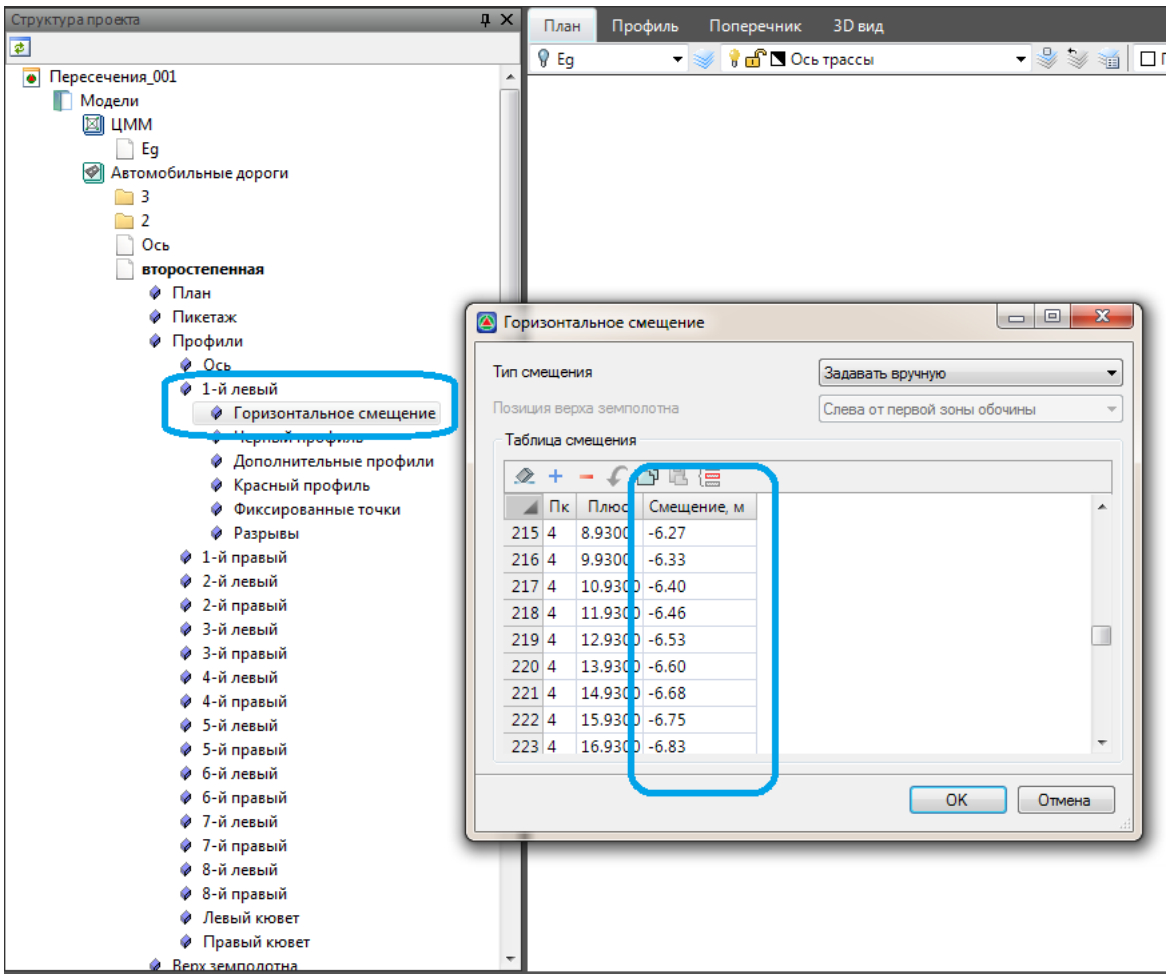
2. Из появившегося списка выберите необходимое смещение, например 1-й левый:



3. Курсор примет форму прицела, укажите линейный объект:



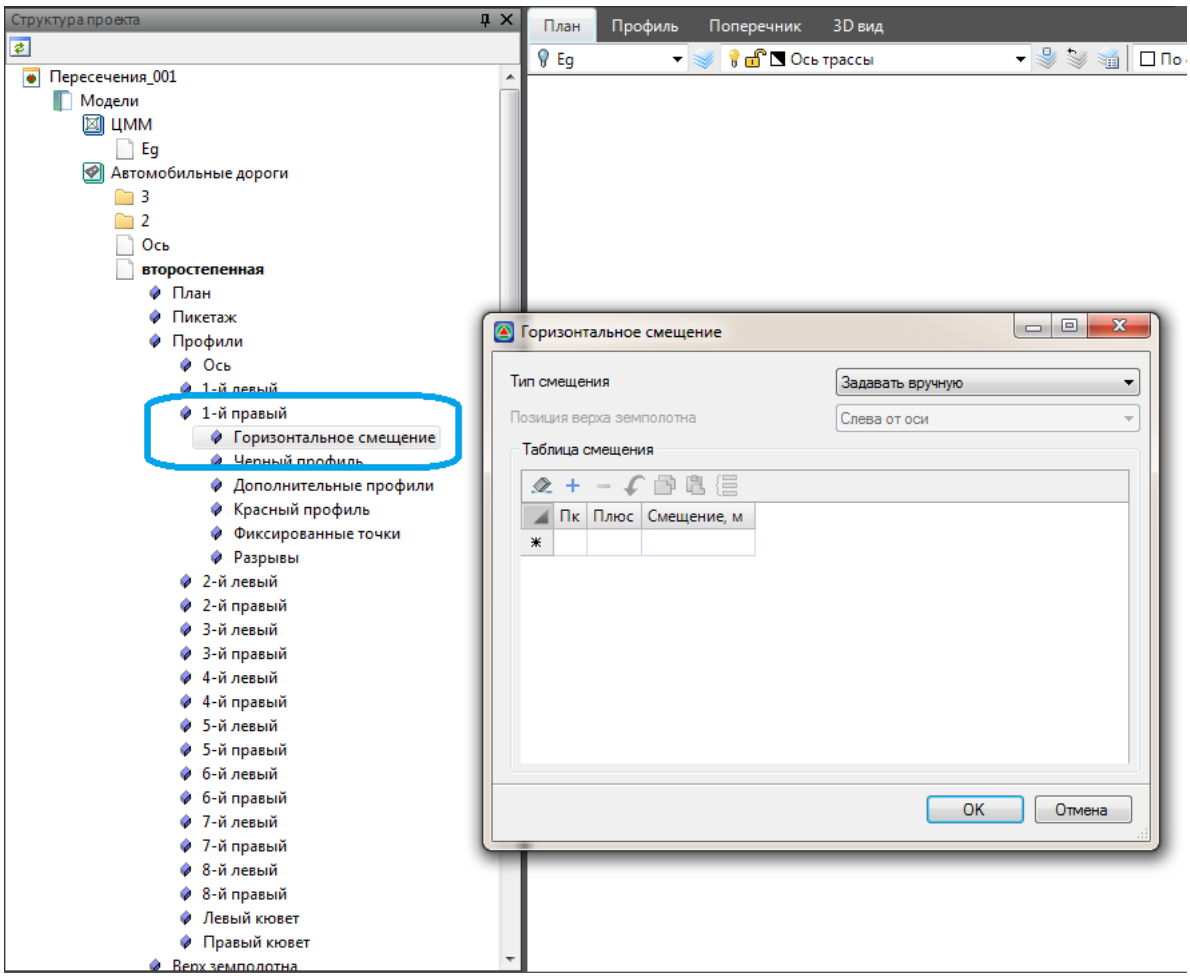
4. В результате, с необходимым шагом, будет рассчитано расстояние между выбранным линейным объектом и трассой. Эти данные программа заполнит в соответствующую таблицу **Горизонтальное смещение**:



Примечание. Смещения определяемые слева относительно трассы имеют отрицательные значения.

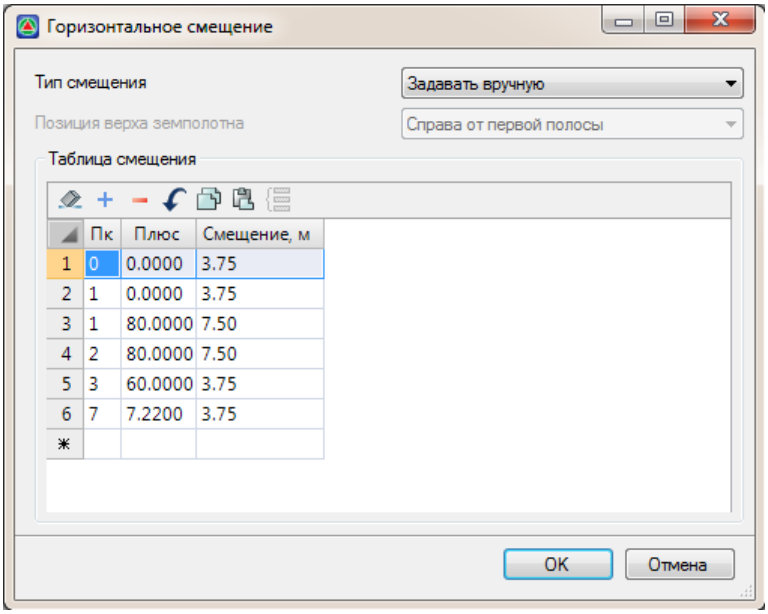
• Для определения смещений с помощью таблицы:

1. В **Структуре проекта** откройте таблицу **Горизонтальное смещение,** раскрыв дерево объектов **Подобъект - Профили -** необходимую таблицу профиля смещения (например 1-й правый):



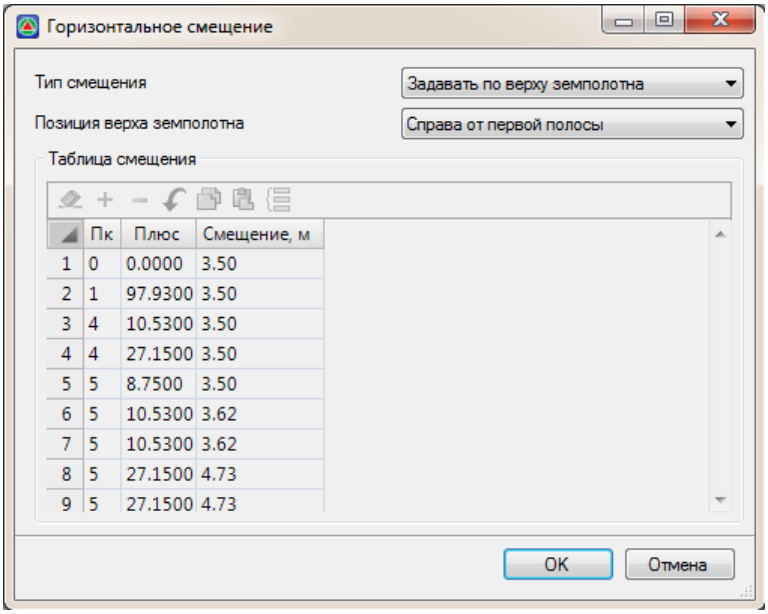
2. Открывшуюся таблицу **Горизонтальное смещение** можно заполнить двумя способами, для этого в выпадающем списке **Тип смещения** выберите соответствующую опцию:

- **Задать вручную** - выбрав данную опцию, заполните таблицу, указывая пикет и значение смещения:



Примечание. Смещения определяемые слева относительно трассы имеют отрицательные значения.

- **Задать по верху земполотна** - выбрав данную опцию, имеется возможность заполнить таблицу по основным элементам верха проектной конструкции (границы основных полос, обочин и т.д.), для этого в селекторе **Позиция верха земполотна** выберите необходимую опцию. и нажмите Ок. В результате программа автоматически заполнит таблицу **Горизонтальное смещение**:



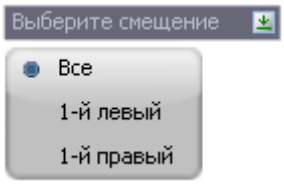
Отрисовать таблицу смещений

Данная опция позволяет отрисовать линии смещений в окне План в качестве полилиний.

Для этого:

1. Выберите меню **План - Отрисовать таблицу смещений**:

2. В открывшемся списке выберите необходимую опцию, в результате которой может быть отрисованы все смещения или только необходимое смещение:



3. В результате, программа отрисует линию\линии смещения в окне План.

Вертикальная планировка

Под термином «вертикальная планировка» подразумевается графическое отображение геометрии подобъекта, по умолчанию уклоноуказателями в виде направленных стрелок. По верху стрелки подписывается уклон, а по низу – расстояние.

Вертикальная планировка определяется в плане линиями смещений и продольными профилями смещений. Вершины вертикальных углов, границы тангенсов, вершин продольных профилей отображаются соответствующими условным значками. Продольный уклон – это уклон между соседними вершинами углов в одном продольном профиле. Поперечный уклон – это уклон между двумя продольными профилями.

Примечание: Если в вершину угла продольного профиля вписана вертикальная кривая, то отметка на вертикальной планировке будет равна отметке на вертикальной кривой, а не на вершине вертикального угла.

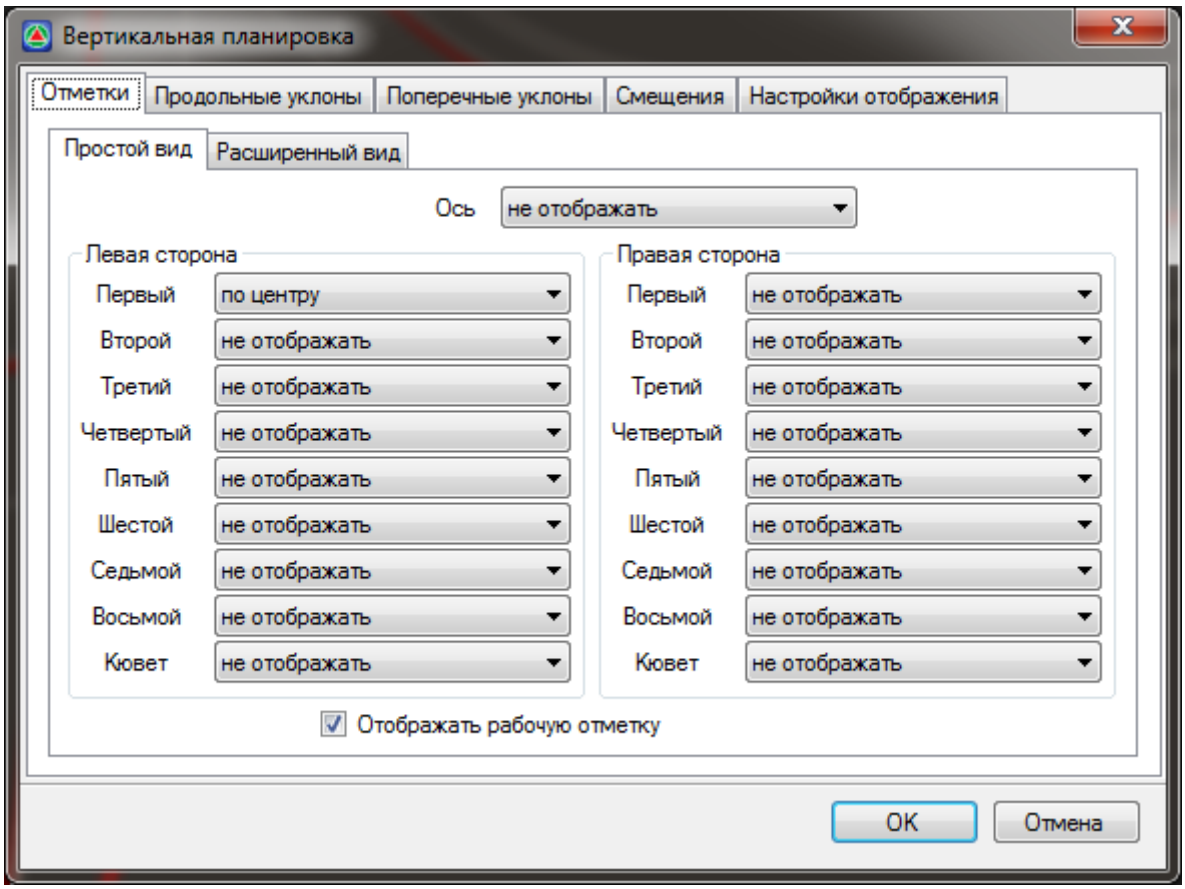
Функционал вертикальной планировки предоставляет возможность отобразить данные (отметки вершин, уклоны и т.д.) по выбранным продольным профилям, а также позволяет одновременно редактировать сразу несколько продольных профилей непосредственно в окне План, что существенно облегчает решение задач по проектированию объектов в городских условиях.

Отображение вертикальной планировки

Имеющийся функционал позволяет отобразить в окне План данные вертикальной планировки (отметки вершин, уклоны и т.д.) по выбранным продольным профилям.

Для этого:

1. Выберите элемент меню **План - Вертикальная планировка**, откроется диалоговое окно:



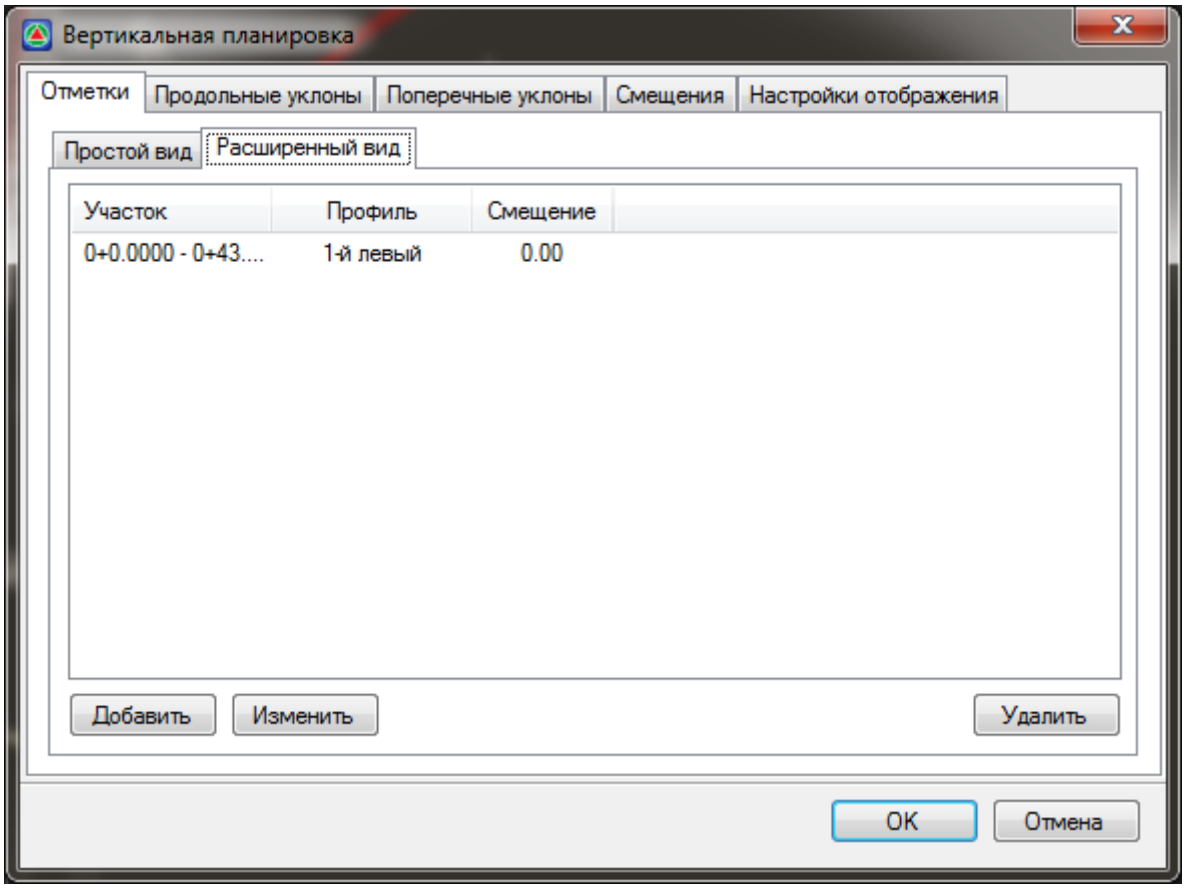
Диалоговое окно вертикальной планировки включает в себя пять основных вкладок: **Отметки, Продольные уклоны, Поперечные уклоны**, **Смещения** и **Настройки отображения**. У некоторых основных вкладок имеется дополнительный ряд вкладок (**Простой вид, Расширенный вид** и т.д.) предназначенный для расширенного отображения видимости заданных параметров вертикальной планировки, а также детальной ее настройки отображения.

- Вкладка **Отметки (**дополнительная вкладка **Простой вид)** позволяет указать способ размещения на плане отметок вершин продольных профилей.

Например, если в пункте **Левая сторона** в подпункте **Первый** из появившегося списка выбрать значение **Сместить вправо,** проектные отметки в плане будут расположены с правой стороны по ходу пикетажа от первого левого смещения. Если в пункте **Правая сторона** в подпункте **Первый** выбрать **Сместить влево,** проектные отметки в плане будут расположены с левой стороны по ходу пикетажа от первого правого смещения. Аналогичным образом указываются необходимое размещение отметок для оси и всех остальных смещений.

Отображать рабочую отметку - включение данной опции позволяет рядом с проектной отметкой (в скобках) отобразить рабочие отметки.

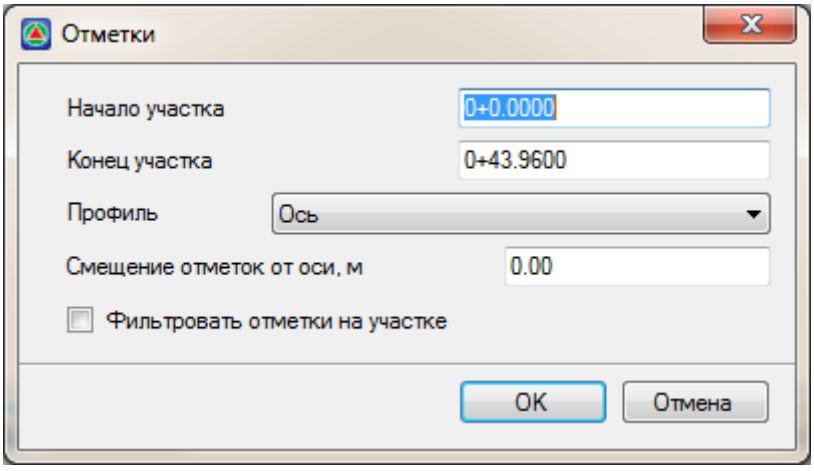
- Вкладка **Отметки (**дополнительная вкладка **Расширенный вид):**



Заданные элементы отображения вертикальной планировки (**Отметки, Продольные** и **Поперечные уклоны**) на дополнительной вкладке (**Простой вид**) автоматически отображаются на дополнительной вкладке **Расширенный вид** в виде упорядоченного списка.

На данной вкладке **Расширенный вид** имеется возможность отредактировать уже заданные участки отображения элементов вертикальной планировки или добавить новые участки, для этого:

1. Нажмите кнопку **Добавить** для создания нового участка трассы, на котором необходимо добавить отображение элементов вертикальной планировки или выделите нужный участок и нажмите кнопку **Изменить** для редактирования имеющегося участка. Откроется диалоговое окно:



Начало и Конец участка - определяет начало и конец участка на котором будут отображаться элементы вертикальной планировки.

Профиль - выберите профиль по которому будут отображаться элементы вертикальной планировки.

Смещение отметок от оси - поле ввода в котором указывается величина смещения элементов вертикальной планировки относительно выбранного профиля.

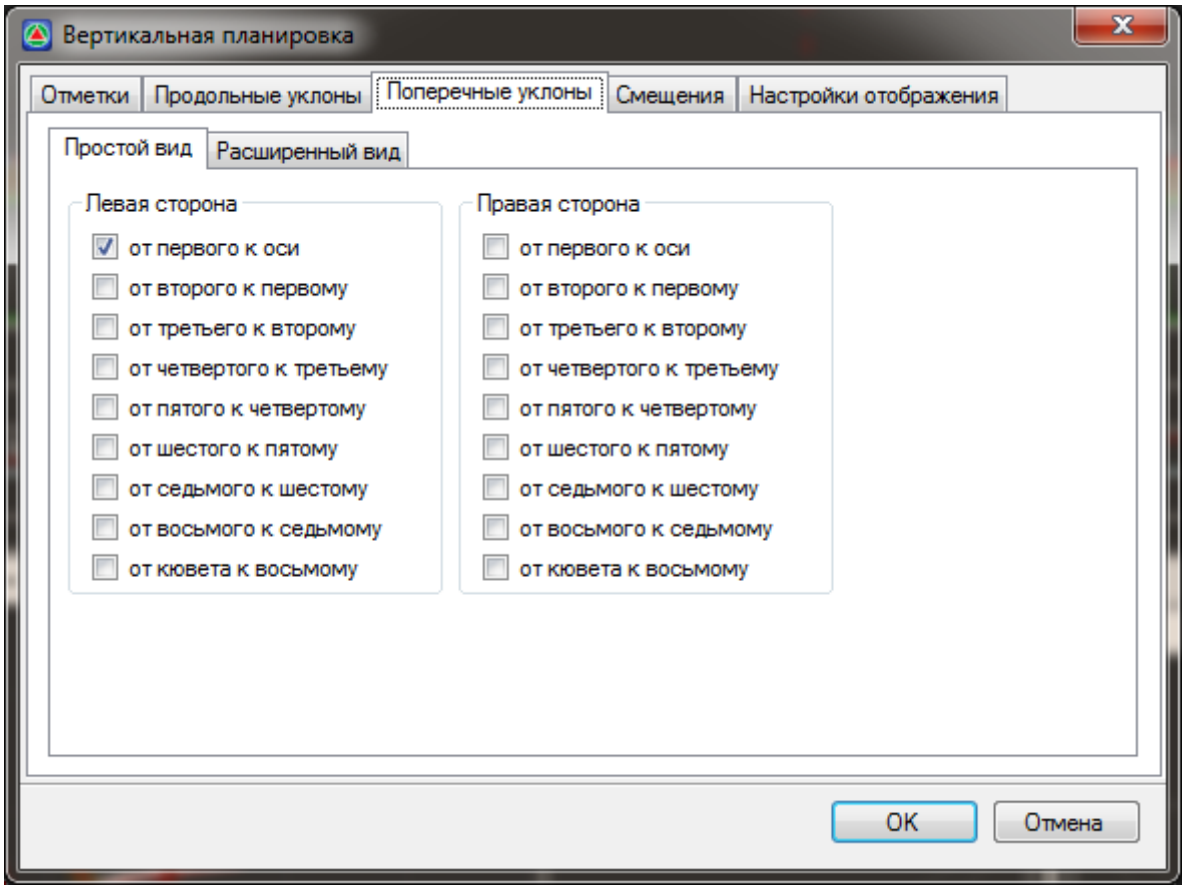
Примечание. Отрицательное значение сместит элементы влево по ходу пикетажа относительно линии смещения выбранного профиля, положительное значение, соответственно в право.

Фильтровать отметки на участке - включение данной функции позволяет не отображать подписи отметок соответствующего профиля, на тех участках, где значения рабочих отметок равны или больше нуля. Т.е. фактически будут скрыты отметки на участках где отсутствуют водоотводные сооружения (кюветы, канавы).

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

- Вкладка **Продольные уклоны** позволяет отобразит продольные уклоны по оси и выбранным профилям смещений и также имеет ряд дополнительных вкладок **(Простой и Расширенный вид),** принцип работы в которых аналогичен выше описанной вкладке **Отметки**.

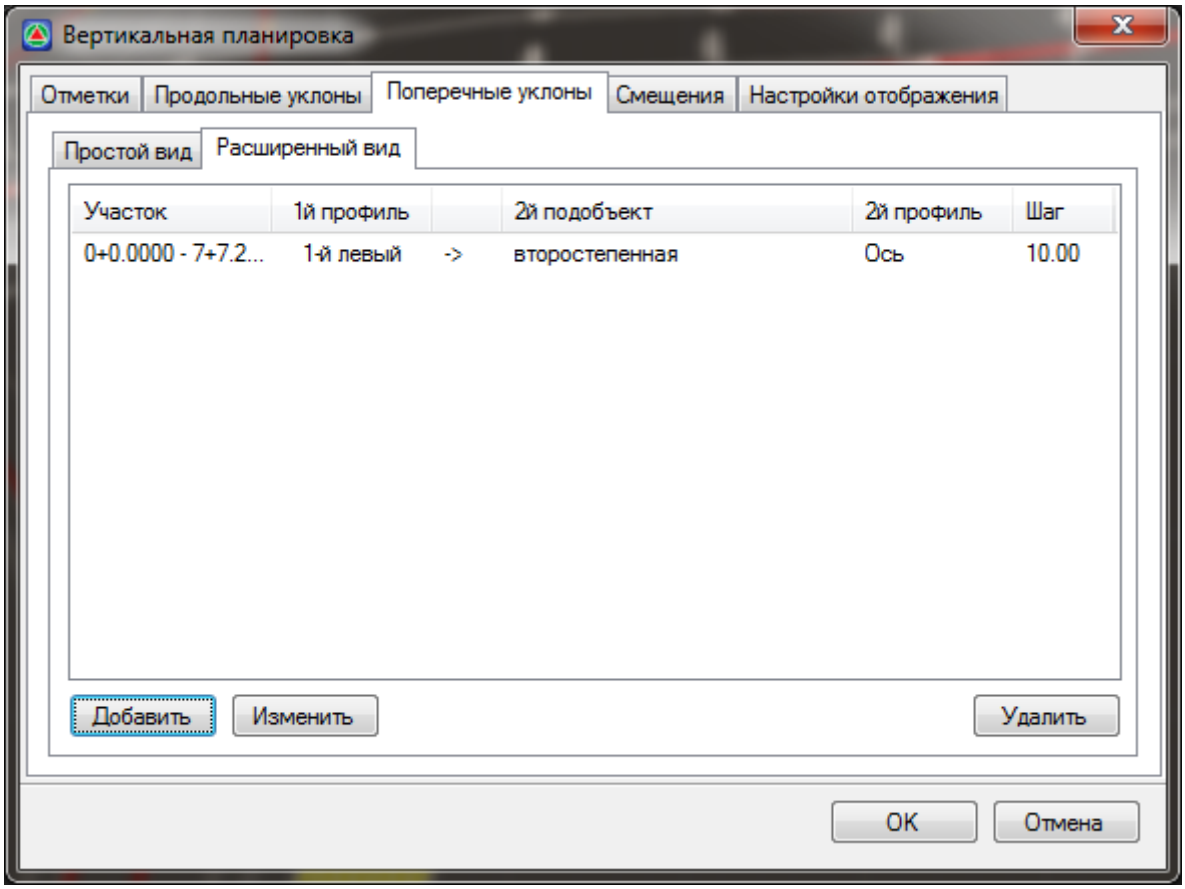
- Вкладка **Поперечные уклоны (**дополнительная вкладка **Простой вид):**



С помощью вкладки **Поперечные уклоны** имеется возможность отобразить поперечные уклоны между выбранными профилями как в рамках одного подобъекта, так и между профилями смещений разных подобъектов.

Для отображения поперечных уклонов между смежными профилями смещений в рамках текущего подобъекта на дополнительной вкладке **Простой вид** установите галочки напротив необходимых пунктов.

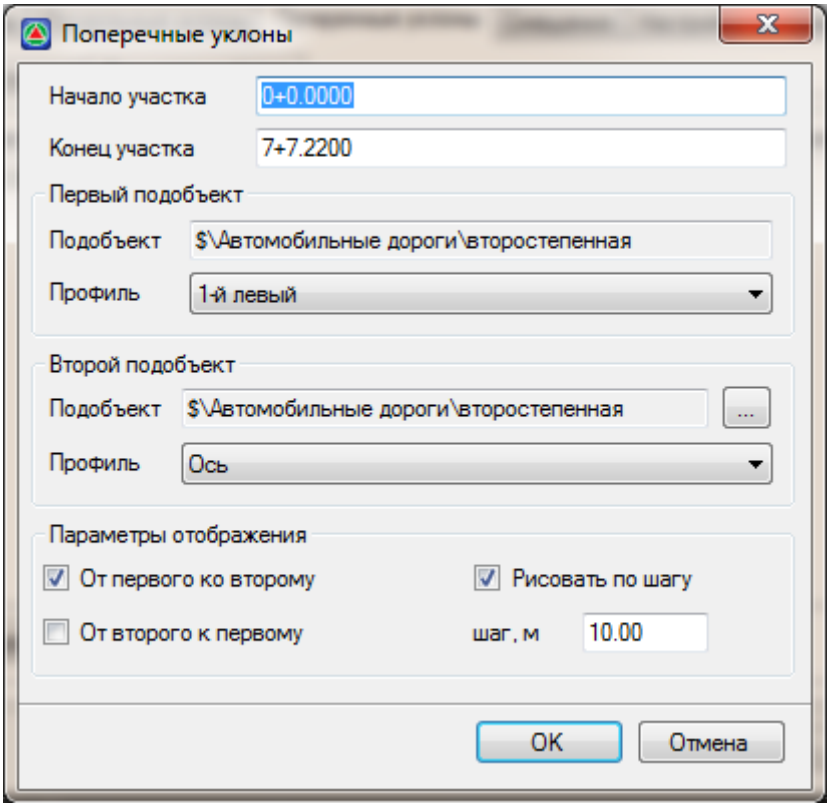
- Дополнительная вкладка **Расширенный вид:**



На данной вкладке **Расширенный вид** имеется возможность отредактировать уже заданные участки отображения элементов вертикальной планировки или добавить новые участки.

Для этого:

1. Нажмите кнопку **Добавить** для создания нового участка трассы, на котором необходимо добавить отображение поперечных уклонов или выделите нужный участок и нажмите кнопку **Изменить** для редактирования имеющегося участка, откроется диалоговое окно:



Начало и Конец участка - определяет начало и конец участка, на котором будут отображаться элементы вертикальной планировки (Поперечные уклоны).

В поле ввода **Первый подобъект** из списка выбирается один профиль смещения, который будет участвовать в расчете поперечного уклона.

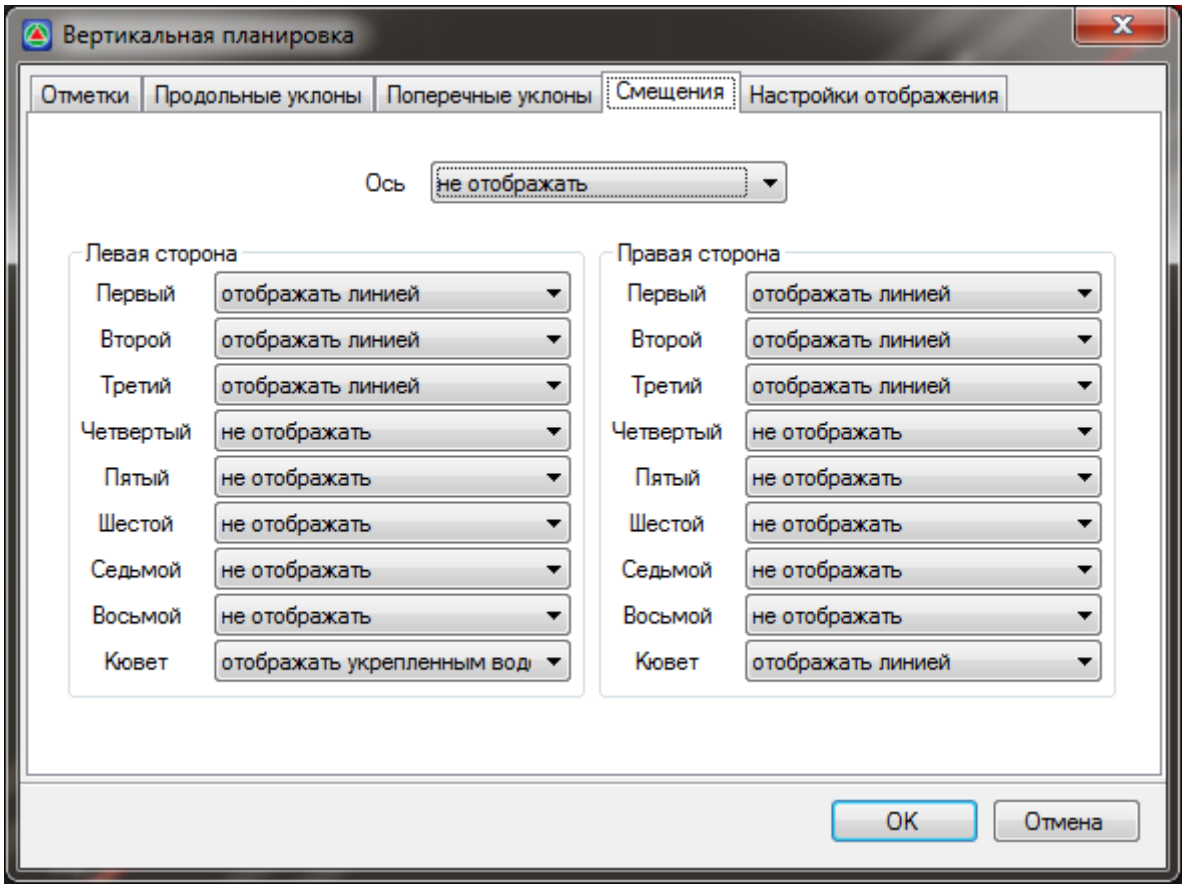
В поле ввода **Второй подобъект** с помощью кнопки ... выбирается подобъект и выпадающего списка указывается второй профиль смещения, который будет участвовать в расчете поперечного уклона.

В поле **Параметры отображения** при установке галочки **От первого ко второму** поперечные уклоны будут рисоваться только в местах перелома продольного профиля по первому подобъекту.

При установленной галочке **От второго к первому** поперечные уклоны будут рисоваться в местах перелома продольного профиля по второму подобъекту.

Рисовать по шагу - в случае необходимости отрисовки поперечных уклонов с заданным шагом, установите данную опцию и введите значение шага.

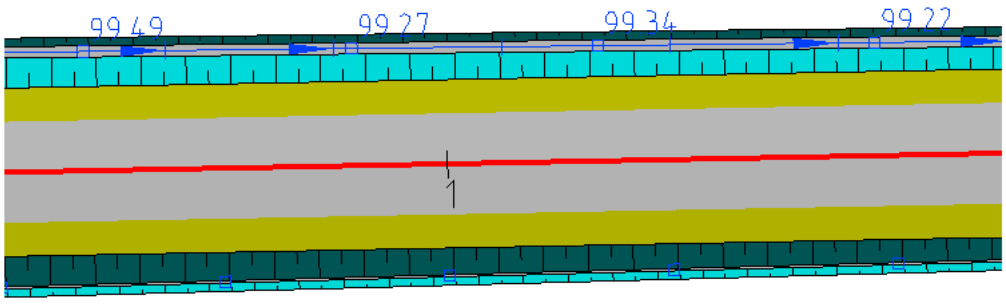
- Вкладка **Смещения:**



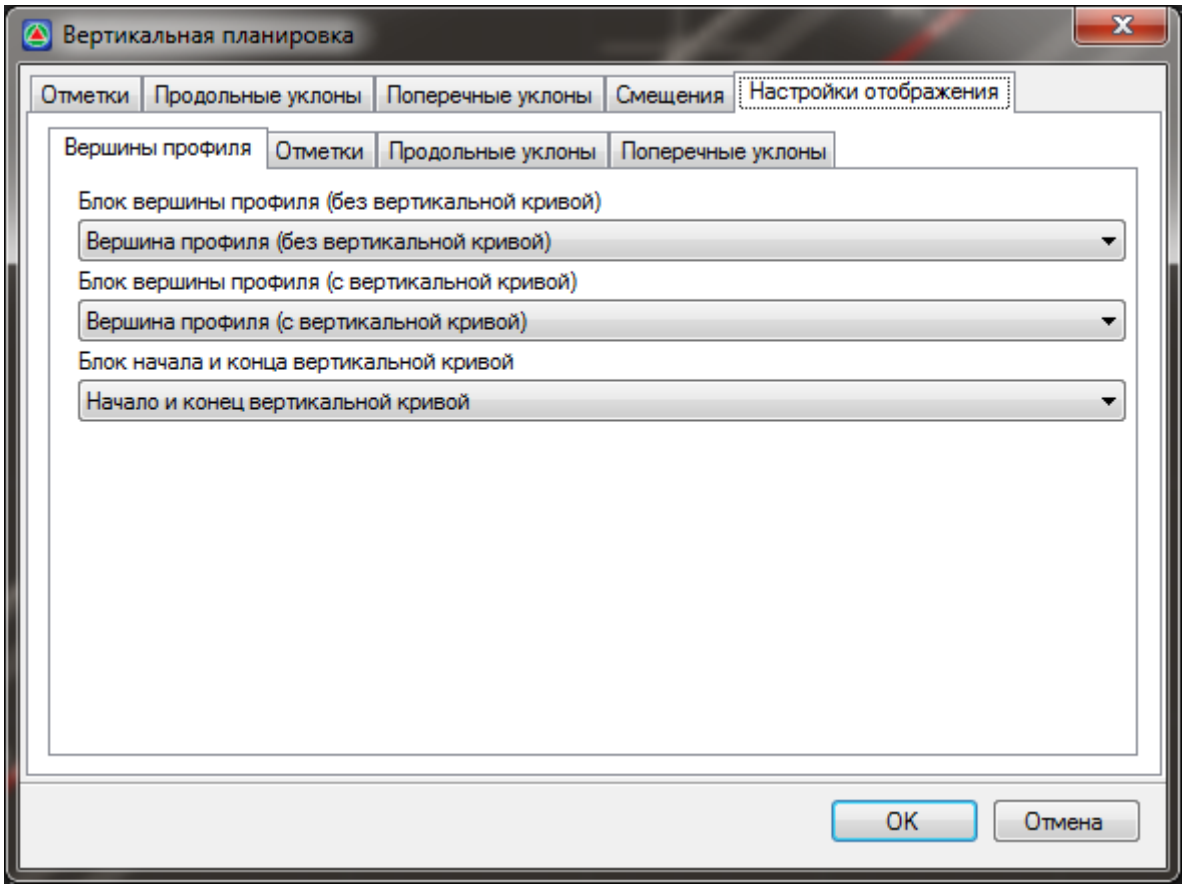
Данная вкладка позволяет настроить отрисовку линий смещений в окне План.

Для этого в выпадающем списке выберите необходимый тип отрисовки линии смещения.

Имеется несколько типов отрисовки: Отображать линией, Отображать водоотводом, Отображать укрепленным водоотводом:



- Вкладка **Настройки отображения**



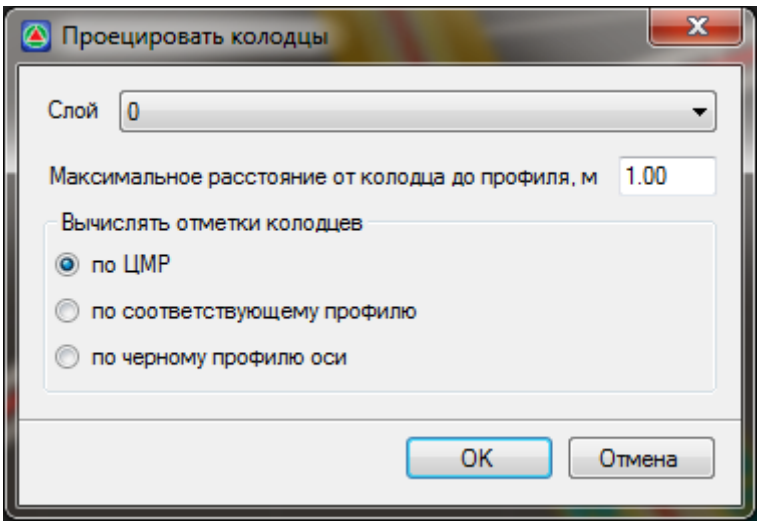
Вкладка **Настройки отображения** позволяет для каждого элемента вертикальной планировки (Вершины, Уклоны, Отметки и т.д.) изменить блок отрисовки, для этого, напротив необходимого элемента вертикальной планировки выберите нужный блок из выпадающего списка.

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

Проецировать колодцы

При наличии специального слоя, содержащего информацию о колодцах, программа позволяет отобразить их положение на продольном профиле. Для этого:

1. Выберите элемент меню **План – Проецировать колодцы**, откроется диалоговое окно:



В поле **Слой** укажите слой, содержащий информацию о колодцах.

Примечание. 1. Обозначение колодцев должно быть текстовым и находиться в отдельном слое.
2. При проецировании колодца на продольный профиль, его пикетажное значение определяется по точке вставки текста.

В пункте **Максимальное расстояние от колодца до профиля** укажите расстояние поиска от соответствующего профиля. Все колодцы, которые попали в заданную полосу поиска, будут автоматически спроецированы на соответствующий продольный профиль.

В поле **Вычислять отметки колодцев** укажите необходимый способ вычисления положения колодцев. Имеется три основных способа вычисления отметок:

по ЦМР (цифровая модель рельефа) – программа рассчитывает отметки колодцев и отображает их на соответствующем профиле. Отметка колодца снимается с ЦМР;

по соответствующему профилю - программа рассчитывает отметки колодцев и отображает их на соответствующем профиле. Отметка колодца берется с черного профиля соответствующего смещения;

по черному профилю оси - программа рассчитывает отметки колодцев и отображает их на соответствующем профиле. Отметка колодца берется с черного профиля по оси.

2. Задайте необходимые параметры и нажмите Ок. В результате программа спроецирует колодцы отобразив их на профилях соответствующими условными знаками.

Глава 3. Проектирование поперечных профилей

Общее

Для проектирования поперечных профилей в Robur используются так называемые конструкции. Конструкция проектного поперечного профиля (далее по тексту – конструкция) предназначена для формирования контуров слоев дорожной одежды и обочин, насыпи и выемки, срезки и досыпки, а также прочих контуров, присутствующих в проектируемом поперечном профиле.

Типовые или часто используемые конструкции сохраняются в специальной библиотеке и называются шаблонами. Использование шаблонов позволяет легко и просто проектировать поперечные профили, фактически задавая в таблицах лишь значения ширин, уклонов, толщин и других параметров.

Для работы с конструкциями имеется наглядный и чрезвычайно удобный графический функционал, позволяющий создавать или редактировать конструкцию непосредственно на поперечнике. Газоны, тротуары, бордюры, конструктивные слои и прочие элементы просто рисуются с привязкой к смещениям, профилям и границам полос. Можно без создания нового шаблона редактировать конструкцию как на одном поперечнике, так и на выбранном участке.

Проектирование поперечников с использованием шаблонов конструкций

Большинство задач проектирования поперечных профилей может быть решено путем задания по участкам одного или более шаблонов конструкций и табличного ввода соответствующих параметров.

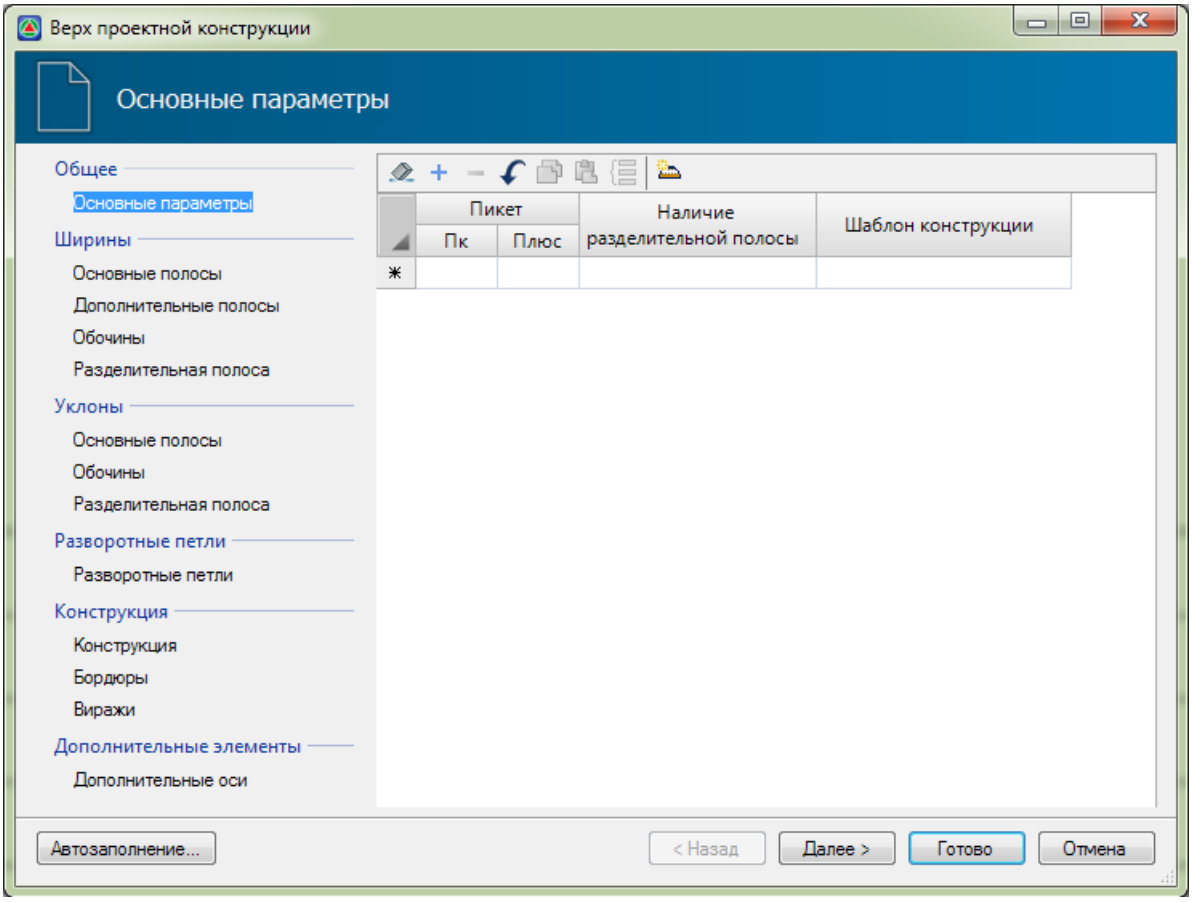
При начальной установке Robur библиотека содержит следующие шаблоны конструкций:

- для загородных дорог без разделительной полосы;
- для загородных дорог с разделительной полосой;
- для городских улиц;
- и т. д.

Примечание. Пользователь может сохранять часто используемые конструкции в библиотеку для их повторного использования.

Одна и та же конструкция, в процессе привязки на разные поперечники, рассчитывает свою геометрию, в зависимости от заданных параметров. Это позволяет назначить один шаблон конструкции на всю трассу или же на участок от одного пикета до другого, а геометрия на конкретном поперечнике будет определяться в процессе расчета, в зависимости от наличия отгона виражей, дополнительных полос, использования существующего покрытия и т. д.

Для того, чтобы назначить шаблон конструкции и задать необходимые параметры выберите элемент меню **Поперечник – Создать верх конструкции**, запуститься соответствующий мастер:



В левой части окна приведен перечень таблиц, которые заполняются и редактируются при помощи мастера, часть из этих таблиц может быть заполнена автоматически. При необходимости можно открыть необходимую таблицу, щелкнув по ее наименованию левой кнопкой мыши.

Для удаления всех записей в таблице нажмите на кнопку 

Для создания новой строки нажмите на кнопку .

Для удаления строки нажмите кнопку .

Для отмены произведенного действия нажмите кнопку .

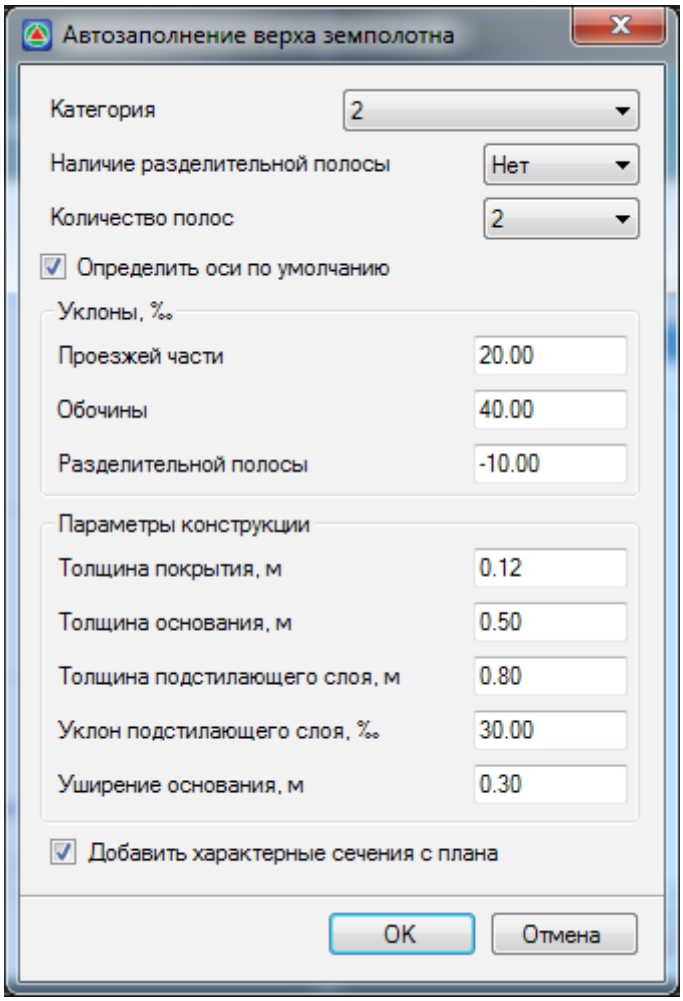
Для копирования содержимого строки нажмите кнопку .

Для вставки копированной строки нажмите кнопку 

Для получения строки с значениями интерполированными по расстоянию между соседними .

Существует возможность автоматического заполнения таблиц конструкции параметрами из

встроенной базы данных программы, в зависимости от категории дороги. Для этого необходимо в появившемся окне мастера нажать кнопку **Автозаполнение**. При этом откроется диалоговое окно:



В данном окне задаются основные параметры конструкции. После нажатия кнопки **ОК** произойдет автоматическое заполнение таблиц в соответствии с выбранными параметрами и категорией дороги.

Категория - выбирается из выпадающего списка и используется для определения основных параметров конструкции при автозаполнении;

Наличие разделительной полосы –выберите из выпадающего списка параметр **Да**. Если конструкция поперечного профиля содержит разделительную полосу и две отдельные проезжие части;

Количество полос - из выпадающего списка выбирается суммарное количество полос в обоих направлениях;

Определить оси по умолчанию - при включении данной опции, по заданным параметрам конструкции программа в соответствующей вкладке мастера Верха конструкции создаст список **Дополнительных осей** (правая\левая бровки, правая\левая кромки и т.д.), которые будут отображаться в окне План.

Примечание. Подробное описание вкладки Дополнительные оси см. ниже.

Уклоны - значения поперечных уклонов полос проезжей части, обочин и разделительной полосы получаемые при автозаполнении;

Параметры конструкции - основные параметры конструктивных слоев дорожной одежды получаемые при автозаполнении;

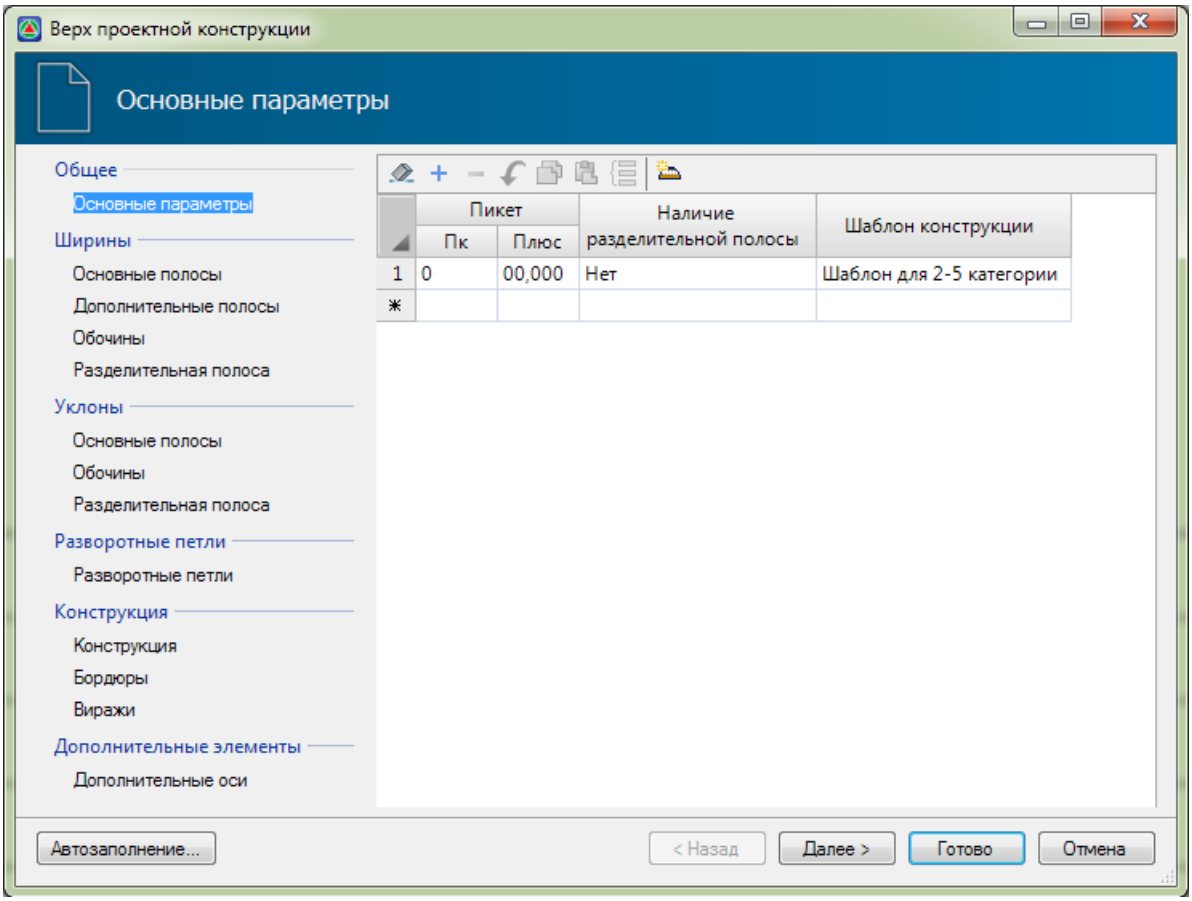
Добавить характерные сечения с плана - если данная опция установлена, то при автозаполнении в таблицы будут заносится пикеты всех границ элементов трассы (НПК,КПК и т.п.);

Примечание: Автозаполнение доступно на любом этапе работы мастера, но необходимо помнить, что все данные введённые в таблицу до применения процедуры автозаполнения будут потеряны, а вместо них будут занесены данные автозаполнения. Поэтому рекомендуется использовать автозаполнение на первом шаге мастера.

Кнопка **Далее** в нижней части мастера осуществляет переход на его следующую таблицу, а кнопка **Назад** на предыдущую. Кнопка **Отмена** закрывает мастер, при этом все данные, занесенные в таблицы теряются. Кнопка **Готово** закрывает мастер с применением всех заданных параметров.

Рассмотрим заполнение основных таблиц параметров конструкции:

Основные параметры:



В данной таблице можно задать несколько участков с разными шаблонами конструкции поперечника. Для её заполнения необходимо указать:

Пикет Плюс - задается участок, на котором применяется данный шаблон. Начало участка соответствует заданному пикету, а конец – началу следующего участка. Конец последнего участка соответствует концу трассы. Если на протяжении всей трассы используется только один шаблон, то эта таблица должна содержать только одну строку, в графе **Пикет** должен быть указан пикет начала трассы. Это правило распространяется на все таблицы конструкций;

Наличие разделительной полосы – при установлении в данном поле параметра **Нет**, значения ширин и уклонов заданных в соответствующих таблицах будут игнорироваться;

Шаблон конструкции - из выпадающего списка может быть выбран один из стандартных шаблонов. По умолчанию включены следующие шаблоны:

1. **Empty** - пустой шаблон.

2. **Шаблон для 2-5 категории** - используется для проектирования дорог 2-5 категории.

3. **Шаблон для 1 категории** - используется для проектирования дорог 1 категории.

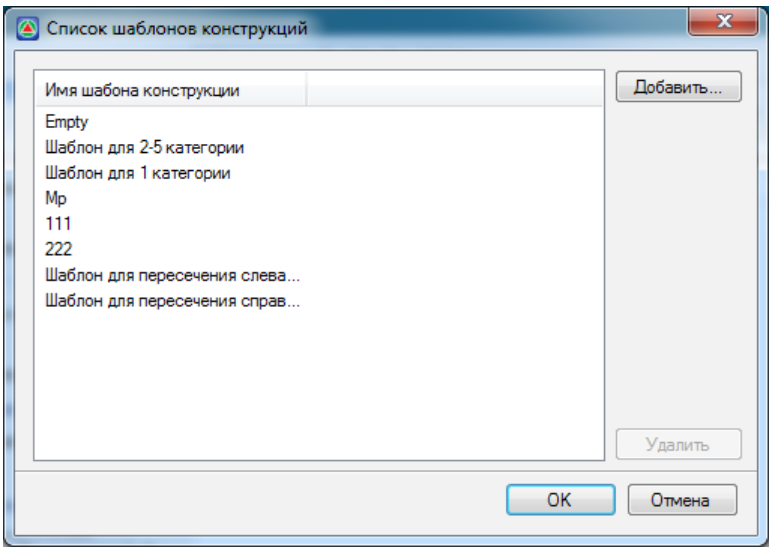
4. **Мр** - шаблон содержащий в себе только линию верха конструкции и используется для решения задач фрезерования\выравнивания покрытия.

5. **111** и **222** - шаблоны содержащие в себе только линию верха конструкции и используется для решения задач по проектированию поверхностного водоотвода в городских условиях и решения задач фрезерования\выравнивания покрытия.

6. **Шаблон для пересечения слева\справа** - используется на подобъектах, создаваемых по кромкам закруглений на четвертях одноуровневых пересечений.

При необходимости применения собственного шаблона конструкции:

1. Нажмите пиктограмму **Таблица конструкций** , расположенную в верхней части окна. Откроется окно со списком конструкций которые привязаны к текущей трассе:



2. Для включения нового шаблона в список нажмите кнопку **Добавить**;

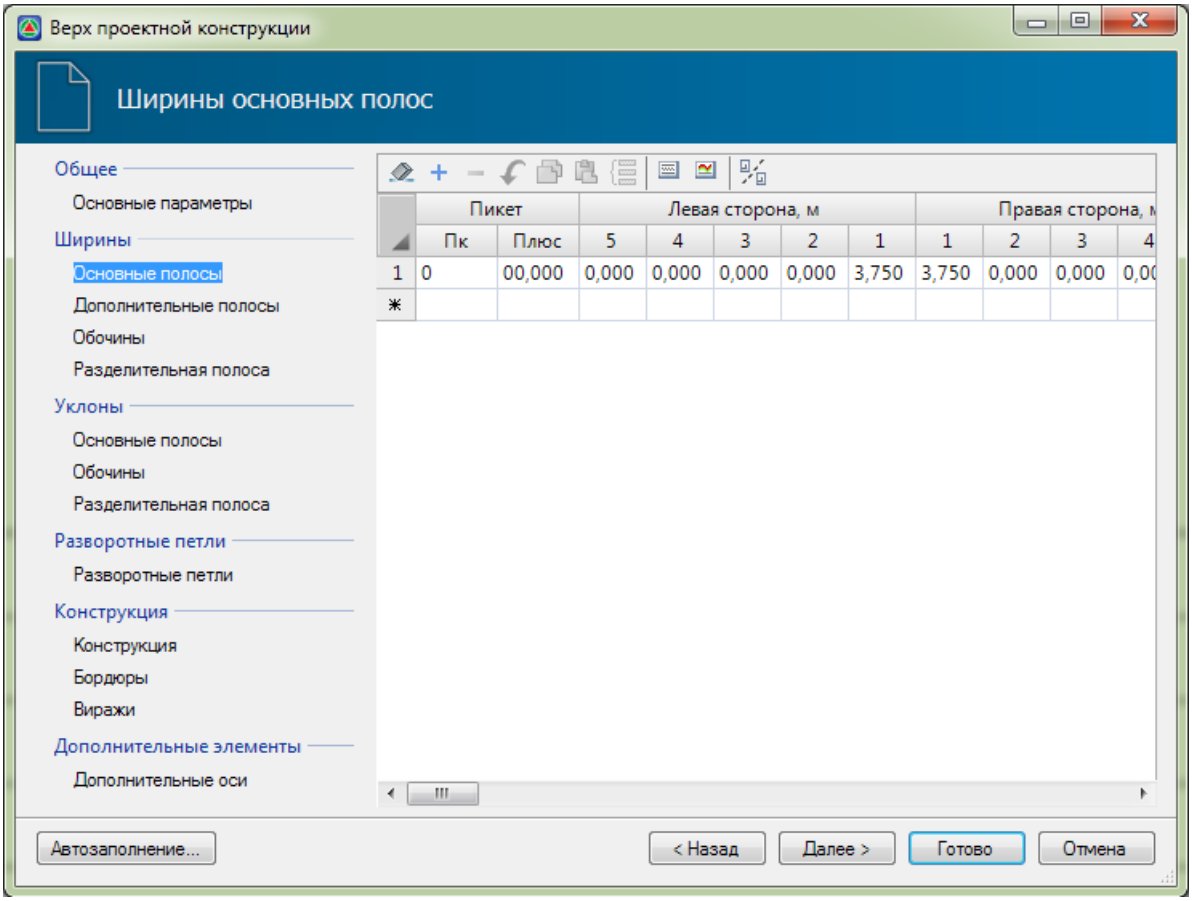
3. Откройте в проводнике Windows папку, в которой находится требуемый файл конструкции поперечного профиля и щелкните дважды по нему левой кнопкой мыши. Название выбранного

шаблона отобразится в окне **Список шаблонов конструкций**. Нажмите **Ок**.

В результате, добавленный шаблон отобразится в выпадающем списке поля **Шаблон конструкции** и станет доступен для выбора.

Нажмите кнопку **Далее** для перехода на следующую таблицу мастера.

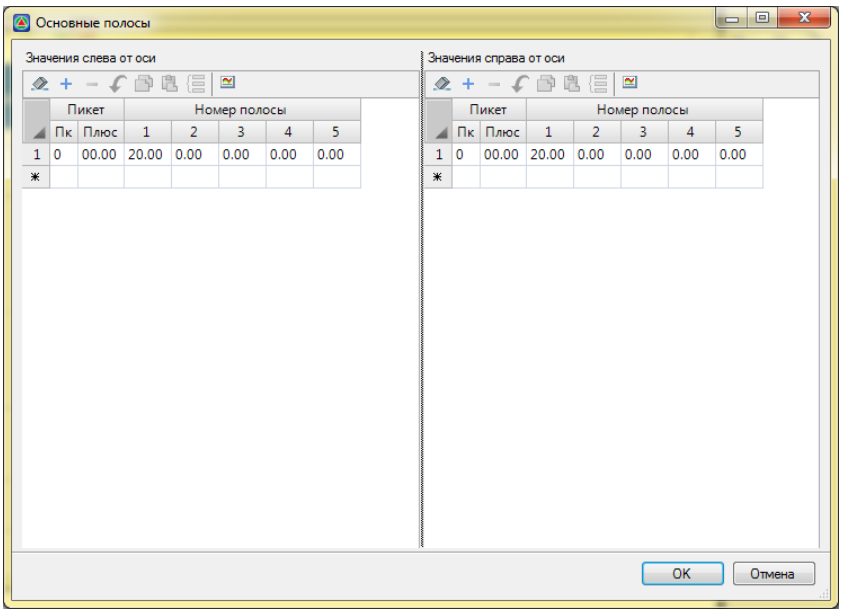
Ширины основных полос



В данной таблице задается ширина основных полос проезжей части слева и справа, и участок, в пределах которого действуют эти значения ширин полос. При различных значениях ширин на начальном и конечном участке, на промежуточных пикетах они будут рассчитываться линейной интерполяцией.

Примечание: Рекомендуется в данной таблице задавать именно ширины основной проезжей части, без учета уширений на виражах, переходно-скоростных полос на пересечениях, карманов остановок и т.п., т.к. эти элементы задаются в других вкладках мастера.

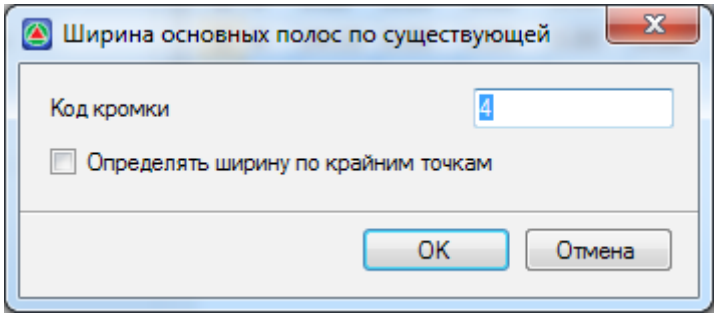
Копка  на панели окна позволяет задавать значения **Ширин** и **Уклонов Основных полос**, **Обочин** и **Разделительной полосы** отдельно для каждой стороны дороги:



Задание ширины проезжей части по существующей

Зачастую возникает необходимость получения ширины проезжей части совпадающей с существующей шириной, например при капитальном ремонте. Для этого границы существующей проезжей части должны быть прокодированы в **ЦММ** или на черных поперечниках. Для автоматического заполнения ширин основных полос по границам существующего покрытия:

1. Нажмите пиктограмму **Назначить ширины по существующей**, расположенную в верхней части окна . Откроется следующие окно:



2. В поле **Код кромки** укажите семантический код, который для них был задан. Установите опцию **Определять ширину по крайним точкам**, если на поперечнике имеется более двух существующих кромок, к примеру при наличии разделительной полосы. Нажмите **Ок**.

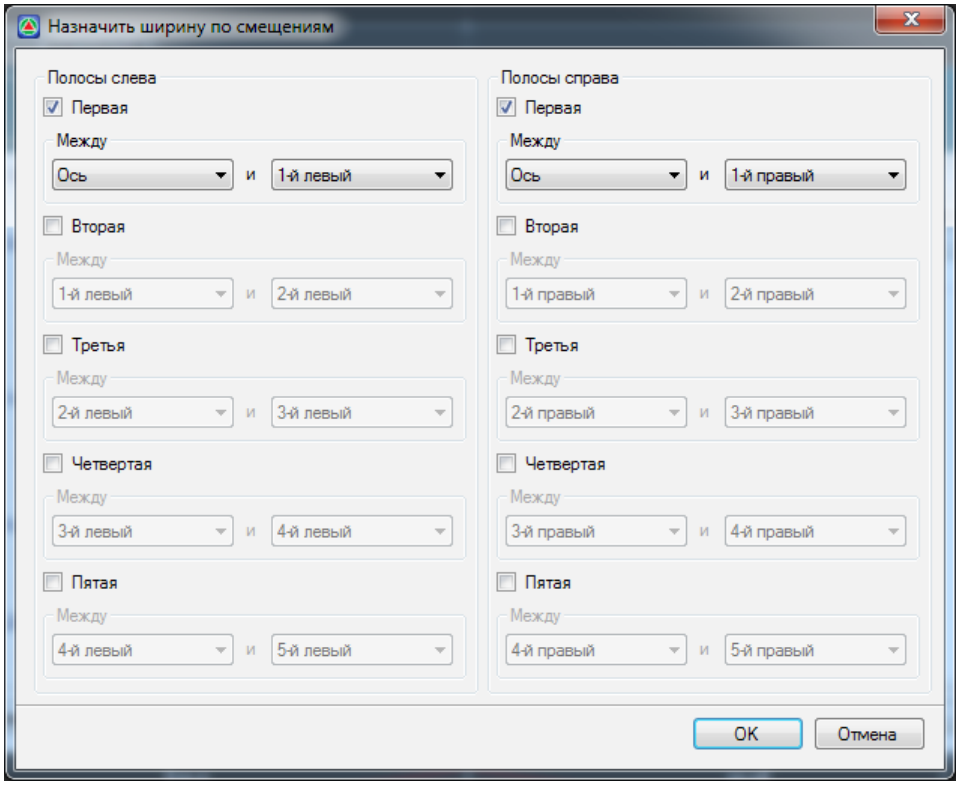
В результате, расстояния между проектной осью и существующими кромками перенесутся в таблицу **Ширины основных полос**.

Задание ширины проезжей части по смещениям

Данная функция позволяет автоматически заполнять большую часть таблиц полос мастера параметров конструкции, опираясь на значения соответствующих профилей и смещений. К примеру, можно проектировать вертикальную планировку проезжей части оперируя продольными профилями, а затем заполнить этими данными таблицу полос мастера параметров конструкции (ширины и уклоны), и в последствии уже работать с ней.

Ширина основных полос проезжей части, обочины или разделительной полосы может быть заполнена как разность между двумя выбранными смещениями. Для того чтобы задать ширину основной полосы по смещениям:

1. Нажмите пиктограмму **Назначить ширину по смещениям** , расположенную в верхней части окна. Откроется следующее окно:



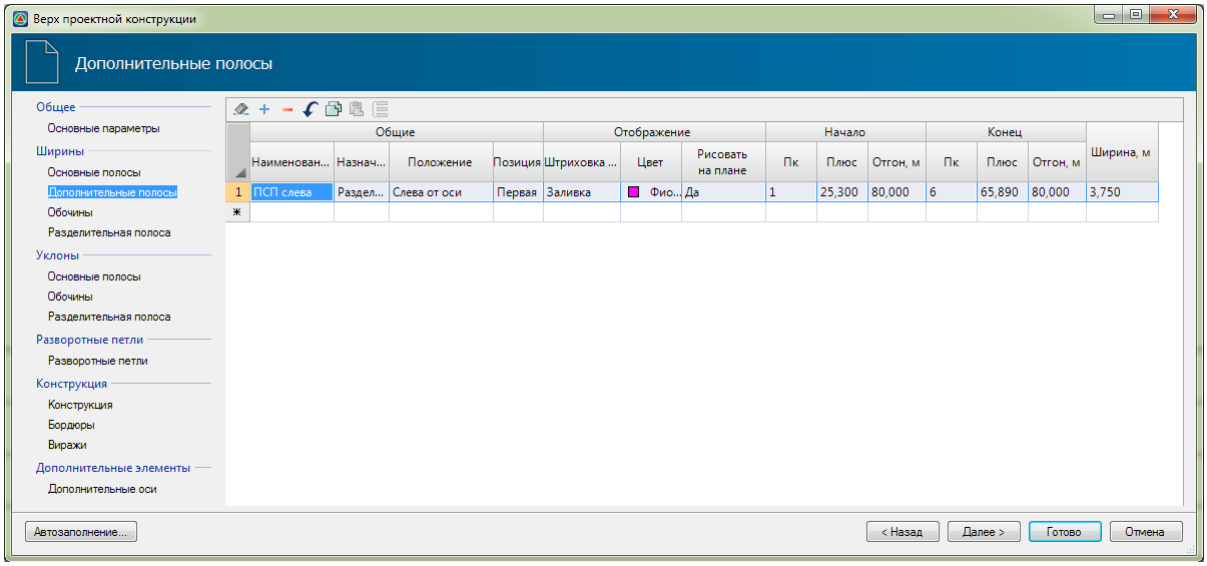
2. Установите галочки над номерами полос, для которых необходимо будет заполнить значения ширин и выберите соответствующие номера смещений. Ширина полосы на всем протяжении будет определяться как разность значений смещений.

Примечание: Значения смещений и рассчитываемая ширина всегда принимаются положительными, соответственно последовательность выбора смещений (от 1-го до 2-го или от 2-го до 1-го) значения не имеет.

3. Нажмите **Ок**.

В результате, ширина каждой выбранной полосы будет вычислена как разность значений между двумя смещениями.

Дополнительные полосы



В данной таблице указываются параметры дополнительных полос, такие как:

Наименование - описание полосы, данное поле является информационным и не обязательным для заполнения;

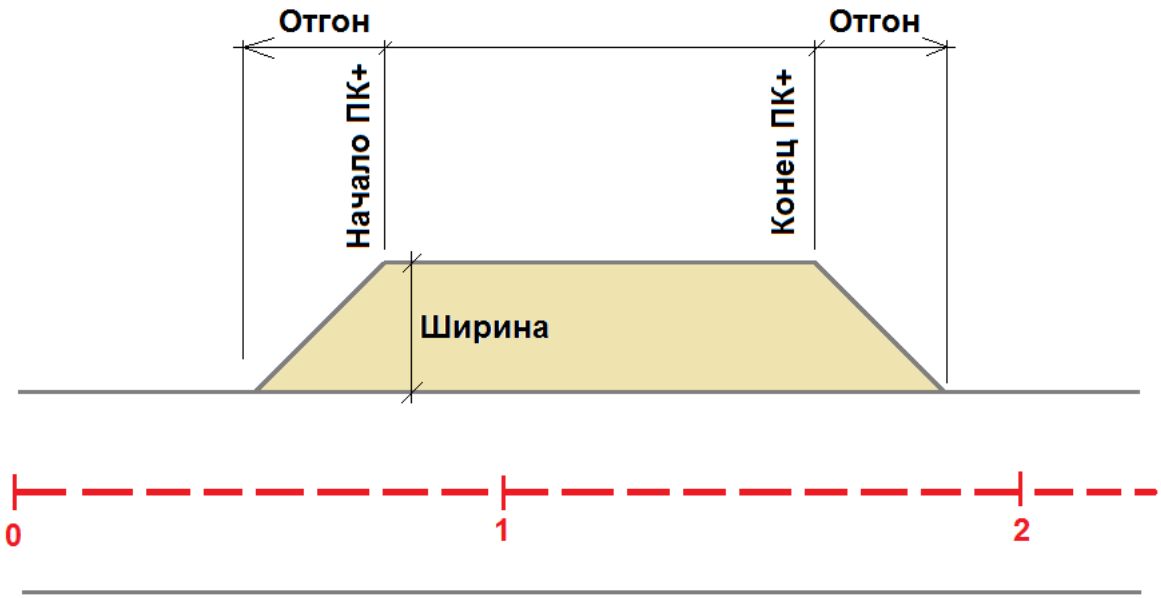
Положение - из выпадающего списка выбирается номер основной полосы, к внешней стороны которой будет добавлена дополнительная полоса;

Позиция - в случае, если задано несколько дополнительных полос, причем в селекторе **Положение** выбран один и тот же номер полосы, то приоритет расчета и отображения дополнительных полос будет определяться исходя из выбранного номера в поле **Позиция**.

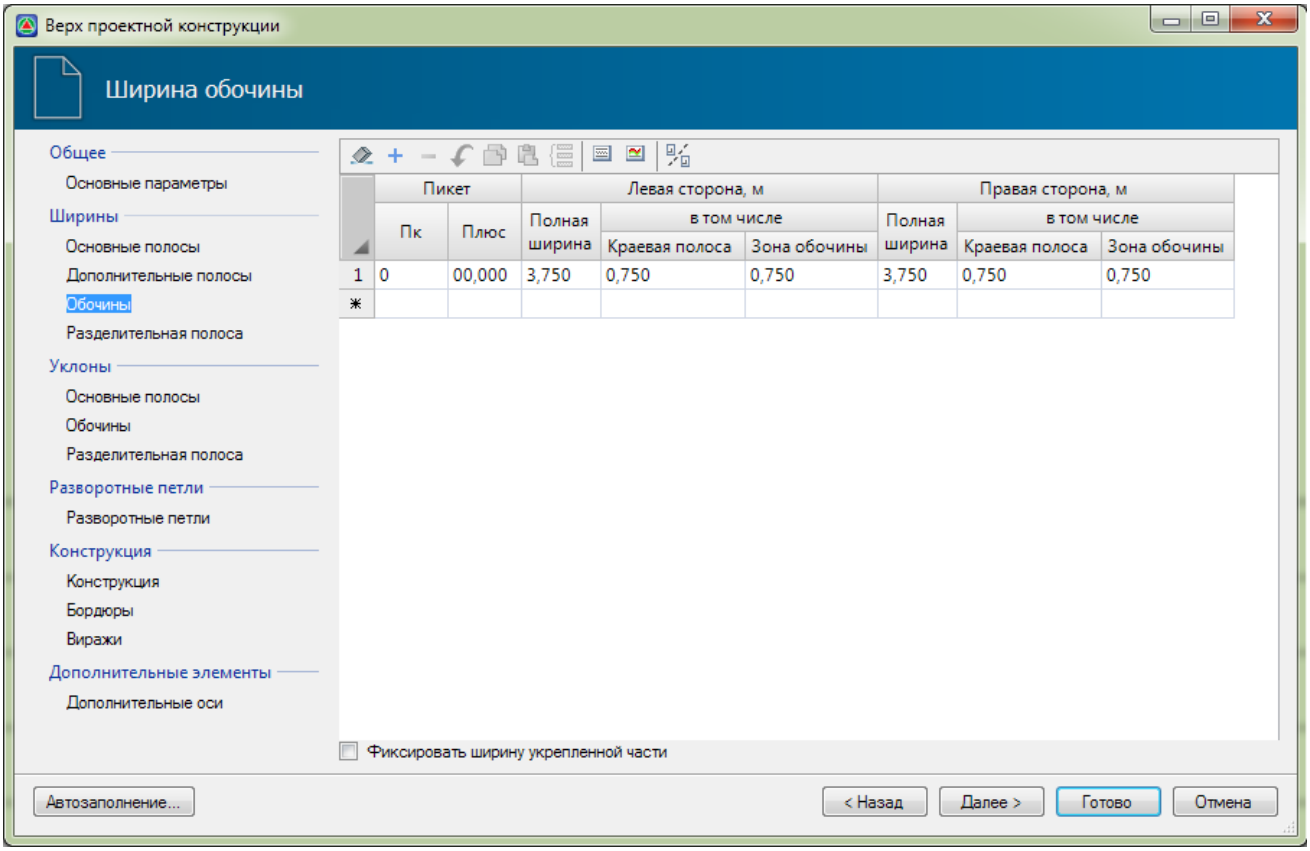
Отображение - для наглядности отображения дополнительной полосы на плане ей может быть задан индивидуальный цвет и заливка. Данные параметры выбираются в соответствующих полях из выпадающих списков;

Начало/Конец - в данной группе полей задаются пикеты начального и конечного отгона дополнительной полосы, а также длины самих отгонов;

Ширина - в данном поле задается значение ширины дополнительной полосы.



Ширина обочины



В данной таблице указываются значения ширин обочин, а также границы участков, в пределах которых действуют эти значения. При различных значениях ширин на начальном и конечном участке, на промежуточных пикетах они будут рассчитываться линейной интерполяцией.

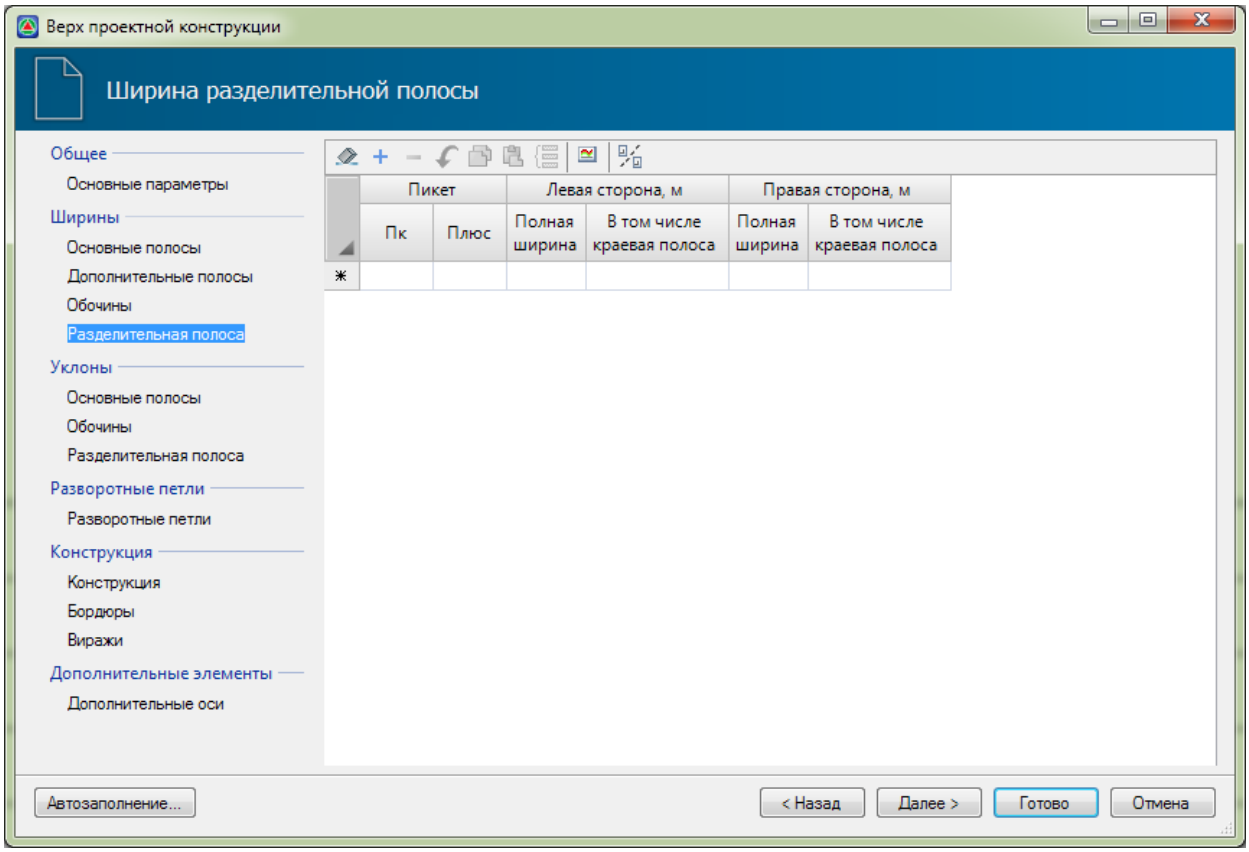
Примечание: Обочина состоит из трех основных зон – краевая полоса (1-я зона), укрепленная

часть (2-я зона) и неукрепленная зона (т.е. 3-я зона или укрепленная засевом трав). В данной таблице задается полная ширина обочины, ширина первой зоны и опционально ширина второй или третьей зоны. Т.е. если включена опция Фиксировать ширину укрепленной части, то в поле Зона обочины задается ширина второй зоны, если выключена, то ширина третьей зоны обочины. Ширина одной из зоны обочины вычисляется по остаточному принципу, т.к. обочина на определенных участках может иметь переменную полную ширину (к примеру, на участках уширения проезжей части на виражах)..

Полная ширина обочины также может быть заполнена таким образом, чтобы ее значения совпадали с существующей шириной обочины. Для это воспользуйтесь пиктограммой **Назначить ширины по существующей**, расположенной в верхней части окна. Данная функция была описана выше, в разделе **Основные полосы.**

Полная ширина обочины также может быть определена как разность двух выбранных смещений. Для это воспользуйтесь пиктограммой **Назначить ширину по смещениям,** расположенной в верхней части окна. Данная функция была описана выше, в разделе **Ширины основных полос**.

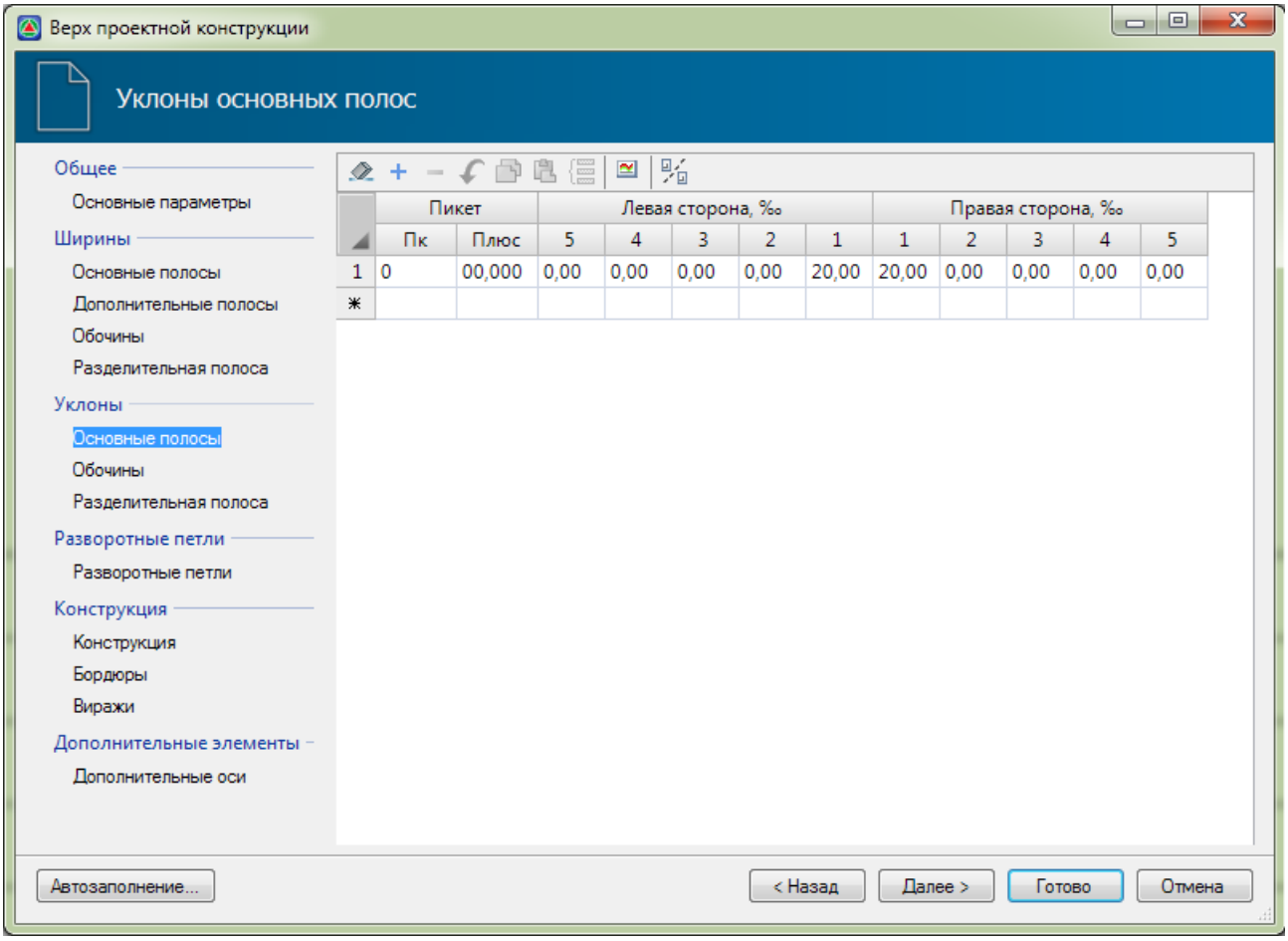
Ширина разделительной полосы



В данной таблице указываются значения ширин разделительной полосы, а также границы участков, в пределах которых действуют эти значения. При различных значениях ширин на начальном и конечном участке, на промежуточных пикетах они будут рассчитываться линейной интерполяцией.

Для разделительной полосы помимо ее полной ширины, также в соответствующих полях задается ширина краевой зоны (она включается в общую ширину разделительной полосы).

Уклоны основных полос

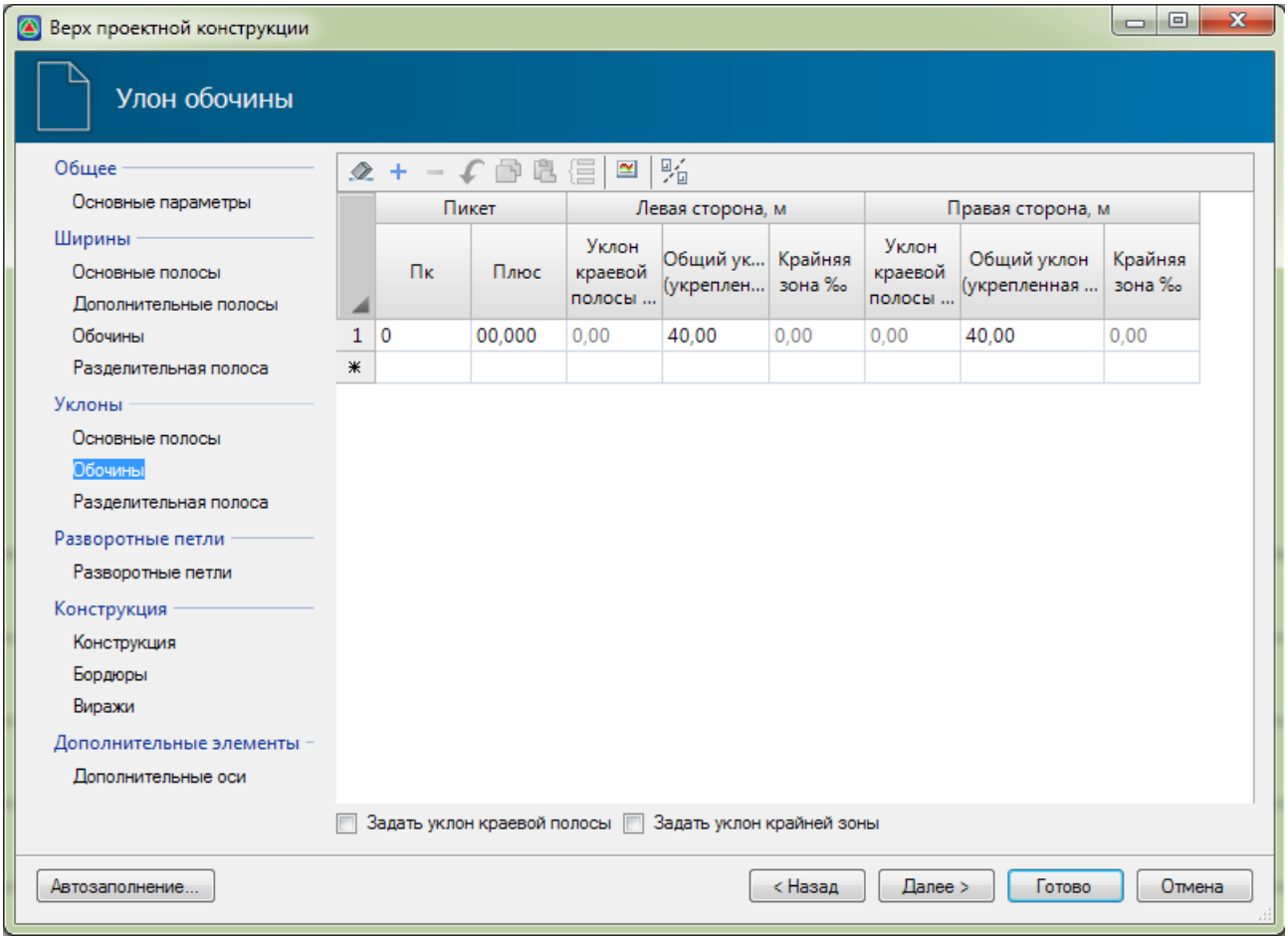


В данной таблицы задаются уклоны основных полос проезжей части слева и справа, и участок, в пределах которого действуют эти значения уклонов. При различных значениях уклонов на начальном и конечном участке, на промежуточных пикетах они будут рассчитываться линейной интерполяцией.

Примечание: Рекомендуется в данной таблице задавать уклоны именно основной проезжей части, без учета виражей, т.к. эти элементы задаются в других вкладках мастера.

Уклоны основных полос проезжей части, обочины или разделительной полосы могут быть рассчитаны по разности высот между двумя выбранными продольными профилями. Для того чтобы определить уклон основной полосы по профилям нажмите пиктограмму **Назначить уклоны по профилям** , расположенную в верхней части окна. Данная функция была описана выше, в разделе **Ширины основных полос**.

Уклон обочины

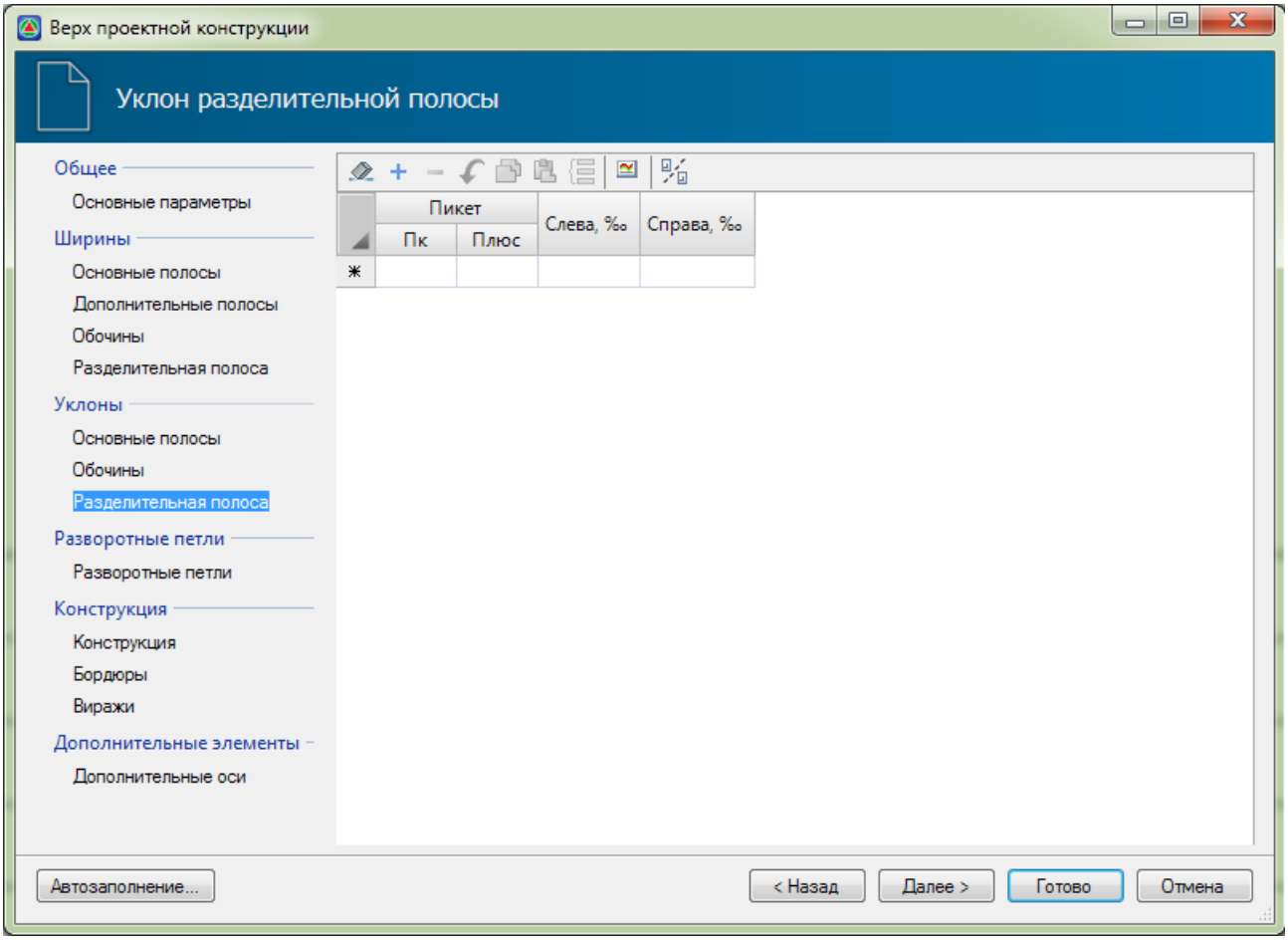


В данной таблицы задаются уклоны обочин слева и справа, и участок, в пределах которого действуют эти значения уклонов. При различных значениях уклонов на начальном и конечном участке, на промежуточных пикетах они будут рассчитываться линейной интерполяцией.

По умолчанию задается общий уклон обочины, который распространяется на уклон Укрепленной части (2-я зона) и Крайней зоны (3-я зона) обочины, а уклон Краевой полосы обочины (1-я зона) принимается равный уклону крайней полосы проезжей части.

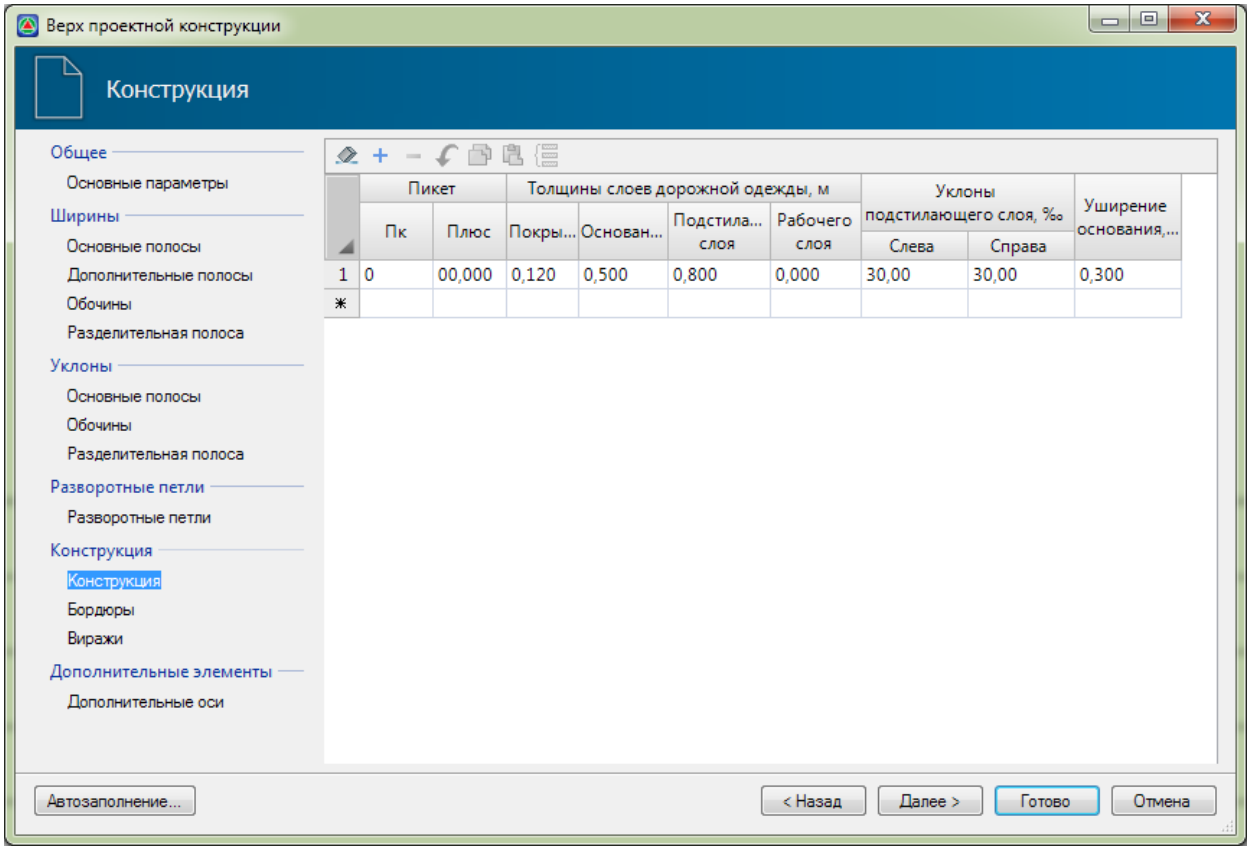
Для задания уклона краевой полосы и крайней зоны обочины отличного от основной проезжей части и общего уклона обочины соответственно, необходимо установить опцию **Задать уклон краевой полосы** и **Задать уклон крайней зоны**. После этого в данной таблице станут активны соответствующие столбцы, где можно задать необходимые значения уклонов.

Уклон разделительной полосы



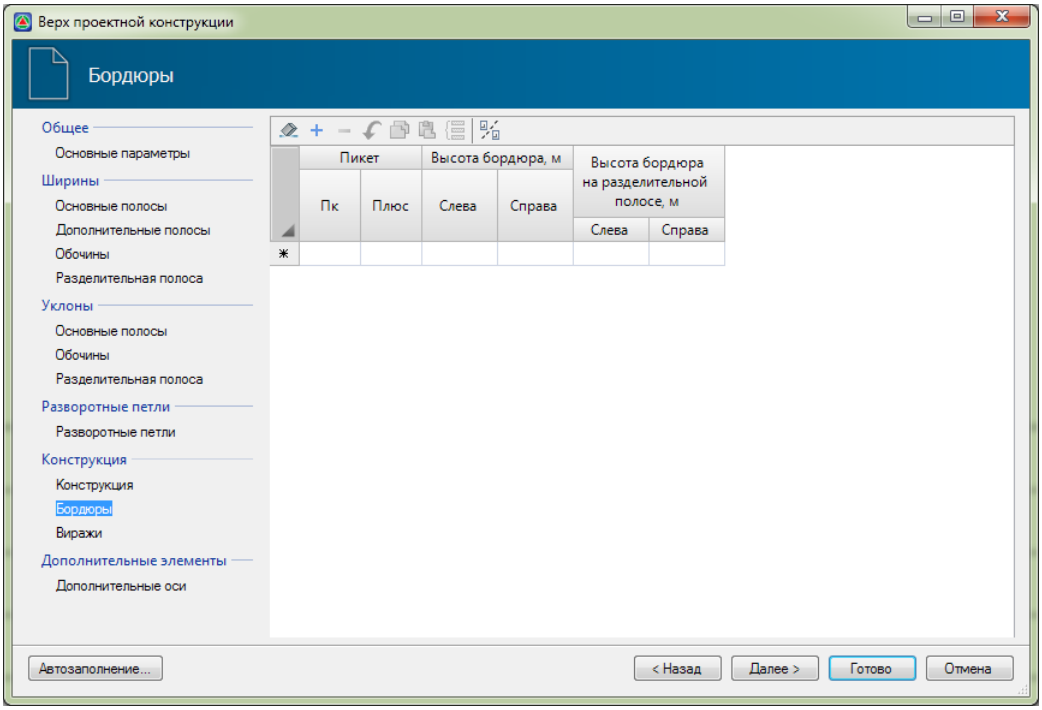
В данной таблице задаются уклоны разделительной полосы слева и справа, и участок, в пределах которого действуют эти значения уклонов.

Конструкция



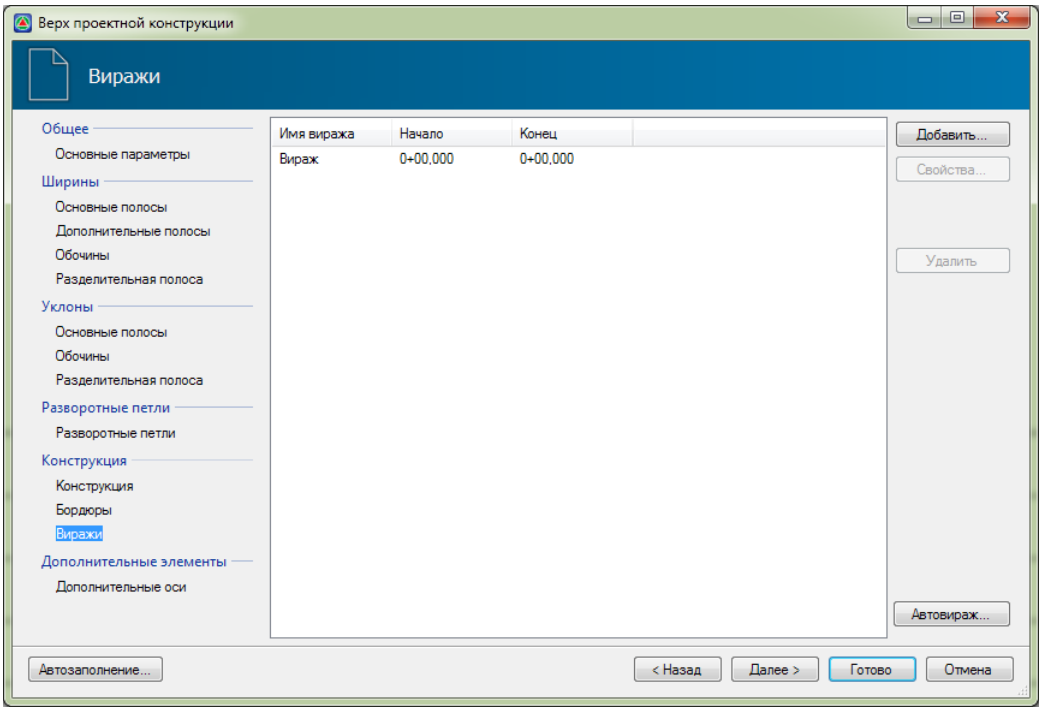
В данной таблице задаются основные параметры конструкции дорожной одежды, такие как: толщины слоев дорожной одежды, уклон подстилающего слоя, уширение основания, высота бордюра, а также участок, в пределах которого действуют данные параметры.

Бордюры



В данной таблице задается высота бортового камня на разделительной и с края проезжей части, с возможностью задания параметров отдельно для левой и правой сторон.

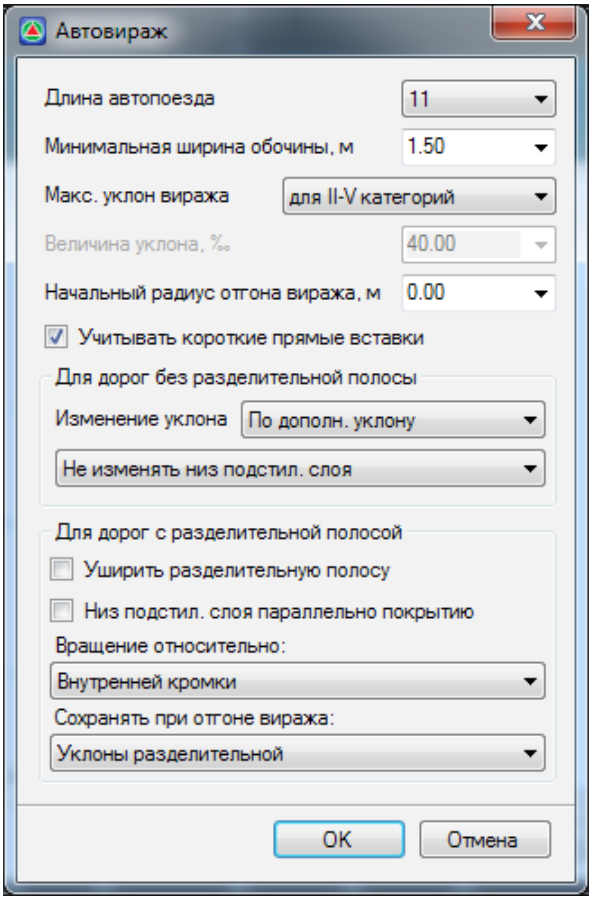
Виражи



Возможно два варианта заполнения таблицы виражей - в автоматическом и ручном режимах. Вначале рассмотрим автоматический режим создания виража, а затем уже общий случай.

Автовираж

Для заполнения таблицы в автоматическом режиме нажмите кнопку **Автовираж**. Откроется следующие окно:



Длина автопоезда – из выпадающего списка выберите максимальную длину автопоезда, которая будет учтена при расчете уширения проезжей части на кривой малого радиуса;

Минимальная ширина обочины – в данном поле задается минимально допустимое значение ширины обочины при уширении проезжей части;

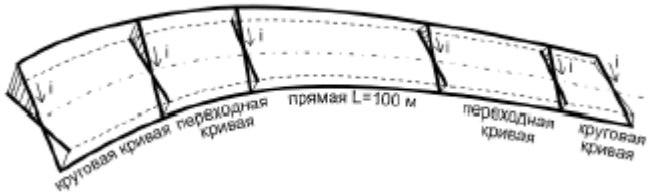
Максимальный уклон виража – уклон виража может быть определен автоматически, в зависимости от категории дороги и дополнительных условий, выбираемых из выпадающего списка. При выборе в данном списке пункта **Задать уклон** станет активно дополнительное поле **Величина уклона**, где можно самостоятельно задать требуемое значение;

Начальный радиус отгона виража – в данном поле может быть задано значение радиуса переходной кривой, при достижении которого начинается отгон виража. По умолчанию отгон выполняется от начала переходной кривой;

Учитывать короткие прямые вставки – определяет необходимость учета прямых

вставок незначительной протяженности между смежными закруглениями. Если данная опция отключена, то отгон виража осуществляется без их учета прямых вставок вне зависимости от их протяженности. Если данная опция включена, то отгон виражей осуществляется по следующим правилам:

• Если две смежные кривые в плане обращены в одну сторону и прямая вставка между ними отсутствует, то односкатный поперечный профиль следует принимать непрерывным на протяжении двух кривых. В случае наличия прямой вставки <100 м между смежными кривыми, уклон на данной прямой вставке принимается односкатный и равный уклону основных полос.



• Если две смежные кривые в плане обращены в разные стороны и прямая вставка между ними менее 40 м. или отсутствует, то отгон виража осуществляется от середины прямой вставки или на стыке двух клотоид, где поперечный уклон проезжей части и обочины принимается равным нулю; Отгон уширения осуществляется от начала переходной кривой.



• Если две смежные кривые в плане обращены в разные стороны и прямая вставка между ними менее 60 м но не более 40 м, то на стыке прямой и клотоидой с каждой стороны, задается уклон обочины равный уклону на прямолинейном участке.

Вращение низа подстилающего слоя – из выпадающего списка выбирается один из вариантов вращения подстилающего слоя на вираже:

• **Низ подстилающего слоя параллельно покрытию** – на протяжении всего отгона виража уклон низа подстилающего слоя будет равен уклону проезжей части;

• **Не изменять низ подстилающего слоя** - на протяжении всей длины отгона низ подстилающего слоя остается неподвижным.

• **Вращать низ подстилающего слоя** - низ подстилающего слоя остается до определенного момента неподвижным, затем осуществляется резкое изменение уклона низа подстилающего слоя и дальнейшее его вращение с верхом покрытия происходит одновременно.

Изменение уклона - из выпадающего списка выбирается один из вариантов вращения верха покрытия и обочины на вираже:

По дополнительному уклону - переход от двускатного к односкатному осуществляется путем вращения внешней пр. части вокруг оси пр.части до достижения односткатного профиля с уклоном равным уклону пр. части при двускатном профиле, затем вращением всего верха конструкции вокруг оси до уклона виража. При расчете виража определяется условный дополнительный уклон кромки проезжей части примыкающей к внешней обочине. В слулчае если дополнительный уклон менее трех промилле, то на участке перехода от двускатного поперечного профиля к односкатному с уклоном равным уклону пр.части на прямолинейном участке, создается дополнительный продольный уклон Lдоп.=3 промилле, путем определения по формуле (см. ТП 503-0-45) длины участка перехода от двускатного поперечного профиля к односкатному с уклоном равным уклону пр. части.

Последовательно - отгон уклона осуществляется аналогично схеме «по дополнительному уклону» за исключением неучитывания дополнительного уклона (3 промилле)

Пропорционально - переход от двускатного к односкатному осуществляется путем вращения отдельно каждой пр. части вокруг оси до достижения уклона виража, т.е. значение приращения уклона для каждой пр. части расчитывается отдельно, пропорционально длине.

Также в данном окне могут быть заданы дополнительные настройки, характерные для дорог с разделительной полосой:

• **Уширить разделительную полосу** – предусматривает уширение разделительной полосы при отгоне виража;

• **Вращение относительно** – из выпадающего списка выбирается ось относительно которой будет происходить вращение проезжей части (внутренняя кромка, середина проезжей части или внешняя кромки);

С**охранять при отгоне виража** – в случае если осями вращения не являются внутренние кромки, то из выпадающего списка выбирается, каким образом производить вращение проезжих частей, с сохранением заданных значений уклонов разделительной полосы, либо превышения оси при выполнении отгона виража:

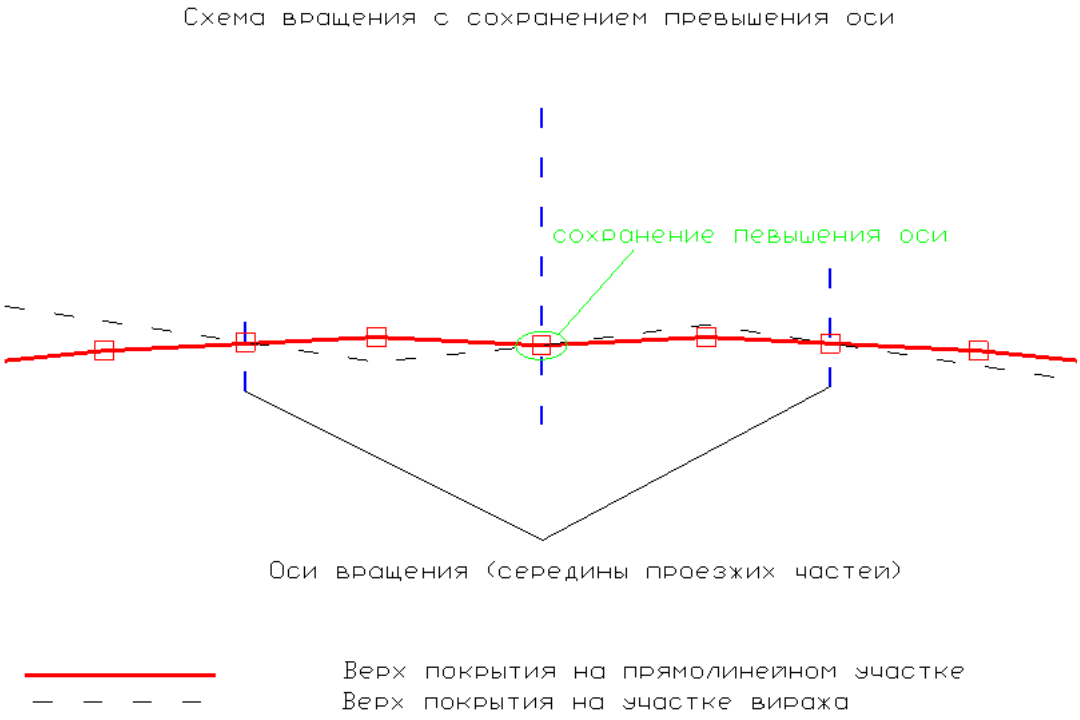
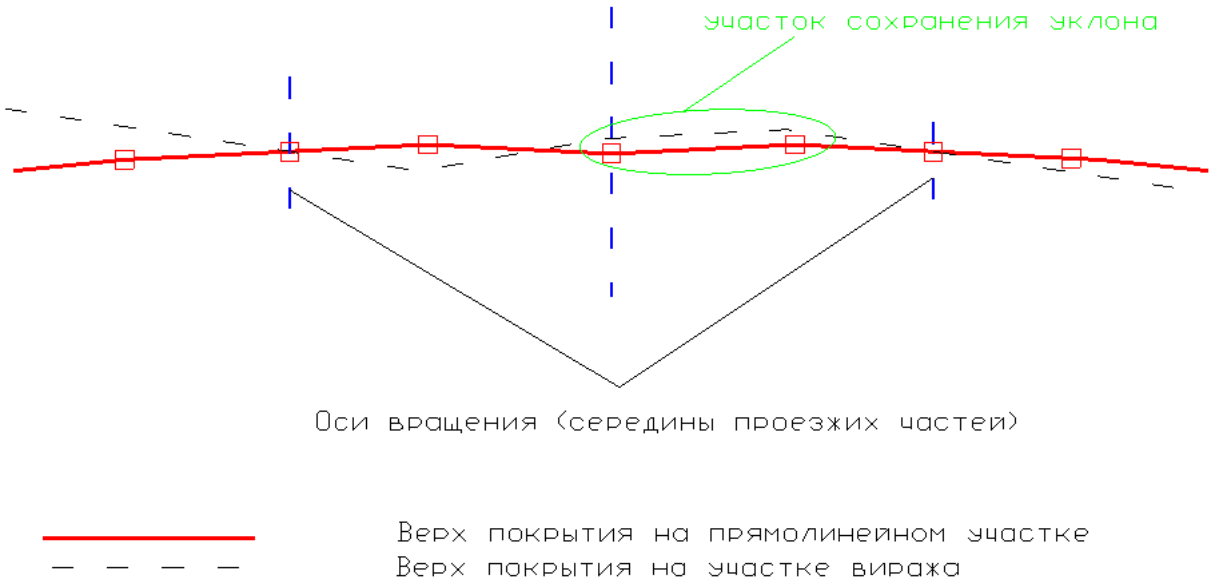


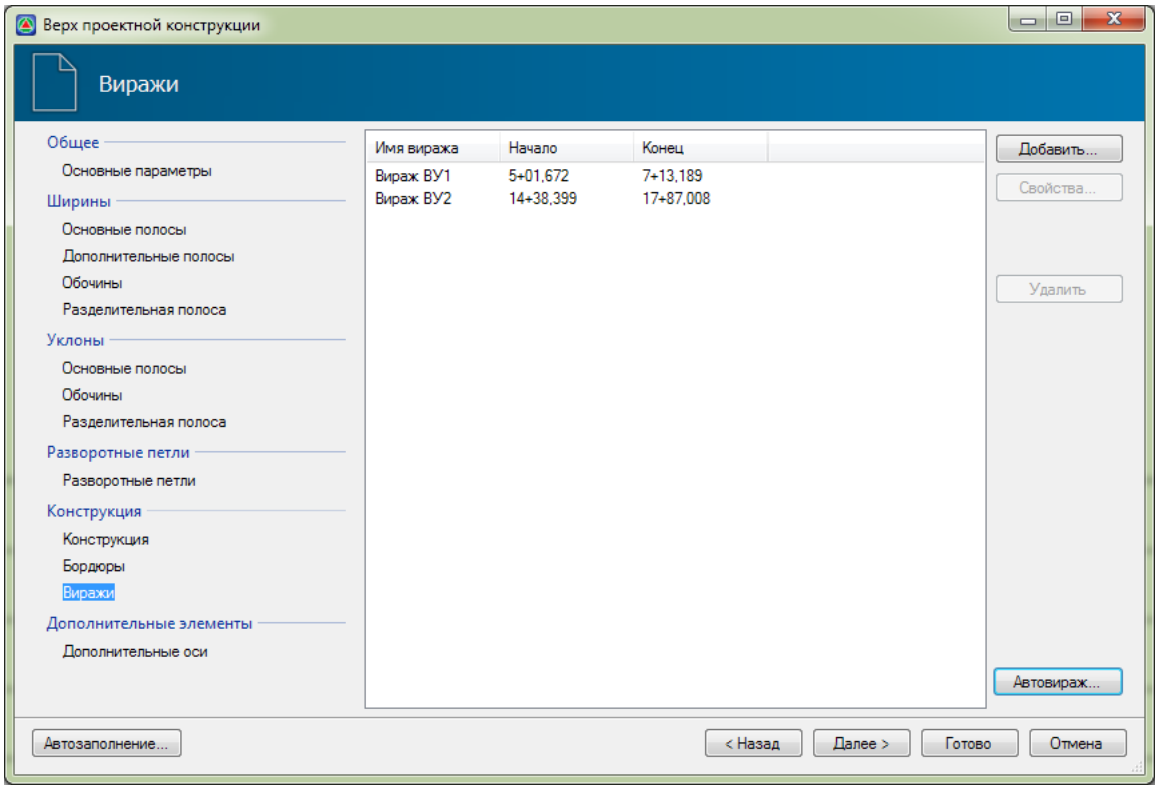
Схема отгона виража с сохранением уклона на разделительной полосе с внутренней стороны относительно направления поворота:



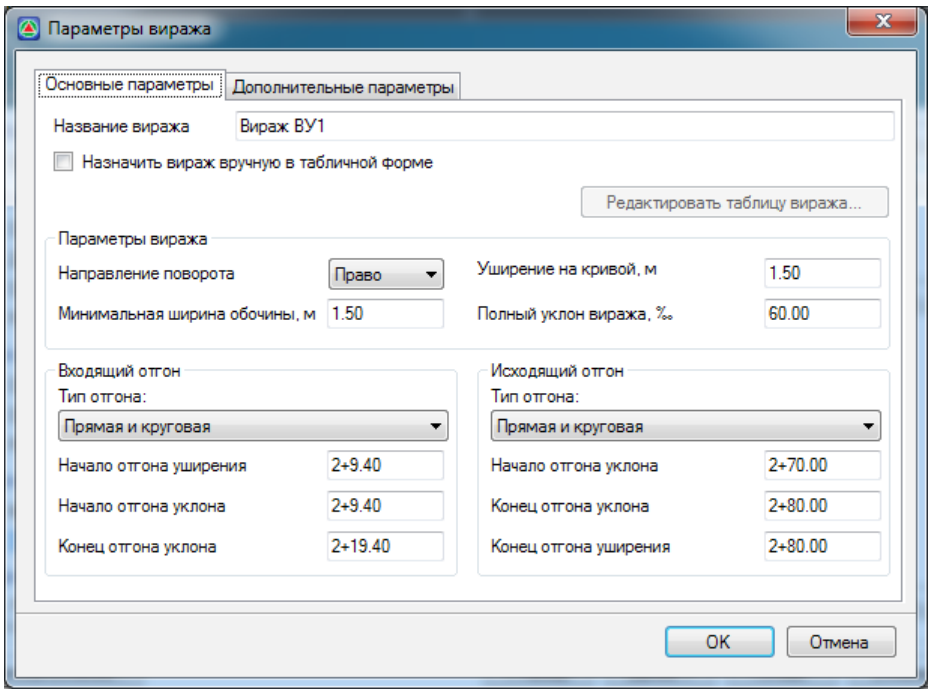
При нажатии кнопки **ОК** происходит автоматический пересчет виражей и заполнение их параметров в таблицу. Однако необходимо иметь ввиду, что все параметры, заданные в таблице виражей до запуска этой функции, будут удалены и заменены расчетными параметрами функции;

Примечание: Функция Автовираж может работать только на криволинейных участках трассы, имеющих переходные кривые. Если переходные кривые отсутствуют, то необходимо воспользоваться ручным режимом расчета виражей.

При нажатии кнопки **ОК** происходит автоматический пересчет виражей и заполнение их данных в таблицу параметров конструкций:



Параметры любого отдельного виража полученные автозаполнением при необходимости могут быть отредактированы. Для этого выберите соответствующий вираж из списка и нажмите кнопку **Свойства**. Откроется окно основных параметров виража:

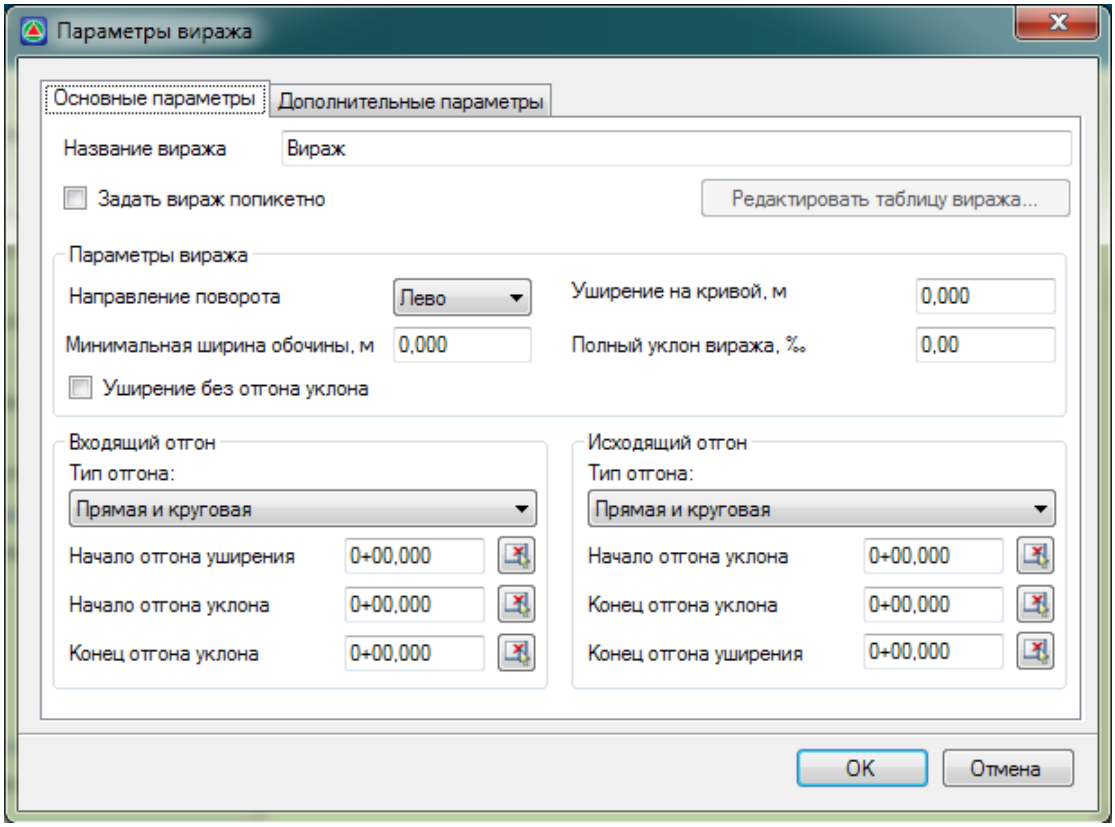


Параметры данного окна будут описаны ниже в разделе **Общий случай создания виража.**

Общий случай создания виража

Для того чтобы самостоятельно создать вираж на заданном участке.

1. Нажмите кнопку **Добавить** в окне **Виражи**. Откроется окно **Параметры виража**:



На вкладке **Основные параметры**:

В поле **Наименование виража** задается задается его имя, это поле является информационным и необязательным для заполнения;

В группе параметров **Параметры виража** задается:

• **Направление поворота** - из выпадающего списка выбирается направление поворота виража (лево или право);

• **Минимальная ширина обочины** - задается минимально допустимое значение ширины обочины при выполнении отгона виражей;

• **Уширение на кривой** - задается значение максимального уширения проезжей части в кривой;

• **Полный уклон виража** - задается максимальное значение уклона виража между отгонами.

В выпадающем списке **Тип отгона** укажите тип входящего и исходящего отгона, который необходимо применить в создаваемом вираже. Возможны следующие типы отгонов:

• **Прямая и круговая** - отгон виража в пределах переходной кривой, при сопряжении

прямой и круговой кривой;

• **2 круг. в одну сторону (прямая < 100 м.)** - отгон виража при сопряжении двух круговых кривых, направленных в одну сторону без прямой вставки между ними или с прямой вставкой менее 100 метров (см поясняющий рисунок выше, в разделе Автовираж);

• **2 круг. в раз. стор. (прям. < 40 м)** - отгон виража при сопряжении двух кривых, направленных в разные стороны без прямой вставки между ними или с прямой вставкой менее 40 метров (см поясняющий рисунок выше, в разделе Автовираж);

• **2 круг. в раз. стор. (40 м < прям. < 60 м)** отгон виража при сопряжении двух кривых, направленных в разные стороны с прямой вставкой меньше 60 метров, но больше 40 метров (см поясняющий рисунок выше, в разделе Автовираж);

В группе полей **Входящий отгон** задается:

Начало отгона уширения - пикет плюс начала входящего отгона уширения проезжей части;

Начало отгона уклона - пикет плюс начала входящего отгона уклона проезжей части;

Конец отгона уклона - задается пикет окончания входящего отгона уклона проезжей части.

В группе полей **Исходящий отгон** задается:

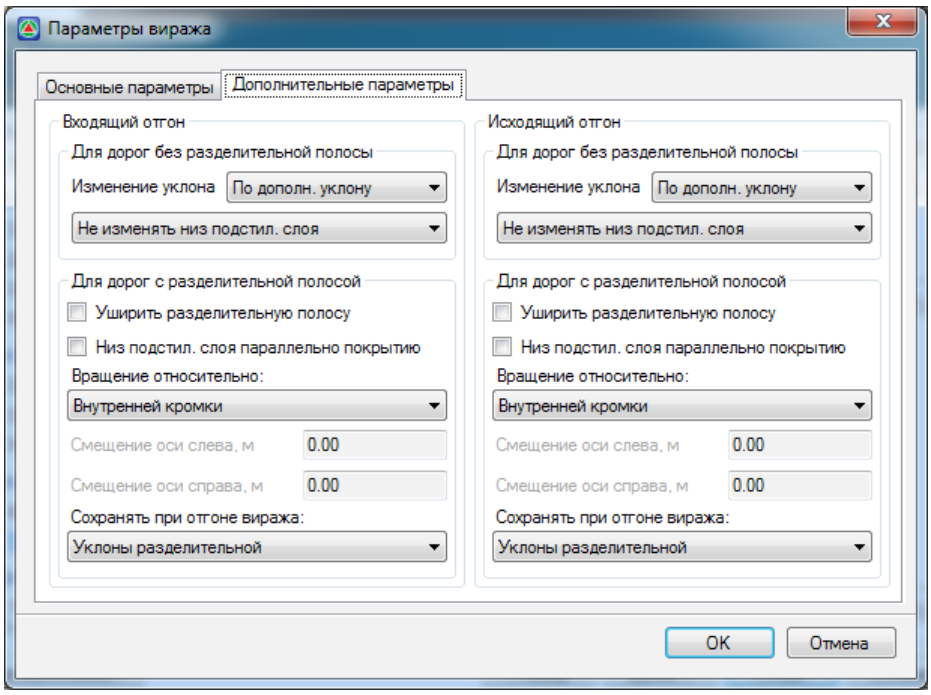
Начало отгона уклона - пикет плюс начала исходящего уклона проезжей части;

Конец отгона уклона - пикет плюс конца исходящего уклона проезжей части;

Конец отгона уширения - пикет конца исходящего отгона уширения проезжей части.

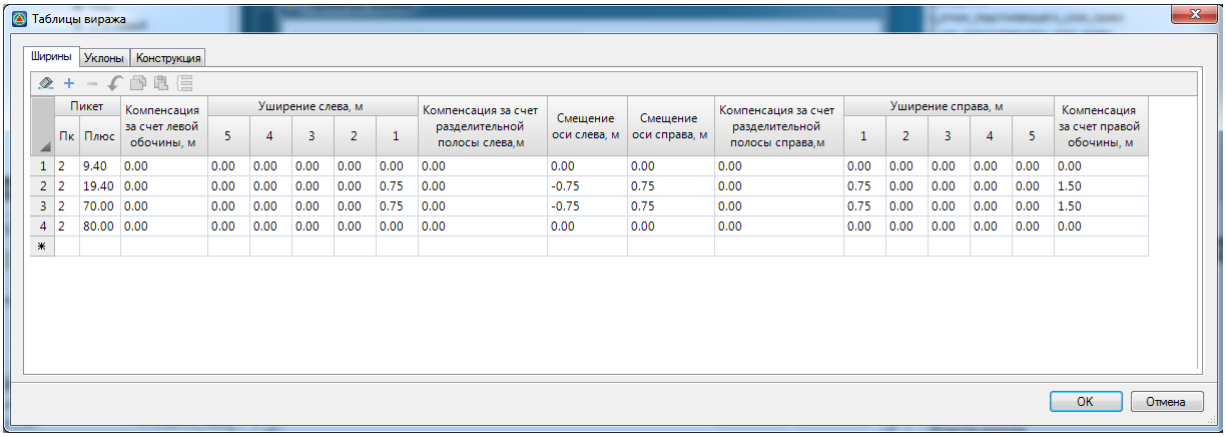
Пикетажные участки отгонов могут быть заданы визуально в окне План с привязкой к подобъекту, для этого напротив необходимого параметра нажмите кнопку 

Остальные свойства текущего виража, такие как схема отгона, оси вращения, правила вращения низа подстилающего слоя и т.п. задаются на вкладке **Дополнительные параметры:**



Данные параметры были описаны выше в разделе **Автовираж**.

В случае когда ни одна из стандартных типовых схем отгона виража не подходит, имеется возможность самостоятельного попикетного задания параметров виража в табличном виде. Для этого вернитесь на вкладку **Основные параметры** и установите опцию **Назначить вираж вручную в табличной форме**, после чего станет активной кнопка **Редактировать таблицу виража**, нажмите ее. Откроется таблица с подробными параметрами виража.



	Пикет		Компенсация за счет левой обочины, м	Уширение слева, м					Компенсация за счет разделительной полосы слева,м	Смещение оси слева, м	Смещение оси справа, м	Компенсация за счет разделительной полосы справа,м	Уширение справа, м					Компенсация за счет правой обочины, м
	Пк	Плюс		5	4	3	2	1					1	2	3	4	5	
1	2	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	19.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.75	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
3	2	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.75	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
4	2	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
*																		

На вкладке **Ширины** задаются поправочные значения к ширинам основных полос:

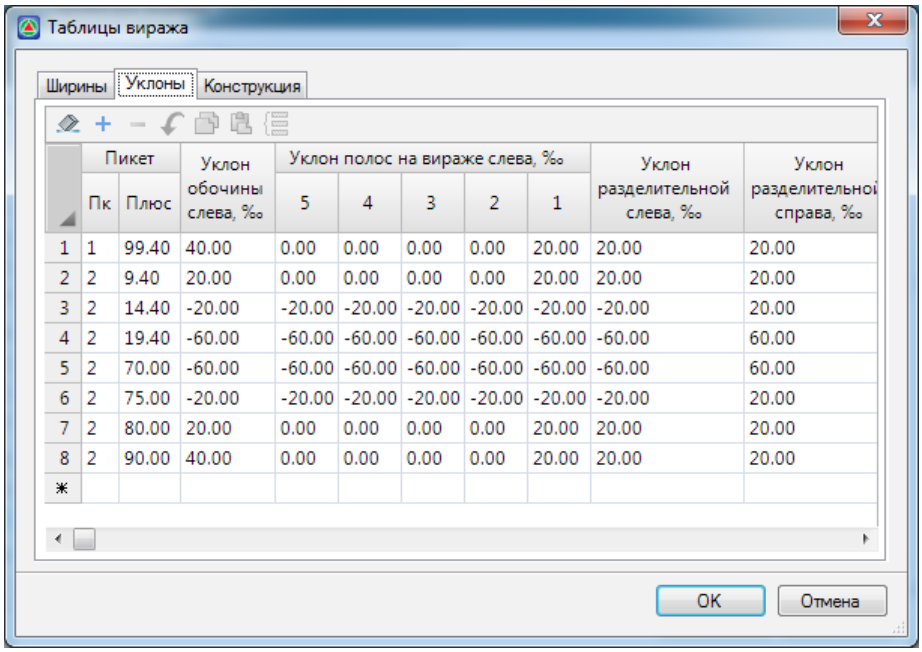
Уширение слева, м - значение уширений, добавляемое к основным полосам с соответствующими номерами;

Смещение оси слева/справа, м - смещение осевой полосы разметки относительно разбивочной оси, в случае если уширение устраивается с внутренней стороны обочины;

Компенсация за счет разделительной полосы слева/справа, м - значение ширины части разделительной полосы, в пределах которой будет устраиваться уширение проезжей части;

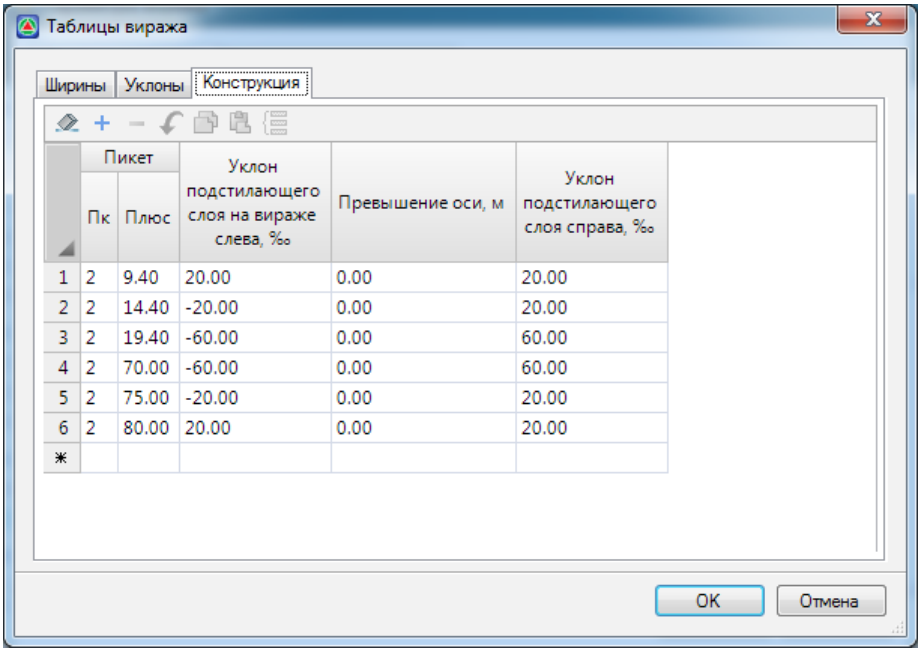
Компенсация за левой/правой обочины, м - значение ширины обочины, в пределах которой будет устраиваться уширение проезжей части. Оставшаяся часть необходимого уширения проезжей части будет осуществляться за счет общего уширения земляного полотна.

На вкладке **Уклоны** задаются уклоны полос проезжей части, разделительной полосы и обочины на вираже:



	Пикет		Уклон обочины слева, ‰	Уклон полос на вираже слева, ‰					Уклон разделительной слева, ‰	Уклон разделительной справа, ‰
	Пк	Плюс		5	4	3	2	1		
1	1	99.40	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00
2	2	9.40	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00
3	2	14.40	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	20.00
4	2	19.40	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	60.00
5	2	70.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	-60.00	60.00
6	2	75.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	-20.00	20.00
7	2	80.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00
8	2	90.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00
*										

На вкладке **Конструкция** задается **Уклон подстилающего слоя** на вираже и превышение оси.



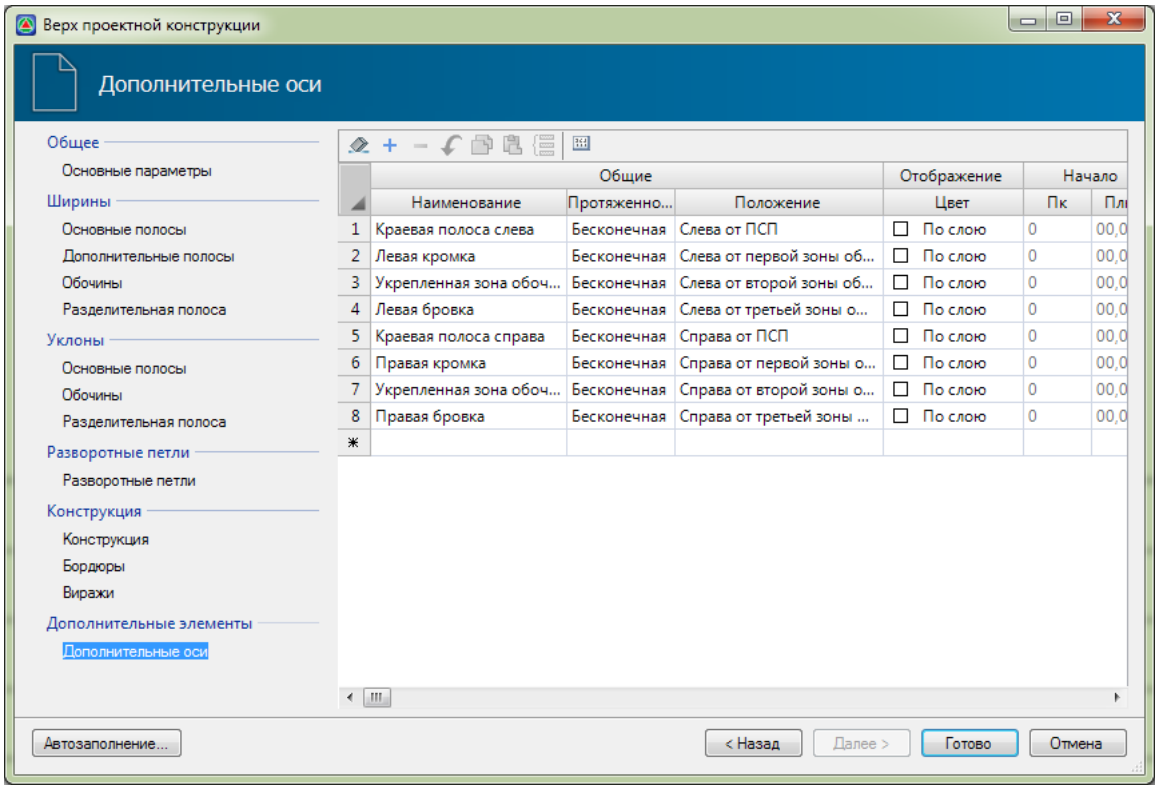
	Пикет		Уклон подстилающего слоя на вираже слева, ‰	Превышение оси, м	Уклон подстилающего слоя справа, ‰
	Пк	Плюс			
1	2	9.40	20.00	0.00	20.00
2	2	14.40	-20.00	0.00	20.00
3	2	19.40	-60.00	0.00	60.00
4	2	70.00	-60.00	0.00	60.00
5	2	75.00	-20.00	0.00	20.00
6	2	80.00	20.00	0.00	20.00
*					

Задайте необходимые параметры виража и нажмите **ОК**.

В результате на заданных пикетах будет создан вираж с соответствующими параметрами.

Дополнительные оси

В данной таблице могут быть заданы оси, которые необходимо отрисовывать в окне **План**. Это могут быть как линии границ полос конструкции поперечника, так и произвольные вспомогательные построения:



Каждая вспомогательная ось задается следующими параметрами:

Наименование - данное поле является информационным и необязательным для заполнения;

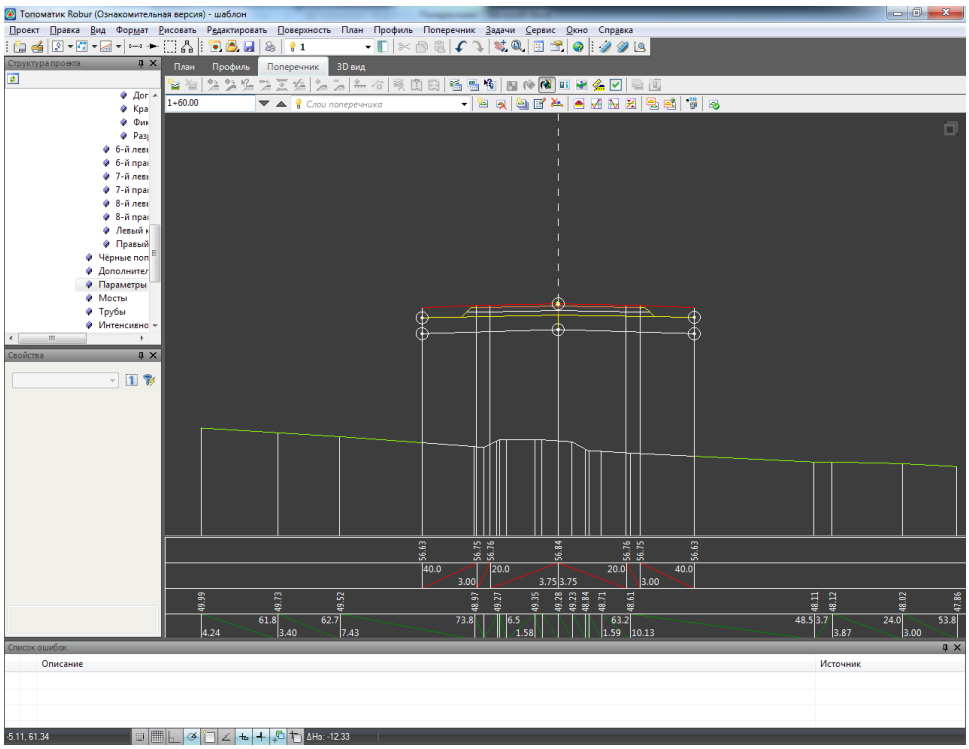
Протяженность - из выпадающего списка выбирается способ задания границ отрисовки данной оси. Если установлен параметр **Бесконечная**, то ось будет рисоваться на всем протяжении трассы. Если же установить параметр **Конечная**, то станут доступны столбцы **Начало** и **Конец**, где можно задать пикеты границ участка, в пределах которого должна рисоваться полоса;

Положение - дополнительная ось задается смещением относительно какой-либо полосы конструкции поперечника. В данном поле из выпадающего списка выбирается соответствующая полоса;

Смещение - расстояние между дополнительной осью и полосой выбранной в поле **Положение**. При положительном значении смещения ось будет смещена от основной (разбивочной оси), а при отрицательном значении смещена к ней.

Для выхода из мастера задания параметров конструкции с применением всех заданных параметров нажмите **Готово**.

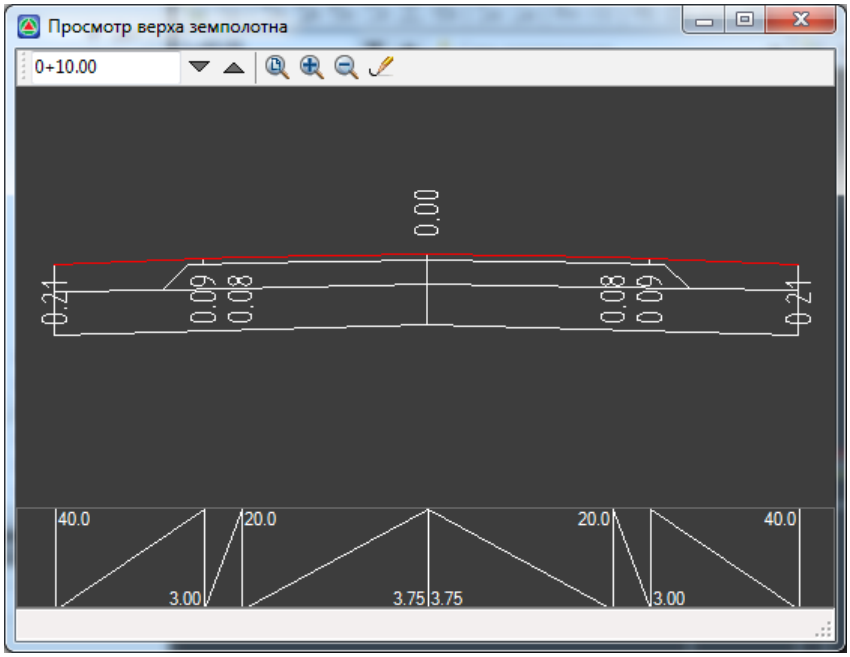
В результате программа применит соответствующий шаблон конструкции, с заданными параметрами и отобразит его в окне **Поперечник**:



Просмотр верха конструкции

Для отслеживания изменений параметров конструкции также предусмотрен специальный режим. Для перехода в него выполните следующие действия:

1. Выберете элемент меню **Поперечник – Просмотр верха конструкции.** Откроется окно просмотра:



2. Для перемещения по списку поперечников последовательно нажимайте **Page Up** или **Page Down** или вводите необходимый пикет непосредственно в селекторе поперечников.

3. Для выхода из этого режима просто закройте данное окно.

Проектирование откосов

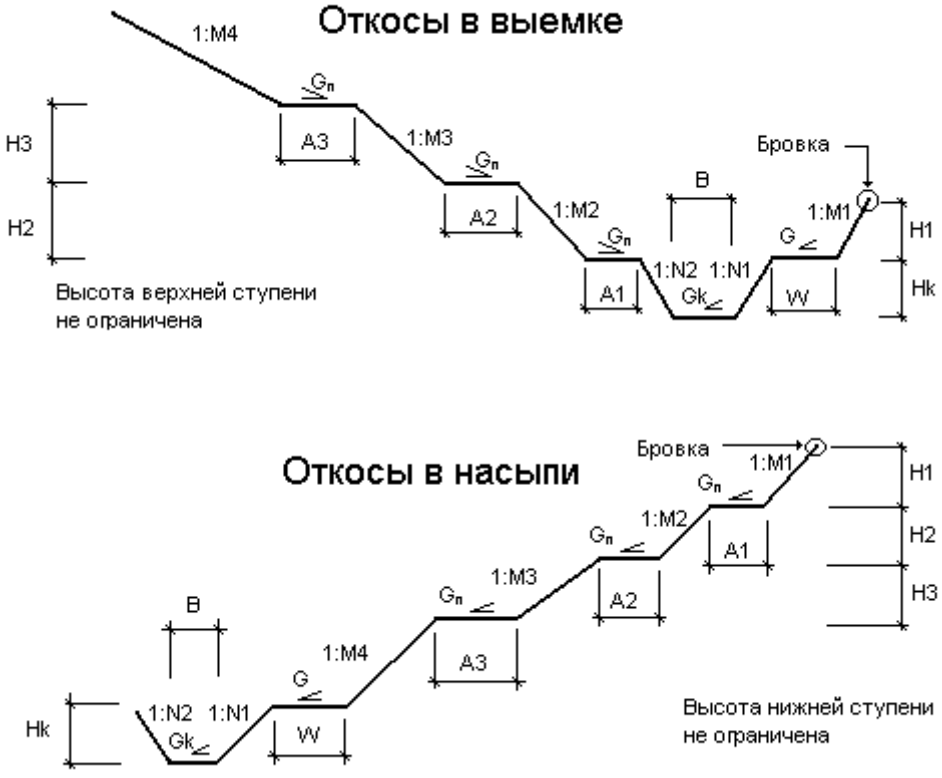
Откосы являются стандартными элементами конструкции поперечного профиля. Откосы в насыпи и в выемке могут иметь до четырех ступеней. Каждая ступень задается коэффициентом заложения откоса, высотой ступени, длиной и уклоном полки.

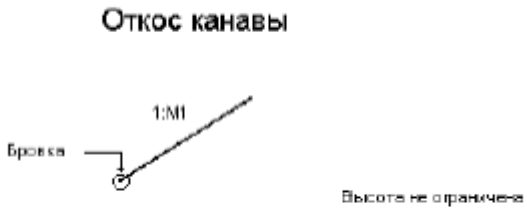
Имеется три типа откосов:

- **откосы в насыпи;**
- **откосы в выемке;**
- **откосы канавы (выемки без кюветов).**

Конфигурация откосов определяется параметрами, которые могут быть заданы как для каждого конкретного поперечника раздельно для левой и правой стороны, так и для группы поперечников на выбранном участке.

На рисунках приведены схемы для всех типов откосов с указанием их параметров:





M1, M2, M3, M4 – коэффициенты заложения откосов насыпи и выемки;

H1, H2, H3 – высоты ступеней;

A1, A2, A3 – длины полок;

N1, N2 – коэффициенты заложения откосов кювета;

Hk – глубина кювета;

B – ширина дна кювета;

W – ширина прикюветной полки;

G – уклон прикюветной полки;

Gп - уклон основных полок откоса.

Gk - поперечный уклон дна кювета

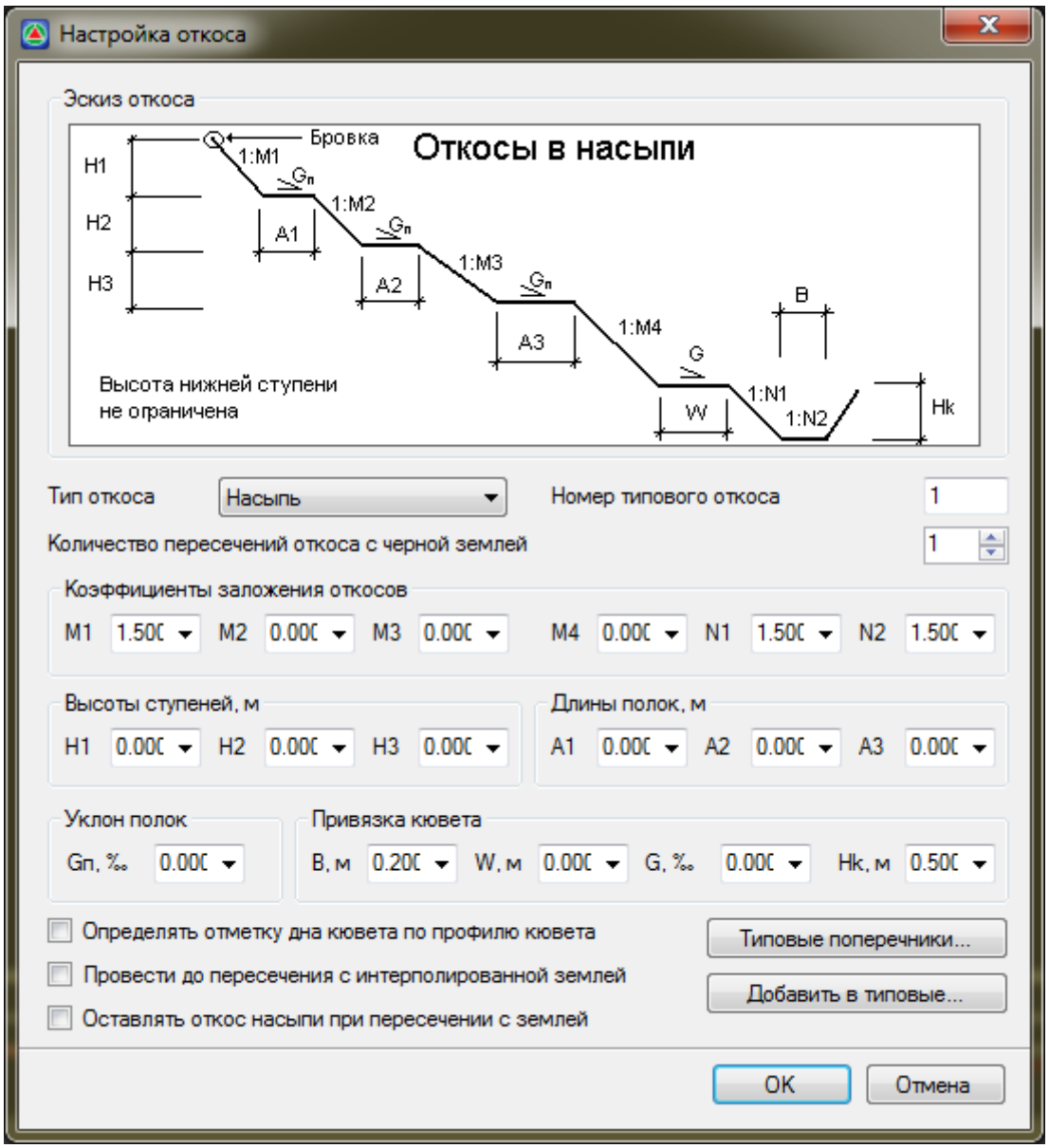
Примечание: Для насыпи высота нижней ступени не ограничена, для выемки высота верхней ступени не ограничена, для канавы высота не ограничена.

Привязка откосов происходит в следующей последовательности:

Определяются отметка и смещение бровки проектного поперечника. В случае насыпи, к бровке последовательно пристыковываются сегменты стандартного типа до встречи с землей, а затем привязывается кювет. В случае выемки, сначала привязывается часть проектных откосов, перед кюветом, потом сам кювет, а затем пристыковывается оставшаяся часть откосов после кювета до встречи с землей.

Назначение параметров откосов

Для того, чтобы назначить параметры стандартной конструкции откоса с левой стороны, выберите элемент меню **Поперечник–Левый откос**, либо **Поперечник – Правый откос** для задания параметров откоса справа. Откроется диалоговое окно:

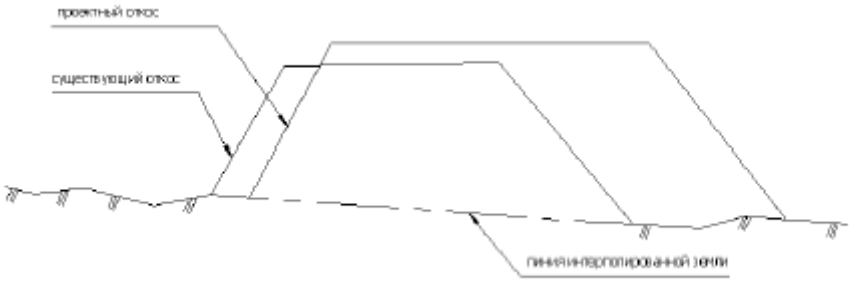


Тип откоса – выбирается из выпадающего списка. В зависимости от выбранного типа в верхней части диалогового окна появляется соответствующая схема откоса с его основными параметрами.

Количество пересечений откоса с землей – задает количество пересечений проектного откоса с линией земли. Этот параметр может использоваться в сложных стесненных условиях проектирования, например при реконструкции.

Все остальные параметры (коэффициенты заложения откосов, высоты ступеней, длины и уклоны полок, параметры канав) отражены на схемах для каждого соответствующего типа откоса.

Провести до пересечения с интерполированной землей - данная опция позволяет осуществлять обрезку проектного откоса по линии интерполированной земли при ее наличии:



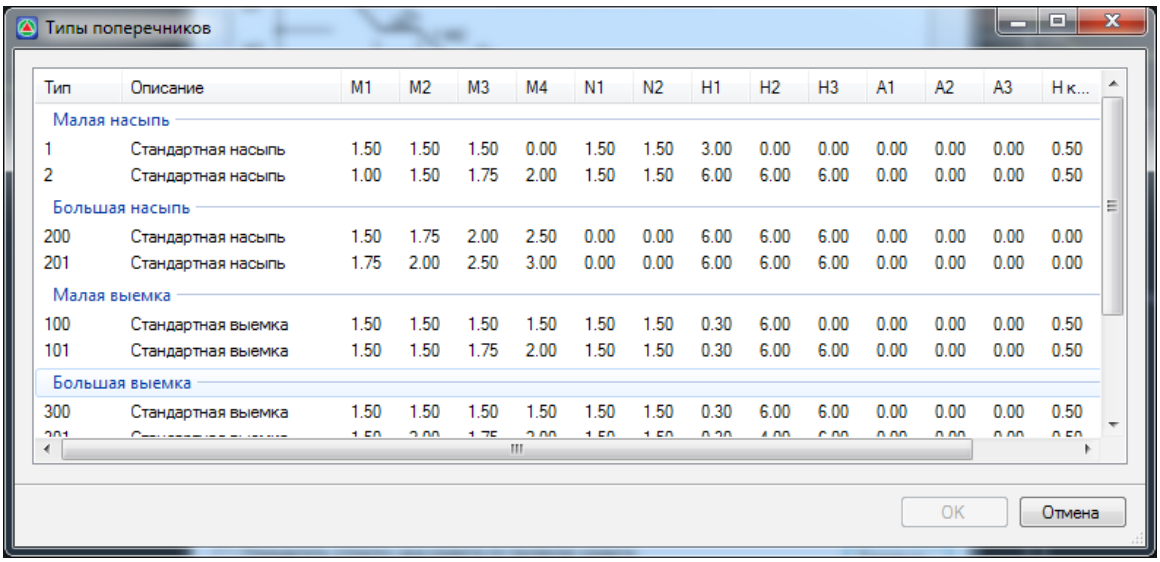
Примечание: Функция создания и редактирование линии интерполированной земли была описана ранее в соответствующем разделе (см. Том 4 Работа с трассой, Глава 2 Продольный профиль).

Определять отметку дна кювета по профилю кювета – если данная опция установлена, то на текущем поперечнике отметки дна кювета будут привязаны к заранее запроектированному продольному профилю. При изменении профиля кювета, отметки дна на поперечниках будут также динамически изменяться. Процедура создания и редактирования продольного профиля кюветов будет описана далее. Снятие данной опции, отменяет связь глубины дна на конкретном поперечном профиле с соответствующим профилем кювета. В результате, поле **Hk,m** станет активным, где можно будет задать необходимую глубину канавы.

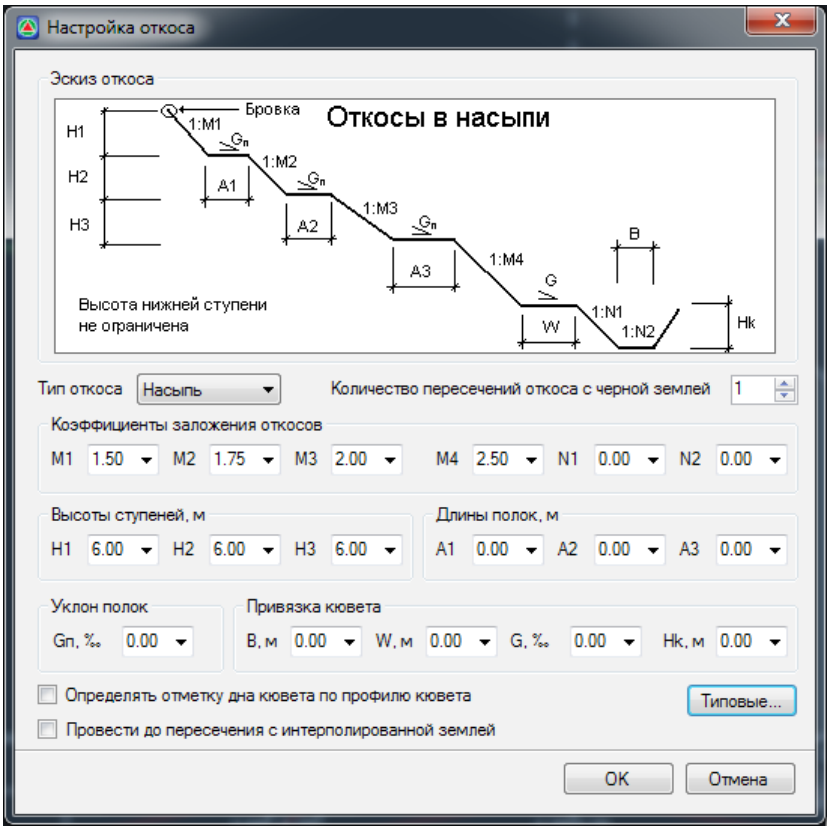
Оставлять откос насыпи при пересечении с землей. По умолчанию откос **Насыпи** строится до линии земли, при включении опции **Оставлять откос насыпи при пересечении с землей**, откос продлевается до **Высоты первой ступени (H1).**

Примечание. Данная опция используется при проектировании откосов в полу насыпях.

Типовые – при выборе этой кнопки открывается библиотека ранее созданных откосов сохраненных как типовые.



Для применения типового откоса щелкните дважды левой кнопкой мыши по соответствующей строке списка . Его параметры отобразятся в основном диалоговом окне, при необходимости они могут быть отредактированы:



Для создания откоса с заданными параметрами нажмите **ОК**.

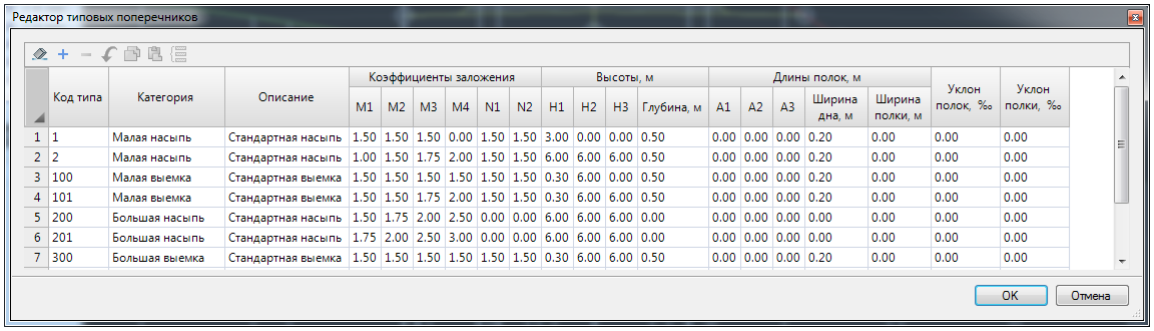
В результате конструкция откоса соответствующего типа будет создана и отобразится на поперечном профиле.

Примечание: Откос создается с соответствующей стороны на текущем поперечнике. Если до выполнения данной функции была выбрана группа поперечников, то текущий откос будет применен на всем этом участке.

Редактирование библиотеки типовых откосов

Библиотека откосов представляет собой таблицу, каждая строка которой описывает один набор типовых параметров. Каждый типовой набор должен иметь уникальный номер в диапазоне от 1 до 9999, в дальнейшем для краткости называемый номером типа. Для удобства использования, типовые наборы разбиты на пять категорий: малая насыпь; большая насыпь; малая выемка; большая выемка; канава.

Для редактирования библиотеки откосов выберите элемент меню **Поперечник – Типовые поперечники.** Откроется таблица параметров, в которую можно занести новые типовые наборы:



	Код типа	Категория	Описание	Коэффициенты заложения						Высоты, м				Длины полок, м					Уклон полок, ‰	Уклон полки, ‰
				M1	M2	M3	M4	N1	N2	H1	H2	H3	Глубина, м	A1	A2	A3	Ширина дна, м	Ширина полки, м		
1	1	Малая насыпь	Стандартная насыпь	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	3.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
2	2	Малая насыпь	Стандартная насыпь	1.00	1.50	1.75	2.00	1.50	1.50	6.00	6.00	6.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
3	100	Малая выемка	Стандартная выемка	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.30	6.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
4	101	Малая выемка	Стандартная выемка	1.50	1.50	1.75	2.00	1.50	1.50	0.30	6.00	6.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
5	200	Большая насыпь	Стандартная насыпь	1.50	1.75	2.00	2.50	0.00	0.00	6.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	201	Большая насыпь	Стандартная насыпь	1.75	2.00	2.50	3.00	0.00	0.00	6.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	300	Большая выемка	Стандартная выемка	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.30	6.00	6.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00

Для создания нового типового откоса, на основе существующего достаточно скопировать соответствующую строку таблицы и внести в нее необходимые изменения. Воспользуйтесь для этого кнопками Копировать, Вставить расположенных в верхней части окна.

Для выхода из таблицы типовых откосов с сохранением внесенных изменений нажмите **ОК**.

Использование правил

Самый простой и эффективный способ автоматического назначения типов откосов поперечников – это применение правил, согласно которым программа определит требуемый номер типа, в зависимости от разности отметок бровки проектного поперечника и существующей земли.

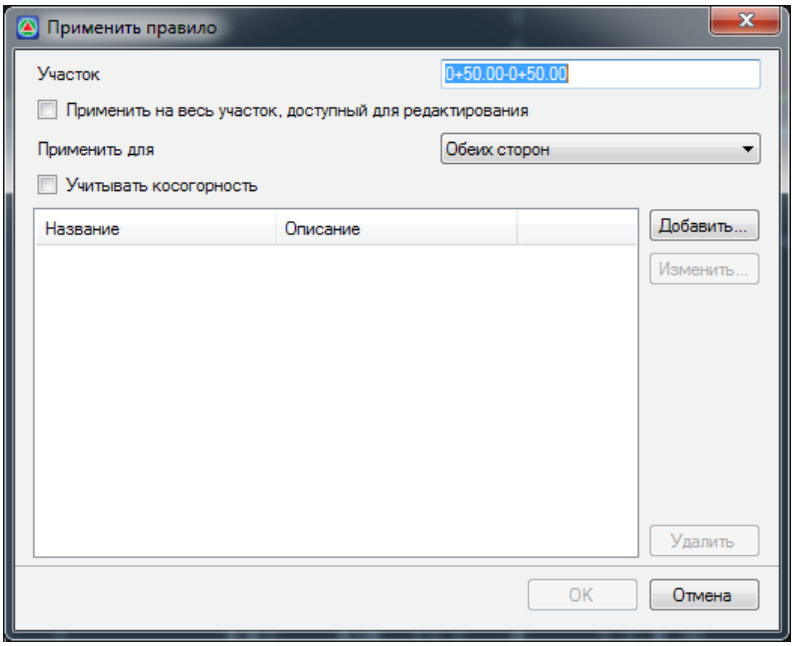
Правило состоит из следующих элементов:

- **предельная высота насыпи (от и до, м.);**
- **предельная глубина выемки; (от и до, м.);**
- **номер типового откоса для насыпи заданной высотной группы;**
- **номер типового откоса для выемки заданной глубинной группы;**

Формально описание правила можно представить в следующем виде. Если рабочая отметка положительна и попадает в указанный высотный диапазон, то на данном поперечнике, на соответствующей стороне применяется заданный типовой откос насыпи. Если рабочая отметка отрицательна и попадает в указанный диапазон глубин, то на этом участке применяется соответствующий типовой откос выемки.

Чтобы применить правило выберите элемент меню **Поперечник – Применить правило.**

Откроется диалоговое окно:



Участок – в данном поле задаются границы участка, на котором будет применено правило. По умолчанию, при открытии окна, программа предлагает применить правило на текущем поперечнике;

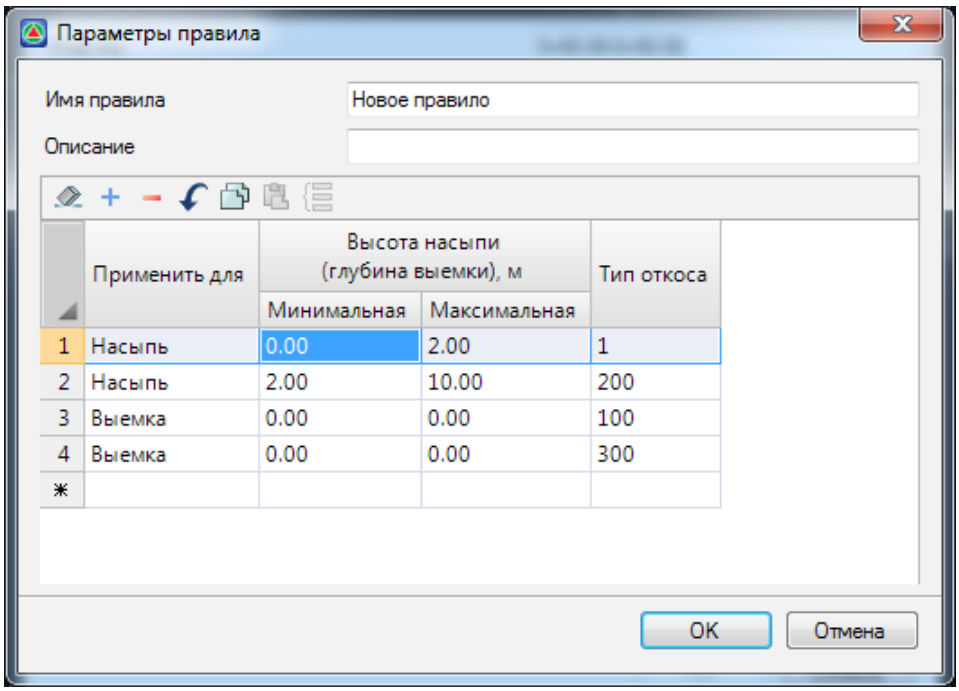
Применить на весь участок доступный для редактирования – установление данной опции задает весь доступный для редактирования участок трассы для применения правила;

Применить для – из выпадающего списка выберите сторону, для которой должно быть применено правило. По умолчанию правило применяется для обоих сторон.

Учитывать косогорность – отметка насыпи вычисляется под бровкой проектного поперечника по вертикали. Если же данная опция установлена, то высота насыпи будет рассчитываться как разность между отметкой бровки проектного поперечника и отметкой подошвы насыпи:



В нижней части данного окна показан список предварительно созданных правил, находящихся в текущем проекте. Для создания нового правила нажмите кнопку **Добавить**. Откроется окно **Параметры правила**:

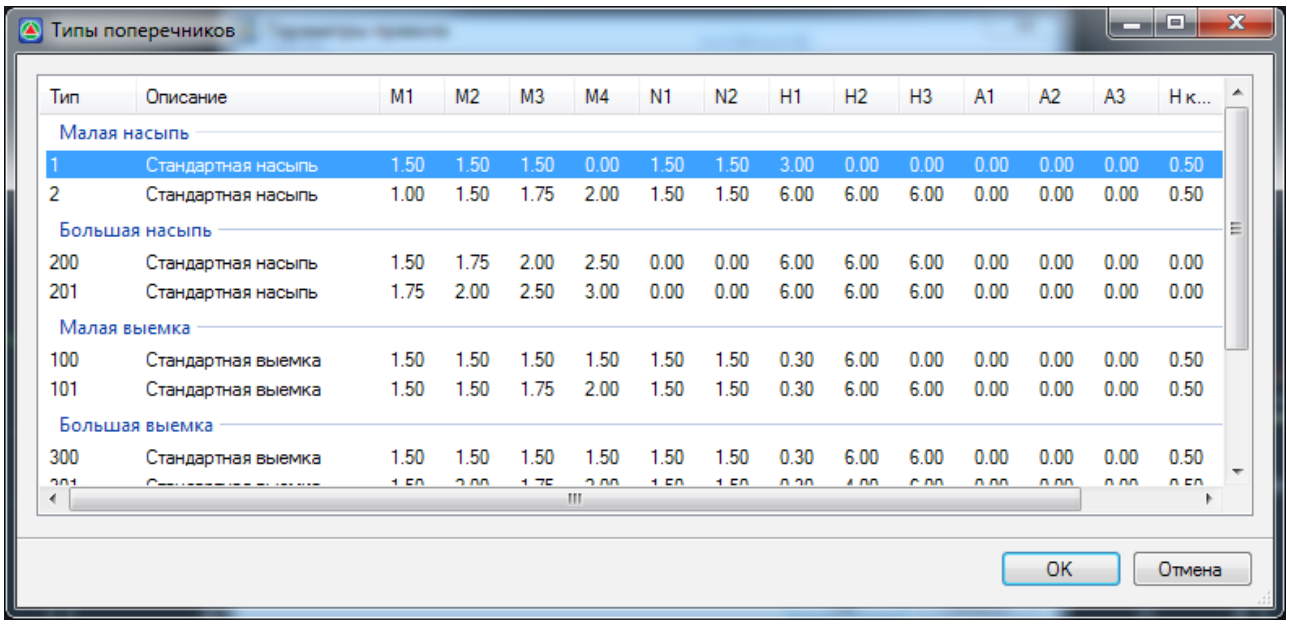


Имя правила/Описание – данные поля являются информационными и необязательными для заполнения;

Применить для – из выпадающего списка выберите тип участка, для которого будет задана соответствующая высота насыпи или глубина выемки;

Высота насыпи (глубина выемки),м – значение диапазона высот или глубин для данного участка правила;

Тип откоса – в данном поле задается номер типового откоса, который должен соответствовать данному участку правила. Откос может быть выбран непосредственно из типовой библиотеки. Для этого щелкните левой кнопкой по данному полю, появится кнопка ..., нажмите ее. В результате откроется окно **Типы поперечников**:



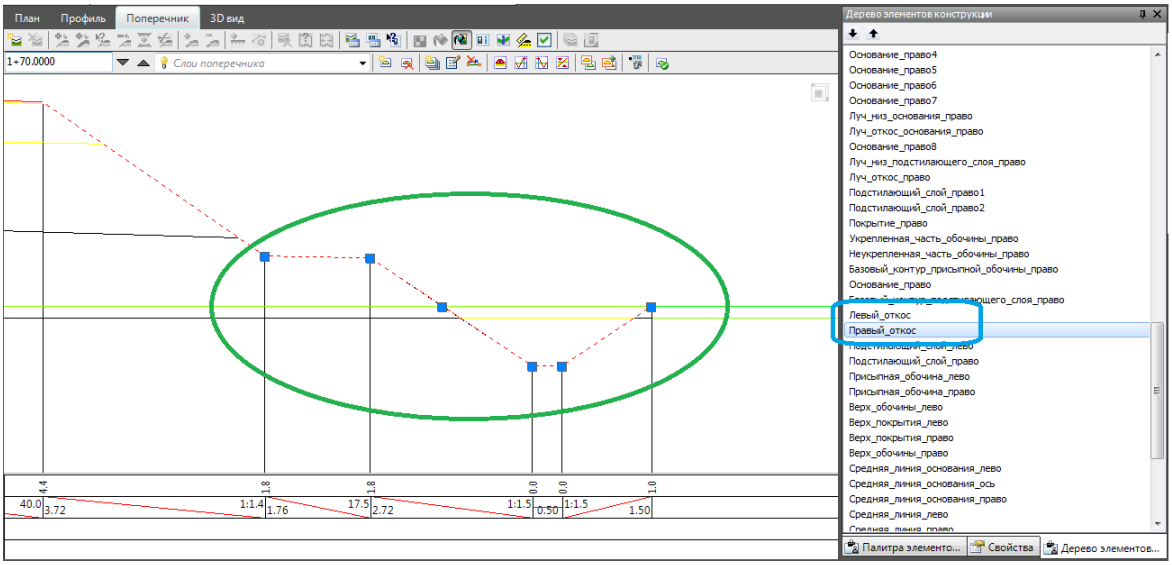
Выберите требуемый типовой откос и нажмите **Ок**.

Для применения правила или группы правил на заданных участках нажмите **ОК**.

В результате программа применит правила и на соответствующих участках автоматически применит типовые откосы.

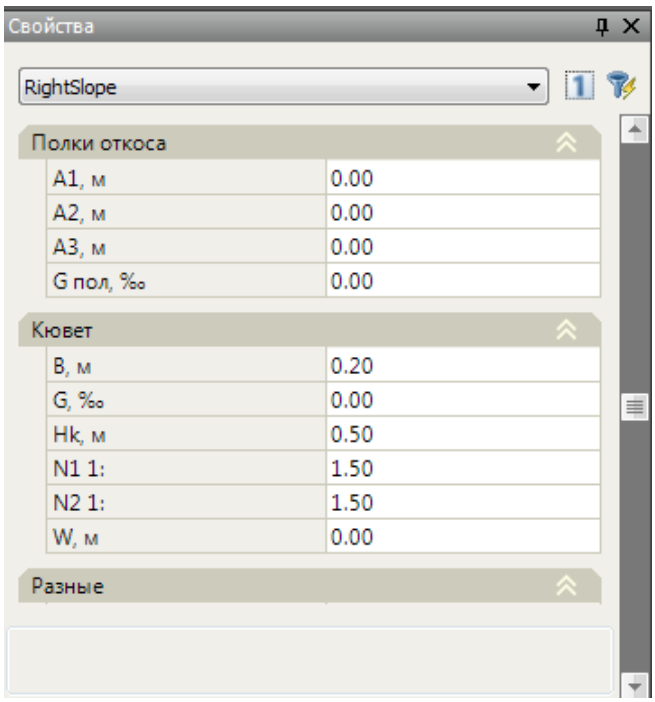
Визуальное редактирование откоса

Имеющийся функционал позволяет редактировать конструкцию откосов путем визуального перемещения характерных точек откоса с помощью левой кнопки мыши. Для этого необходимо в **Палитре конструкций** выбрать элемент **Правый\Левый откос**, появятся грипы (вершины) , выбрав необходимый грип (вершину) произведите редактирование:



Редактирование параметров откоса через окно Свойства

Параметры предварительно созданных откосов могут быть изменены как через окно Настройка откоса, так и через стандартное окно свойств выбранного объекта. Для этого, на поперечнике левой кнопкой мыши выберите откос, который необходимо модифицировать. Его основные параметры отобразятся в окне Свойства:



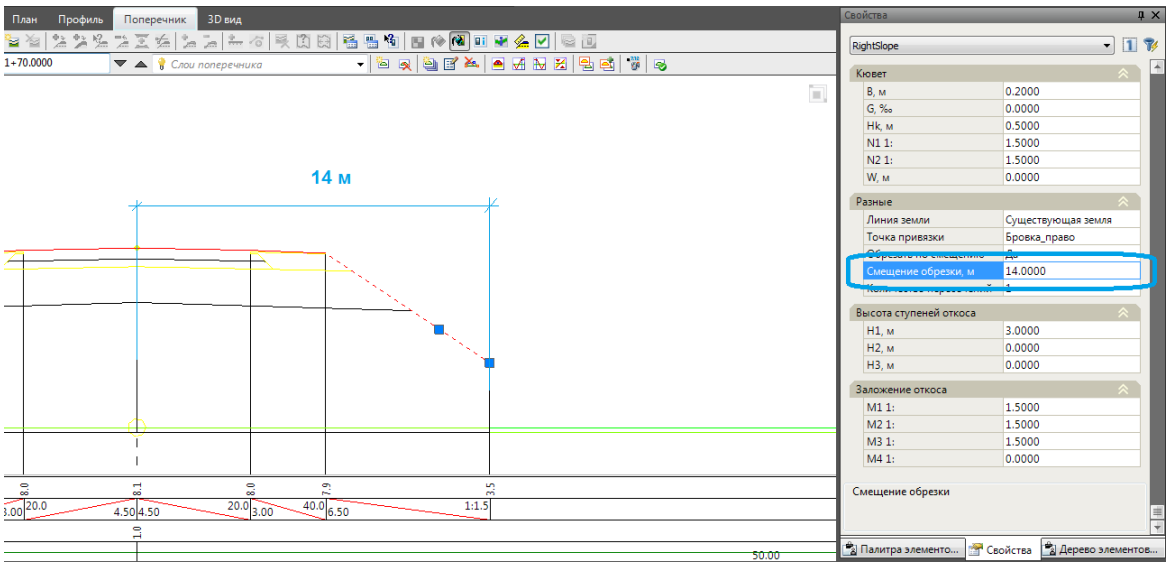
Основные параметры откоса такие как: полки откоса, кюветы, заложения и высоты ступеней были описаны выше в разделе **Редактирование параметров откосов**.

В группе **Разное** представлены дополнительные специфические параметры откосов используемые, как правило, при проектировании в стесненных условиях:

Линия земли – по умолчанию проектный откос строится до линии черной земли. Однако, имеется возможность визуального задания контура по которому его необходимо обрезать. Для этого в соответствующем поле нажмите кнопку [...], курсор примет форму прицела. Левой кнопкой мыши укажите контур в графическом поле окна **Поперечник**, до которого необходимо строить проектный откос.

Количество пересечений – задайте в данном поле необходимое значение, если необходимо чтобы проектный откос несколько раз пересекал контур, до которого строится.

Обрезать по смещению – по умолчанию откос строится до пересечения с землей и в данном поле установлен параметр **Нет**. Если же необходимо обрезать откос на заданном расстоянии от оси установите параметр **Да**, а затем задайте необходимое расстояние в поле **Смещение обрезки,м**. Для левой стороны смещение задается с отрицательным знаком.



Проектирование аналогичных откосов

Данная функция позволяет автоматически добавлять откосы для каждого последующего поперечника с параметрами аналогичными текущему поперечному профилю. Для этого выберите элемент меню **Поперечник – Проектировать аналогичный откос.**

При удерживании клавиши Alt и вызове функции **Поперечник – Проектировать аналогичный**, аналогичные откосы назначаются предыдущему поперечному профилю. Если же удерживать клавишу Ctrl (левую или правую), то откос будет назначен только с соответствующей стороны. Возможна следующая комбинация клавиш:

• (Поперечник – Проектировать аналогичный) - на последующем поперечнике создаются откосы с параметрами аналогичными текущему;

• (Поперечник – Проектировать аналогичный + Alt) - на предыдущем поперечнике создаются откосы с параметрами аналогичными текущему;

• (Поперечник – Проектировать аналогичный + левый Ctrl) - на последующем поперечнике создается левый откос с параметрами аналогичными левому откосу текущего поперечника;

• (Поперечник – Проектировать аналогичный + правый Ctrl) - на последующем поперечнике создается правый откос с параметрами аналогичными правому откосу текущего поперечника;

• (Поперечник – Проектировать аналогичный +Alt+ левый Ctrl) - на предыдущем поперечнике создается левый откос с параметрами аналогичными левому откосу текущего поперечника;

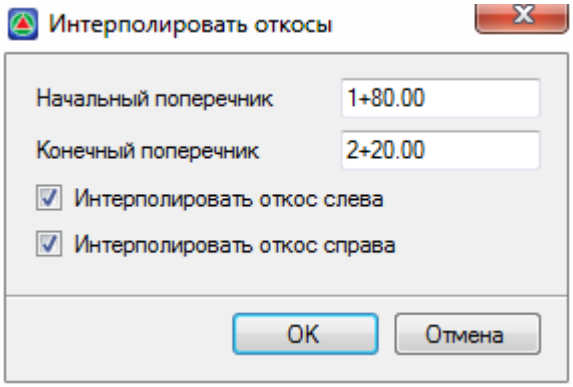
• (Поперечник – Проектировать аналогичный +Alt + правый Ctrl) - на предыдущем поперечнике создается правый откос с параметрами аналогичными правому откосу текущего поперечника;

Интерполировать откосы

Функция позволяет между заданным начальным и конечным поперечником, автоматически запроектировать откосы методом интерполяции параметров.

Для интерполирования откосов на участке:

1. Выберите меню **Поперечник – Интерполировать откосы**, откроется диалоговое окно:

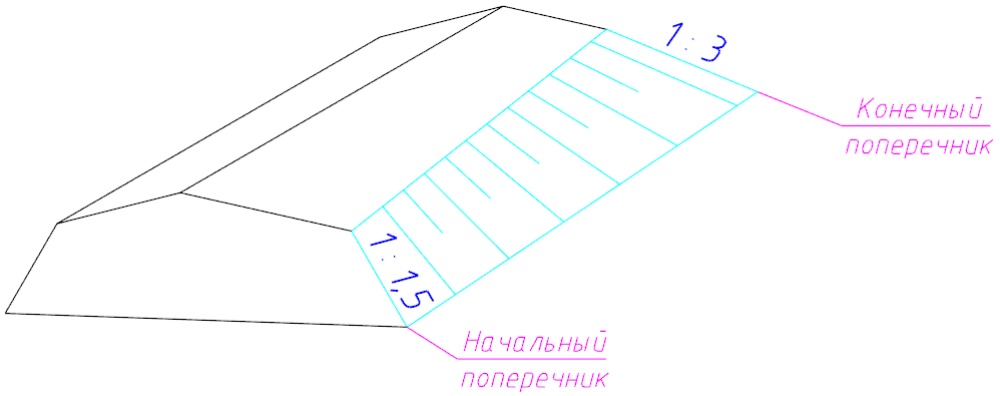


В полях **Начальный и Конечный поперечники** задайте пикеты, между которыми необходимо интерполировать откосы.

С помощью опций **Интерполировать откос слева\справа** имеется возможность задать сторонность интерполяции. Т.е. заложение откосов будет интерполироваться с обоих сторон дороги или только с одной.

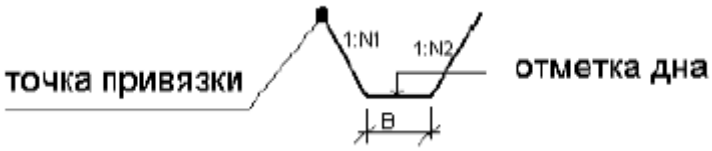
2. Задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**. В результате программа автоматически запроектирует откосы между начальным и конечным поперечниками, интерполируя параметры откосов.

Ниже условно приведена схема работы данной функции:



Проектирование кюветов

Положение кювета определяется точкой привязки и отметкой дна.



Разность между отметкой точки привязки и отметкой дна называется глубиной кювета от точки привязки. Разность между отметкой бровки проектного поперечника и отметкой дна кювета называется глубиной кювета от бровки. Разность между отметкой выхода подстилающего слоя на откос и отметкой дна кювета называется глубиной кювета от низа песка.

Проектирование кюветов, как правило, производят в такой последовательности:

1. Проектируют откосы в насыпи и выемке с произвольным значением глубины кювета. На этом этом этапе назначаются такие параметры кювета как ширина дна, заложение его откосов и т.п. Данные элементы были описаны ранее в разделе Назначение параметров откосов;

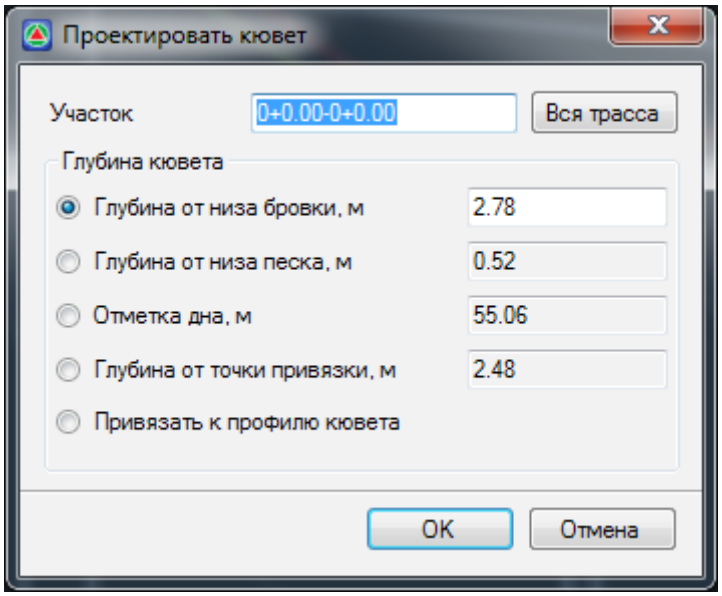
2. Назначают глубину кюветов от бровки или от низа подстилающего слоя, исходя из эксплуатационных условий;

3. Создают продольный профиль кювета;

4. Редактируют профиль кювета таким образом, чтобы обеспечить отвод воды.

Для назначения глубины кюветов, выберите элемент меню **Поперечник - Левый кювет (Правый кювет)**

Откроется диалоговое окно:



Участок – в данном поле задается участок, на котором будут проектироваться кюветы. По умолчанию, при открытии окна, программа предлагает задать глубину кюветов на текущем поперечном профиле;

Глубина кювета - может задаваться одним из следующих способов:

• **Глубиной от бровки;**

• **Глубиной от низа подстилающего слоя;**

• **Отметкой дна;**

• **Глубиной от точки привязки**, которая находится на пересечении проектного откоса с линией земли;

• **Привязкой к продольному профилю кювета**. В этом случае, на заданном участке отметки дна кювета будут привязаны к заранее запроектированному продольному профилю. При изменении профиля кювета, отметки дна на поперечниках будут также динамически изменяться. Процедура создания и редактирования продольного профиля кюветов будет описана далее.

Выберите необходимый способ назначения глубины кюветов и задайте ее требуемое значение.

Нажмите **ОК**.

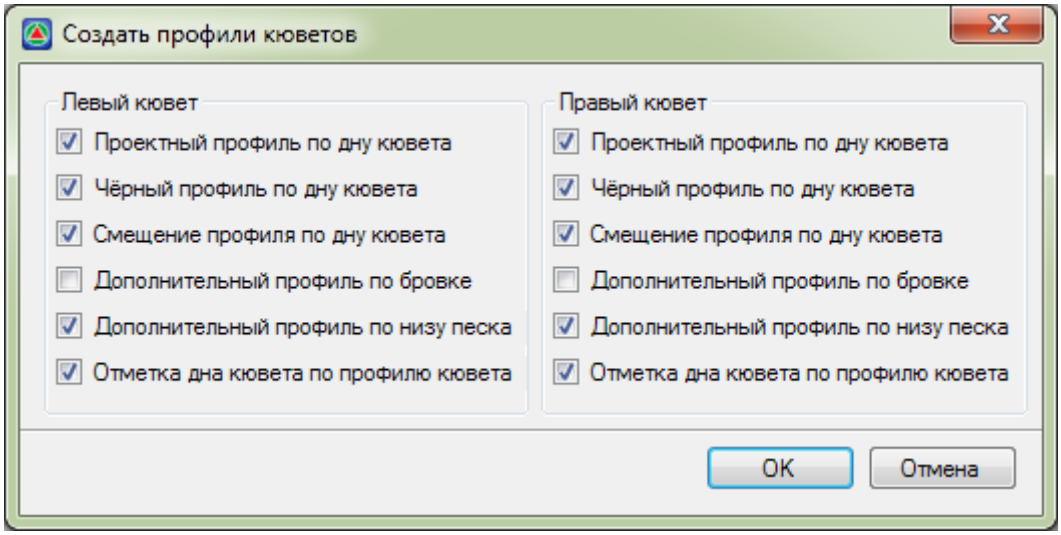
В результате на соответствующих поперечниках будут добавлены кюветы с заданной глубиной.

Создание профиля кюветов

Данная функция позволяет создать продольный профиль по отметкам дна кюветов, которые были предварительно созданы на поперечниках.

Для этого:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Создать профили**. Откроется диалоговое окно:



В данном окне с помощью соответствующих опций выберите какие элементы должны быть отображены на профиле кювета:

Проектный профиль по дну кювета – проектная линия, изначально она строится по

отметкам дна кюветов созданных на поперечниках;

Черный профиль по дну кювета – линия черного профиля, которая строится по поверхности земли, по оси кювета;

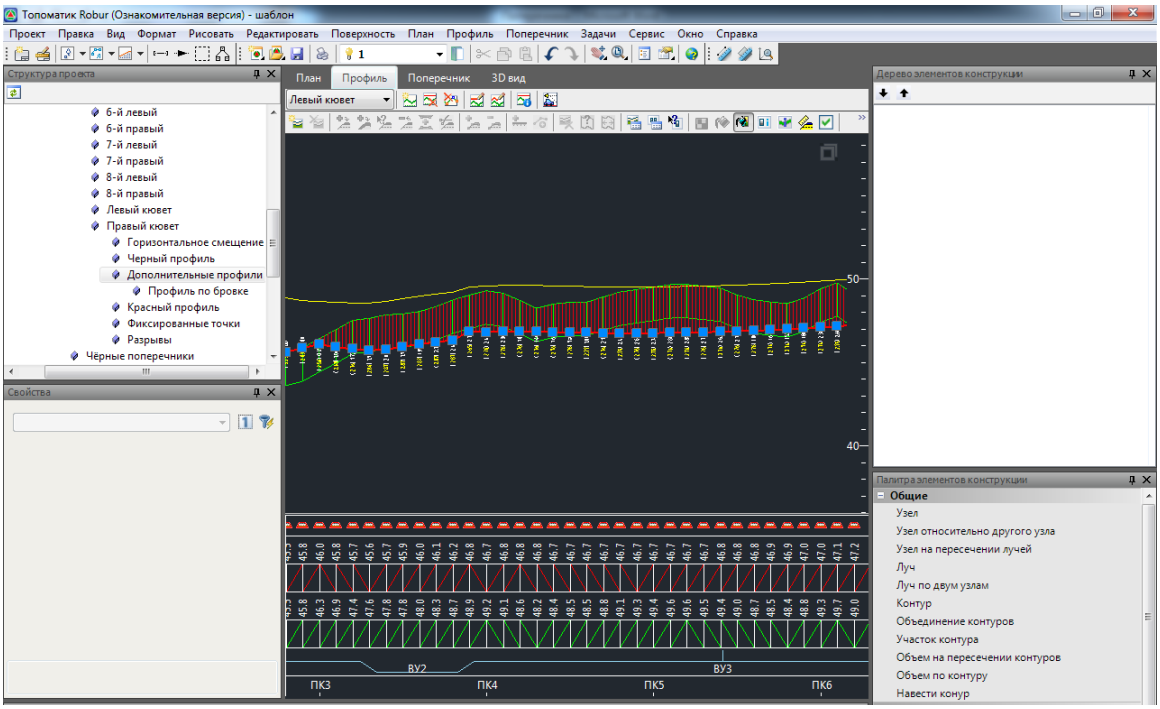
Смещение профиля по дну кювета – данная опция автоматически определяет горизонтальное смещение профиля относительно оси трассы на плане и записывает их в соответствующую таблицу структуры проекта.

Дополнительный профиль по бровке/ Дополнительный профиль по низу песка - в качестве дополнительной информации может быть показана линия построенная по отметкам бровки проектного поперечника и линия выхода низа подстилающего слоя на откос.

Отметка дна кювета по профилю кювета - включение данной опции отметки дна кювета будут привязаны к созданному продольному профилю. При изменении профиля кювета, отметки дна на поперечниках будут также динамически изменяться

2. Выберите необходимые параметры создания профиля кювета и нажмите **ОК**.

В результате программа создаст профиль по дну кювета и откроет его в окне **Профиль**:

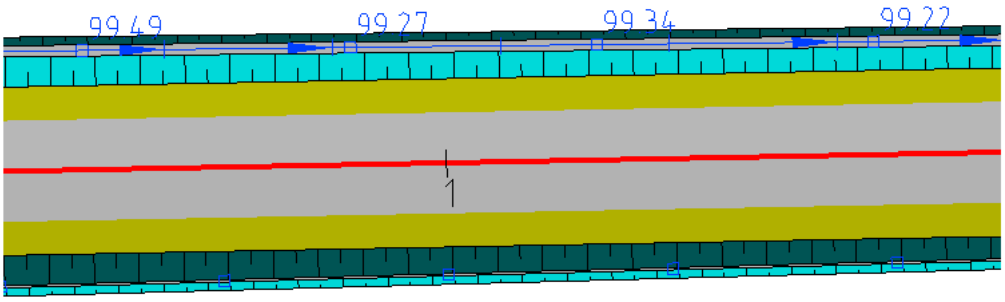


Для редактирования линии проектного профиля кювета доступна большая часть тех же функций что и для основного профиля по оси дороги. Данный функционал был описан ранее в разделе Продольный профиль.

Если были созданы дополнительные линии профиля, то рабочие отметки расположенные рядом с проектной линией будут иметь несколько значений. Вне скобок подписывается глубина канавы, измеряемая по вертикали до линии черной земли, а в скобках глубина канавы от обочины или низа подстилающего слоя.

Примечание. 1. Если в настройках определения глубины кювета была установлена опция Привязать к профилю кювета, то последующее редактирования линии профиля будет приводить к автоматическому изменению отметок дна кюветов на соответствующих

поперечниках. 2. Для настройки отображения соответствующим условным знаком линии профиля по водоотводу в окне План, воспользуйтесь меню План - Вертикальная планировка. (подробнее см. п. Вертикальная планировка):



Реконструкция

Данный блок функций позволяет осуществлять модификацию проектируемой дорожной одежды с учетом существующего поперечного профиля и его конструктивных слоев. В дальнейшем эту процедуру будем называть использованием существующего покрытия.

Предусмотрено четыре основных способа использования существующего покрытия: уширение, досыпка, досыпка одним слоем и ровик:

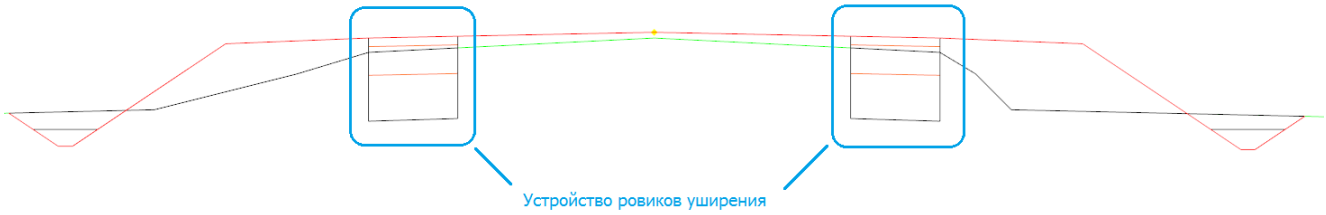
• **Уширение** - это способ реконструкции, при котором существующее дорожное покрытие может использоваться при устройстве новой дорожной одежды, с учетом необходимой величины подрубки кромок проезжей части. В данном случае происходит срезка существующей обочины для устройства необходимого уширения проезжей части:



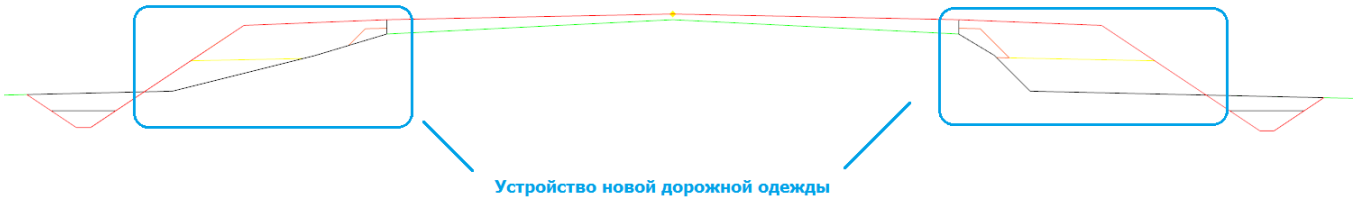
Данная поправка позволяет модифицировать конструктивные слои проектируемой дороги, что учитывается в дальнейшем при подсчете объемов работ. В пределах существующего покрытия, с учетом его подрубки, должны быть заданы необходимые параметры усиления, выравнивания или фрезерования - для этого предусмотрен отдельный блок задач по ремонту покрытия. Функционал по ремонту покрытия будет рассмотрен далее в соответствующем разделе.

• **Ровик**- данный способ реконструкции схож уширением, т.к. в данном случае также в пределах существующего покрытия осуществляется его ремонт (фрезерование, выравнивание,усиление), а полная конструкция устраивается только на участках уширений. Однако, в данном случае срезка

обочины и устройство новых конструктивных слоев происходит не до проектного откоса, как при уширении, а только до проектной кромки, т.е. до границы уширения.

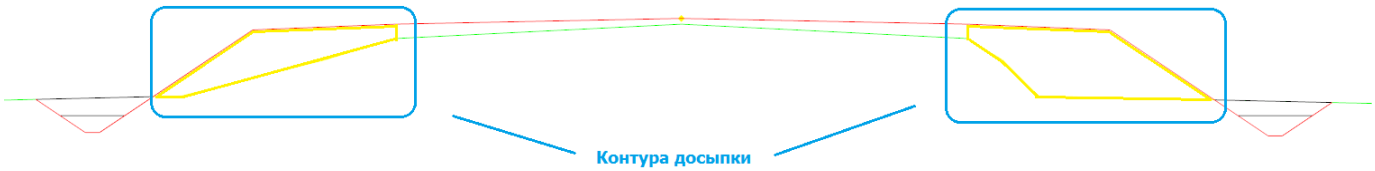


• **Досыпка** – это способ реконструкции, при котором существующее дорожное покрытие и земляное полотно не подвергается никаким существенным изменениям. Непосредственно поверх них, до существующего покрытия, осуществляется устройство новой дорожной конструкции с досыпкой грунта на обочины и откосы:



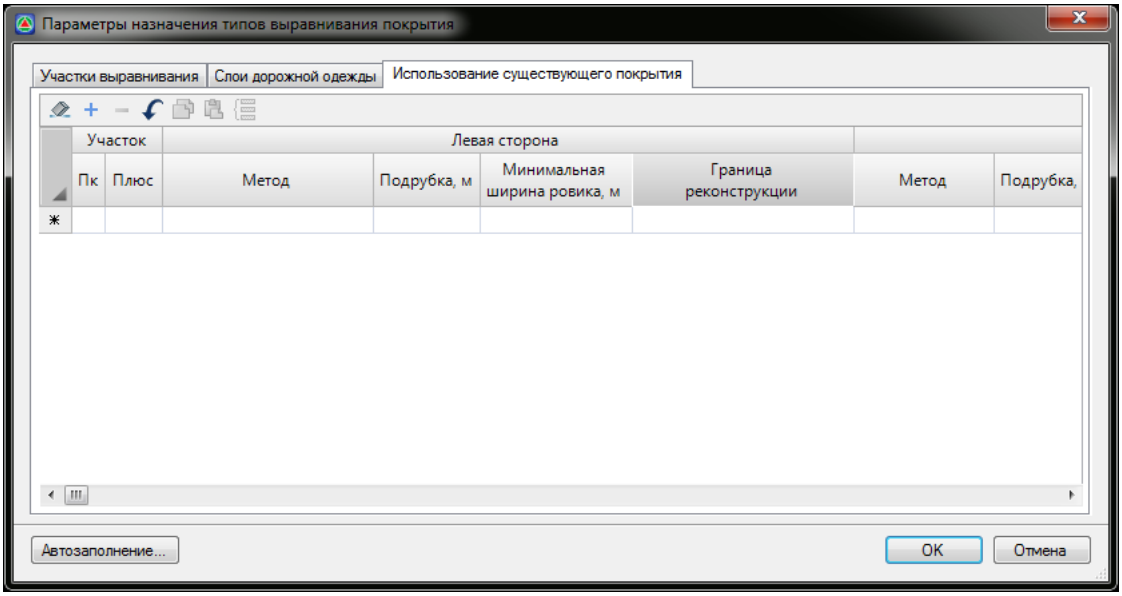
В пределах существующего покрытия осуществляются работы по его фрезерованию, выравниванию и усилению. Порядок задания данных параметров будет описан далее в соответствующем разделе.

•**Досыпка одним слоем** – частный случай досыпки. В данном случае вся присыпная часть устраивается исключительно из одного грунта, без устройства конструктивных слоев, таких как основание и подстилающий слой, которые могут быть при стандартной досыпке:



Примечание: для работы вышеописанных стандартных схем использования существующего покрытия необходимо чтобы на черных поперечниках были прокодированы характерные точки: 5-ось существующая, 4-кромка. Функционал по созданию и редактированию существующих поперечных профилей был описан ранее. См. Том 4, Глава Работа с трассой.

Для выбора способа использования существующего покрытия выберите элемент меню **Поперечник – Поправки - Реконструкция**. Откроется диалоговое окно:



Участок – задается пикетажное значение характерного участка. Каждая строка данной таблицы определяет протяженность участка с определенным видом работ.

Метод – в данном поле из выпадающего списка выбирается один из выше описанных способов использования существующего покрытия. Метод использования существующего покрытия для каждой из сторон участка может быть различен. К примеру с левой стороны устраивается конструкция уширения, а с правой стороны производится досыпка грунтом.

Если на определенном участке нет необходимости в использовании существующего покрытия, то в соответствующем поле выберите признак **Не использовать**. В этом случае проектная дорожная одежда будет строиться без учета особенностей существующего поперечного профиля, который будет засыпаться или срываться по всей его ширине (новое строительство);

Подрубка – задается расстояние, на которое должна быть подрублена существующая конструкция дорожной одежды с каждой стороны. Эта поправка будет учитываться при дальнейшем конструировании и подсчете объемов работ. Т.к. площадь существующего покрытия будет меньше на величину подрубки, а площадь уширяемой части соответственно больше.

Данная поправка становится доступна для задания при выборе метода **Уширения** или **Ровик**. При других способах использования существующего покрытия она не учитывается;

Граница реконструкции. В данном выпадающем списке в качестве границы расчета объемов по реконструкции\выравниванию могут быть выбраны либо **Существующие**, либо **Проектные кромки**.

Примечание. Проектные кромки в качестве границы реконструкции могут использоваться в случае, когда уширение проектного покрытия относительно существующего составляет незначительную величину (например, 1 - 7 см.). Применяется, преимущественно с типом использования существующего покрытия – Досыпка или Досыпка одним слоем.

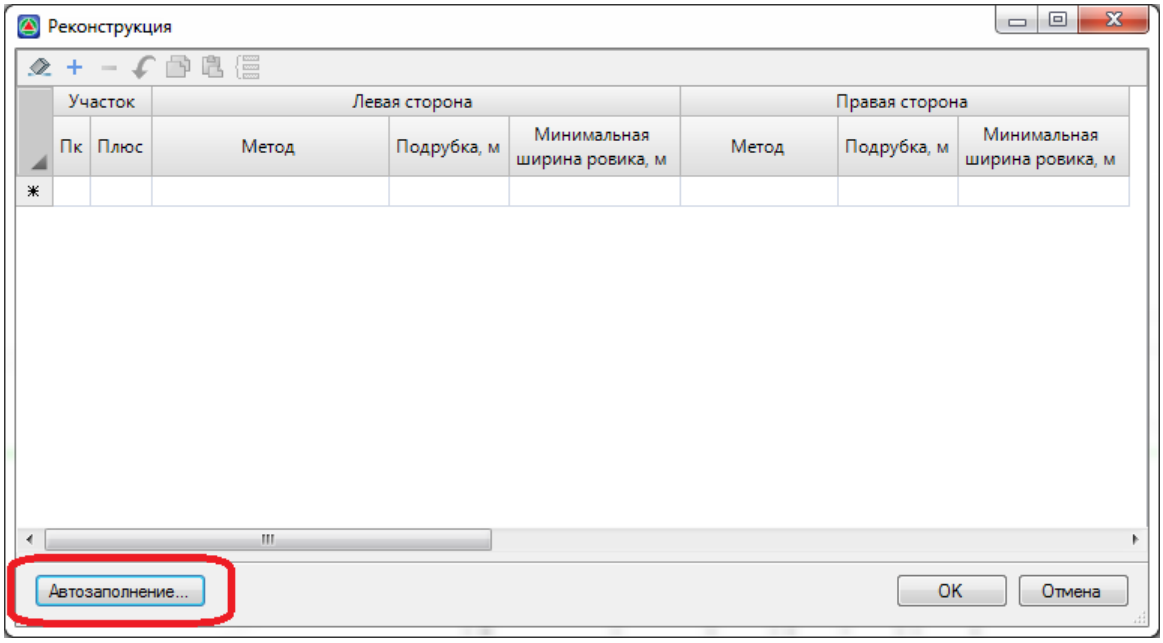
Технологически, основные задачи по конструированию поперечных профилей автомобильной дороги при реконструкции выполняются аналогично как и для нового строительства. Т.е. вначале задаются основные параметры конструкции и дорожной одежды, затем

проектируются откосы и кюветы, и уже после выбирается способ использования существующего покрытия.

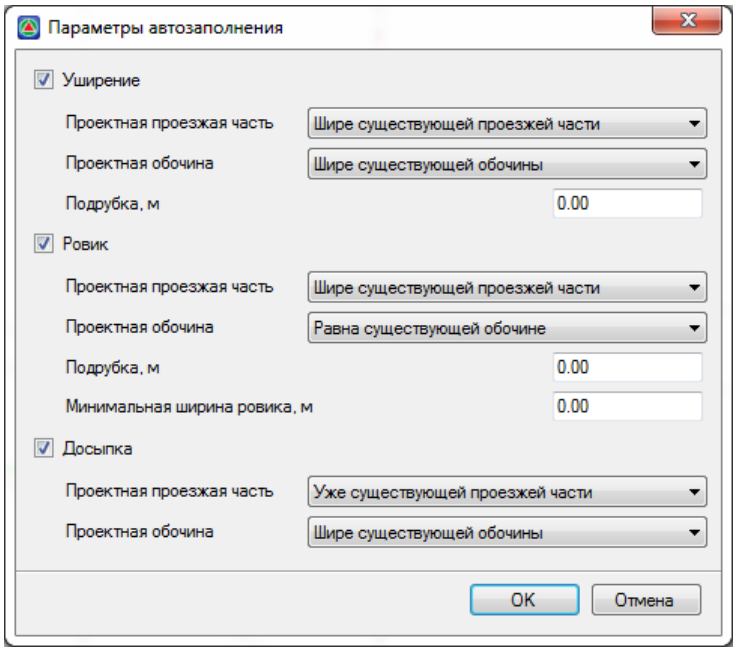
Метод использования существующего покрытия может быть определен автоматически.

Для этого:

1. В окне **Реконструкция** нажмите кнопку **Автозаполнение**:



Откроется окно **Параметры Автозаполнения:**

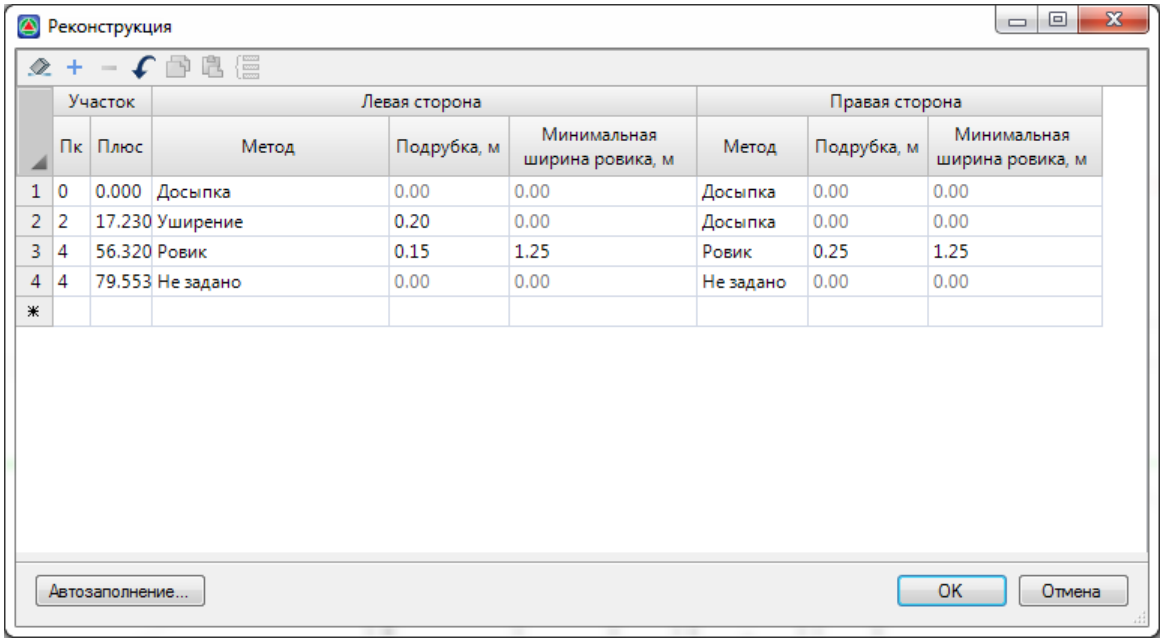


Установите опции напротив тех способов, которые необходимо будет использовать при реконструкции. Если какой-либо способ реконструкции не отмечен, то он не будет использоваться при автозаполнении, а его параметры в данном окне будут заблокированы.

Критерии для назначения каждого способа реконструкции выбираются из выпадающего списка. К примеру, по умолчанию, на участках где проезжая часть шире существующей и проектная бровка также выходит за существующую, будет устраиваться уширение с полной срезкой обочины. Если же проектная проезжая часть шире существующей, но проектная и существующая бровки совпадают, дорожная конструкция на уширении будет устраиваться в ровике.

Примечание: 1. Если на каком-то участке (поперечнике) не соблюдается не один критерий, то при автозаполнении ему по умолчанию будет назначен метод Не задано. 2. Если настройки автозаполнения были заданы не корректно и на каком-то участке (поперечнике) по условиям могут подходить несколько критериев, то на данном участке при автозаполнении метод реконструкции будет выбран произвольным образом.

2. Задайте необходимые критерии для автоматического определения методов реконструкции и нажмите Ок.



В результате, программа проанализирует каждый поперечник и определит для него соответствующий способ реконструкции (уширение, ровик, досыпки), заполнив исходную таблицу. При необходимости, в дальнейшем, результаты автозаполнения могут быть откорректированы пользователем.

Поправки к объемам работ

Ряд стандартных конструктивных элементов поперечного профиля могут задаваться в специальной группе таблиц. Данная группа элементов называется **Поправки**. Далее подробно рассмотрим каждую из этих таблиц.

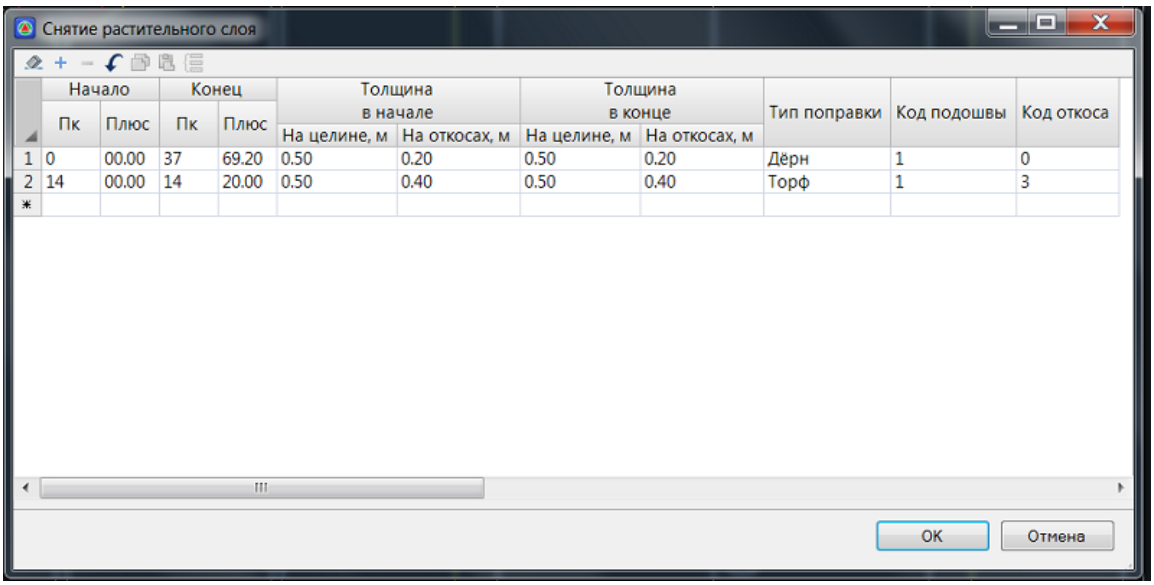
Реконструкция

Данная поправка позволяет осуществлять модификацию проектируемой дорожной одежды с учетом существующего поперечного профиля и его конструктивных слоев. Особенности работы с этой таблицей были описаны в предыдущем разделе.

Снятие растительного слоя

В данной таблице задается величина снятия растительного слоя, на целине и откосах существующей насыпи (в случае ее реконструкции). Для задания величины снятия растительного слоя:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки – Снятие растительного слоя**, откроется диалоговое окно:



Начало/Конец – в данных полях задается пикет начала и конца участка, в пределах которого будет осуществляться снятие растительного грунта;

На целине, м – в данном поле задается толщина снятия растительного слоя целине;

На откосах, м – толщина снятия растительного слоя на откосах существующей насыпи;

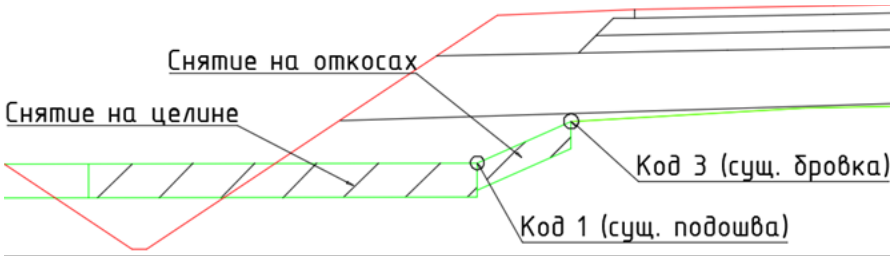
Примечание: При задании различной толщины растительного слоя в начале и в конце, в пределах участка его толщина будет вычисляться интерполяцией.

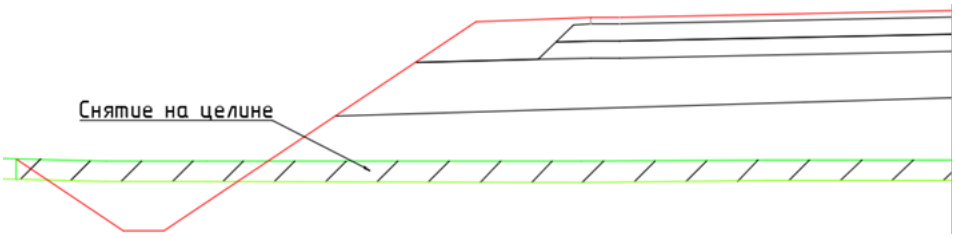
Тип поправки – из выпадающего списка выбирается соответствующий тип поправки. В случае если был выбран тип - **Торф,** то объем снимаемого грунта при формировании стандартной ведомости объемов будет занесен в столбец **Выторфовывание**;

Код подошвы/откоса – данными кодами определяются участки существующих откосов, а также, область, где не нужно снимать растительный слой. По умолчанию: код «**1 Подошва**

существующая» и код «**3 Бровка существующая**». Если на поперечниках данные коды отсутствуют, то снятие растительного слоя будет производиться с параметрами заданными для целины, на всю ширину дороги, без учета наличия конструкции существующего земляного полотна.

Расчетные схемы снятия растительного слоя только на целине, а также целине и откосах представлены ниже:





2. Задайте необходимые параметры снятия растительного слоя и нажмите **ОК.**

В результате, на всех поперечниках, попадающих на выбранный участок, будет отображаться конструкция снятия растительного слоя, а объемы работ (насыпь, выемка, кюветы и т.п.) будут рассчитываться с учетом предварительного снятия слоя растительного грунта.

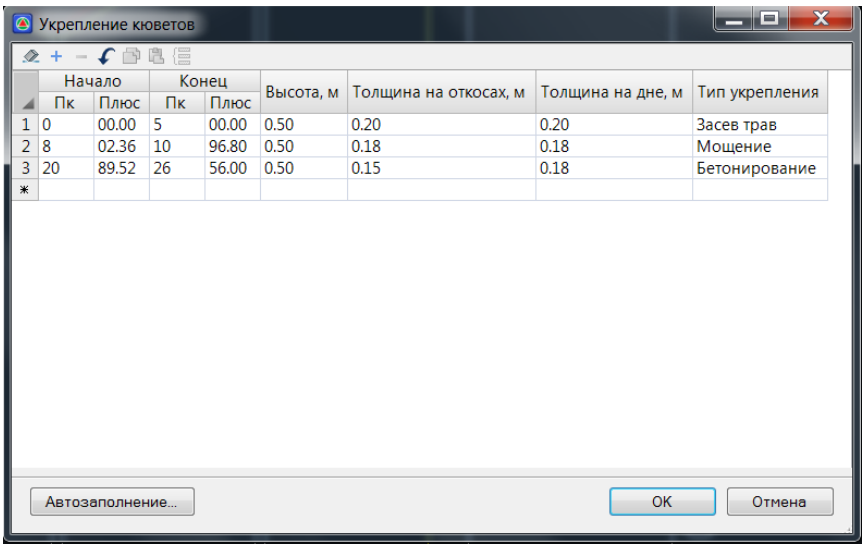
Примечание: Принципы подсчета основных объемов работ подробно описаны в соответствующем разделе (См. раздел Расчет объемов основных работ).

Укрепление кюветов

Укрепление левого и правого кювета задается в отдельных таблицах.

Для того чтобы задать данный вид поправок:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки – Укрепление левого/правого кювета**, откроется диалоговое окно:



Начало/Конец – в данных полях задается пикет начала и конца участка, в пределах которого будет осуществляться укрепления кювета;

Высота, м – в данном поле задается высота конструкции укрепления кювета;

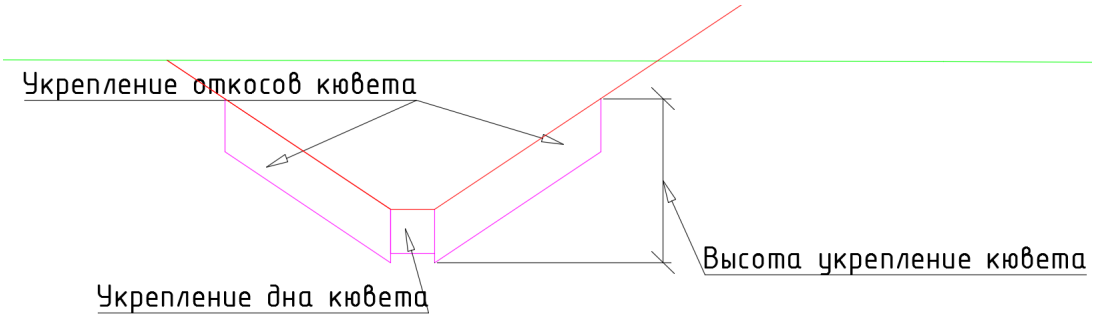
Примечание: Если заданная высота укрепления больше фактической глубины кювета, то на данных поперечниках высота укрепления принимается по глубине кювета.

Толщина на откосах, м – толщина конструкции укрепления кювета, укладываемая на откосы;

Толщина на дне, м – толщина укрепления конструкции дна кювета;

Тип укрепления – из выпадающего списка выбирается соответствующий тип укрепления. В зависимости от выбранного типа, рассчитанный объем укрепления будет заноситься в соответствующую графу ведомости.

Конструкция укрепления кювета схематично представлена ниже:

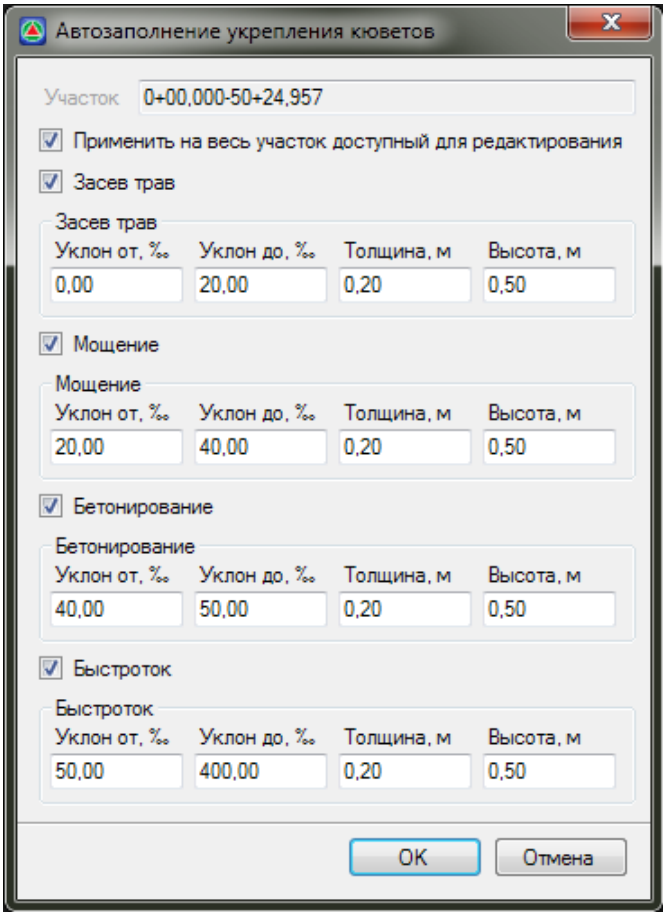


2. Задайте необходимые параметры укрепления кювета и нажмите **ОК**.

Таблица укреплений кюветов может быть заполнена автоматически. Тип укрепления на каждом участке выбирается в зависимости от продольного уклона дна кювета.

Для того чтобы заполнить таблицу укрепления кюветов автоматически:

1. Нажмите кнопку **Автозаполнение**, расположенную в нижней части основного окна. В результате откроется следующий диалог:



Применить на весь участок доступный для редактирования - по умолчанию укрепления производится на всю длину трассы. При отключении данной опции в соответствующем поле можно будет задать пикетажное значение границ участка, в пределах которого будет производиться укрепление.

2. Установите опции напротив типов укреплений, которые будут использоваться. Возможны три стандартных типа: **Засев трав**, **Мощение** и **Бетонирование**. Для каждого используемого типа укрепления необходимо задать его высоту, толщину, а также значение продольного уклона дна кювета (от/до), в пределах которого будет применяться соответствующий тип.

3. Задайте необходимые параметры автозаполнения и нажмите **ОК**. Программа заполнит таблицу укреплений кюветов, применив на характерных участках кюветов, в зависимости от их продольных уклонов, соответствующие типы укрепления.

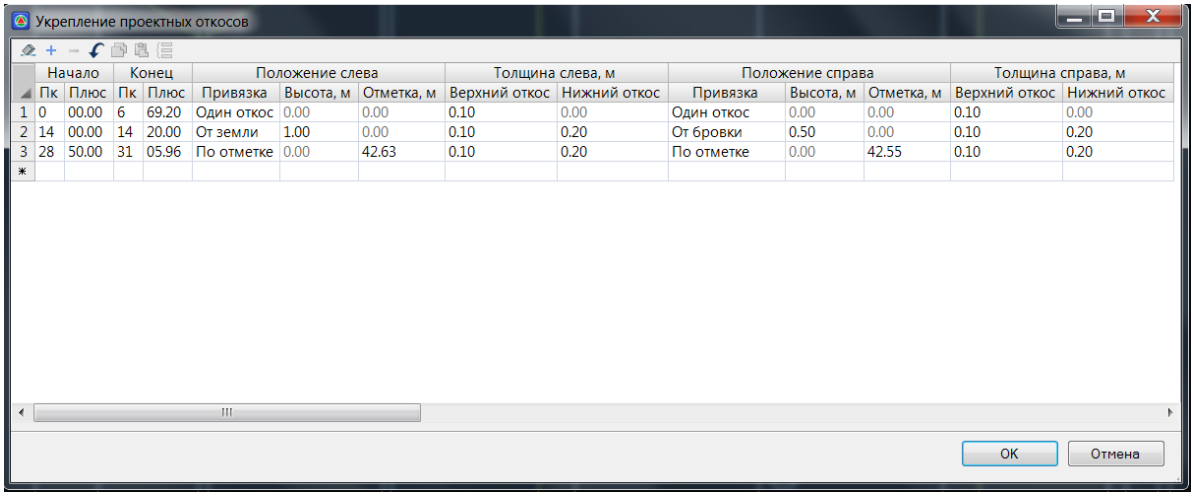
В результате, на всех поперечниках, попадающих на выбранный участок, будут отображаться конструкции укреплений кюветов, а объемы работ (площади укреплений, объемы кюветов) будут рассчитываться с учетом заданной поправки.

Примечание: Принципы подсчета основных объемов работ подробно описаны в данном томе, в соответствующем разделе (См. раздел Расчет объемов основных работ).

Укрепление откосов

Для того чтобы заполнить таблицу укрепления откосов:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки - Укрепление откосов**, откроется диалоговое окно:

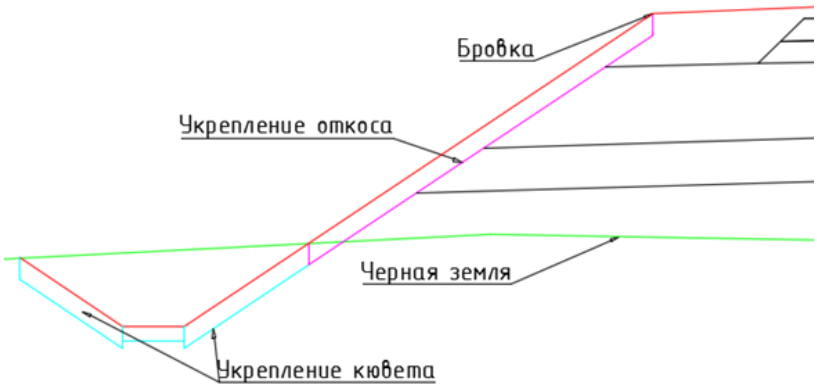


	Начало		Конец		Положение слева			Толщина слева, м		Положение справа			Толщина справа, м	
	Пк	Плюс	Пк	Плюс	Привязка	Высота, м	Отметка, м	Верхний откос	Нижний откос	Привязка	Высота, м	Отметка, м	Верхний откос	Нижний откос
1	0	00.00	6	69.20	Один откос	0.00	0.00	0.10	0.00	Один откос	0.00	0.00	0.10	0.00
2	14	00.00	14	20.00	От земли	1.00	0.00	0.10	0.20	От бровки	0.50	0.00	0.10	0.20
3	28	50.00	31	05.96	По отметке	0.00	42.63	0.10	0.20	По отметке	0.00	42.55	0.10	0.20
*														

Начало/Конец - в данных полях задаются пикеты участка, в пределах которого будет осуществляться укрепление откоса;

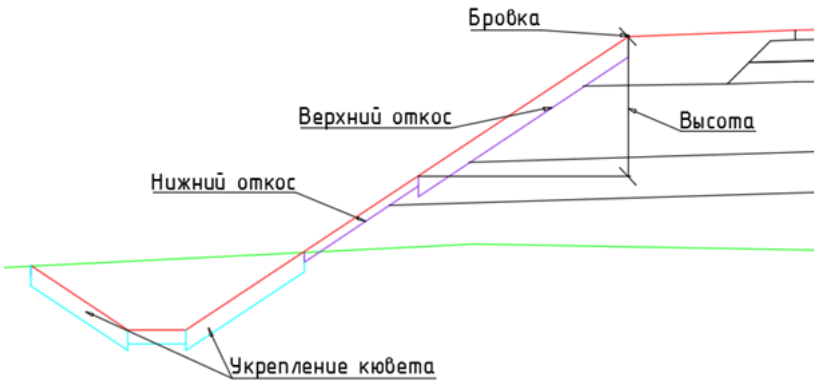
Привязка – в данном селекторе из выпадающего списка выбирается один из способов укрепления откоса на поперечнике. Возможны следующие варианты:

• При выборе привязки **Один откос**, укрепление задается на всю высоту откоса постоянной толщиной. Поля с наименованием **Высота**, **Отметка** и **Нижний откос** будут неактивны. Толщина укрепления откоса для левой и правой стороны задается в поле **Верхний откос**. Конструкция укрепления откоса данного типа схематично показана ниже:

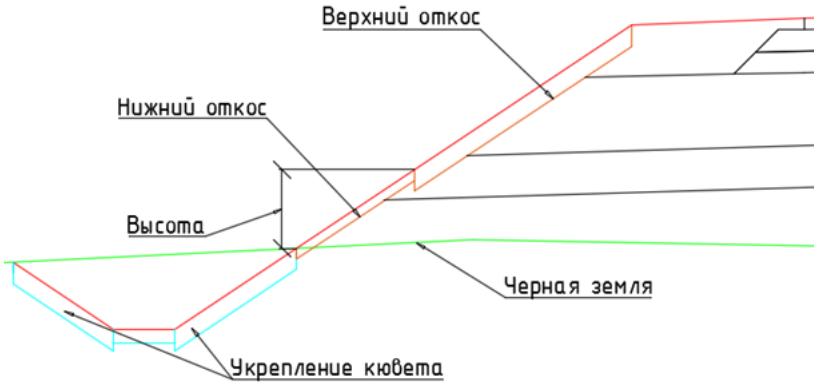


• При выборе типа привязки **От бровки** или **От земли**, укрепление кювета может быть задано на определенную высоту, задаваемую в соответствующем поле и отмеряемую либо от бровки откоса, либо от его подошвы. В данном случае станут активными поля **Верхний откос** и **Нижний откос** - задайте для них необходимое значение толщины укрепления. Конструкция укрепления откоса данного типа схематично показана ниже:

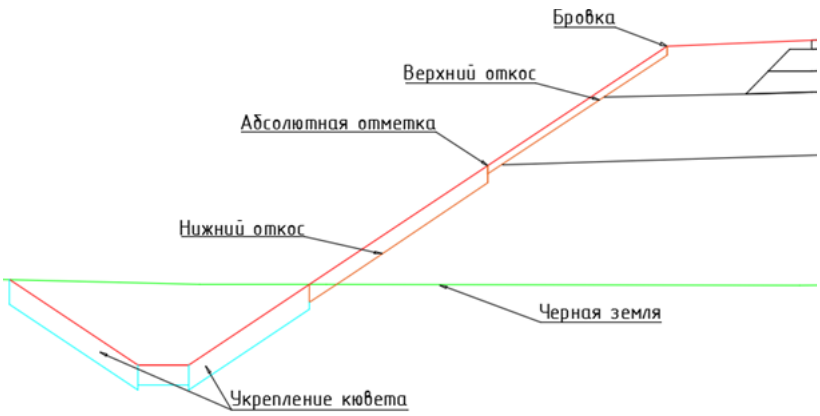
От бровки



От земли



• При выборе привязки **По отметке**, также задается толщина укрепления верхнего и нижнего откоса. В отличие от вышеописанного типа укрепления (от бровки или от подошвы), граница укрепления верхнего и нижнего откоса определяется не высотой, а абсолютной отметкой, задаваемой в соответствующем поле. Конструкция укрепления откоса данного типа схематично показана ниже:



2. Задайте необходимые параметры укрепления откосов и нажмите **ОК**.

В результате, на всех поперечниках, попадающих на выбранный участок, будет отображаться конструкции укреплений проектных откосов, а объемы работ (насыпь, выемка, конструкция

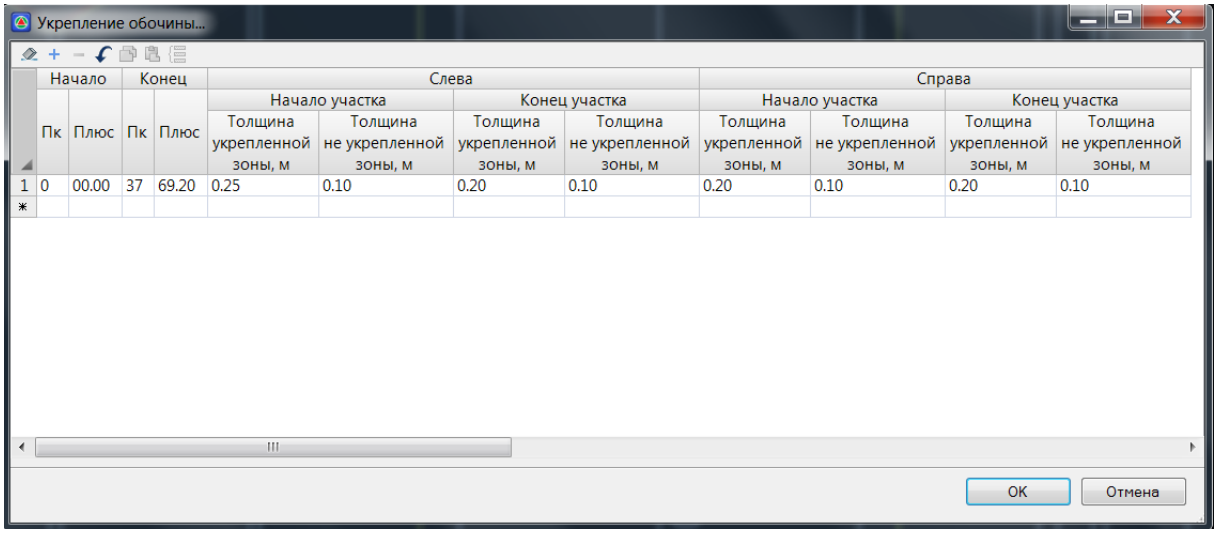
дорожной одежды и т.п.) будут рассчитываться с учетом данных укреплений.

Примечание: Принципы подсчета основных объемов работ подробно описаны в соответствующем разделе (См. раздел Расчет объемов основных работ).

Укрепление обочин

Для того чтобы задать укрепления обочин:

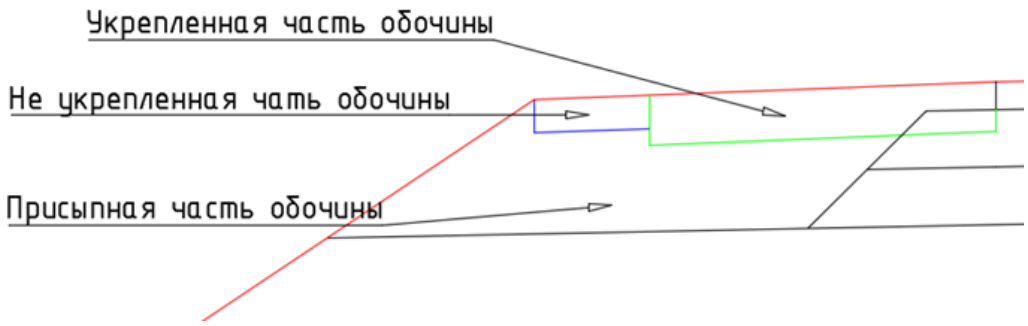
1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки - Укрепление обочин**, откроется следующие диалоговое окно:



Толщина укрепленной зоны, м – в данном поле задается толщина укрепленной части обочины;

Толщина не укрепленной зоны, м – в данном поле задается толщина не укрепленной части обочины.

Конструкция укрепления обочины схематично показана ниже:



2. Задайте необходимые параметры укреплений обочины и нажмите **ОК**.

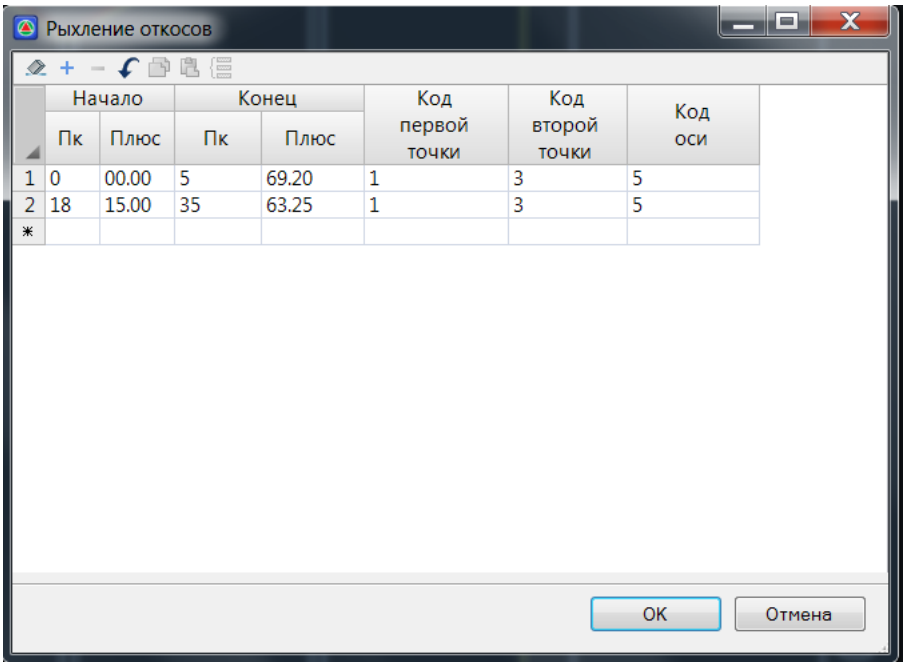
В результате, на всех поперечниках, попадающих на выбранный участок, будут отображаться конструкции укреплений обочин, а объем их присыпной части будет рассчитываться с учетом данных укреплений.

Примечание: Принципы подсчета основных объемов работ подробно описаны в соответствующем разделе (См. раздел Расчет объемов основных работ).

Рыхление откосов

Данная поправка используется преимущественно при реконструкции земляного полотна. Для того чтобы заполнить таблицу **Рыхление откосов**:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки – Рыхление левого/правого откоса**, откроется следующие окно:

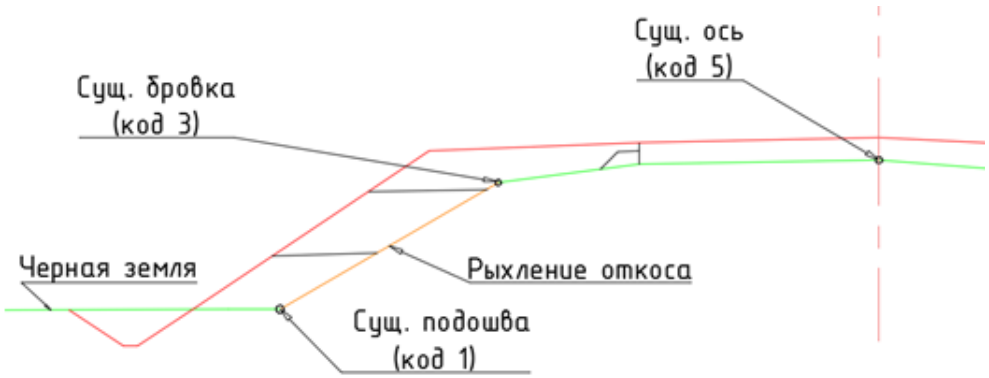


Начало/конец – в данных полях задаются пикеты участка, в пределах которого будет осуществляться рыхление откоса;

Код первой\второй точки – данными кодами определяются участки существующих откосов. По умолчанию: подошва - код **№1** и бровка код **№3**. Если на поперечниках заданные коды отсутствуют, то участки рыхления не будут определяться программой.

Код оси – Данный код также используется для определения участков рыхления (сторонности откосов).

Рыхление откосов схематично показано ниже:



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

В результате, на поперечниках, на заданном участке будет создан соответствующий элемент конструкции.

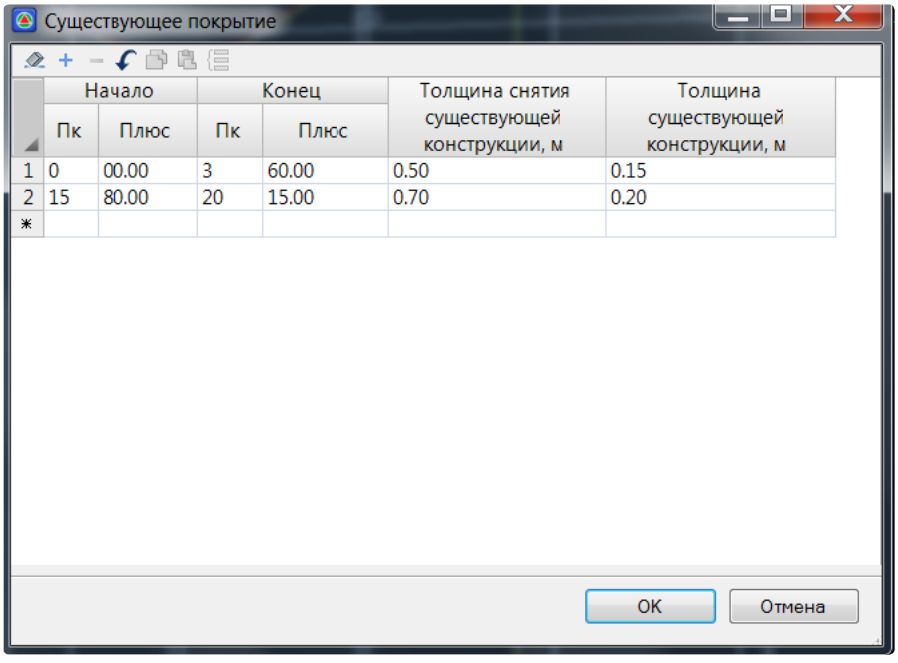
Примечание: Объем работ по рыхлению откосов рассчитывается и заносится в отдельную графу стандартной ведомости объемов работ.

Существующая конструкция

С помощью данной таблицы можно задавать толщину существующей конструкции дорожной одежды, а также величину ее частичной разборки.

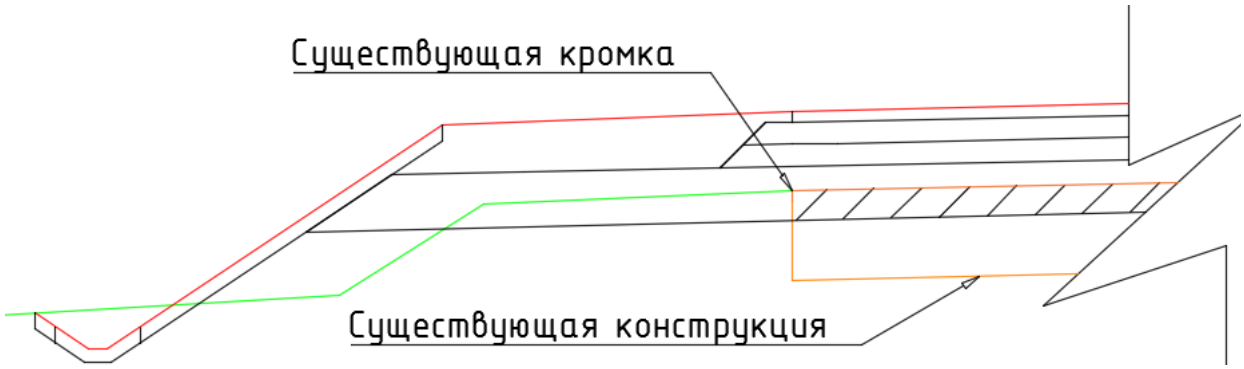
Для того чтобы заполнить таблицу:

1. Выберите элемент меню **Поперечник – Поправки – Существующая конструкция**, откроется следующие диалоговое окно:



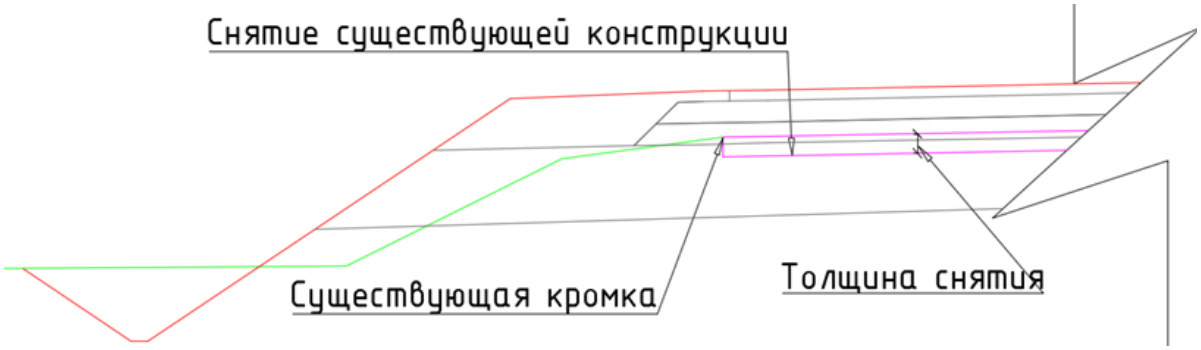
Толщина существующей конструкции, м – в данном поле задается общая толщина конструкции существующей дорожной одежды.

При задании толщины существующей дорожной одежды она будет отображаться на поперечных профилях, а объем ее разборки (при наличии выемки) будет рассчитываться отдельно от общего объема выемки. Объем разборки существующей конструкции рассчитывается и заносится в отдельную графу ведомости . На схеме представленной ниже данный объем показан штриховкой:



Толщина снятия существующей конструкции, м – в данном поле может задаваться толщина предварительно снимаемой конструкции существующей дорожной одежды. При задании толщины снятия, объем снимаемой конструкции будет занесен в отдельную графу ведомости, отдельно от общего объема разборки дорожной одежды. Преимущественно это необходимо, если предварительное снятие и дальнейшая разборка дорожной одежды выполняются по разной технологии работ. Также, при задании частичного снятия существующей конструкции, контур черного поперечного профиля будет модифицирован, с учетом данной величины.

Схема частичного снятия дорожной конструкции показана ниже:



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

В результате, на поперечниках, на заданном участке будет отображен контур конструкции существующей дорожной одежды, которая в дальнейшем будет учитываться при подсчете основных объемов работ (разборка или снятие).

Примечание: Принципы подсчета основных объемов работ подробно описаны в данном томе, в соответствующем разделе (См. раздел Расчет объемов основных работ).

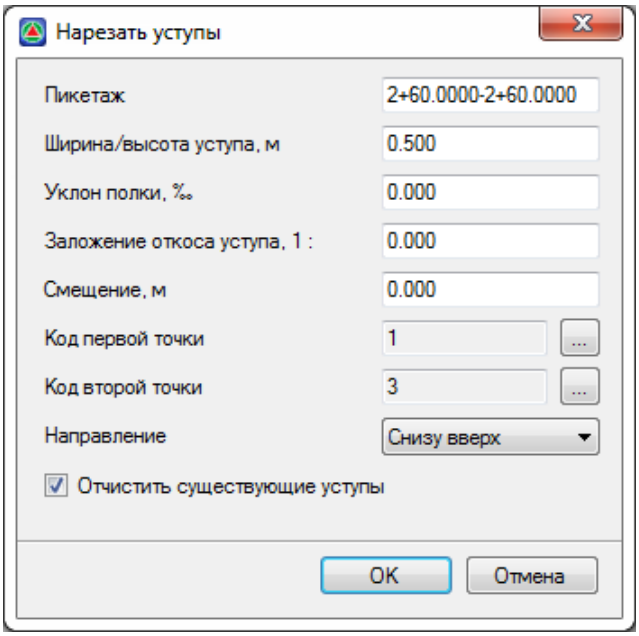
Нарезка уступов

При устройстве досыпки или уширения существующего земляного полотна на откосах может производиться нарезка уступов. В программе предусмотрен автоматический и ручной способ задания уступов.

Примечание. Ручной способ создания уступов описан в Томе 7. п. Уступы

Для того чтобы задать параметры нарезки уступов автоматически:

1. Выберите элемент меню: **Поперечник – Поправки - Нарезка уступов**, откроется диалоговое окно:

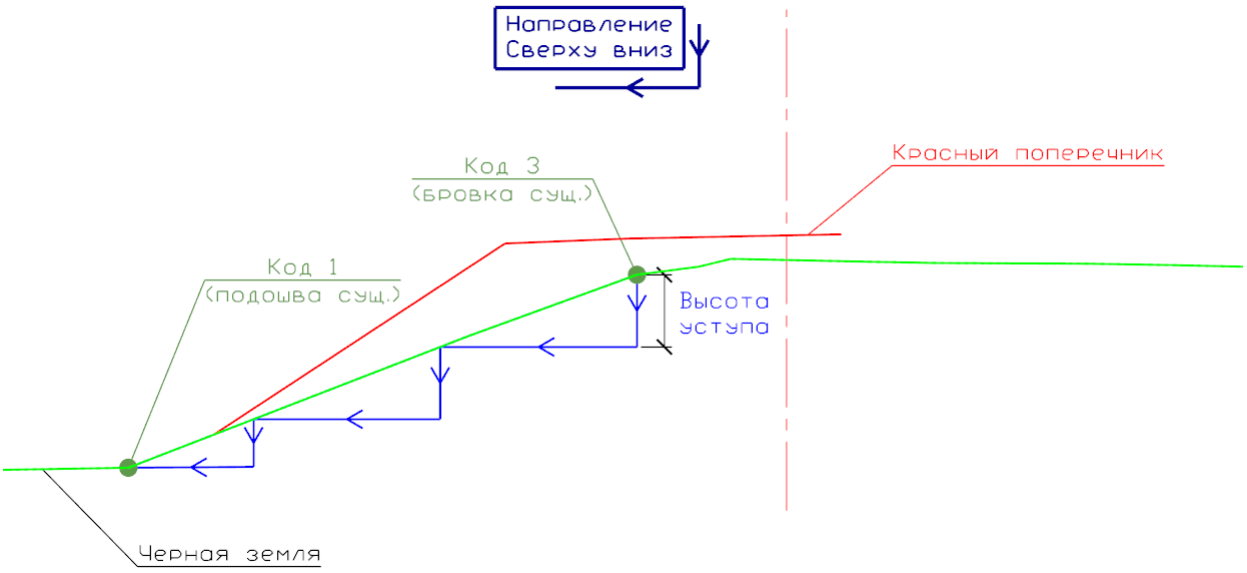


Пикетаж – поле ввода для задания участка, в пределах которого будет осуществляться нарезка уступов.

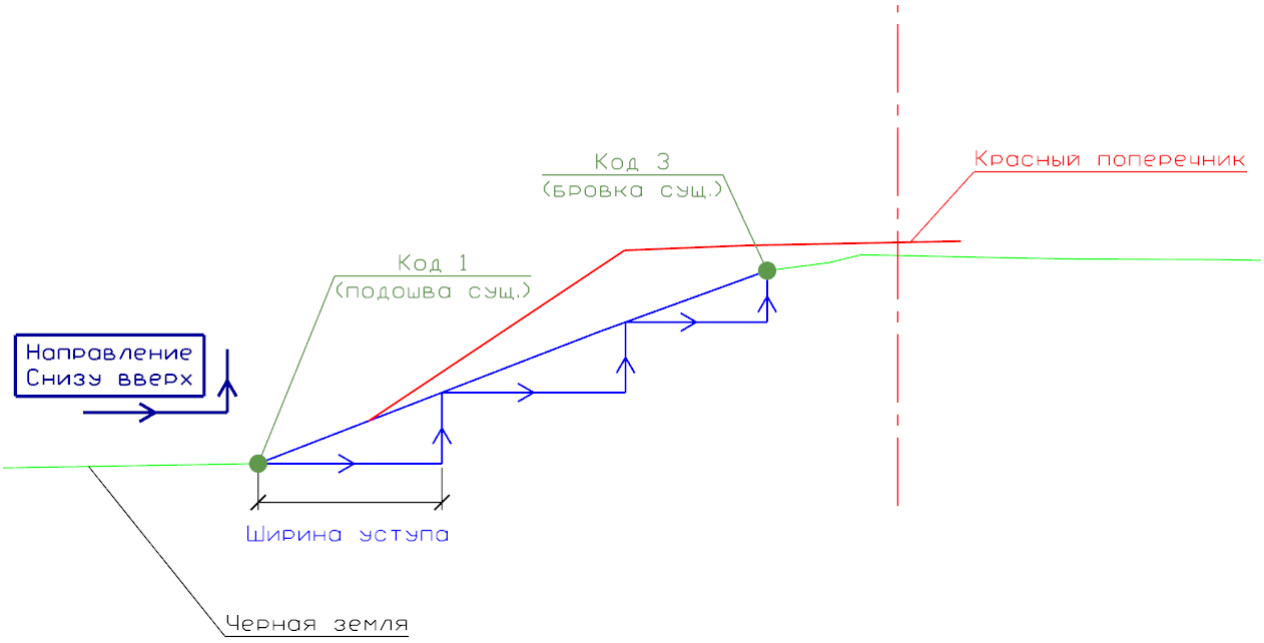
Примечание. Все параметры уступов подробно описаны в Томе 7. п. Уступы

Направление – в данном селекторе выбирается один из способов нарезки уступов на поперечнике:

• При выборе направления **Сверху вниз**, уступы определяются параметром **Высота уступа** и нарезка уступов будет производиться от верхней точки с кодом к нижней, причем высота последнего уступа будет подобрана по факту т.е. до нижней точки с кодом:



• При выборе направления **Снизу вверх**, уступы определяются параметром **Ширина уступа** и нарезка уступов будет производиться от нижней точки с кодом к верхней, причем размеры последнего уступа будут подобраны по факту т.е. до верхней точки с кодом:



Ширина\Высота уступа, м – в зависимости от выбранного направления, в данном поле ввода будет задаваться ширина или высота уступов.

Код первой\второй точки – выбираются коды точек, между которыми производится нарезка уступов.

Включенная опция **Очистить существующие уступы** позволяет удалить все ранее добавленные конструкции Уступы с поперечников.

2. Задайте необходимые параметры и нажмите **Ок**. В результате на выбранном участке

поперечников будет произведена нарезка уступов. При необходимости параметры любой конструкции **Уступ** могут быть отредактированы через окно **Свойств**.

Примечание: Объем работ по нарезке уступов рассчитывается и заносится в отдельную графу ведомости. Общий объем насыпи и выемки рассчитывается без учета данного вида работ. При необходимости получения итогового объема насыпной части с учетом предварительной нарезки, эти виды работ (насыпь и нарезка уступов) необходимо просуммировать самостоятельно.

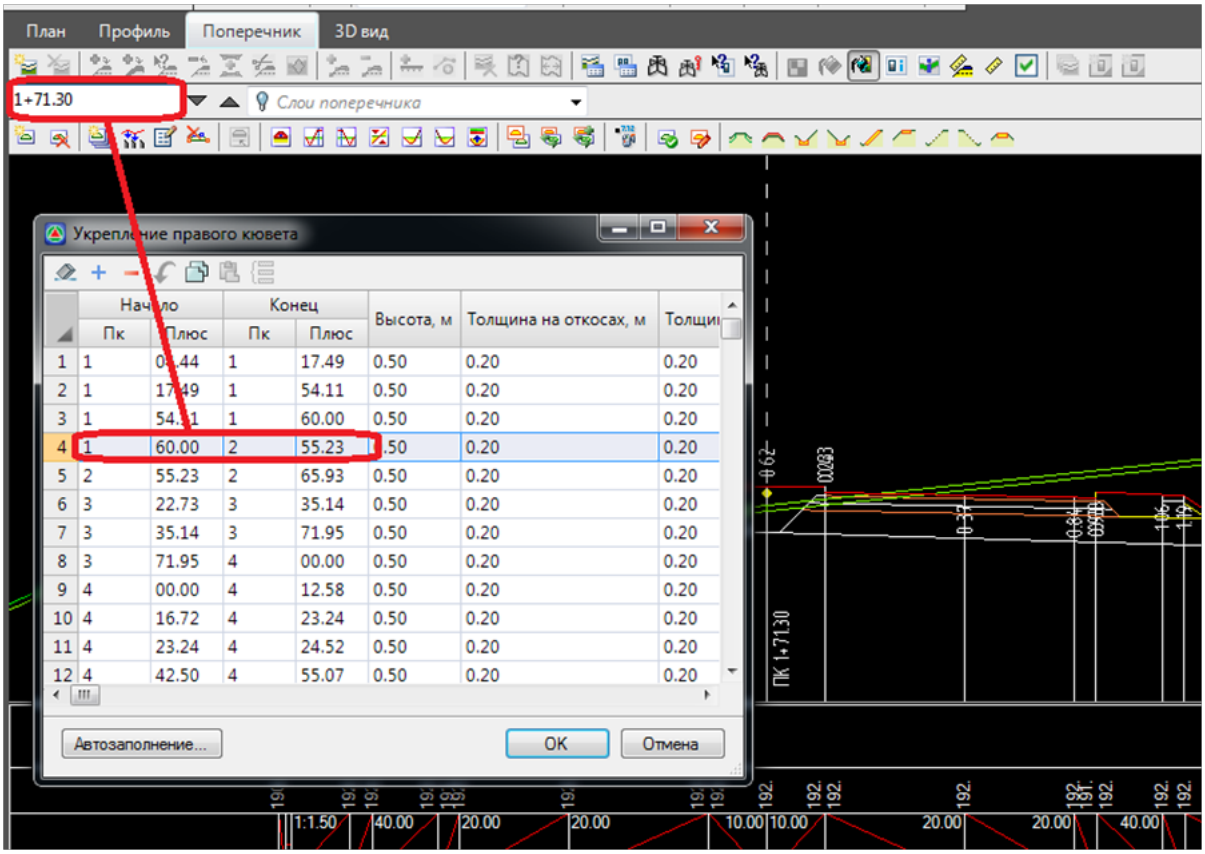
Дополнительные механизмы работы с таблицами поправок

Панель быстрого доступа

Для удобства редактирования выше описанных конструктивных элементов поперечного профиля предусмотрена специальная панель **Поправки**: 

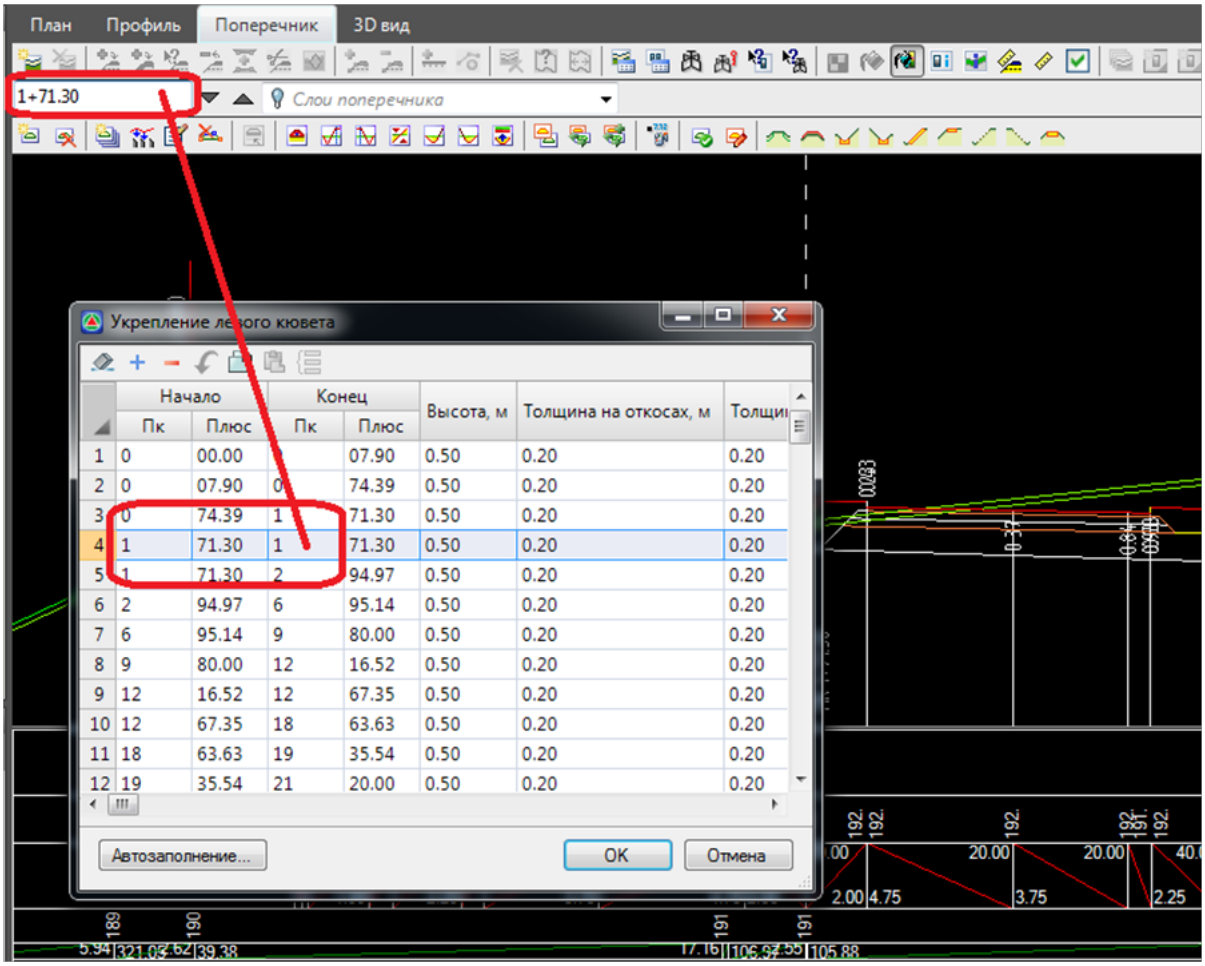
При нажатии определенной пиктограммы открывается соответствующая ей таблица поправок.

Если таблица содержала несколько строк, то при ее открытии, в ней автоматически позиционируется строка соответствующая текущему поперечному профилю или выбранной группе поперечников:



В данном случае программа лишь определяет участок, где находится текущий поперечник или выбранная группа поперечников и выделяет этот участок в таблице. Соответственно, при изменении какого-либо параметра в таблице (высота канавы, способ реконструкции существующей дороги и т.п.), он будет применен на всех поперечниках, попадающих на данный участок.

Если же необходимо отредактировать только текущий поперечник или выбранную группу, нажмите соответствующую пиктограмму на панели **Поправки**, удерживая при этом клавишу **Shift**. В данном случае при открытии таблицы в нее автоматически будет добавлена дополнительная строка, соответствующая пикету текущего поперечника или выбранного участка:



	Начало		Конец		Высота, м	Толщина на откосах, м	Толщи
	Пк	Плюс	Пк	Плюс			
1	0	00.00	0	07.90	0.50	0.20	0.20
2	0	07.90	0	74.39	0.50	0.20	0.20
3	0	74.39	1	71.30	0.50	0.20	0.20
4	1	71.30	1	71.30	0.50	0.20	0.20
5	1	71.30	2	94.97	0.50	0.20	0.20
6	2	94.97	6	95.14	0.50	0.20	0.20
7	6	95.14	9	80.00	0.50	0.20	0.20
8	9	80.00	12	16.52	0.50	0.20	0.20
9	12	16.52	12	67.35	0.50	0.20	0.20
10	12	67.35	18	63.63	0.50	0.20	0.20
11	18	63.63	19	35.54	0.50	0.20	0.20
12	19	35.54	21	20.00	0.50	0.20	0.20

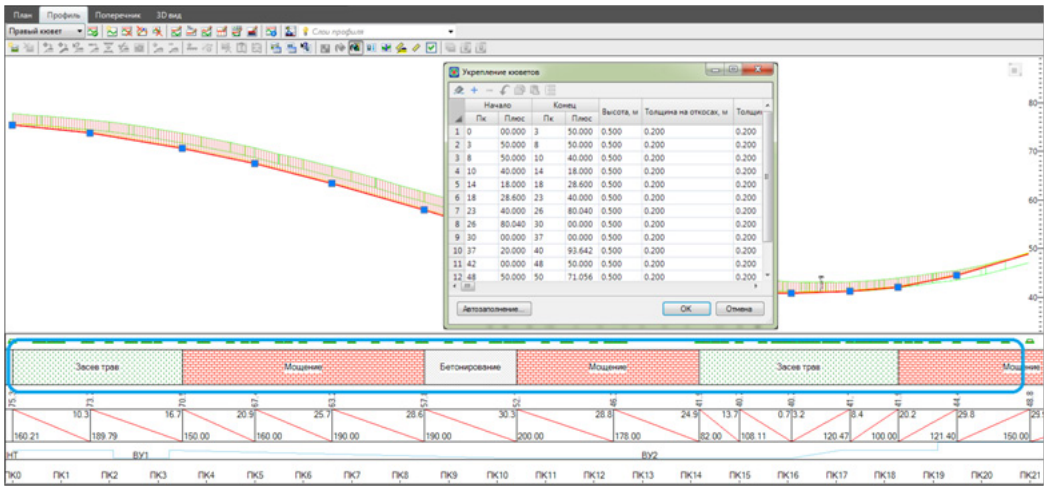
Значения поправок при добавлении дополнительных строк в таблицу (типы, высоты, ширины и т.д.) определяются по текущим данным соответствующих поперечников. При необходимости, измените значения параметров конструктивных элементов в добавленных строках и нажмите **ОК**.

Таким образом, можно быстро и наглядно осуществлять редактирование параметров стандартных элементов конструкции (поправок) табличным способом.

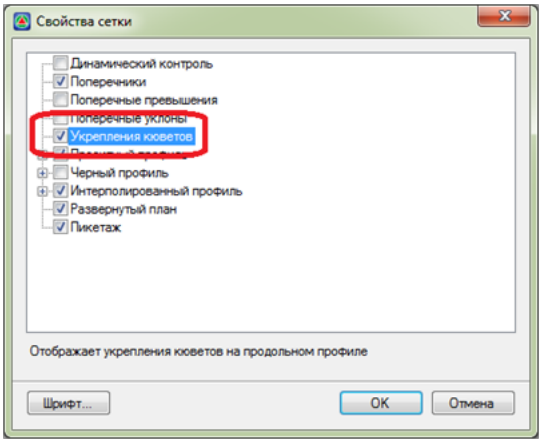
Визуальное редактирование укреплений кюветов

Для создания и редактирования укреплений кюветов предусмотрен специальный графический редактор. Назначение типов укреплений и границ их участков осуществляется визуально, непосредственно на продольном профиле водоотводного сооружения.

Данные, которые заданы в таблице поправок **Укрепление левого\правого кюветов**, могут быть визуально отображены и отредактированы в окне **Профиль** в области сетки профиля:



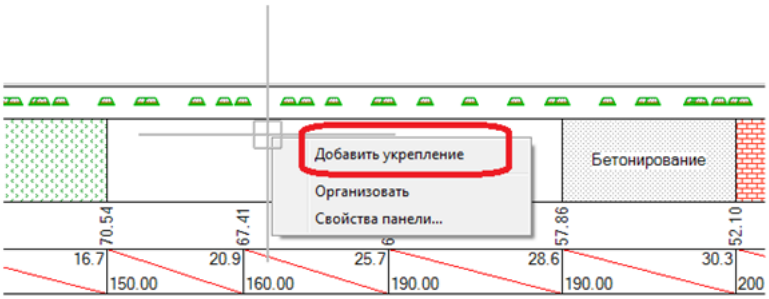
Примечание. 1. Данные таблицы Укрепления кюветов и соответствующей панели окна Профиль взаимосвязаны 2. Для отображения данных по укреплению убедитесь, что видимость панели Укрепление кюветов в Свойствах панели профиля включена:



Функциональные возможности в панели **Укрепление кюветов**:

Добавление нового участка укрепления

1. В области, где не задан тип укрепления, щелкните правой кнопкой мыши и выберите опцию **Добавить укрепление**:



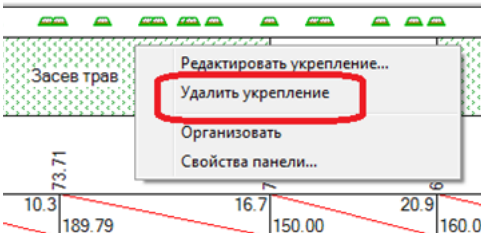
2. В результате, будет назначен участок укрепления:



Примечание. При добавлении участка укрепления, его границы изначально совпадают с пикетами вершинами переломов профиля, между которыми создавался участок. По умолчанию применяется тип укрепления - Засев трав.

Удаление участка укрепления

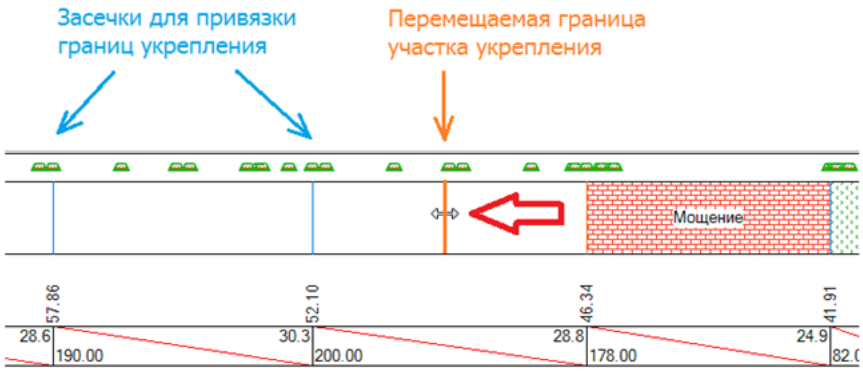
Для удаления необходимого участка укрепления, щелкните правой кнопкой мыши в пределах его области, в контекстном меню выберите пункт **Удалить укрепление**:



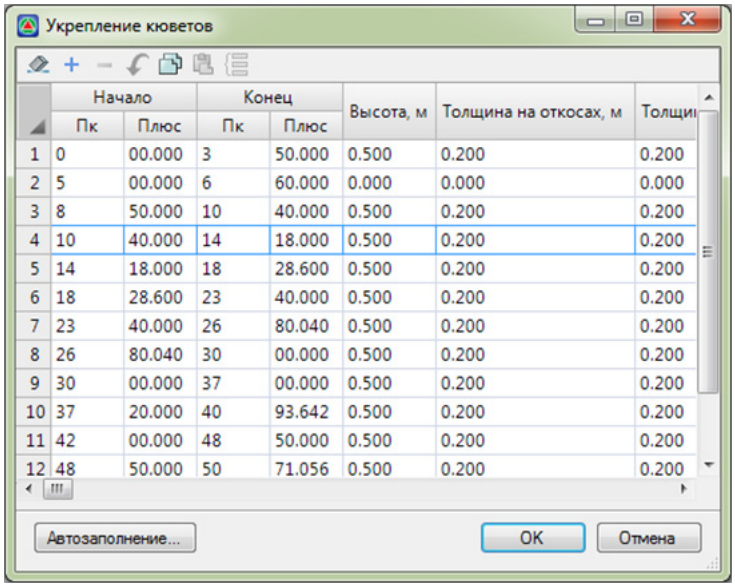
В результате необходимый участок будет удален.

Редактирование участков укрепления

1. Изменение положения границ участков укрепления удобно производить визуально с помощью левой кнопки мыши. Для этого, наведите курсор мыши на границу участка укрепления и зажмите левую кнопку мыши, не отпуская кнопку, перетащите границу участка визуально или с привязкой к заданной вершине перелома профиля (риски синего цвета):



2. Для изменения свойств участка укрепления (тип укрепления, пикет начала\конца, толщина и т.д.) щелкните по его области правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите пункт **Редактировать укрепление**, откроется диалоговое окно:



	Начало Пк	Начало Плюс	Конец Пк	Конец Плюс	Высота, м	Толщина на откосах, м	Толщи
1	0	00.000	3	50.000	0.500	0.200	0.200
2	5	00.000	6	60.000	0.000	0.000	0.000
3	8	50.000	10	40.000	0.500	0.200	0.200
4	10	40.000	14	18.000	0.500	0.200	0.200
5	14	18.000	18	28.600	0.500	0.200	0.200
6	18	28.600	23	40.000	0.500	0.200	0.200
7	23	40.000	26	80.040	0.500	0.200	0.200
8	26	80.040	30	00.000	0.500	0.200	0.200
9	30	00.000	37	00.000	0.500	0.200	0.200
10	37	20.000	40	93.642	0.500	0.200	0.200
11	42	00.000	48	50.000	0.500	0.200	0.200
12	48	50.000	50	71.056	0.500	0.200	0.200

Примечание. 1. Для удобства редактирования, необходимая строка таблицы будет автоматически выделена. 2. Данные в таблицах Укрепления левого\правого кюветов и соответствующей панели окна Профиль взаимосвязаны.

3. Задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**. Все изменения отобразятся на панели **Укрепление кюветов** в окне **Профиль**.

Расчет объемов основных работ

В данном разделе приведены основные конструкции поперечных профилей и перечислены виды объемов работ, которые могут быть рассчитаны с помощью стандартной ведомости.

Общие принципы расчета объемов на основе контуров поперечных профилей

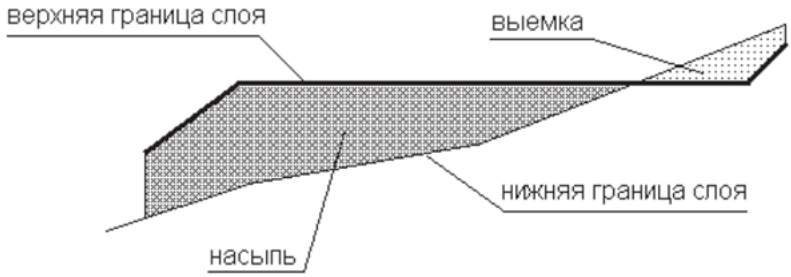
Robur рассчитывает объем как полусумму площадей на соседних поперечниках, умноженную на расстояние между ними.

Площадь геометрической фигуры, образующей конструктивный слой или элемент может быть определена двумя способами:

• Площадь между двумя ломаными линиями, образующими границы слоя:

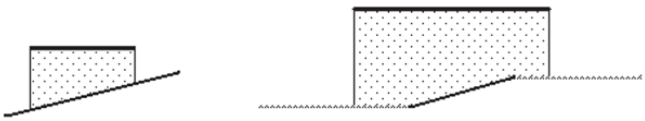
• Площадь замкнутого контура.

При подсчете площадей между двумя ломаными линиями одна из линий условно считается верхней границей, а вторая – нижней.



Для подсчета площадей, область разбивается на элементарные фигуры (трапеции или треугольники). Площадь областей, когда верхняя граница слоя проходит выше нижней, считается насыпью. А наоборот – выемкой.

Левая и правая границы подсчета площадей определяются концами верхней граница слоя. Нижняя граница продлевается вправо и влево по необходимости.



На левом рисунке верхняя граница слоя короче нижней, а на правом рисунке нижняя короче верхней, поэтому к ее крайним левой и правой точкам программа автоматически добавляет горизонтальные сегменты.

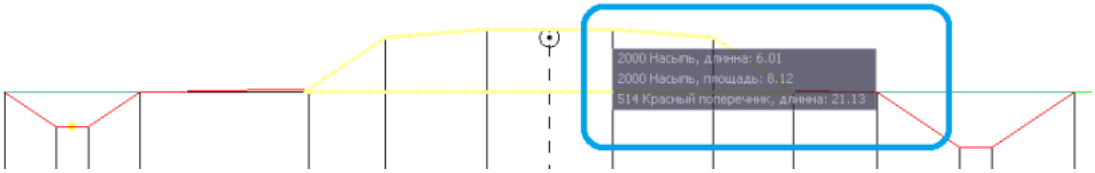
Для подсчета площади замкнутого контура, он разбивается на треугольники, площадь которых суммируется.



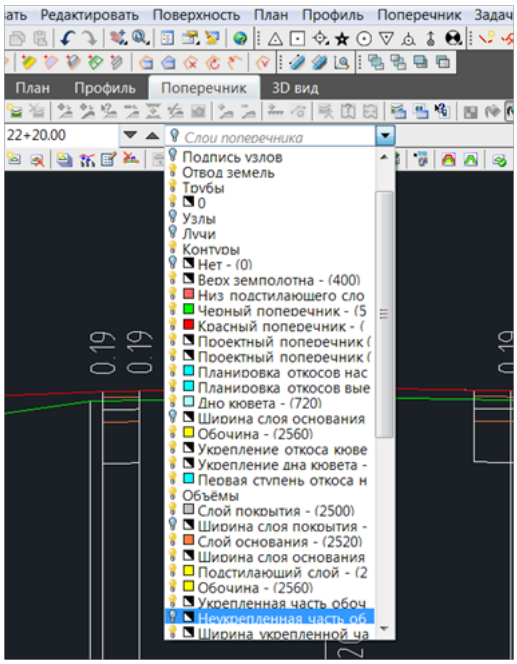
Для проверки и контроля правильности рассчитываемых значений площадей и объемов по поперечникам имеется интерактивный функционал, который включает в себя:

1. Возможность выделения любого конструктивного элемента на поперечнике и отображение его параметров в окне **Свойств**.

2. Вывод значений площади и длины по контуру при наведении на него курсора мыши:



3. Включение\выключение отображения элементов поперечного профиля, а также изменение цвета данных элементов производится с помощью выпадающего списка слоев.



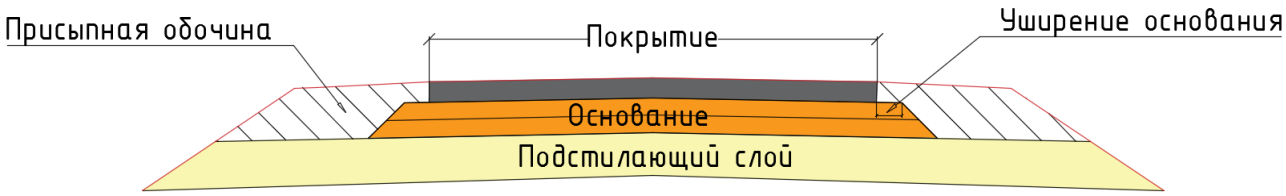
Примечание: В данном разделе рассматривается принцип расчета объемов работ на основе стандартных элементов конструкций поперечного профиля. Дополнительные способы подсчета объемов работ будут описаны далее (См. Том 9. Общие задачи, Приложение А. Способы подсчета объемов).

Расчет объемов на примере типовых поперечников

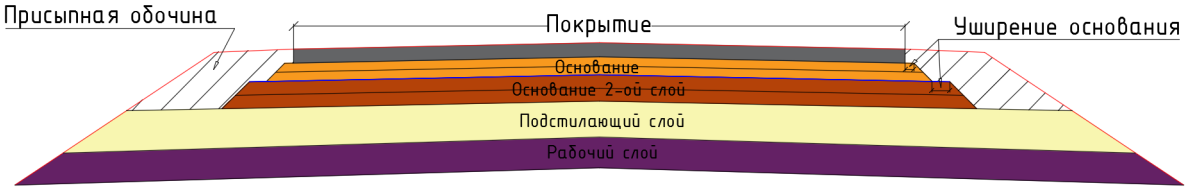
Дорожная одежда

В данном подразделе приведены основные типы конструкций поперечных профилей. На них схематично показан принцип подсчета основных объемов работ по дорожной одежде, которые заносятся в стандартную ведомость (**Ведомость площадей и объемов**, вкладка **Конструкция дорожной одежды**).

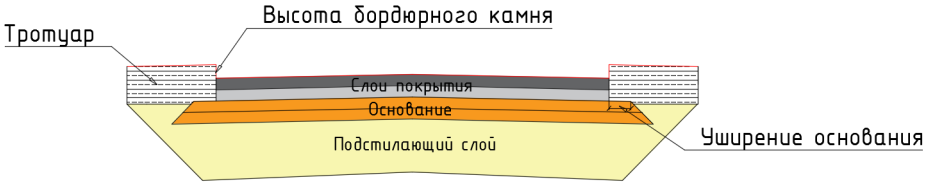
Дорога без разделительной полосы



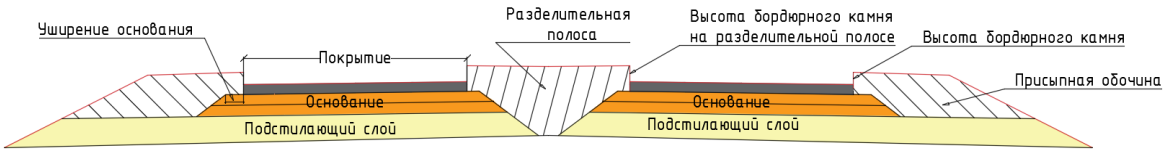
Дорога без разделительной полосы с двумя слоями основания



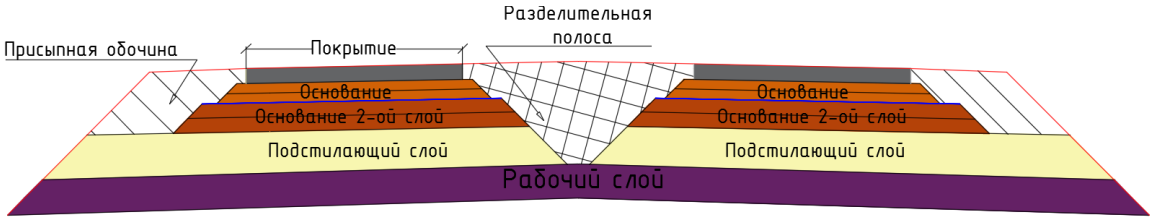
Дорога без разделительной полосы, с дорожной одеждой корытного типа, с тротуарами и многослойным покрытием



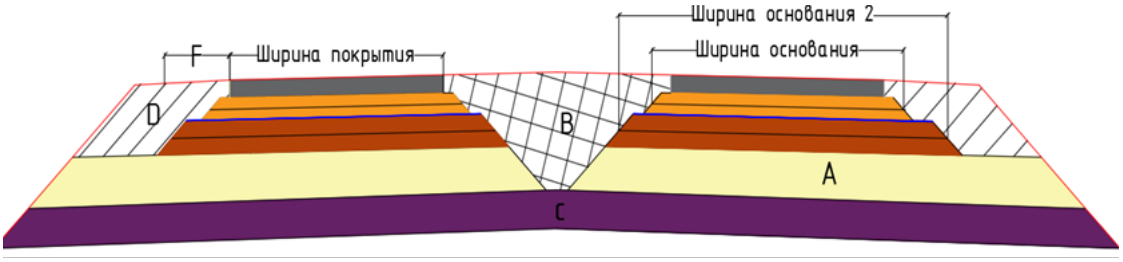
Дорога с разделительной полосой



Дорога с разделительной полосой и с двумя слоями основания



Принцип подсчета площадей и длин основных контуров дорожной одежды показан на схеме ниже:



Где:

A – Площадь подстилающего слоя;

B – Площадь разделительной полосы;

C – Площадь рабочего слоя;

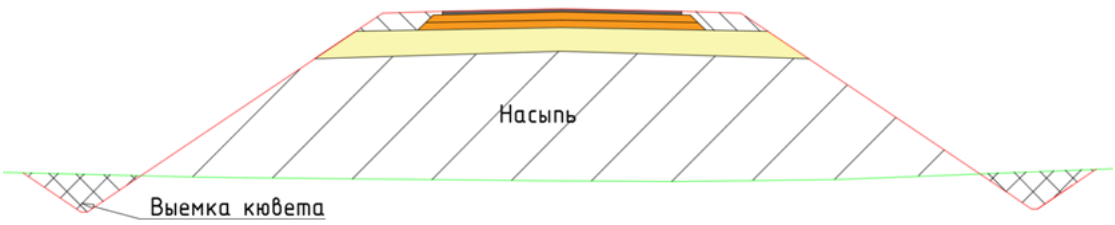
D – Площадь присыпной обочины;

F – Ширина укрепленной части обочины.

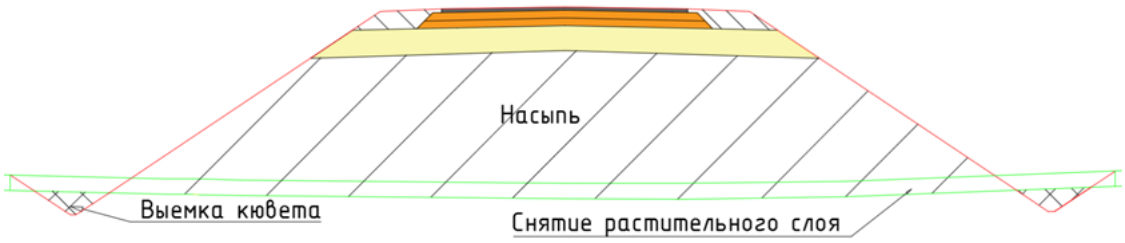
Земляные работы

В данном подразделе показаны принципы расчета основных объемов земляных работ (насыпь, выемка, кюветы и т.п.). Данные элементы заносятся в стандартную ведомость (**Ведомость площадей и объемов**, вкладка **Земляные работы**) и рассчитываются согласно схемам приведенным ниже.

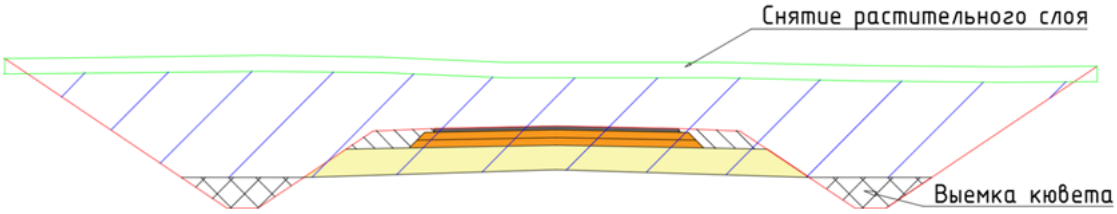
Насыпь под конструкцию без разделительной полосы и снятия растительного слоя



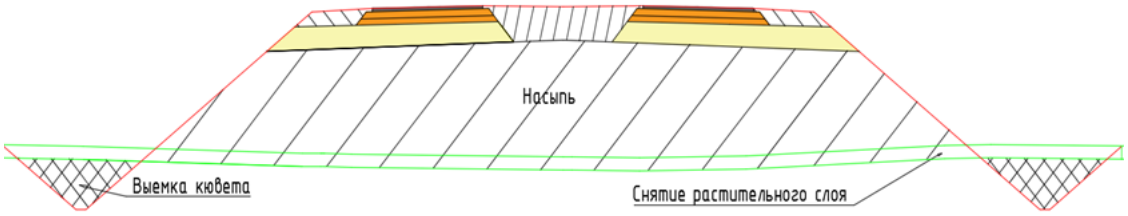
Насыпь под конструкцию без разделительной полосы, со снятием растительного грунта



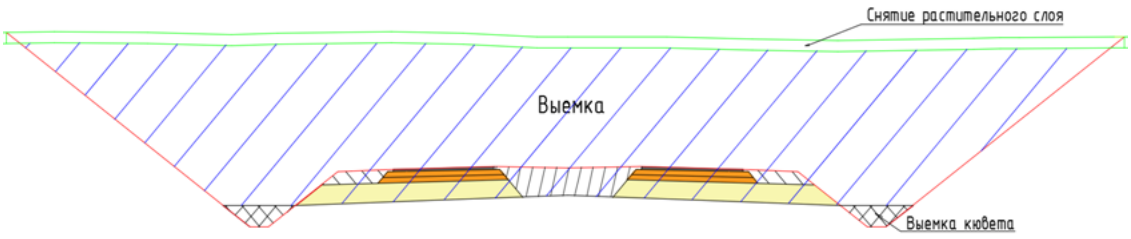
Выемка под конструкцию без разделительной полосы со снятием растительного грунта



Насыпь под конструкцию с разделительной полосой



Выемка под конструкцию с разделительной полосой



Земляные работы при капитальном ремонте/реконструкции

В данном подразделе описаны принципы подсчета объемов с учетом поправок на использования существующего покрытия. Предусмотрено четыре основных способа реконструкции существующего покрытия: уширение, досыпка, досыпка одним слоем и ровик уширения. Данные поправки были подробно описаны ранее (см. раздел **Реконструкция**). Особенности расчета объемов земляных работ с учетом этих поправок представлены ниже.

Схема уширение

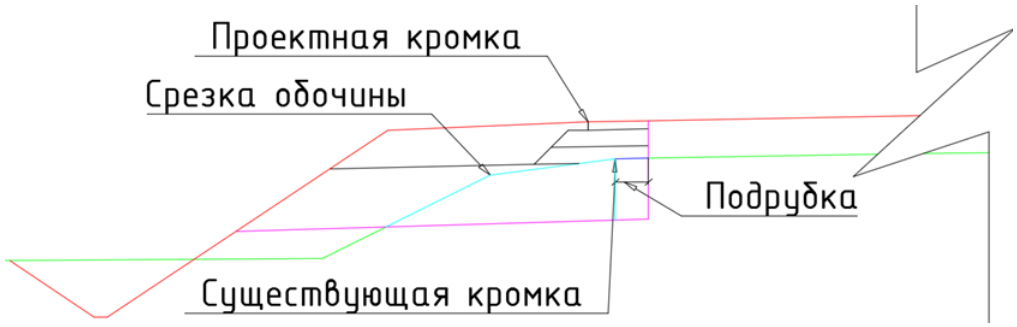


Схема **Уширение** применяется, как правило, когда проектная проезжая часть и обочина шире существующей. При этом программа будет срезать существующую обочину для устройства проектной конструкции дорожной одежды. Объем срезки обочины учитывается в соответствующем столбце стандартной ведомости объемов, он также попадает в общий объем выемки.

На уширяемой части программа считает объемы новой проектной конструкции дорожной одежды и заносит их в соответствующие столбцы ведомости объемов. Принцип подсчета объемов работ по устройству дорожной конструкции был описан выше.

Схема Досыпка

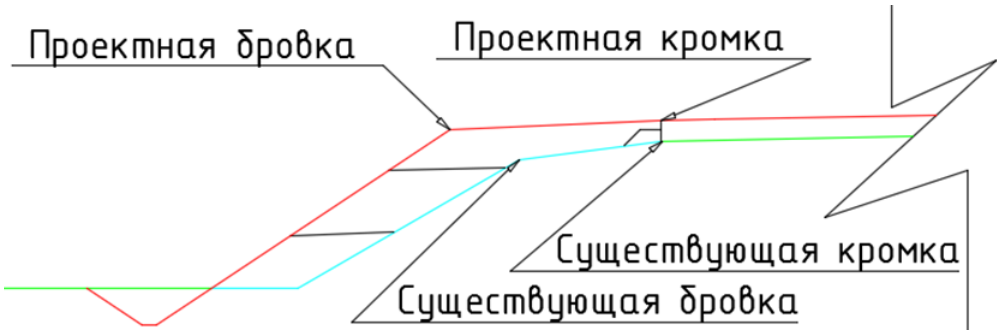
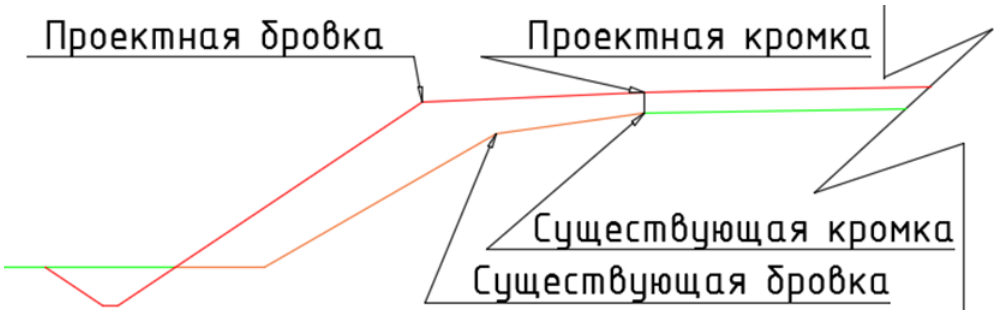


Схема **Досыпка** применяется, как правило, когда проектная бровка шире существующей, а кромки совпадают. Досыпка новых конструктивных слоев осуществляется поверх существующего земляного полотна, до проектного покрытия. В этой схеме программа не срезает существующую обочину. Программа считает объемы основных земляных работ, а также досыпаемых конструктивных слоев дорожной одежды и заносит их в соответствующие столбцы стандартной ведомости объемов.

Схема Досыпка одним слоем



Частный случай досыпки. Основное отличие от схемы **Досыпка** заключается в том, что вся присыпная часть устраивается исключительно из одного грунта, без устройства конструктивных слоев, таких как основание и подстилающий слой.

Программа считает объемы основных земляных работ и заносит их в соответствующие столбцы стандартной ведомости объемов.

Схема Ровик уширения

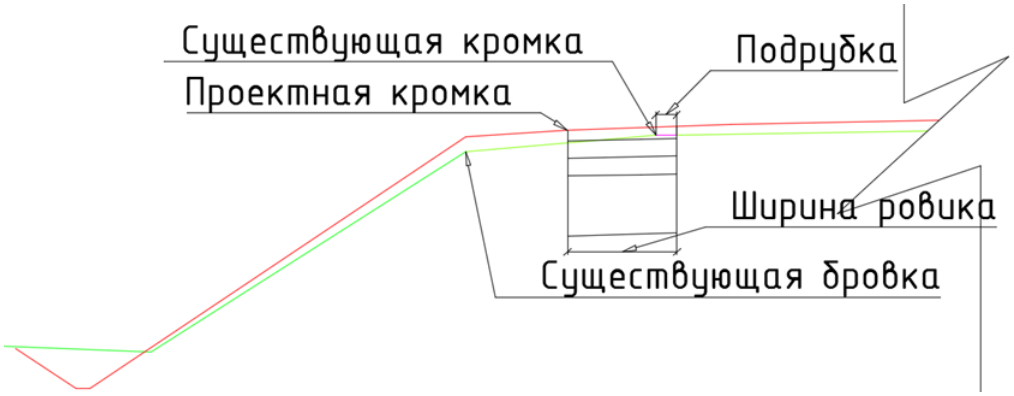


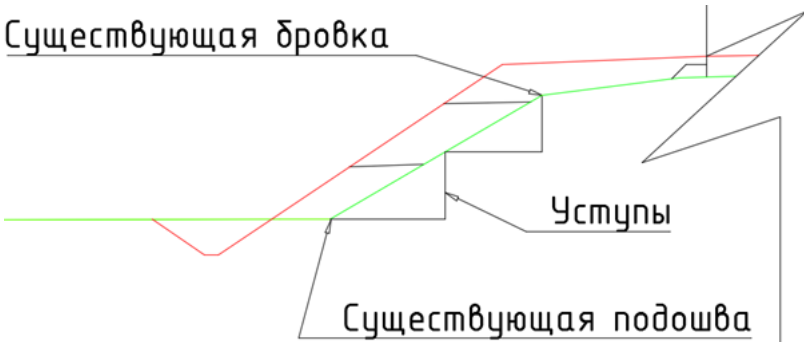
Схема **Ровик уширения** используется, как правило, когда проектная проезжая часть шире существующей, а уширение земляного полотна не требуется. В этом случае программа устраивает уширение путем продления конструктивных слоев в сторону обочин до проектной кромки, т.е. до границы уширения.

На уширяемой части программа считает объемы новых конструктивных слоев и заносит их в соответствующие столбцы стандартной ведомости объемов.

Дополнительные земляные работы

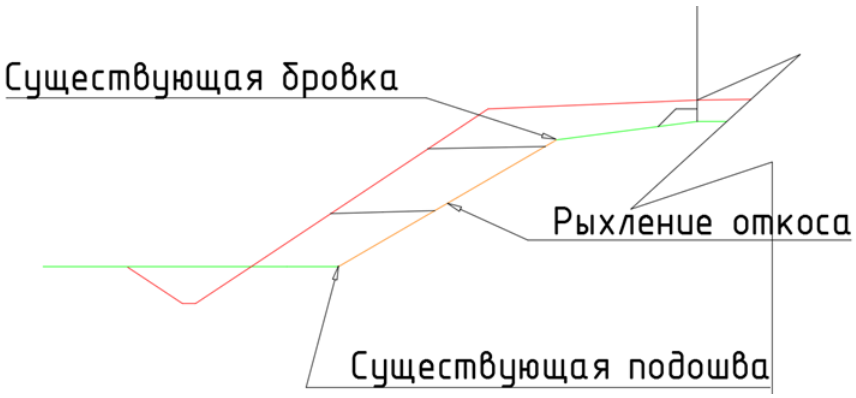
В данном подразделе описаны дополнительные земляные работы, рассчитываемые на основе соответствующих конструктивных элементов поперечного профиля, задаваемых в таблице поправок. Работа с группой таблиц **Поправки** была описана ранее (см. раздел **Поправки к объемам**).

Нарезка уступов



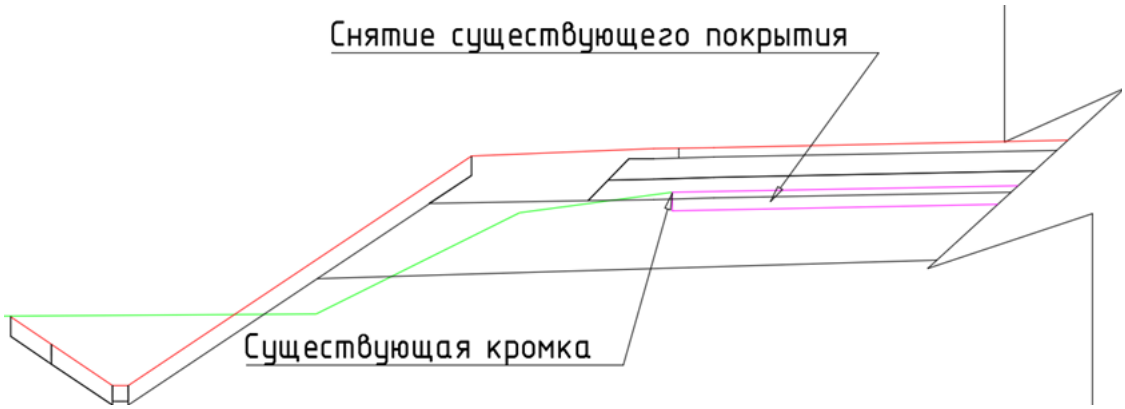
Данная поправка используется, как правило, при устройстве досыпки или уширения существующего земляного полотна. Объем работ по нарезке уступов заносится в соответствующий столбец стандартной ведомости объемов работ. На данный момент, общий объем насыпи и выемки рассчитывается без учета данного вида работ.

Рыхление откосов



Поправка **Рыхление откосов**, как правило, используется при реконструкции, способам досыпки и досыпки одним слоем. Площадь рыхления откосов заносится в соответствующий столбец стандартной ведомости объемов работ.

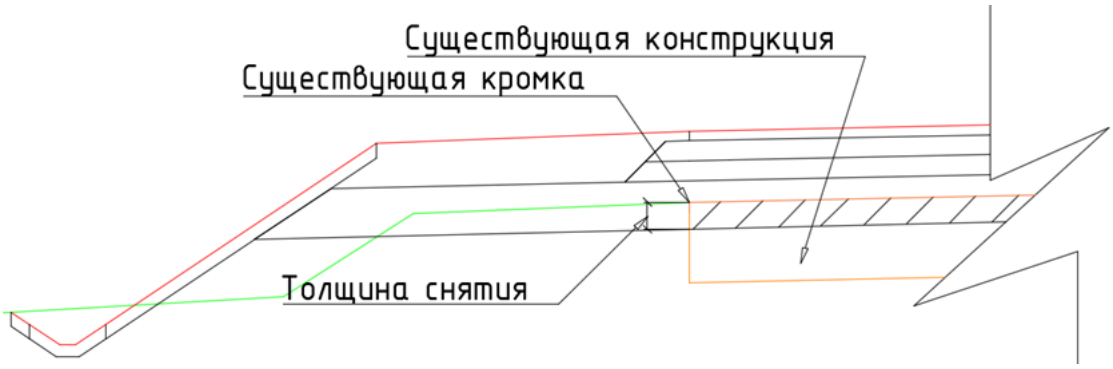
Снятие существующей конструкции



Поправка **Снятие существующей конструкции** используется при реконструкции и капитальном ремонте покрытия. Объем снимаемого покрытия заносится в соответствующий столбец стандартной ведомости объемов работ. При задании данной поправки модифицируется контур существующего поперечного профиля (на толщину снимаемого покрытия), что также учитывается при подсчете основных объемов работ (насыпь, выемка, разборка существующей дорожной одежды).

Выемка (разборка) существующей конструкции

При задании толщины существующей конструкции дорожной одежды программа считает объем ее выемки (разборки) только в случае, когда она попадает в выемку, либо полностью, либо частично:

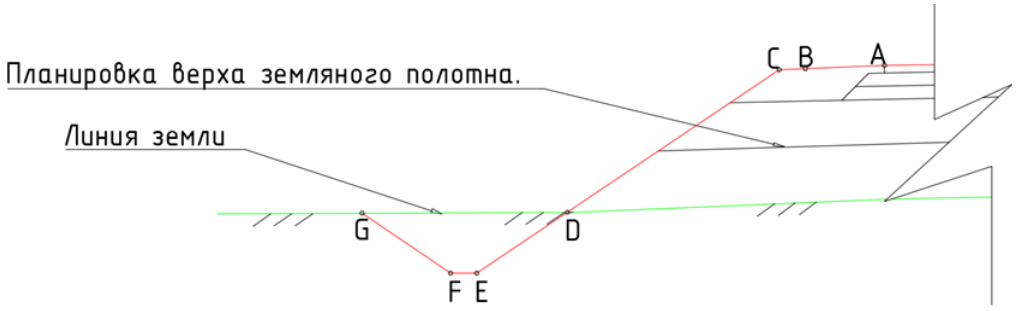


Выемка существующей конструкции заносится в соответствующий столбец стандартной ведомости объемов работ.

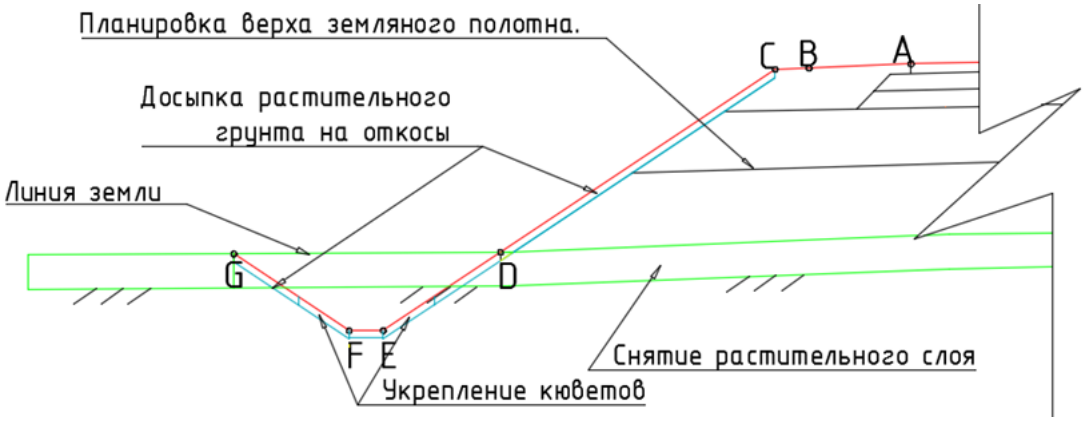
Планировочные объемы

Объемы планировочных работ рассчитываются, в зависимости от типа поперечного профиля, согласно расчетным схемам представленным ниже.

Насыпь



Насыпь с учетом предварительного снятия растительного слоя и укреплениями откосов (общий случай)



Где:

AB – планировка укрепленной части обочины;

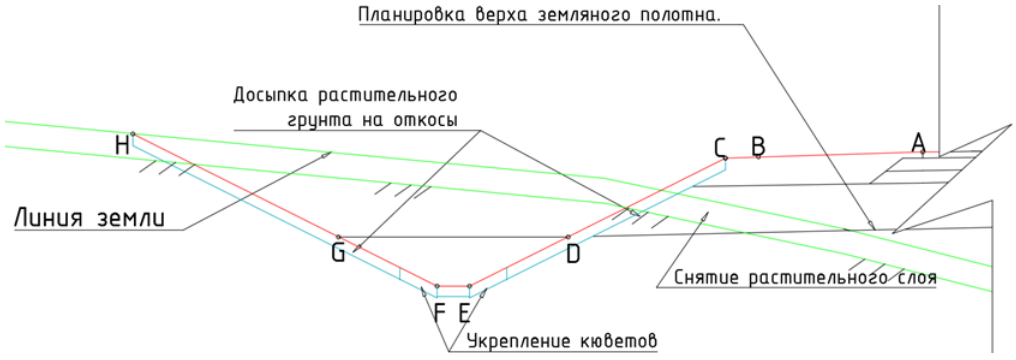
BC – планировка не укрепленной части обочины;

CD – планировка откоса;

DE, FG – планировка откоса кювета;

EF – Планировка дна кювета.

Полунасыпь – Полувыемка



Где:

AB – планировка укрепленной части обочины;

BC – планировка не укрепленной части обочины;

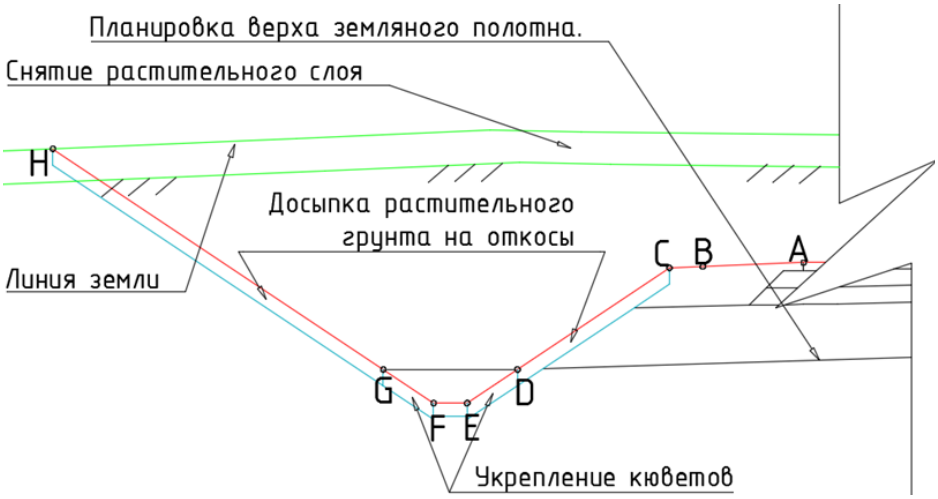
CD – планировка откоса насыпи;

GH – планировка откоса выемки;

DE, FG – планировка откоса кювета;

EF – Планировка дна кювета.

Выемка



Где:

AB – планировка укрепленной части обочины;

BC – планировка не укрепленной части обочины;

CD – планировка откоса насыпи;

GH – планировка откоса выемки;

DE, FG – планировка откоса кювета;

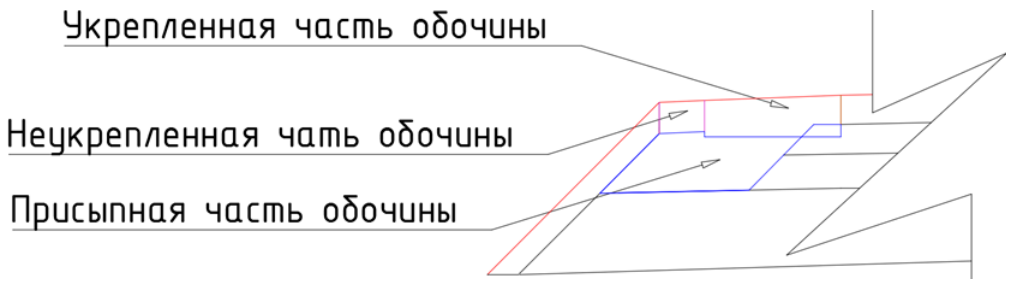
EF –планировка дна кювета.

Укрепительные работы

Параметры укрепления откосов, обочин и кюветов задаются в таблицах поправок. Данная группа таблиц была описана ранее в соответствующем разделе.

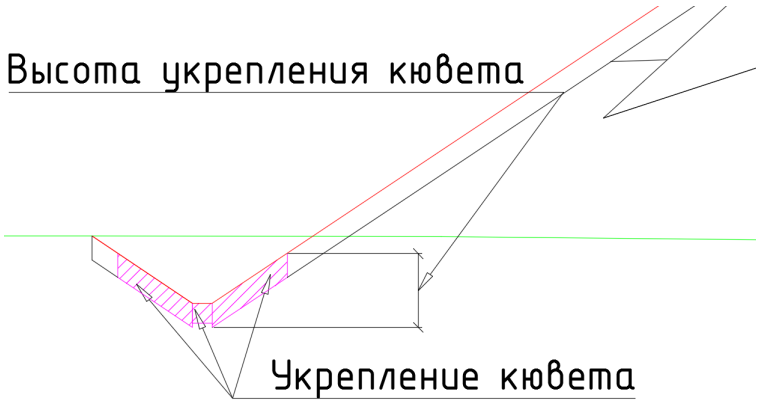
Объемы укрепительных работ рассчитываются согласно схемам представленным ниже:

Укрепление обочин



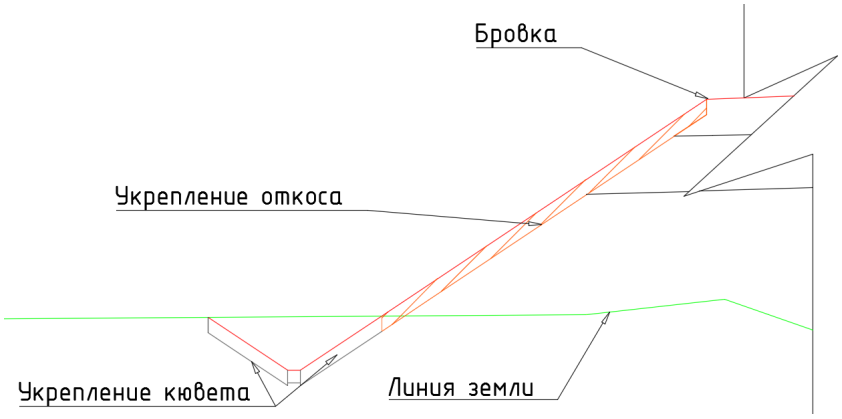
Объем неукрепленной части обочин программа заносит в столбец **Укрепление откосов и обочин засевом трав** стандартной ведомости объемов. Площадь укрепленной части и объем присыпной части обочины заносятся в соответствующие графы ведомости (вкладка **Земляные работы** и вкладка **Конструкция дорожной одежды**).

Укрепление кюветов



Программа рассчитывает площади укрепленных частей кювета и заносит их в отдельные столбцы стандартной ведомости. Объем кювета рассчитывается с учетом устраиваемой конструкции укрепления.

Укрепление откосов



Объем по укреплению откосов заносится в столбец Укрепление откосов и обочин засевом трав стандартной ведомости объемов работ. Объемы насыпи, выемки и слоев дорожной одежды рассчитываются с учетом заданной величины укрепления проектных откосов.

Создание и редактирование конструкций

Общее

Как уже было отмечено, для проектирования поперечных профилей используется специальный инструментарий – конструкции. Применение конструкций позволяет решать следующие задачи:

1. Проектировать типовые поперечники, путем табличного задания параметров;

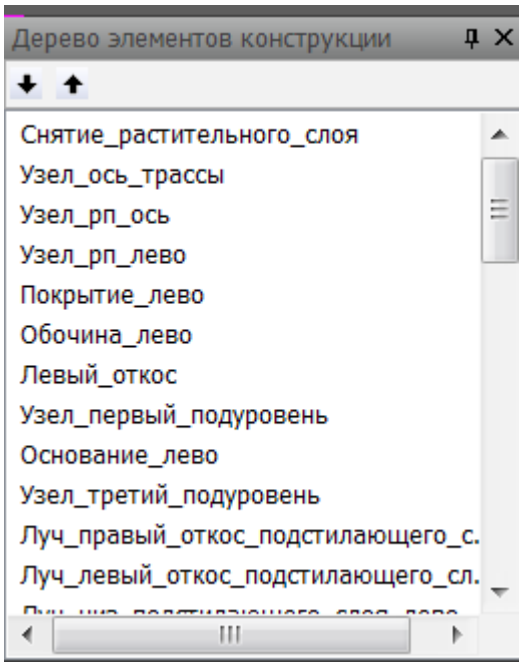
2. Легко создавать поперечники абсолютно любой конфигурации (бордюры, газоны, тротуары, слои дорожной одежды, георешетки , укрепления и. т. д.).

3. Редактировать конкретный поперечник на отдельном пикете.

Конструкция состоит из узлов, лучей и контуров, называемых далее элементами конструкции.

Помимо названных, имеются специализированные элементы для учета снятия растительного слоя, подрубки, выравнивания, привязки откосов и подсчета объемов.

При проектировании индивидуального поперечника, пользователь последователь добавляет в конструкцию элементы и задает их параметры, а программа запоминает последовательность действий и сохраняет ее в дереве элементов конструкций:



В дальнейшем, когда конструкция применяется на поперечнике, Robur последовательно вставляет на данный поперечник все элементы конструкции из дерева, в точности повторяя действия пользователя, которые он выполнял при создании конструкции.

По своей сути конструкция – это макрос. Конструкцию можно скопировать, сохранить в файл, применить на конкретном пикете, либо на участке трассы.

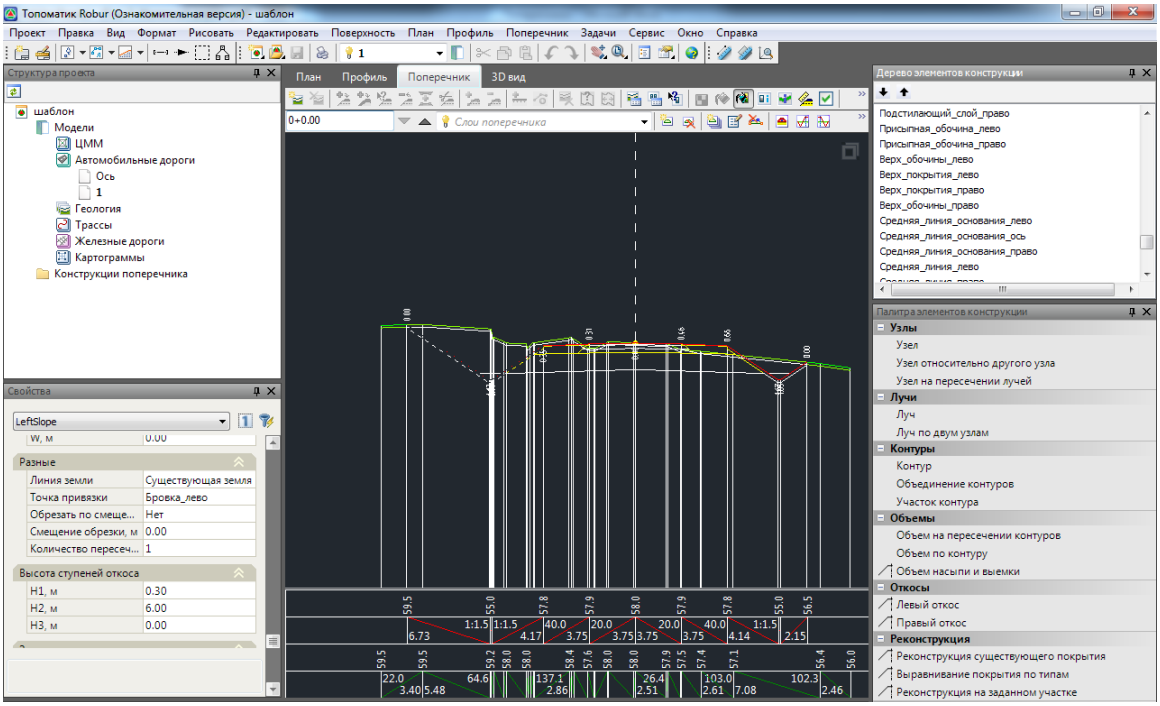
Работа с палитрой и деревом элементов конструкций

Для того что бы открыть данное окно выберите элемент меню **Поперечник - Показать палитру элементов конструкции.** Для того что бы отобразить список элементов, которые содержит текущий поперечный профиль, выберите элемент меню **Поперечник - Показать дерево элементов конструкции.**

В списке окна **Палитра элементов конструкций** приведен список всех 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.



Если вставка объекта неоднозначна, то программа выдаст дополнительный запрос, с уточнением места привязки выбранного элемента. 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.

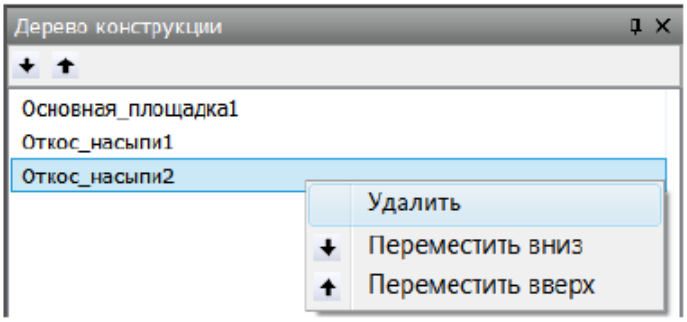
Конструкция проектного поперечного профиля представляет собой древовидную структуру, где одни элементы строятся на основе других. Поэтому важен порядок их расположения в окне **Дерево элементов конструкции.**

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**.



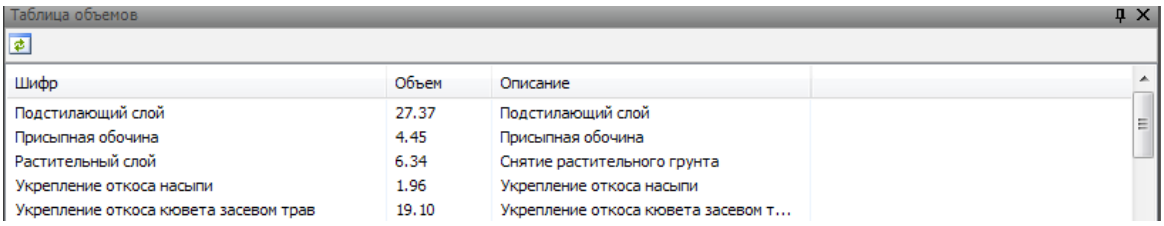
• Выберите левой кнопкой мыши соответствующий элемент в окне **Дерево конструкций** и нажмите клавишу **Delete**.

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. При изменении параметров поперечного профиля значения объемов пересчитываются автоматически. Для открытия окна объемов воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Показать окно объемов.** Левой кнопкой мыши переместите это окно в какую-либо часть графического поля.



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. Последовательность действий по созданию индивидуальных элементов будет описана далее.

Создание индивидуальных элементов

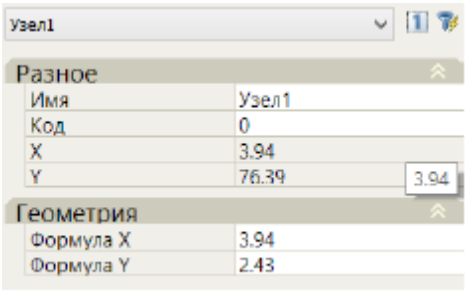
Общее

Индивидуальные элементы поперечного профиля формируются контурами, которые в свою очередь строятся путем соединения узлов. Узлами являются характерные точки поперечного профиля (бровка, кромки, точки слоев дорожной одежды 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 **Узлы** 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:



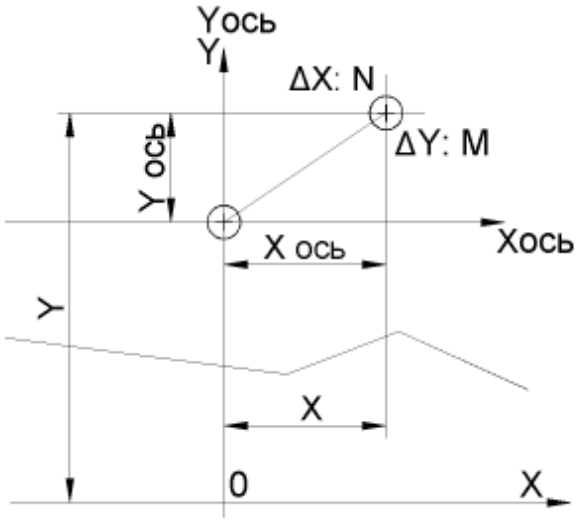
Имя любого элемента можно изменить. Важно помнить, что оно должно быть уникальным.

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 E (возвышение, м), O (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. Также в выражениях можно использовать произвольные переменные пользователя значения которых задаются в специальных таблицах. Работа с пользовательскими переменными будет описана далее в разделе **Дополнительные переменные**. Что касается использования специальных выражений и условий, то более подробно их примеры будут описаны далее в отдельном приложении.

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.

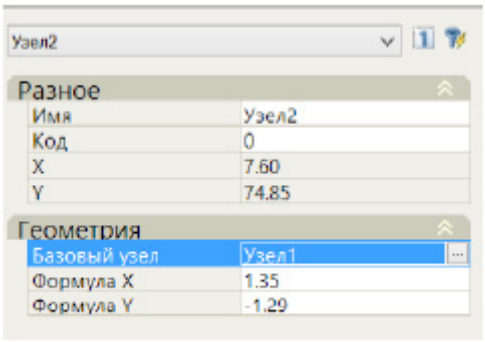
Ввод узла относительно другого узла

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**:



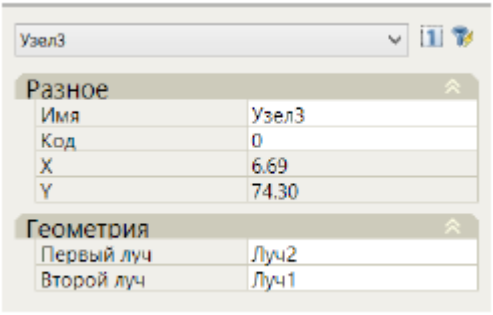
В поле **Базовый узел** можно изменить точку привязки.

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:

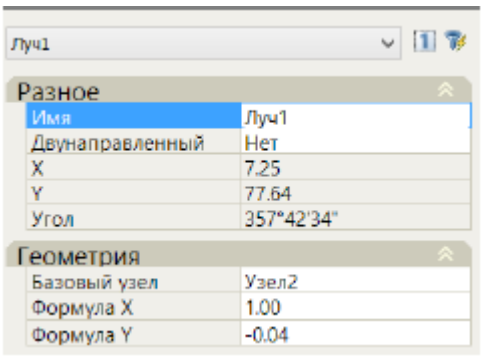
1. Выберите команду **Луч** на вкладке **Лучи**;

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

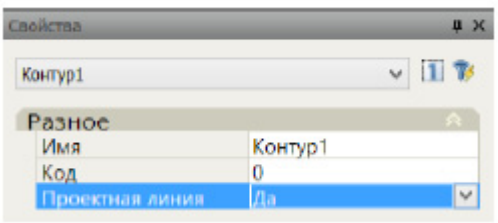
Контур - это линия, которая получается в результате объединения нескольких узлов.

Для того что бы построить контур:

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

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.

Опция в поле **Проектная линия (ДА\НЕТ)** определяет будет ли являться контур проектной линией и отображаться красным цветом на поперечнике и по которому в дальнейшем создается проектная поверхность, а также в шапке поперечного профиля будут отражены по нему данные (ширины, уклоны и т.п.).

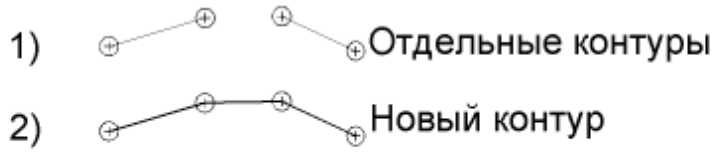
Примечание. В случае наличия на поперечнике несколько Проектных линий, то проектная поверхность и отображаемые в шапке поперечного профиля данные будут формироваться по самой верхней проектной линии.

При визуализации модели данный контур будет отображаться в соответствии с заданным кодом. Также код контура может использоваться при формировании определенных разбивочных ведомостей. К примеру, если созданному пользовательскому контуру задать код из стандартного кодификатора, то при формировании выходных документов все данные по нему будут писаться в соответствующие графы.

Примечание: Перечень основных семантических кодов узлов и контуров используемый при формировании выходных ведомостей представлен в отдельном приложении ...

Объединение контуров

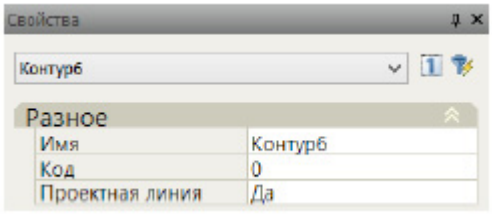
Данная команда позволяет объединить два произвольных контура. В результате, создается новый контур на основе двух исходных, если эти контуры не соединены, то они соединяются в ближайших друг к другу точках.



Для этого:

1. Выберите на вкладке **Контуры** 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

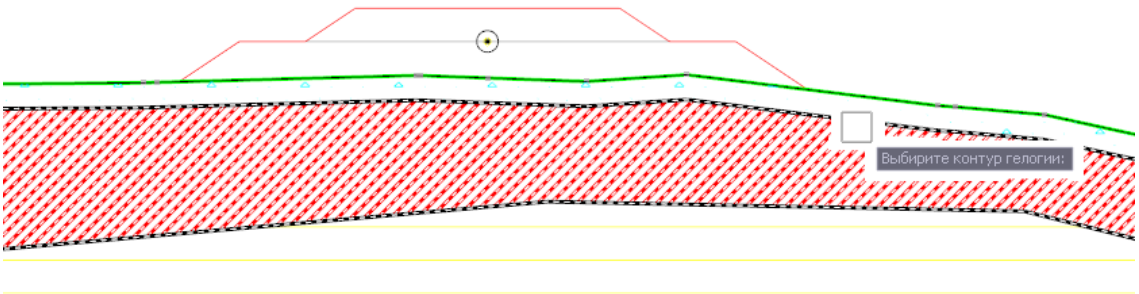
Данная команда создает новый контур из уже существующего контура. После вызова команды необходимо выбрать сначала один узел существующего контура, а потом второй. В результате будет создан новый контур, а эти узлы будут его граничными точками. Параметры вновь созданного контура также можно изменить в стандартном окне **Свойства**.

Создание конструкции по границе геологического контура

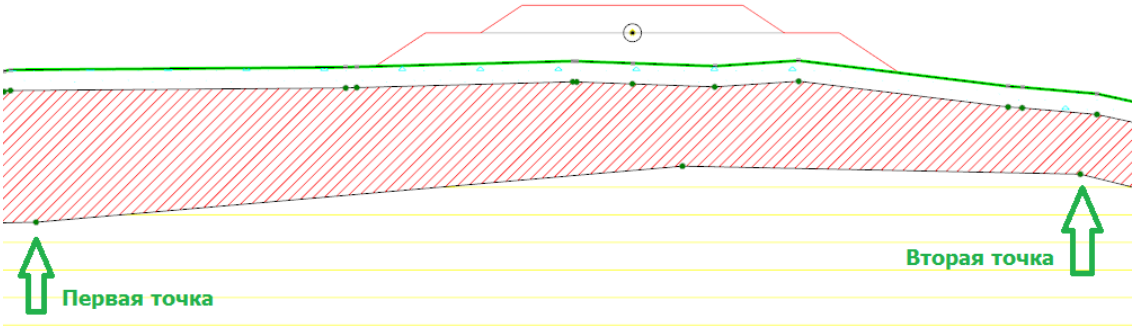
Функция позволяет создать конструкцию контур по границе геологического слоя. В дальнейшем данный контур может быть использован для подсчета объемов замены грунта.

Для этого:

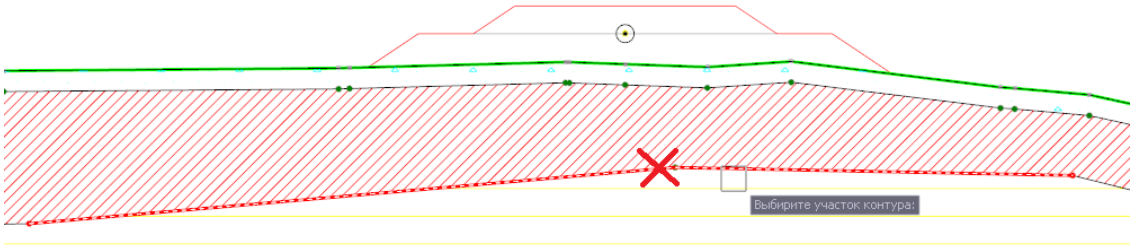
1. Выберите меню **Поперечник – Утилиты – Создать контур из геологического слоя**, курсор примет форму прицела, укажите геологический слой:



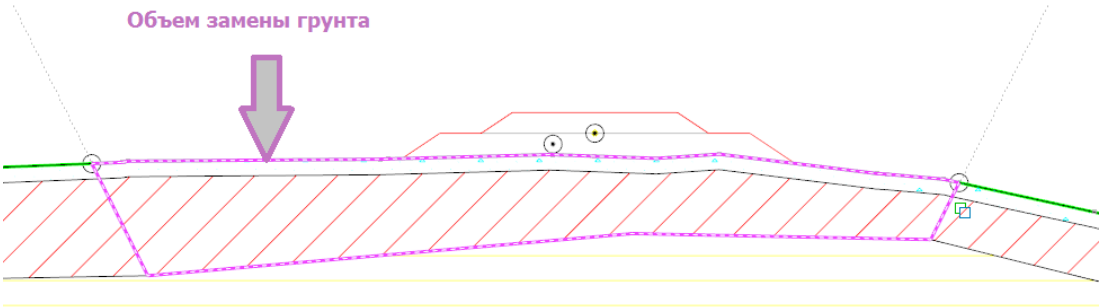
2. Укажите **Начальную** и **Конечную точки** контура:



3. Выберите участок создаваемого контура:



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



Создание объемов

Объем – специализированный элемент, создаваемый на основе контура или группы контуров используемый для расчета площадей и объемов. Данный элемент может быть создан несколькими способами, которые описаны ниже.

Примечание. Для вывода данных по индивидуальной конструкции Объем используйте Рабочую ведомость.

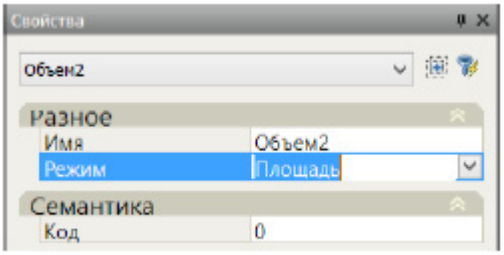
Объем по контуру

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

1. Выберите на вкладке **Объемы** 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**:

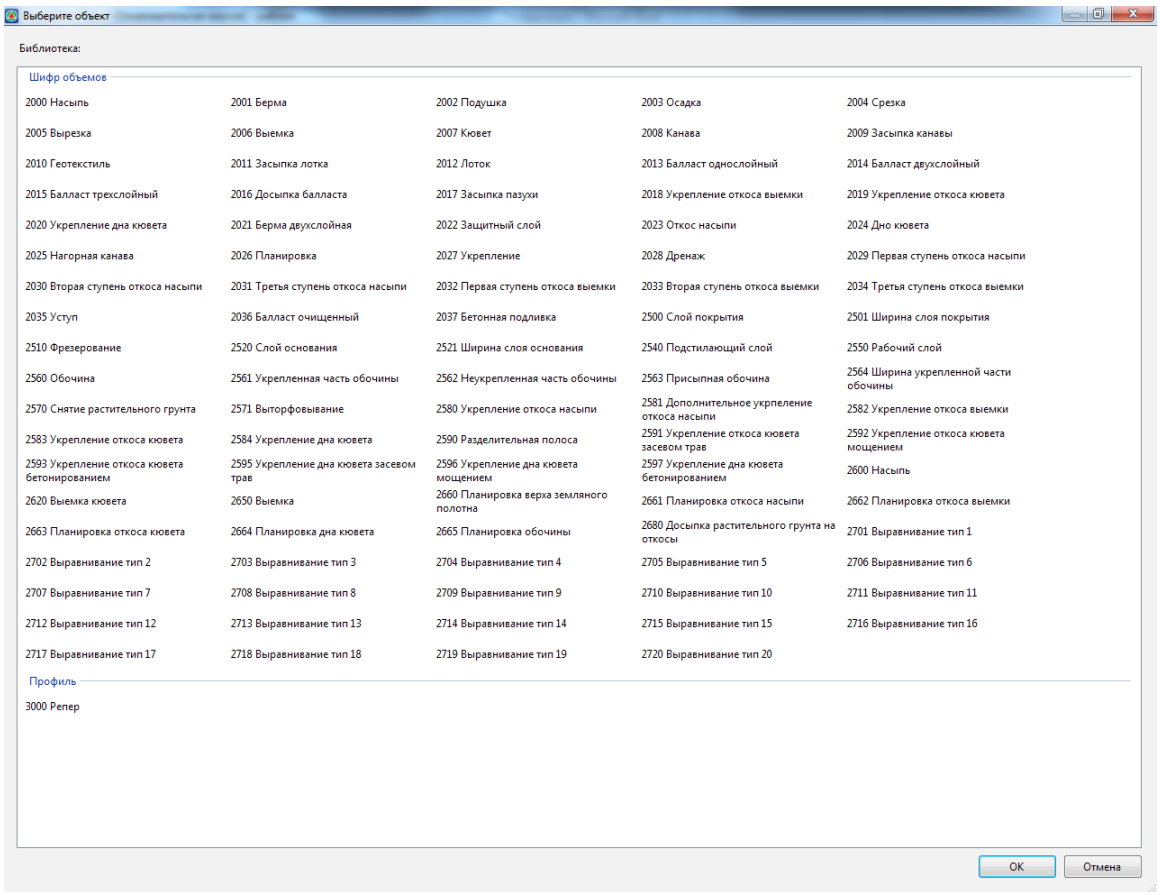


Имя – данное поле является информационным и не обязательным для заполнения;

Режим – из выпадающего списка выбирается правило, по которому необходимо рассчитывать данный элемент. Возможные варианты: площадь, длина, количество. Соответственно между поперечниками будет определяться объем, площадь или количество данных элементов;

Код - в данном поле пользовательскому объему задается соответствующий код из таблицы шифров и объемов. Для назначения семантического кода щелкните левой кнопкой по данному полю и нажмите кнопку 

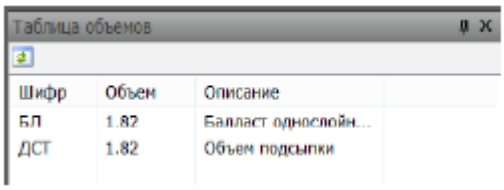
Откроется окно стандартной библиотеки:



Выберите соответствующий код из списка и нажмите **ОК**.

Если необходимо присвоить контуру новый код, которого нет в стандартном списке кодов, то данный код необходимо предварительно создать в **Таблице шифров и объемов**. Процедура дополнения таблицы шифров и объемов была описана ранее в соответствующем разделе.

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 на пересечении контуров

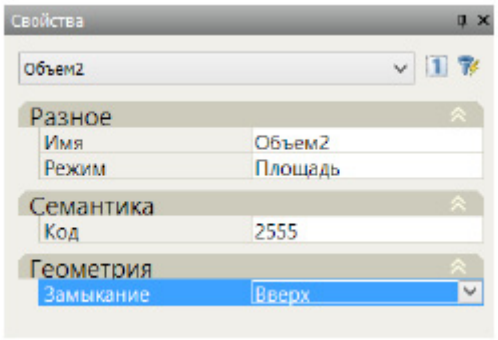
Данная команда создает элемент **Объем**, который считается между двумя исходными контурами. Для создания данного элемента:

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

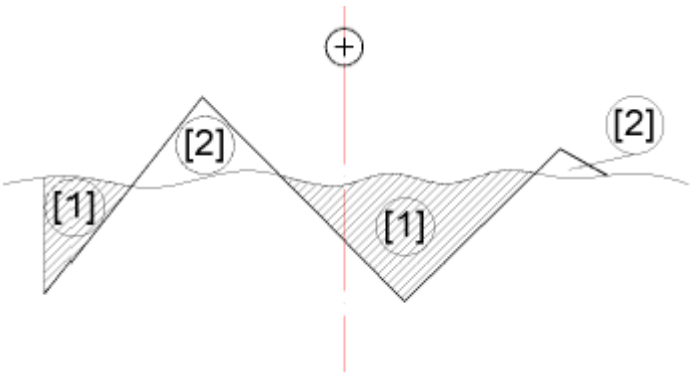
2. Последовательно укажите в графическом поле исходные контуры, на основе которых должен быть создан **Объем**.

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

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



Данный элемент, как правило, 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 тип замыкания «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 тип замыкания «Вверх». А также, если сначала был выделен ломаный контур, а потом плавный и замыкание «Вниз»

Объем насыпи и выемки

В отличии от предыдущих элементов данный объем является стандартным. Он строится по заданному правилу с учетом положения линии проектной и существующей земли, конструкции дорожной одежды и дополнительных поправок к объемам.

В случаях, когда создаются собственные конструкции поперечных профилей, не на основе стандартных, данный элемент будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно.

Для добавления в общий список дерева элементов конструкции элемента Объем насыпи и выемки щелкните левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкции**.

В результате данный элемент отобразится в списке окна **Дерево элементов конструкции**, а при наличии всех необходимых исходных контуров на поперечном профиле построятся контуры объемов насыпи и выемки, площади которых отобразятся в окне **Таблица объемов.** Данный элемент должен располагаться в самой нижней части списка дерева элементов конструкций.

Контур+Объем

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

Откосы

В случаях, когда создаются собственные шаблоны поперечных профилей, не на основе стандартных, элемент конструкции Откос будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно в общее дерево элементов.

Для добавления элемента **Левый откос** или **Правый откос** щелкните дважды левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкции.** В результате, данный элемент отобразится в списке окна **Дерево элементов конструкции** и будет отрисован на самом поперечнике, от точек с кодами 258 и 259 (левая и правая бровка). Откос создается с параметрами заданными по умолчанию, если параметры откоса не были заданы предварительно.

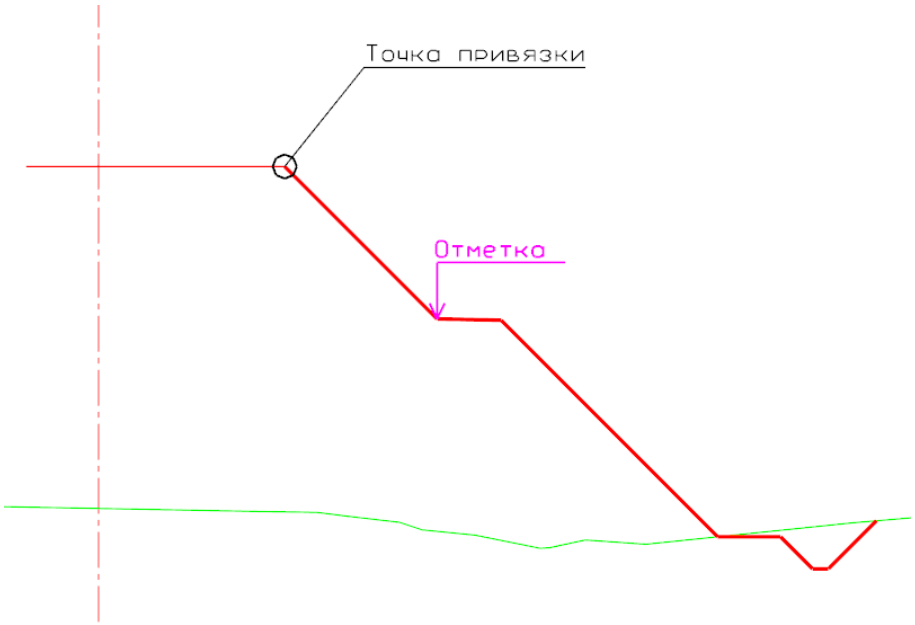
Для изменения типа откоса и его параметров воспользуйтесь функциями **Поперечник – Левый откос** или **Поперечник – Правый откос**. Элемент **Откос** должен располагаться в списке окна **Дерево элементов конструкции** выше некоторых слоев дорожной одежды, таких как подстилающий слой и присыпная обочина. Т.к. контуры этих слоев строятся до откоса и модифицируются при изменении его заложения.

Левый\Правый откос по отметке

При необходимости проектирования откоса с возможностью задания полки или перелома на абсолютной отметке используйте конструкции Л**евый\Правый откос по отметке.**

В окне **Свойств** выбранного элемента задайте необходимые параметры.

Примечание. Все параметры откосов подробно описаны в главе Проектирование откосов.



Реконструкция существующего покрытия

Наличие данного элемента конструкции позволяет производить модификацию контуров проектируемой дорожной одежды при использовании существующего покрытия

В случаях, когда создаются собственные конструкции поперечных профилей, не на основе стандартных, элемент конструкции **Реконструкция существующего покрытия** будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно в общее дерево элементов.

Для добавления данного элемента щелкните дважды левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкции**. В результате данный элемент отобразится в списке окна **Дерево элементов конструкции.** А контуры проектируемой дорожной одежды могут быть модифицированы соответствующим образом на заданных участках. Элемент **Реконструкция существующего покрытия** должен располагаться в списке окна **Дерево элементов конструкции** ниже слоев дорожной одежды, контуры которых должны модифицироваться при уширении или досыпки.

Для задания параметров использования существующего покрытия воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Поправки - Реконструкция…**

Примечание: Блок функций по реконструкции существующего покрытия был описан выше в соответствующим разделе.

Выравнивание покрытия по типам

Наличие данного элемента конструкции позволяет создавать набор слоев с определенными свойствами (выравнивающие, основные, фрезерование) с возможностью группировки их по характерным участкам – эта процедура называется разбивкой на типы.

В случаях, когда создаются собственные шаблоны поперечных профилей, не на основе стандартных, элемент конструкции **Выравнивание покрытия по типам** будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно в общее дерево элементов.

Для добавления данного элемента щелкните дважды левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкции**. В результате данный элемент отобразится в списке окна Дерево элементов конструкции. В этом списке данный элемент должен располагаться ниже слоев дорожной одежды.

Для задания параметров выравнивания покрытия воспользуйтесь элементом меню **Задачи-Выравнивание…**

Примечание: Блок функций по выравниванию существующего покрытия будет описан далее в соответствующем разделе.

Макропостроения

В данной группе находятся вспомогательные функция построения контура конструкции и конструктивных слоев дорожной одежды.

Навести контур

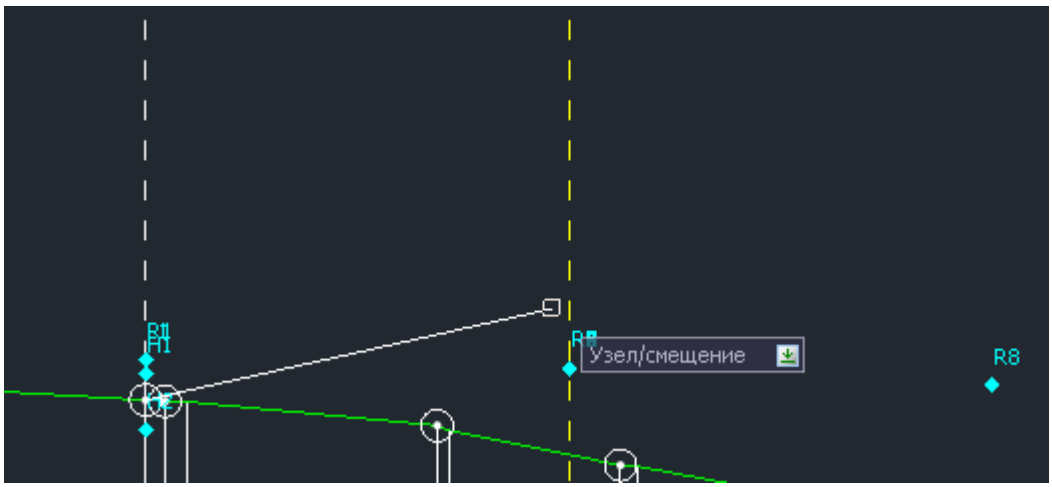
Данная функция позволяет строить контур проектной линии без предварительно созданных узловых точек, привязываясь к характерным смещениям, границам полос, параметры которых были предварительно заданы в мастере параметров конструкции, а также задавая собственные значения ширин, уклонов или превышений непосредственно в строке динамического ввода. Узловые точки в процессе построения контура создаются автоматически. При привязке их к предварительно созданным смещениям или границам полос их свойства (выражения Формула X и Формула Y) заполняются автоматически.

Для того чтобы воспользоваться данной функцией:

1. В окне **Палитра конструкции** щелкните левой кнопкой мыши по элементу **Навести контур**;

2. Курсор примет форму прицела, а в динамической строке будет запрос **Узел/Смещение**.

При этом, на поперечнике автоматически подсветятся элементы к которым можно привязываться при построении контура:



Желтым цветом показывается положение линии смещения, которые предварительно были заданы. Последовательность действий по заданию горизонтальных смещений относительно оси трассы была описана ранее в соответствующем разделе. Номер линии смещения подписывается рядом с ней в верхней части графического поля.

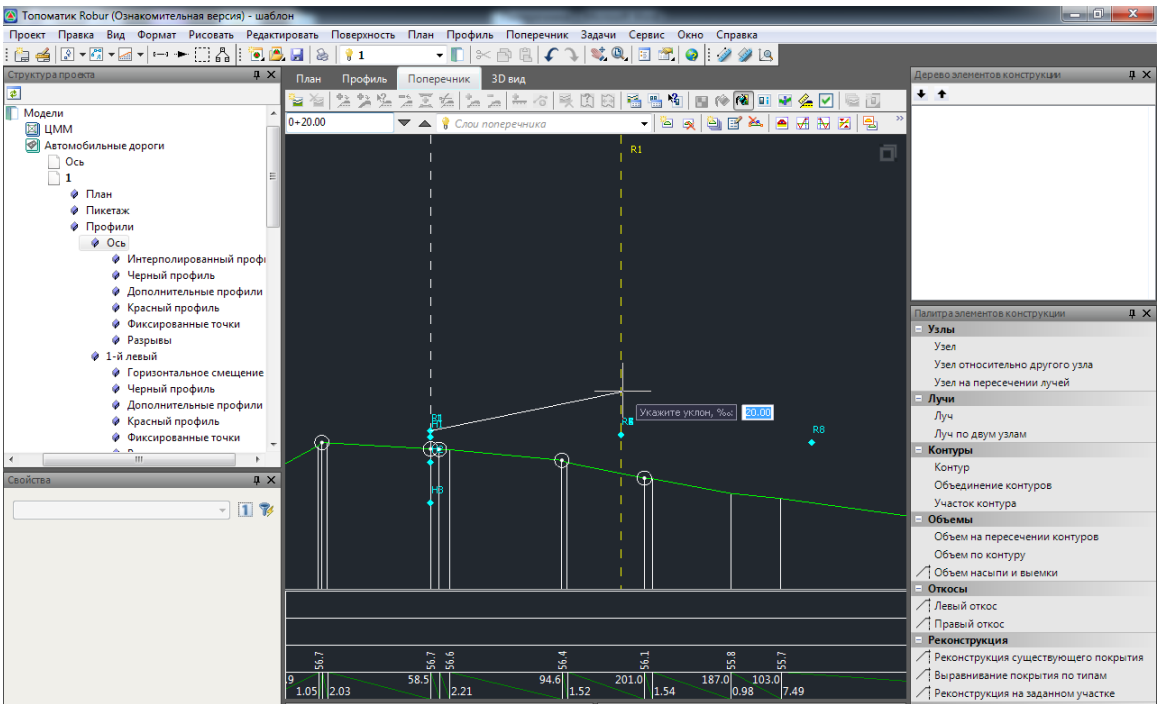
Голубым цветом подписываются точки границ полос конструкции или глубин подуровней. Все данные параметры задаются в мастере параметров конструкции (**Поперечник - Задать параметры конструкции**), который был описан ранее.

Укажите в качестве первой узловой точки контура положение оси трассы, щелкнув по данной точке левой кнопкой мыши.

Следующую точку контура можно задать несколькими способами:

• **Привязка к смещению.**

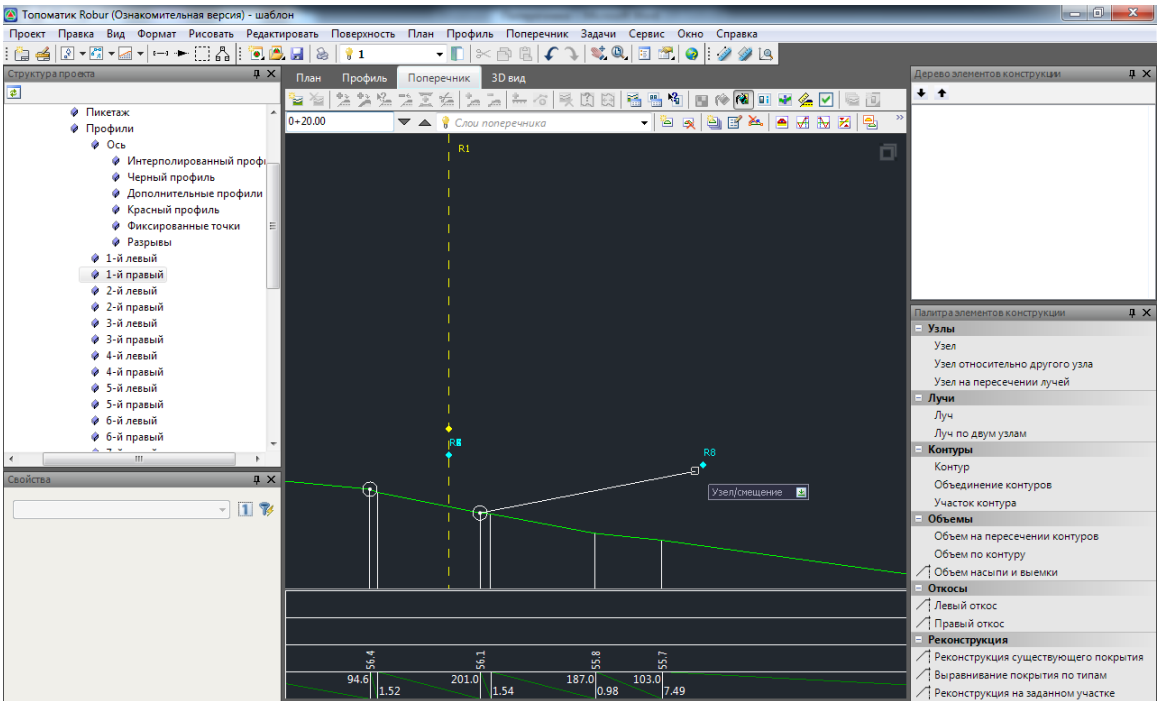
Для этого щелкните левой кнопкой мыши по соответствующей линии смещения в графическом поле окна **Поперечник**. В динамической строке уточните значение поперечного уклона:



Если по данному смещению был запроектирован свой продольный профиль и к нему необходимо привязаться, то для этого щелкните левой кнопкой мыши по соответствующей точке в графическом поле окна Поперечник. В этом случае значение уклона в строке динамического ввода запрашиваться не будет.

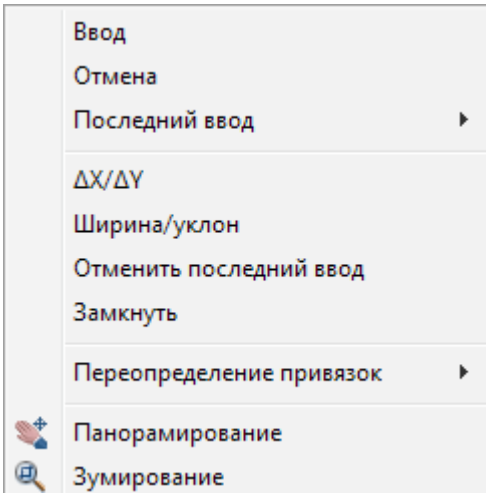
- **Привязка к данным таблицы параметров конструкции.**

Если необходимо привязать узел контура к границе одной из полос или глубине подуровня, параметры которых были предварительно заданы в мастере параметров конструкции, просто щелкните левой кнопкой мыши по соответствующей точке на поперечнике (они отображаются синим цветом).



• Задание расстояний и превышений, либо уклонов относительно предыдущего узла.

Для этого щелкните правой кнопкой мыши, появится контекстное меню, из которого можно выбрать необходимый способ ввода:



ΔX/ΔY – значение превышения и заложения, задаваемые в строке динамического ввода. Если смещение происходит против положительного направления горизонтальной или вертикальной оси, то оно вводится с отрицательным знаком;

Ширина/уклон – значение расстояния и уклона задаваемые в строке динамического ввода. Если уклон создаваемого сегмента направлен вверх, то его значение вводится с отрицательным знаком.

Отменить последний ввод - отменяет ввод последнего введенного сегмента контура;

Замкнуть - данная команда позволяет замкнуть вводимый контур, соединяя его начальную и конечную узловую точку.

3. Введите аналогичным образом остальные узловые точки контура. Для выхода из режима создания контура щелкните правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Ввод**.

В результате созданный контур отобразится в графическом поле окна **Поперечник**.

Прочее

Здесь представлен ряд дополнительных элементов которые могут быть использованы при конструировании поперечного профиля.

Разрывы верха земляного полотна

Наличие данного элемента конструкции позволяет производить модификацию контуров на участках пересечений, где основная дорога совмещается с примыкающей.

В случаях, когда создаются собственные конструкции поперечных профилей, не на основе

стандартных, элемент конструкции **Разрывы верха земляного полотна** будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно в общее дерево элементов.

Для добавления данного элемента щелкните дважды левой кнопкой мыши по его наименованию в окне **Палитра конструкции**. В результате данный элемент отобразится в списке окна **Дерево элементов конструкции.** В этом списке данный элемент должен располагаться ниже конструктивных слоев дорожной одежды, которые будут модифицироваться.

Все параметры разрывов задаются в таблице **Разрывы** расположенной в дереве структуры проекта. Последовательность действий по созданию пересечений и примыканий будет описана далее в соответствующем разделе.

Снятие растительного слоя

Наличие данного элемента конструкции позволяет производить поправку при построении контуров насыпи и выемки.

В случаях, когда создаются собственные шаблоны поперечных профилей, не на основе стандартных, элемент конструкции **Снятие растительного слоя** будет отсутствовать и при необходимости его можно добавить самостоятельно в общее дерево элементов.

Для добавления данного элемента щелкните дважды левой кнопкой мыши по его наименованию в окне Палитра конструкции. В результате данный элемент отобразится в списке окна Дерево элементов конструкции. В этом списке данный элемент должен располагаться в самом верху.

Все параметры снятия растительного слоя задаются в таблице поправок **(Поперечник - Поправки - Снятие растительного слоя)**. Последовательность действий по заданию поправок к объемам земляных работ была описана ранее в соответствующем разделе.

Обрезка контура конструкции

Данная функция позволяет выполнять обрезку замкнутых и не замкнутых элементов по заданному контуру.

Для этого:

1. В окне **Палитра конструкции** щелкните левой кнопкой мыши по элементу **Обрезка по конструкции**;

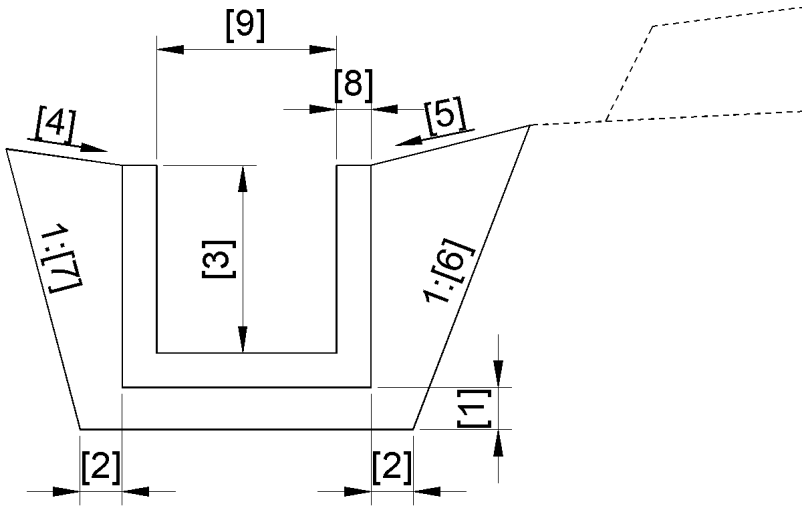
2. Курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши щелкните по контуру, который необходимо обрезать;

3. Укажите левой кнопкой мыши контур, по которому будет осуществляться обрезка.

В результате выбранные контуры будут модифицированы по заданной границе.

Лоток

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;

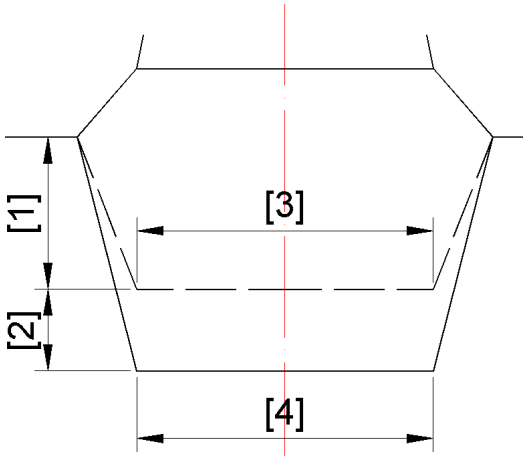
6,7 - Заложение внутреннего и внешнего откоса;

8 - Толщина стенки;

9 - Ширина лотка.

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;

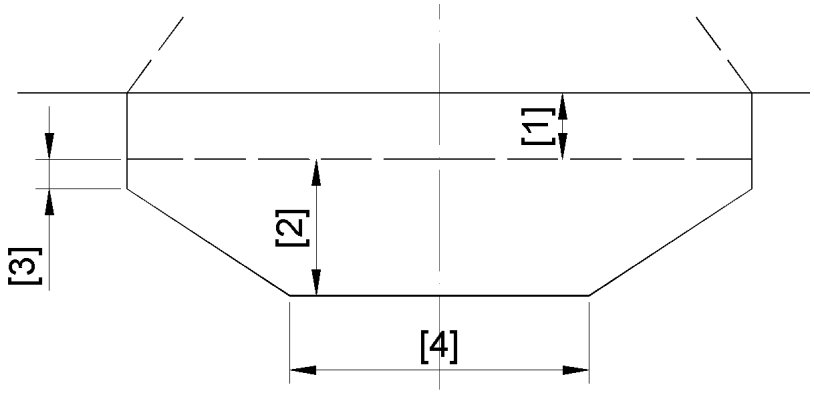
2 - Осадка;

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:



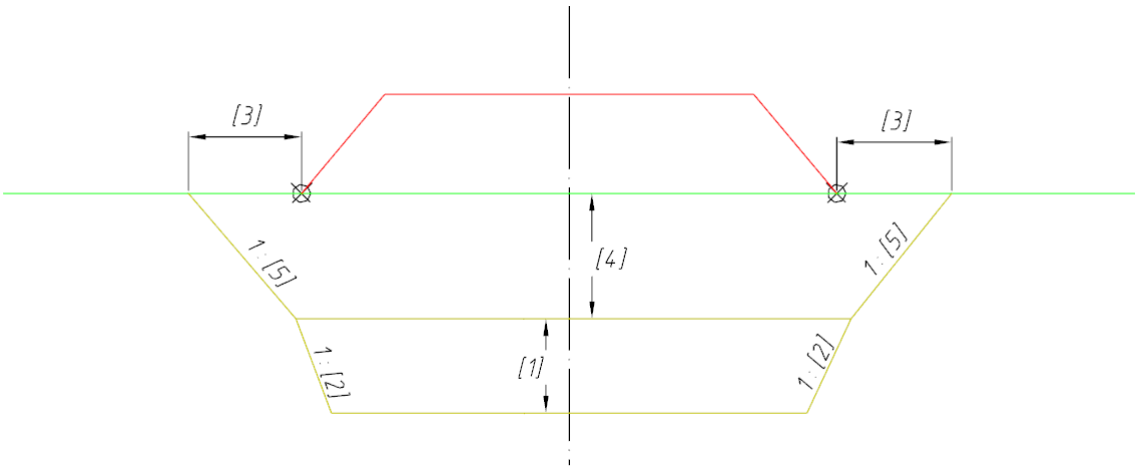
1 - Глубина выторфовывания;

2 - Осадка;

3 - Осадка края;

4 - Ширина осадки.

Частичная выторфовка тип 3



1 – Глубина осадка

2 – Заложение откосов осадки

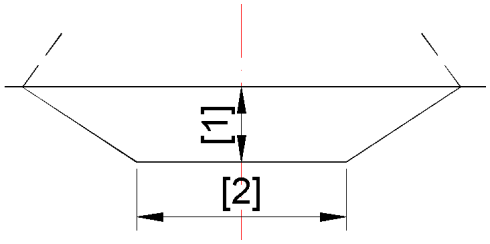
3 – Отступ от подошвы

4 – Глубина выторфовывания

5 – Заложение откосов выторфовывания

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;

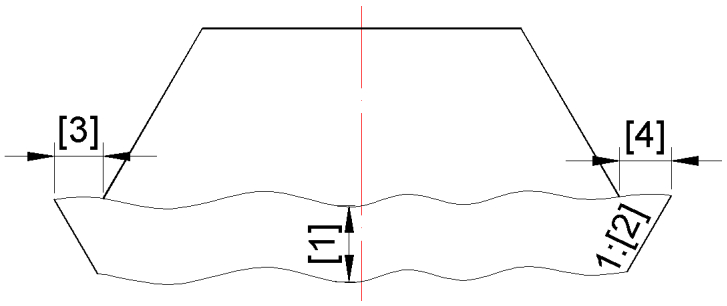
2 - Ширина осадки.

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:



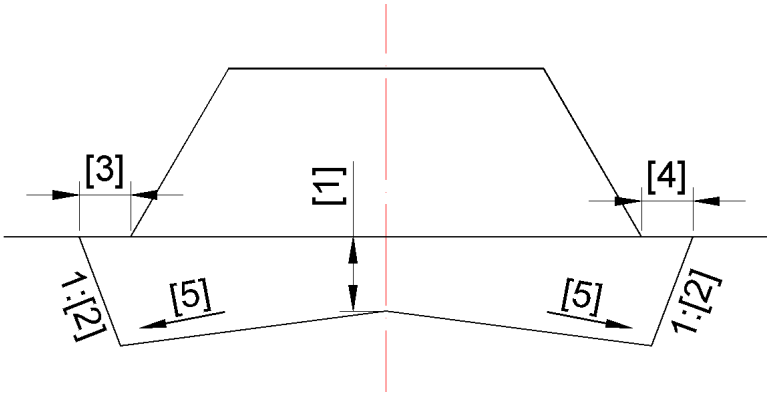
1 - Глубина;

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;

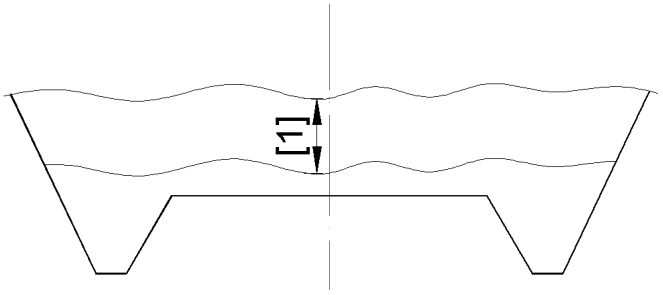
2 - Заложение откосов;

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.

Планировка

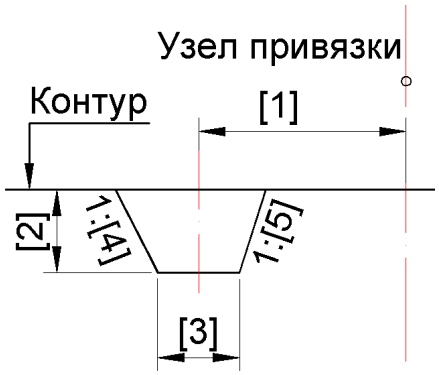
Данная функция позволяет назначить произвольному контуру определенный признак. После визуального указания контура в графическом поле окна, он будет учитываться при расчете объемов планировочных работ.

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.

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;

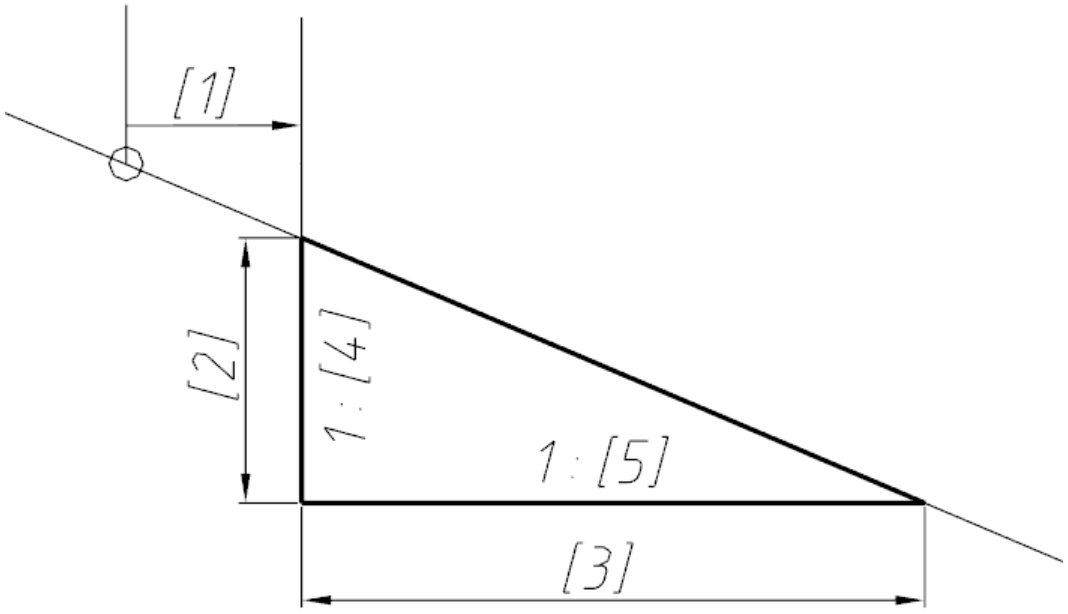
3 - Ширина дна;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса.

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;

Резерв

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

Для элемента конструкции Резерв задаются следующие параметрами:

1 – Уклон бермы;

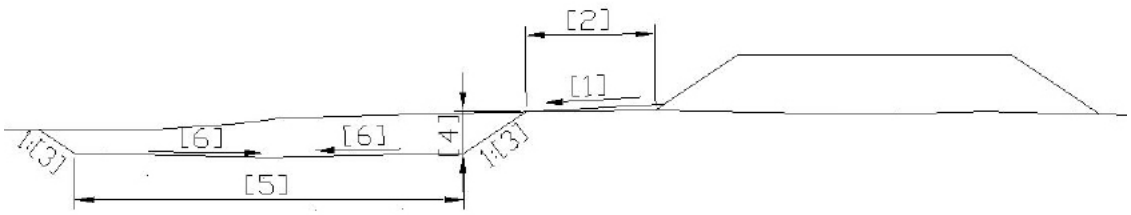
2 – Расстояние до подошвы;

3 – Заложение внешнего и внутреннего откосов резерва;

4 – Глубина по внутренней подошве резерва;

5 – Ширина дна резерва;

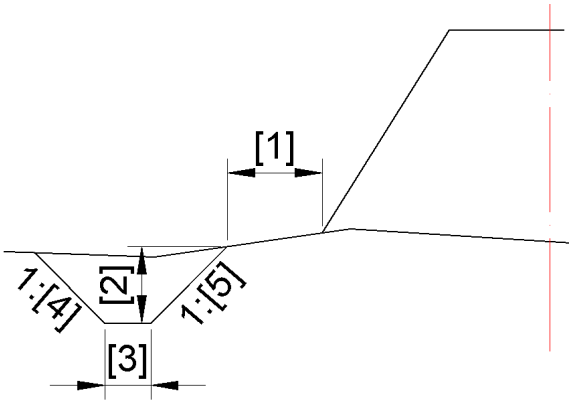
6 – Уклон дна резерва (может быть как односкатный или двускатный).



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

Нагорная канава

При вставке данного элемента необходимо указать узел, относительно которого будет создан данный элемент . Нагорная канава задается следующим набором параметров:



1 - Расстояние от выбранного узла;

2 - Глубина канавы;

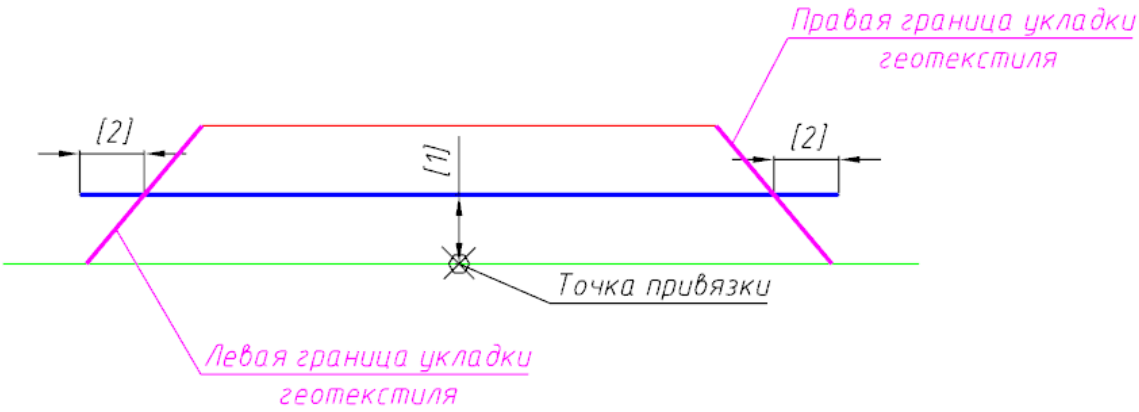
3 - Ширина дна канавы;

4,5 - Заложение внутреннего и внешнего откоса.

В селекторе **Профиль привязки** выберите профиль, с которого будет назначаться отметка дна нагорной канавы.

Геотекстиль в автодороге

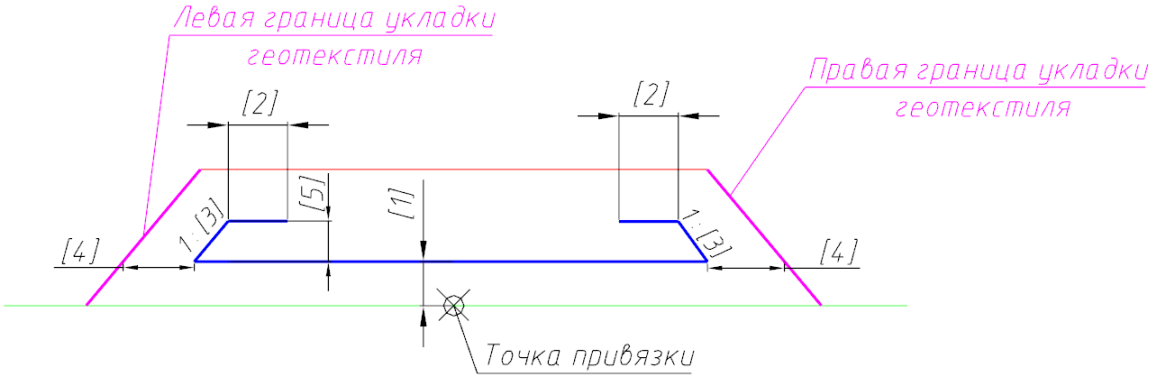
Геотекстиль слой



1 – Высота укладки

2 – Размер завода

Геотекстиль обойма



1 – Высота укладки

2 – Загиб

3 – Уклон границ обоймы

4 – Размер завода

5 – Толщина обоймы

Примечание. Часть, описанных в данной главе дополнительных элементов конструкций поперечного профиля отсутствует в стандартной ведомости Площадей и объемов. Поэтому для вывода объемов используйте Рабочую ведомость объемов (меню Проект - Создать ведомость).

Использование дополнительных переменных при конструировании индивидуальных элементов поперечного профиля

Для задания параметров стандартным элементам конструкций предусмотрен соответствующий набор специальных диалоговых окон, таких как: мастер задания параметров конструкций, окно параметров откосов, таблица поправок и т.п. Имеется возможность создания собственных конструктивных элементов. В этом случае, ввод дополнительных переменных в пользовательскую конструкцию поперечного профиля позволяет внести дополнительную гибкость и удобство задания ее параметров на заданном участке трассы.

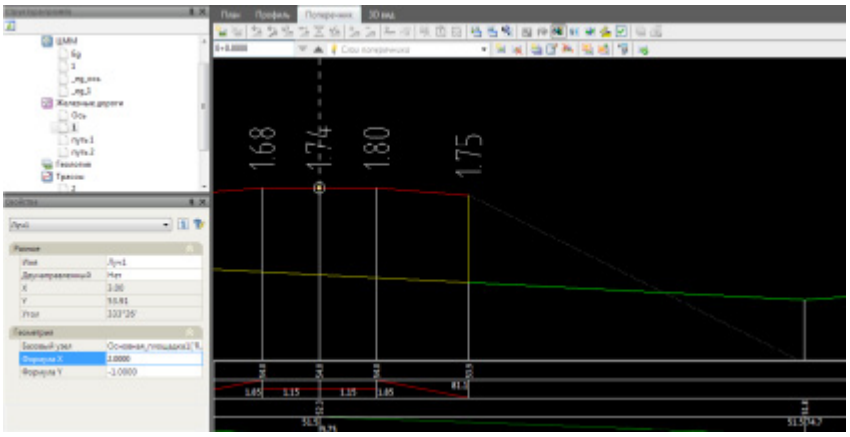
К примеру, дополнительные переменные удобно использовать в случае, когда индивидуальному конструктивному элементу, созданного из узлов, лучей и контуров, на разных пикетажных участках, необходимо задавать различные значения параметров. Т.е., вместо вычисления и задания числового значения параметра конструкции 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.

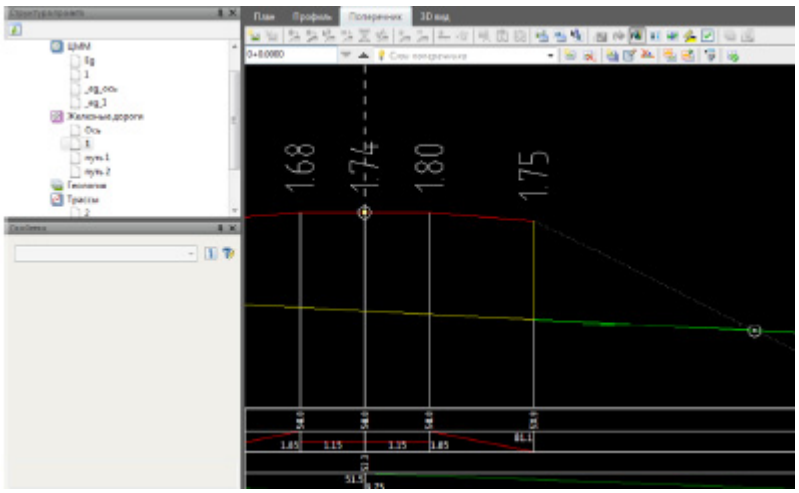
К примеру, переменными удобно задавать такие параметры как отгоны уширений или возвышений, линейно изменяющиеся на заданном участке трассы.

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

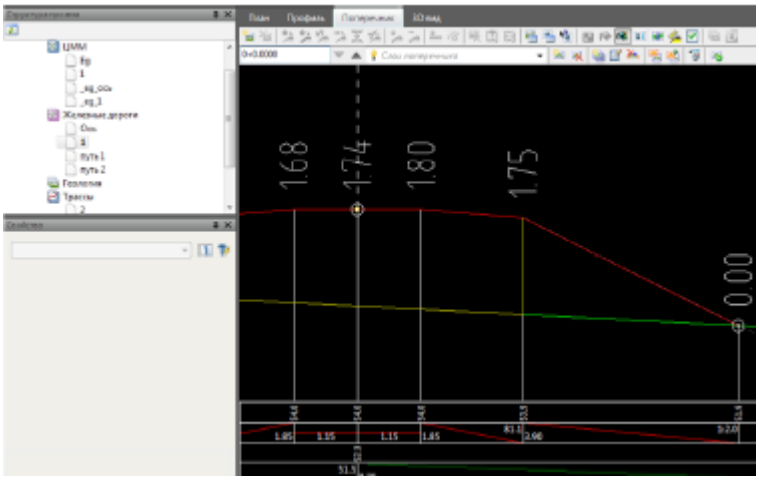
1. Из узлов, лучей и контуров создадим конструктивный элемент **Откос**. Для этого вставим луч с заложением 1:2, который будет выходить из узла бровки:



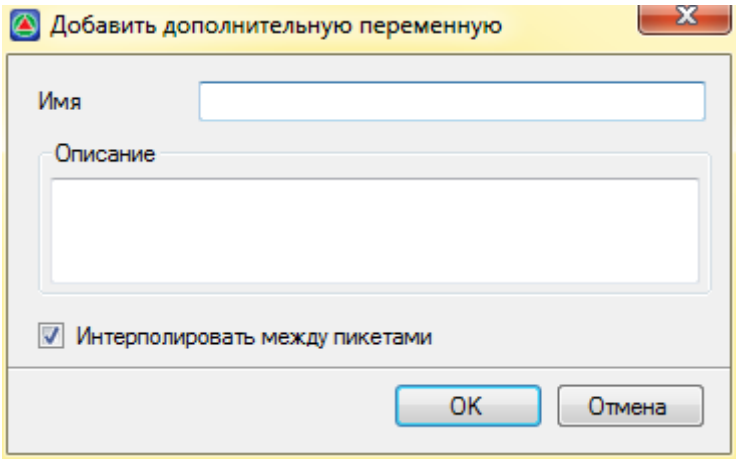
2. Создадим узел на пересечении луча и линии земли:



3. Наводим контур по двум точкам:

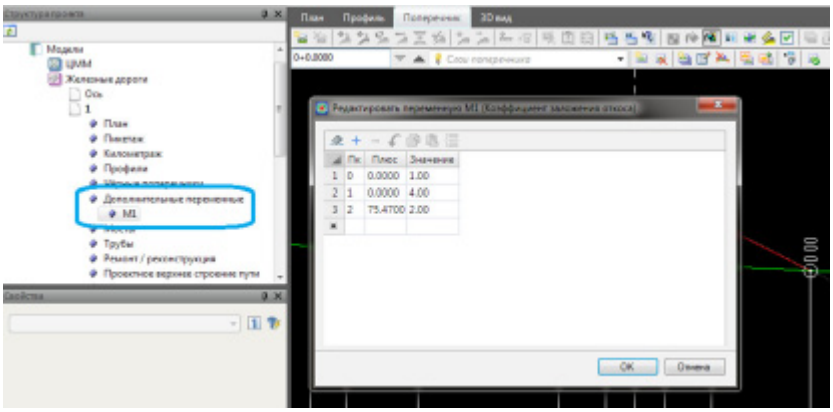


4. Так как заложение откоса на пикетажном участке может линейно изменяться, то зададим его с помощью переменной. Для этого в **Структуре проекта** раскройте дерево таблиц соответствующей модели дороги и щелкните правой кнопкой мыши на таблице **Дополнительные переменные**. Из появившегося меню выберите 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.

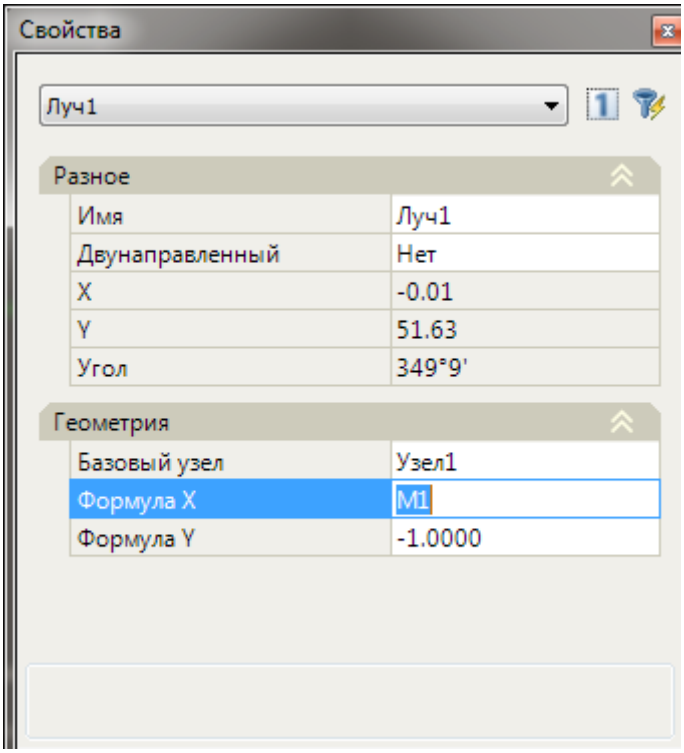
5. В окне создания переменной введите необходимые данные и нажмите **ОК**. **В структуре проекта** появится новая таблица. Двойным щелчком левой кнопки мыши откроем таблицу M1:



Примечания: По умолчанию уже предусмотрен набор резервных таблиц для задания значений произвольных пользовательских переменных V1-V50.

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:



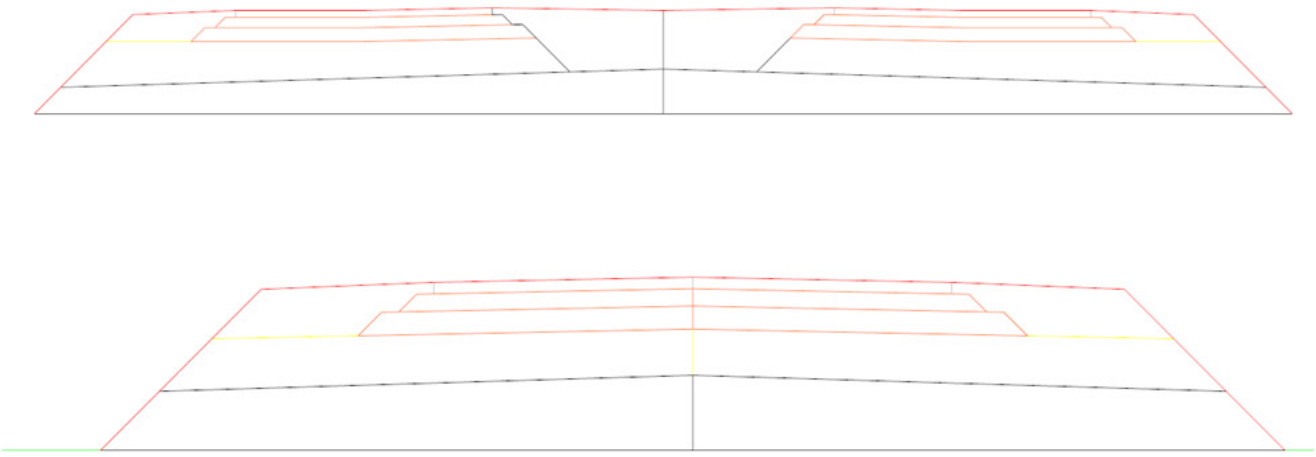
В результате, вместо переменной **«M1»** будут присваиваться числовые значения, которые соответствуют заданным числовым значениям в соответствующей таблице **Дополнительные переменные**. Причем, значения переменных, на пикетах поперечников, которые попали на промежуточный участок, будут вычисляться по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

Описание дополнительных переменных, используемых в стандартных шаблонах конструкций поперечных профилей

В данном разделе представлены некоторые стандартные шаблоны конструкций поперечных профилей. Также перечислены наименования дополнительных переменных используемых для задания различных параметров конструкций. Работа с дополнительными переменными была подробно описана ранее в соответствующем разделе.

Некоторые из нижеописанных шаблонов отсутствуют в стандартной комплектации программы. При необходимости их можно скачать с официального сайта разработчиков программы, в данном разделе Форума: http://topomatic.ru/forum/showthread.php?t=6451

Шаблон для 1-ой и 2-5 категории (2 слоя основания):



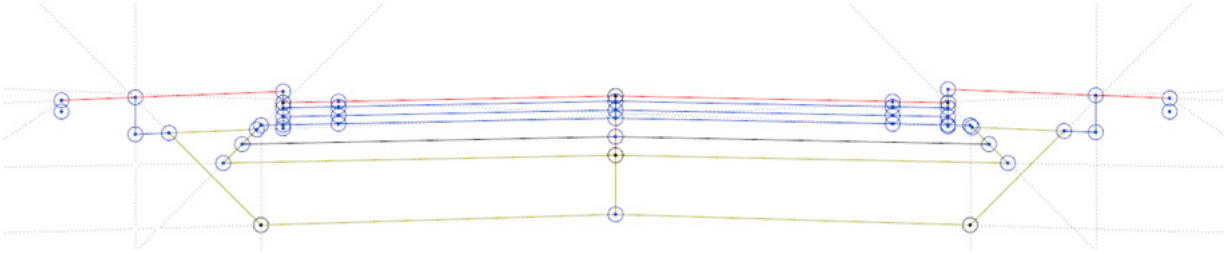
Используемые Дополнительные переменные в шаблоне:

V1 – Толщина второго слоя основания.

Примечание. Толщина второго слоя основания откладывается от общей толщины основания, заданной в таблице Параметры конструкции на вкладке Конструкция

V2 – Уширение 2-ого слоя основания.

Шаблон для дорог корытного типа, без разделительной полосы, с тротуарами, бермами и возможностью задания трехслойного покрытия:



Используемые Дополнительные переменные в шаблоне:

V1 -толщина первого слоя покрытия;

V2 - толщина второго слоя покрытия.

Примечание. Толщина третьего слоя а/б получается вычетом V1 и V2 из общей толщины покрытия заданной в мастере создания верха проектной конструкции.

V4/ V5 -ширина тротуара слева/справа;

V6/ V7 -толщина конструкции тротуара слева/справа;

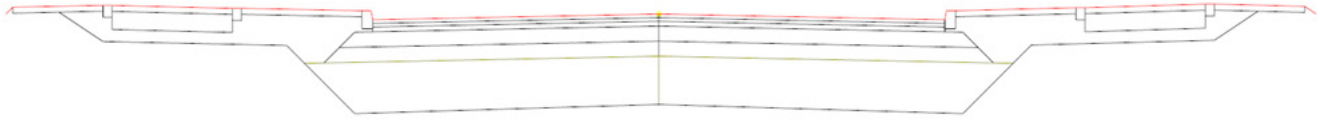
V8/ V9 -уклон тротуара слева/справа;

V10/ V11- уклон бермы слева/справа;

V12/ V13 -ширина бермы слева/справа;

V14/ V15 -толщина укрепления бермы.

Шаблон для дорог корытного типа, с тротуарами, газонами, бермами и возможностью задания трехслойного покрытия:



Используемые Дополнительные переменные в шаблоне:

V1 – толщина первого слоя покрытия;

V2 – толщина второго слоя покрытия;

V3/ V4 – ширина/уклон газона справа;

V5/V6 – ширина/уклон тротуара справа;

V7 – толщина покрытия тротуара справа;

V9/ V10 – ширина/уклон газона справа;

V8 – толщина основания тротуара справа;

V11 – толщина подстилающего слоя под тротуарами;

V12/ V13 – ширина/уклон газона слева;

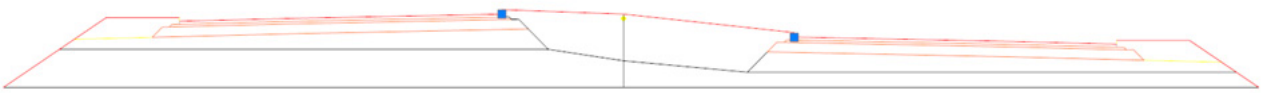
V14/ V15 – ширина/уклон тротуара слева;

V18/V19 – ширина/уклон газона слева;

V16 – толщина покрытия тротуара слева;

V17 – толщина основания тротуара слева.

Шаблон для дорог 1-ой категории, проезжие части которого, привязаны к собственным продольным профилям и смещениям



Особенность работы шаблона:

Положение проезжих частей (левой и правой), а именно узлы низа бортового камня разделительной полосы, завязаны на профиля и смещения (1-й левый и 1-й правый). Ширины и уклоны разделительной полосы (слева и справа) определяются по факту, в зависимости от положения профилей (1-ого левого, 1-ого правого и проектной оси). Ширины и уклоны основных полос и обочин, конструкция, задаются в таблице **Параметры конструкции** на соответствующих вкладках.

!Внимание, ширины и уклоны разделительной полосы в таблице **Параметров конструкции** должны быть не заданы, либо равны нулю. Вращение на вираже возможно только относительно внутренних кромок!

Используемые Дополнительные переменные в шаблоне:

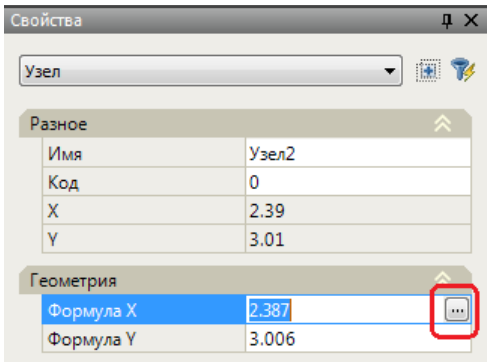
V1 – толщина второго слоя основания.

Примечание. Толщина второго слоя основания откладывается от общей толщины основания заданной в таблице Параметры конструкции на вкладке Конструкция

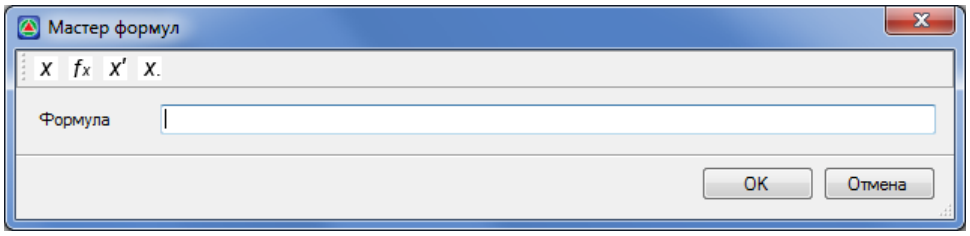
V2 – уширение 2-ого слоя основания.

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**.

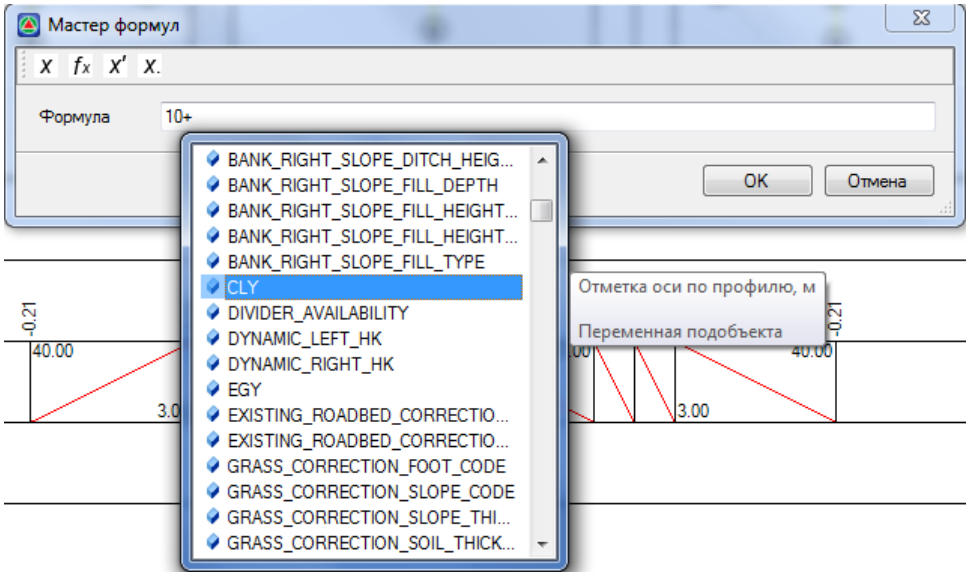


Откроется окно **Мастер формул**:

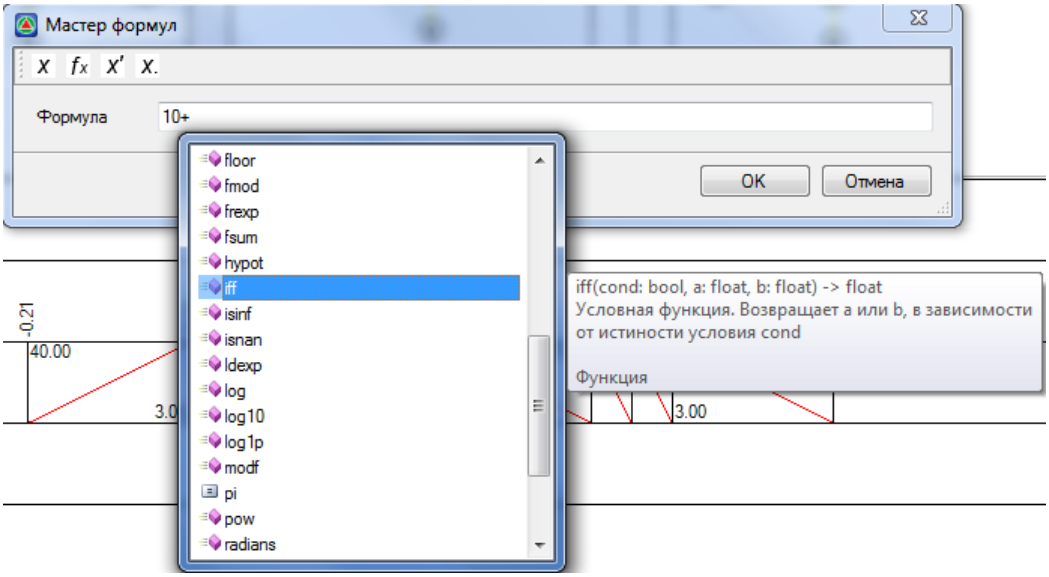


В поле формула пишется выражение. Если в процессе написания выражения нужно использовать переменную или математическую функцию, можно воспользоваться следующими кнопками:

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:

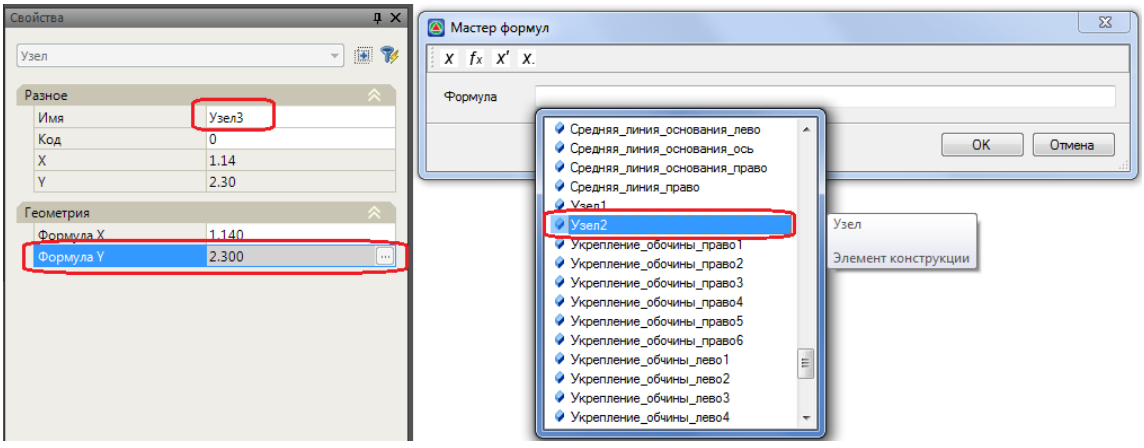


f_x - функция. При нажатии этой кнопки открывается окно со списком математических функций, которые могут быть использованы при написании формул. При перемещении по списку функций в правой части возникает подсказка с правилом ввода функции:

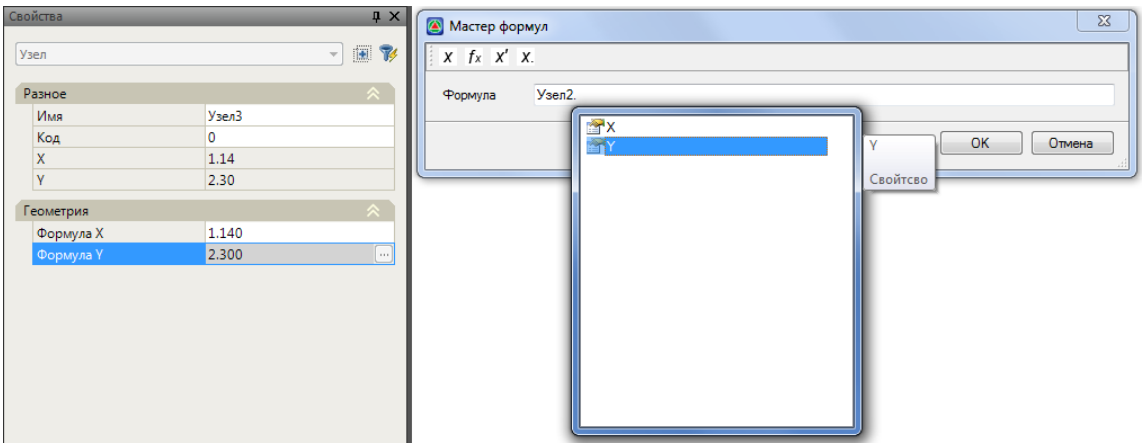


x' - переменная с другого подобъекта. При нажатии этой кнопки, программа попросит указать с какого подобъекта считывать переменную. Далее работа функции аналогична функции Переменная подобъекта.

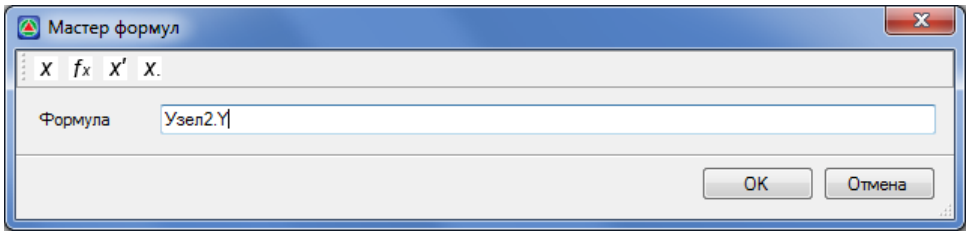
$x.$ - свойство элемента конструкции. Данная команда используется в случае, когда нужно сослаться на какой либо параметр с другого элемента (конструкции или узла). Например, нужно что бы для узла 3 смещение по Y было бы таким же как у узла 2. Для этого, выбираем узел 3, находим нужный параметр и вызываем 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.

Дополнительные функции работы с поперечниками

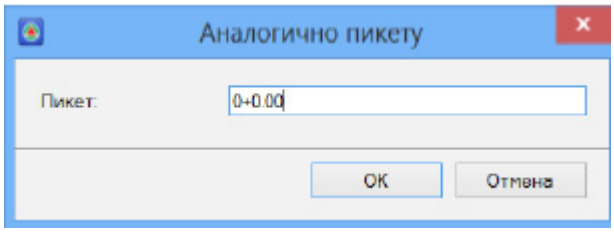
Проектирование аналогичных поперечников

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 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 Проектировать аналогично пикету 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 или применения конструкции на участке, в качестве шаблона. 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**.

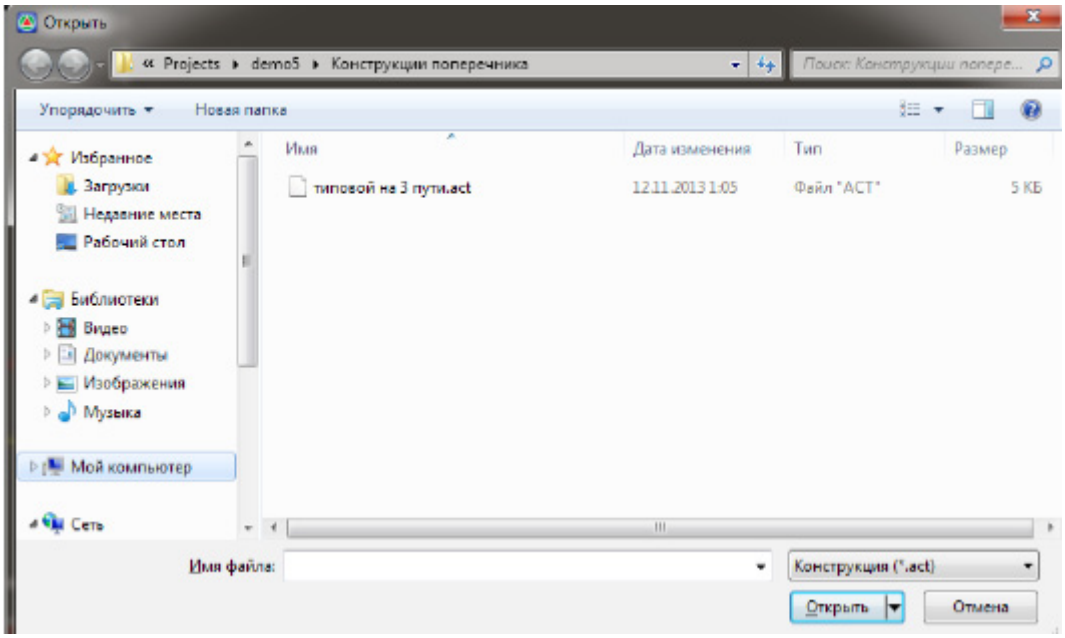
Таким образом, эти две команды позволяют создавать файлы типовых поперечников и

загружать их.

Импортировать конструкцию со вставкой

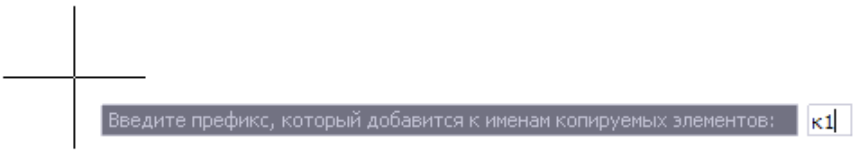
Функция предназначена для добавления созданного и сохраненного ранее элемента конструкции к текущей конструкции поперечного профиля . Для этого:

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

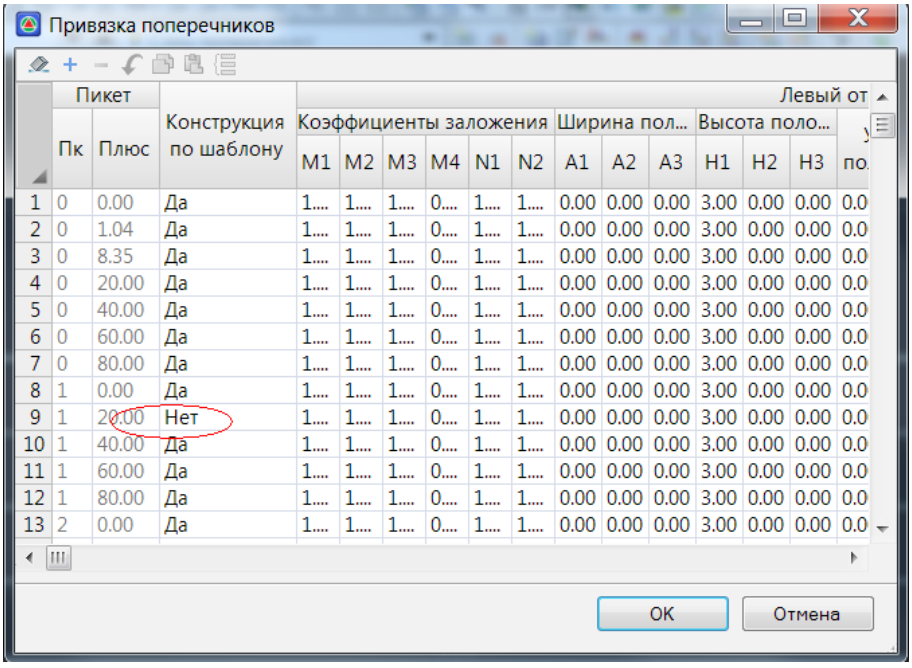
4. Укажите узел вставки импортируемой конструкции.

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

Редактирование конструкции на конкретном пикете

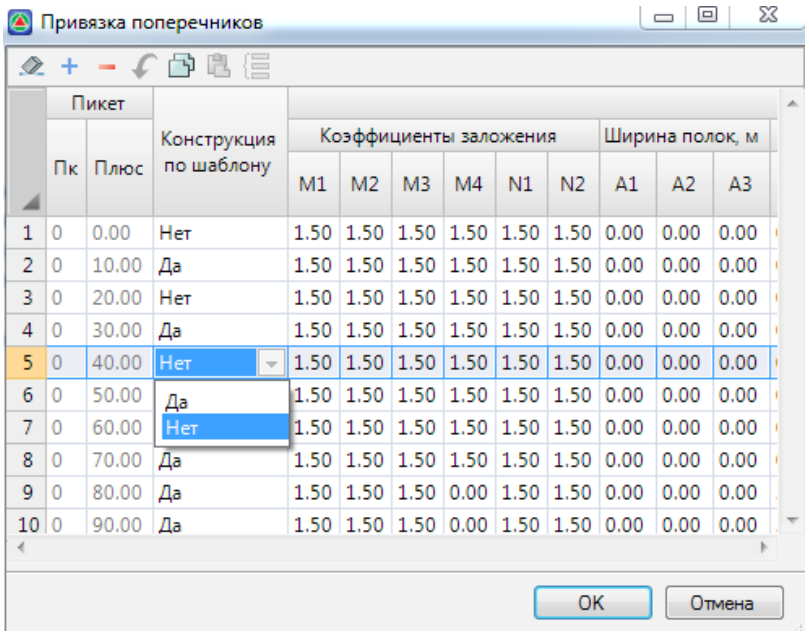
Robur позволяет редактировать конструкцию поперечного профиля на конкретном пикете без создания шаблона. Вы можете добавить или удалить элементы конструкции, поменять свойства элементов или же вовсе запроектировать уникальную конструкцию. В этом случае, конструкция на данном пикете будет уникальна, при ее построении шаблон игнорируется. Такой поперечник помечается знаком *

В таблице привязки поперечников в свойствах поперечник помечается как индивидуальный (не по шаблону):



	Пикет		Конструкция по шаблону	Коэффициенты заложения						Ширина пол...			Высота поло...			Левый от
	Пк	Плюс		M1	M2	M3	M4	N1	N2	A1	A2	A3	H1	H2	H3	по
1	0	0.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
2	0	1.04	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
3	0	8.35	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
4	0	20.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
5	0	40.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
6	0	60.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
7	0	80.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
8	1	0.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
9	1	20.00	Нет	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
10	1	40.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
11	1	60.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
12	1	80.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0
13	2	0.00	Да	1....	1....	1....	0....	1....	1....	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.0

Если какой-либо отдельный поперечный профиль был отредактирован путем добавления в него новых элементов или удаления существующих, но в последствии потребовалось отменить эти изменения, т.е. вернуть первоначальную конструкцию, которая была применена в качестве шаблона на заданном участке, в поле **Конструкция по шаблону** для соответствующего поперечника установите параметр **Да:**



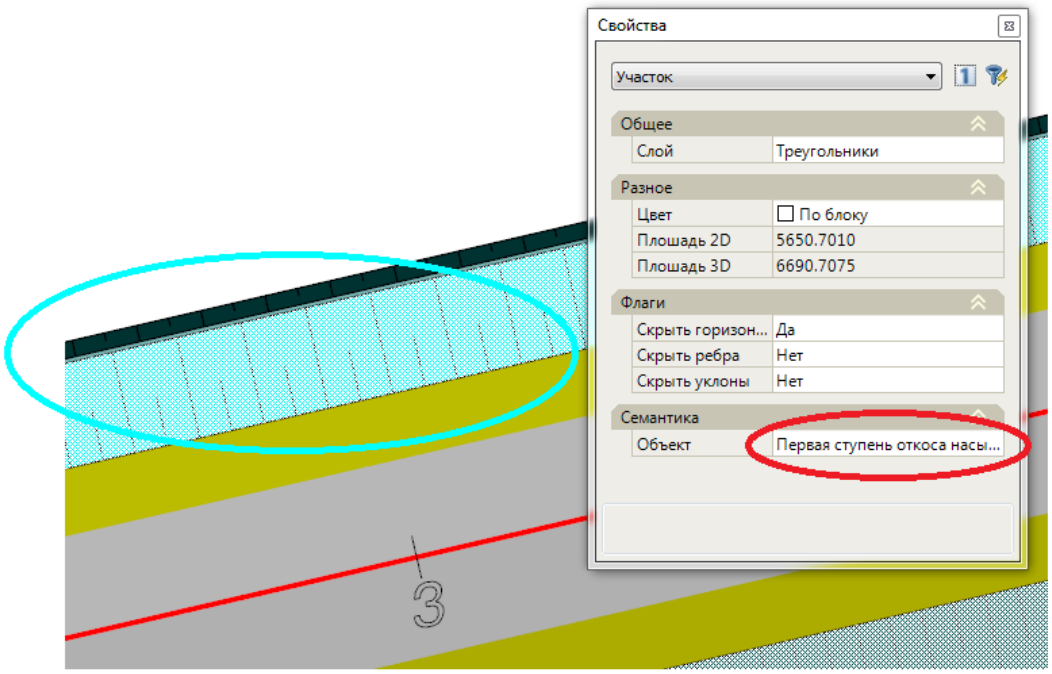
Отрисовка проектного решения на плане

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.

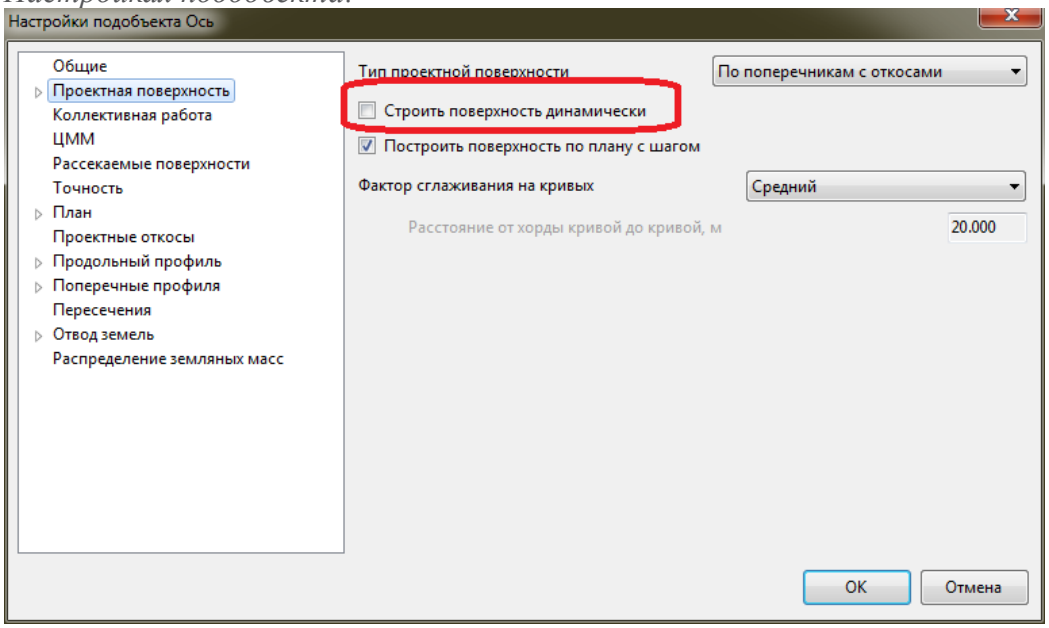
Проектные откосы

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**.

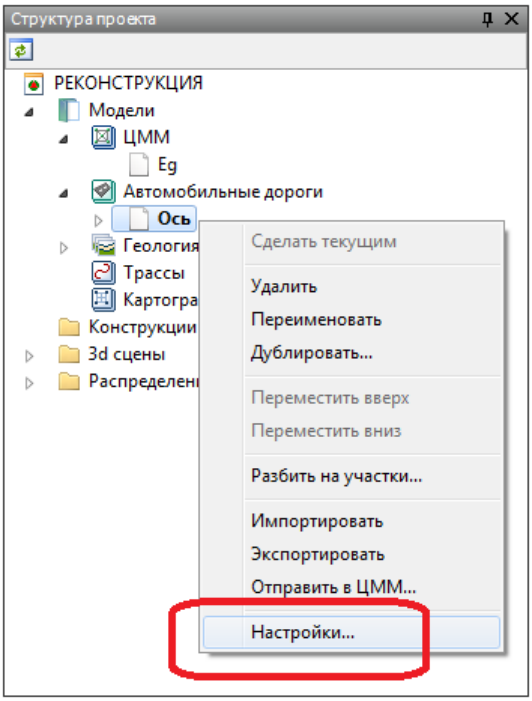
Примечание. 1. Опция Строить проектную поверхность динамически включается в Настройках подобъекта:



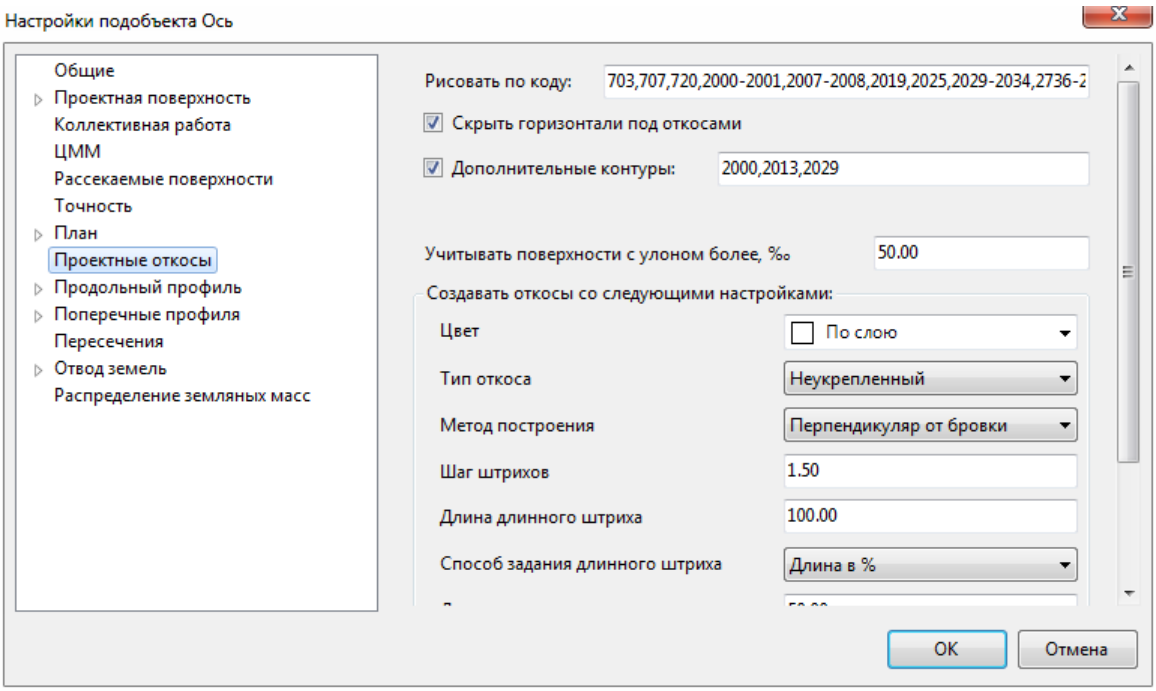
2. При выключенной Динамической поверхности для отрисовки Проектных откосов выберите меню План – Рисовать проектные откосы.

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 полилиний) 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.

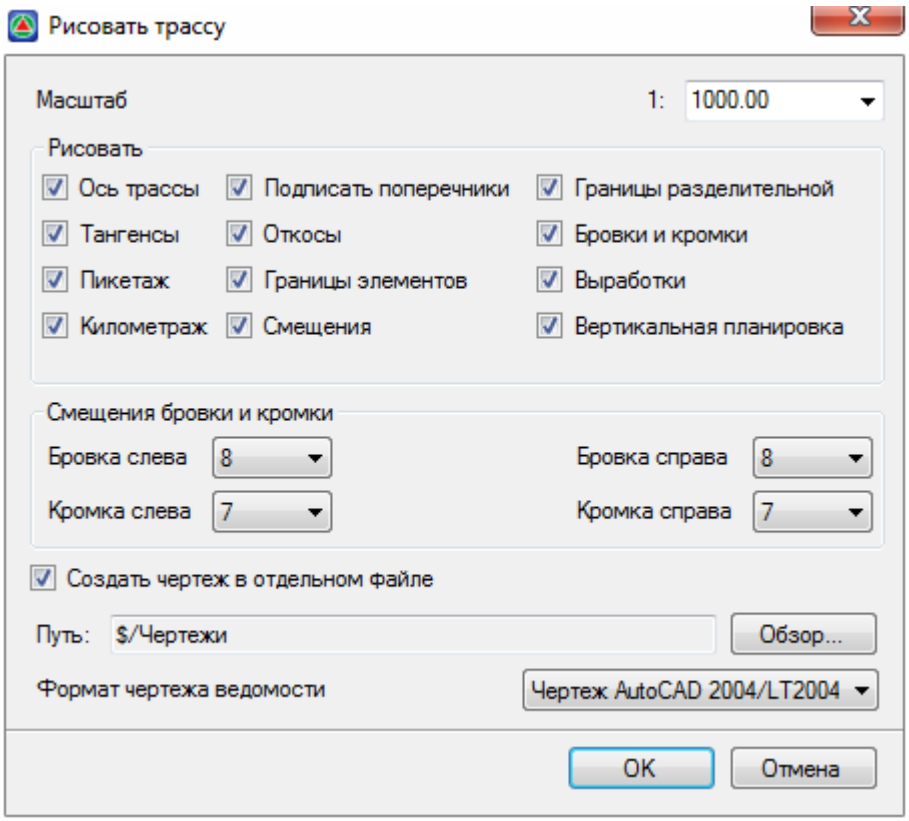
Отрисовка проектного решения версия 7.x.

Функция позволяет отрисовать или сохранить в файл чертежа элементы подобъекта (ось, тангенсы, вершины и т.д.) в качестве примитивов.

Примечание. Данная опция оставлена для совместимости с предыдущей версией программы Топоматик Robur - Автомобильные дороги 7.5.. На текущий момент вместо данной «устаревшей» функции для создания чертежа плана используется механизм Экспорта ситуации (меню Проект – Экспортировать - Ситуация), который были описаны в Документации Том 4. Работа с трассой, гл. Создание чертежа ситуационного плана.

Для этого:

1. Выберите меню **Рисовать – Элементы плана версии 7.5**, откроется диалоговое окно:



2. Задайте необходимые параметры и нажмите **Ок**. В результате выбранные элементы будут отрисованы в окне План в виде примитивов.

Глава 4. Задачи

Выравнивание покрытия

Основные понятия и определения

Усиление – укладка дополнительных слоев асфальтобетона для увеличения прочностных характеристик дорожной одежды.

Фрезерование – снятие слоев дорожной одежды на этапе выравнивания покрытия.

Переустройство дорожной одежды – разборка всей существующей конструкции дорожной одежды с последующей заменой ее на новую.

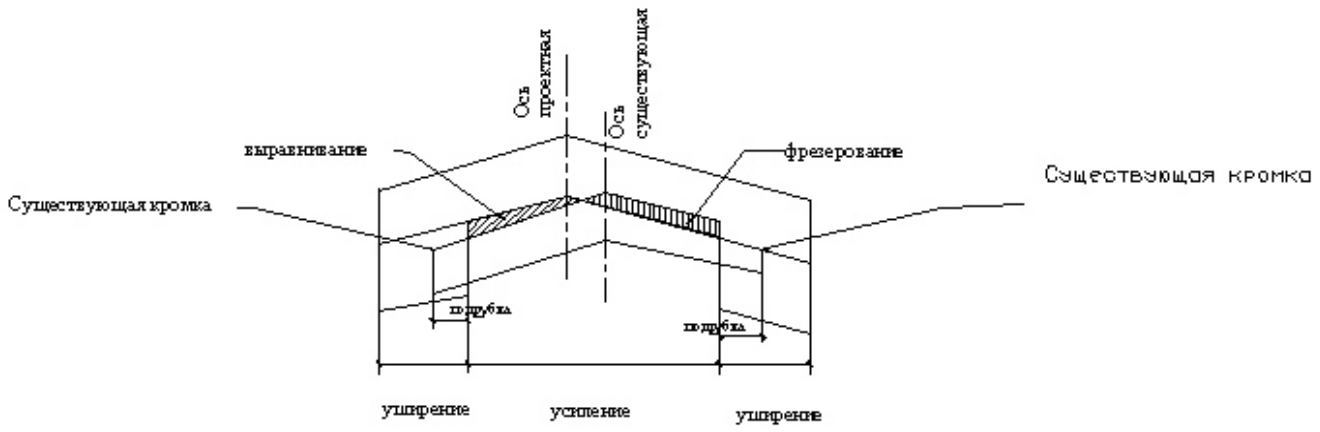
Выравнивание – исправление продольного и поперечного профилей и доведение их технических параметров до нормативных величин при помощи устройства выравнивающих слоев дорожной одежды и фрезерования существующего покрытия.

Уширение дорожной одежды – устройство новой конструкции дорожной одежды на участках, где проектная ширина покрытия больше существующей.

Подрубка – удаление прикромочной части существующего покрытия в процессе уширения проезжей части.

Общие положения

Данный программный модуль предназначен для автоматизации проектирования ремонта и реконструкции автомобильных дорог. Модуль позволяет запроектировать выравнивание покрытия, рассчитать проектные поперечники в пределах существующей дорожной одежды с учетом проектных ширин, проектных уклонов и значения минимального (максимального) допустимого усиления:



Решение задачи по выравниванию покрытия включает в себя следующие основные этапы:

1. Подготовка исходных данных;

2. Задание параметров выравнивания;

3. Проектирования профиля выравнивания;

4. Создание картограммы выравнивания и ведомости объемов.

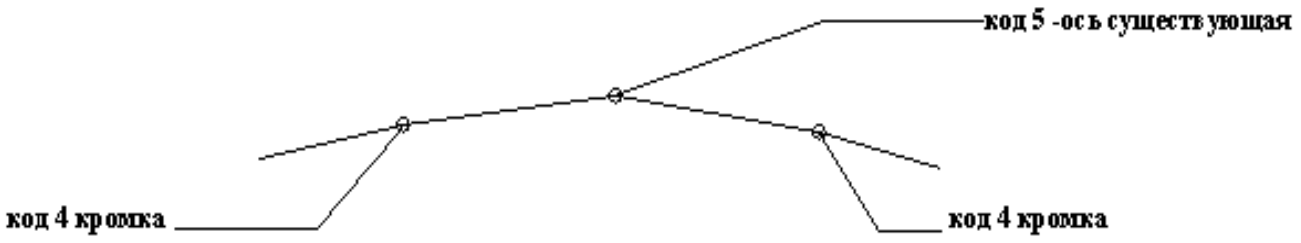
Подготовка исходных данных

Для работы данного модуля должны быть предварительно созданы:

1. Цифровая модель рельефа (см. **Том 3 Работа с ЦММ, Глава 2 Создание и редактирование поверхности**).

Примечание: Программа требует обязательное кодирование характерных структурных линий, а именно, 5 – ось существующей дороги; 4 – левая и правая кромки существующей дороги;

При отсутствии цифровой модели рельефа следует использовать данные по черным поперечникам, на которых также должны быть прокодированы вышеуказанные характерные точки (см. **Том 4 Работа с трассой, Глава 3 Поперечные профили**):



2. Проектная ось трассы (см. **Том 4 Работа с трассой, Глава 1 План трассы**);

3. Черный продольный профиль, сформированный по цифровой модели рельефа или по данным черных поперечников (см. **Том 4 Работа с трассой, Глава 2 Продольный профиль**);

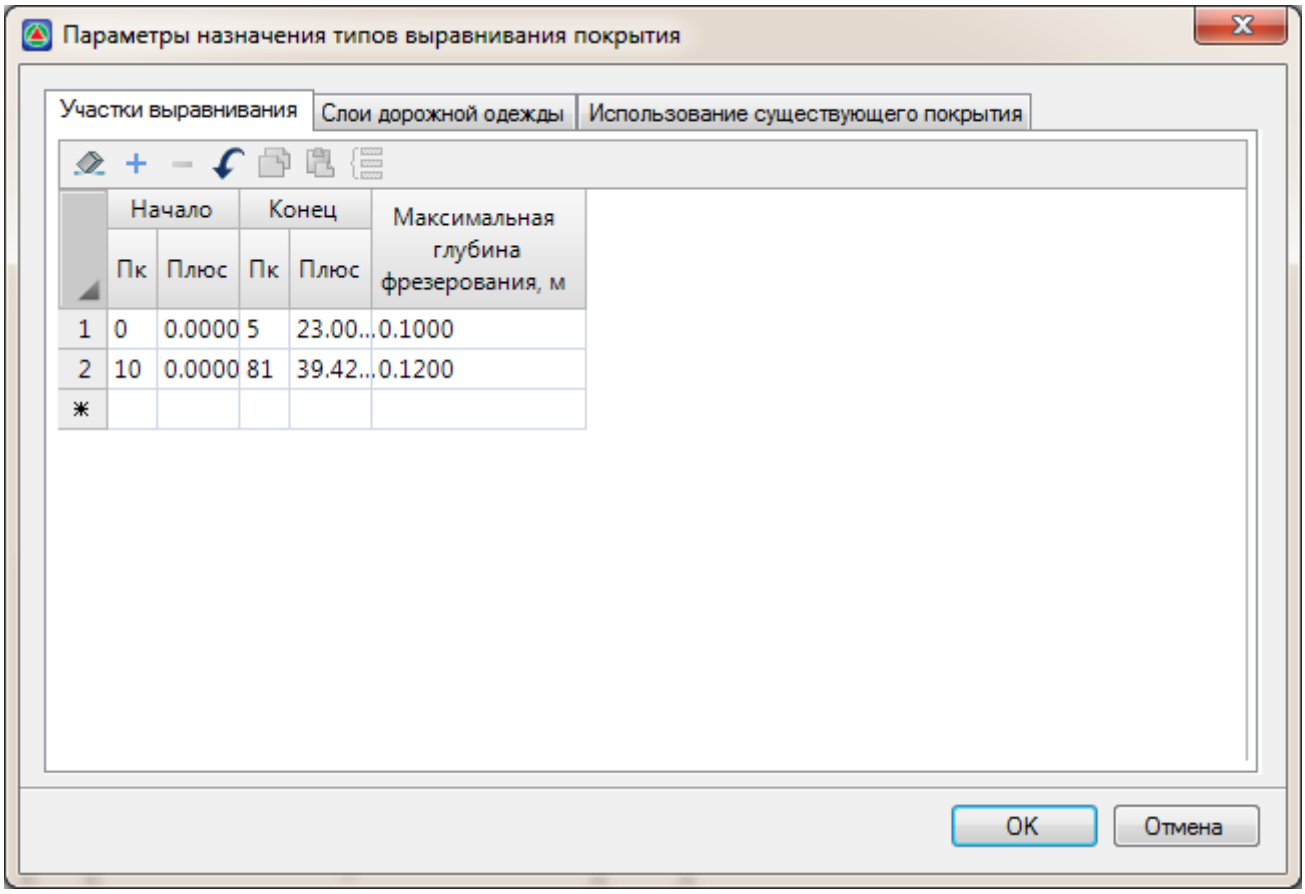
4. Сформированный верх проектной конструкции с заданными ширинами и уклонами основных полос (см. **Том 7 Автомобильная дорога, Глава 3 Проектирование поперечных профилей**).

Примечание: При ремонте покрытия, на участках где не предусмотрено уширение конструктивных слоев дорожной в большинстве случаев используется стандартный шаблон – Мр. При наличии участков уширений, с одной или обеих сторон проезжей части, рекомендуется пользоваться стандартными шаблонами для дорог 2-5 категории или 1-ой категории с разделительной полосой. Также, возможно использование индивидуальных шаблонов проектной конструкции. Процедура их создания и применения была описана ранее (см. Том 8 Автомобильная дорога, Глава 3 Проектирование поперечных профилей).

Задание параметров выравнивания

После того как все вышеперечисленные данные в ЦММ и модели проектируемой дороги были назначены, приступим к заданию параметров фрезерования и выравнивания:

Для задания параметров выравнивания и фрезерования выберите элемент меню **Задачи – Выравнивание – Параметры назначения типов**. Откроется диалоговое окно:

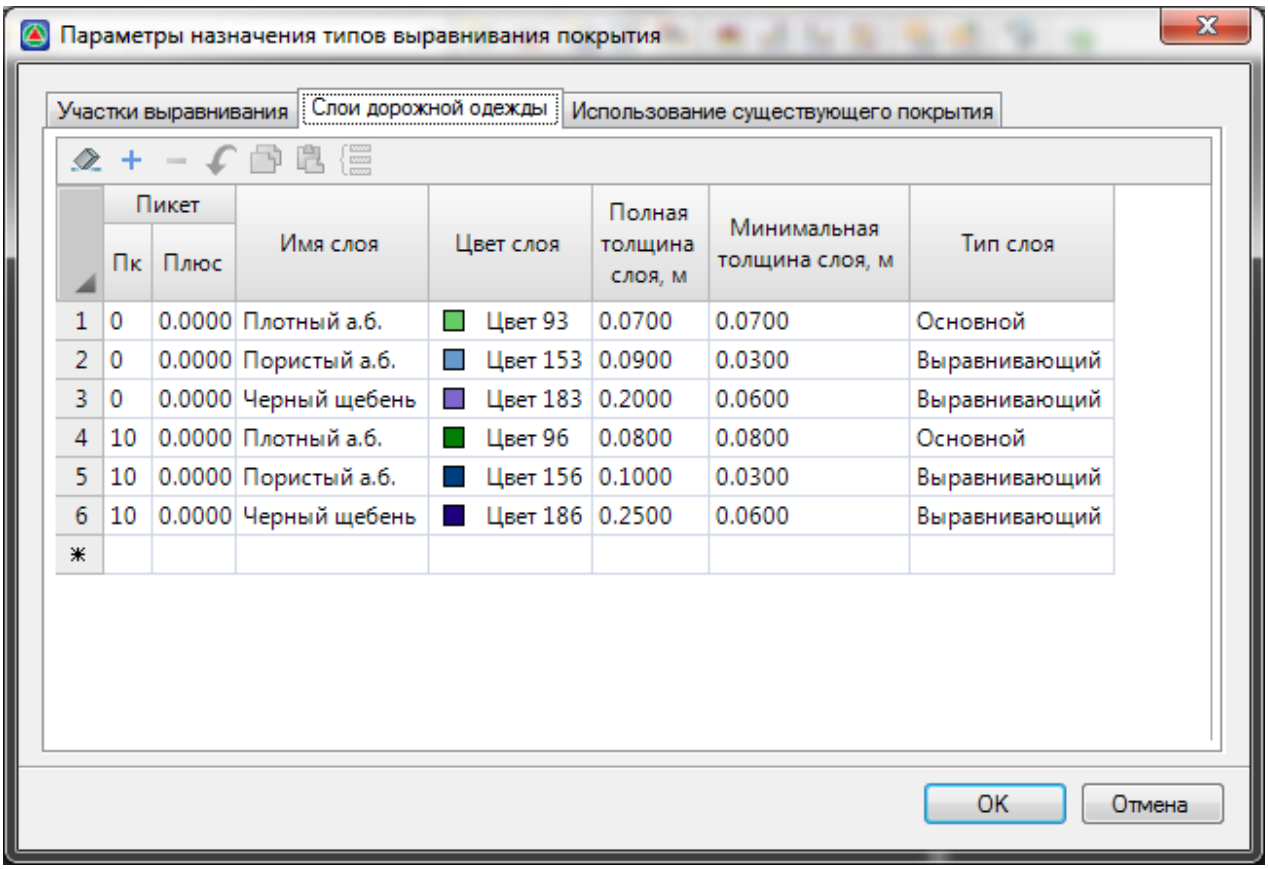


На вкладке участки выравнивания задаются пикеты начала и конца участков, на которых будет производиться выравнивание покрытия. Эти участки не обязательно должны находиться рядом друг с другом и граница одного участка не обязательно должна примыкать к границе другого участка. Допускается создавать участки не связанные друг с другом.

Для каждого характерного участка задается максимально допустимая глубина фрезерования – величина, на которую можно заглубиться в существующую конструкцию. Если заглубление окажется более максимальной глубины фрезерования, заданной в таблице, то в этом случае будет производиться кирковка и полная замена существующей конструкции дорожной одежды. По сути, это некоторая контрольная величина, с которой будет сопоставляться фактическая глубина фрезерования, рассчитываемая программой.

Примечание: На данной вкладке должен быть задан хотя бы один участок, например от начала и до конца трассы, даже если фактическое фрезерование на нем не предусматривается.

На вкладке **Слои дорожной одежды** задается ее конструкция, причем последовательность задания слоев соответствует их расположению (сверху вниз):



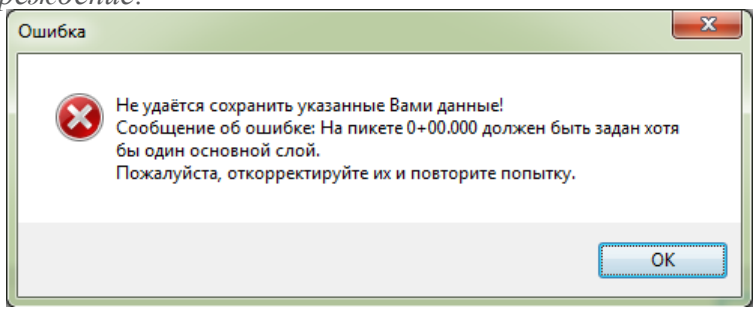
	Пикет		Имя слоя	Цвет слоя	Полная толщина слоя, м	Минимальная толщина слоя, м	Тип слоя
	Пк	Плюс					
1	0	0.0000	Плотный а.б.	Цвет 93	0.0700	0.0700	Основной
2	0	0.0000	Пористый а.б.	Цвет 153	0.0900	0.0300	Выравнивающий
3	0	0.0000	Черный щебень	Цвет 183	0.2000	0.0600	Выравнивающий
4	10	0.0000	Плотный а.б.	Цвет 96	0.0800	0.0800	Основной
5	10	0.0000	Пористый а.б.	Цвет 156	0.1000	0.0300	Выравнивающий
6	10	0.0000	Черный щебень	Цвет 186	0.2500	0.0600	Выравнивающий
*							

Примечание: 1. Можно задать различную конструкцию дорожной одежды на разных участках;
2. Значения в графах Пк Плюс должны соответствовать началу участков, заданных на вкладке Участки выравнивания;
3. Всего может быть задано до 9 слоев в конструкции дорожной одежды.

Возможны три типа слоев, из которых формируется набор, устраиваемой конструкции

дорожной одежды: основной, выравнивающий и выравнивающий с фрезерованием.

Примечание. Основные слои (минимум один) всегда должны присутствовать в конструкции, а выравнивающие – при необходимости. В противном случае будет выдано предупреждение:



В графе **Полная толщина слоя** задается полная проектная толщина слоя.

В графе **Минимальная толщина** – минимально допустимая конструктивная толщина, которая задается для **выравнивающего слоя** и **выравнивающего с фрезерованием**.

Особенности работы различных типов устраиваемых слоев:

- Если при проектировании, устройство **основного слоя** полной толщины невозможно, то производится предварительное фрезерование.

Примечание. Верхний (первый) слой всегда должен быть основным.

- Если, при проектировании, фактическая толщина **выравнивающего слоя с фрезерованием** оказывается менее его минимально допустимой толщины, то на данном участке производится предварительное фрезерование.

Примечание. Фрезерование производится только для устройства выравнивающего слоя минимальной величины, либо слой исключается, например, в случае наличия фрезерования под выше лежащий основной слой.

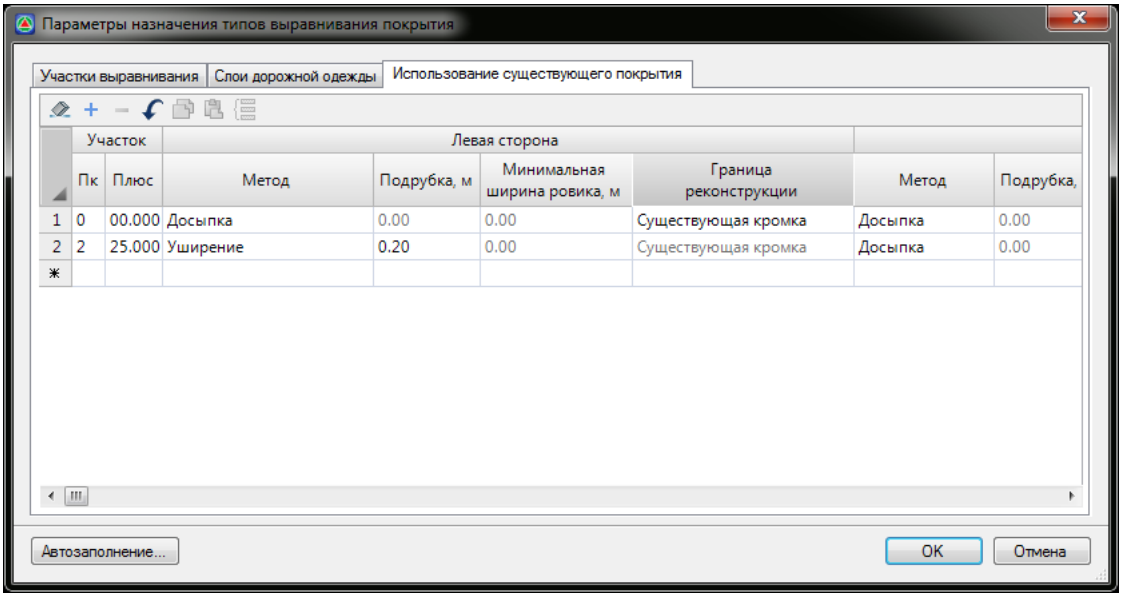
- Если, при проектировании, фактическая толщина **выравнивающего слоя** оказывается менее его минимально допустимой толщины, то этот слой ИСКЛЮЧАЕТСЯ из конструкции, а выравнивание производится за счет увеличения толщины вышележащего слоя (основного или выравнивающего).

Примечание. Фрезерование под данный слой не производится. Выравнивающий слой либо исключается, либо где это возможно, устраивается от минимальной до полной толщины.

- Толщина последнего выравнивающего слоя определяется по расстоянию до линии существующей земли и может превышать значение, заданное в поле **Полная толщина слоя**. Если фактическая толщина выравнивающего слоя превышает допустимое значение, задайте дополнительный выравнивающий слой или отредактируйте вертикальную планировку проезжей

части на данном участке.

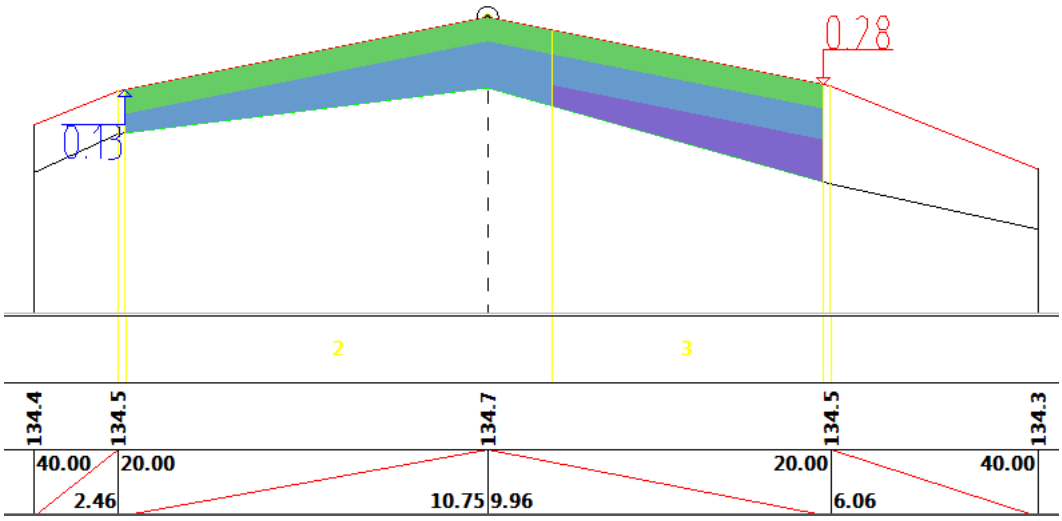
Вкладка **Использование существующего покрытия** содержит таблицу, в которой для каждого характерного участка задается\не задается метод использования существующей дорожной одежды:



Более подробно схема использования существующего покрытия при уширении дорожной одежды была описана ранее в разделе Реконструкция. При отсутствии уширений с обеих сторон ремонтируемой проезжей части, данная таблица не заполняется.

Задайте все необходимые данные на вкладках окна **Параметры назначения типов** выравнивания покрытия и нажмите **ОК**.

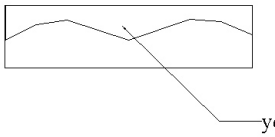
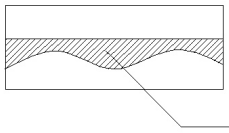
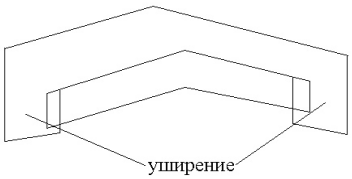
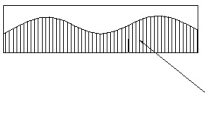
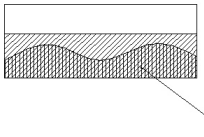
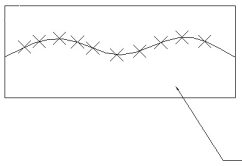
В результате, программа разобьет всю поверхность проектного покрытия на типы и отобразит их на поперечниках.



Далее рассмотрим основные принципы разбивки конструкции на типы.

Разбивка на типы

В процессе проектирования, программа разбивает всю поверхность проектного покрытия на типы. Типы автоматически нумеруются от 1 до 20 в зависимости от рабочей отметки, максимально допустимой глубины фрезерования и проектных слоев дорожной одежды на конкретном поперечнике. В таблице ниже приведены описания используемых типов:

№ типа	Эскиз	Условие применения
1		Усиление/выравнивание одним слоем без фрезерования.
2-9		То же 2-9 слоями.
10		Уширение.
11		Усиление/выравнивание одним слоем с фрезерованием.
12-19		То же 2-9 слоями
20		Кирковка и полная замена существующего покрытия.

Примечание: Разбивка поверхности покрытия на типы играет важную роль при конструировании и подсчете объемов. Т.к. уже на этапе проектирования профиля выравнивания, по наличию типов с определенными номерами можно определять нежелательные участки (к примеру: завышенные объемы выравнивающего слоя или превышение допустимой глубины фрезерования) и корректировать их.

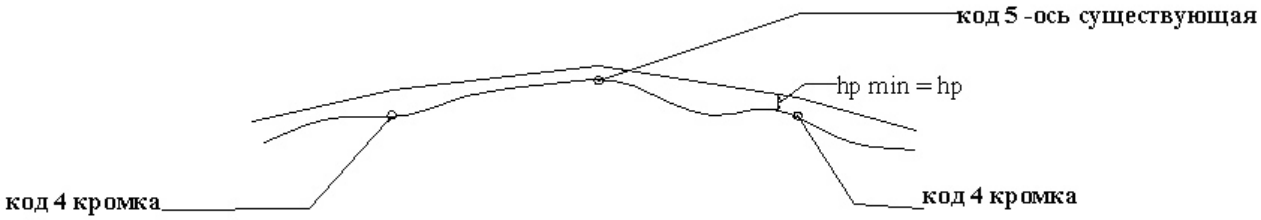
Как уже было сказано выше, разбивка на типы происходит на поперечниках автоматически. При изменении рабочих отметок поперечного профиля сразу же происходит обновление границ типов и их номеров.

Построение профиля выравнивания

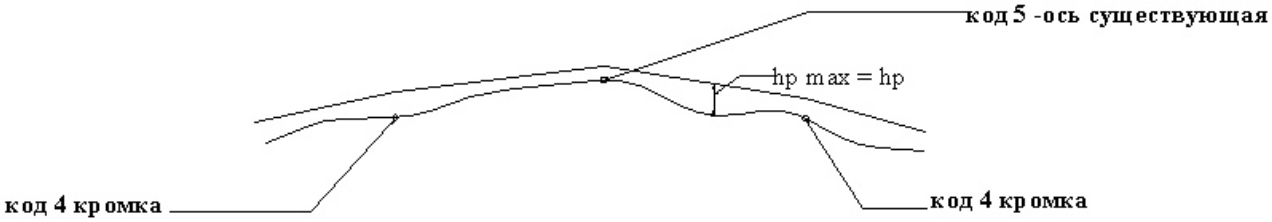
При автоматизированном создании профиля выравнивания возможны два подхода: усиление не менее (исходя из условия не ослабления существующей конструкции дорожной одежды); усиление не более (исходя из условий минимизации объема выравнивающего слоя).

Проектная отметка продольного профиля (на каждом поперечнике) определяется из соответствующих условий:

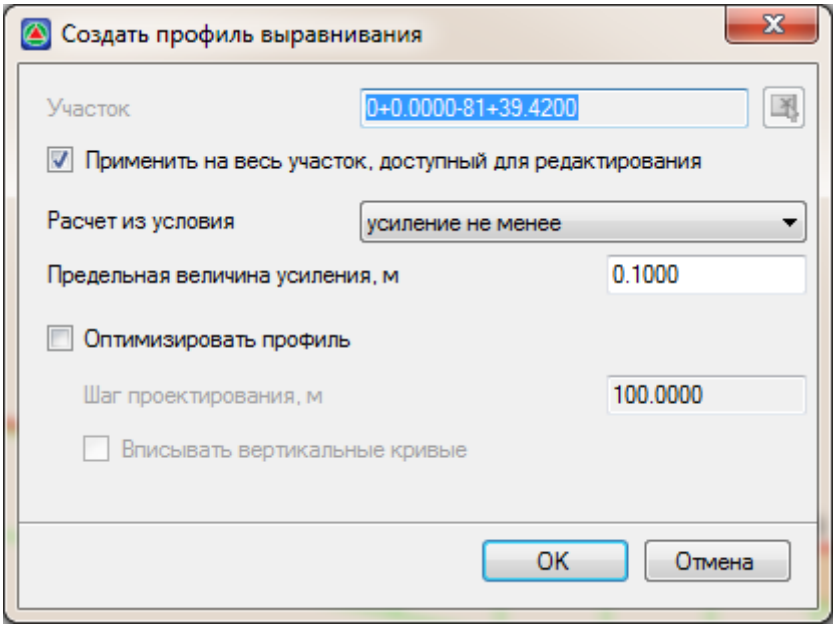
• **Усиление не менее** – все рабочие отметки в пределах существующего покрытия на конкретном поперечнике должны быть **не МЕНЕЕ** заданной предельной толщины:



• **Усиление не более** – все рабочие отметки в пределах существующего покрытия на конкретном поперечнике, должны быть **не БОЛЕЕ** предельной толщины:



Для построения профиля выравнивания выберите элемент меню **Задачи – Выравнивание – Создать профиль выравнивания.** Откроется диалоговое окно:



В графе **Участок** указываются пикеты начала и конца участка для создания профиля выравнивания. **Расчет из условия** – критерий, согласно которому будет осуществляться расчет.

Предельная толщина усиления – минимальная (в случае усиление не менее) и максимальная (в случае усиление не более) рабочая отметка на поперечнике в пределах существующего покрытия.

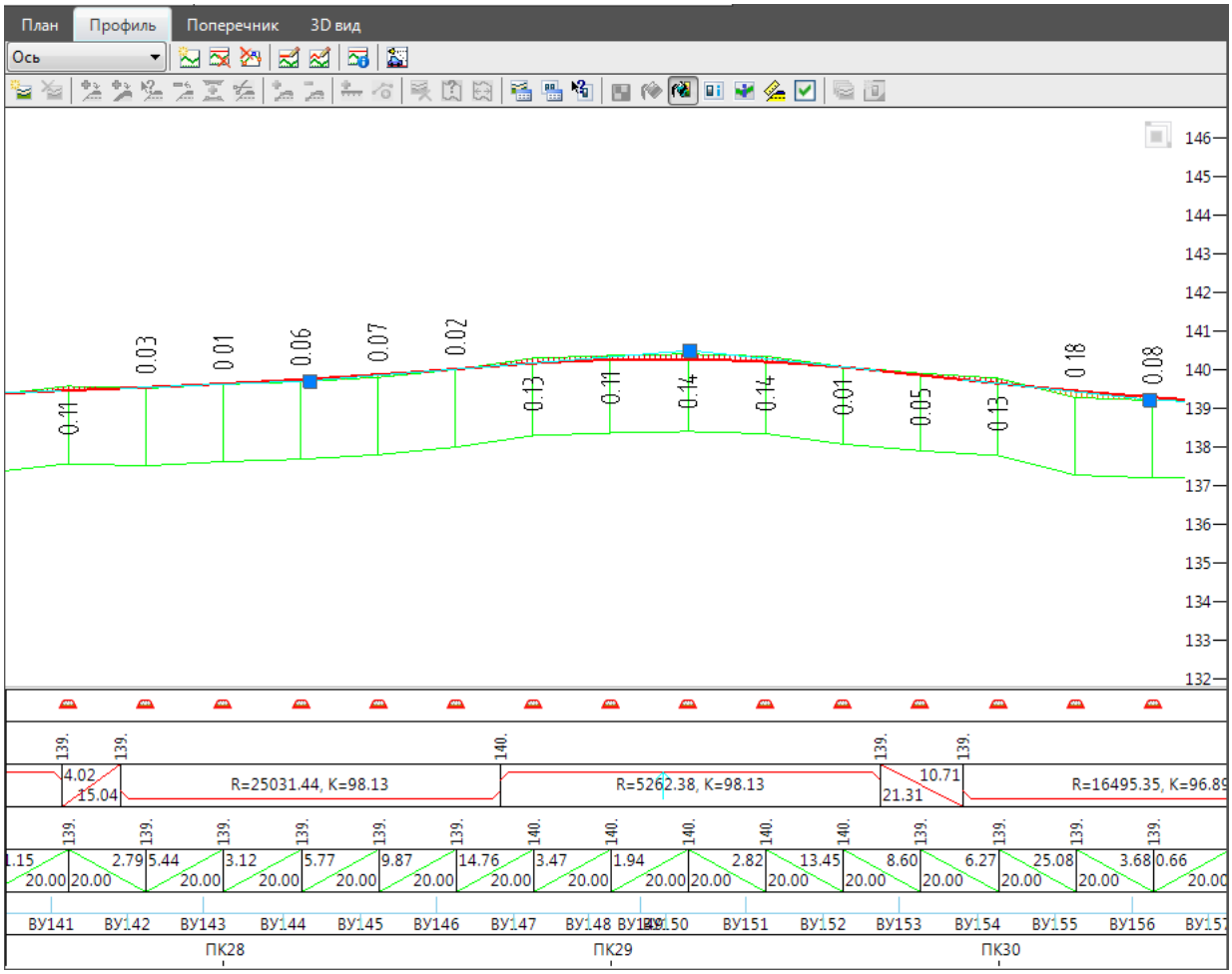
Оптимизировать профиль – если данная опция не установлена, то на пикете каждого поперечника будут созданы переломы проектного профиля (то есть, получится ломаный профиль). Если опция установлена, то программа удалит участки профиля с приблизительно равным уклонами и оптимизирует проектный профиль методом наименьших квадратов.

Шаг проектирования – минимально-допустимая длина участков проектного профиля. Чем данная величина больше, тем плавнее будет линия проектного профиля, но будут завышаться объемы работ по выравниванию и фрезерованию.

Вписать вертикальные кривые – если данная опция установлена, то программа впишет в переломы профиля вертикальные кривые максимально возможных радиусов.

Задайте необходимые параметры автоматического создания профиля выравнивания и нажмите **ОК**.

В результате, программа создаст первое приближение профиля выравнивания и отобразит его в окне Профиль:

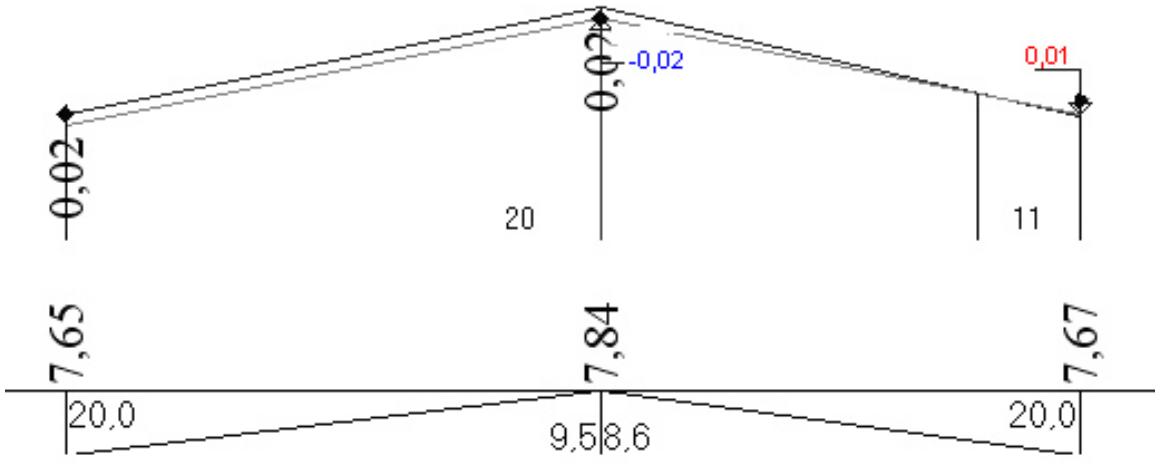


Автоматически созданный проектный продольный профиль выравнивания может быть откорректирован при помощи функционала, описанного ранее (см. **Главу 2 Продольный профиль**).

В процессе построения профиля выравнивания, автоматически созданный профиль (с вершинами на каждом поперечнике) сохраняется одновременно в двух таблицах: Проектный профиль и Дополнительный профиль. Дополнительный профиль отображается в окне Профиль в виде сплошной желтой линии и служит для визуального контроля отклонений проектного профиля выравнивания от исходного.

При этом отклонение текущего проектного профиля от исходного будет выводиться в окне Профиль в скобках над/под рабочими отметками.

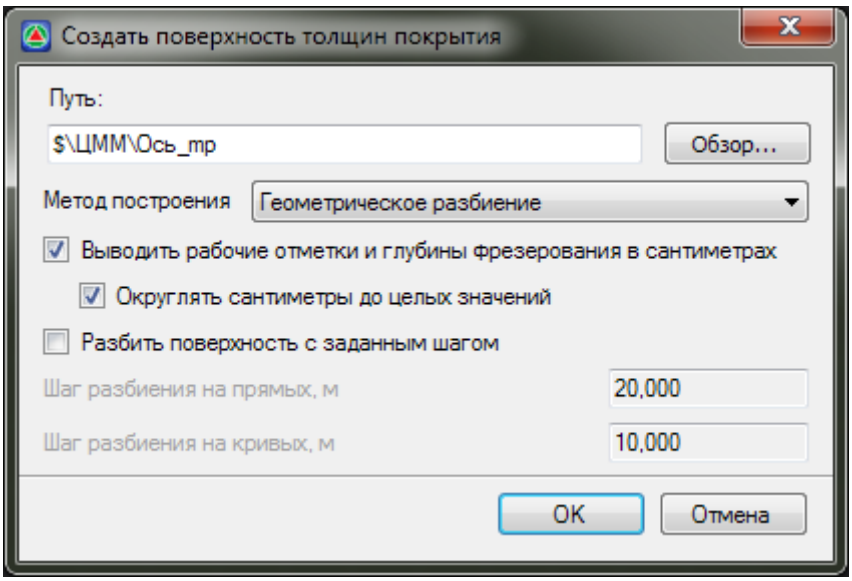
На поперечниках также динамически отображаются: минимальная толщина покрытия в виде выноски синего цвета и максимальная толщина покрытия в виде выноски красного цвета:



Создание поверхности толщин покрытия

В результате, может быть построена картограмма работ, представляющая собой поверхность, созданную из рабочих отметок на поперечниках в пределах границ выравнивания.

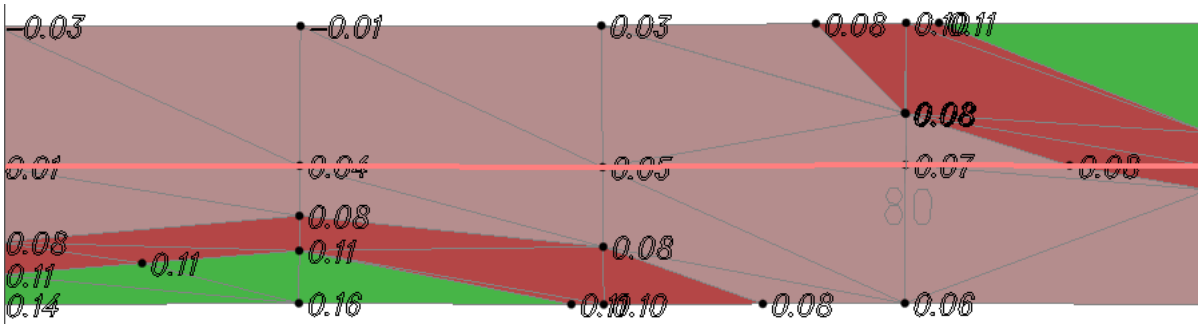
Для создания поверхности выравнивания выберите элемент меню **Задачи – Выравнивание – Построить поверхность выравнивания**. Откроется следующее диалоговое окно:



В появившемся диалоговом окне укажите путь сохранения и имя создаваемой картограммы.

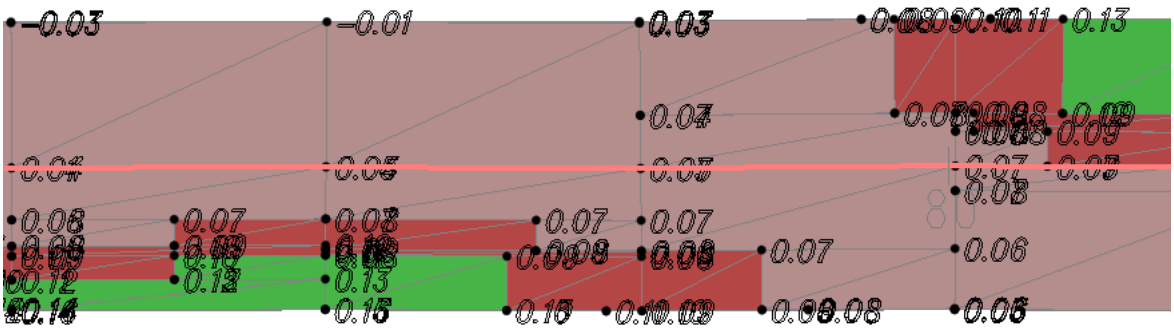
Метод построения - из выпадающего списка выберите один из способов построения картограммы работ:

• **Геометрическое разбиение** - на основе рабочих отметок поперечников формируются точки поверхности, далее методом линейной интерполяции на поверхности определяются промежуточные точки переходов типов и далее строятся контуры границ типов.



• **Точное разбиение по пикетажу** - в отличии от геометрического разбиения, контуры границ типов имеют прямоугольную форму, более приближенную к картам фрезерования.

Механизм построения данного типа поверхности толщин следующий: по границам каждого типа фрезерования\выравнивания в пределах смежных поперечников проводятся линии, далее в каждом образовавшемся прямоугольнике по его средней линии методом линейной интерполяции вычисляется точка перехода типов фрезерования\выравнивания, которая и определяет границу типа всего прямоугольника. В результате контуры поверхности толщин имеют прямоугольные границы.



• **Усредненное разбиение по пикетажу** - данный механизм построения поверхности толщин аналогичен Точному разбиению по пикетажу с тем отличием что для построения переходных участков будет образовано меньше прямоугольников, а соответственно будет вычисляться меньше точек переходов, что приведет к усредненному построению поверхности выравнивания.

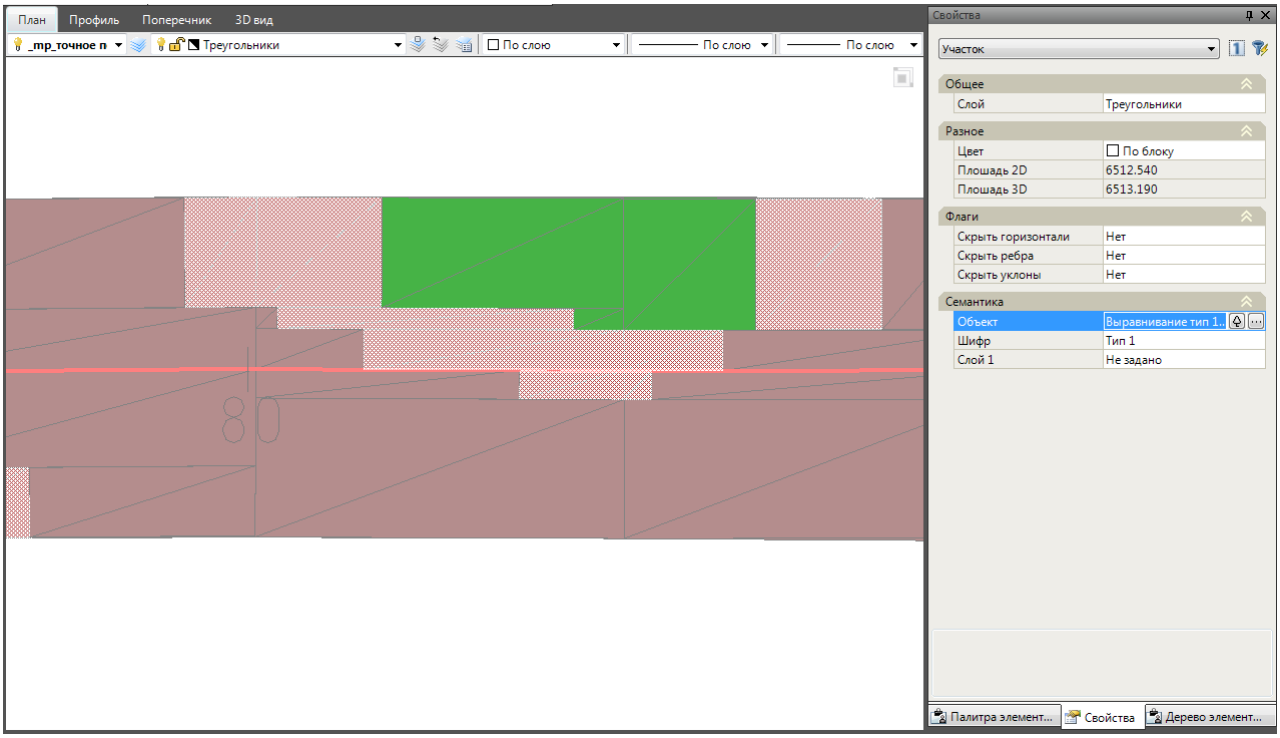
Для вывода значений **Глубины фрезерования** и **Рабочих отметок в сантиметрах** и округленных до целых, установите соответствующие опции.

Шаг разбиения на прямых и кривых - при необходимости, для более точного построения картограммы работ, программа может создать дополнительные фиктивные поперечники с заданным шагом и получить на этих участках дополнительные точки с отметками толщин покрытия.

Задайте необходимые параметры построения поверхности толщин покрытия и нажмите **Ок.**

В результате программа создаст картограмму работ и отобразит ее в окне **План**.

Каждый тип отображается на картограмме своим цветом. Для получения информации о свойствах заданного типа, выделите его левой кнопкой мыши. В окне **Свойств** выбранного объекта отобразятся его основные параметры:

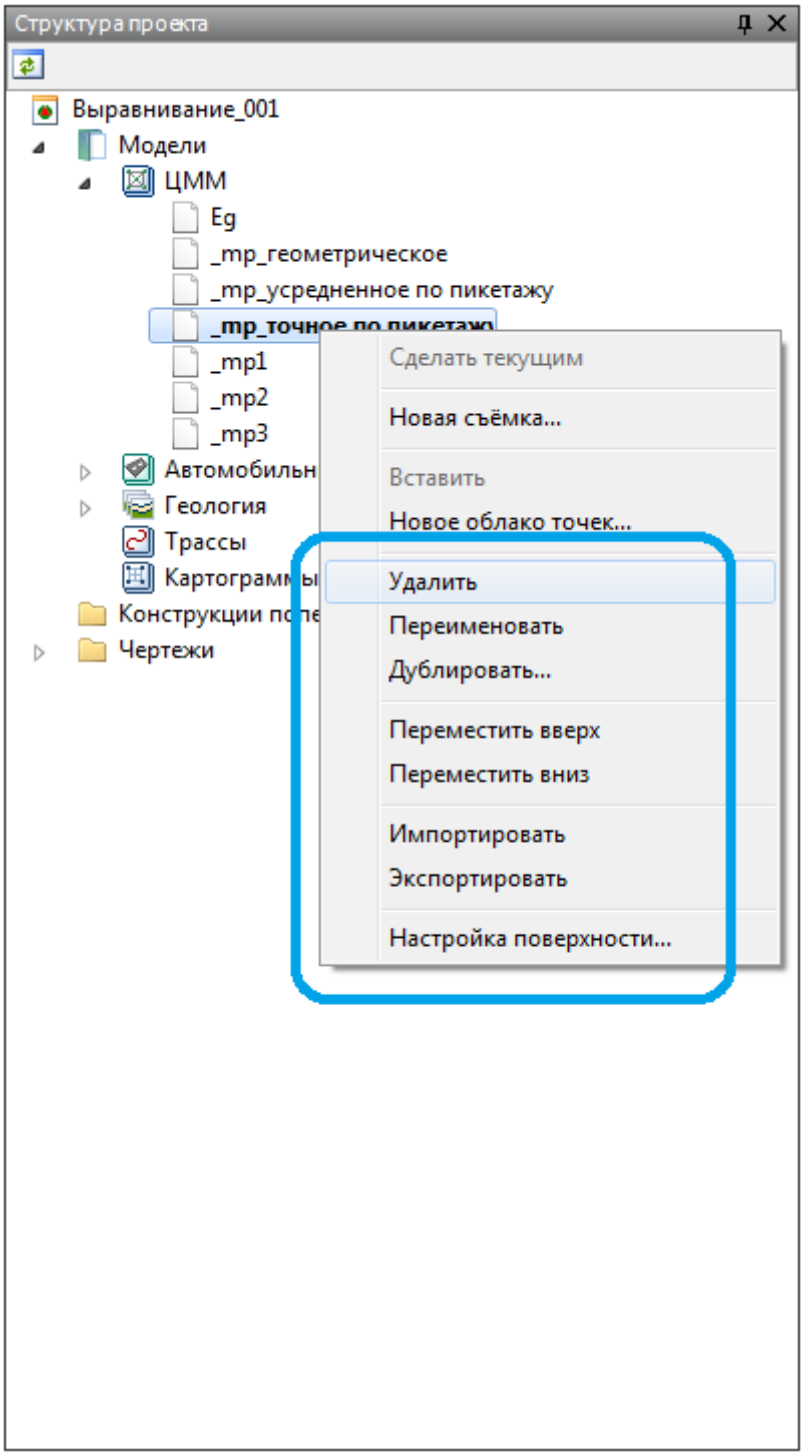


Примечание: При изменении вертикальной планировки проезжей части картограмму работ необходимо перестроить. Для этого еще раз воспользуйтесь функцией: Задачи – Выравнивание – Построить поверхность выравнивания.

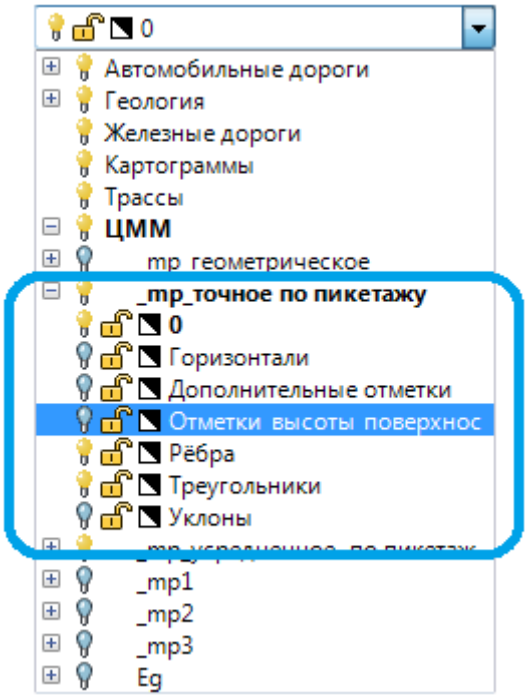
Картограмма представляет собой поверхность и сохраняется в структуре проекта в группе моделей с наименованием **ЦММ**. Для ее редактирования, экспорта или удаления:

1. Сделайте данную модель активной, дважды щелкнув по ее наименованию левой кнопкой мыши;

2. Щелкните правой кнопкой мыши по наименованию текущей картограммы и выберите из появившегося контекстного меню требуемое действие:



Для настройки видимости элементов картограммы также используйте стандартный менеджер слоев текущей модели:



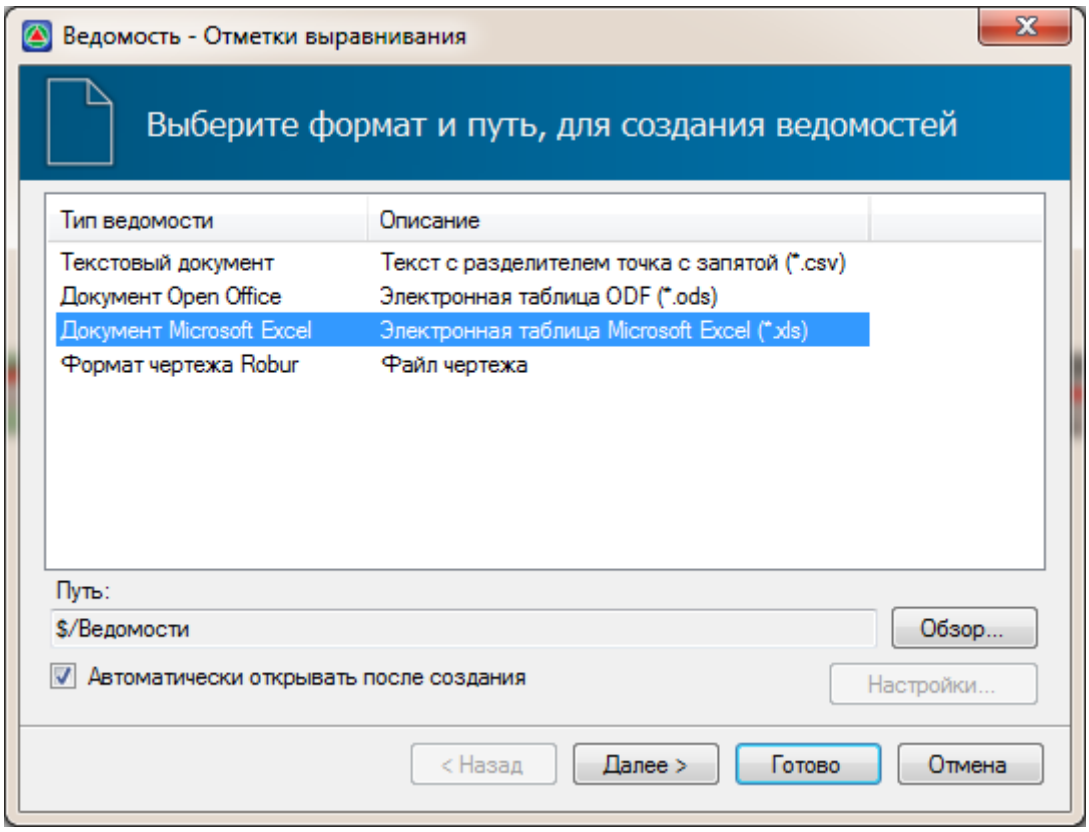
Создание ведомости отметок

В Robur предусмотрена функция создания ведомости отметок, в которую автоматически заносятся все характерные проектные, существующие и рабочие отметки для каждого поперечника.

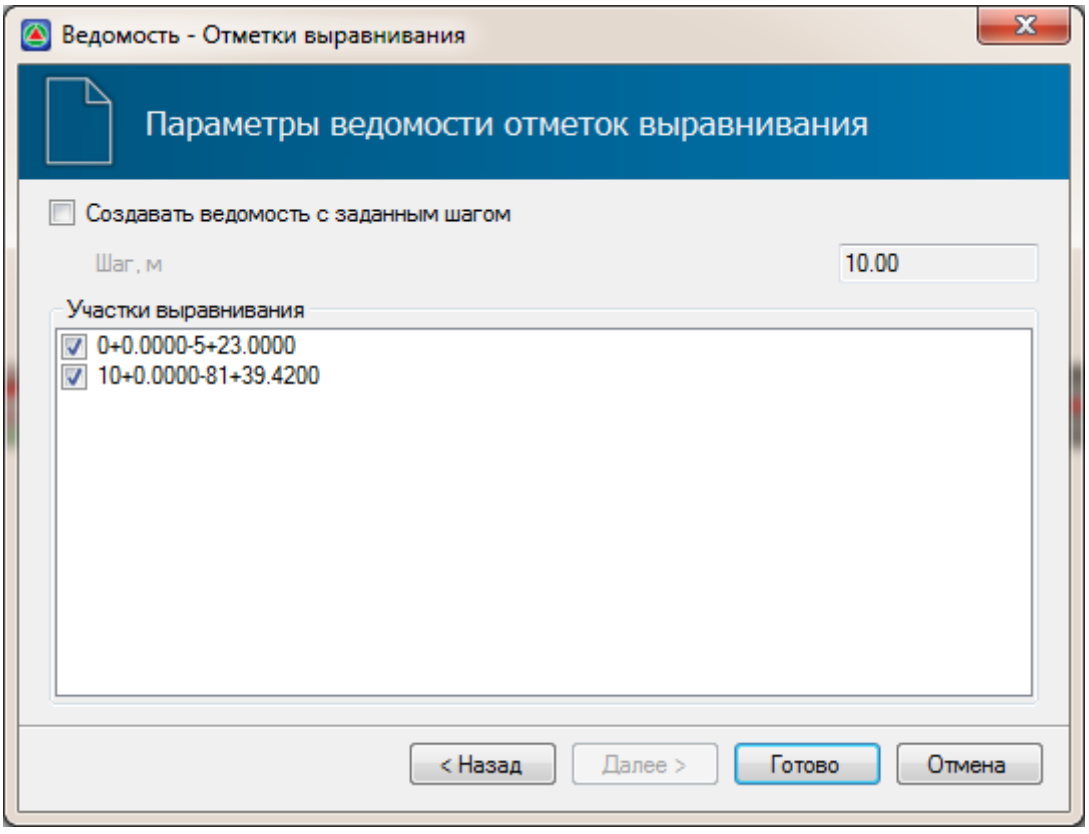
Для создания ведомости отметок:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Выравнивание - Ведомость отметок**;

2. В открывшемся мастере выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**:

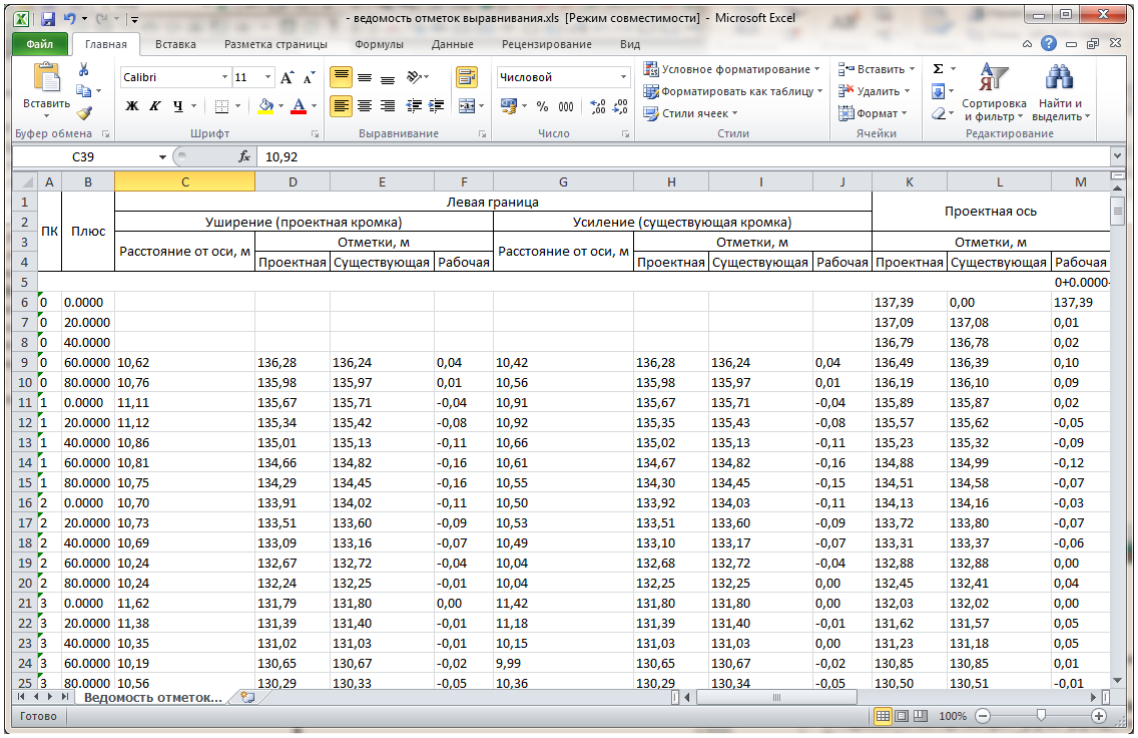


3. На последней вкладке мастера выберите участки, по которым должна быть сформирована разбивочная ведомость. По умолчанию ведомость формируется по поперечникам. Если же требуется создать более детальную ведомость, установите опцию **Создать ведомость с заданным шагом** и задайте его значение:



4. Нажмите **Готово**.

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



- ведомость отметок выравнивания.xls [Режим совместимости] - Microsoft Excel

ПК	Плюс	Левая граница: Уширение (проектная кромка) Расстояние от оси, м	Уширение Отметки, м: Проектная	Уширение Отметки, м: Существующая	Уширение Отметки, м: Рабочая	Левая граница: Усиление (существующая кромка) Расстояние от оси, м	Усиление Отметки, м: Проектная	Усиление Отметки, м: Существующая	Усиление Отметки, м: Рабочая	Проектная ось Отметки, м: Проектная	Проектная ось Отметки, м: Существующая	Проектная ось Отметки, м: Рабочая
												0+0.0000
0	0.0000									137,39	0,00	137,39
0	20.0000									137,09	137,08	0,01
0	40.0000									136,79	136,78	0,02
0	60.0000	10,62	136,28	136,24	0,04	10,42	136,28	136,24	0,04	136,49	136,39	0,10
0	80.0000	10,76	135,98	135,97	0,01	10,56	135,98	135,97	0,01	136,19	136,10	0,09
1	0.0000	11,11	135,67	135,71	-0,04	10,91	135,67	135,71	-0,04	135,89	135,87	0,02
1	20.0000	11,12	135,34	135,42	-0,08	10,92	135,35	135,43	-0,08	135,57	135,62	-0,05
1	40.0000	10,86	135,01	135,13	-0,11	10,66	135,02	135,13	-0,11	135,23	135,32	-0,09
1	60.0000	10,81	134,66	134,82	-0,16	10,61	134,67	134,82	-0,16	134,88	134,99	-0,12
1	80.0000	10,75	134,29	134,45	-0,16	10,55	134,30	134,45	-0,15	134,51	134,58	-0,07
2	0.0000	10,70	133,91	134,02	-0,11	10,50	133,92	134,03	-0,11	134,13	134,16	-0,03
2	20.0000	10,73	133,51	133,60	-0,09	10,53	133,51	133,60	-0,09	133,72	133,80	-0,07
2	40.0000	10,69	133,09	133,16	-0,07	10,49	133,10	133,17	-0,07	133,31	133,37	-0,06
2	60.0000	10,24	132,67	132,72	-0,04	10,04	132,68	132,72	-0,04	132,88	132,88	0,00
2	80.0000	10,24	132,24	132,25	-0,01	10,04	132,25	132,25	0,00	132,45	132,41	0,04
3	0.0000	11,62	131,79	131,80	0,00	11,42	131,80	131,80	0,00	132,03	132,02	0,00
3	20.0000	11,38	131,39	131,40	-0,01	11,18	131,39	131,40	-0,01	131,62	131,57	0,05
3	40.0000	10,35	131,02	131,03	-0,01	10,15	131,03	131,03	0,00	131,23	131,18	0,05
3	60.0000	10,19	130,65	130,67	-0,02	9,99	130,65	130,67	-0,02	130,85	130,85	0,01
3	80.0000	10,56	130,29	130,33	-0,05	10,36	130,29	130,34	-0,05	130,50	130,51	-0,01

Создание ведомости объемов

Для создания ведомости объемов работ по ремонту существующего покрытия:

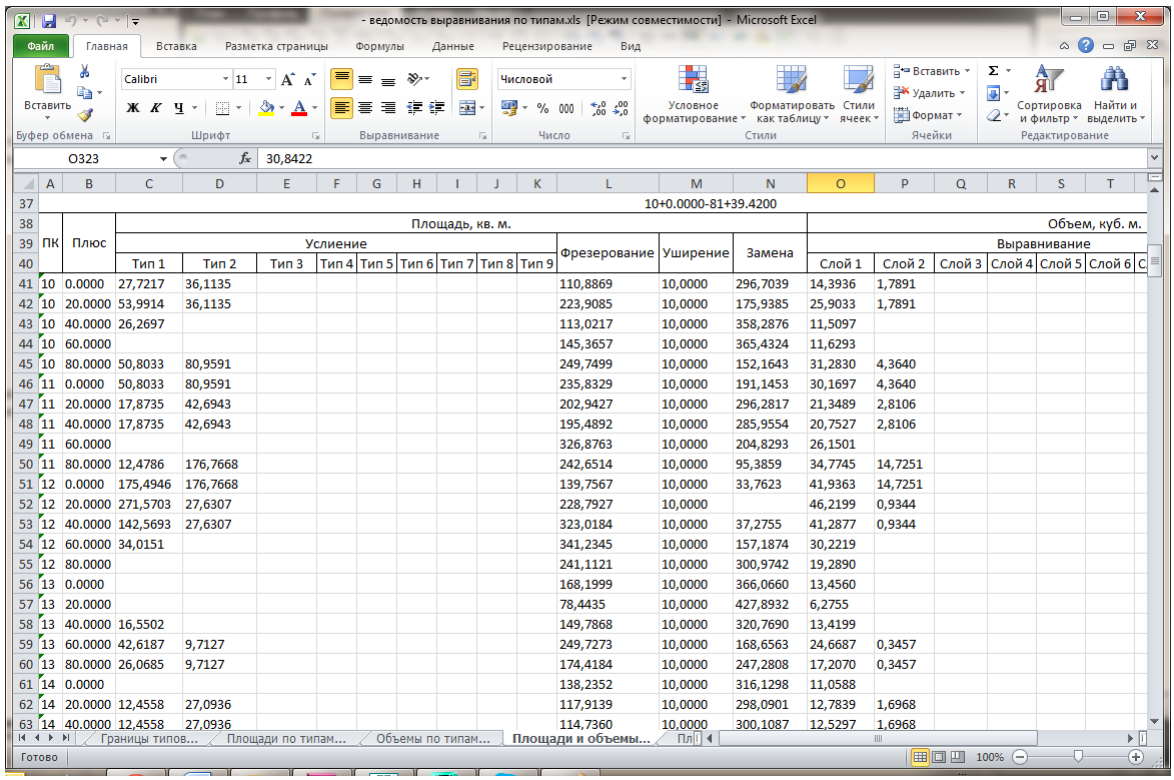
1. Выберите элемент меню **Задачи – Выравнивание - Ведомость типов, площадей и объемов;**

2. В открывшемся мастере выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**;

3. На последней вкладке мастера выберите участки, по которым должна быть сформирована ведомость объемов. По умолчанию ведомость формируется по поперечникам. Если же требуется создать более детальную ведомость объемов, установите опцию **Создать ведомость с заданным шагом** и задайте его значение;

4. Нажмите **Готово**.

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



- ведомость выравнивания по типам.xls [Режим совместимости] - Microsoft Excel

37	10+0.0000-81+39.4200																				
38			Площадь, кв. м.												Объем, куб. м.						
39	ПК	Плюс	Усиление									Фрезерование	Уширение	Замена	Выравнивание						
40			Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6	Тип 7	Тип 8	Тип 9				Слой 1	Слой 2	Слой 3	Слой 4	Слой 5	Слой 6	С
41	10	0.0000	27,7217	36,1135								110,8869	10,0000	296,7039	14,3936	1,7891					
42	10	20.0000	53,9914	36,1135								223,9085	10,0000	175,9385	25,9033	1,7891					
43	10	40.0000	26,2697									113,0217	10,0000	358,2876	11,5097						
44	10	60.0000										145,3657	10,0000	365,4324	11,6293						
45	10	80.0000	50,8033	80,9591								249,7499	10,0000	152,1643	31,2830	4,3640					
46	11	0.0000	50,8033	80,9591								235,8329	10,0000	191,1453	30,1697	4,3640					
47	11	20.0000	17,8735	42,6943								202,9427	10,0000	296,2817	21,3489	2,8106					
48	11	40.0000	17,8735	42,6943								195,4892	10,0000	285,9554	20,7527	2,8106					
49	11	60.0000										326,8763	10,0000	204,8293	26,1501						
50	11	80.0000	12,4786	176,7668								242,6514	10,0000	95,3859	34,7745	14,7251					
51	12	0.0000	175,4946	176,7668								139,7567	10,0000	33,7623	41,9363	14,7251					
52	12	20.0000	271,5703	27,6307								228,7927	10,0000		46,2199	0,9344					
53	12	40.0000	142,5693	27,6307								323,0184	10,0000	37,2755	41,2877	0,9344					
54	12	60.0000	34,0151									341,2345	10,0000	157,1874	30,2219						
55	12	80.0000										241,1121	10,0000	300,9742	19,2890						
56	13	0.0000										168,1999	10,0000	366,0660	13,4560						
57	13	20.0000										78,4435	10,0000	427,8932	6,2755						
58	13	40.0000	16,5502									149,7868	10,0000	320,7690	13,4199						
59	13	60.0000	42,6187	9,7127								249,7273	10,0000	168,6563	24,6687	0,3457					
60	13	80.0000	26,0685	9,7127								174,4184	10,0000	247,2808	17,2070	0,3457					
61	14	0.0000										138,2352	10,0000	316,1298	11,0588						
62	14	20.0000	12,4558	27,0936								117,9139	10,0000	298,0901	12,7839	1,6968					
63	14	40.0000	12,4558	27,0936								114,7360	10,0000	300,1087	12,5297	1,6968					

Границы типов... | Площади по типам... | Объемы по типам... | Площади и объемы... | Готово | 100%

Примечание: Данная ведомость включает в себя основные объемы работ по ремонту существующего покрытия, такие как: фрезерование, выравнивание, усиление. При наличии реконструируемых участков или полной замены дорожной конструкции, для расчета объемов по данным видам работ (земляные работы, планировочные работы, устройство новой дорожной конструкции и т.п.) необходимо воспользоваться основной стандартной ведомостью (меню: Проект-Создать ведомость - Площадей и объемов).

Проектирование одноуровневых пересечений и примыканий

Данный блок функций позволяет создавать пересечения и примыкания автомобильных дорог. Все параметры их элементов могут быть определены автоматически в зависимости от выбранной схемы пересечения или примыкания и категорий пересекаемых дорог. Предусмотрен специализированный блок задач, позволяющий быстро и наглядно проектировать вертикальную планировку и оценивать возможность отвода воды с проезжей части. Выходная документация включает в себя необходимые разбивочные ведомости, а также объемы основных работ по пересечениям и примыканиям.

Элементы пересечений и примыканий

Основные создаваемые программой элементы пересечений представлены ниже на рисунке, под соответствующими номерами:

1- Каплевидный островок на второстепенной дороге слева от главной дороги;

2- Каплевидный островок на второстепенной дороге справа от главной дороги;

3- Направляющий островок между основными полосами до пересечения;

4- Направляющий островок между основными полосами после пересечения;

5- Разделительная полоса между основной и полосой накопления до пересечения;

6- Разделительная полоса между основной и полосой накопления после пересечения;

7- Разделительная полоса между основной полосой и ПСП, справа от главной дороги, после пересечения;

8- Разделительная полоса между основной полосой и ПСП, справа от главной дороги, до пересечения;

9- Разделительная полоса между основной полосой и ПСП, слева от главной дороги, до пересечения;

10- Разделительная полоса между основной полосой и ПСП, слева от главной дороги, после пересечения;

11 - ПСП слева от главной дороги, после перекрестка;

12 - ПСП справа от главной дороги, до перекрестка;

13 - ПСП справа от главной дороги, после перекрестка;

14 - ПСП слева от главной дороги, до перекрестка;

15 – Радиус съезда справа от главной дороги, после перекрестка;

16 - Радиус съезда слева от главной дороги, до перекрестка;

17 - Радиус съезда слева от главной дороги, после перекрестка;

18 - Радиус съезда справа от главной дороги, до перекрестка;

19 - Треугольный островок справа от главной дороги, после перекрестка;

20 - Треугольный островок справа от главной дороги, до перекрестка;

21 - Треугольный островок слева от главной дороги, до перекрестка;

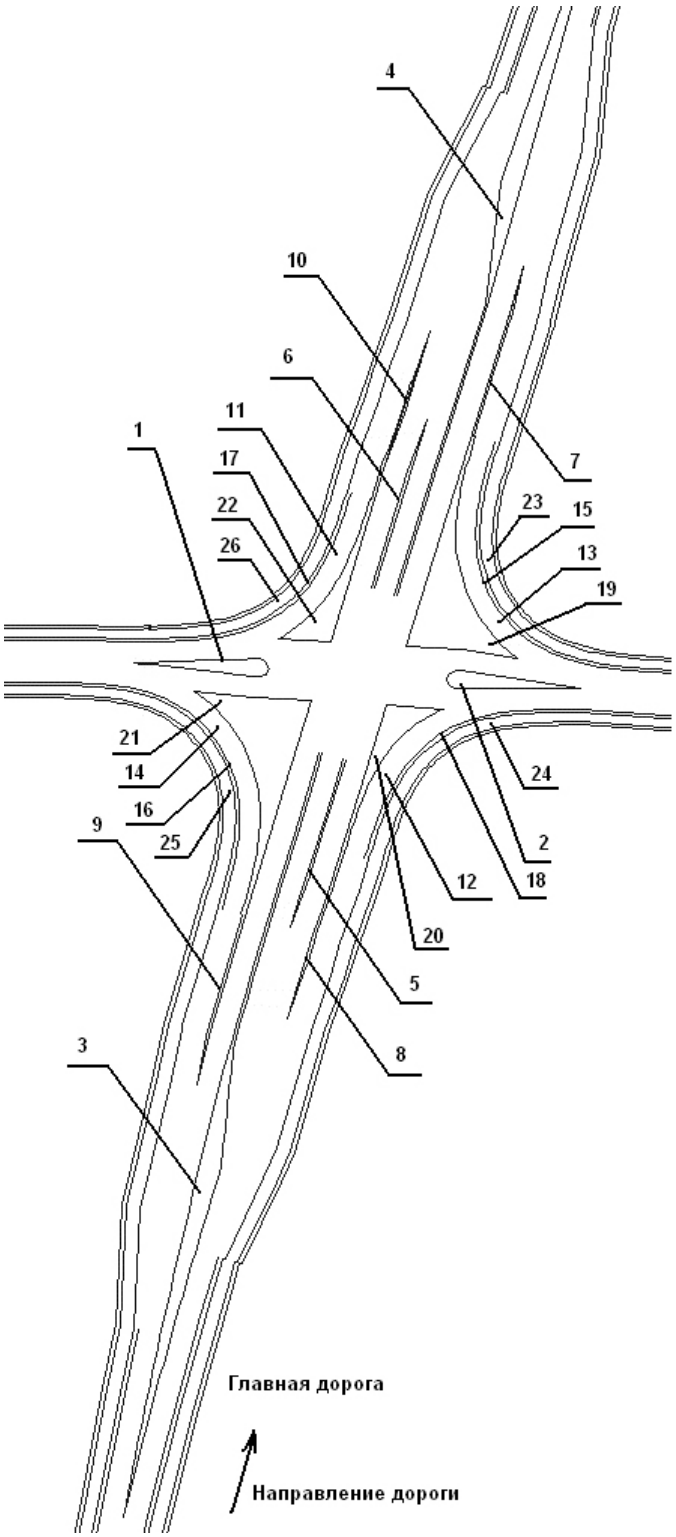
22 - Треугольный островок слева от главной дороги, после перекрестка;

23 - Обочина после перекрестка справа;

24 - Обочина до перекрестка справа;

25 - Обочина до перекрестка слева;

26 - Обочина после перекрестка слева

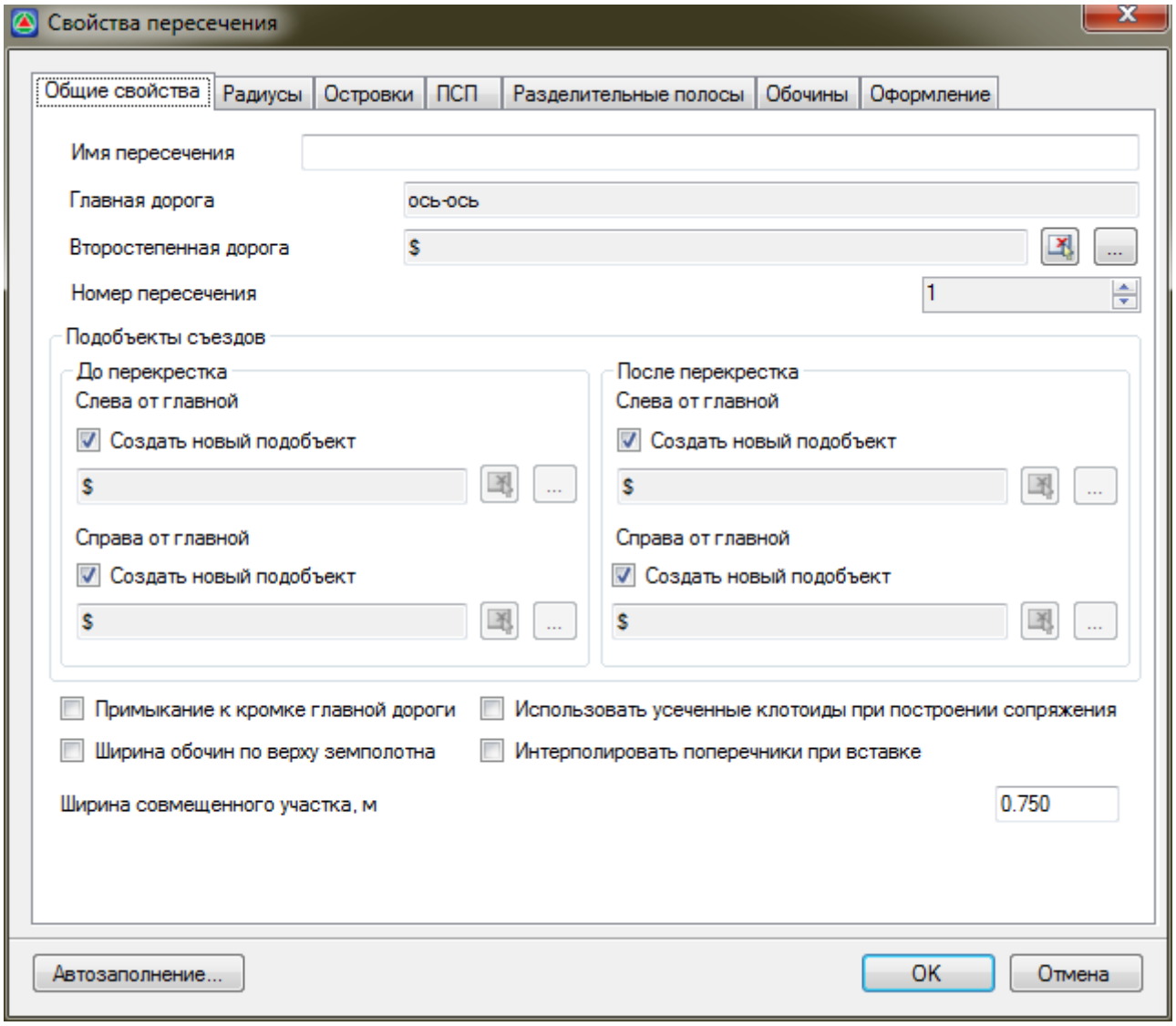


Примечание: Примыкание(оно же Т-образное пересечение), по сути, содержит тот же набор элементов что и пересечение указанное выше и строится по аналогичным принципам. Большая часть функционала будет описана далее на примере пересечения, однако следует иметь ввиду, что он также применим и для проектирования примыканий.

Создание пересечений

Для того, чтобы создать пересечение необходимо выполнить следующие действия:

1. Выберите пункт меню **Задачи-Пересечения-Создать пересечение**. Курсор примет форму прицела, укажите левой кнопкой мыши ось той дороги, которая при построении пересечения будет являться главной. Откроется диалоговое окно:



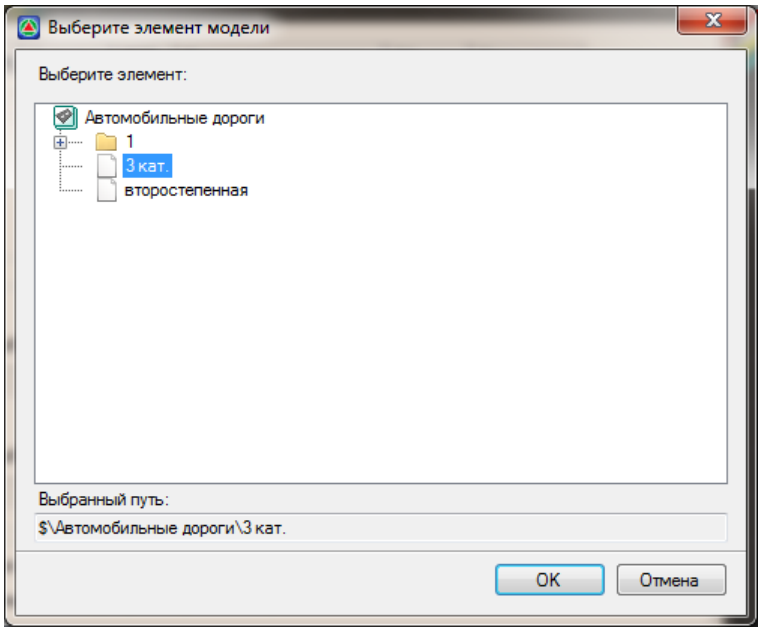
Все параметры пересечения сгруппированы по соответствующим вкладкам, которые расположены в верхней части данного окна.

На вкладке **Основные параметры** введите следующие параметры:

Имя пересечения – в данном поле введите наименование создаваемого пересечения. Имя пересечения должно быть уникальным, т.е. текущая трасса, на которой будет создаваться пересечение не должна содержать другие пересечения или примыкания с аналогичным названием;

Выберите второстепенную дорогу - в данном поле должно быть задано наименование втростепенной дороги. Для этого, нажмите в этом поле кнопку ... откроется список моделей

типа Автомобильные дорога, которые содержит текущий проект:



Выберите из списка наименование модели дороги, которая для данного пересечения будет являться второстепенной и нажмите ОК.

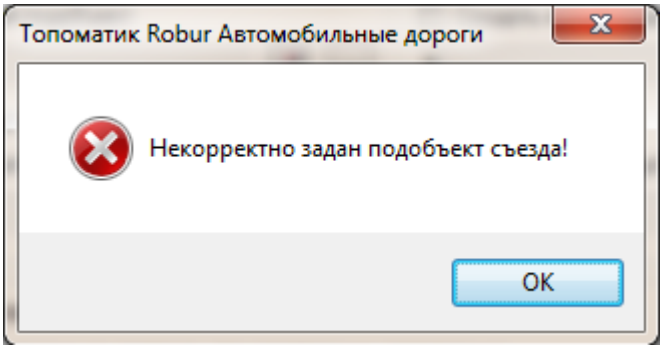
Также, второстепенную дорогу можно выбрать визуально. Для этого в данном поле нажмите кнопку  , курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в графическом поле окна План ось дороги, которая для данного пересечения должна являться второстепенной.

Номер пересечения - данный параметр задается в том случае если главная и второстепенная дорога пересекаются несколько раз и необходимо уточнить, на какой именно точке будет формироваться пересечение. Нумерация пересечений идет по направлению пикетажа главной дороги.

Подобъекты съездов – в данной группе полей задаются все основные параметры вспомогательных трасс, используемых для моделирования вертикальной планировки пересечения или примыкания, его оформления, а также подсчета объемов основных работ по ним. Более подробно процедура работы с данными подобъектами будет описана далее в разделе **Вертикальная планировка пересечения**.

По умолчанию опция **Создать новый подобъект** установлена и программа при формировании пересечения создаст эти подобъекты самостоятельно. При необходимости, можно предварительно создать группу моделей с собственными наименованиями и выбрать их в качестве подобъектов съездов. Для этого снимите опцию **Создать новый подобъект**, а далее с помощью кнопки  выберите модель из списка или укажите ее визуально в окне План, с помощью кнопки 

Примечание: Подобъекты съездов необходимы для создания пересечения или примыкания. В случае если при их создании опция Создать подобъект снята и в соответствующем поле ничего не выбрано, то будет выдано предупреждение:



Строить профили съездов по кромке главной дороги - вариант определения отметок контрольных точек при построении профиля по кромки съезда. Более подробно эта процедура будет описана далее в разделе **Вертикальная планировка пересечения**.

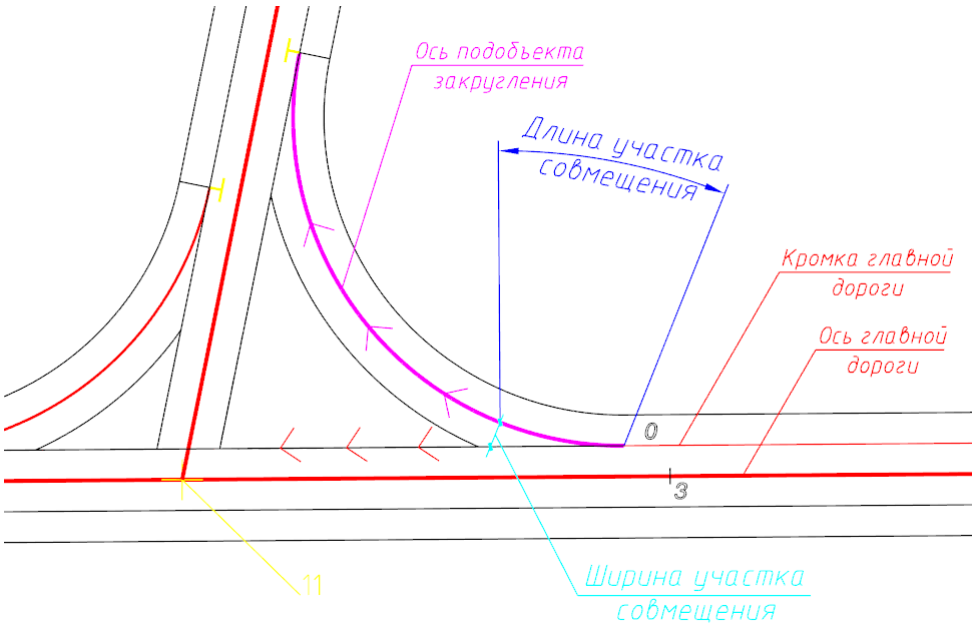
Использовать усеченные клотоиды при построении сопряжения – по умолчанию при сопряжении кромок главной и второстепенной дороги круговой кривой с переходными кривыми, используются полные клотоиды, кривизна которых меняется от бесконечности до заданного радиуса. Если же данная опция установлена, и граница кривой сопрягающей кромки главной и второстепенной дороги будет находиться не на прямолинейном участке, то в этом случае при сопряжении будут использоваться усеченные клотоиды.

Включение опции **Ширина обочины по верху земполотна** позволяет игнорировать параметры ширин обочин, которые заданы в окне Свойств пересечений на вкладке Обочины, и принять ширины обочин те, которые заданы в таблице Верх проектной конструкции, в соответствующей таблице.

Включение опции **Интерполировать поперечники** при вставке позволяет автоматически запроектировать откосы на тех поперечниках, которые будут добавлены при создании пересечения в характерных местах, например по границам сопряжения кромок. Параметры откосов всегда определяются интерполяцией между откосами существующих поперечников.

Опция **Ширина совмещенного участка** определяет длину участка подобъекта по кромке закругления, на котором поперечные уклоны по четверти пересечения будут равны поперечным уклонам основной дороги. Длина участка совмещения определяется по заданному в соответствующем поле максимальному расхождению оси примыкания от кромки главной дороги.

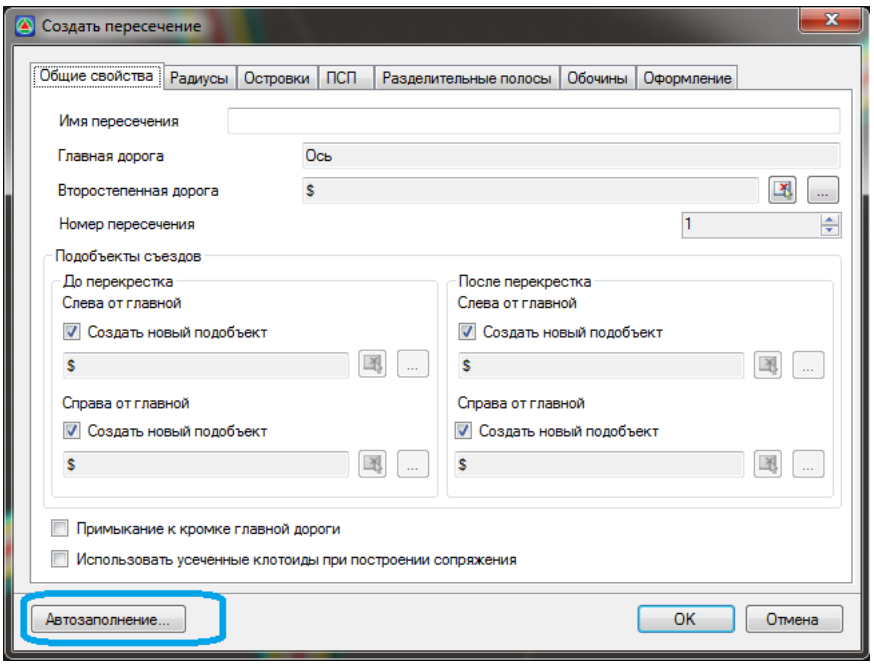
Схема ниже:



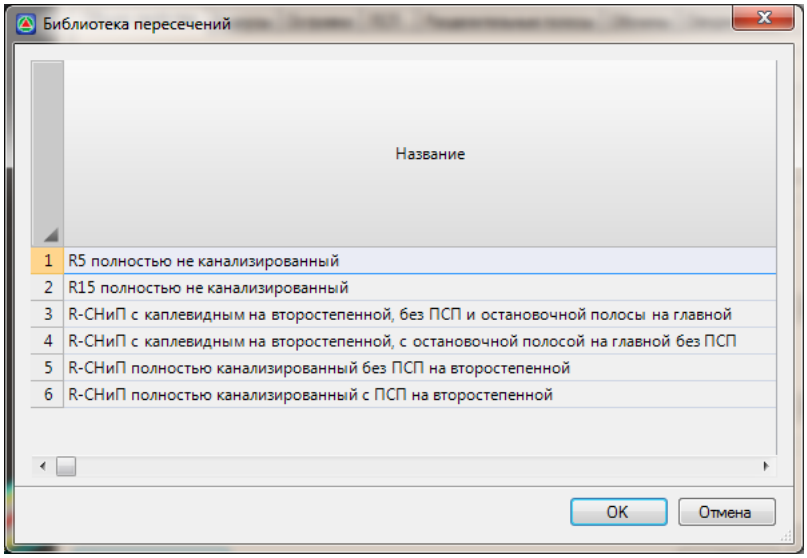
Примечание. Данная опция используется в случае когда примыкание\пересечение проектируется к кромке главной дороги. В этом случае опция позволяет более корректно запроектировать примыкающий к кромке главной дороги участок продольного профиля подобъектов закруглений. Описание механизмов проектирования вертикальной планировки пересечений\примыканий см. ниже в соответствующей главе.

Автозаполнение параметров пересечений

Процедура Автозаполнения позволяет автоматически определить параметры элементов пересечения или примыкания исходя из их типа и категорий пересекаемых дорог. Автозаполение доступно на любом этапе создания пересечения. Однако, необходимо помнить, что при нажатии кнопки Автозаполнение все параметры, занесенные вручную будут пересчитаны программой. Для того чтобы применить автозаполнение, нажмите соответствующую кнопку расположенную в нижней части окна создания пересечения:



Откроется диалоговое окно выбора типовой схемы пересечения:



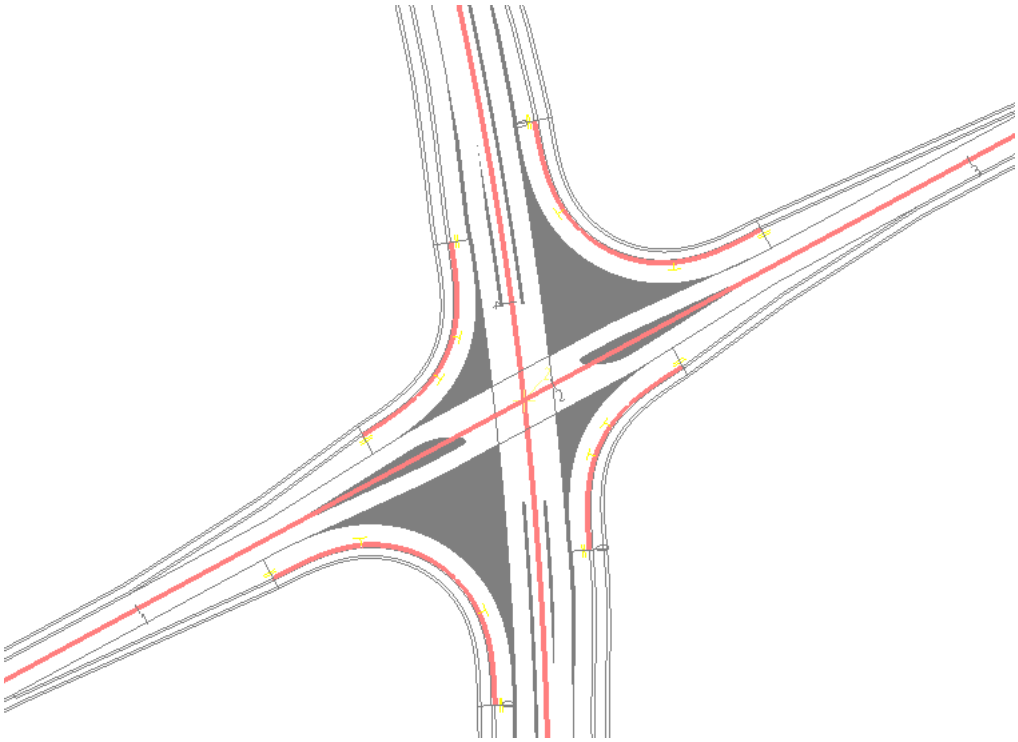
Выберите типовую схему пересечения и нажмите кнопку **ОК**. Параметры пересечения будут рассчитаны в зависимости от выбранной типовой схемы и категорий пересекаемых дорог.

Примечание: Имеется возможность создавать собственные схемы пересечений и сохранять их в данную библиотеку как типовые. Последовательность действий по созданию собственных типовых схем пересечений будет описана ниже в соответствующем разделе.

Соответственно, после процедуры Автозаполнения, будут заполнены основные вкладки мастера создания пересечения. Такие как: **Радиусы ,Островки, ПСП, Разделительные полосы, Обочины**. При необходимости данные в этих вкладках могут быть отредактированы.

Если основные параметры пересечения заданы и необходимо сделать его визуальную оценку, т.е. отрисовать его на плане, нажмите кнопку **ОК** расположенную в нижней части окна Свойства перекрестка.

В результате программа создаст пересечение, добавив характерные полосы и островки в главную и второстепенную дорогу, модифицирует поперечные профили на соответствующем участке и отрисует его в окне План:



Примечание: Если взаимное расположение главной и второстепенной дороги не позволяет создать пересечение с заданными параметрами, к примеру: не хватает длины главной дороги чтобы добавить к ней переходно-скоростную полосу, то в этом случае программа выдаст соответствующие предупреждение. Все подобные сообщение отображаются в окне Список ошибок. Для открытия данного окна выберите элемент меню: Вид –Список ошибок.

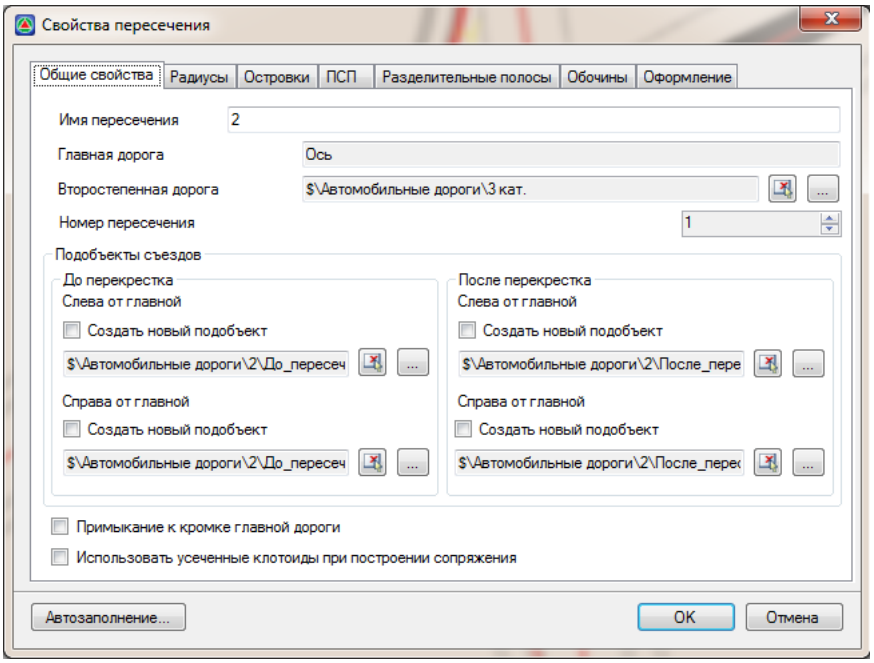
Редактирование пересечений и примыканий

• Для того чтобы изменить параметры уже созданного пересечения/примыкания и перестроить его:

1. Сделайте текущим подобъект, который содержит данное пересечение. При создании пересечения все его параметры сохраняются в модели дороги, которая была выбрана как **Главная**.

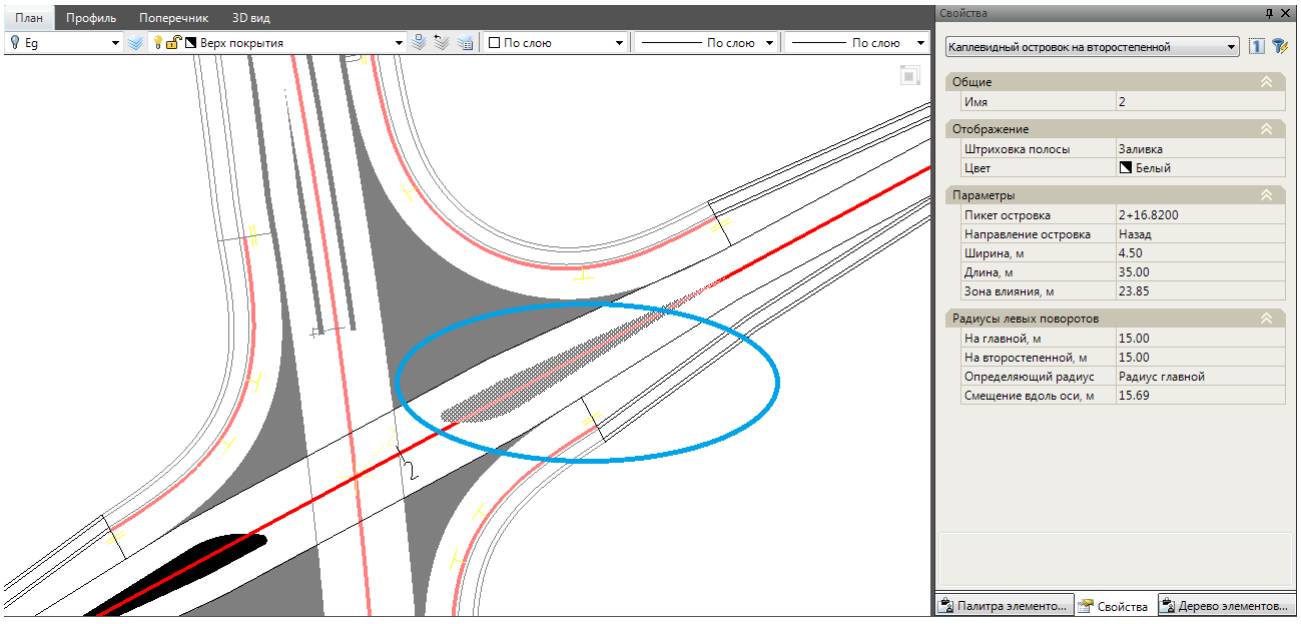
2. В окне **Структура проекта**, раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. Все созданные пересечения находятся в списке с соответствующим названием. Щелкните дважды левой кнопкой мыши по пересечению, которое необходимо отредактировать. Откроется стандартное окно

Свойства пересечения.

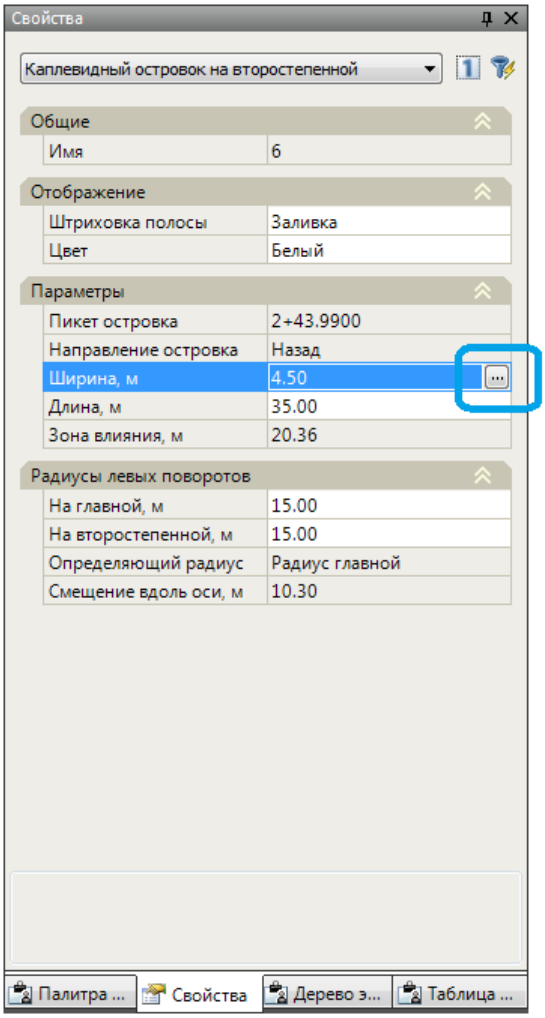


3. Измените необходимые параметры пересечения и нажмите **ОК**. В результате, текущее пересечение будет перестроено с учетом внесенных изменений.

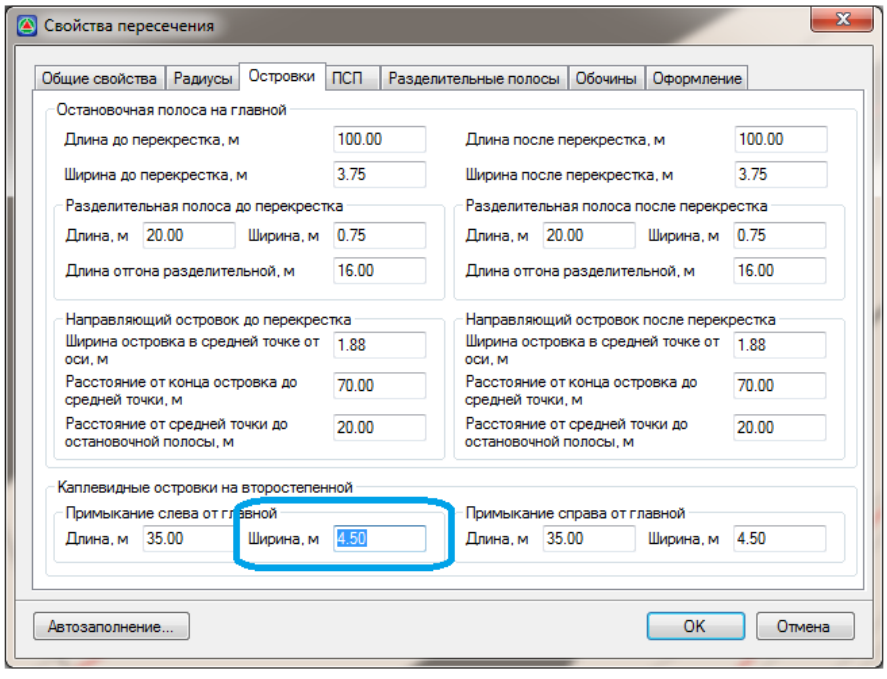
- Для получения информации о параметрах созданного пересечения достаточно выделить соответствующий его элемент на плане, данные по выбранному элементу отобразятся в стандартном окне **Свойства**:



- Для изменения параметров выбранного элемента в окне **Свойств** нажмите соответствующую кнопку:



В результате на соответствующей вкладке откроется окно Свойств пересечения, а поле в котором задается значение будет выделено:

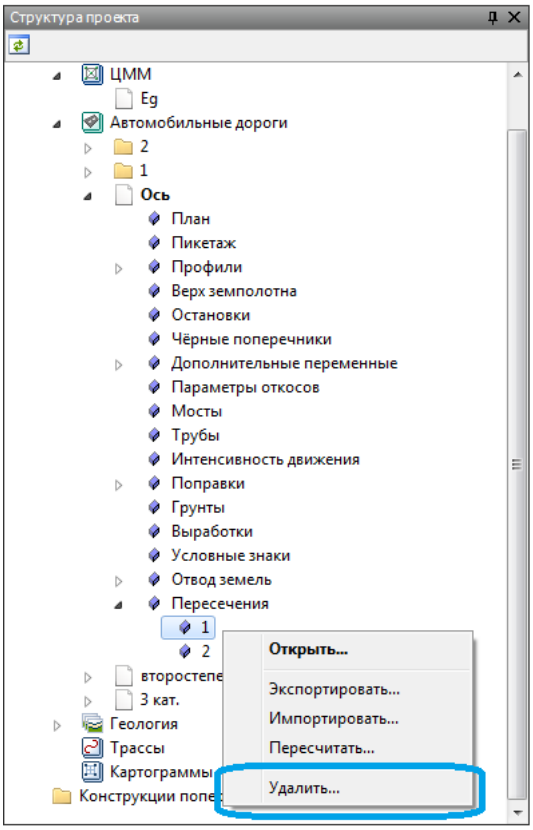


Измените значение и нажмите Ок.

• Для того чтобы удалить пересечение/примыкание:

1. Сделайте текущим подобъект, который содержит данное пересечение;

2. В окне **Структура проекта**, раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. Все созданные пересечения находятся в списке с соответствующим названием. Щелкните правой кнопкой мыши по пересечению, которое необходимо удалить. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Удалить**:

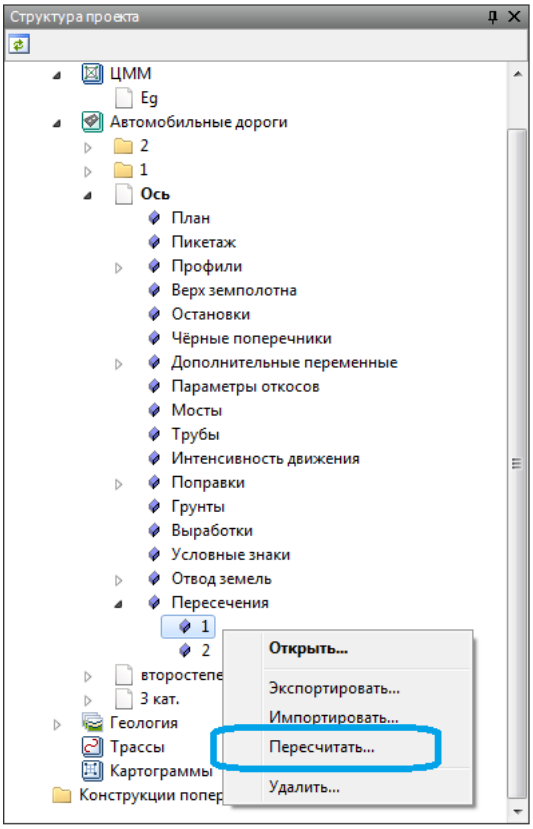


В результате выбранное пересечение будет удалено, а главная и второстепенная дорога, которые образовывали данное пересечение, будут перестроены.

• При изменении положения главной или второстепенной дороги необходимо пересчитать пересечения/примыкания которые строились на их основе. Для того чтобы пересчитать одно определенное пересечение/примыкание:

1. Сделайте текущим подобъект, который содержит данное пересечение;

2. В окне **Структура проекта**, раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. Все созданные пересечения находятся в списке с соответствующим названием. Щелкните правой кнопкой мыши по пересечению, которое необходимо пересчитать. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Пересчитать**.



В результате выбранное пересечение будет пересчитано с учетом изменений параметров главной или второстепенной дороги.

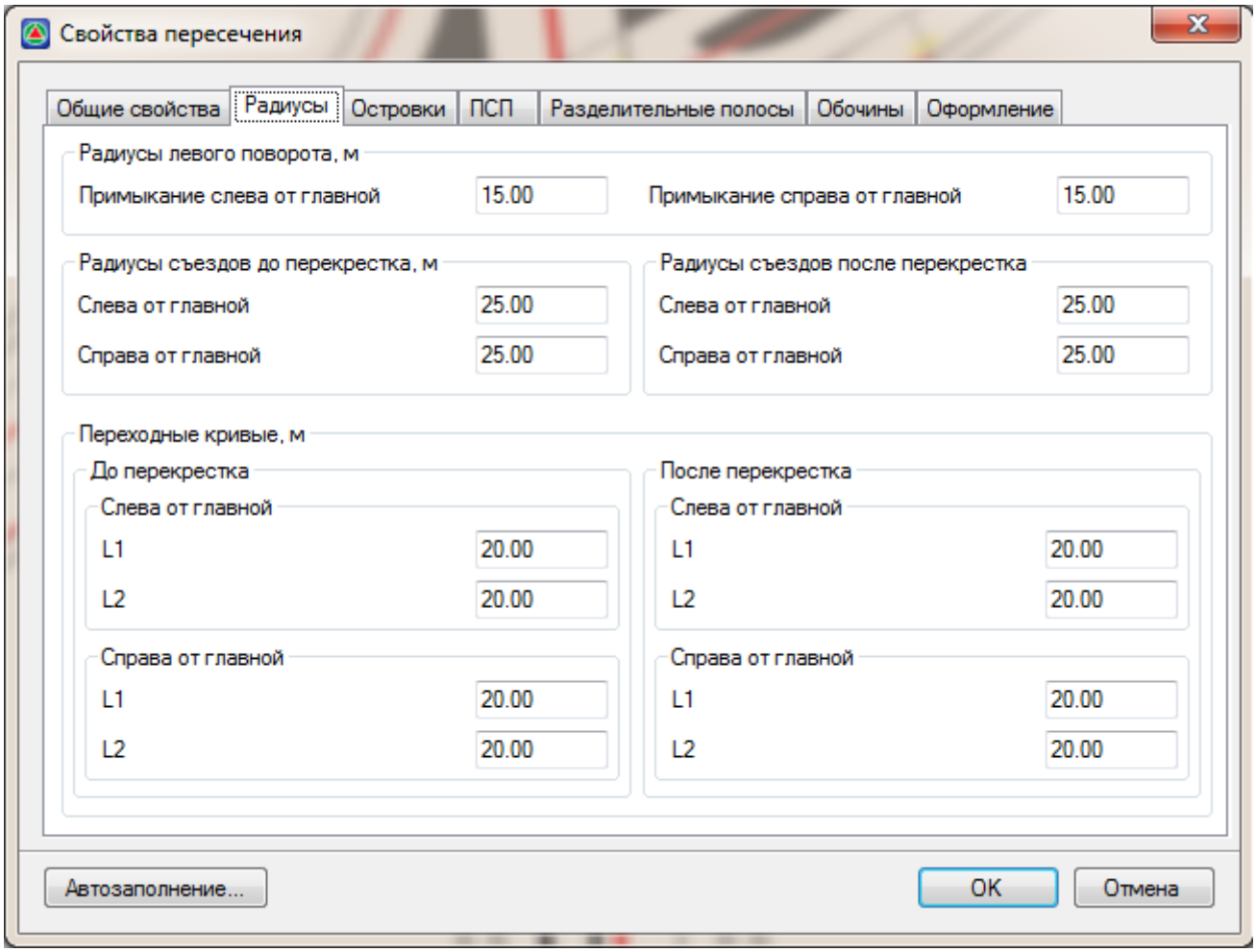
Примечание: Если необходимо одновременно пересчитать все пересечения, которые содержит текущая трасса, воспользуйтесь элементом меню: Задачи – Пересечения – Перестроить пересечения.

Основные параметры элементов пересечений и примыканий

Параметры элементов пересечения расположены на соответствующих вкладках окна **Свойства пересечения/примыкания**. Рассмотрим их более подробно.

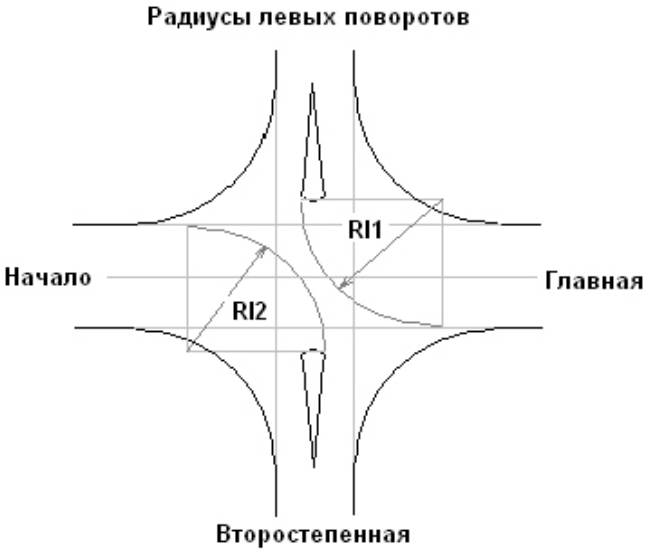
Радиусы

На вкладке **Радиусы** задаются следующие параметры:



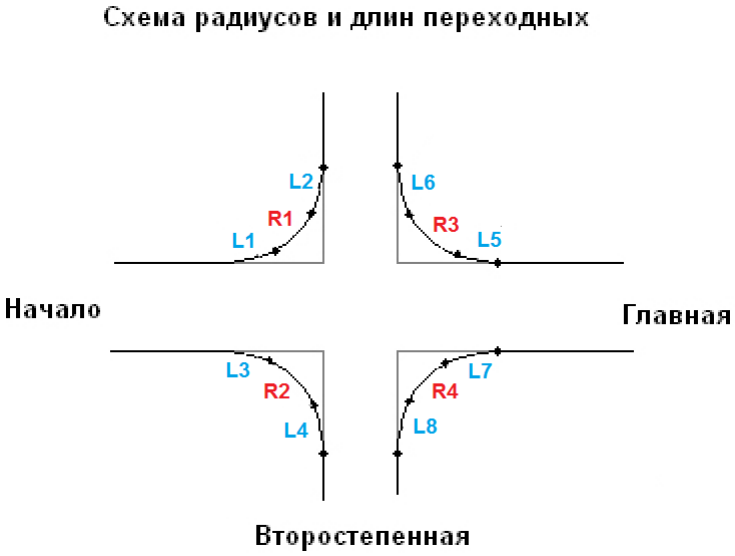
• **Радиус левого поворота, примыкание слева от главной** - задается соответствующая величина радиуса, на схеме данный параметр подписан как Rl1;

• **Радиус левого поворота, примыкание справа от главной** - задается соответствующая величина радиуса, на схеме данный параметр подписан как Rl2;



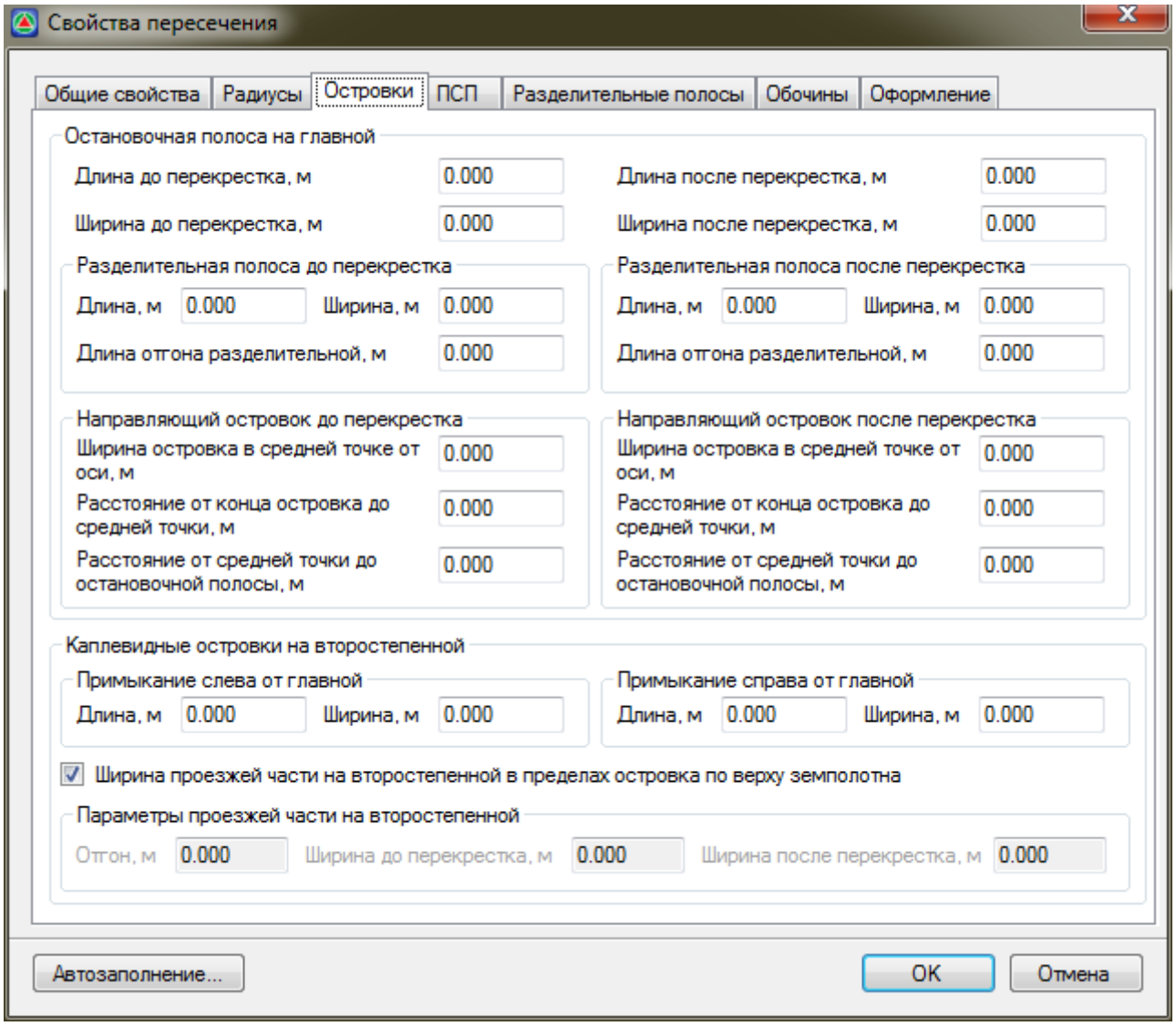
• **Радиусы съездов До перекрестка слева и справа и После перекрестка слева и справа от главной дороги** - задается радиуса для каждого съезда, на схеме они подписаны как R1, R2, R3, R4 соответственно;

• **Длины переходных кривых До перекрестка слева и справа и После перекрестка слева и справа от главной дороги** – задается значение длины входящей и исходящей переходной кривой, на схеме они подписаны как L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 соответственно;

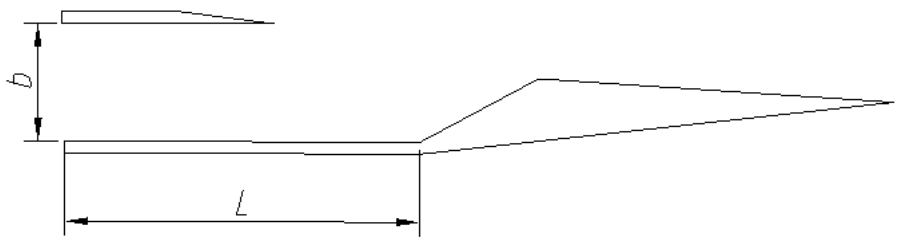


Островки

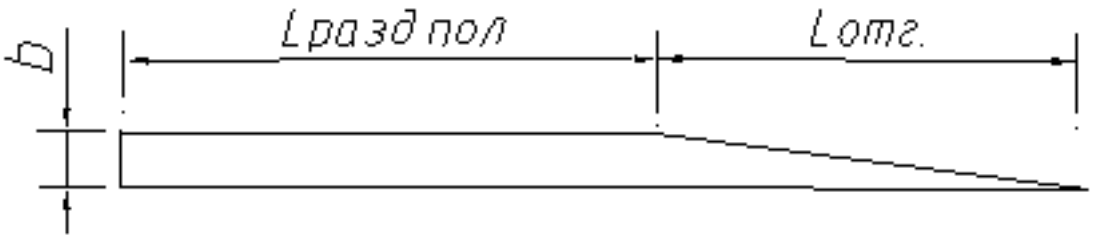
На вкладке **Островки** задаются следующие параметры:



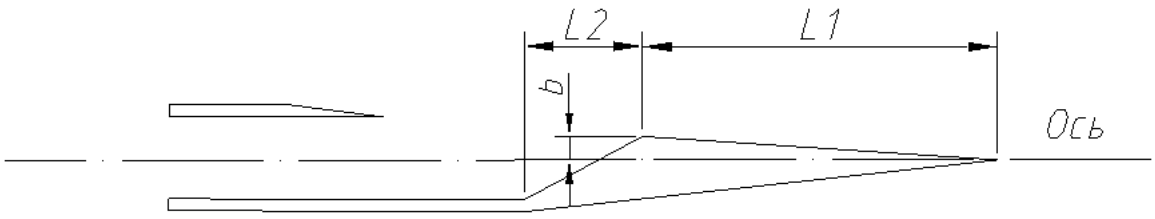
• **Остановочная полоса на главной дороге, до и после перекрестка** - задается значение длины и ширины накопительной полосы. На схеме они подписаны как L и b соответственно.



• **Разделительная полоса, до и после перекрестка** - задается ширина, длина основной части и отгона разделительной полосы между остановочной и основной полосой проезжей части. На схеме они подписаны как b, Lразд.пол. и Lотг. соответственно.

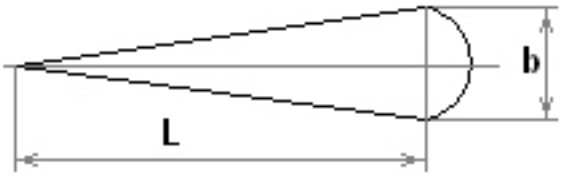


• **Направляющий островок, до и после перекрестка** – задаются следующие параметры: ширина островка в средней точке от оси, расстояние от конца островка до средней точки, расстояние от средней точки до остановочной полосы. На схеме они подписаны как b, L1, L2 соответственно.

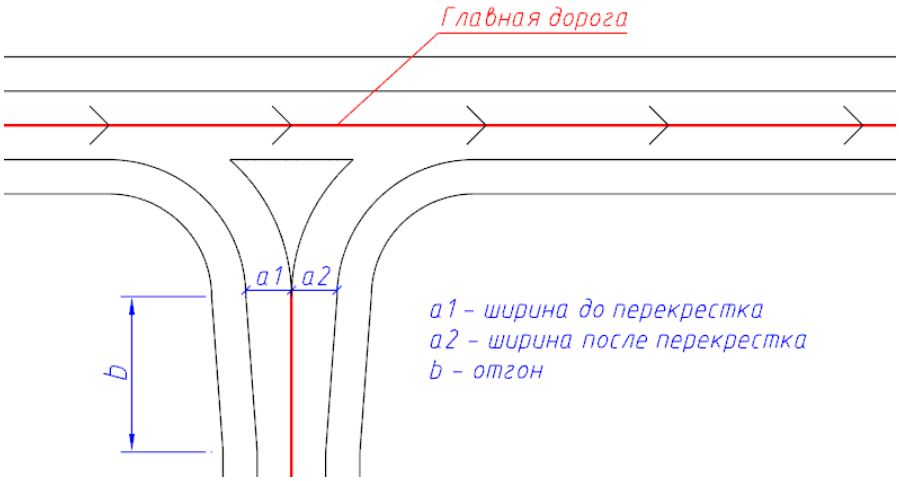


• **Каплевидные островки слева и справа от главной дороги** – задается длина и ширина каплевидного островка. На схеме они подписаны как R1, R2, R3, R4 соответственно

Каплевидный островок

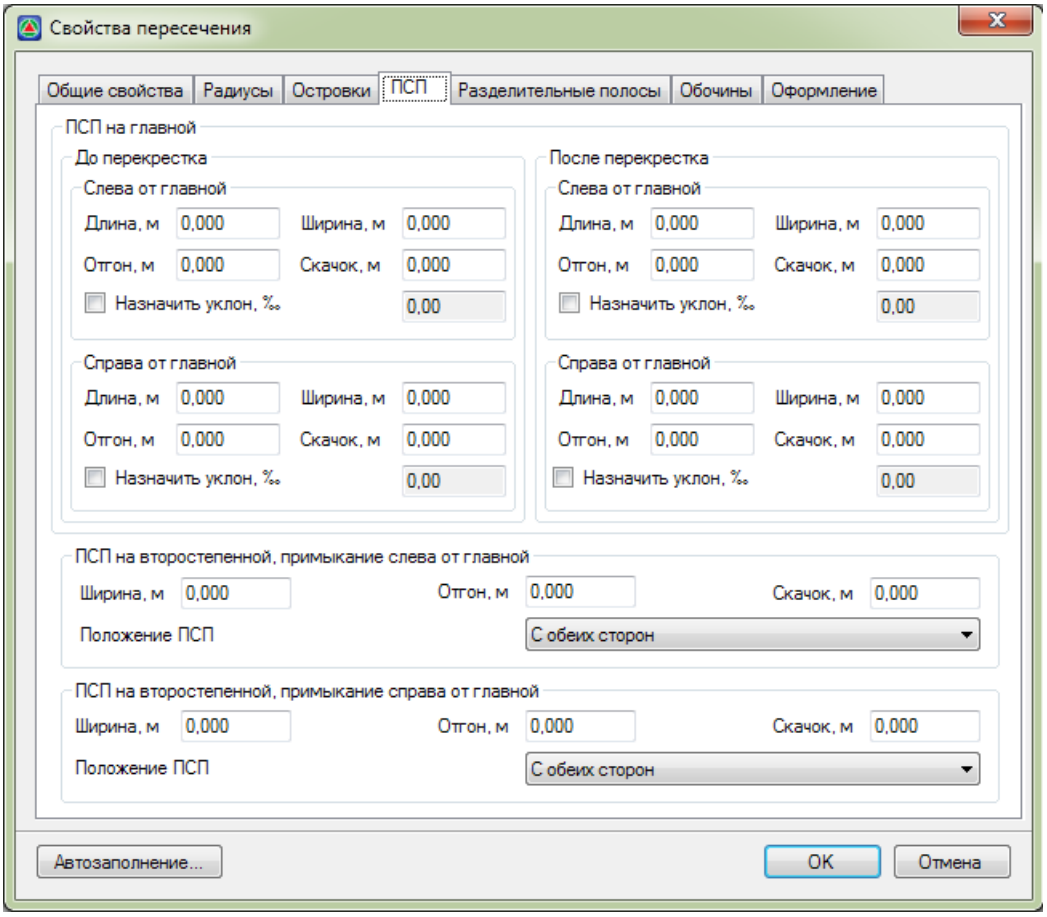


Если опция **Ширина проезжей части на второстепенной в пределах островка по верху земполотна** выключена, то в соответствующих полях ввода задается **Ширина** и **Отгон** уширения проезжей части до каплевидного или треугольного островка. Если же данная опция включена, то все геометрические параметры на данном участке будут приниматься из соответствующих таблиц Ширин, которые заданы в стандартном мастере для примыкающей дороги (окно Верх проектной конструкции).

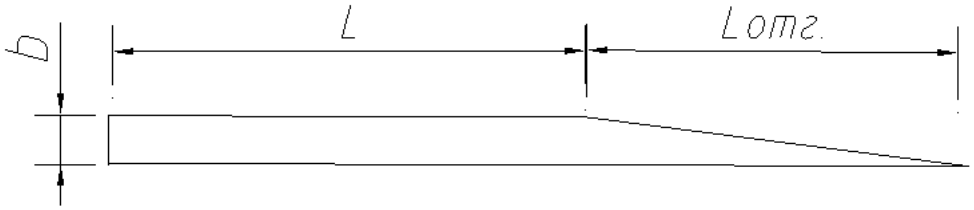


Переходно-скоростные полосы

На вкладке **ПСП** задаются следующие параметры:

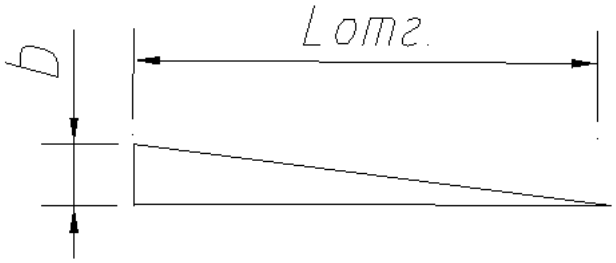


• **ПСП на главной дороге слева и справа, до и после перекрестка** – для каждой ПСП задается ширина, длина основной части и отгона. На схеме они подписаны как b, L, Lотг. соответственно:



Включение опции **Назначить уклон** позволяет в соответствующем поле ввода задать уклон ПСП на пересечении. Если опция выключена, то уклон ПСП принимается по уклону крайней основной полосы.

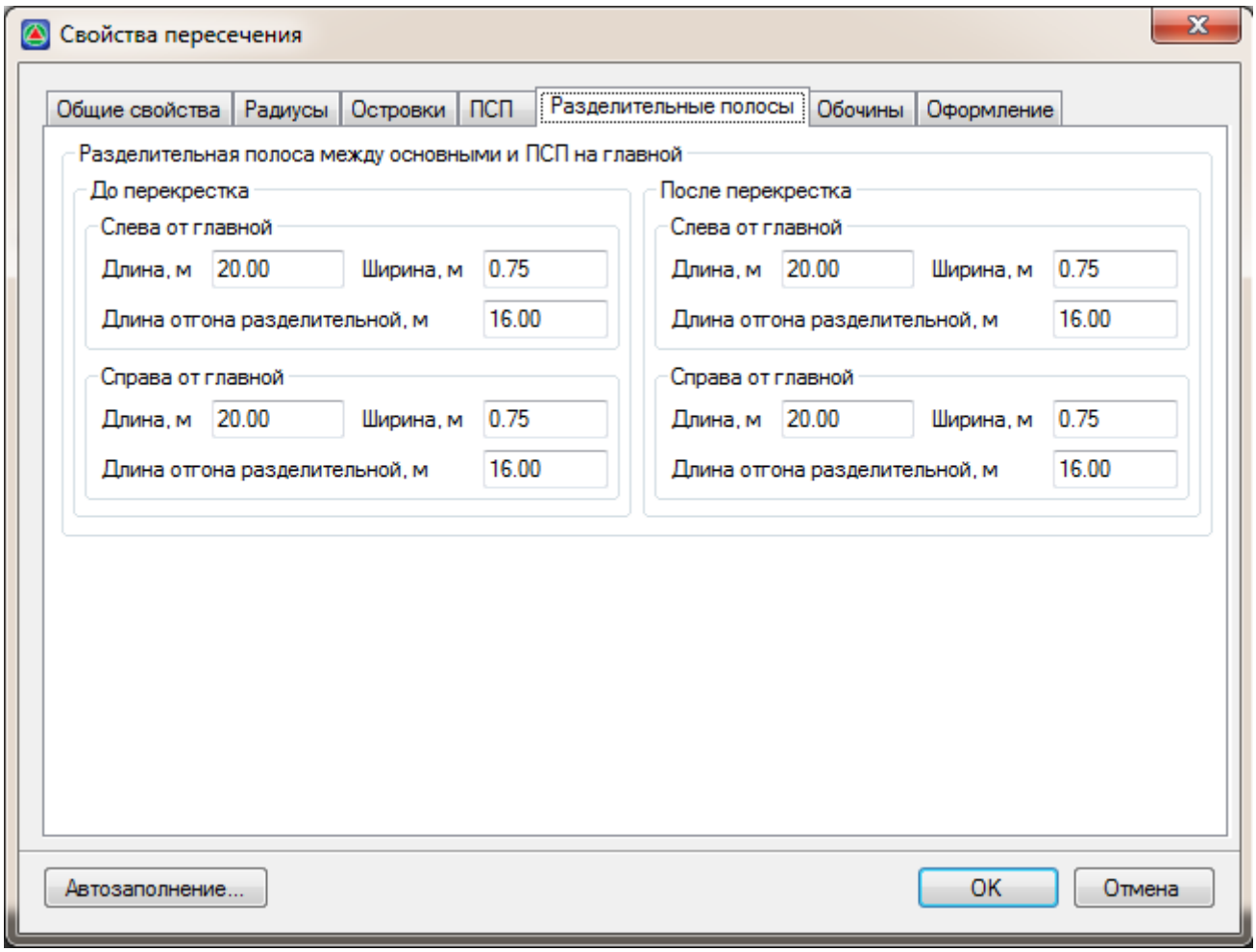
• **ПСП на второстепенной дороге, слева и справа от главной** - для каждой ПСП задается ширина и длина отгона. На схеме они подписаны как b и Lотг. соответственно:



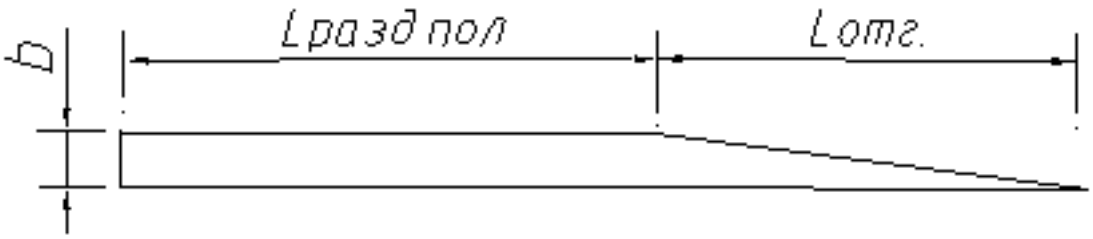
В соответствующих селекторах задается положение ПСП:

Разделительные полосы

На вкладке Разделительные полосы задаются следующие параметры:

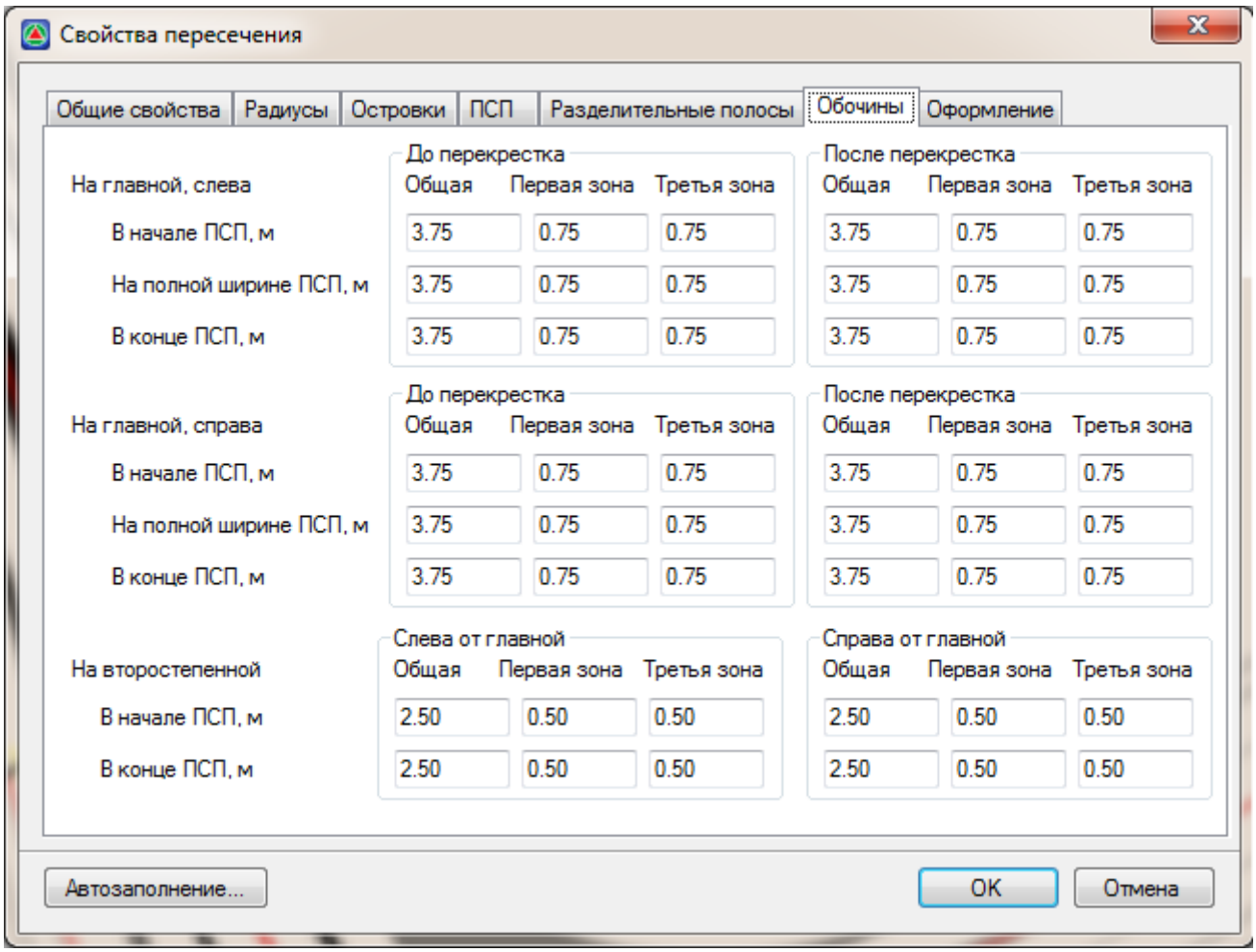


• **Разделительные полосы слева и справа от главной, до и после перекрестка**- задается ширина, длина основной части и отгон разделительных полос между ПСП и основными полосами проезжей части. На схеме они подписаны как b, Lразд.пол., L, соответственно:



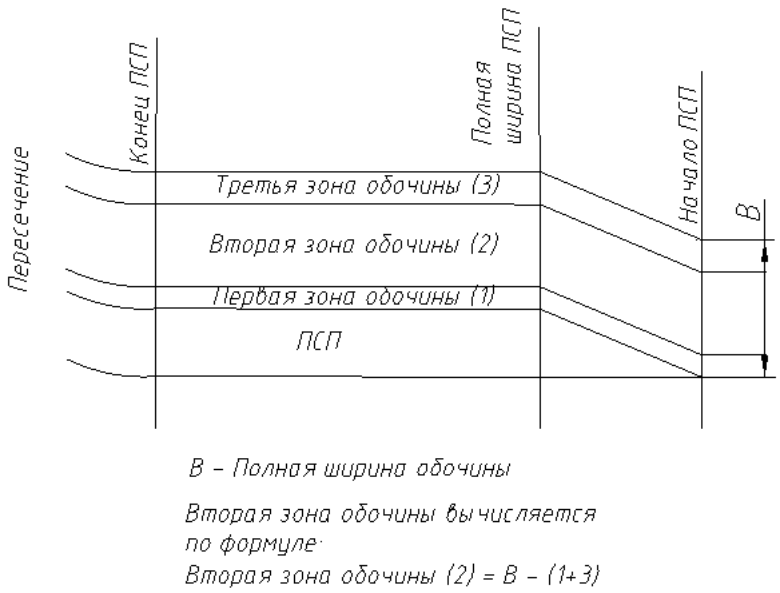
Обочины

На вкладке **Обочины** задаются следующие параметры:



Обочина на главной дороге слева и справа, до и после перекрестка - задается ширина обочины в начале ПСП, на участке ее полной ширины, а также в конце ПСП. При отсутствии ПСП эти ширины обочин (ширина вначале ПСП и ширина в конце ПСП) применяются на главной дороге, на участке протяженностью 100м, до и после пересечения.

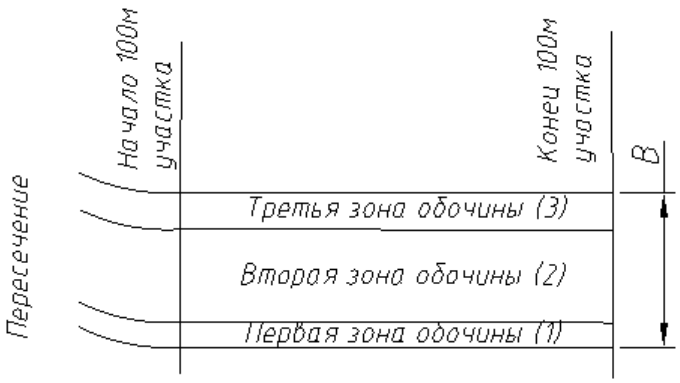
В каждом характерном сечении задается полная ширина обочины, а также ширина ее первой и третьей зоны. Ширина второй зоны обочины вычисляется по остаточному принципу. Если в данных сечениях задана различная ширина обочины, то на промежуточных участках она будет определяться линейной интерполяцией.



В – Полная ширина обочины

Вторая зона обочины вычисляется по формуле:
Вторая зона обочины (2) = В – (1+3)

Схема 1 - Обочина при наличии ПСП.



В – Полная ширина обочины

Вторая зона обочины вычисляется по формуле:
Вторая зона обочины (2) = В – (1+3)

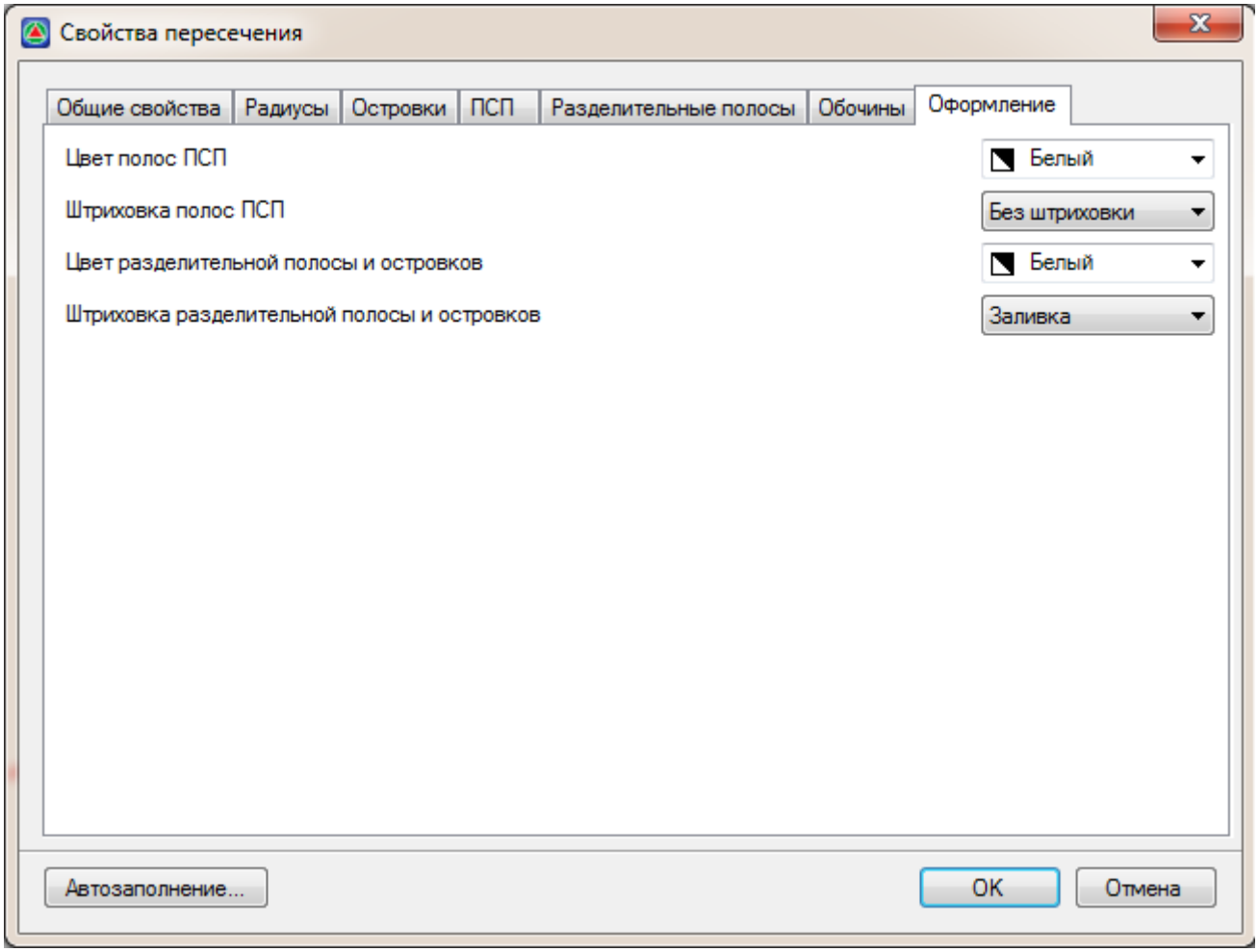
Схема 2- Сокращенные обочины без ПСП.

Обочина на второстепенной дороге слева и справа от главной - задается ширина обочины в начале и в конце ПСП. В остальном правила задания параметров обочины как при наличии ПСП так и при ее отсутствии аналогичны описанным выше, для главной дороги.

Примечание. В случае если установлена опция Ширина обочин по верху земполотна, то данные параметры на вкладке Обочины являются нередактируемыми.

Оформление

На данной вкладке можно задать определенные правила оформления элементов пересечения:



Цвет полос ПСП - из выпадающего списка выбирается цвет которым необходимо отрисовать границы ПСП;

Штриховка полос ПСП – из выпадающего списка выбирается цвет заливки, которой будут заполнены контуры полос ПСП;

Цвет разделительной полосы и островков - из выпадающего списка выбирается цвет которым необходимо отрисовать границы разделительных полос и направляющих островков;

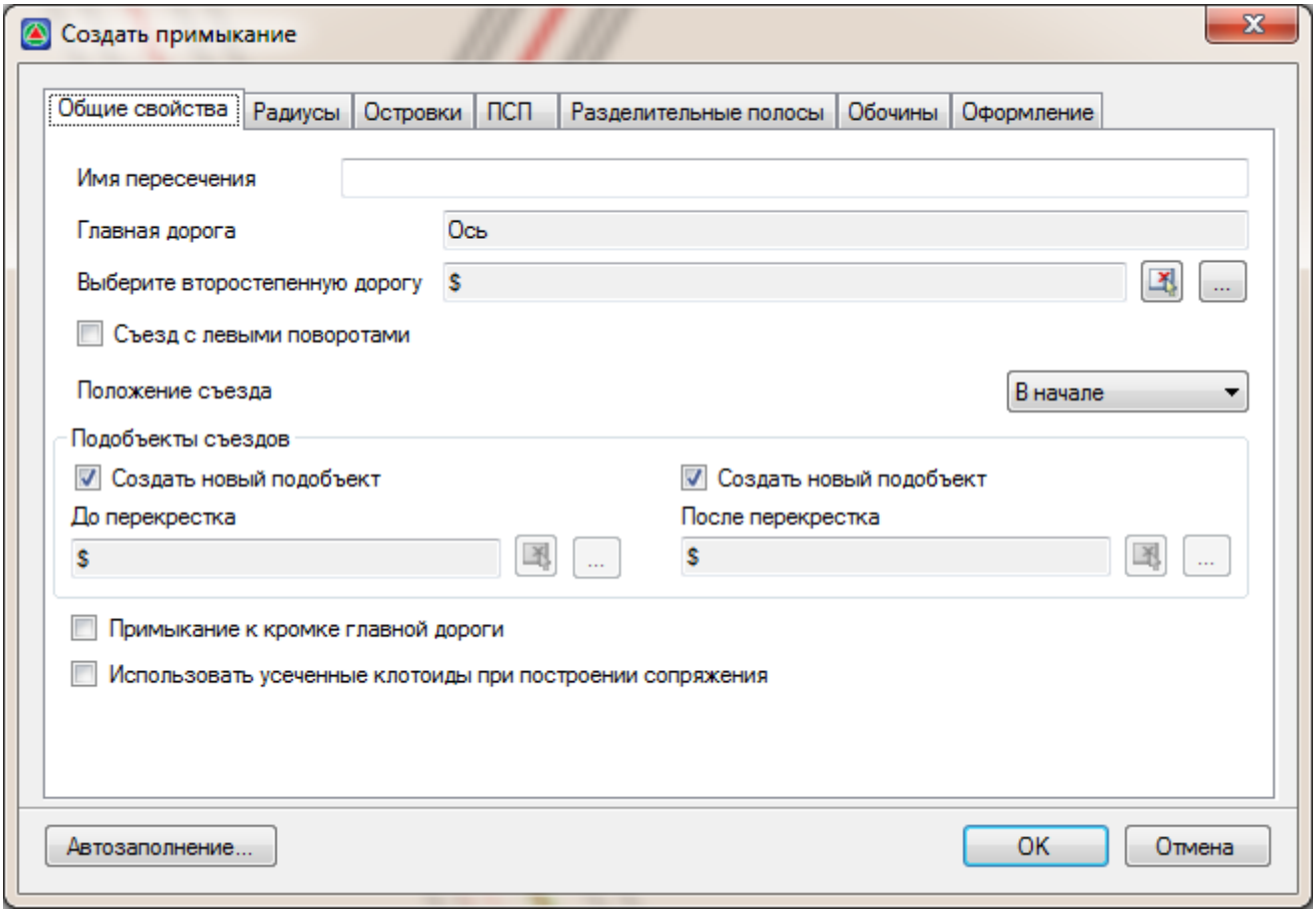
Штриховка разделительной полосы и островков – из выпадающего списка выбирается цвет заливки, которой будут заполнены контуры разделительных полос и направляющих островков.

Создание примыканий

Под примыканием понимается пересечение Т-образного типа. Процедура их создания и редактирования аналогична стандартным пересечениям, которая была описана выше.

Для того, чтобы создать примыкание необходимо выполнить следующие действия:

1. Выберите пункт меню **Задачи - Пересечения - Создать примыкание**. Курсор примет форму прицела, укажите левой кнопкой мыши ось той дороги, которая при построении пересечения будет являться главной. Откроется диалоговое окно:



На вкладке **Общие свойства** введите следующие параметры:

Имя пересечения – в данном поле введите наименование создаваемого примыкания. Оно быть уникальным, т.е текущая трасса на которой будет создаваться примыкание не должна содержать другие пересечения или примыкания с аналогичным названием;

Выберите главную дорогу - в данном поле должно быть задано наименование второстепенной дороги. Для этого, нажмите в этом поле кнопку  откроется список моделей типа Автомобильные дорога, которые содержит текущий проект. Выберите из списка наименование модели дороги, которая для данного пересечения будет являться второстепенной и нажмите ОК.

Также, второстепенную дорогу можно выбрать визуально. Для этого в данном поле нажмите кнопку , курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в графическом поле окна План ось дороги, которая для данного пересечения должна являться второстепенной.

Съезд с левыми поворотами – данная опция используется при расчете примыканий, с возможностью левого поворота с второстепенной дороги на главную. Эта опция будет автоматически сброшена, если при использовании процедуры автозаполнения выбрана типовая схема примыкания без левых поворотов;

Положение съезда - данный параметр задается в том случае если второстепенная дорога примыкает к главной дороге в своей начальной и конечной точке (по пикетажу) и необходимо уточнить, на каком именно участке будет формироваться пересечение.

Подобъекты съездов – в данной группе полей задаются все основные параметры вспомогательных трасс, используемых для моделирования вертикальной планировки примыкания, его оформления, а также подсчета объемов основных работ по примыканию. Настройки создания подобъектов съездов были описаны ранее в разделе Создание пересечений.

Использовать усеченные клотоиды при построении сопряжения – по умолчанию при сопряжении кромок главной и второстепенной дороги круговой кривой с переходными кривыми, используются полные клотоиды, кривизна которых меняется от бесконечности до заданного радиуса. Если данная опция установлена, и граница кривой сопрягающей кромки главной и второстепенной дороги будет находиться не на прямолинейном участке, то в этом случае при сопряжении будут использоваться усеченные клотоиды.

Автозаполнение параметров примыканий

Процедура Автозаполнения позволяет автоматически определить параметры примыкания исходя из выбранной схемы примыкания и категорий примыкаемых дорог. Автозаполение доступно на любом этапе создания примыкания. Однако, необходимо помнить, что при нажатии кнопки Автозаполнение все параметры, занесенные вручную будут пересчитаны программой. Более подробно процедура Автозаполнения была описана ранее в разделе Автозаполнение параметров пересечений.

Редактирование примыканий

Предварительно созданные примыкания могут быть отредактированы путем изменения их основных параметров. А также, пересчитаны при изменении взаиморасположения главной или второстепенной дороги. Процедуры редактирования, пересчета и удаления были подробно описаны ранее , в разделе Редактирование пересечений.

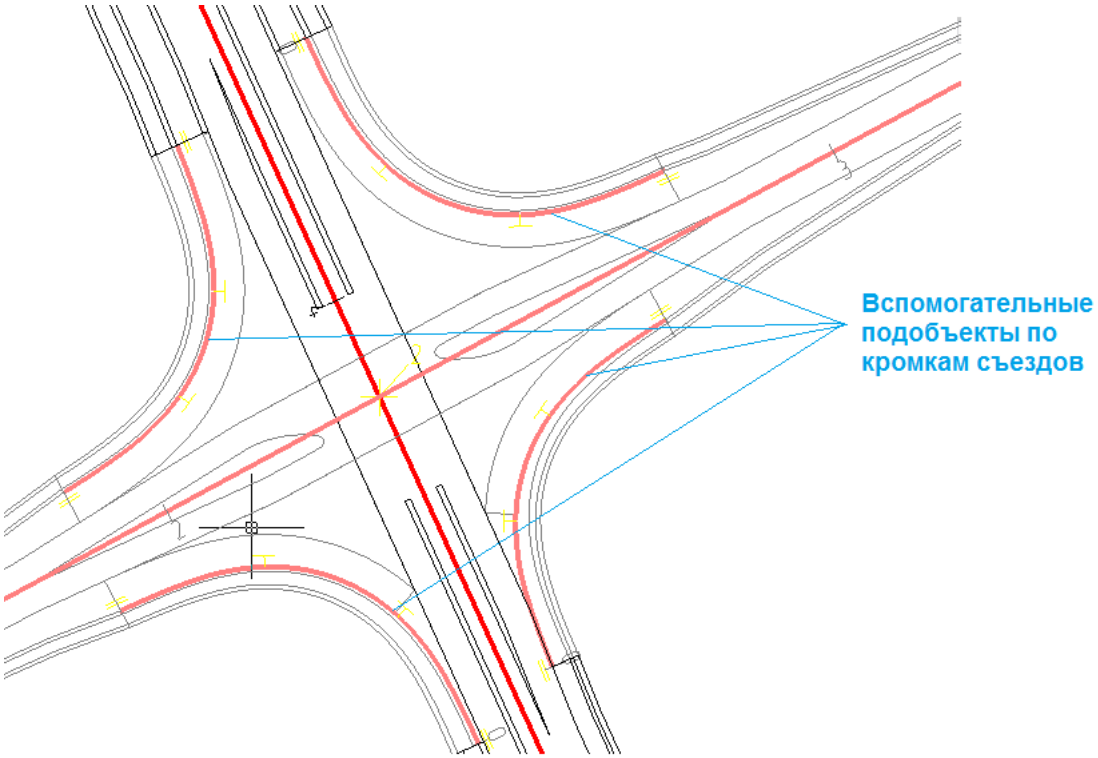
Основные элементы примыканий

Параметры элементов примыкания расположены на соответствующих вкладках окна Свойства примыкания. Подробно они были описаны ранее в разделе Основные элементы пересечений. На данных вкладках задаются те же элементы, основное отличие лишь в их количестве. Т.к. параметры элементов примыканий задаются для одной стороны, левой или правой.

Вертикальная планировка пересечений и примыканий

Данный блок функций позволяет проектировать водоотводы в узлах пересекаемых и примыкаемых дорог, производить их высотную увязку.

Под вертикальной планировкой понимается определенный набор данных, включающий в себя вспомогательные подобъекты по кромкам съездов на пересечении или примыкании:



Каждый подобъект имеет свой собственный продольный профиль и поперечники. Что позволяет проектировать водоотвод на пересечениях и примыканиях, считать основные объемы работ.

Таким образом, процесс проектирования вертикальной планировки включает в себя следующие основные этапы:

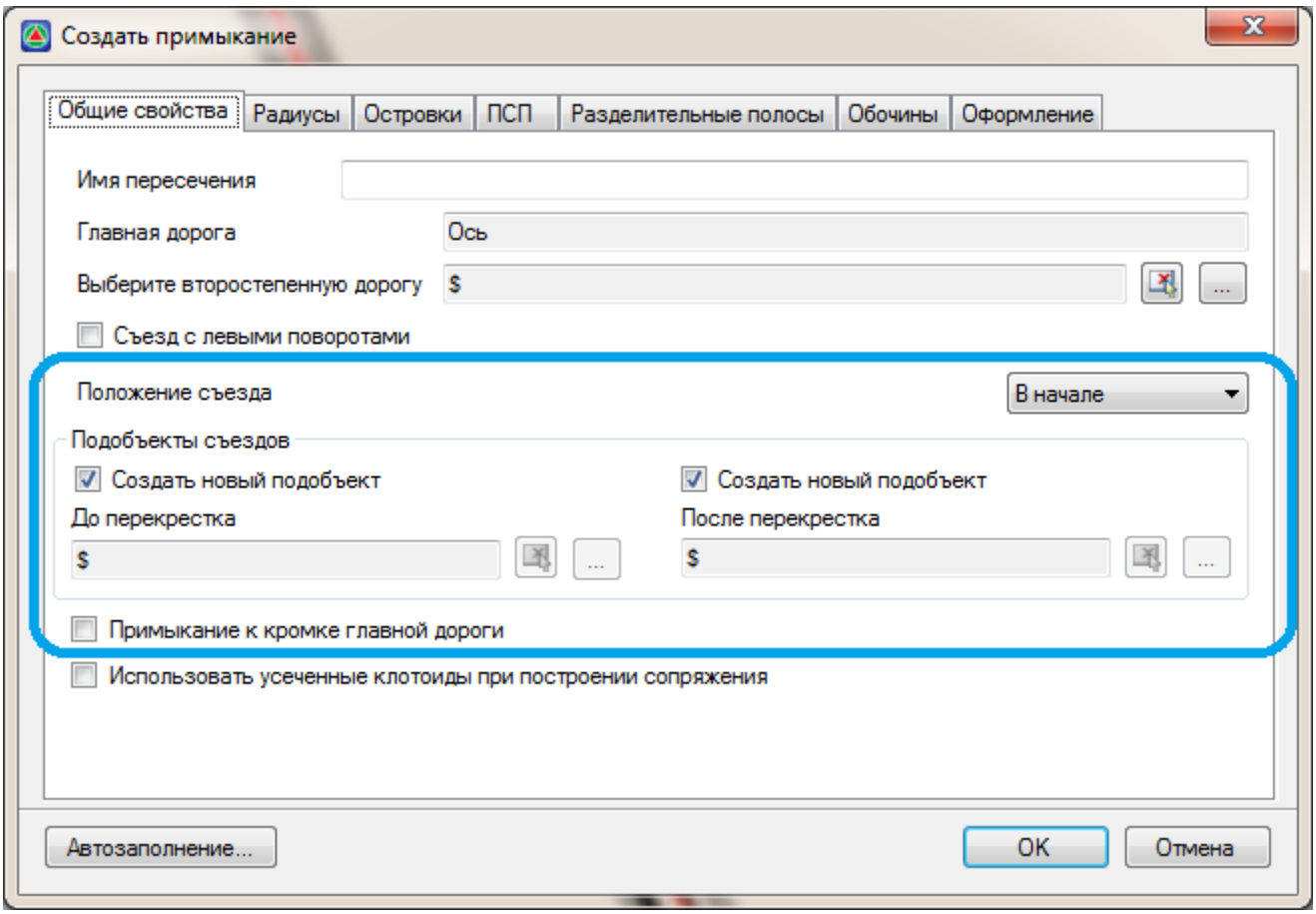
1. Создание вертикальной планировки по заданной схеме, на этапе построения пересечения или примыкания;

2. Редактирование продольных и поперечных профилей по кромкам съездов на пересечении или примыкании. Анализ водоотвода;

3. Создание необходимых выходных ведомостей и чертежей.

Создание вертикальной планировки пересечения

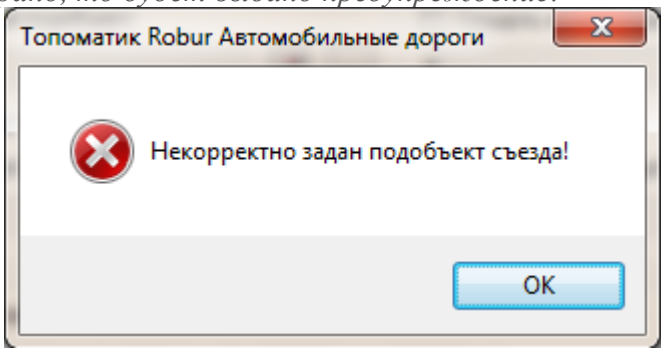
Вертикальная планировка создается на этапе расчета пересечения или примыкания:



Подобъекты съездов – в данной группе полей задаются все основные параметры вспомогательных трасс, используемых для моделирования вертикальной планировки пересечения, его оформления, а также подсчета объемов основных работ по пересечению.

По умолчанию данная опция установлена и программа при формировании пересечения создаст эти подобъекты самостоятельно. При необходимости, можно предварительно создать группу моделей с собственными наименованиями и выбрать их в качестве подобъектов съездов. Для этого снимите опцию **Создать новый подобъект**, а далее с помощью кнопки ... выберите модель из списка или укажите ее визуально в окне **План**, с помощью кнопки .

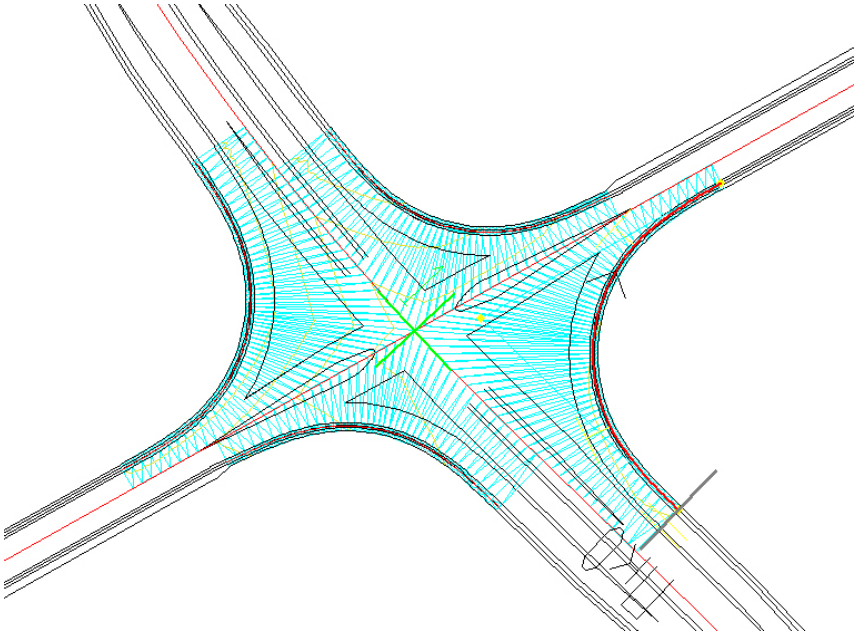
Примечание: Подобъекты съездов необходимы для создания пересечения. В случае если при создании пересечения опция Создать подобъект снята и в соответствующем поле ничего не выбрано, то будет выдано предупреждение:



Примыкание к кромке главной дороги - вариант определения отметок контрольных точек

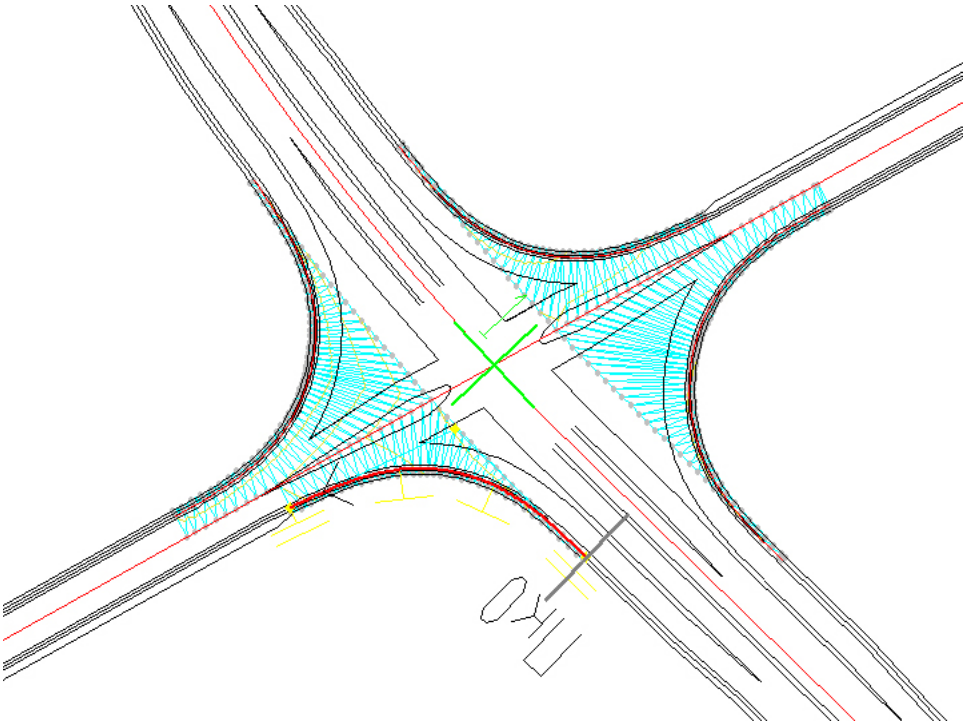
при построении профиля по кромки съезда. А также, данная опция влияет на то, какие объемы работ будут включены в главную дорогу, а какие выделены в само пересечение.

• Если данная опция не установлена, то границами пересечения на второстепенной дороге будут являться концы кривых, а на главной дороге ось трассы:



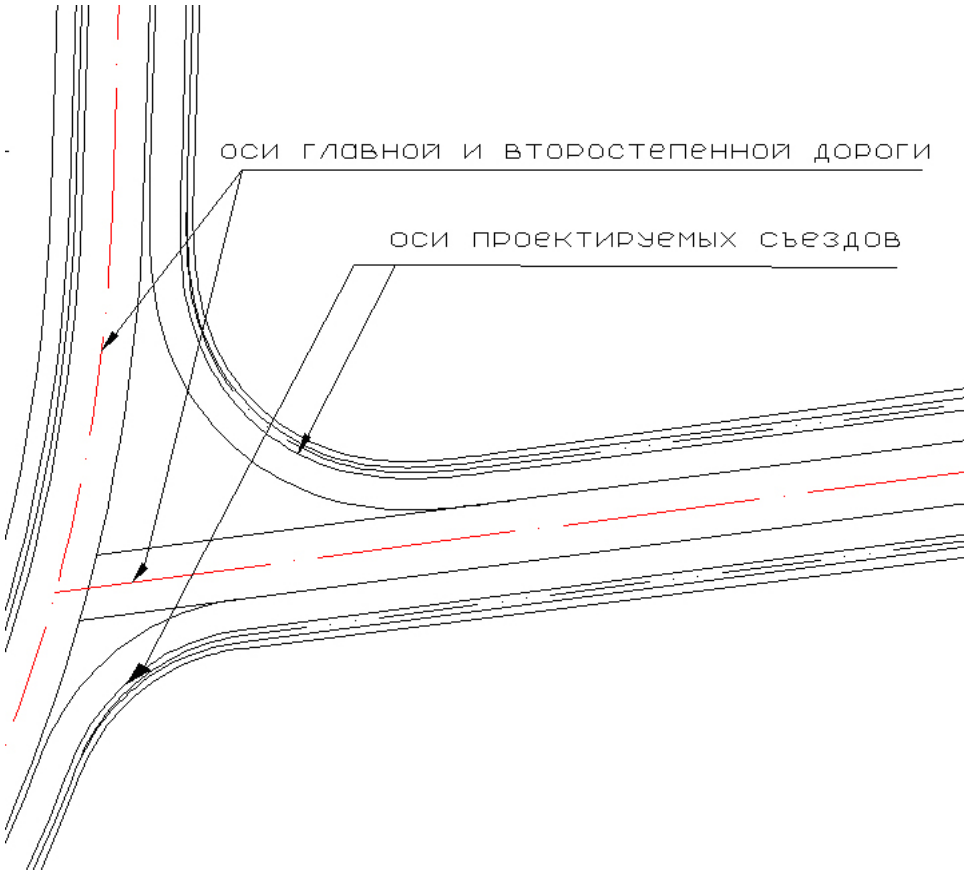
На выше приведенной схеме заштрихована зона, объемы которой будут включены в пересечение, она же является областью проектирования поверхностного водоотвода.

• Если данная опция установлена, то линия границы пересечения с главной дорогой будет проходить по ее кромке:

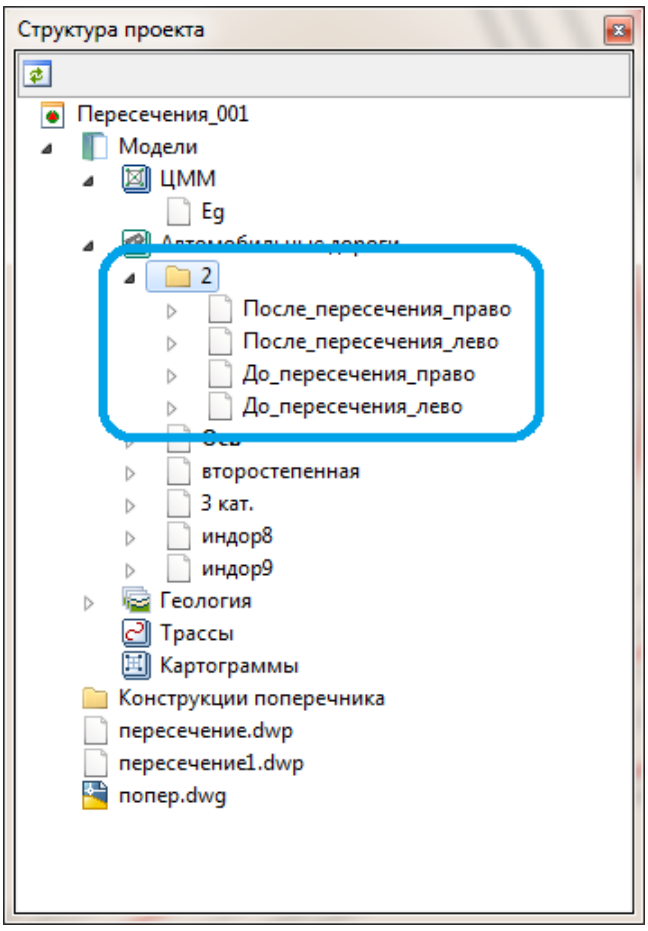


На выше приведенной схеме заштрихована зона, объемы которой будут включены в пересечение, она же является областью проектирования поверхностного водоотвода. В этом случае продольные и поперечные уклоны в пределах проезжей части главной дороги остаются неизменными.

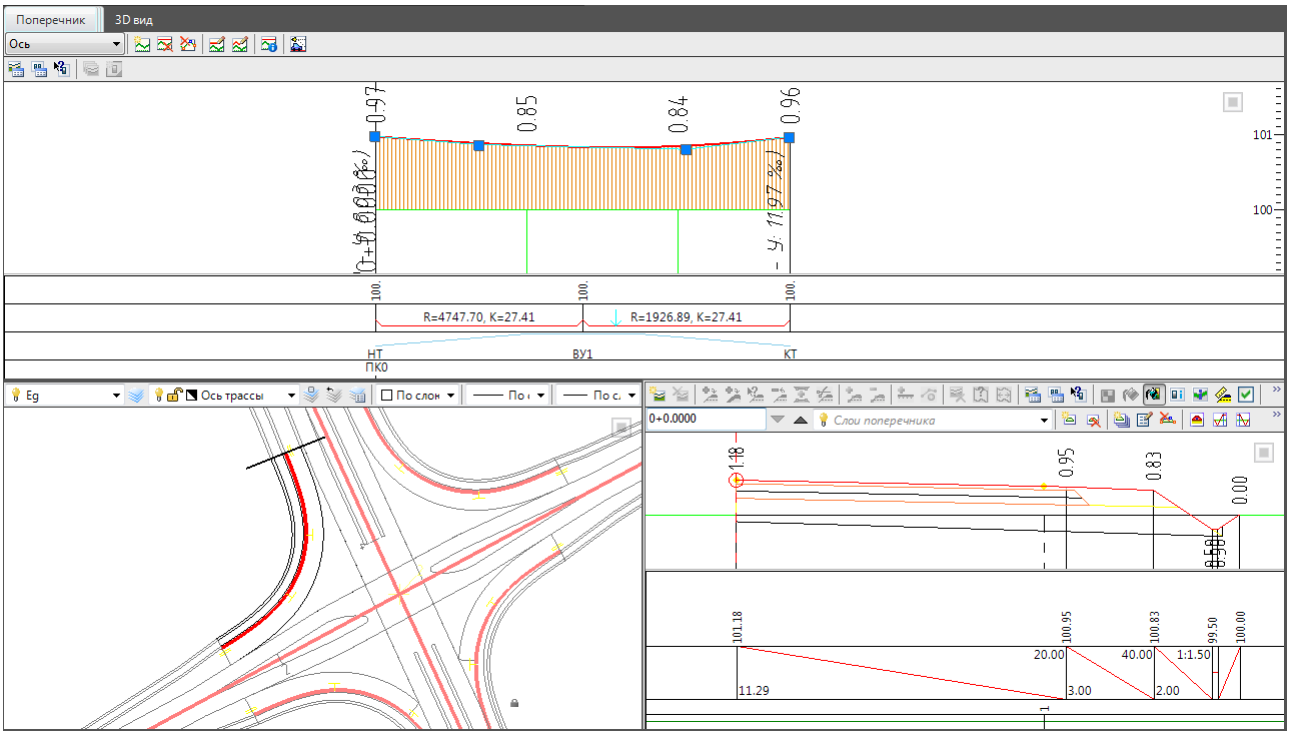
Для моделирования вертикальной планировки пересечения по каждой кромке съезда создается вспомогательная трасса. Их количество зависит от типа пересечения, т.е. четыре подобъекта будут созданы на пересечении и два на примыкании:



Данные подобъекты сохраняются в отдельную папку, которая отображается в окне Структура проекта, ее наименование совпадает с именем созданного пересечения. Соответственно при удалении пересечения данная папка с трассами также будет автоматически удалена:



Каждый из этих подобъектов уже при создании содержит первое приближение проектного профиля с учетом примыкания к фиксированным точкам кромок главной и второстепенной дороги. На данном этапе каждому подобъекту съезда также автоматически присваивается верх проектной конструкции поперечного профиля. С рассчитанными уклонами полос проезжей части и обочин:



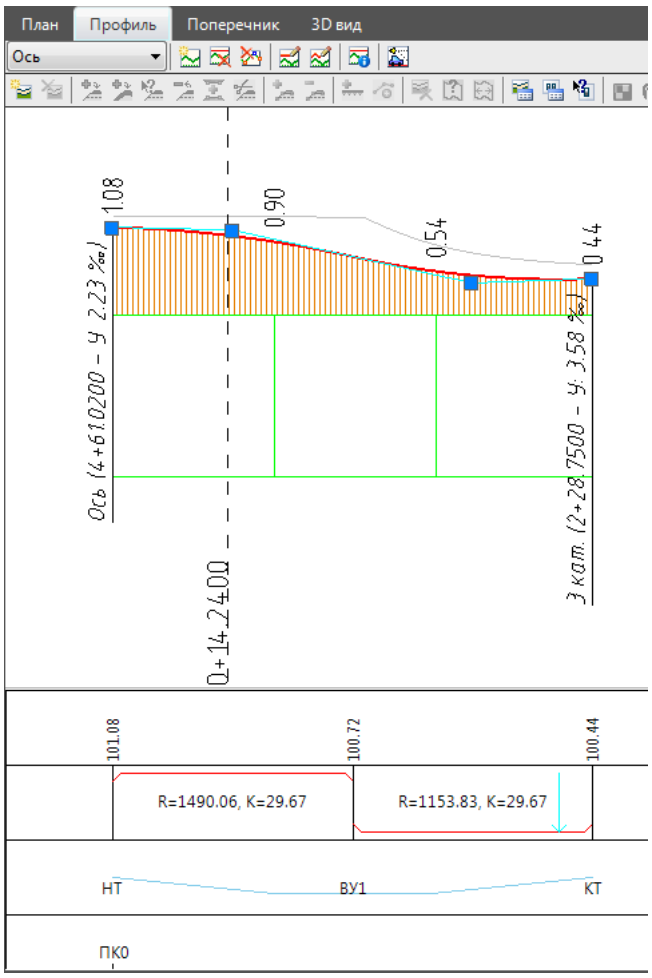
Основной процесс редактирования вертикальной планировки пересечения, состоит в редактировании первого приближения продольных и поперечных профилей, по каждому съеду.

Принципиально, технология проектирования профиля по кромке съезда на пересечении ничем не отличается от проектирования профиля по оси трассы. Более подробно информация о работе с продольным профилем была описана в главе **Продольный профиль**.

Для того чтобы, отредактировать профиль по съезду:

1. Сделайте соответствующий подобъект текущим;

2. Откройте окно Профиль:

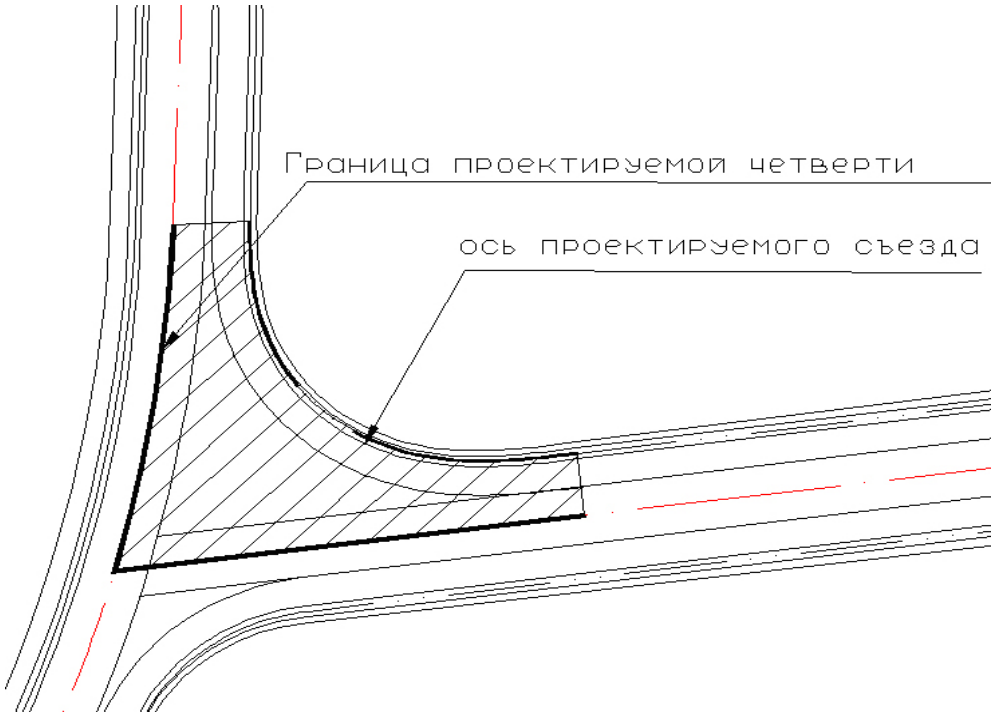


В окне профиль должен быть отображен профиль по кромке текущего съезда, причем начало и конец красной линии по умолчанию совпадают с фиксированными точками и уклонами проектных кромок главной и второстепенной дороги, на границах пересечения. Для того чтобы при проектировании продольного профиля по съезду видеть как проходит основной профиль (профиль по оси дороги), он автоматически сохраняется в таблице Дополнительный профиль структуры проекта и отображается на экране в виде отдельной линии.

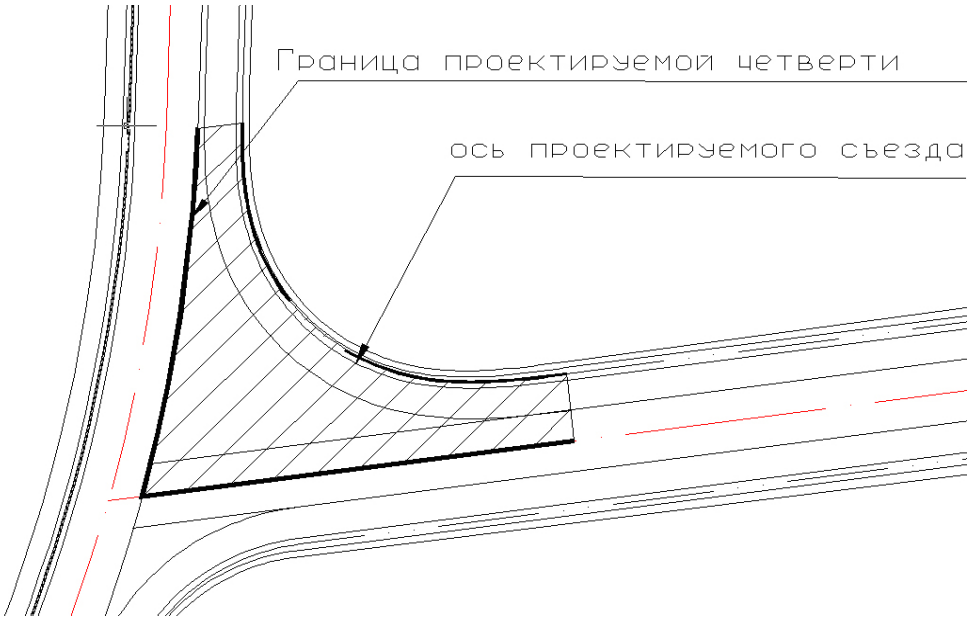
При этом часть данных для построения этой линии берется с продольного профиля оси второстепенной дороги, а часть с профиля оси главной дороги, либо кромки главной дороги, в зависимости от используемой схемы расчета пересечения. Т.е., условно можно считать, что для проектирования вертикальной планировки и определения уклонов проезжей части в пределах пересечения используются два профиля: профиль по границе текущей части пересечения (он в

процессе работы должен оставаться неизменным) и профиль по кромке съезда:

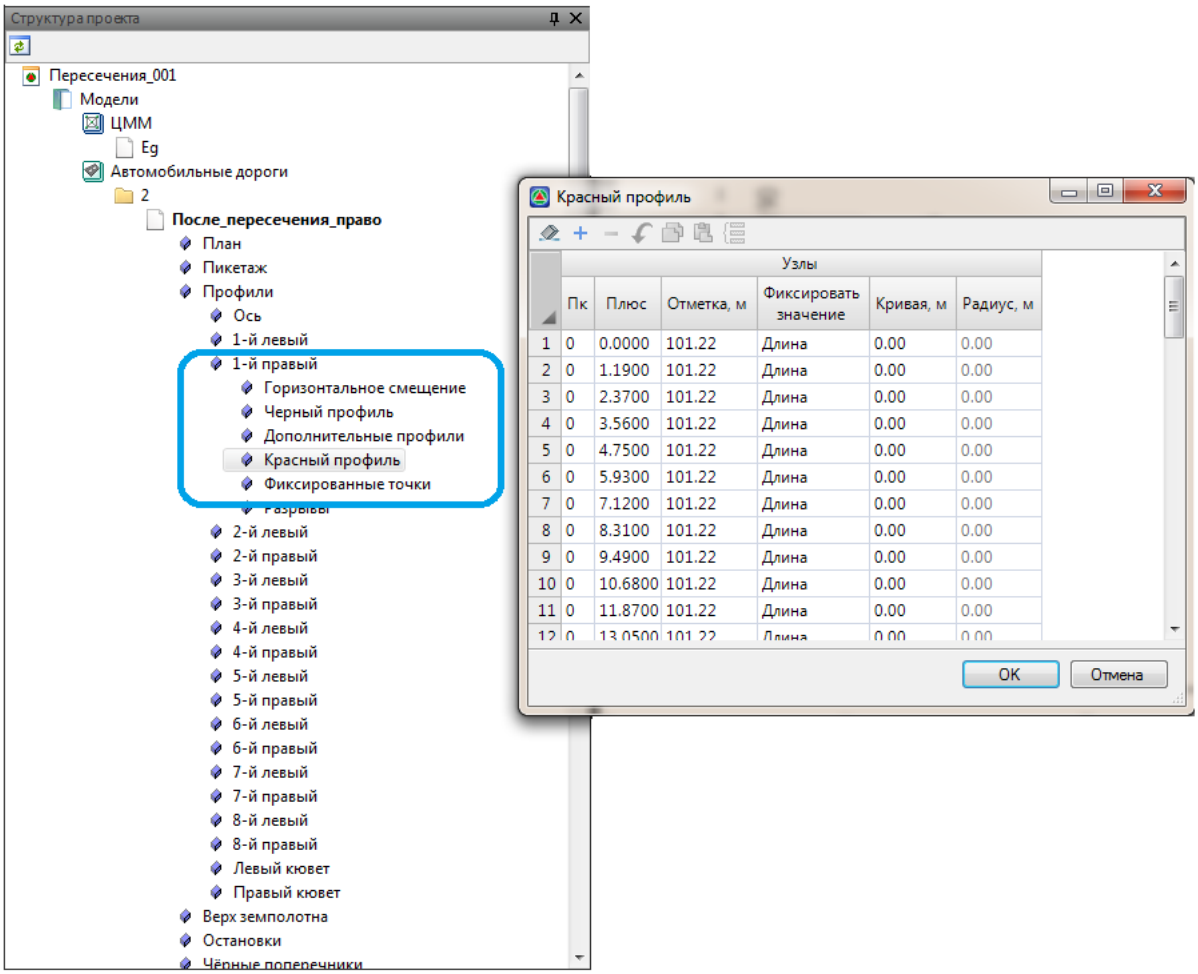
Тип примыкания : К оси главной дороги:



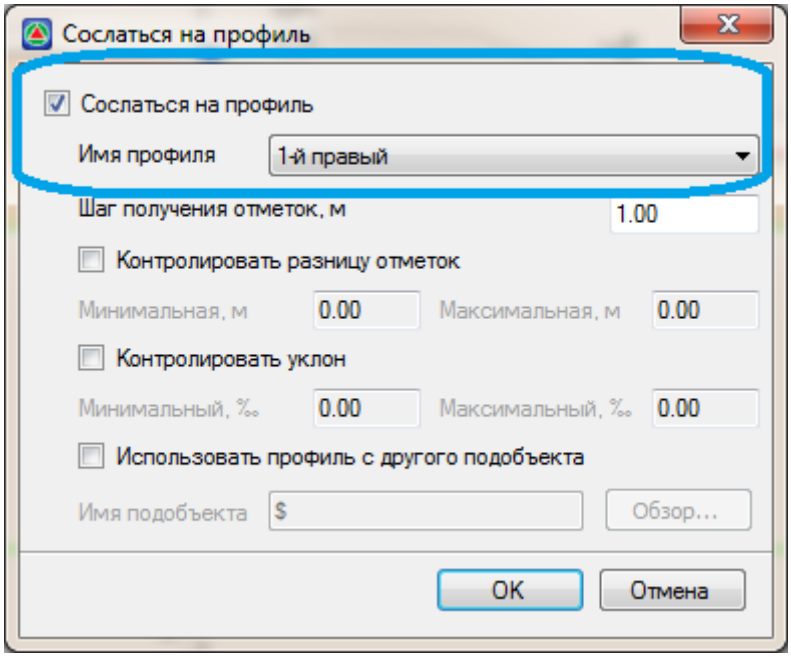
Тип примыкания : К кромке главной дороги:



Как было сказана выше, по умолчанию линия профиля по границе проектируемой части пересечения сохраняется в структуре проекта, в таблицах вспомогательных продольных профилей, либо в профиле 1-й левый или 1-й правый:



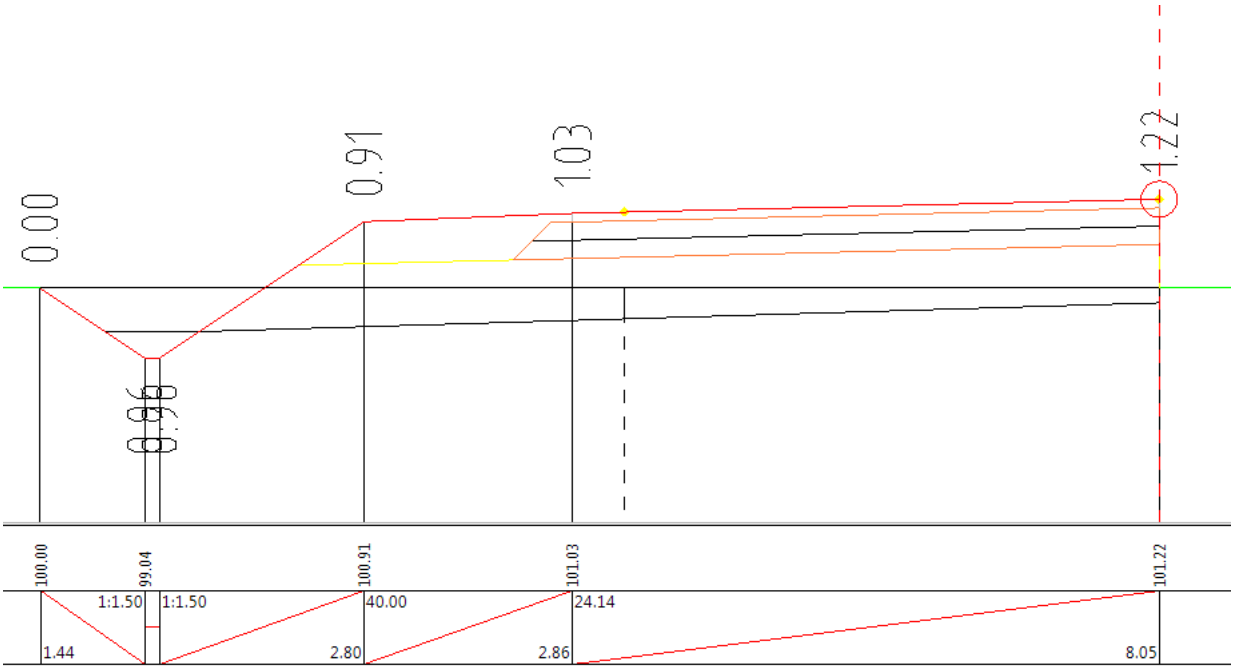
Для того чтобы отобразить эту линию в окне проектирования профиля по кромке съезда, воспользуйтесь функцией **Профиль сослаться на профиль**. В качестве ссылочного профиля выберите 1-й левый или 1-й правый соответственно:



Для того чтобы посмотреть поперечный профиль по проектируемой части пересечения или примыкания:

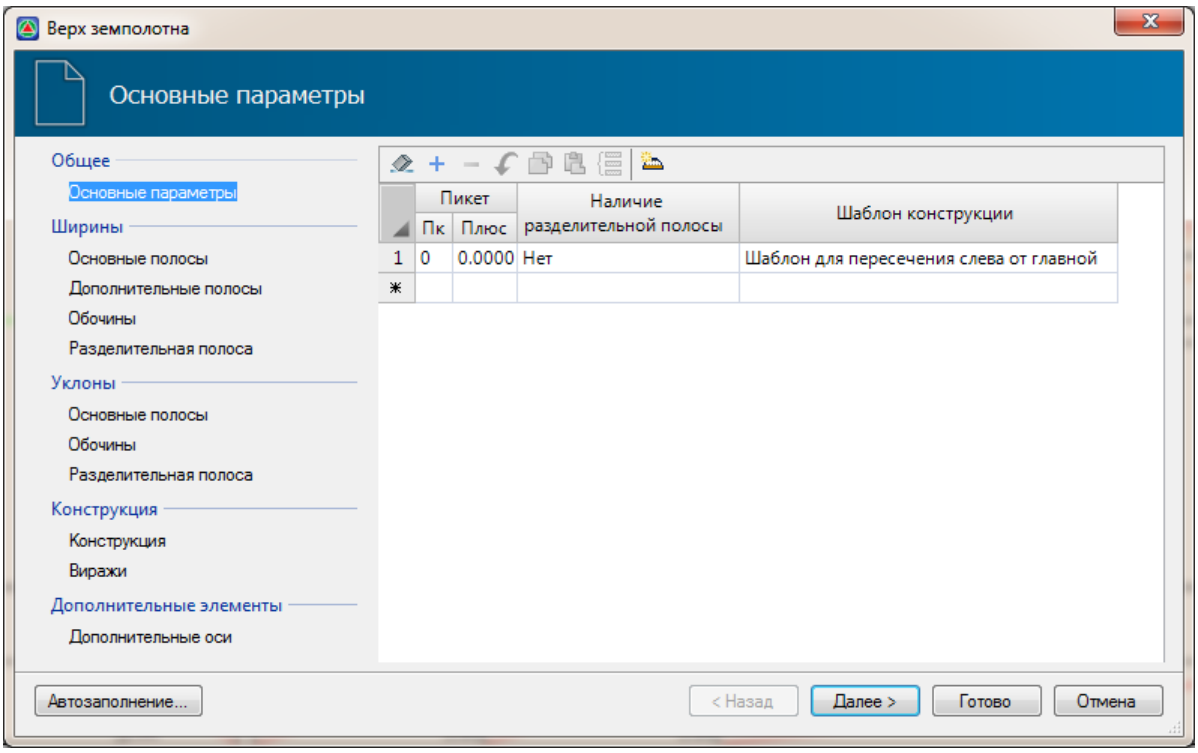
1. Сделайте текущим соответствующий подобъект;

2. Воспользуйтесь элементом меню **Поперечник - Показать окно**:



Примечание: 1. Отображаемая часть поперечного профиля также зависит от расчетной схемы формирования пересечения или примыкания (до кромок или до оси главной дороги).2. По умолчанию на пересечении используются шаблоны Пересечение слева от главной и Пересечение справа от главной и отличающиеся друг от друга только направлением. 3. Возможно также использование индивидуальных пользовательских шаблонов. Процедура подключения пользовательских шаблонов конструкций поперечных профилей была описана ранее в разделе Проектирование поперечников с использованием шаблонов конструкций

Для того чтобы отредактировать параметры верха конструкции текущей части пересечения, без его полного пересчета, воспользуйтесь элементом меню: **Поперечник - Задать параметры конструкции**. Откроется окно мастера:



Часть таблиц данного мастера не заполнены и не влияют на процесс редактирования поперечного профиля. К примеру, уклоны полос проезжей части в пределах пересечения между кромкой съезда и осью второстепенной дороги вычисляются автоматически между соответствующими профилями.

Более подробно процесс создания и редактирования верха конструкции с помощью данного мастера был описан ранее в разделе Проектирование поперечников с использованием шаблонов конструкций.

Для подсчета объемов работ и формирования выходных чертежей, помимо верха конструкции по каждой съезду с пересечения также должны быть запроектированы откосы и кюветы. Поперечные профили по кромкам съездов с пересечения создаются с маленьким шагом (по умолчанию около 1м.).

Последовательность проектирования этих элементов описана ранее в разделах **Проектирование откосов** и **Проектирование кюветов**.

Построение поверхности по пересечению и примыканию

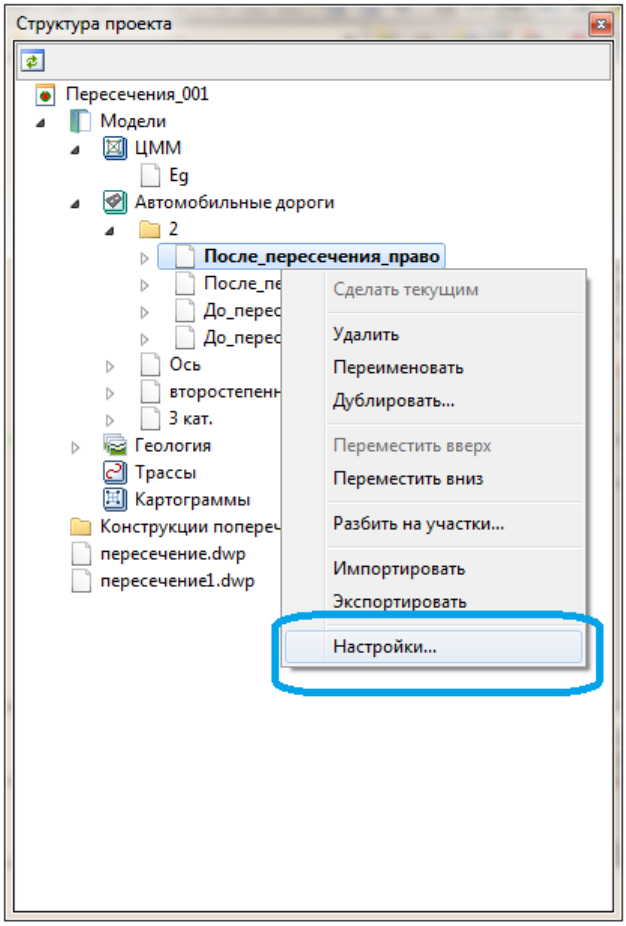
При проектировании водоотвода на пересечениях и других площадных участках бывает удобно представлять проектное решение в горизонталях или уклоноуказателях.

Для того чтобы отобразить проектные горизонтали, по текущему пересечению/примыканию необходимо сформировать поверхность:

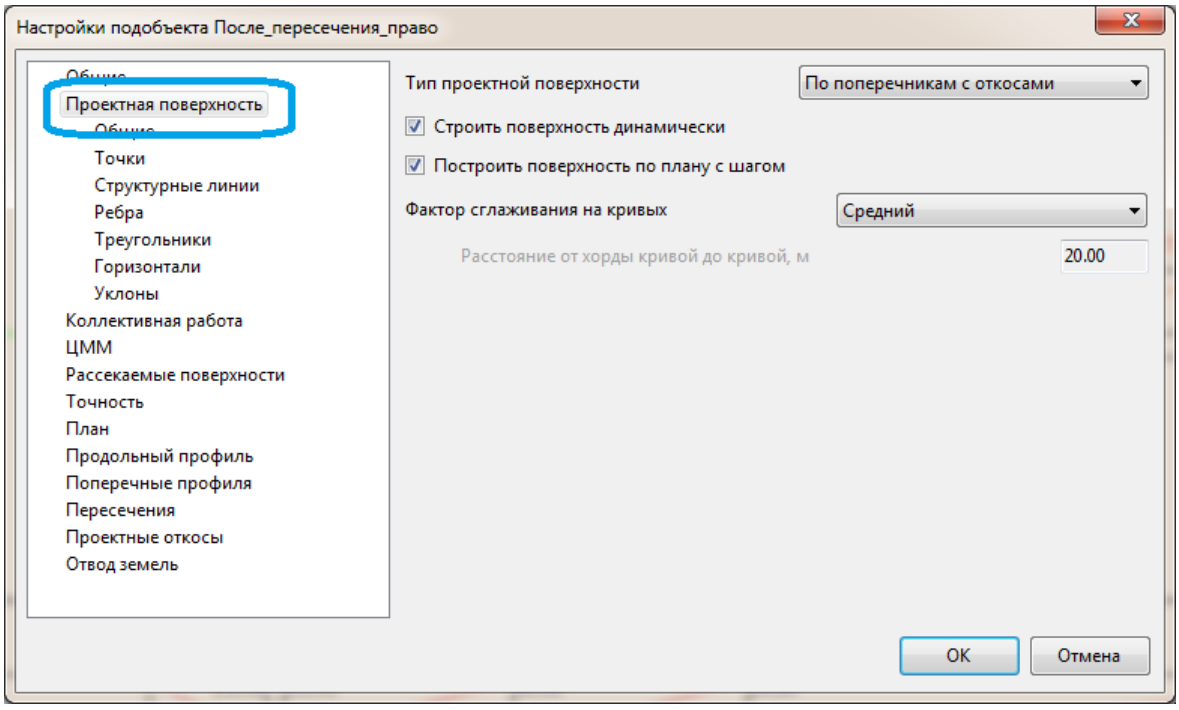
Для этого:

1. В окне **Структура проекта**, в папке хранящей подобъекты по кромкам съездов, щелкните правой кнопкой мыши по наименованию модели, для которой необходимо настроить отображение

проектной поверхности. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Настройки**:



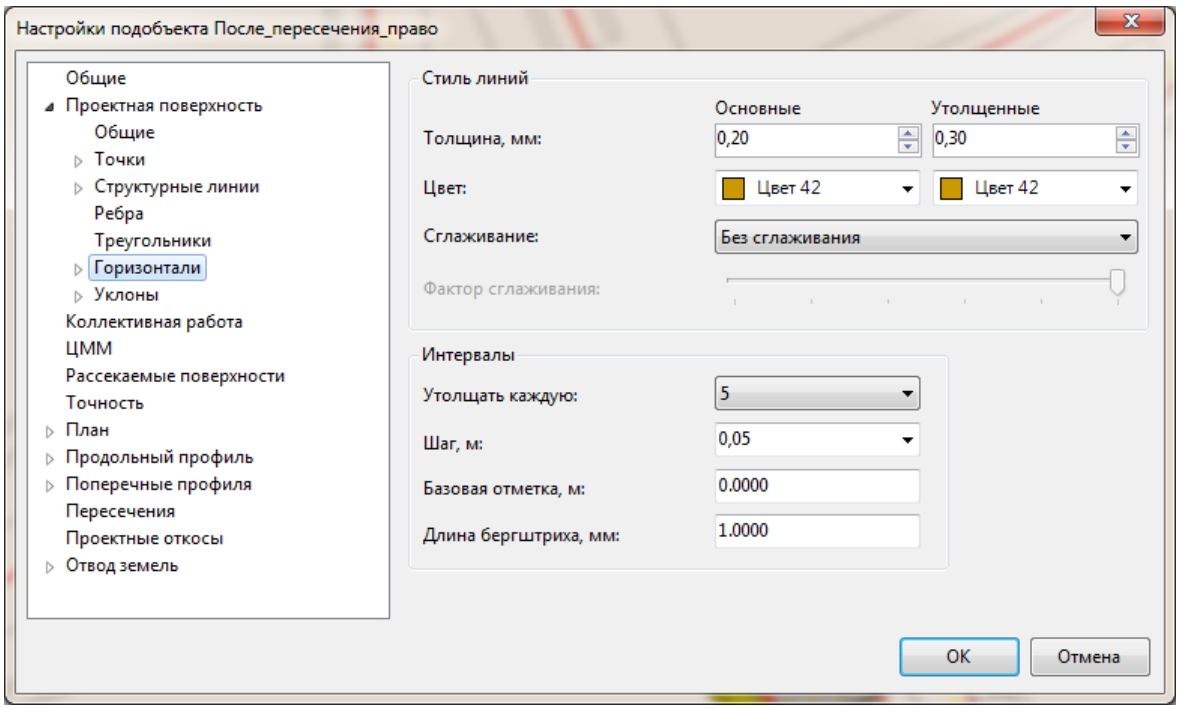
2. В открывшемся окне **Настроек подобъекта** перейдите на вкладку **Проектная поверхность**:

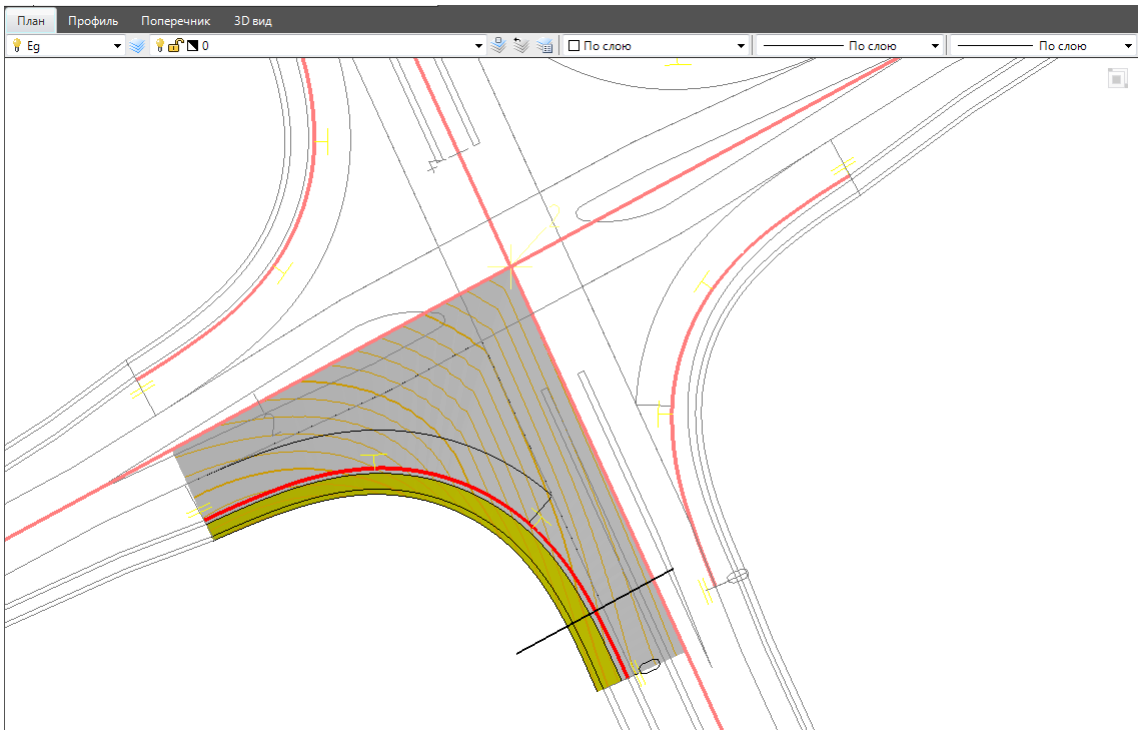


Установите основные параметры построения проектной поверхности и нажмите Ок.

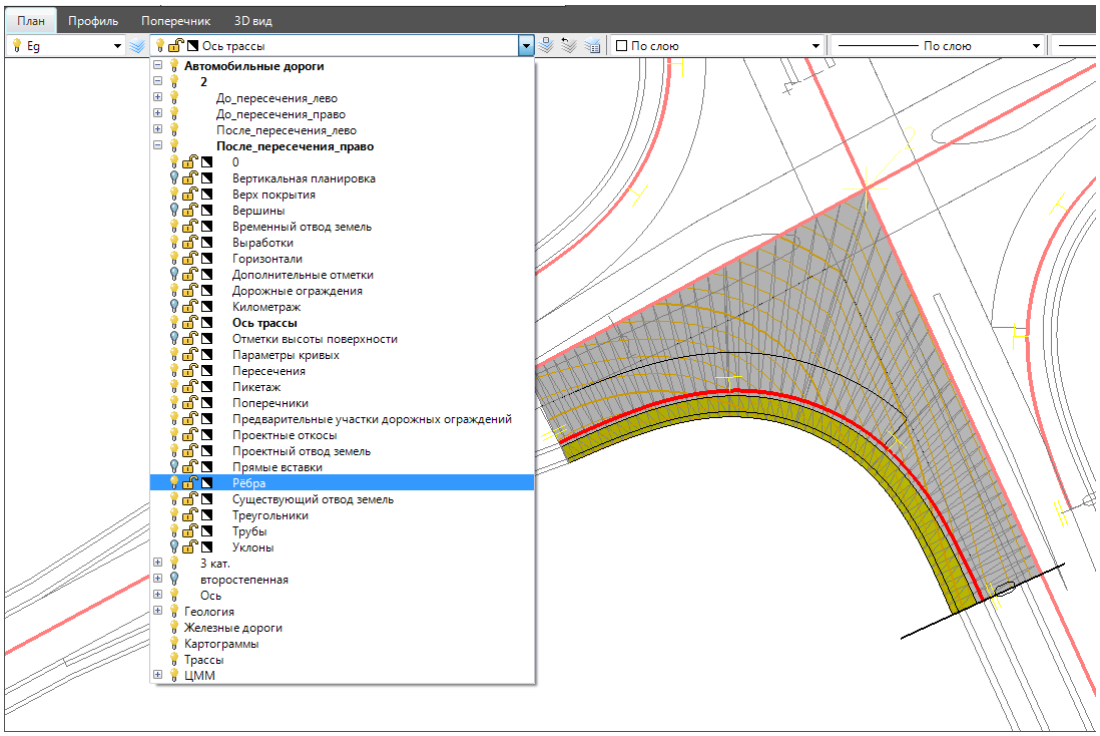
Примечание: Данные настройки были описаны ранее в разделе Настройка подобъекта Автомобильная дорога.

3. Настроим отображение основных элементов автоматически создаваемой поверхности по кромке съезда. Для этого разверните группу настроек с наименованием **Проектная поверхность** и задайте параметры отображения основных ее элементов. К примеру, для настройки отображения стиля сглаживания и шага отрисовки проектных горизонталей, используйте подгруппу настроек с соответствующим наименованием:





Примечание: Для настройки видимости отображения основных элементов проектной поверхности, также может быть использован менеджер слоев текущей модели:



4. Аналогичную последовательность действий по созданию и настройке отображения проектной поверхности проделайте для остальных подобъектов участвующих в построении текущего пересечения.

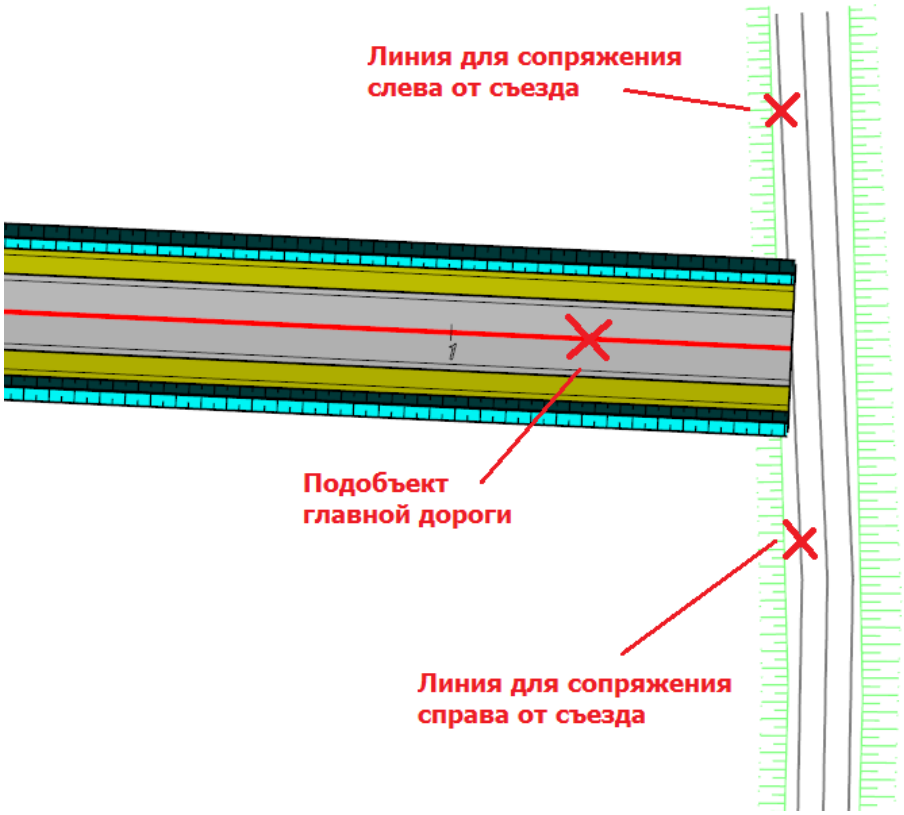
Примечание. Для задания параметров отображения\представления по умолчанию для вновь создаваемых моделей подобъектов, выберите меню Сервис - Настройка.

Примыкание к структурной линии

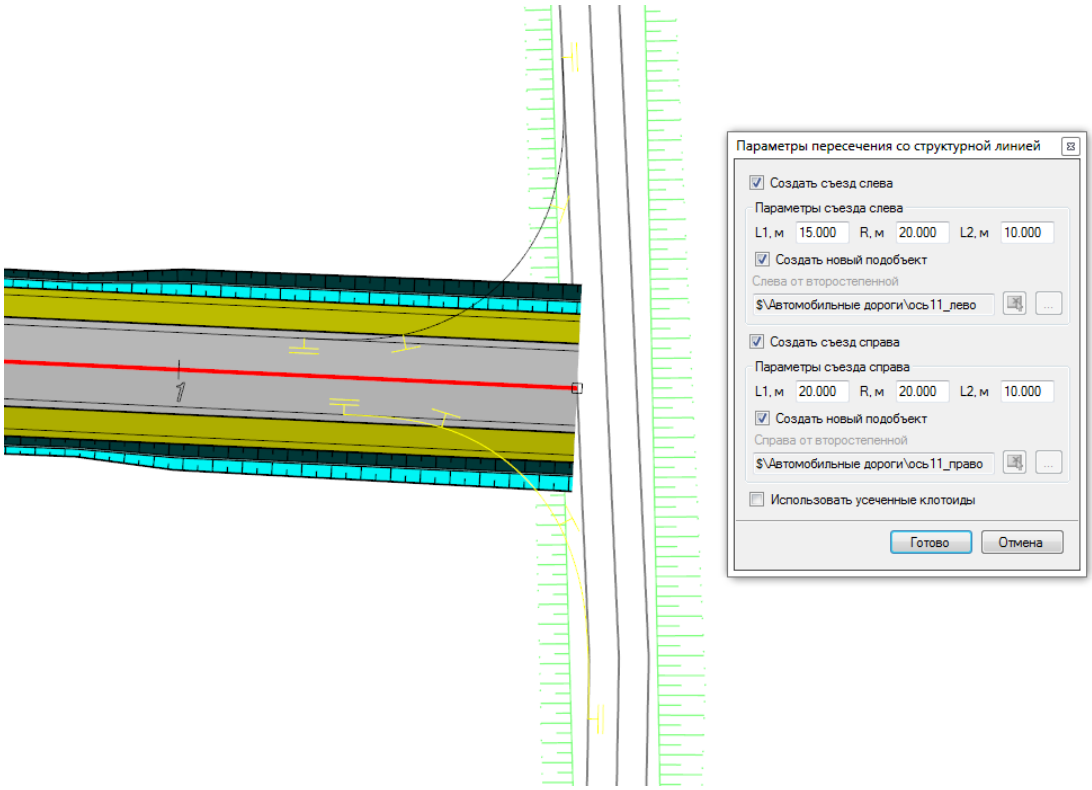
Функция позволяет запроектировать примыкание между подобъектом автомобильная дороги и выбранной структурной линией. Данный функционал может быть применен в случае проектирования объектов генплана, когда к площадному притрассовому объекту, например, автозаправочной станции или площадке отдыха проектируется заезд или съезд с автомобильной дороги. Так же данный функционал может быть использован для проектирования примыкания к существующей дороге.

Для этого:

1. Выберите меню **Задачи – Пересечения – Утилиты – Построить примыкание по структурным линиям и подобъекту**, курсор примет форму прицела, укажите необходимые элементы для построения:

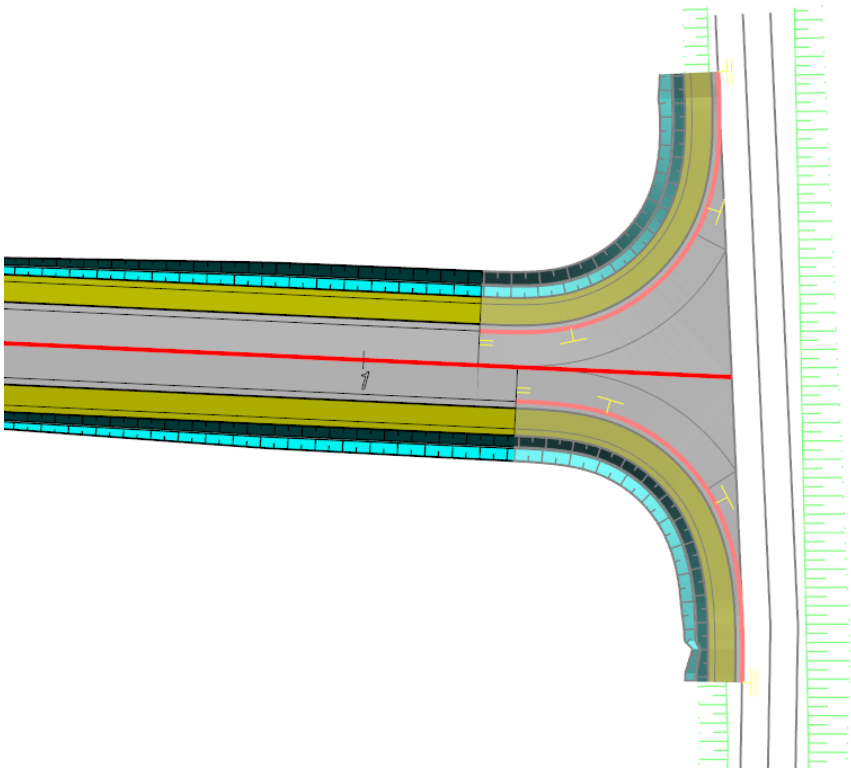


2. Откроется диалоговое окно с параметрами создания пересечения:



Примечание. Подробное описание задаваемых параметров имеется в Том 7. Автомобильные дороги, гл. Проектирование одноуровневых пересечений и примыканий

3. Нажмите **Готово**. В результате будут созданы дополнительные подобъекты по кромкам закруглений, профили которых автоматически увязаны с главным подобъектом и структурными линиями, а также добавлены необходимые элементы пересечения на главном подобъекте:



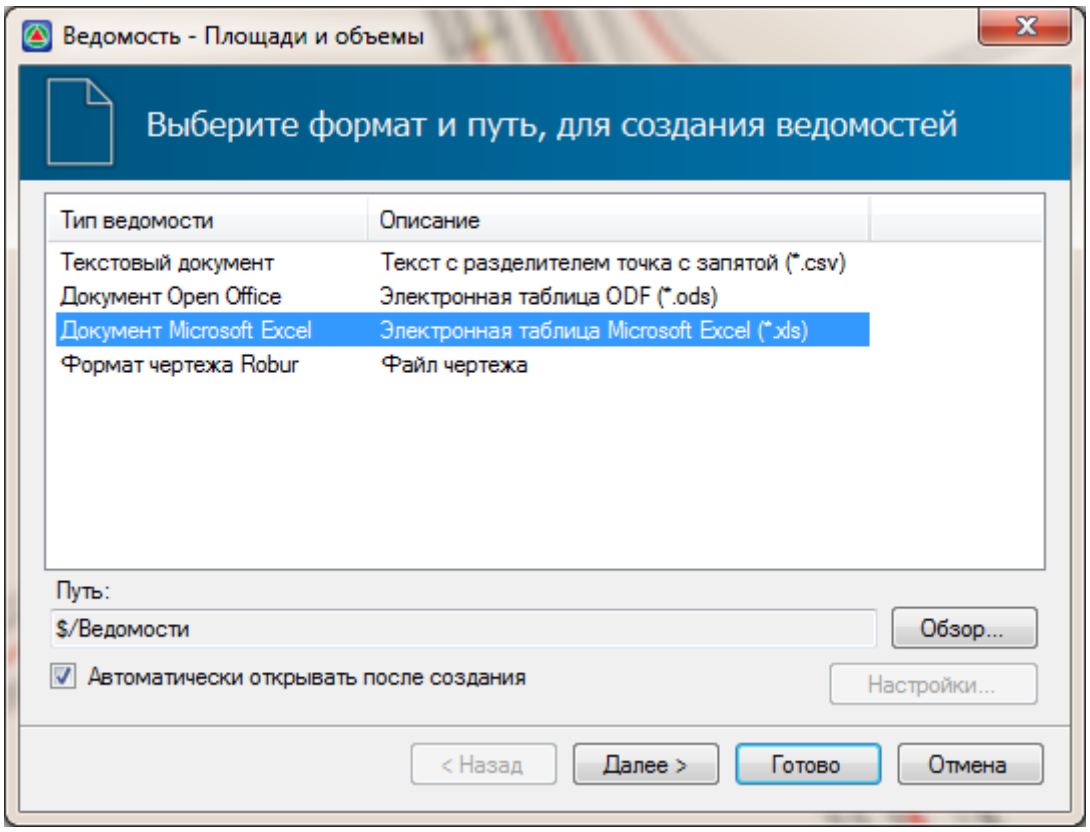
Примечание. Для удаления созданного пересечения необходимо самостоятельно удалить подобъекты по кромкам закруглений, а также раскрыв в Структуре проекта дерево таблиц текущего подобъекта в таблице Верх проектной конструкции очистить таблицу Разрывы.

Подсчет объемов работ

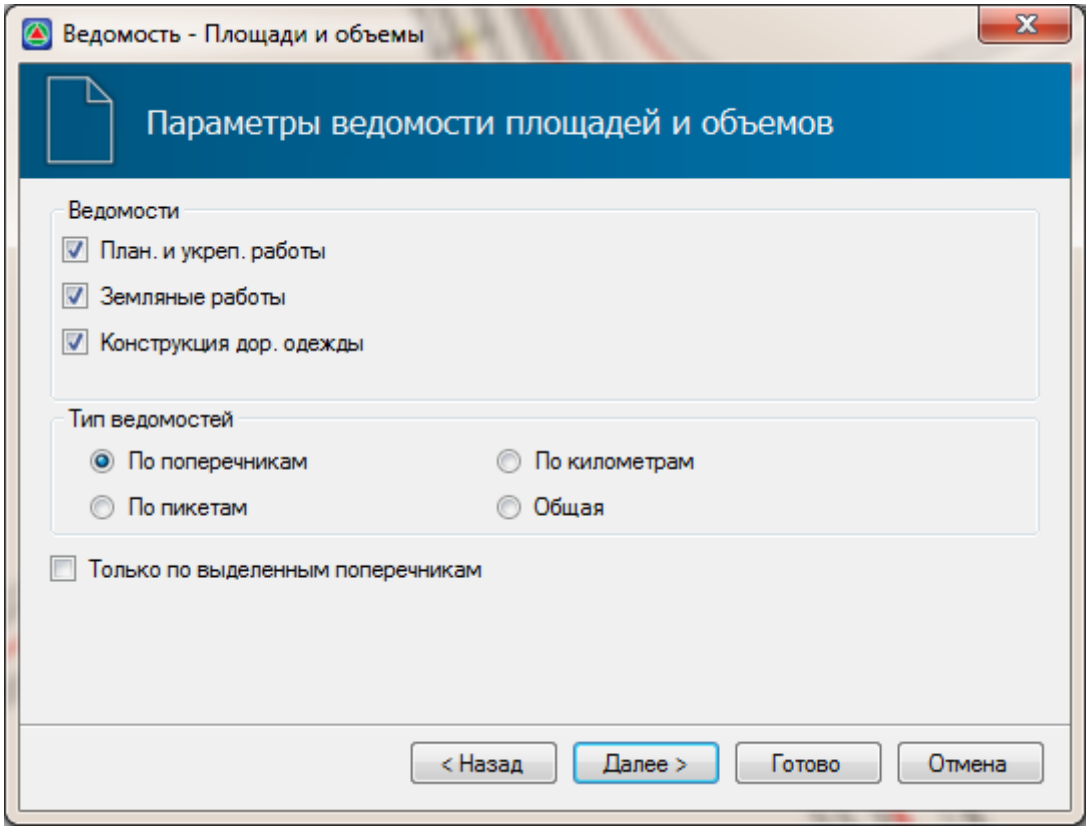
Подсчет объемов работ по пересечению или примыканию также как и по основной дороге происходит по поперечникам. Поперечники автоматически разбиваются по каждой кромке съезда по умолчанию с шагом близким к 1м. Суммарные данные по объемам на пересечении включены в общую ведомость объемов той дороги, на которой оно создавалось (главная дорога). Для формирования ведомости объемов работ с учетом пересечений:

1. Выберите элемент меню: **Проект - Создать ведомость - площадей и объемов**. Откроется мастер формирования ведомостей;

2. Выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**:

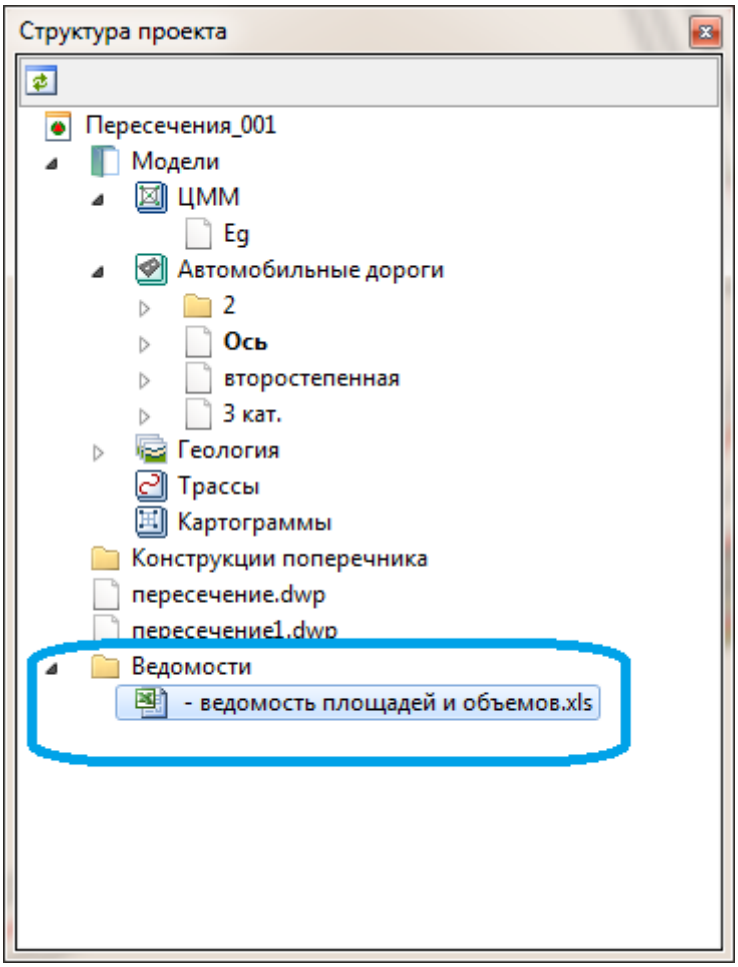


3. Задайте основные параметры формирования ведомости площадей и объемов и нажмите **Готово**:



В результате программа сформирует ведомость объемов и откроет ее в соответствующем

редакторе. Объемы работ по всем пересечениям которые были созданы на текущей трассы будут расположены в нижней части ведомости:

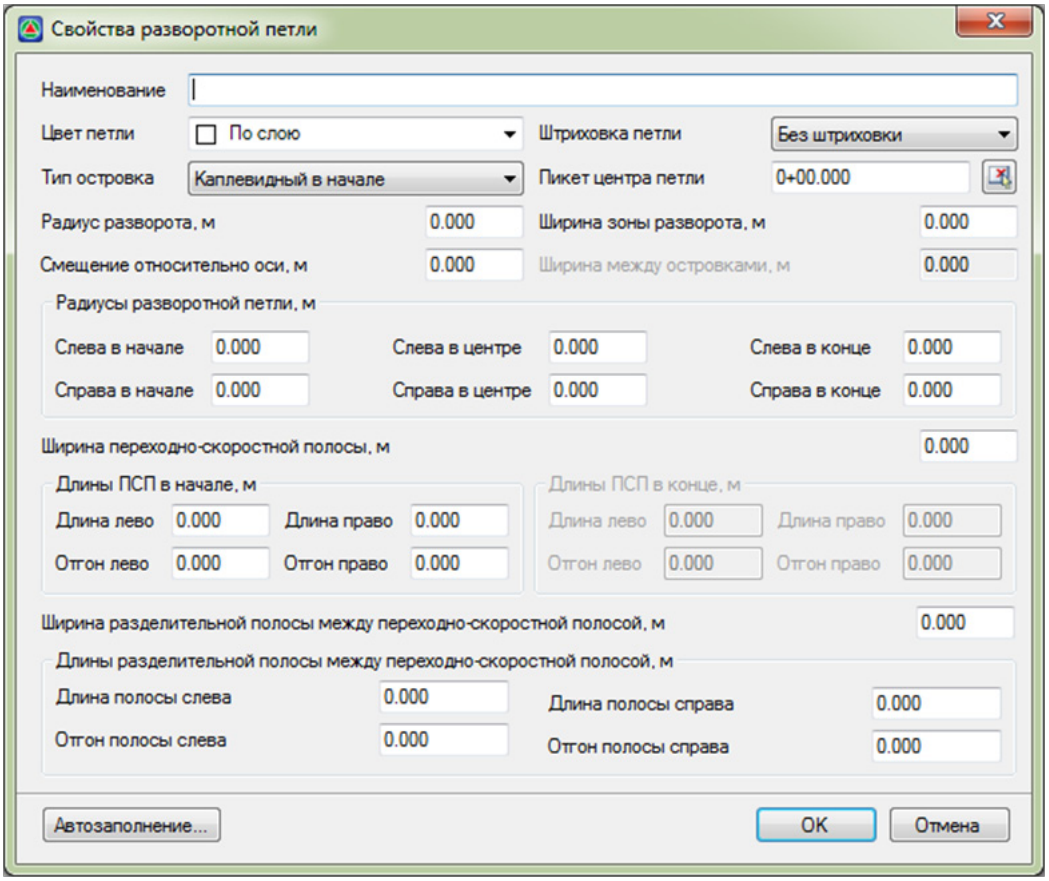


Создание разворотных петель

Имеющийся функционал позволяет запроектировать **Разворотные петли** со всеми дополнительными элементами (псп, островки и т.д.), которые встраивается в разделительную полосу, и используются совместно при проектировании одноуровневых пересечений и примыканий, преимущественно на дорогах первой категории.

Для создания разворотной петли:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Пересечения – Создать разворотную петлю**, откроется диалоговое окно:

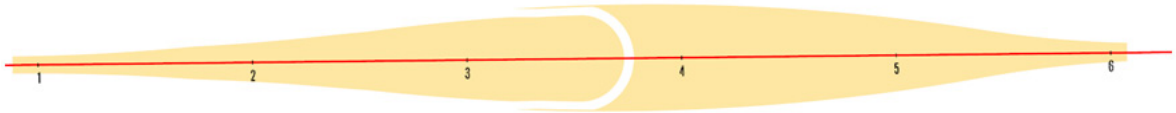


В поле **Наименование** задается имя создаваемого элемента (разворотной петли).

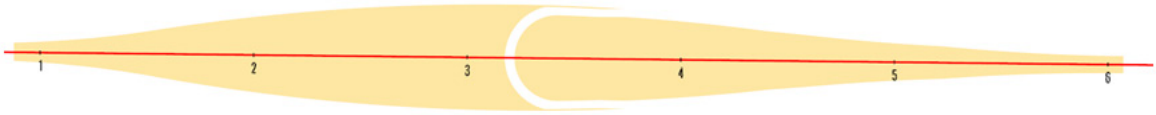
В выпадающих списках **Цвет** и **Штриховка** задаются параметры отображения.

В выпадающем списке **Тип** островка можно выбрать три типа разворотной петли:

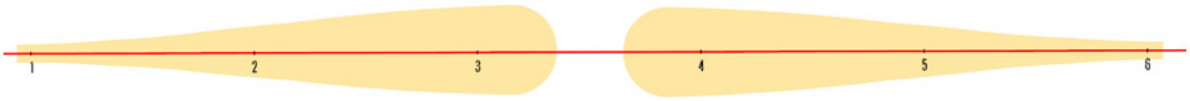
- Каплевидный в начале:



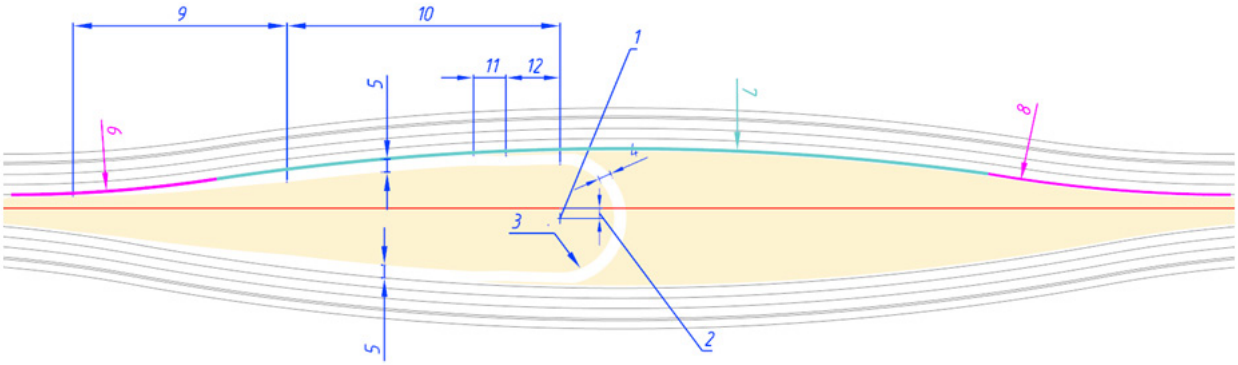
– Каплевидный в конце:



– Каплевидный с обеих сторон:



Ниже на схеме показаны задаваемые элементы островка:



1 – Центр петли (островка);

2 – Смещение островка относительно оси (влево или вправо);

Примечание. 1. Смещение влево задается отрицательным значением (со знаком «–») 2. При задании смещения островка относительно оси, граница островка слева и справа (в начале и в конце) могут не совпадать.

3 – Радиус разворота;

4 – Ширина полосы на развороте;

5 – Ширина переходно-скоростной полосы (ПСП);

6 – Радиус, вписываемый в начале островка;

7 - Радиус, вписываемый в середине островка;

8 - Радиус, вписываемый в конце островка;

Примечание. В соответствующих полях данные задаются для левой и правой стороны относительно пикетажа.

9 – Длина отгона ПСП;

10 – Длина ПСП;

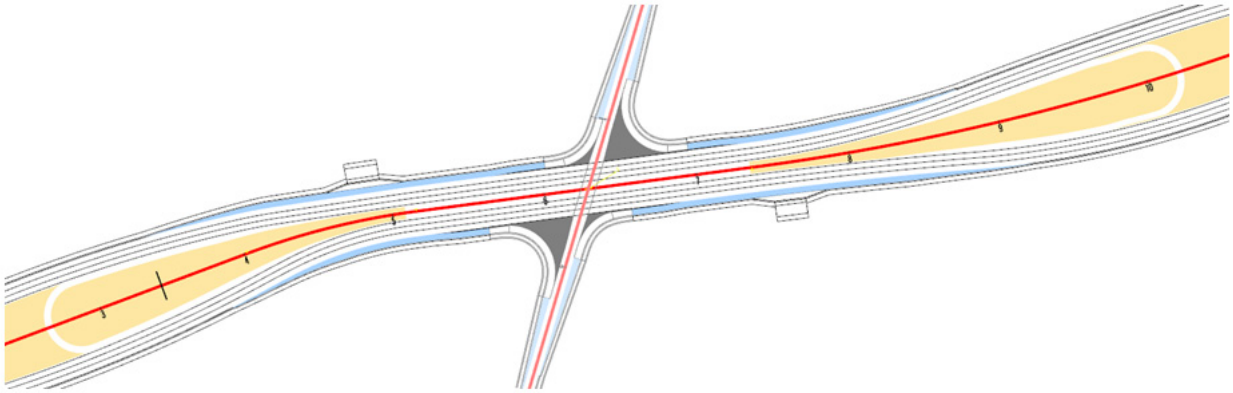
Примечание. В соответствующих полях данные задаются для левой и правой стороны относительно пикетажа.

11 – Длина отгона разделительной полосы;

12 – Длина разделительной полосы.

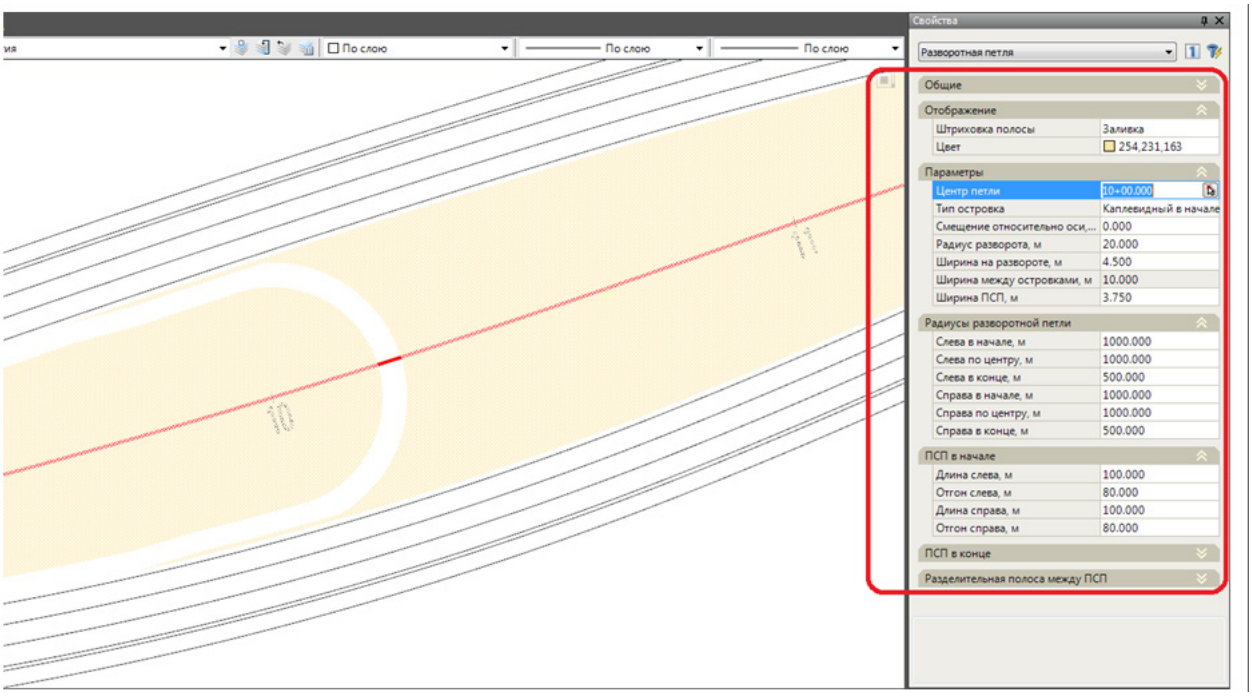
Примечание. В соответствующих полях данные задаются для левой и правой стороны относительно пикетажа.

2. Задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**. В результате будет отрисована разворотная петля:

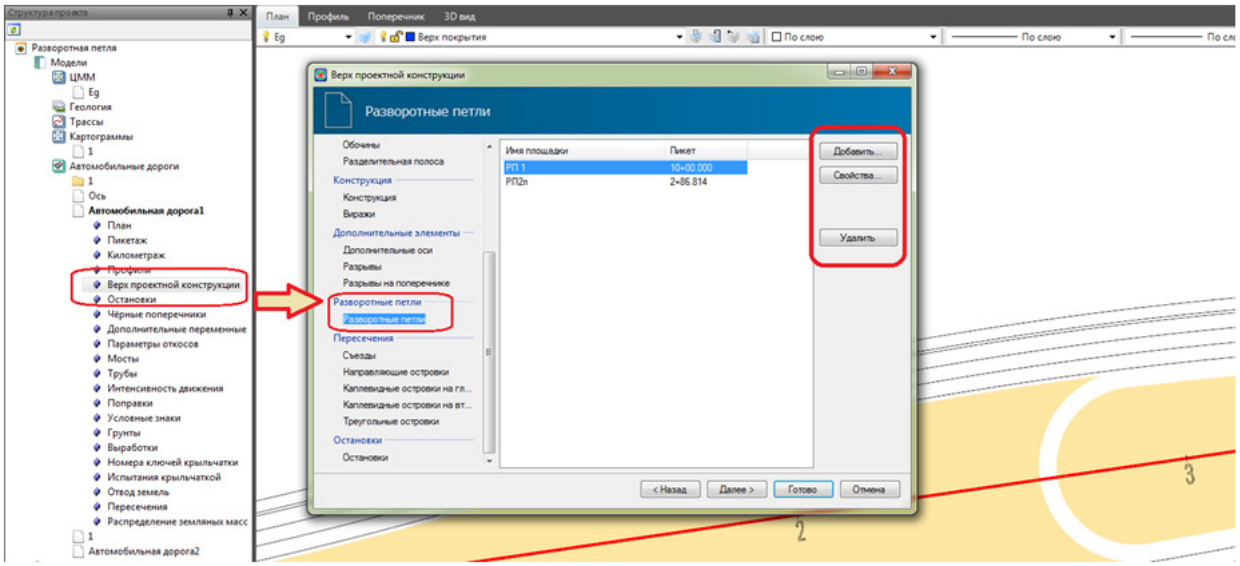


Примечание. 1. На рисунке показан пример совместного использования элемента Разворотная петля с функционалом по проектированию одноуровневых пересечений\ примыканий и остановок. 2. Особенность расчета геометрии разворотной петли на криволинейном участке заключается в том, что в качестве исходных данных, для расчета сопряжений, принимается прямолинейный участок, на котором производится замер ширин островка (относительно оси), и по которым в дальнейшем производится построение островка на криволинейном участке.

Для редактирования параметров разворотной петли предусмотрена возможность изменения ее параметров через окно **Свойств** выделенного объекта:



А также через таблицу **Верх покрытия**, которая находится в **Структуре проекта** в дереве таблиц подобъекта, на который была добавлена разворотная петля:



На открывшейся вкладке **Разворотные** петли содержится список добавленных островков.

Выберите кнопку **Добавить** для создания разворотной петли с помощью мастера.

Для удаления необходимой разворотной петли нажмите **Удалить**.

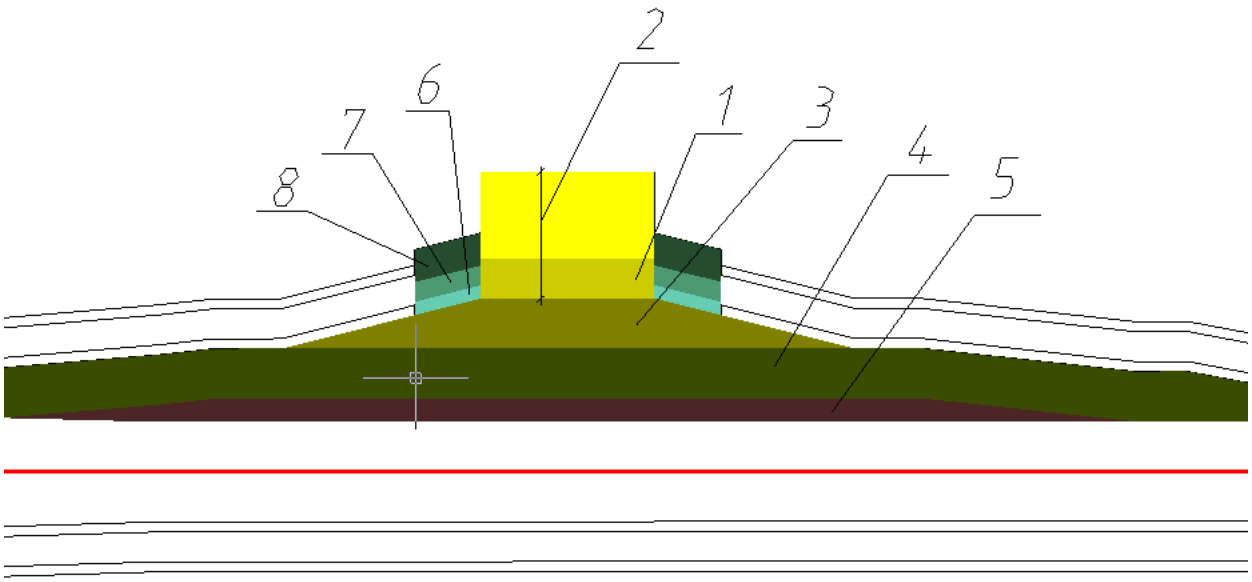
Для изменения параметров созданного островка нажмите кнопку **Свойства**.

Автобусные остановки

Данный модуль позволяет проектировать автобусные остановки на автомобильных дорогах. Их параметры могут задаваться самостоятельно или автоматически, в соответствии с выбранной типовой схемой. Результаты расчета динамически отображаются на плане и поперечниках.

Элементы остановки

Все элементы остановки представлены на рисунке под соответствующими номерами:



1 - Посадочная площадка;

2 - Площадка ожидания;

3 – Карман;

4 - Переходно-скоростная полоса (ПСП);

5 - Разделительная полоса;

6 – Газон;

7 – Тротуар;

8 – Обочина.

Создание остановок

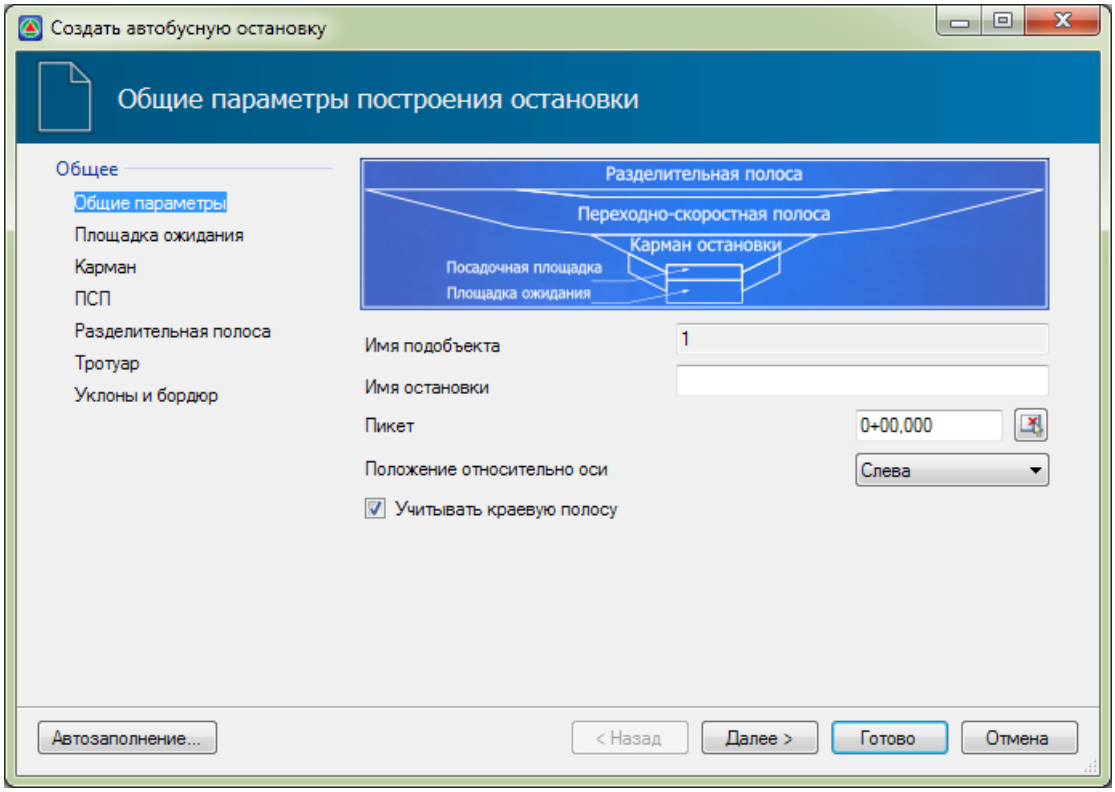
Последовательность задания и редактирования параметров остановки во многом аналогична последовательности проектирования пересечений и примыканий в одном уровне.

Для того, чтобы создать остановку:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Остановки – Создать остановку**.

2. Курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите подобъект дороги, на которой необходимо создать остановку;

3. Откроется диалоговое окно:



Имя остановки - в данном поле задайте наименование создаваемой остановки;

Пикет – пикетажное положение оси симметрии остановки, т.е. центра посадочной площадки.

Для графического задания пикета автобусной остановки, нажмите кнопку . Курсор примет форму прицела, укажите левой кнопкой мыши положение оси автобусной остановке на соответствующей трассе;

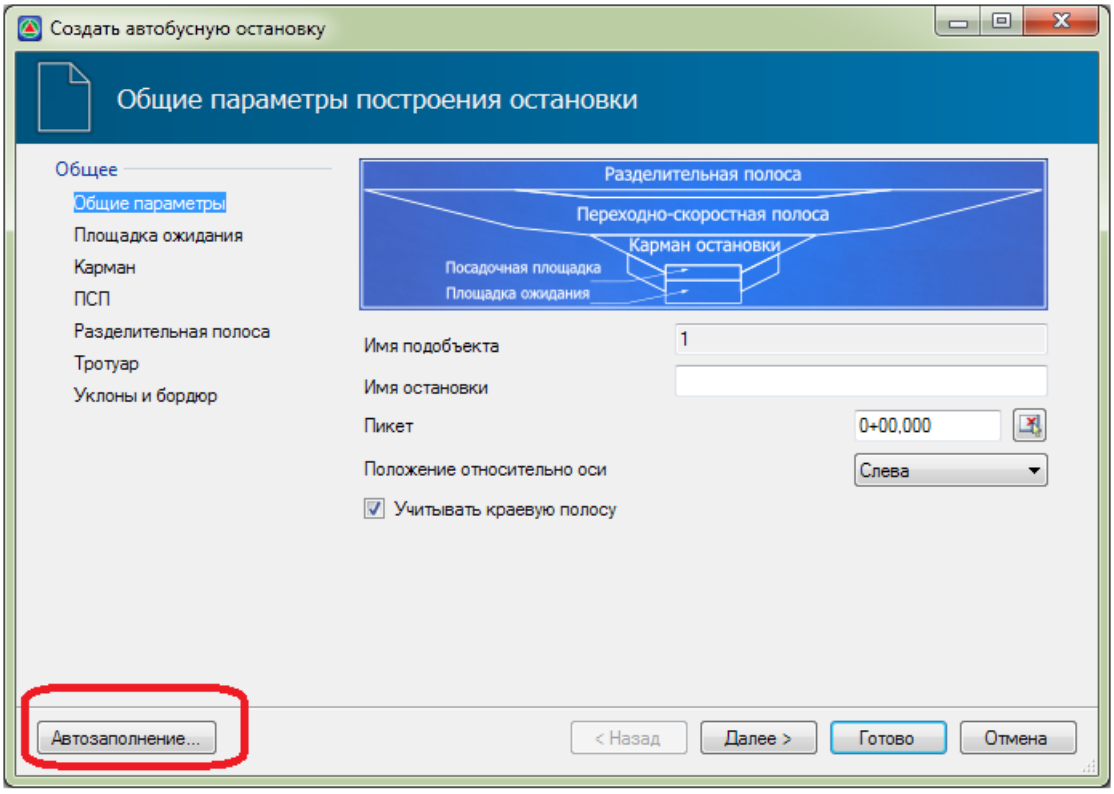
Положение относительно оси – в данном поле из выпадающего списка выберите сторону относительно направления пикетажа трассы, на которой будет расположена остановка.

При включении опции **Учитывать краевую полосу** посадочная площадка остановки будет строиться относительно кромки проезжей части, при выключенной опции - относительно краевой полосы.

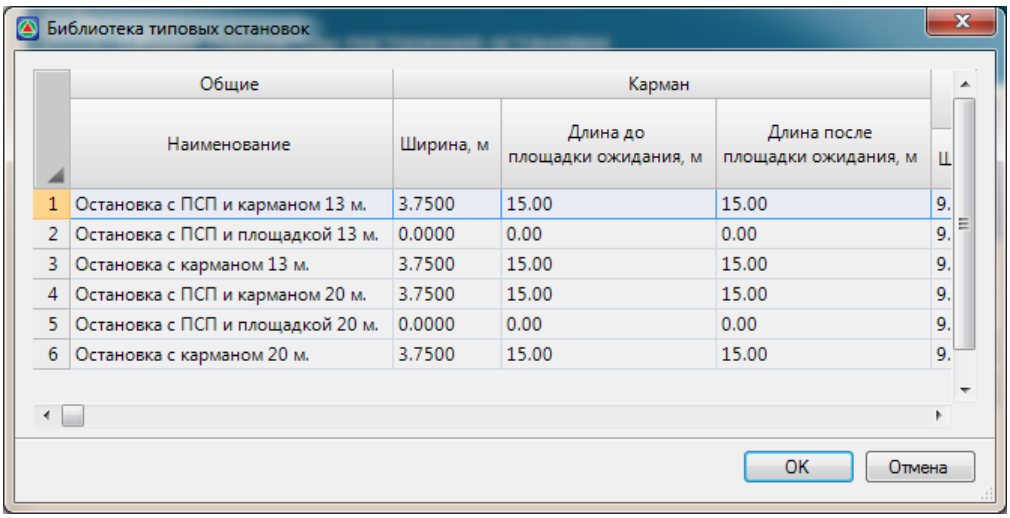
Все параметры элементов остановки могут задаваться самостоятельно на соответствующих вкладках или определены автоматически из встроенной базы данных программы. Ниже рассмотрим оба перечисленных способа.

Автоматическое задание параметров остановок

Процедура Автозаполнения позволяет автоматически определить параметры автобусной остановки в зависимости от ее выбранной типовой схемы. Автозаполение доступно на любом этапе создания остановки. Однако, необходимо помнить, что при нажатии кнопки Автозаполнение все параметры, занесенные вручную будут пересчитаны программой. Для того чтобы применить автозаполнение, нажмите соответствующую кнопку расположенную в нижней части окна **Создать автобусную остановку**:



Откроется диалоговое окно выбора типовой схемы остановки:



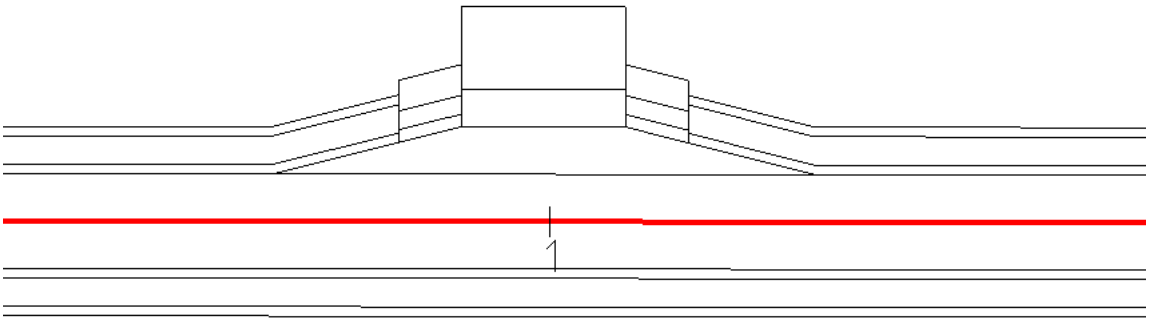
Выберите типовую схему остановки и нажмите кнопку **ОК**. Ее параметры будут рассчитаны автоматически.

Примечание: Имеется возможность создавать собственные схемы остановок и сохранять их в данную библиотеку как типовые. Для этого воспользуйтесь функцией Задачи-Остановки-Библиотека типовых остановок.

Соответственно, после процедуры Автозаполнения, будут заполнены основные вкладки мастера создания остановки. Такие как: **Площадка ожидания, Карман, ПСП, Разделительная полоса, Тротуар**. При необходимости данные в этих вкладках могут быть отредактированы.

Если основные параметры остановки заданы и необходимо сделать ее визуальную оценку, т.е. отрисовать ее на плане, нажмите кнопку **Готово** расположенную в нижней части окна **Создать автобусную остановку**.

В результате программа создаст автобусную остановку, добавив характерные полосы в текущую дорогу, модифицирует поперечные профили на соответствующем участке и отрисует ее в окне План:



Примечание: Если расположение остановки не позволяет создать ее корректно с заданными параметрами, к примеру: не хватает длины дороги чтобы добавить к ней переходно-скоростную полосу, то в этом случае программа выдаст соответствующие

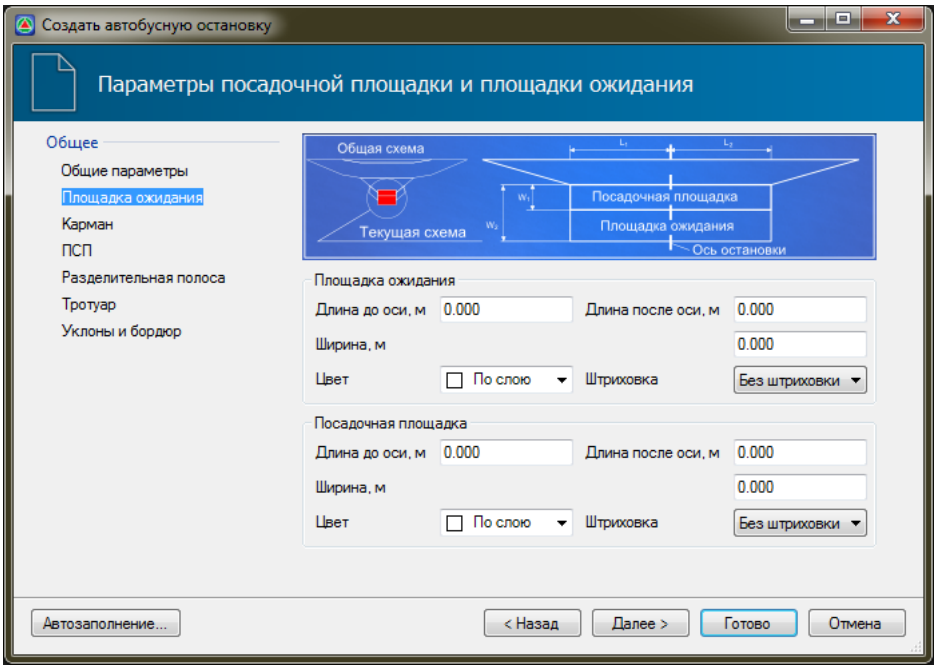
предупреждение. Все подобные сообщение отображаются в окне Список ошибок. Для открытия данного окна выберите элемент меню: Вид –Список ошибок.

Основные параметры элементов автобусной остановки

Параметры элементов создаваемой или редактируемой остановки расположены на соответствующих вкладках окна **Создать автобусную остановку**. Рассмотрим их более подробно.

Площадка ожидания

На вкладке **Площадка ожидания** задаются следующие параметры:

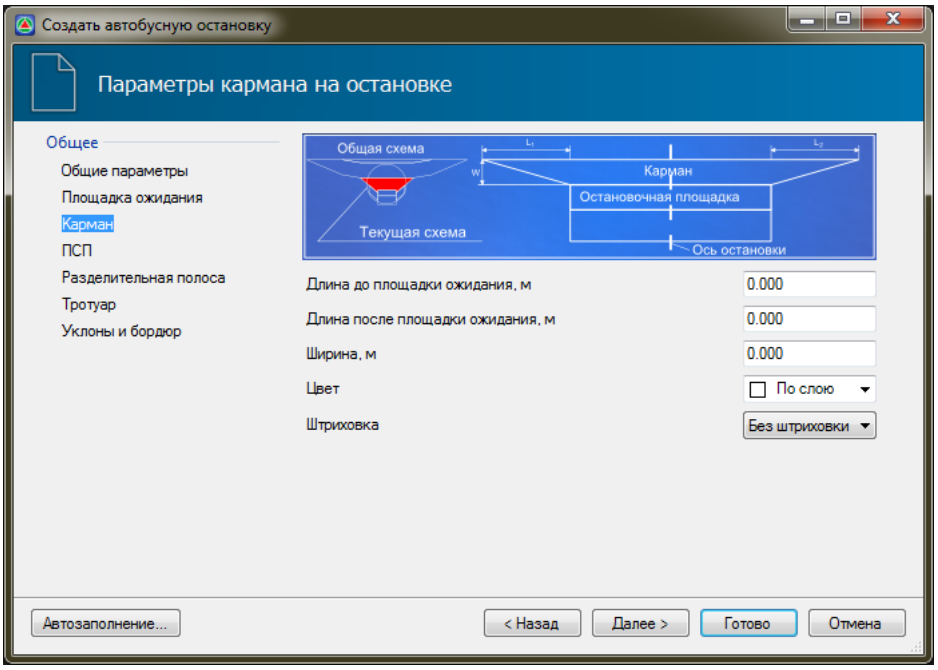


• **Площадка ожидания** - в данных полях задается длина площадки ожидания до и после ее оси, а также ее ширина. В поле **Цвет** из выпадающего списка при необходимости может быть выбран цвет, которым будет выделен контур площадки ожидания. Для того чтобы данный контур был заполнен внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка** ;

• **Посадочная площадка** - в данных полях задается длина посадочной площадки до и после ее оси, а также ее ширина. В поле **Цвет** из выпадающего списка при необходимости может быть выбран цвет, которым будет выделен контур посадочной площадки. Для того чтобы данный контур был заполнен внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка**.

Карман

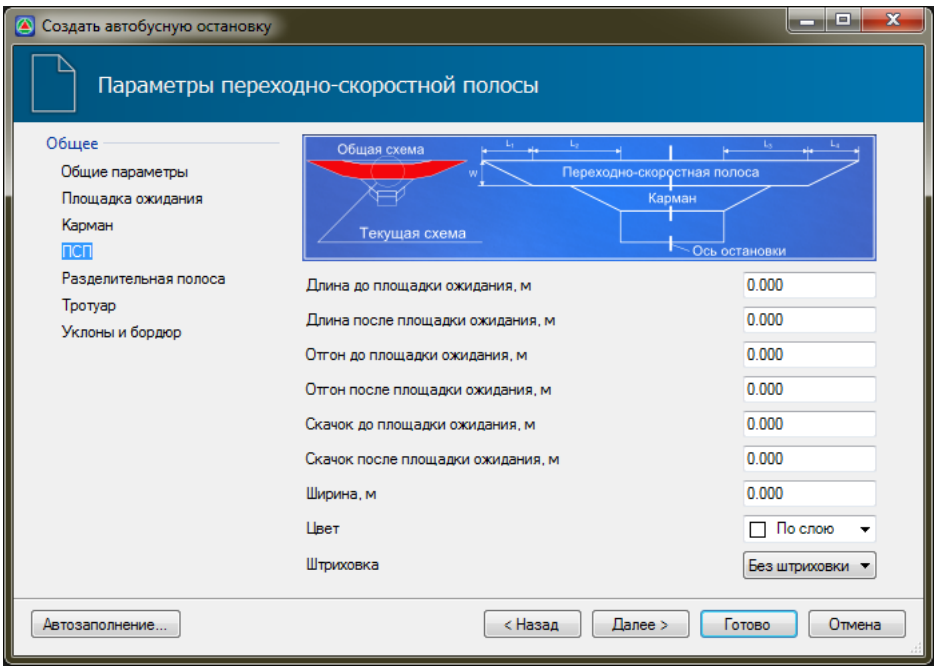
На вкладке **Карман** задаются следующие параметры:



В данной группе полей задается значение длины отгона кармана до и после площадки ожидания, а также его ширина. В поле **Цвет** из выпадающего списка при необходимости может быть выбран цвет, которым будет выделен контур кармана остановки. Для того чтобы данный контур был заполнен внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка**.

ПСП

На вкладке **ПСП** задаются следующие параметры:



• **Длина до и после площадки ожидания** - в данных полях задается значение длины основной части переходно-скоростной полосы до и после площадки ожидания;

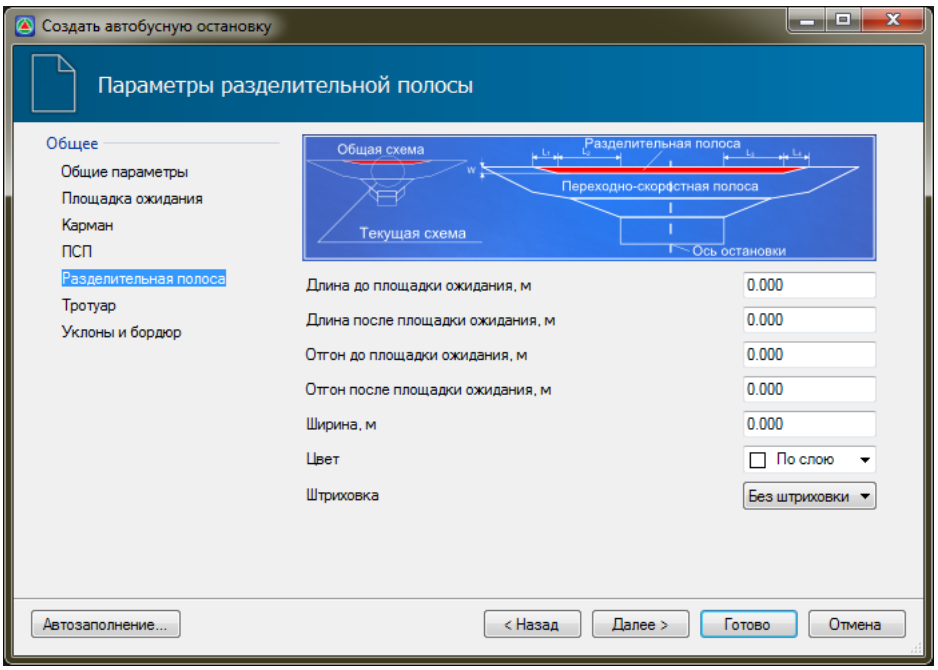
• **Отгон до и после площадки ожидания** - в данных полях задается значение длины отгонов переходно-скоростной полосы до и после площадки ожидания;

• **Ширина** - значение полной ширины ПСП;

• **Цвет** и **Штриховка** - в поле **Цвет** из выпадающего списка при необходимости может быть выбран цвет, которым будет выделен контур ПСП. Для того чтобы данный контур был заполнен внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка**.

Разделительная полоса

На вкладке **Разделительная полоса** задаются следующие параметры:



• **Длина до и после площадки ожидания** - в данных полях задается значение длины основной части разделительной полосы до и после площадки ожидания;

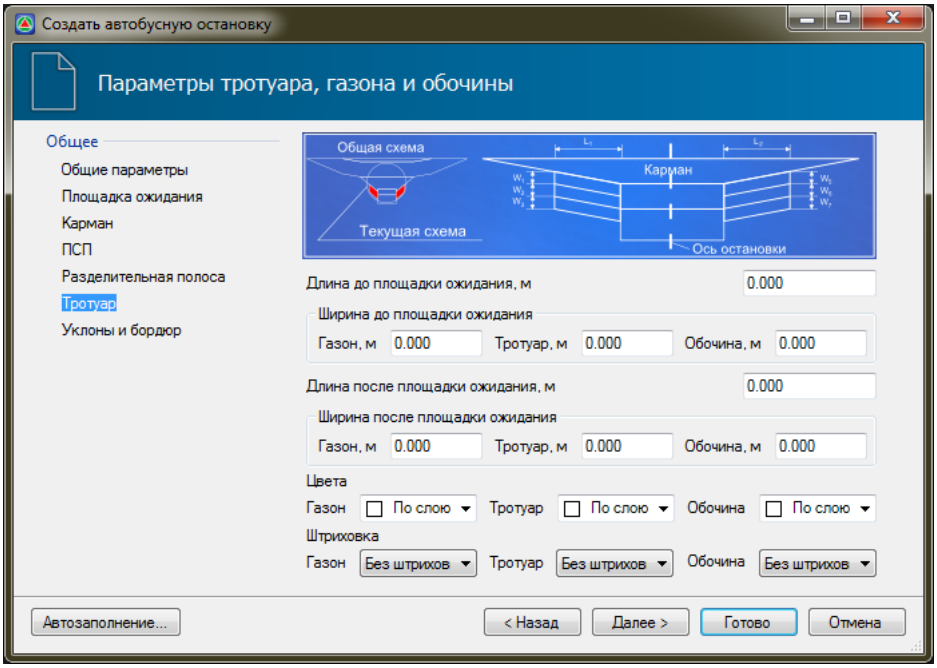
• **Отгон до и после площадки ожидания** - в данных полях задается значение длин отгонов разделительной полосы до и после площадки ожидания;

• **Ширина** - значение полной ширины разделительной полосы;

• **Цвет** и **Штриховка** - в поле **Цвет** из выпадающего списка при необходимости может быть выбран цвет, которым будет выделен контур разделительной полосы. Для того чтобы данный контур был заполнен внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка**.

Тротуар

На вкладке **Тротуар** задаются следующие параметры:



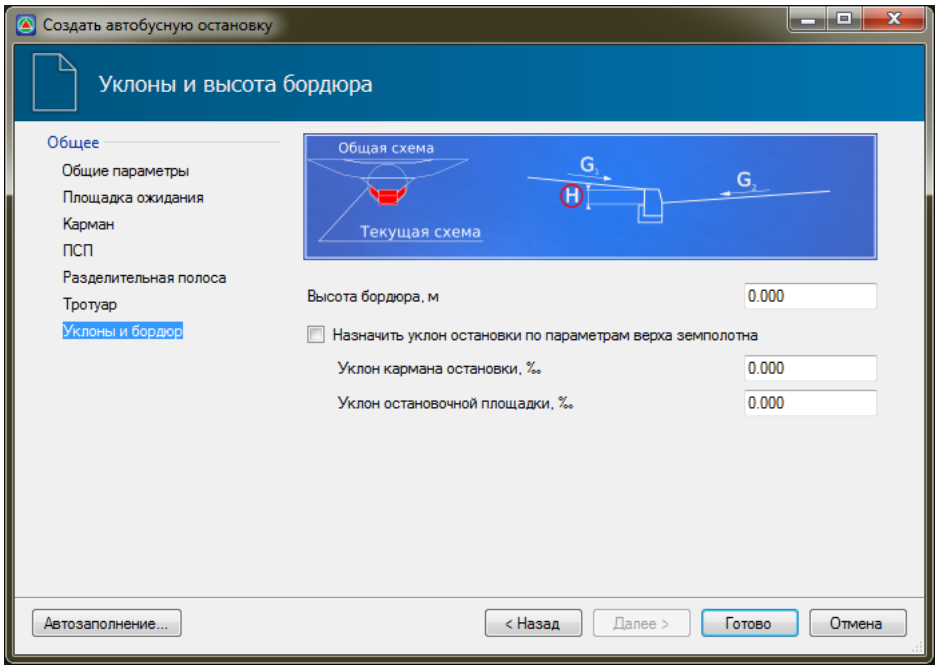
• **Длина до и после площадки ожидания** - в данных полях задаются значения длин участков, на котором предусмотрен газон и тротуар, до и после площадки ожидания;

• **Ширина до и после площадки ожидания** - в данных полях задаются значения ширин участков газона, тротуара и обочины, до и после площадки ожидания;

• **Цвет** и **Штриховка** - в полях **Цвета** из выпадающего списка при необходимости может быть выбраны цвета, которыми будут выделены контуры газона, тротуара и обочины. Для того чтобы данные контура были заполнены внутри, в поле **Штриховка** установите параметр **Заливка**.

Уклоны и бордюр

На вкладке Уклоны и бордюр задаются следующие параметры:



Высота бордюра, м – в данном поле ввода задается высота бортового камня на тротуаре и посадочной площадке.

При выключенной опции **Назначить уклон по параметрам верха земполотна** имеется возможность задать **Уклон кармана остановки** и **Уклон остановочной площадки**.

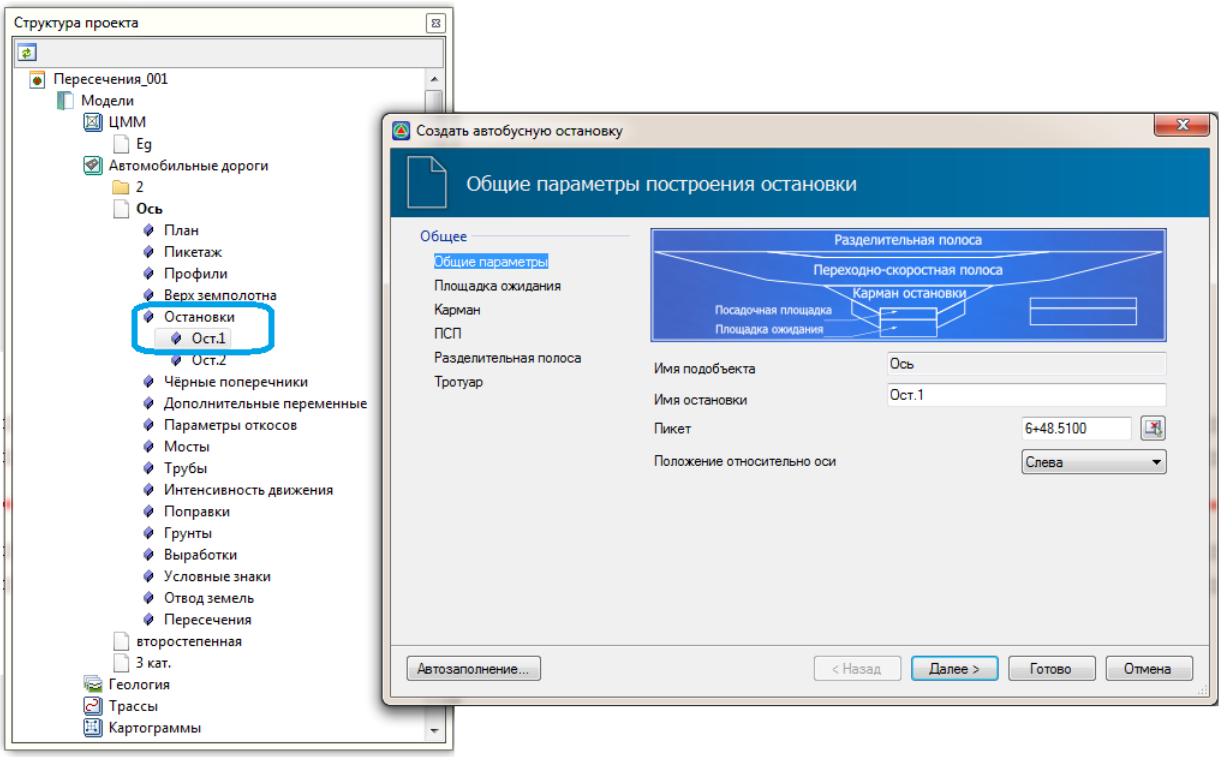
Редактирование автобусных остановок

Редактирования параметров уже созданных остановок можно производить с помощью выше описанного мастера их создания, а также через стандартное окно свойств выбранного объекта.

• Для того чтобы изменить параметры предварительно созданной остановки через мастер остановок:

1. Сделайте текущим подобъект, который содержит редактируемую остановку.

2. В окне **Структура проекта**, раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. Все созданные остановки находятся в списке с соответствующим названием. Щелкните дважды левой кнопкой мыши по наименованию остановки, которую необходимо отредактировать. Откроется стандартный мастер остановок:

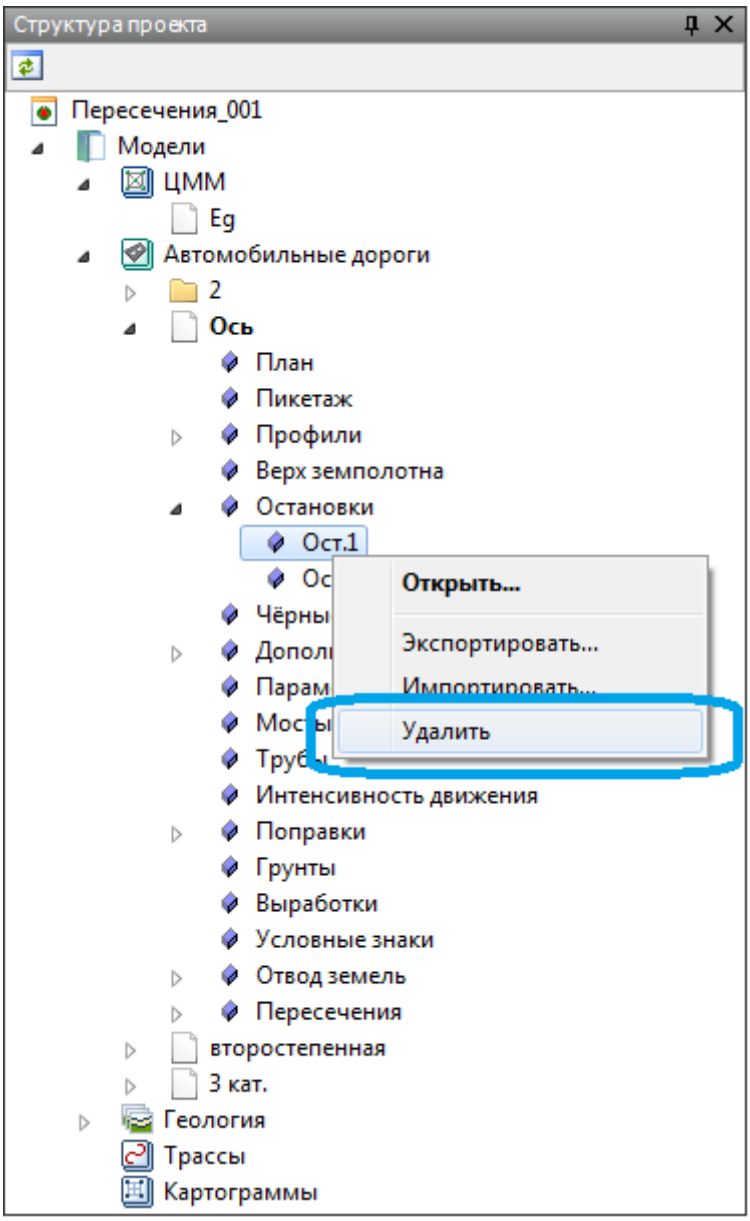


3. Измените необходимые параметры остановки и нажмите **ОК**. В результате, текущая остановка будет перестроена с учетом внесенных изменений.

• **Для того чтобы удалить остановку:**

1. Сделайте текущим подобъект, который содержит удаляемую остановку;

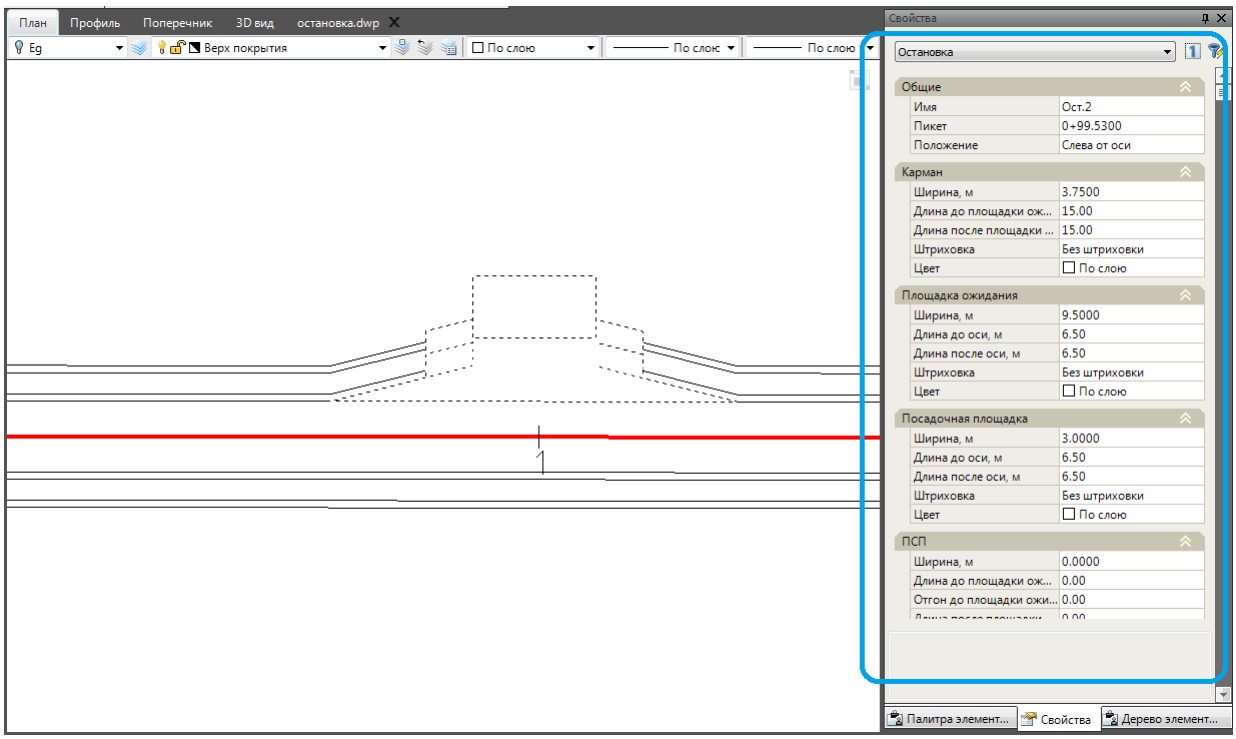
2. В окне **Структура проекта**, раскройте дерево таблиц текущего подобъекта. Все созданные остановки находятся в списке с соответствующим названием. Щелкните правой кнопкой мыши по остановке, которую необходимо удалить. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Удалить**:



В результате остановка удалится, а содержащая ее дорога будет перестроена.

• Для редактирования параметров остановки через стандартное окно Свойства:

1. Выберите ее левой кнопкой мыши непосредственно в графическом поле окна План. Параметры выбранного объекта отобразятся в окне **Свойства**:



2. Измените в полях окна **Свойства** соответствующие параметры остановки.

Проектирование многоуровневых развязок

Основные особенности данного модуля

«Топоматик Robur – Автомобильные дороги» содержит блок функций для проектирования многоуровневых развязок. В процессе проектирования компонуются укрупненные элементы съездов, такие как переходно-скоростные и разделительные полосы, островки и разрывы. Решена трудоемкая задача вертикальной увязки съездов. Основные преимущества – это динамика и удобство работы:

• проектировщик видит объемное изображение развязки в окне **3D-вида**, которое может быть вынесено на второй монитор;

• все изменения модели мгновенно отображаются в рабочих окнах программы и в окне **3D-вида**;

• большинство задач реализованы в виде укрупненных команд, что позволяет одним действием выполнить целый блок построений;

• автоматизированы наиболее трудоемкие задачи горизонтальной и вертикальной планировки съездов;

• в процессе работы пользователь видит общий поперечник (главная дорога + съезды) и может использовать информацию с соседних подобъектов. В результате, автоматически перестраивается общая проектная поверхность съезда, наглядно отображаемая в окне **«3D Вид».**

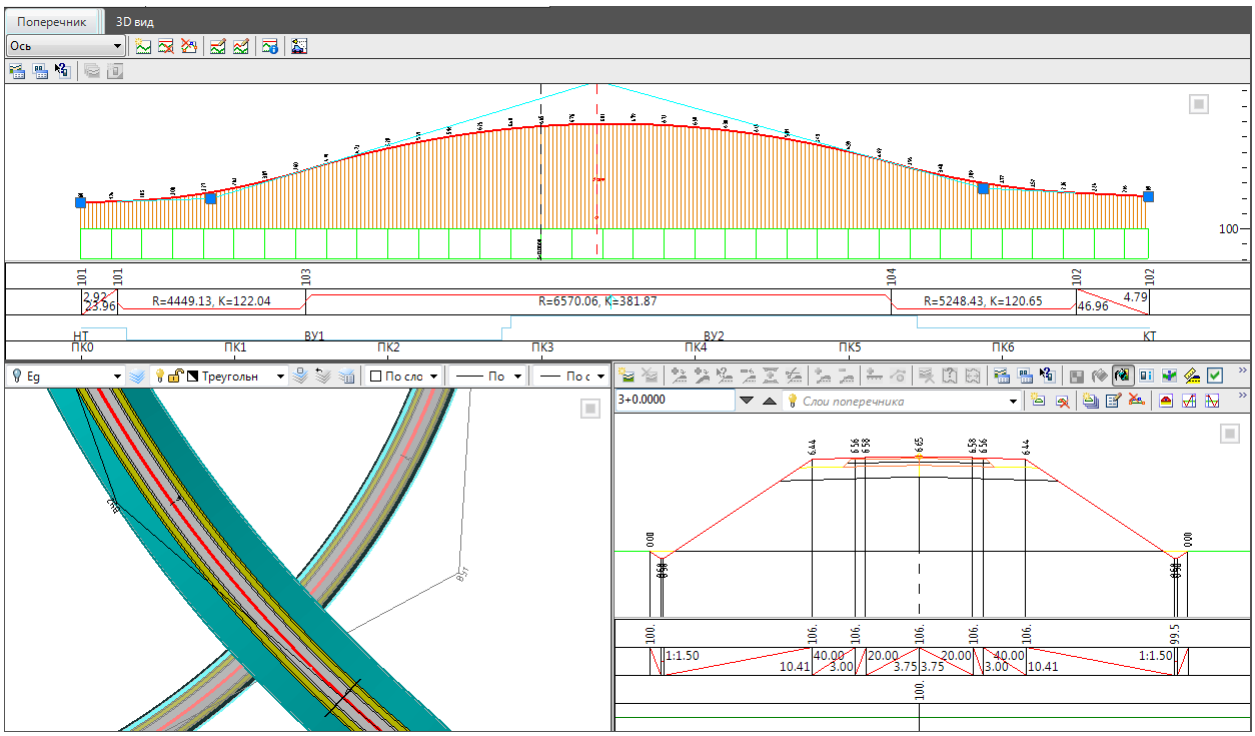
Каждый съезд развязки – это отдельный подобъект. Он имеет собственные план, профиль, поперечники и проектную поверхность. Проект может содержать несколько развязок. Подобъекты, относящиеся к одной и той же развязке, помещаются в отдельную папку проекта, что позволяет очень удобно ими манипулировать.

Проектная поверхность динамически связана с подобъектом и автоматически перестраивается каждый раз, когда меняется план, профиль или поперечник. Это позволяет вести проектирование развязки как единого пространственного объекта. Более того, используя возможности коллективной работы, несколько проектировщиков могут одновременно работать над проектом развязки.

Исходные данные и последовательность проектирования многоуровневого пересечения

Как уже было сказано ранее, развязка представляет собой набор моделей, каждый съезд развязки - это отдельный подобъект, имеющий собственные план, профиль и поперечники. В отличии от съезда развязки, под обычным съездом будем подразумевать узловой участок где происходит слияния съезда развязки с основным ходом. Соответственно, основной задачей проектирования многоуровневого пересечения является проектирование планово-высотной геометрии съездов развязки с увязкой их с основными дорогами и другими съездами в точках примыкания.

В качестве исходных данных необходимых для проектирования съезда, как правило, используются модели дорог основных ходов. Для решения задач планово-высотной увязки съезда достаточно чтобы по исходным дорогам был предварительно создан верх проектной конструкции, т.е. были заданы ширины и уклоны полос (проезжая часть, обочины, разделительные полосы).



Для получения полноценной, объемной модели развязки с возможностью подсчета основных объемов работ, каждая исходная дорога должна иметь полностью запроектированные конструкции поперечных профилей, включающих в себя: слои дорожной одежды, откосы, водоотводы, участки мостовых конструкций и т.п.

Основные этапы проектирования съезда многоуровневой развязки включают в себя:

1. Комплекс плановых построений, с созданием разбивочной оси, сопрягающейся с полосами дорог, к которым примыкает проектируемый съезд развязки;

2. Создание верха проектной конструкции по съезду развязки, с заданными уклонами полос проезжей части, обочин, виражей и т.п.;

3. Оценка первого приближения продольного профиля по съезду. При не возможности выдерживания нормативных требований применительно к профилю съезда он редактируется путем изменения его плановой геометрии. И так до тех пор, пока нормативные требования по продольному профилю съезда не будут выдержаны;

4. Задание основных параметров съезда на участке его сопряжения с основным ходом такие как: параметры ПСП, радиусы сопрягающих кривых и т.п.;

5. Построение уточненного, окончательного варианта профиля по съезду;

6. Визуальная оценка корректности планово-высотной увязки съезда развязки с основным ходом;

7. Создание окончательных поперечных профилей, по съезду развязки включая откосы, слои дорожной одежды, водоотводы и т.п.;

8. Увязка откосов и кюветов съезда развязки с основным ходом;

9. Формирование выходных ведомостей и чертежей

Далее подробно рассмотрим каждый из перечисленных этапов.

Плановые построения

Для создания оси проектируемого съезда развязки может быть использован полный набор функций по работе с трассой, который был описан ранее.

Наиболее удобным для проектирования осей съездов является функционал по плановым построениям (меню: **Рисовать - Построения**).

Он позволяет автоматизировать выполнение геометрического сопряжения элементов используемых при проектировании соединительных кривых право- и левоповоротных рамп практически любого очертания. При этом:

• Сопрягаться могут как отдельные примитивы, так и комплексные линии, состоящие из множества сопряженных отрезков, дуг и клотоид. В последнем случае программа автоматически определяет, на какой из элементов попадает точка сопряжения;

• Выполняется автоматический подбор первого приближения;

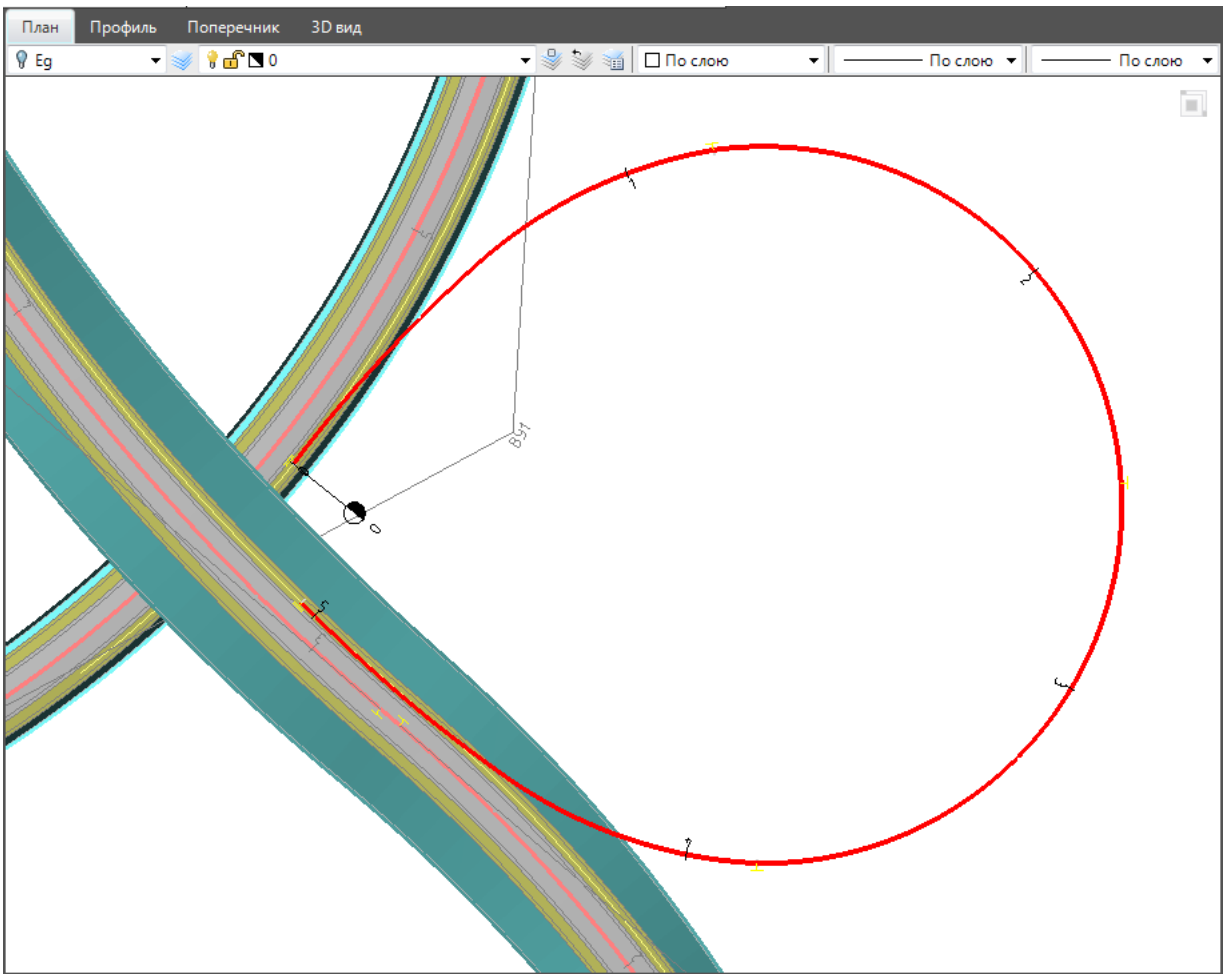
• Имеется возможность визуально (при помощи мыши) редактировать параметры сопряжения;

• Если сопрягаются окружности или арки, то могут автоматически применяться усеченные клотоиды.

Данный блок функций был подробно описан ранее. См **Том 4 Работа с трассой**, раздел **Редактор Сопряжений**.

После того как ось съезда будет отрисована примитивами из нее необходимо будет создать полноценную трассу. Для этого воспользуйтесь элементом меню: **План - Создать ось из примитивов**. Данная функция также была описана ранее См. **Том 4 Работа с трассой, Глава 1 План трассы**.

В результате, на данном этапе будет создана ось съезда развязки сопряженная с соответствующими полосами дорог, к которым он примыкает:

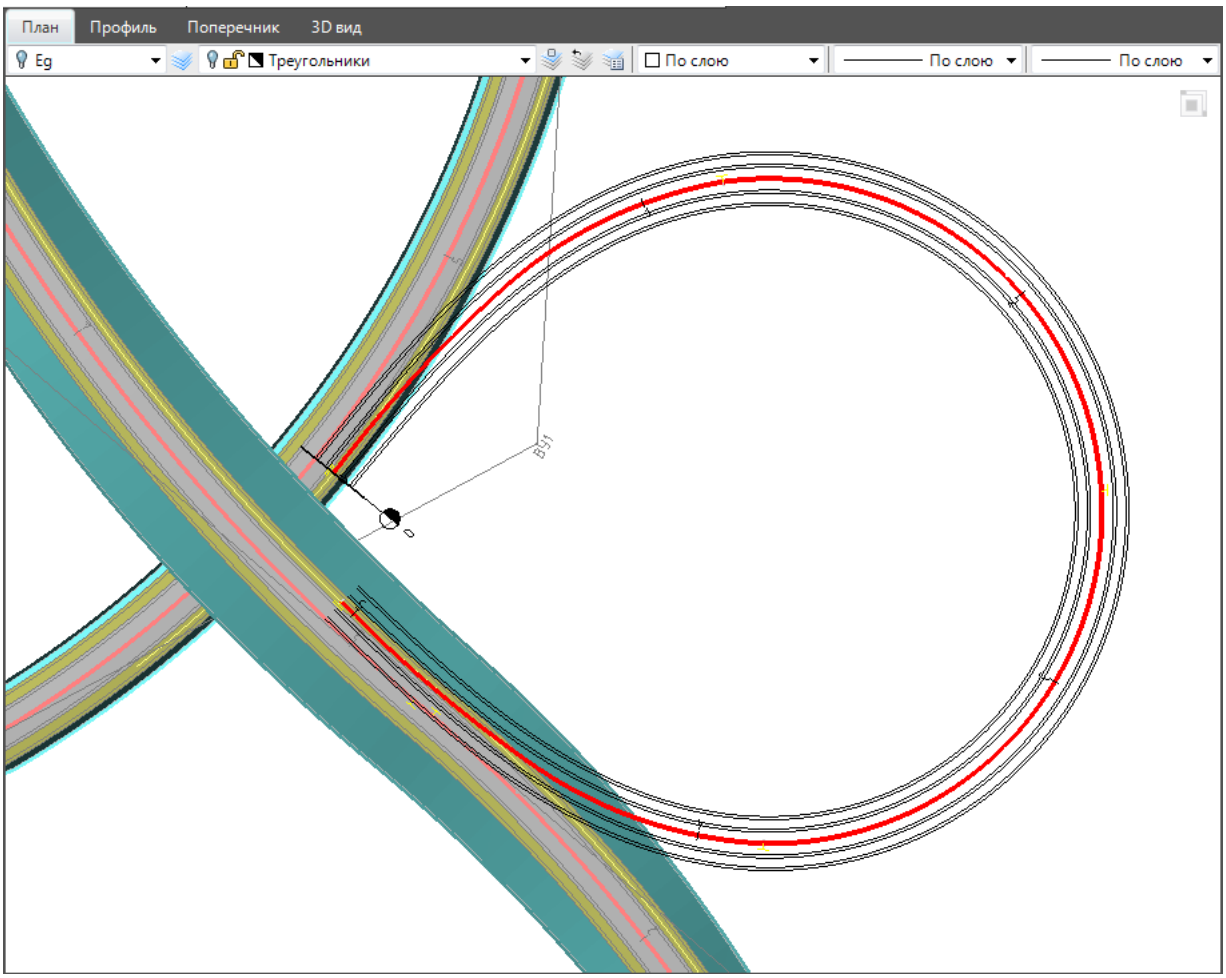


Создание верха проектной конструкции по съезду

Для выполнения высотной увязки съезда развязки с основным ходом по нему предварительно должен быть создан верх проектной конструкции. Т.е. заданы ширины и уклоны таких полос как: проезжая часть, обочины, виражи и т.п.

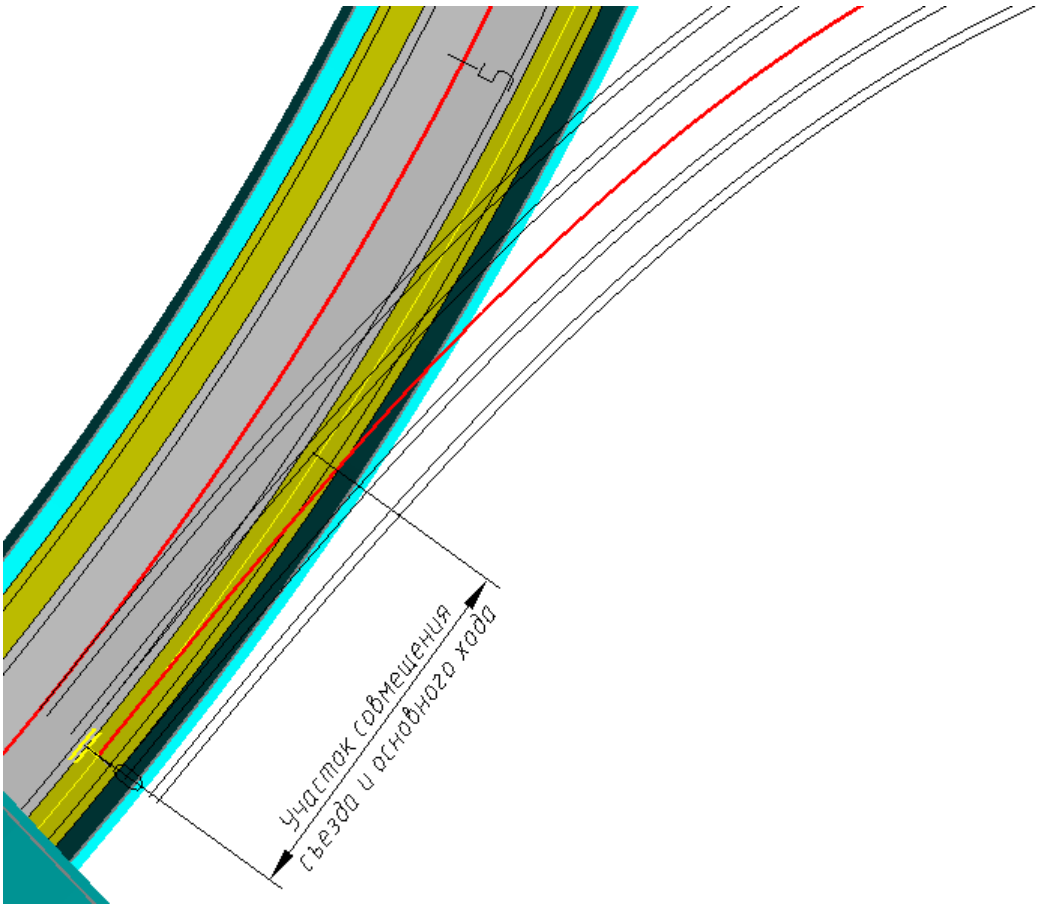
Последовательность действий по заданию данных параметров была описана ранее в разделе **Проектирование поперечников** с использованием шаблонов конструкций.

В результате, после задания данных параметров, в окне **План** помимо оси съезда развязки будут отображены границы соответствующих полос:

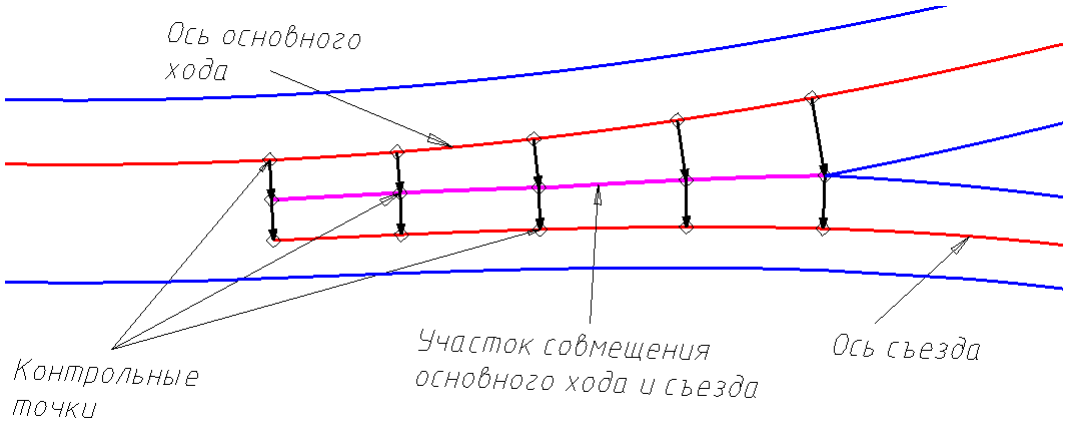


Создание профиля съезда

Для проектирования профиля по съезду развязки может быть использован стандартный набор функций редактирования проектного профиля. В данном случае, наиболее трудоемкой процедурой является увязка начального и конечного участка профиля съезда развязки с основной дорогой. Т.к. на участке определенной протяженности у них должны быть увязаны отметки и уклоны:



Программа позволяет автоматически рассчитать на совмещенных участках съезда положение контрольных точек, через которые должен пройти продольный профиль и создать его первое приближение. Для этого необходимо задать визуально границу совмещенного участка, как правило, это точка расхождения кромок основной дороги и съезда развязки. Программа рассчитывает отметки контрольных точек, опираясь на известные поперечные уклоны в каждом сечении:



В качестве примера рассмотрим процедуру автоматизированного построения профиля с определением контрольных отметок на совмещенных участках в начале и в конце съезда развязки.

Для этого:

1. Воспользуйтесь элементом меню: **Задачи - Пересечения - Утилиты - Построить профиль по съезду;**

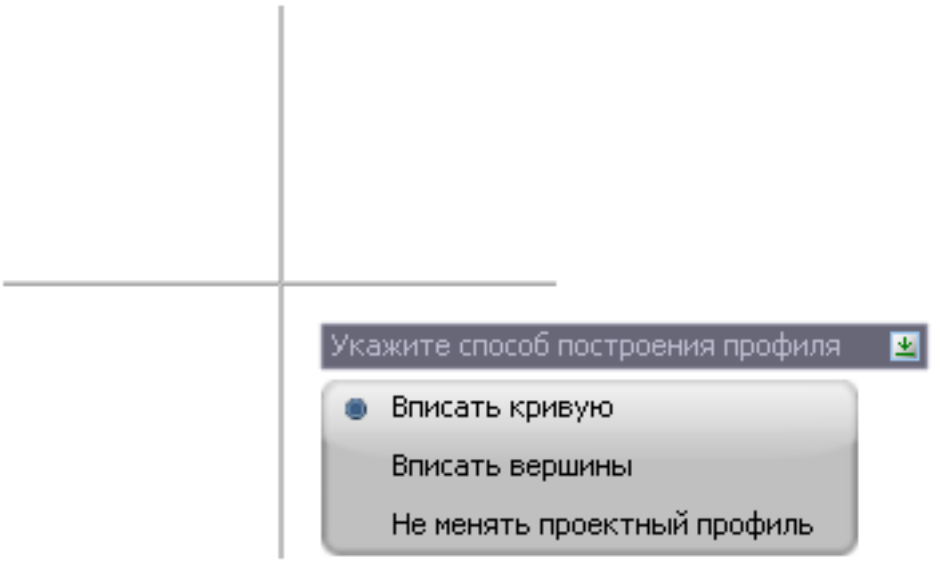
2. Укажите в строке динамического ввода количество контрольных точек, которые будут рассчитаны в пределах совмещенного участка;

3. Курсор примет форму прицела, последовательно левой кнопкой мыши укажите ось основной дороги, а затем ось съезда с развязки;

4. Укажите левой кнопкой мыши начало совмещенного участка. В большинстве случаев это начальная точка оси съезда развязки;

5. Укажите левой кнопкой мыши конец совмещенного участка, в большинстве случаев это точка расхождения кромок основной дороги и съезда развязки;

6. Программа выдаст следующий запрос:



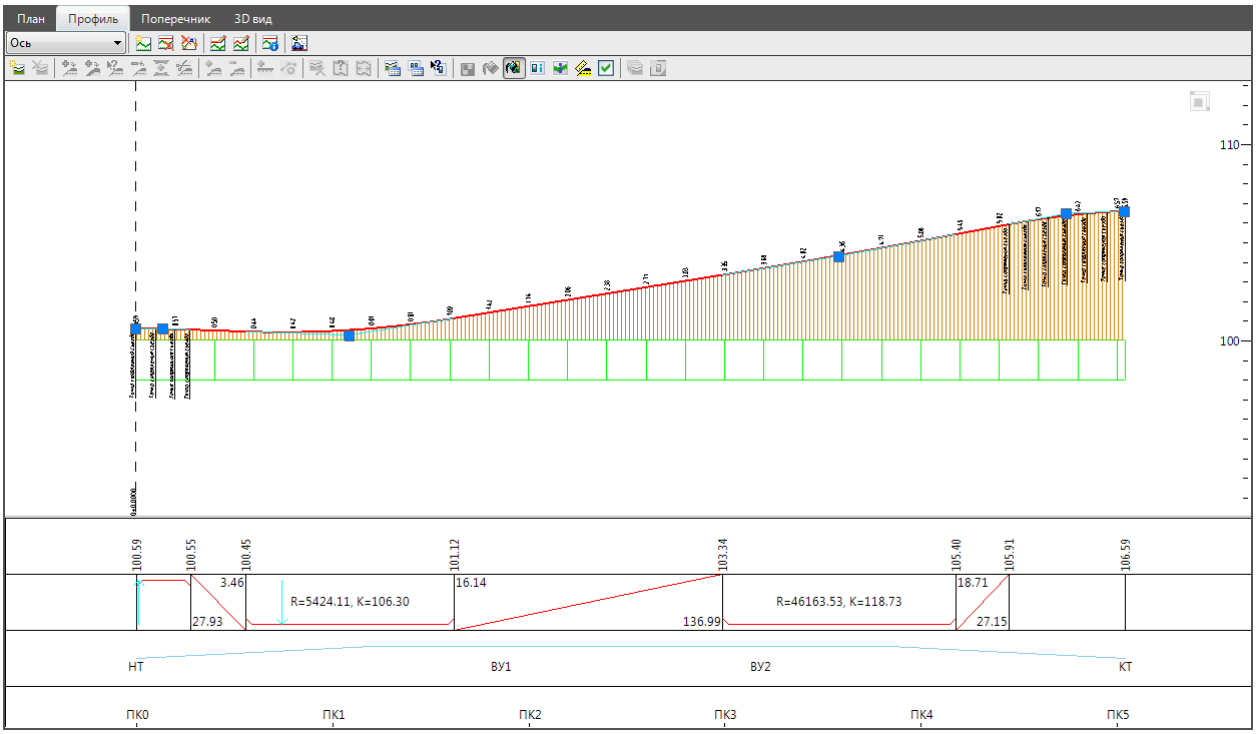
- В случае если выбрана опция **Вписать кривую**, то в этом случае программа при создании продольного профиля определит какой элемент и с какими параметрами необходимо применить чтобы пройти с минимальным отклонением от контрольных точек.

- Выберите опцию **Вписать вершины**, если необходимо чтобы линия проектного профиля прошла строго через контрольные точки. В этом случае она в пределах совмещенного участка может иметь большое количество переломов, число которых будет равно числу контрольных точек;

- Выберите опцию **Не менять проектный профиль** в случае если изменений данного участка продольного профиля не требуется.

7. Если профиль съезда имеет еще один совмещенный участок, например в конце, то еще раз проделайте п.2-п.6. Если же необходимо выйти из текущей команды и получить на профиле набор контрольных точек по указанному участку, щелкните правой кнопкой мыши.

В результате, программа вынесет на профиль соответствующие контрольные точки и проведет через них линию проектного профиля:



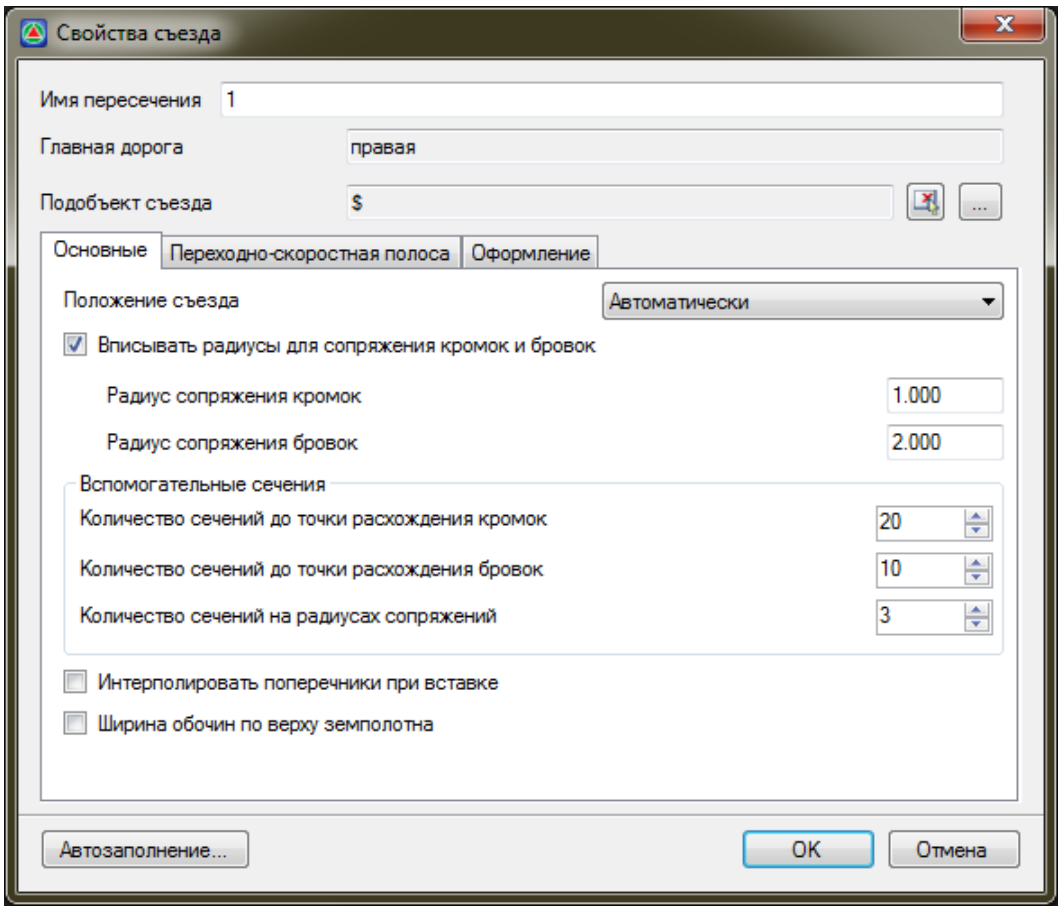
Для проектирования проектной линии вне совмещенных участков может быть использован весь стандартный функционал редактирования продольного профиля. Более подробно он был описан ранее в главе **Продольный профиль**.

Создание съезда

На данном этапе происходит создание основных элементов узла примыкания съезда развязки к основному ходу. Для создания съезда:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Пересечения - Создать - Съезд**;

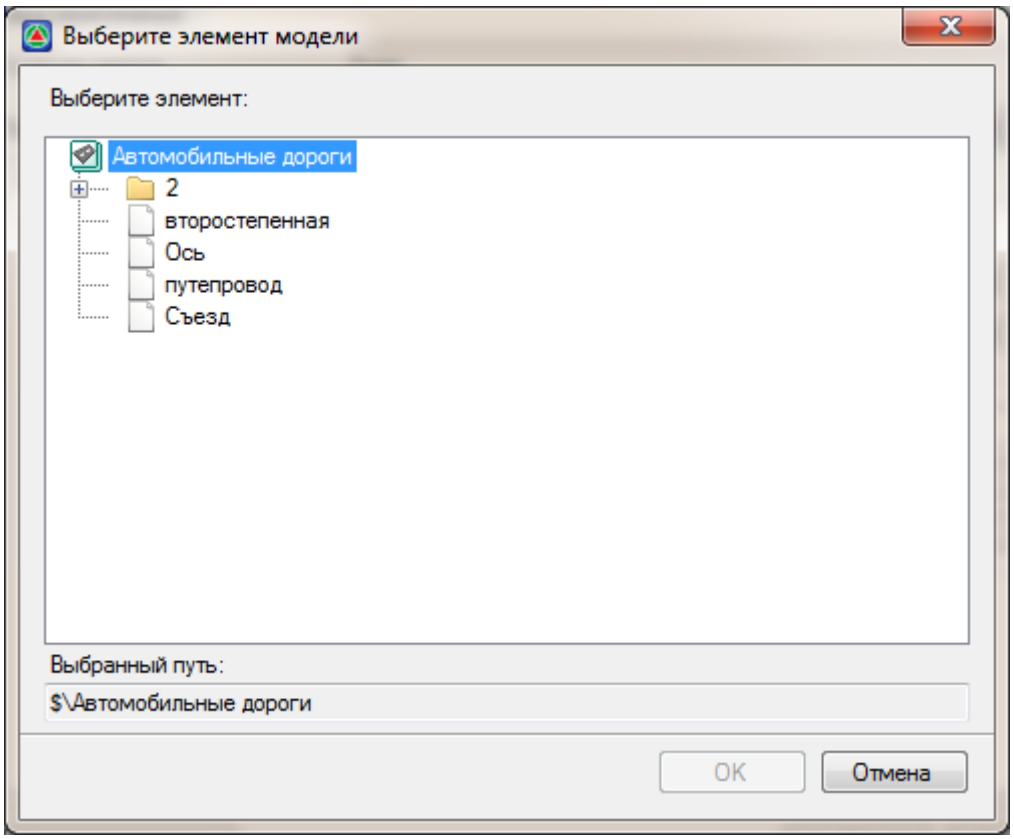
2. Курсор примет прицела, укажите левой кнопкой мыши ось основной дороги, к которой примыкает создаваемый съезд. Откроется следующие окно:



• На вкладке **Основные** задаются следующие параметры:

Имя пересечения - наименование создаваемого съезда. Оно должно быть индивидуальным, т.е. основная дорога, в пределах которой будут создаваться данный съезд, не должна иметь пересечений с идентичными названиями;

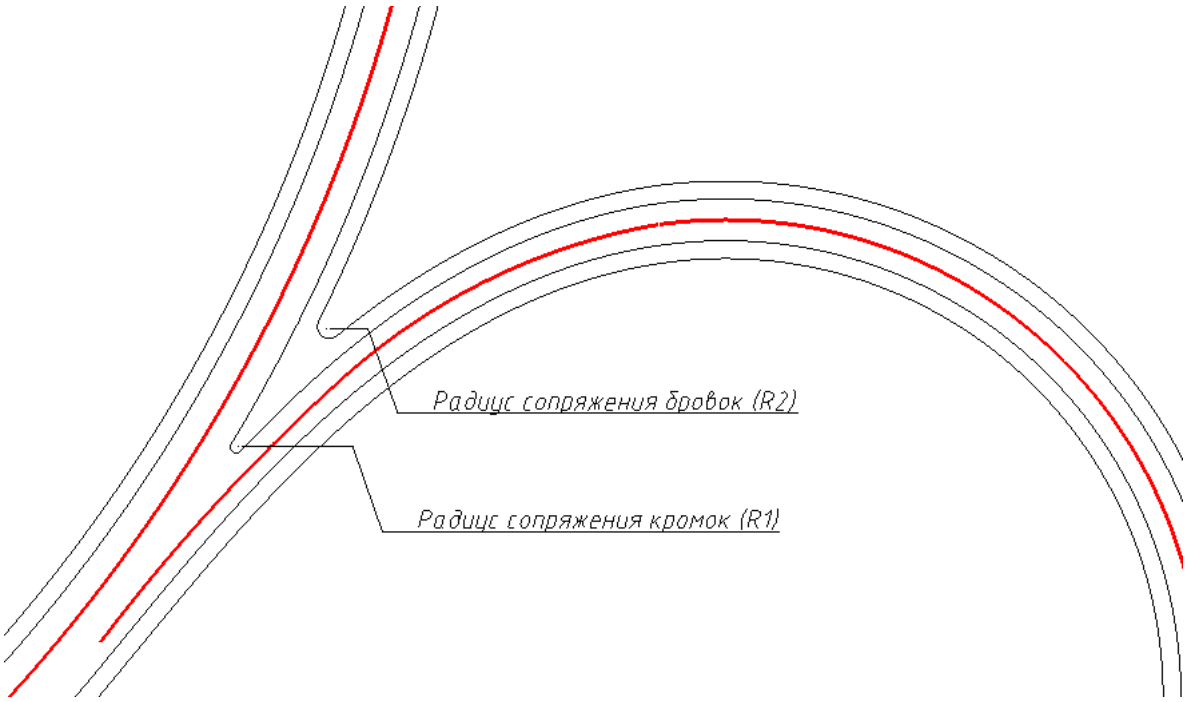
Подобъект съезда - в данном поле должно быть задано наименование модели съезда транспортной развязки. Для этого, нажмите в этом поле кнопку  откроется список моделей типа Автомобильные дорога, которые содержит текущий проект:



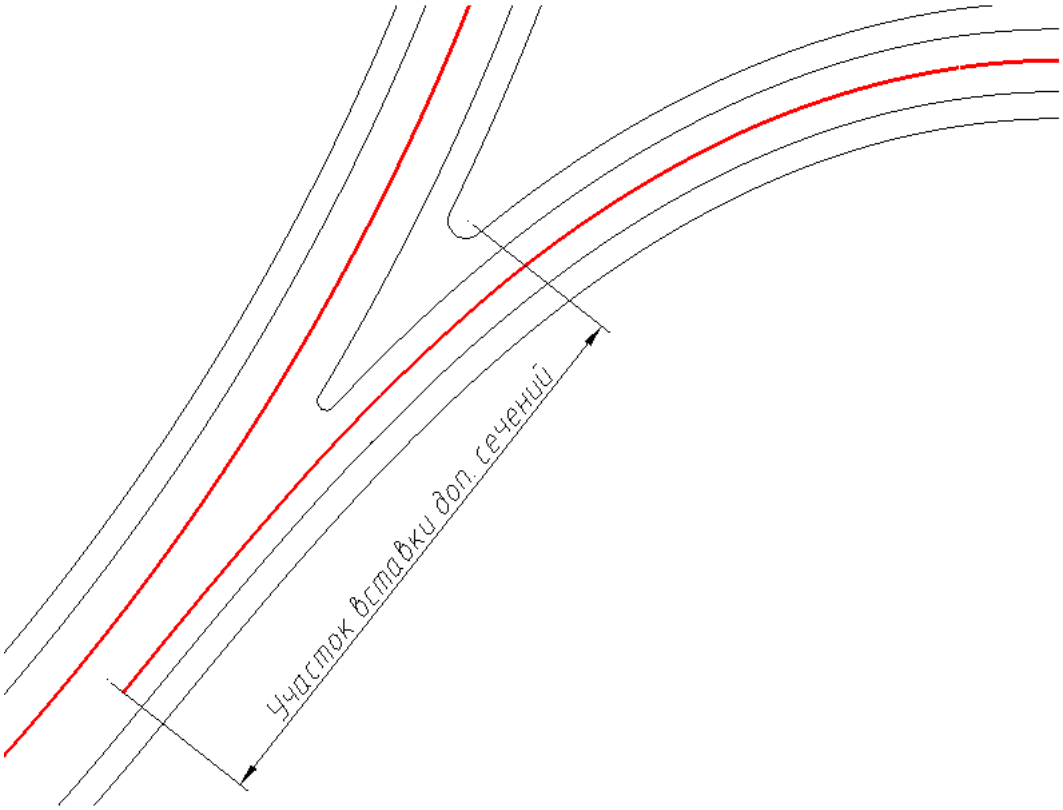
Выберите из списка требуемую модель и нажмите **ОК**.

Также, съезд развязки можно выбрать визуально. Для этого в данном поле нажмите кнопку , курсор примет форму прицела, левой кнопкой мыши укажите в графическом поле окна План соответствующую ось дороги.

Радиус сопряжения кромок и бровок - в соответствующих полях может быть заданы значения радиусов сопрягающих кривых для кромок и бровок основной дороги и съезда с развязки. На схеме ниже они обозначены как **R1** и **R2**:



В группе полей **Вспомогательные сечения** задается количество дополнительных поперечных профилей, которые будут добавлены в модель основной дороги и съезда развязки, для более корректного и точного построения проектной поверхности на съезде. Количество дополнительных сечений задаются: от начала совмещенного участка до точки расхождения кромок, на участке между точками расхождений кромок и бровок, а также на участках сопряжения кромок и бровок основной дороги и съезда с развязки. Эти характерные участки схематично показаны ниже:

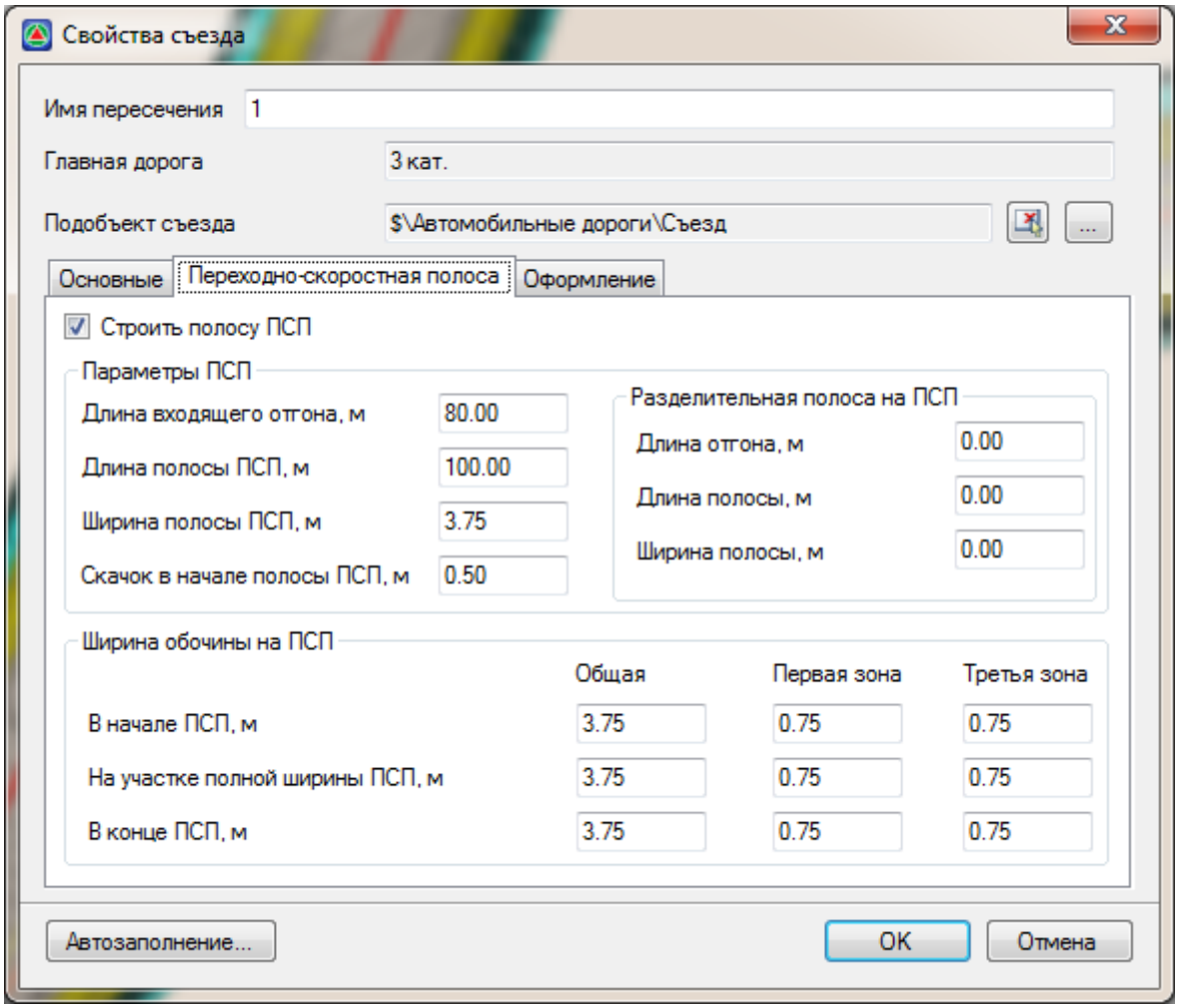


Примечание: В данной группе полей лишь задается необходимое количество дополнительных поперечников. Однако, они не будут добавлены автоматически на этапе создания съезда. Для вставки дополнительных поперечников воспользуйтесь функцией: Поперечник - Вставить поперечники по верху земляного полотна.

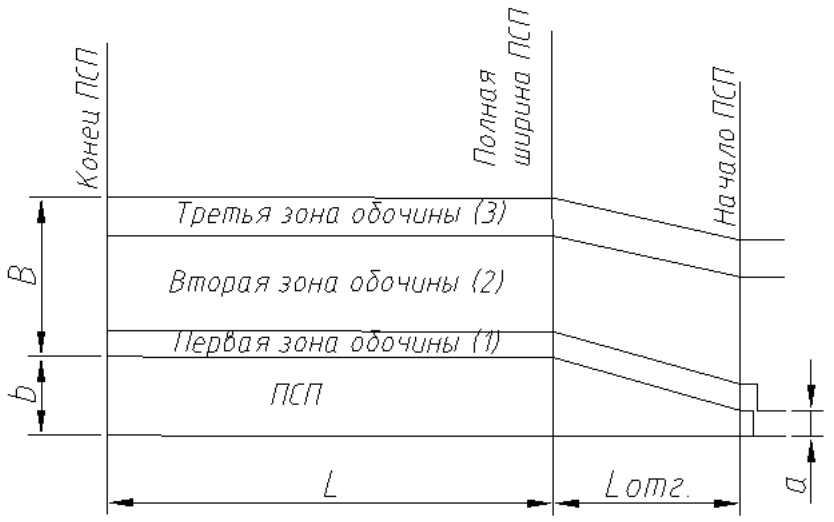
Включение опции **Ширина обочины по верху земполотна** позволяет игнорировать параметры ширин обочин, которые заданы в окне **Свойств** съезда на вкладке **Переходно-скоростная полоса**, и принять ширины обочин те, которые заданы в таблице **Верх проектной конструкции**, в соответствующей таблице.

Включение опции **Интерполировать поперечники** при вставке позволяет автоматически запроектировать откосы на тех поперечниках, которые будут добавлены при создании пересечения в характерных местах, например по границам сопряжения кромок. Параметры откосов всегда определяются интерполяцией между откосами существующих поперечников.

• На вкладке **Переходно - скоростная полоса** задаются следующие параметры:



Строить полосу ПСП - установите данную опцию если съезд развязки совмещается с переходно-скоростной полосой. В этом случае в соответствующих полях необходимо задать параметры ПСП, параметры разделительной полосы между ПСП и полосами основной дороги, а также ширину обочины в пределах ПСП. Схематично данные параметры показаны ниже:



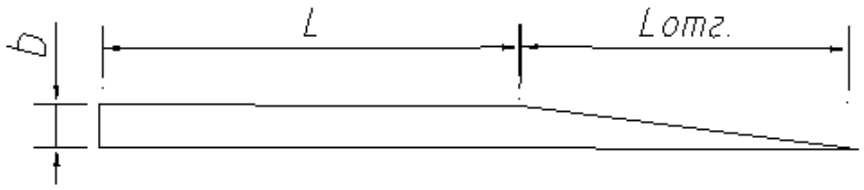
Ширина обочины на ПСП:

B – полная ширина обочины
Вторая зона обочины вычисляется по формуле:
Вторая зона обочины (2) = B – (1+3)

Параметры ПСП:

Lотг. – длинна входящего отгона
L – длинна полосы ПСП
b – ширина полосы ПСП
a – скачок в начале полосы ПСП

Схема 1. Параметры ПСП и обочины на ПСП

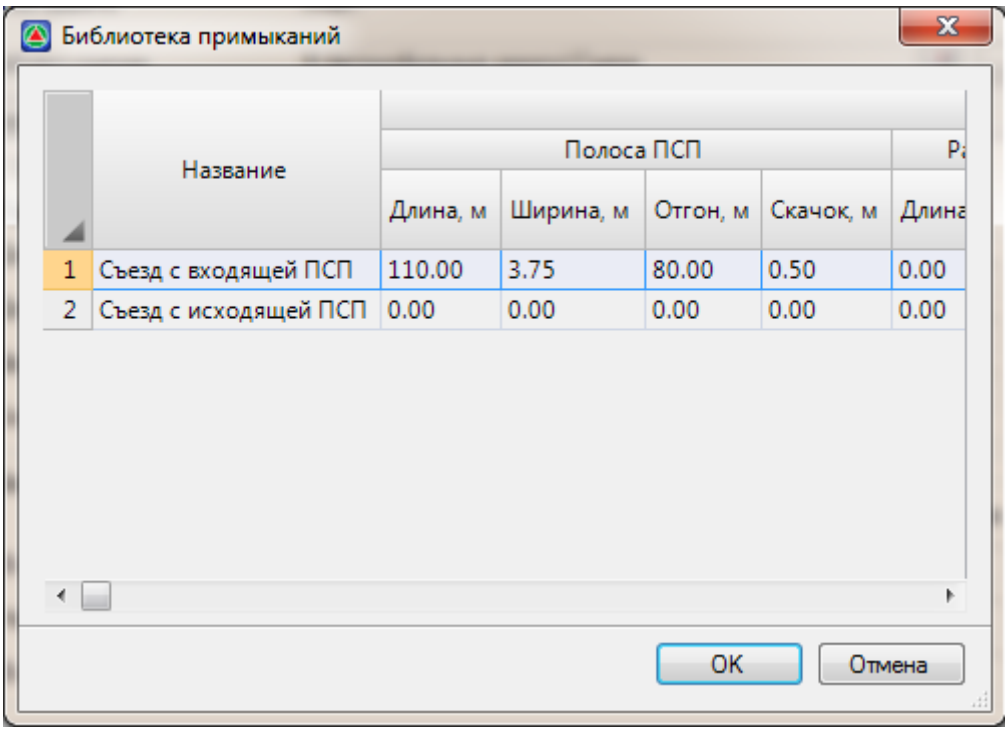


Lотг. – длинна отгона
L – длинна полосы
b – ширина полосы

Схема 2. Параметры разделительной полосы между ПСП и полосами основной дороги

Если же, слияние основной дороги и съезда развязки происходит без устройства переходно-скоростной полосы, то данную опцию необходимо снять. В этом случае все вышеуказанные параметры будут недоступны для задания.

Автозаполнение – при нажатии данной кнопки открывается библиотека типовых съездов:



При выборе какого - либо съезда из списка и нажатии кнопки **ОК**, его параметрами будут автоматически заполнены поля вкладки **Переходно-скоростная полоса**.

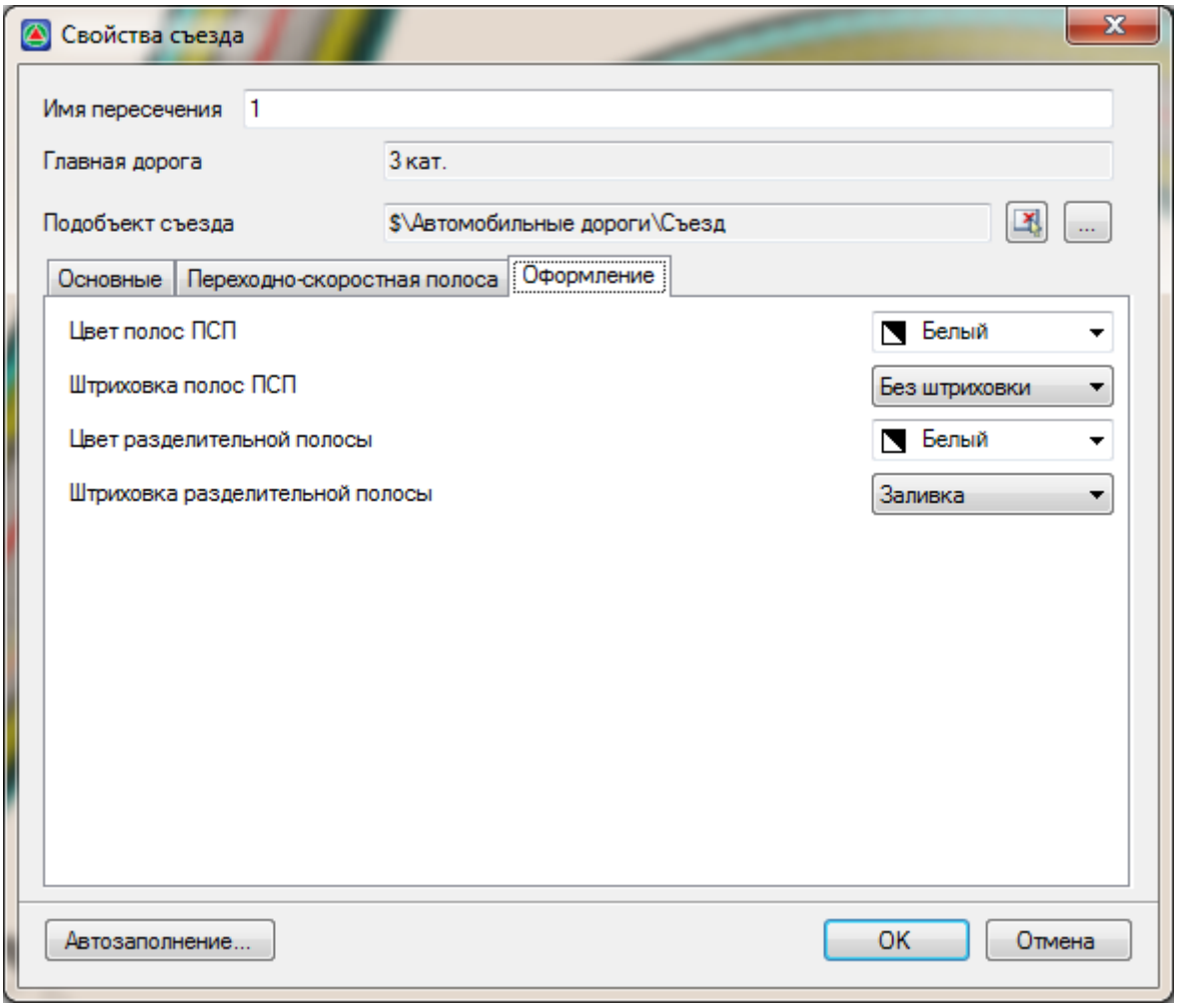
Примечание: Библиотека съездов может редактироваться и дополняться. Для задания в данной библиотеке дополнительных типовых съездов:

1. Воспользуйтесь элементом меню **Задачи - Пересечения - Библиотека - Библиотека съездов**. Откроется тоже окно, которое будет доступно для редактирования;

2. Отредактируйте параметры имеющихся в списке съездов или добавьте новые записи;

3. Для выхода из режима редактирования библиотеки нажмите **ОК**.

• На вкладе **Оформление** задаются следующие параметры:



Цвет полос ПСП - из выпадающего списка выбирается цвет, которым будут отрисованы границы переходно-скоростных полос;

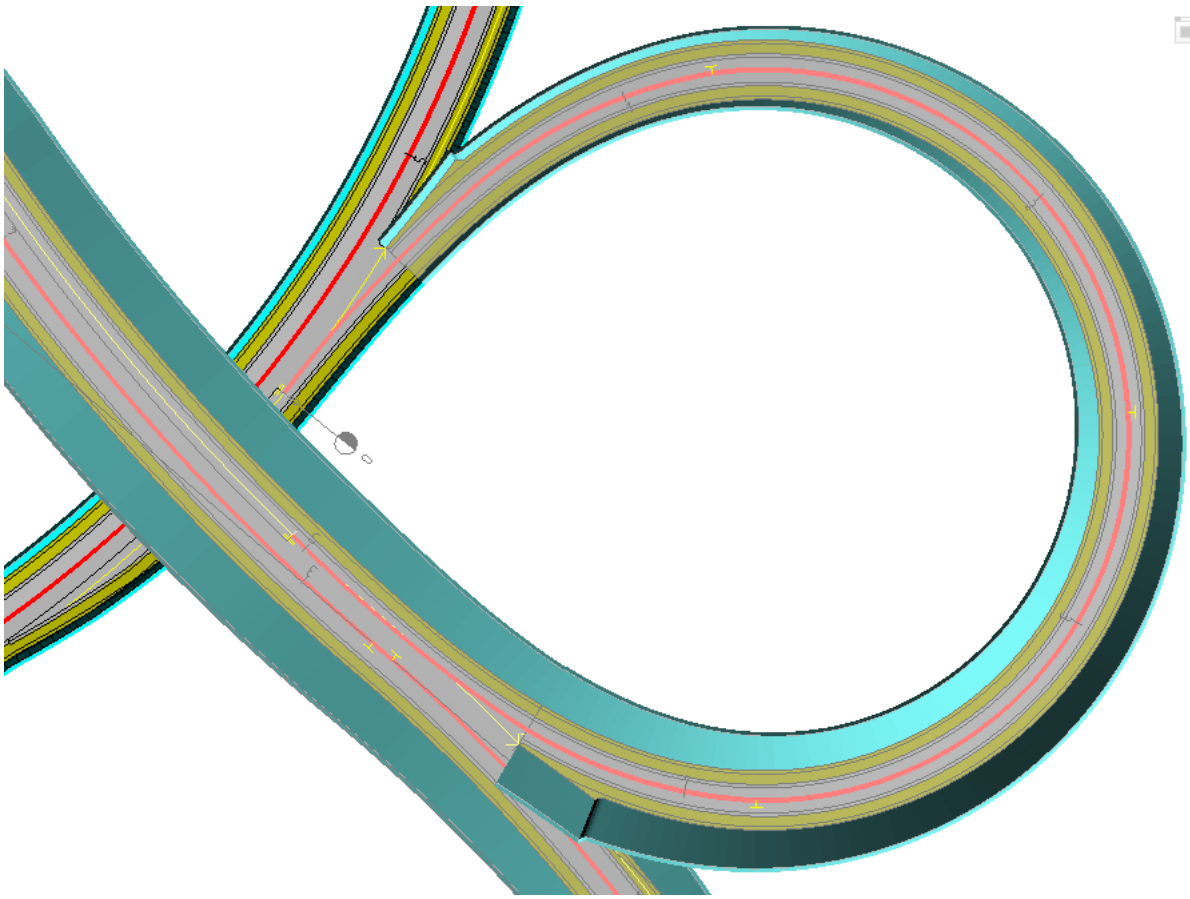
Штриховка полос ПСП - из выпадающего списка выбирается заливки, которой будут закрашены переходно-скоростные полосы;

Цвет разделительной полосы - из выпадающего списка выбирается цвет, которым будут отрисованы границы разделительных полос между ПСП и проезжей частью основной дороги;

Штриховка разделительной полосы - из выпадающего списка выбирается заливки, которой будут закрашены разделительные полосы между ПСП и проезжей частью основной дороги.

3. После задания всех основных параметров съезда нажмите **Ок**.

В результате съезд будет создан и отрисован в окне План.

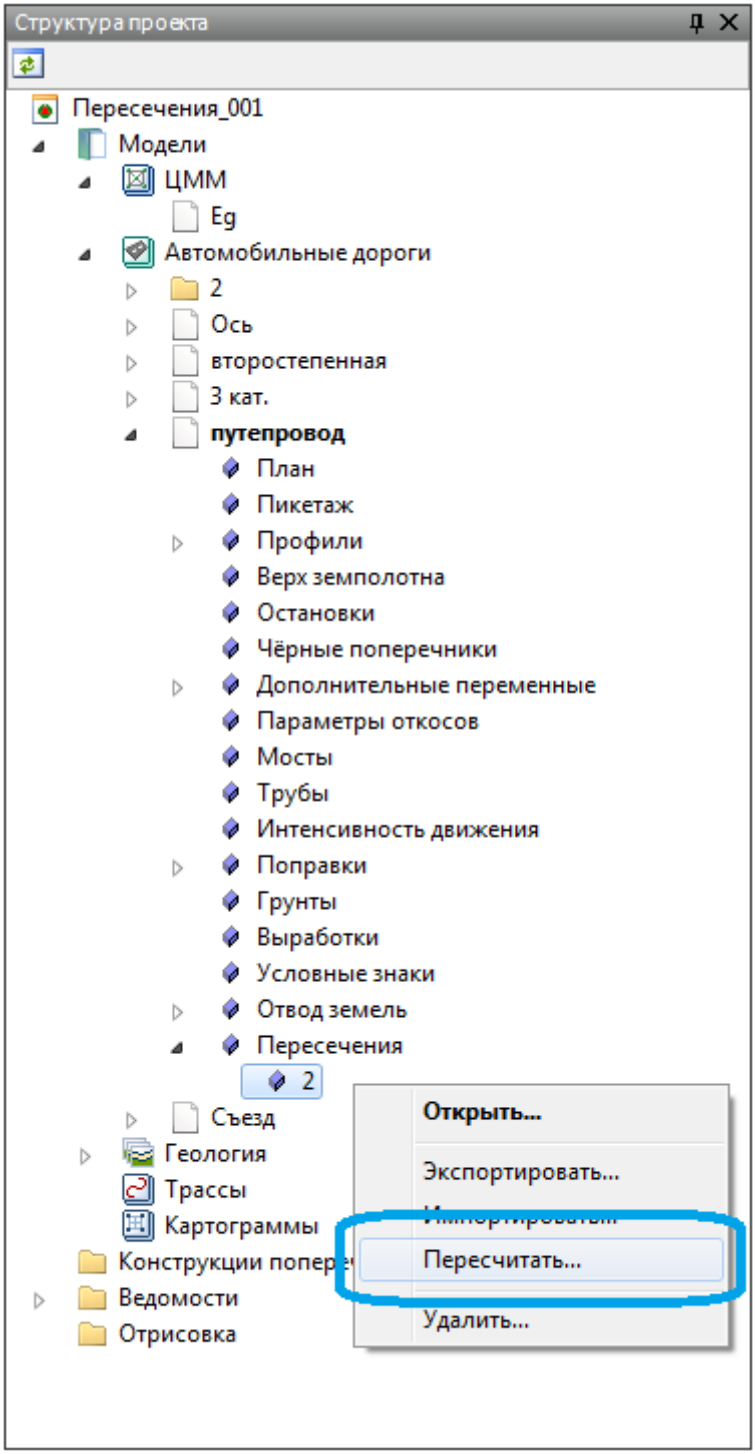


Примечание: 1. После создания съезда длина совмещенного участка с основным ходом может измениться и в этом случае продольный профиль на данном узле необходимо уточнить. Для автоматизированного определения нового положения контрольных точек воспользуйтесь функцией Задачи - Пересечения - Утилиты - Создать профиль по съезду и укажите новые границы совмещенного участка;
2. Т.к. отдельные элементы узла съезда, к примеру: переходно-скоростная полоса, по умолчанию включаются в основной ход, то при изменении профиля по съезду развязки, соответствующий узел должен быть пересчитан.

Для этого:

а. В окне **Структура проекта** разверните дерево таблиц той модели, в которой был создан узел пересечения, т.е. у подобъекта основного хода;

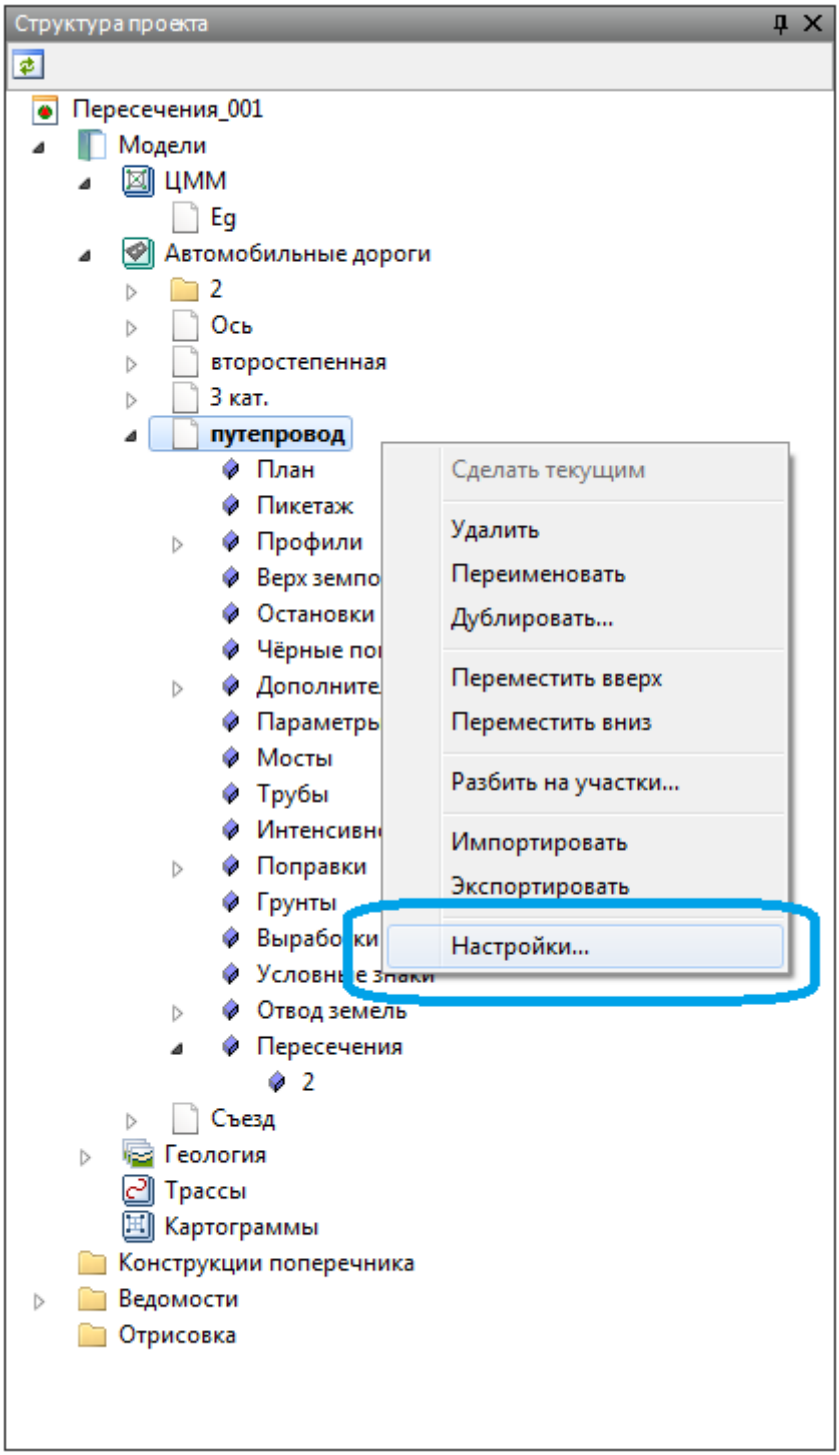
б. Все узлы съездов находятся в группе с наименованием **Пересечения**. Щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему узлу и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Пересчитать**:



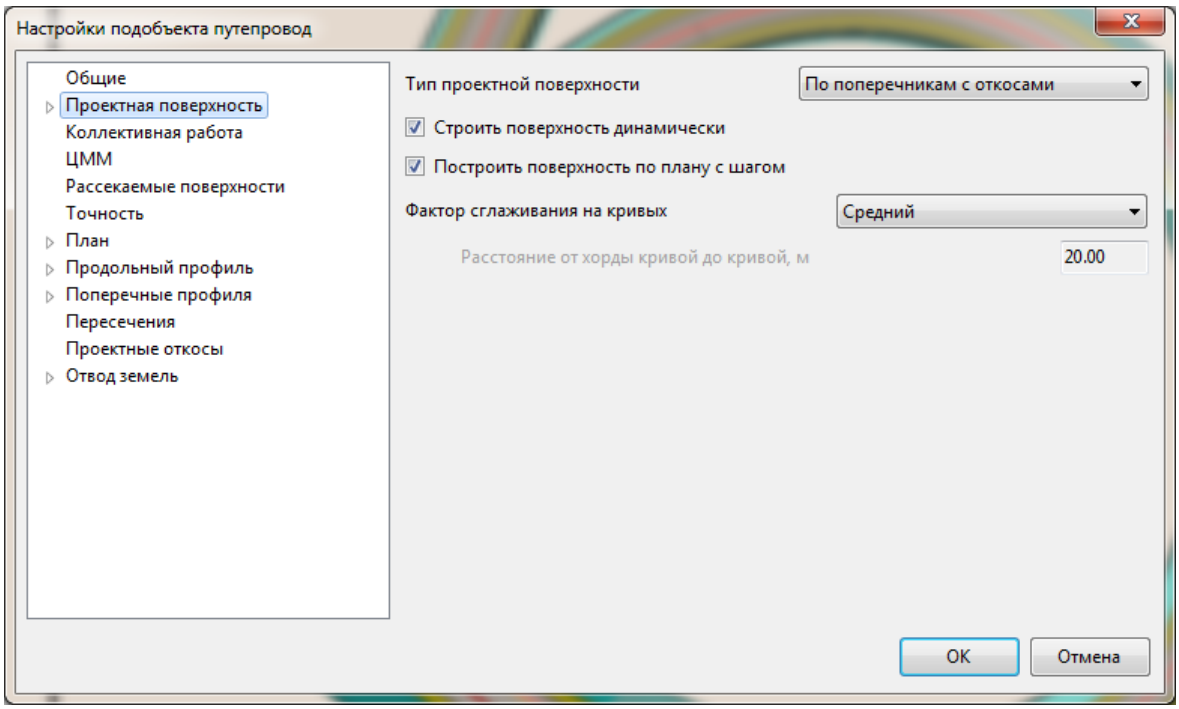
Для визуальной оценки корректности увязки съезда развязки с основным ходом, необходимо чтобы по каждой модели было настроено отображение проектной поверхности. Для этого:

1. Сделайте текущей модель, для которой необходимо включить автоматическое построение/перестроение проектной поверхности;

2. В окне **Структура проекта** щелкните правой кнопкой мыши по наименованию модели, для которой необходимо настроить отображение проектной поверхности. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Настройки**:

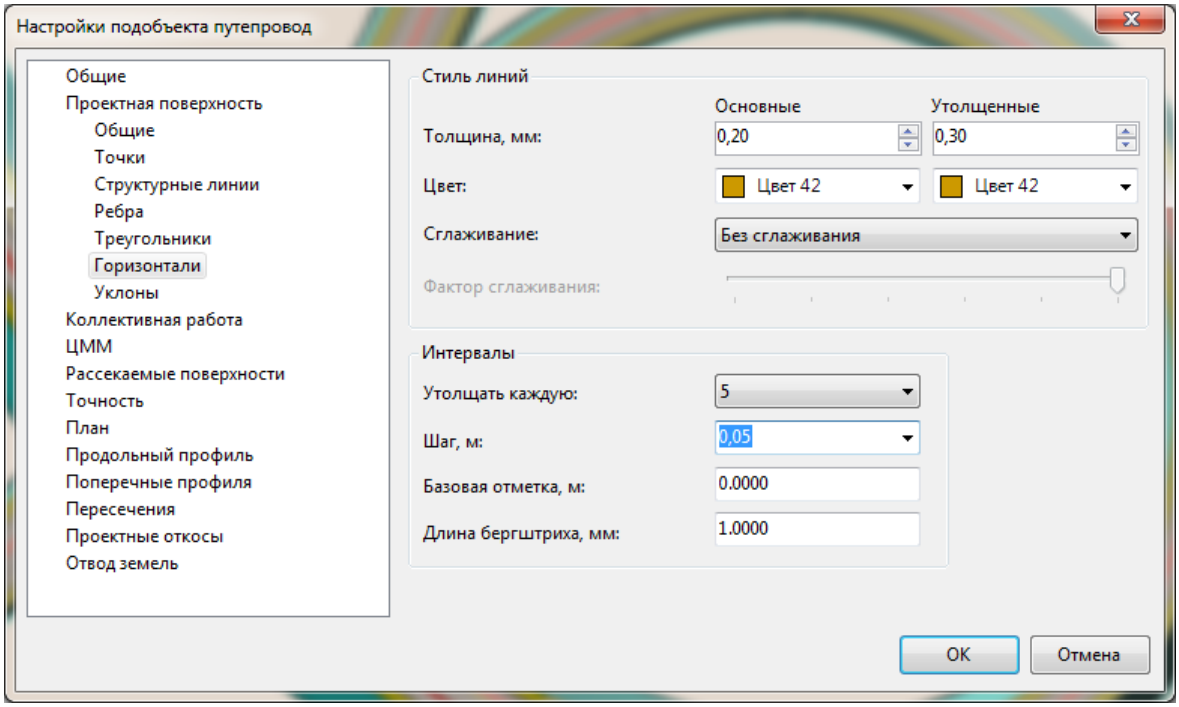


3. Перейдите на вкладку **Проектная поверхность**:



4. Настроим отображение основных элементов автоматически создаваемой проектной поверхности. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по наименованию модели, для которой необходимо настроить отображение. Из появившегося контекстного меню выберите пункт Настройка.

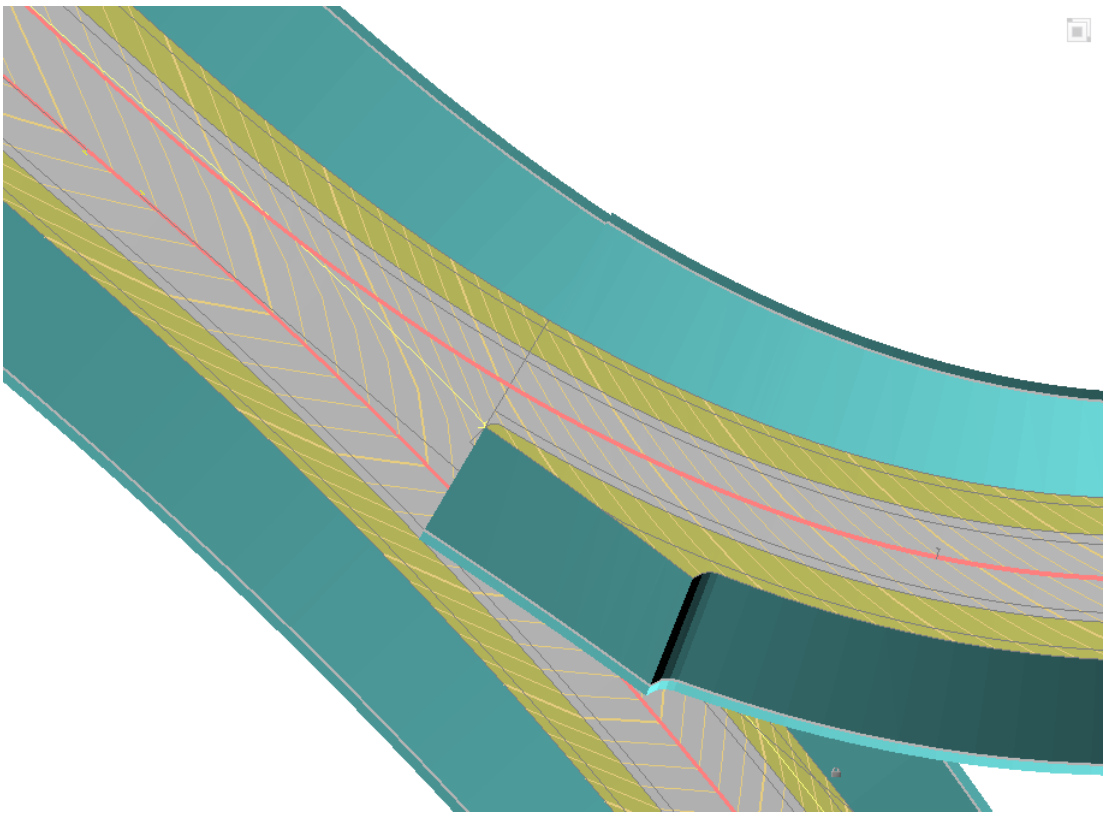
5. В окне Общие настройки подобъектов разверните группу настроек с наименованием проектная поверхность и задайте параметры отображения основных ее элементов. К примеру, для настройки отображения стиля сглаживания и шага отрисовки проектных горизонталей, используйте подгруппу настроек с соответствующим наименованием:



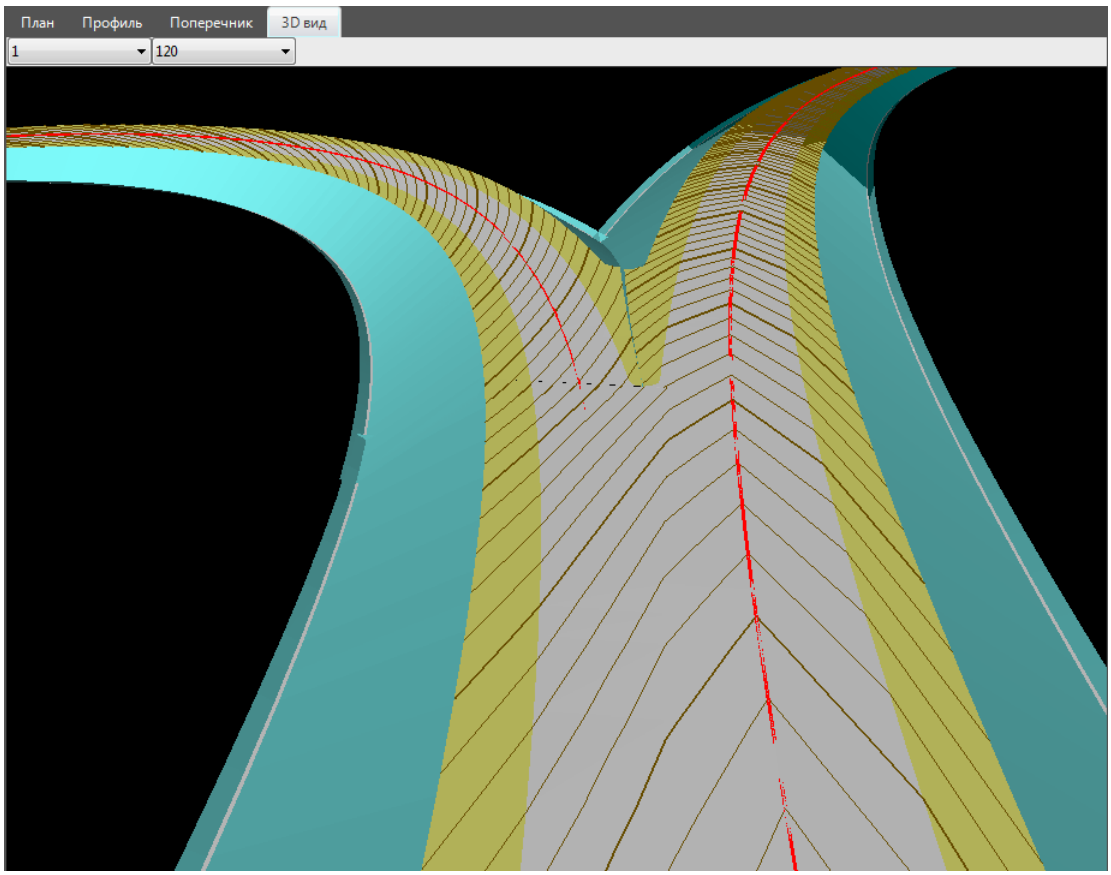
6. Задайте основные настройки отображения проектной поверхности и нажмите **ОК**;

7. При необходимости проделайте данную процедуру для других подобъектов проектируемой развязки.

В результате поверхности по соответствующим подобъектам будут отображены в окне План. Для обеспечения увязки поверхностей по высоте, достаточно проконтролировать совпадение их проектных горизонталей в данном окне:



Также для наглядного визуального контроля стыковки поверхностей основного хода и съезда транспортной развязки воспользуйтесь окном **3D-вид**:



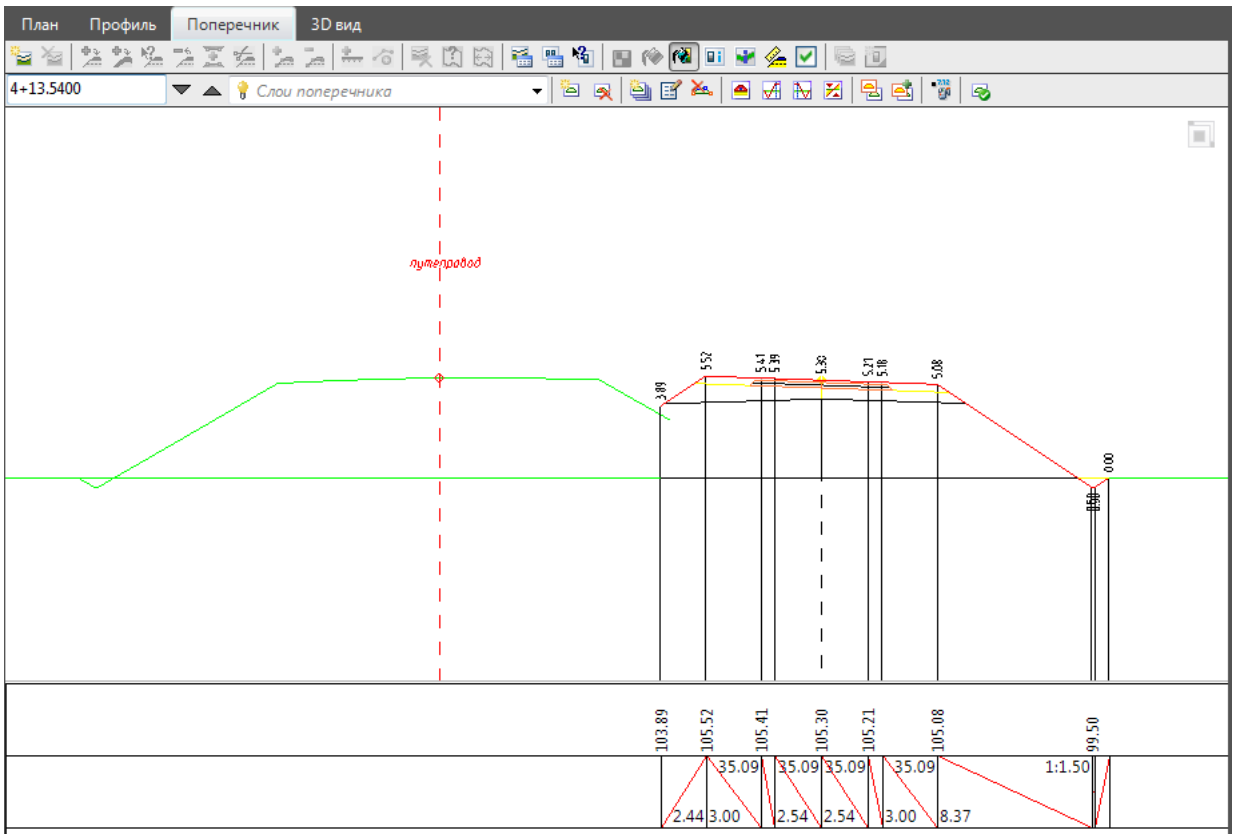
Примечание. Для навигации в окне 3D-вида используются клавиши: W - движение вперед; S - движение назад; A - движение влево; D - движение вправо; Shift - движение вверх; Ctrl - движение вниз

Проектирование поперечных профилей по съезду развязки

Окончательное проектирование поперечных профилей, по основному ходу и съезду развязки включает в себя этапы создания или редактирования откосов и водоотводов. Данные задачи были подробно описаны ранее в главе **Поперечные профили.**

Автоматизирована трудоемкая процедура взаимной увязки откосов и кюветов съезда с основным ходом. Программа позволяет определить точку расхождения их откосов или кюветов (при их наличии), в дальнейшем будем называть ее точкой расхождения откосов:

На участке между точкой расхождения бровок и откосов, программа выполняет автоматическую обрезку откосов основной дороги и съезда по линии их совмещения:



Если на данном совмещенном участке по съезду развязки был создан кювет, то его отметки дна автоматически выравниваются по отметкам кювета основной дороги. После расхождения откосов, кюветы могут проектироваться независимо друг от друга.

Для того чтобы воспользоваться данной функцией:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Пересечения - Утилиты - Построить расхождение откосов для съезда**;

2. Курсор примет форму прицела, последовательно левой кнопкой мыши укажите в окне План ось основной дороги и ось съезда;

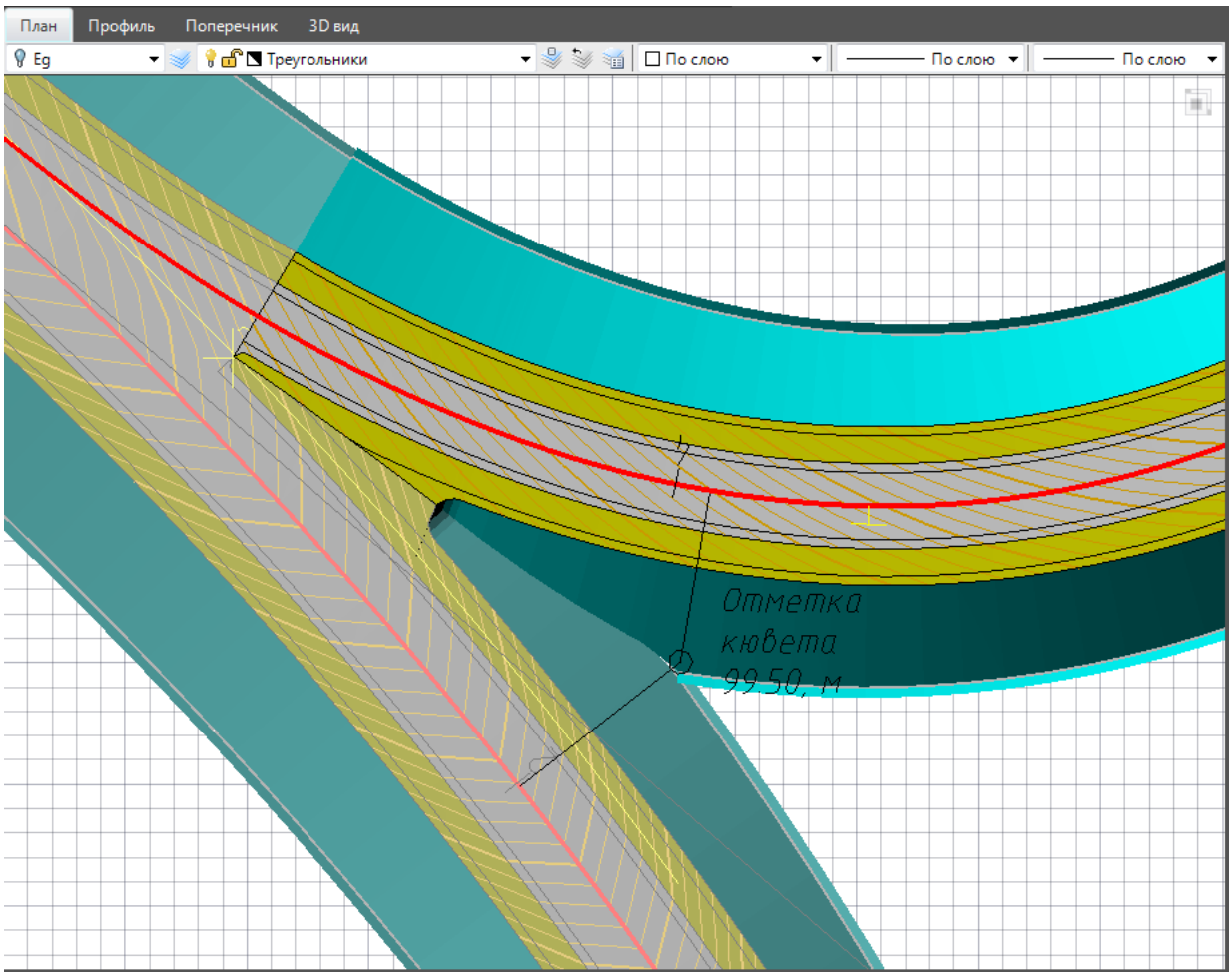
3. Левой кнопкой мыши графически укажите в окне План точку расхождения кромок и бровок на узле съезда;

4. В строке динамического ввода укажите количество дополнительных поперечников, которые будут добавлены в модель основной дороги и съезда развязки для более корректного построения проектной поверхности на участке между точками расхождения бровок и откосов;

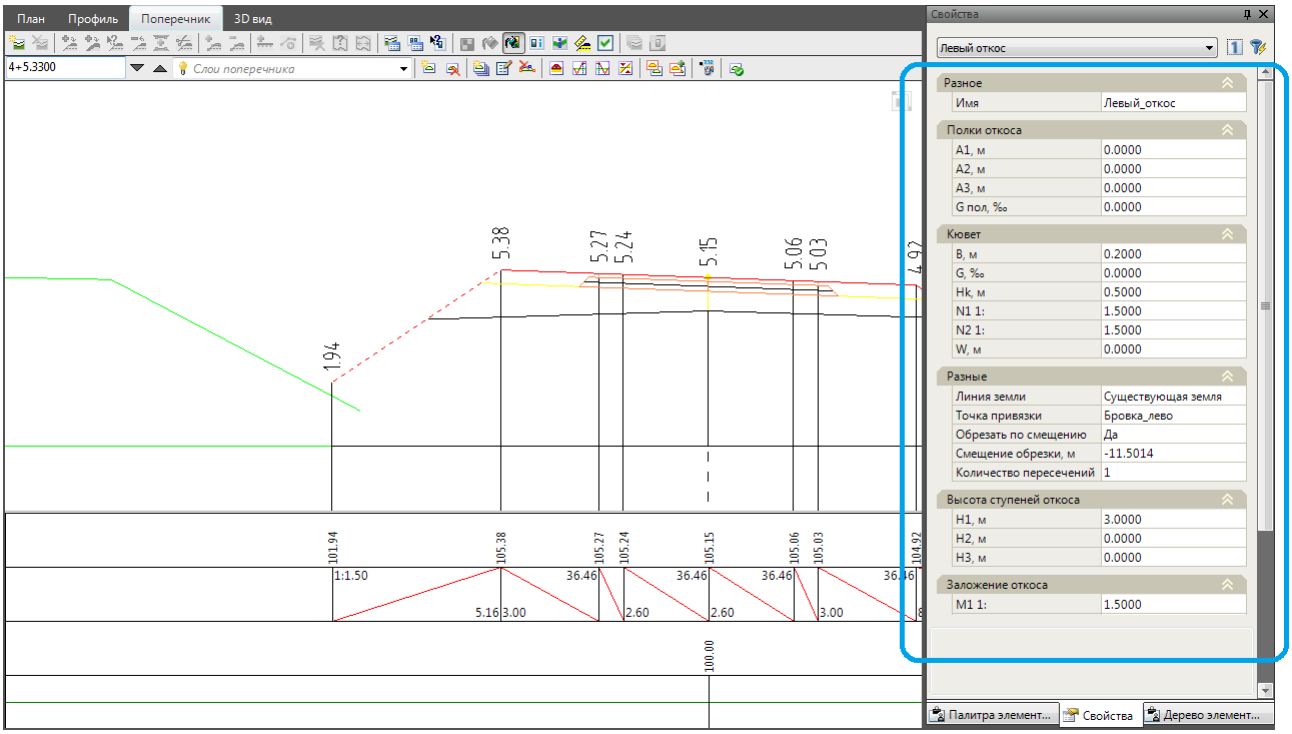
5. Для подтверждения действия щелкните правой кнопкой мыши.

В результате, программа определит местоположение точки расхождения откосов и увяжет откосы и кюветы съезда с основной дорогой.

В результате увязки откосов, программа определяет линию их пересечения и обрезает по ней откосы основной дороги и съезда развязки:



Если, по какой либо причине обрезка откоса происходит не корректно, имеется возможность самостоятельного задания положения контура обрезки на поперечниках. Как уже говорилось ранее, параметры предварительно созданных откосов могут быть изменены через стандартное окно свойств выбранного объекта. Для этого, на поперечнике левой кнопкой мыши выберите откос, который необходимо модифицировать. Его основные параметры отобразятся в окне Свойства:

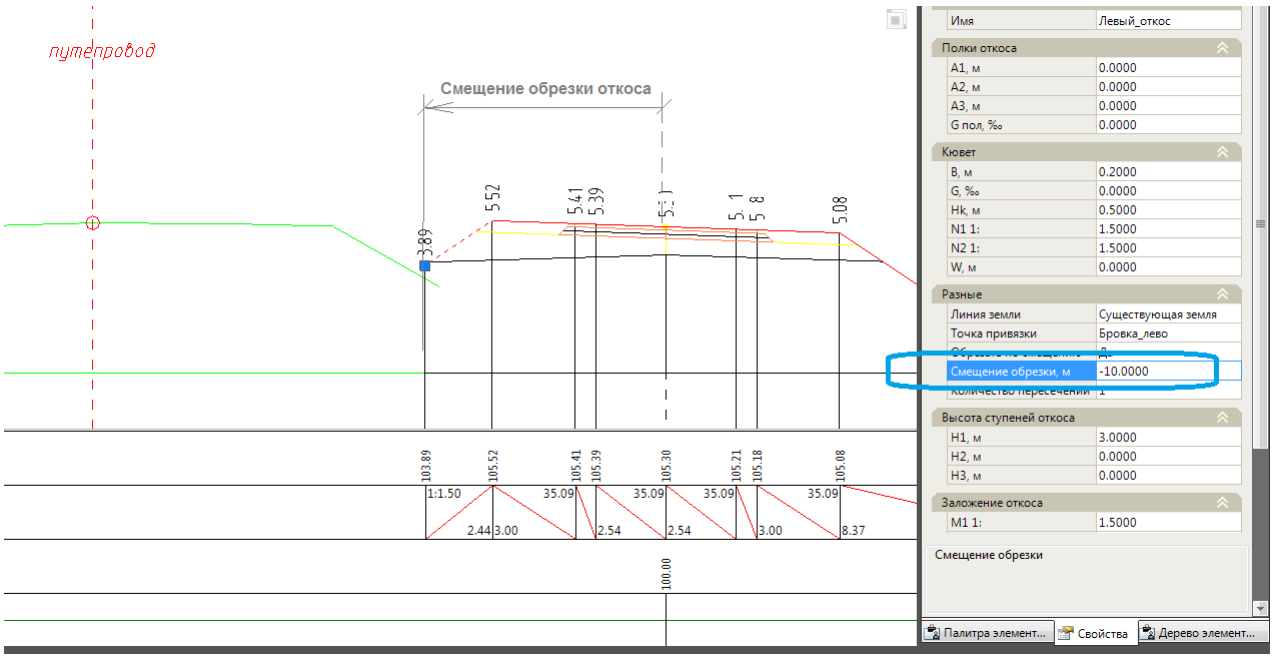


В группе **Разное** представлены специфические параметры откосов используемые, как правило, при проектировании в стесненных условиях:

Линия земли – по умолчанию проектный откос строится до линии черной земли. Однако, имеется возможность визуального задания контура по которому его необходимо обрезать. Для этого в соответствующем поле нажмите кнопку [...], курсор примет форму прицела. Левой кнопкой мыши укажите контур в графическом поле окна Поперечник, до которого необходимо строить проектный откос.

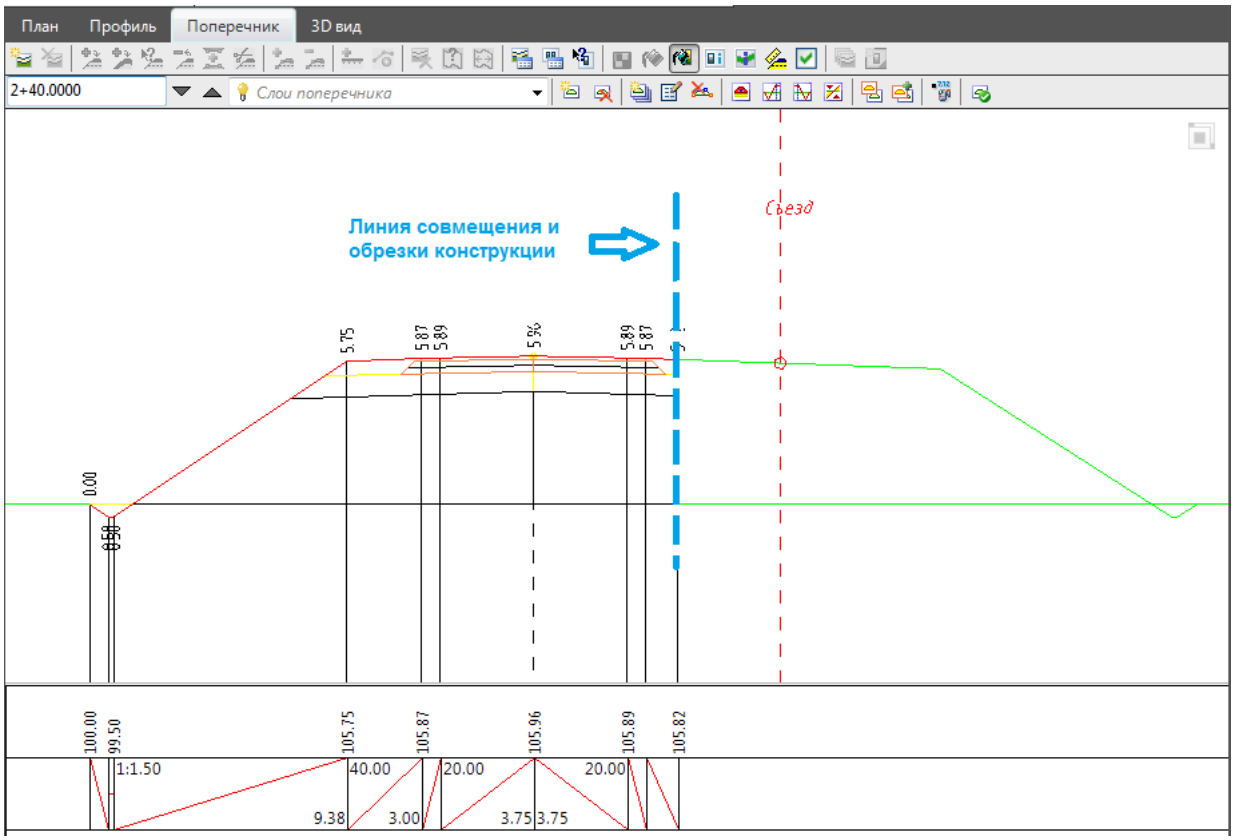
Количество пересечений – задайте в данном поле необходимое значение, если необходимо чтобы проектный откос несколько раз пересекал контур, до которого строится.

Обрезать по смещению – по умолчанию откос строится до пересечения с землей и в данном поле установлен параметр **Нет**. Если же необходимо обрезать откос на заданном расстоянии от оси установите параметр **Да**, а затем задайте необходимое расстояние в поле **Смещение обрезки,м**. Для левой стороны смещение задается с отрицательным знаком. При использовании функции автоматического построения расхождения откосов значение данного смещения на соответствующих откосов определяется автоматически.



Формирование ведомости объемов работ

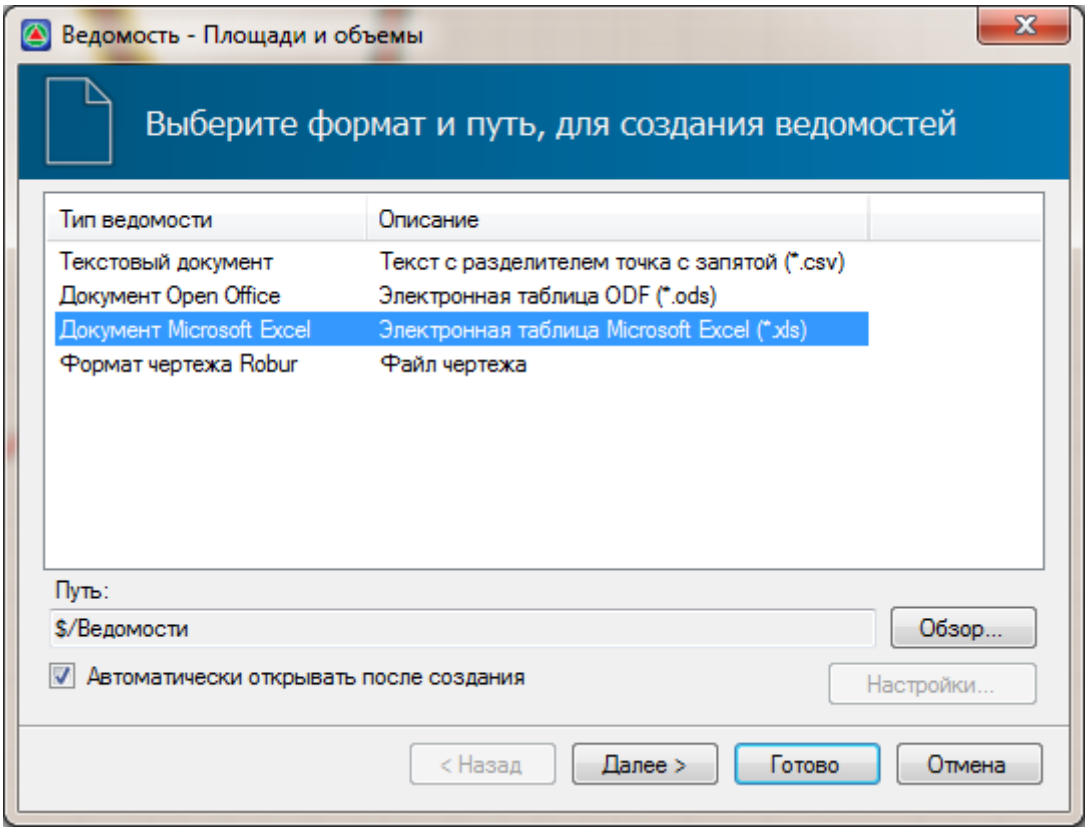
Подсчет объемов работ происходит последовательно, по каждому съезду развязки, а также основным направлениям. Необходимо помнить что, при создании узла съезда происходит модификация поперечных профилей основного хода, за счет добавления дополнительных элементов, таких как ПСП, разделительные островки и т.п. Также, происходит обрезка части проектных поперечников основного хода по линии совмещения со съездом развязки:



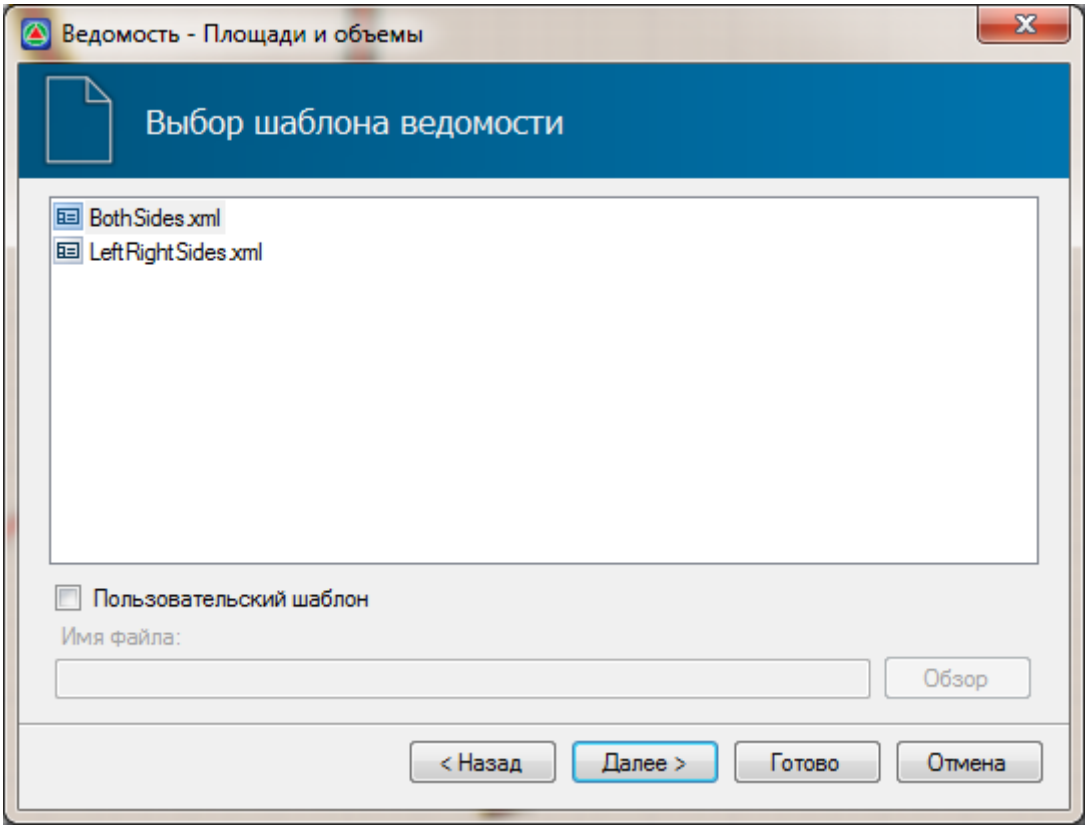
Для формирования ведомости объемов работ с учетом съездов:

1. Сделайте текущим соответствующий подобъект;

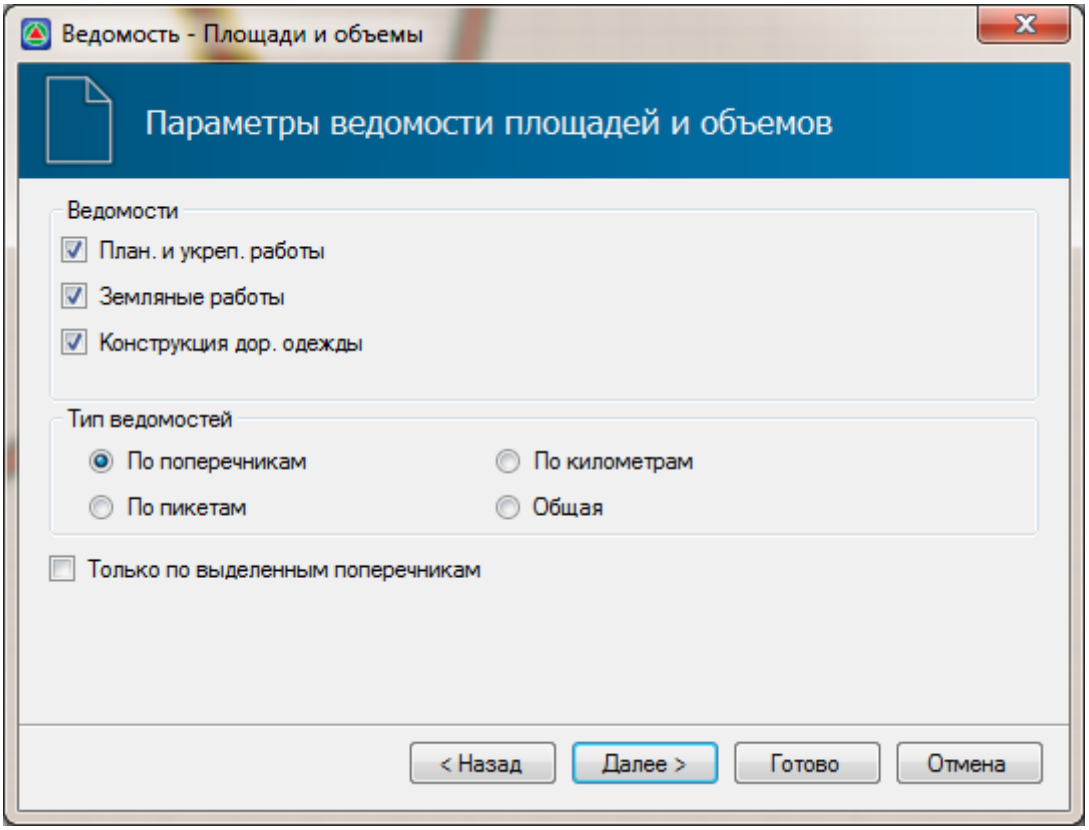
2. Выберите элемент меню: **Проект - Создать ведомость- площадей и объемов**. Откроется мастер формирования ведомостей;



3. Выберите формат формируемой ведомости и нажмите **Далее**:



4. Задайте основные параметры формирования ведомости площадей и объемов и нажмите **Готово:**



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

Для формирования различных разбивочных ведомостей по съездам развязки:

1. Сделайте соответствующий съезд текущим:

2. Воспользуйтесь меню **Проект-Создать ведомость…,**и выберите необходимый тип ведомости.

Процедура формирования основных чертежей, таких как: ситуационный план, продольные и поперечные профили, была описана ранее. См **Том 4 Работа с трассой**, Глава **Формирование чертежей и ведомостей трассы.**

Создание пересечений по элементам

В программе имеется функционал для построения пересечений из отдельных элементов, таких как, островки (треугольные, каплевидные и т.д.), разрывы, переходно-скоростные полосы и т.д. Т.е. из имеющегося набора элементов имеется возможность вручную создать не типовое пересечение.

Примечание. На данный момент в программе реализован функционал позволяющий создавать такие элементы как, переходно-скоростная полоса (ПСП), разрыв и дополнительные оси, которые могут описывать положения характерных элементов дороги (кромки, бровки, оси ПСП). В следующих версиях программы набор элементов будет расширяться.

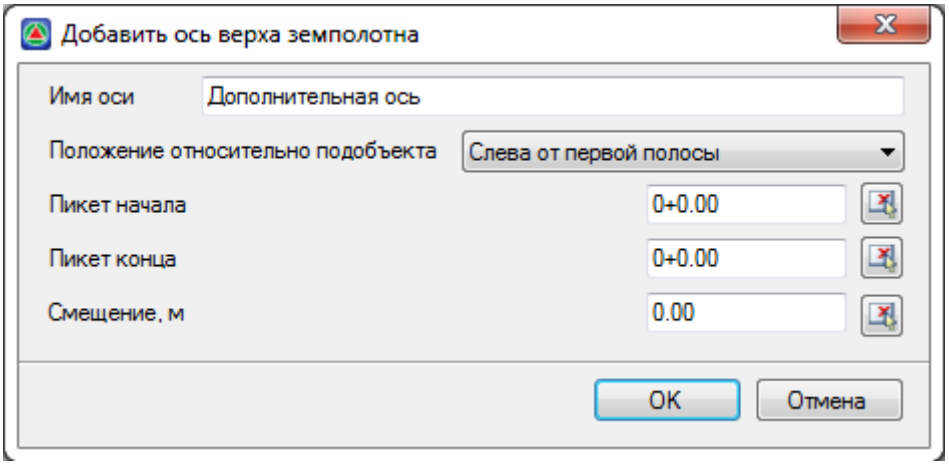
Рассмотрим ниже последовательность действий по созданию этих элементов.

Дополнительная ось

Данная функция предназначена для создания **Дополнительных осей,** которые описывают границы характерных элементов дороги, такие как кромки, бровки, различные зоны обочины и т.д. Данные элементы также могут использоваться для выбора их в качестве элементов сопряжений при проектировании закруглений на пересечениях.

Для создания элемента Дополнительная ось:

1. Выберите меню **Задачи - Пересечения - Создать элементы - Дополнительная ось**, откроется диалоговое окно:



Имя оси - в данном поле введите название создаваемой оси.

В селекторе **Положение относительно подобъекта** выберите элемент относительно которого будет строиться создаваемая Дополнительная ось.

В соответствующих полях ввода задайте **Пикет начала** и **Пикет конца** дополнительной оси. Пикетажные значения могут быть выбраны визуально с помощью соответствующих кнопок

 или заданы необходимые числовые значения.

В поле **Смещение** имеется возможность дополнительно задать величину смещения относительно выбранного положения.

2. Введите необходимые параметры и нажмите Ок. В результате элемент **Дополнительная ось** будет построен.

Примечание. Все параметры созданного элемента можно поменять в окне Свойств, выделив элемент левой кнопкой мыши в окне План.

Ось ПСП

Данная функция предназначена для создания **Дополнительных осей**, которые могут быть созданы в качестве вспомогательных элементов, например ось ПСП, и использоваться для выбора их как элементов сопряжений при проектировании закруглений на пересечениях.

Примечание. Отличие данной функции от описанной выше, состоит только в способе ввода Дополнительной оси.

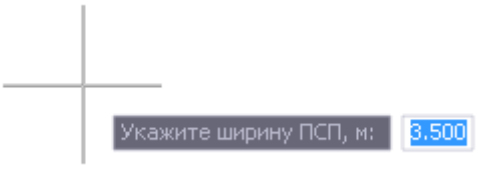
Для создания элемента Ось ПСП:

1. Выберите меню **Задачи - Пересечения - Создать элементы - Ось ПСП**, курсор примет форму прицела и будет перемещаться с привязкой от оси трассы.

2. Визуально укажите начало и конец создаваемой Оси ПСП.

Примечание. Сторонность создаваемого элемента относительно оси трассы будет определяться в зависимости от того с какой стороны было указано Начало дополнительной оси.

3. В динамической строке ввода задайте величину смещения:



Примечание. Данная величина будет отложена от крайней полосы проезжей части.

В результате будет создана Дополнительная ось.

Примечание. Все параметры созданного элемента можно поменять в окне Свойств, выделив элемент левой кнопкой мыши в окне План.

ПСП с разрывом

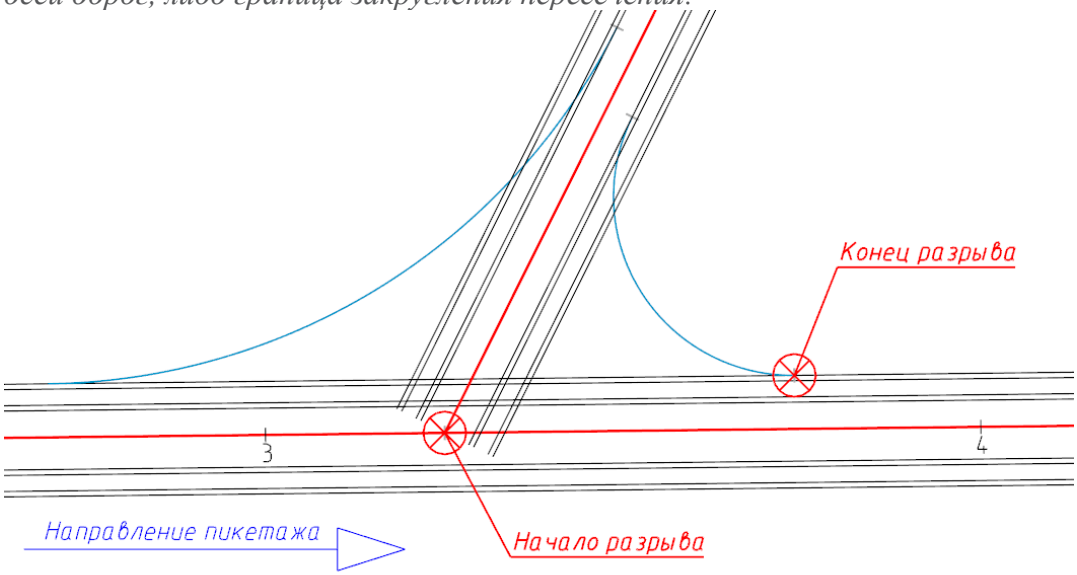
Данная функция предназначена для создания элемента «ПСП с разрывом», который необходим для построения одноуровнего пересечения, в частности, создания переходно-скоростной полосы, разделительной полосы и разрыва.

Для создания данного элемента:

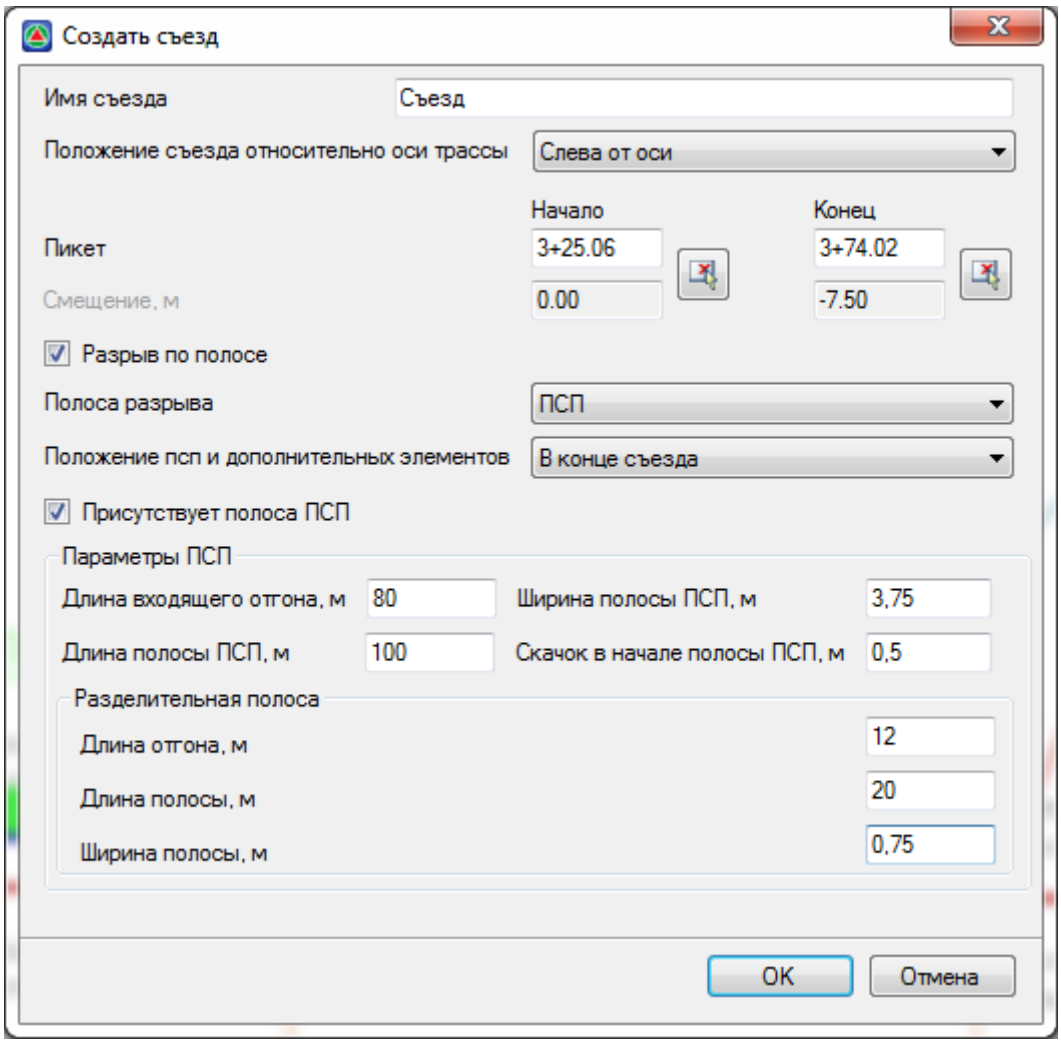
1. Выберите меню **Задачи - Пересечения - Создать элементы - ПСП с разрывом...**, курсор примет форму прицела и будет перемещаться с привязкой к подобъекту.

2. Визуально укажите начало и конец разрыва.

Примечание. 1. В зависимости от направления пикетажа дороги на которой добавляется элемент, началом или концом разрыва будет являться, либо точка пересечения осей дорог, либо граница закругления пересечения:



3. В открывшемся окне установите необходимые параметры:



Имя съезда - в данном поле введите название создаваемого элемента.

Положение съезда относительно оси трассы - в данном выпадающем списке выберите сторонность съезда, слева или справа от оси трассы в зависимости от направления пикетажа.

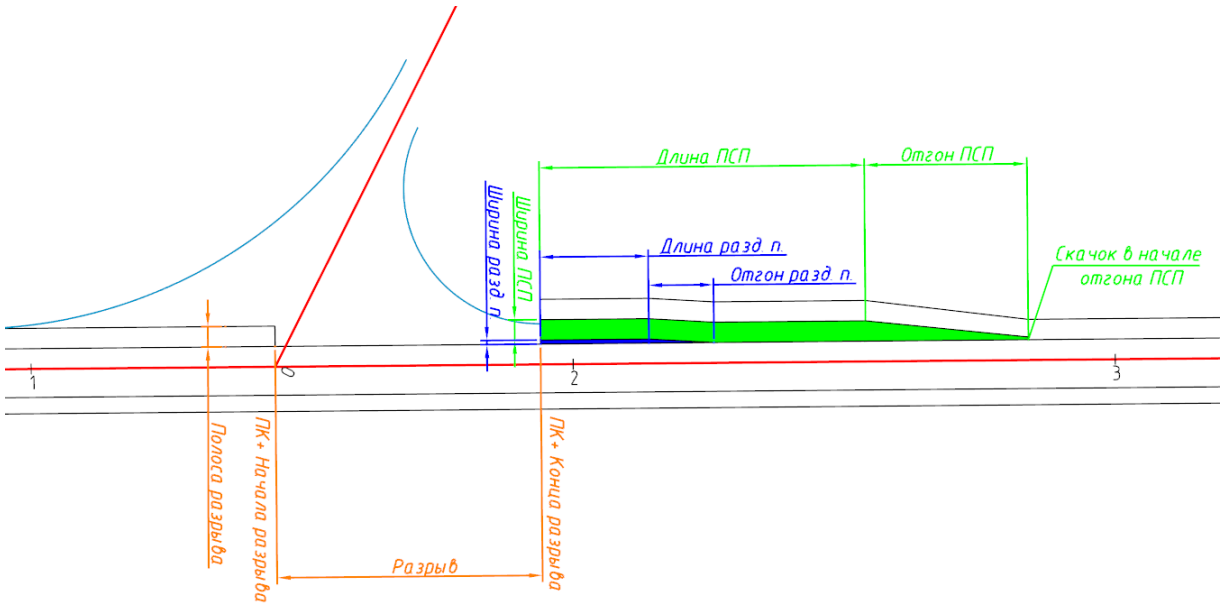
В поле **Пикетаж** задается пикет **Начала** и **Конца** создаваемого элемента. Пикетажные значения могут быть выбраны визуально с помощью соответствующих кнопок  или заданы необходимые числовые значения.

Опция **Разрыв по полосе** позволяет выполнить построение пересечения относительно оси, кромки или любой другой полосы главной дороги, а также автоматически выполнить обрезку основных полос и обочин на данном участке, исключив в дальнейшем ручную доработку чертежа пересечения. В селекторе выберите полосу до которой будет сделан разрыв.

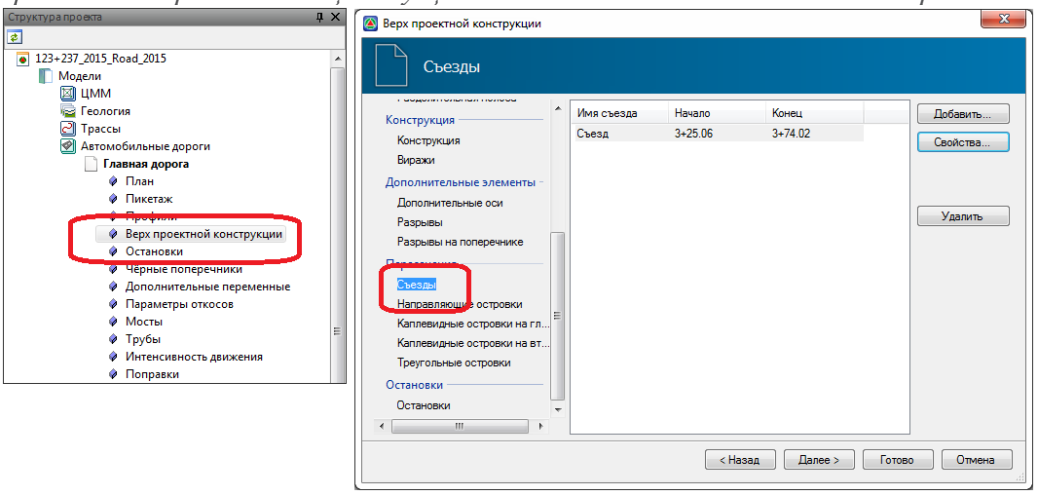
В поле **Положение ПСП и дополнительных элементов** задается положение добавляемых элементов (ПСП и Разделительная полоса).

Включение опции **Присутствует полоса ПСП** позволят создать элемент ПСП и Разделительная полоса с необходимыми параметрами.

4. Нажмите **Ок**. В результате будет создан элемент **«ПСП с разрывом»**. Ниже на схеме представлен созданный элемент с подписью всех параметров элемента:



Примечание. 1. Все параметры созданного элемента можно поменять в окне Свойств, выделив элемент левой кнопкой мыши в окне План. 2. Созданные элементы хранятся в таблице Верх проектной конструкции (вкладка Съезды), которая находится в Структуре проекта в дереве таблиц текущего подобъекта Автомобильной дороги:



2. На приведенной схеме выше, был добавлен после пересечения (отсчет ведется от направления пикетажа главной дороги) один элемент «ПСП с разрывом», для корректного построения примыкания\пересечения необходимо наличие двух или четырех элементов «ПСП с разрывом» соответственно.

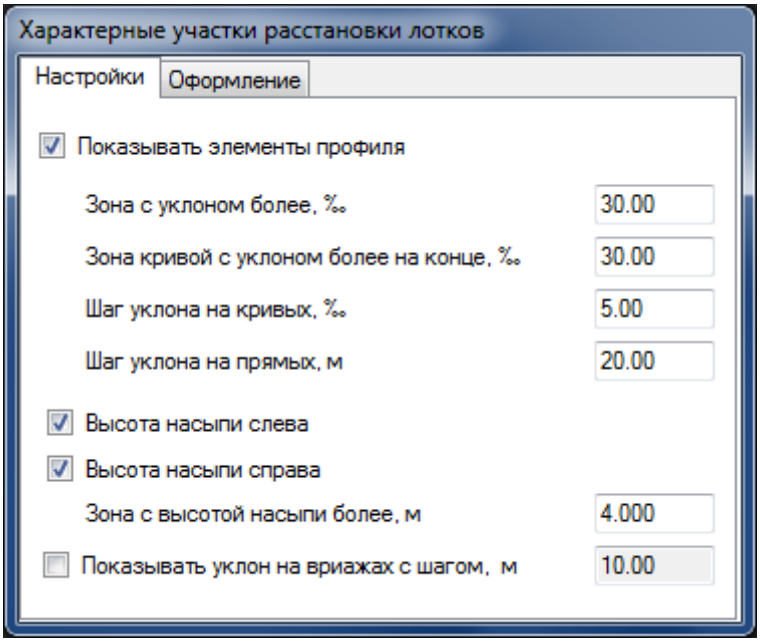
Лотки

Общее

Данный блок задач позволяет назначать на плане конструкции прикромочных и телескопических лотков. Имеется специализированный функционал по наглядному отображению участков дороги, где по соответствующим критериям необходимо устройство данных конструктивных элементов. Формируется ведомость их расстановки.

Определение участков расстановки лотков (общие настройки)

Для более удобного и наглядного проектирования прикромочных и телескопических лотков в программе предусмотрен режим отображения характерных участков для их расстановки. При выборе функции **Добавить прикромочный лоток** или **Добавить телескопический лоток** этот режим запускается автоматически. В данном режиме открывается окно **Характерные участки расстановки лотков**, а на плане они начнут отображаться различными цветами:

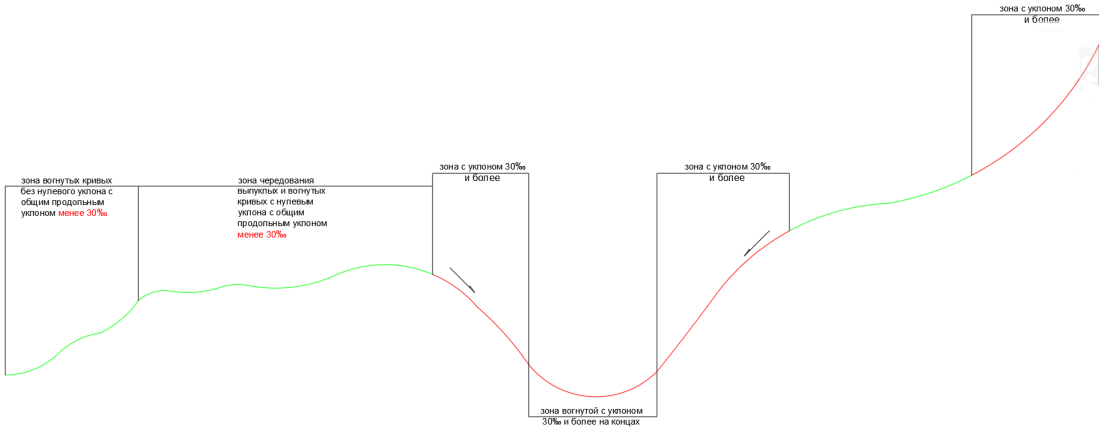


Настройки критериев расчета и отображения характерных участков делается непосредственно в этом окне. На вкладке **Настройки** задаются критерии, по которым программа выделяет характерные участки. По умолчанию к характерным участкам относятся:

- **Зоны продольного профиля с уклоном более** 30 промилле;

- **Зоны вогнутых кривых, с уклоном на конце** 30 промилле и более.

Пример определения данных характерных участков продольного профиля показан на схеме ниже:



- Зоны с высотой насыпи 4 м и более.

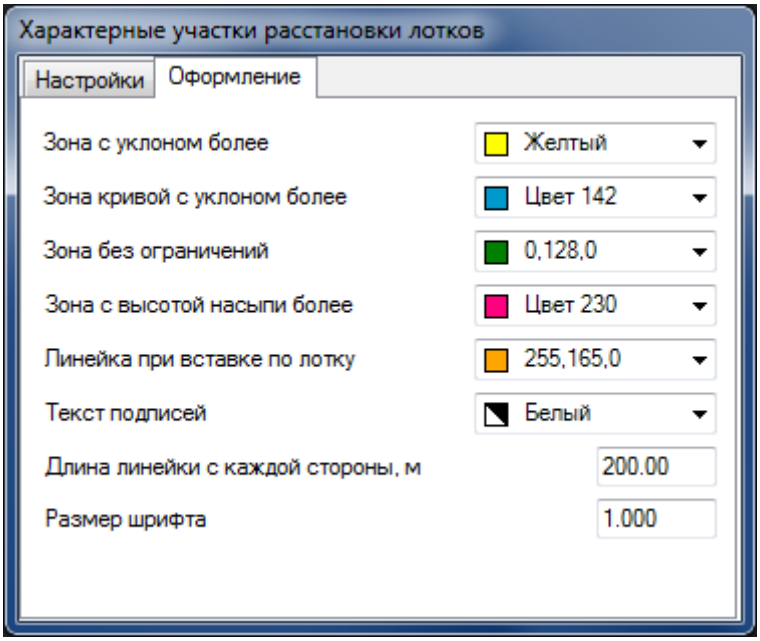
Примечание: Высота насыпи вычисляется для каждой стороны дороги, как разность отметок бровки и подошвы. При наличии канавы, вместо отметки подошвы откоса принимается отметка ее дна.

При включении опции **Шаг уклона на кривых/прямых** программа будет отображать значения продольных уклонов на плане. По умолчанию уклоны по вертикальным кривым отображаются с шагом в 5 промилле, а значения уклонов на прямых участках - с шагом в 20м.

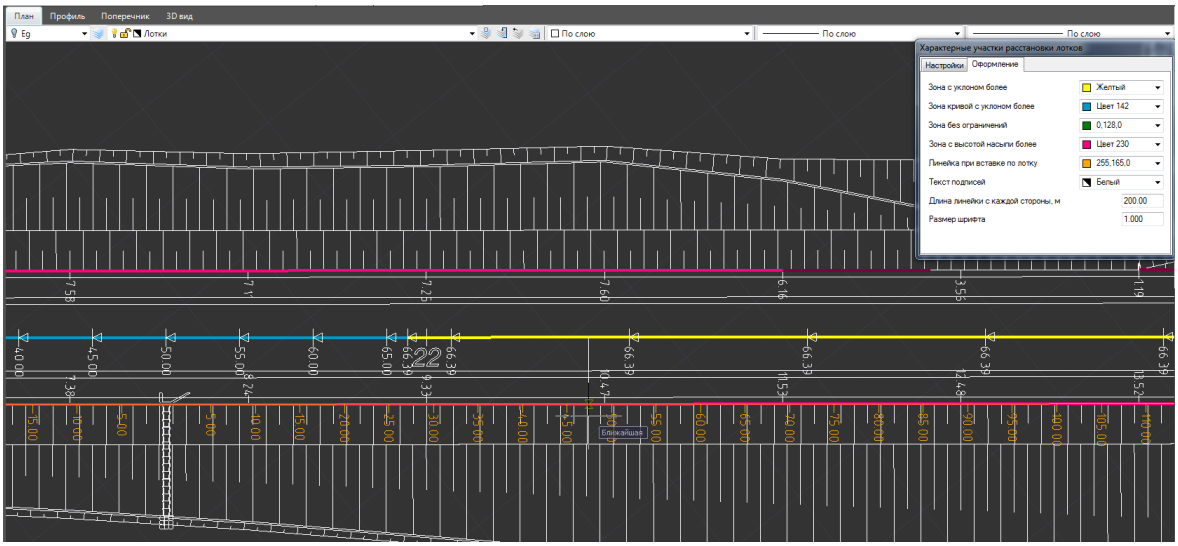
При включении опции **Высота насыпи слева/справа** программа отобразит на плане рабочие отметки по бровкам с каждого поперечника.

При установке галочки **Показывать уклон на виражах с шагом** программа покажет на плане поперечные уклоны на отгонах виража. К примеру, это может быть удобно для определения на плане участков с поперечными уклонами близкими к нулю.

На вкладке **Оформление** задаются настройки отображения на плане характерных участков. Здесь задается цветовая палитра различных характерных зон на профиле, а также цвет и высота текста подписей:



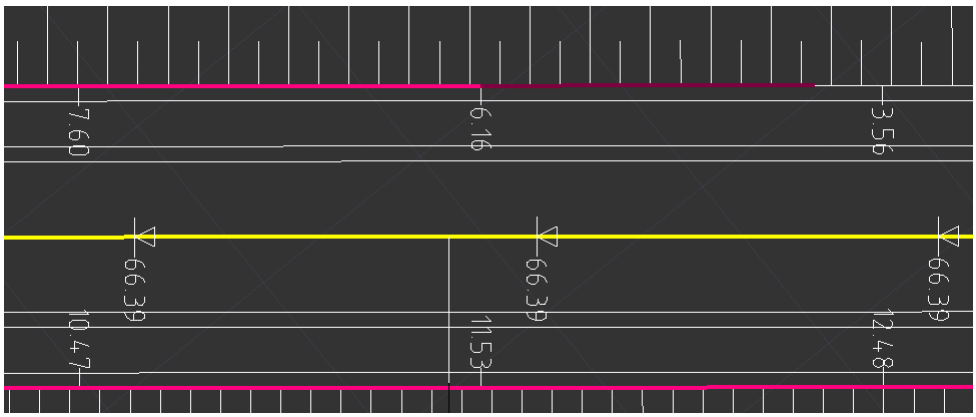
В поле **Длина линейки с каждой стороны** задается длина информационной линейки расстояний, показываемой при вставке одного телескопического лотка относительно другого:



Зоны с высотой насыпи более заданной величины обозначаются по следующему алгоритму:

Если на смежных поперечниках с одной стороны высота насыпи по бровке больше заданной, то программа будет считать, что на всем участке между поперечниками, с этой стороны высота насыпи больше заданной. Данный участок будет отображаться заданным на вкладке **Оформление** цветом.

Если на одном поперечнике высота насыпи по бровке больше заданной величины, а на соседнем меньше заданной величины, то программа с помощью линейной интерполяции найдет точку перехода через заданную высоту. Участок от поперечника с высотой больше заданной, до рассчитанной интерполяцией точки, будет подсвечиваться менее ярким цветом:



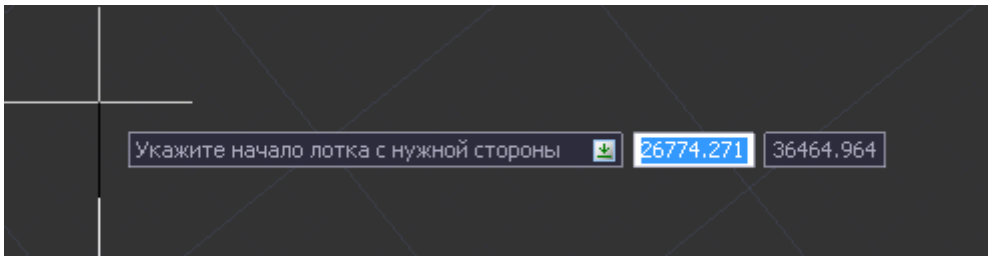
Ввод прикромочных лотков

Для задания прикромочного лотка:

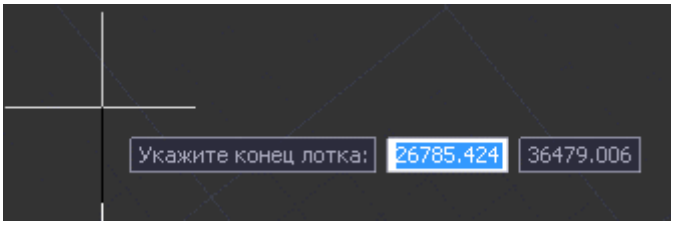
1. Выберите элемент меню **Задачи – Лотки – Добавить прикромочный лоток**;

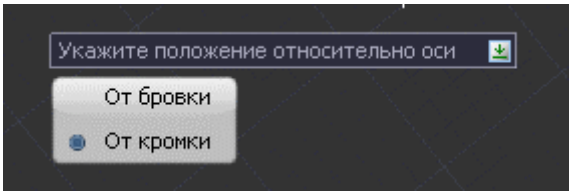
2. Визуально с помощью левой кнопки мыши укажите начало и конец участка, на котором будут проектироваться лотки. В случае если участком является вся трасса, то нажмите правой кнопкой мыши и выберите соответствующий пункт. Автоматически откроется окно **Характерные участки расстановки лотков**;

3. Левой кнопкой мыши укажите визуально на плане начало прикромочного лотка с соответствующей стороны дороги:



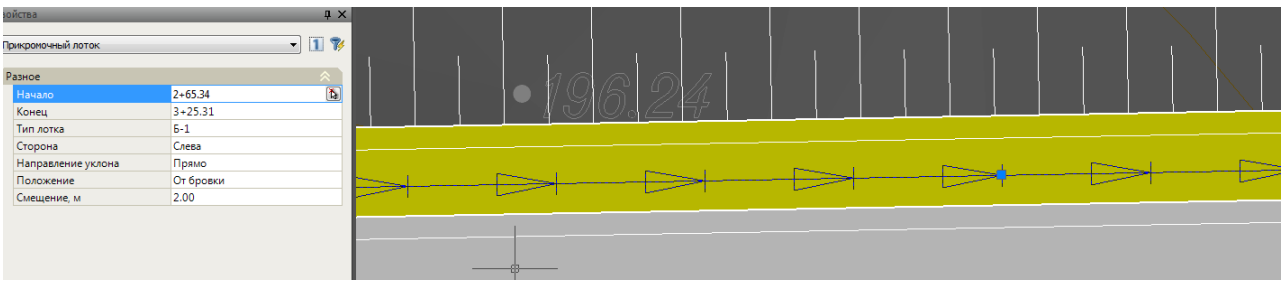
4. Затем укажите конец лотка и границу элемента, относительно которой он будет откладываться (бровка или кромка):



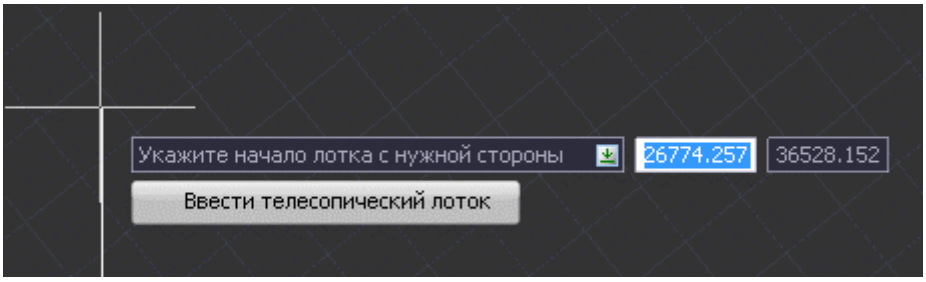


5. При необходимости аналогичным образом задайте на плане положение следующих участков прикромочных лотков. Для выхода из режима ввода нажмите **Esc**.

В результате, введенные участки прикромочных лотков отобразятся на плане. Параметры выделенных участков при необходимости могут быть отредактированы в стандартном окне **Свойства**:



Примечание: При вводе прикромочного лотка, с помощью контекстного меню (Щелкнув правой кнопкой мыши) или окна динамического ввода, также можно переключиться в режим ввода телескопических лотков:



Для выхода из режима ввода прикромочных лотков и закрытия окна **Характерные участки расстановки лотков** нажмите **Esc**.

Ввод телескопических лотков

Для задания телескопического лотка :

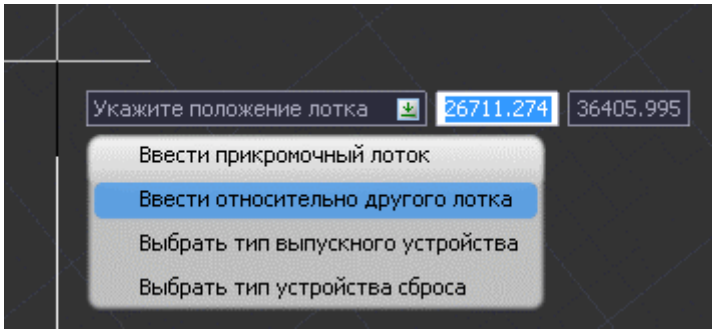
1. Выберите элемент меню **Задачи – Лотки – Добавить телескопический лоток**;

2. Визуально с помощью левой кнопки мыши укажите начало и конец участка, на котором будут проектироваться лотки. В случае если участком является вся трасса, то нажмите правой кнопкой мыши и выберите соответствующий пункт. Автоматически откроется окно **Характерные участки расстановки лотков**;

3. Левой кнопкой мыши укажите визуально на плане пикет установки телескопического лотка, а затем его сторонность.

Примечание: Сторонность приемного устройства на обочине программа подбирает автоматически в зависимости от продольного уклона трассы. Так же в зависимости от наличия кювета программа может автоматически подобрать тип выпускного устройства.

4. Для выбора дополнительных функций в режиме ввода телескопических лотков вызовите контекстное меню (Щелкнув правой кнопкой мыши) или откройте дополнительное меню в поле динамического ввода (нажав клавишу вниз на клавиатуре):

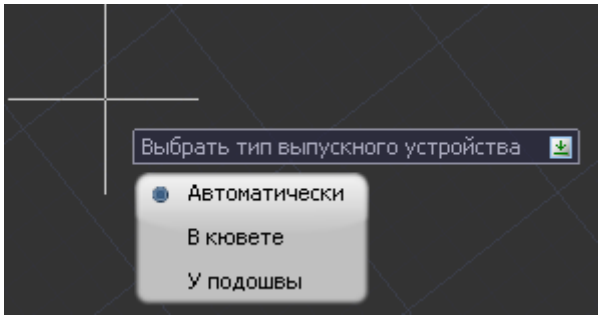


Выберите пункт **Ввести относительно другого лотка,** после этого укажите лоток, относительно которого должен быть добавлен новый телескопический лоток. На плане, относительно указанного лотка программа отобразит линейку расстояний, с привязкой к которой вводятся новые лотки. Для выхода из режима ввода одного лотка относительно другого нажмите **Esc**.

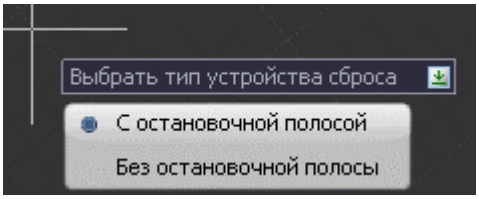
Выбрать тип выпускного устройства – данный пункт позволяет указать программе, какой тип выпускного устройства следует автоматически принимать при вставке телескопического лотка. Возможны следующие варианты:

- Программа будет автоматически, в зависимости от наличия на соответствующем пикете кювета, принимать тип выпускного устройства;

-Также можно указать определенный тип выпускного устройства, которое программа будет принимать, не зависимо от наличия кювета в местах установки телескопических лотков:

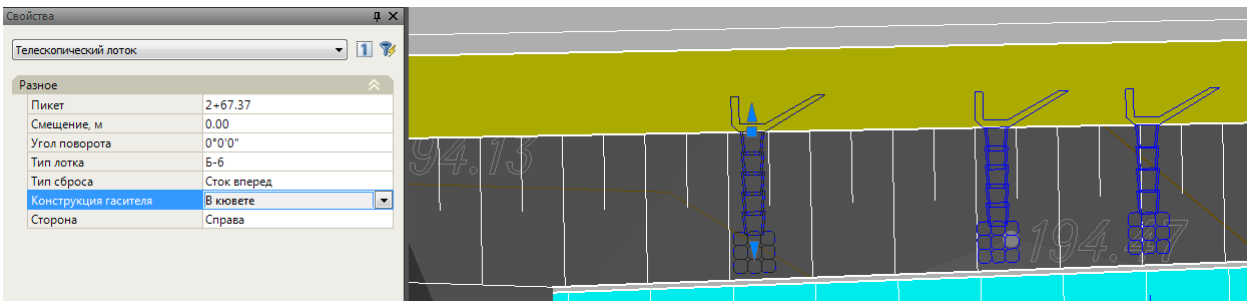


Пункт **Выбрать тип устройства сброса** позволяет назначить тип устройства сброса воды на обочине, который программа будет принимать по умолчанию при добавлении телескопических лотков:



При выборе пункта **Ввести прикромочный лоток** программа из режима ввода телескопических лотков переключится в режим ввода прикромочных лотков.

В результате, введенные конструкции телескопических лотков отобразятся на плане. Параметры выделенных лотков при необходимости могут быть отредактированы в стандартном окне **Свойства**:



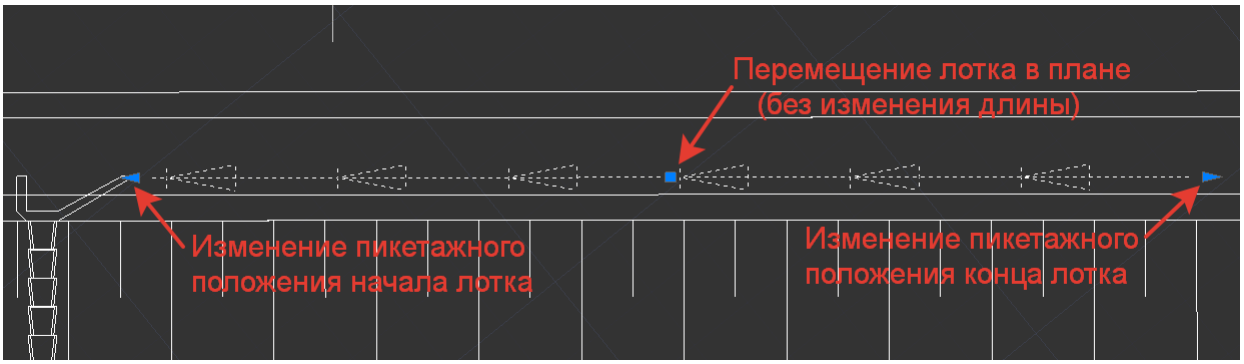
Редактирование прикромочных и телескопических лотков

Редактирование лотков возможно визуальным способом с помощью гриппов в окне **План** и через панель **Свойства**.

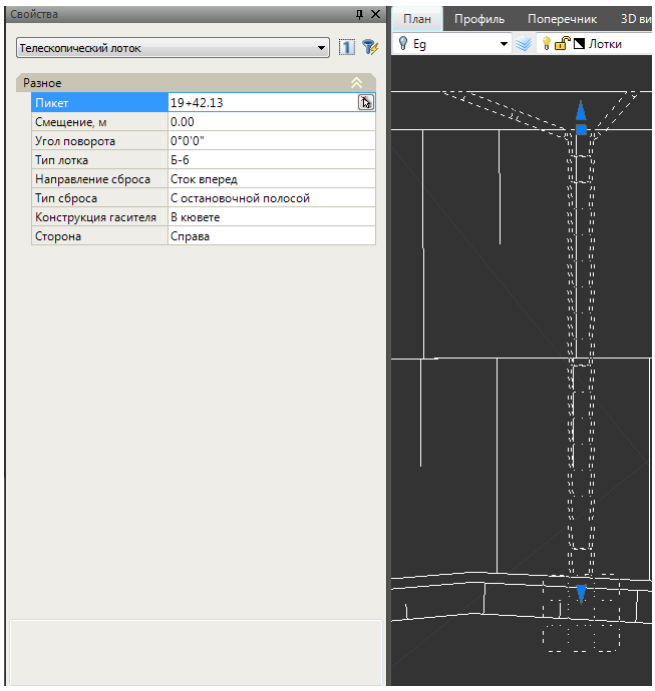
Назначение гриппов по редактированию положения телескопического лотка показано на схеме ниже:



Гриппы для редактирования положения прикромочного лотка:



При выборе телескопического лотка на плане, ряд его параметров могут быть изменены с помощью стандартного окна **Свойства**:



Пикет – в данном поле можно назначить пикетаженое положение лотка;

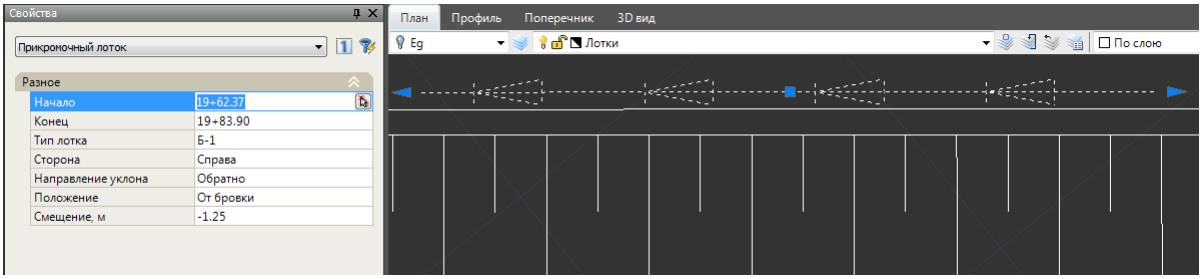
Смещение – задается величина смещения начала лотка относительно бровки. Данный параметр используется для случаев, когда водоотвод делается закрытым и на откос из тела насыпи выходит труба, вода из которой в последствии сбрасывается в сам лоток;

Угол поворота – по умолчанию лоток вводится перпендикулярно оси трассы. В данном поле можно задать числовое значение угла поворота, а также указать его графически на плане;

Тип лотка, тип сброса, конструкция гасителя, направление сброса – Варианты выбираемые в этих полях определяют соответствующий тип устройства, а также внешний вид телескопического лотка при его отображении в окне **План**;

Сторона – в этом поле можно изменить сторонность лотка, если при вводе она была задана не правильно. Сторонность определяется по ходу пикетажа.

В свойствах прикромочного лотка можно изменить:



Начало и Конец – в данных полях задаются пикеты начала и конца участка устройства прикромочного лотка;

Тип лотка – выбирается соответствующий тип блоков прикромочного лотка;

Сторона – задается сторонность лотка. Сторонность принимается по ходу пикетажа;

Направление уклона – прямым считается направление по ходу пикетажа;

Положение – лоток может располагаться относительно кромки или относительно бровки дороги;

Смещение – задается величина смещения относительно кромки или бровки дороги. Смещение вправо считается положительным, смещение влево отрицательным. Например, прикромочный лоток нужно расположить на 1.25м. левее правой бровки. Для этого, в свойствах лотка задаются следующие параметры: **Сторонность – Право; Положение - От бровки; Смещение - -1,25**.

Для того что бы удалить прикромочный или телескопический лоток выберите его на плане и нажмите **Delete**.

Введенные прикромочные и телескопические лотки хранятся в соответствующих таблицах структуры проекта:

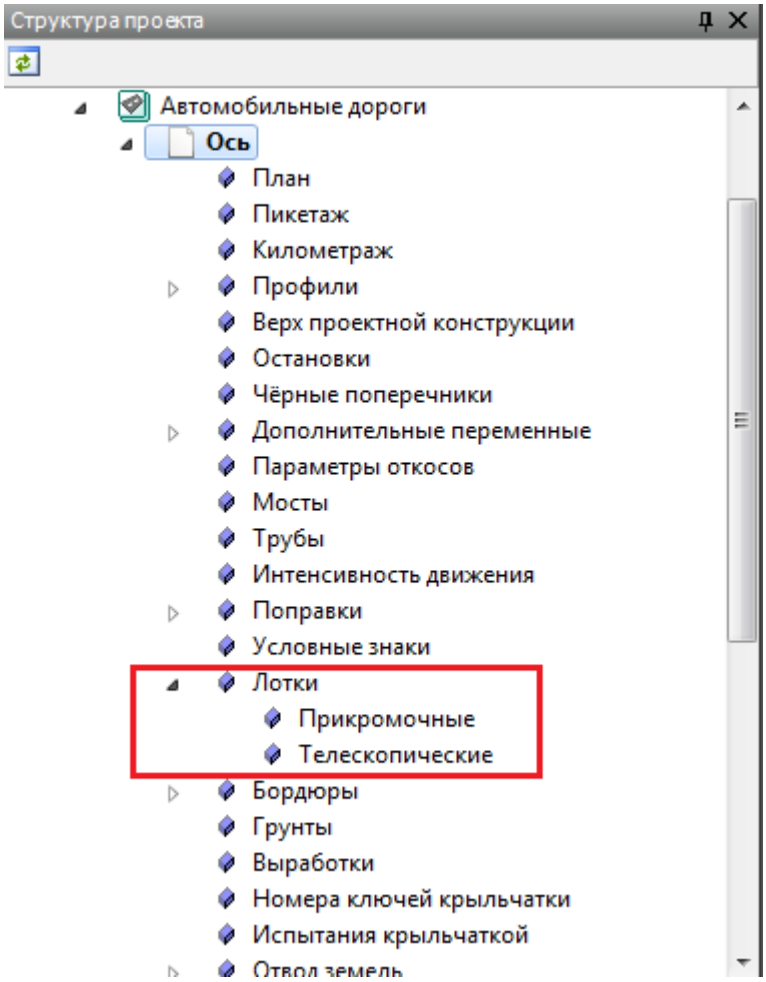
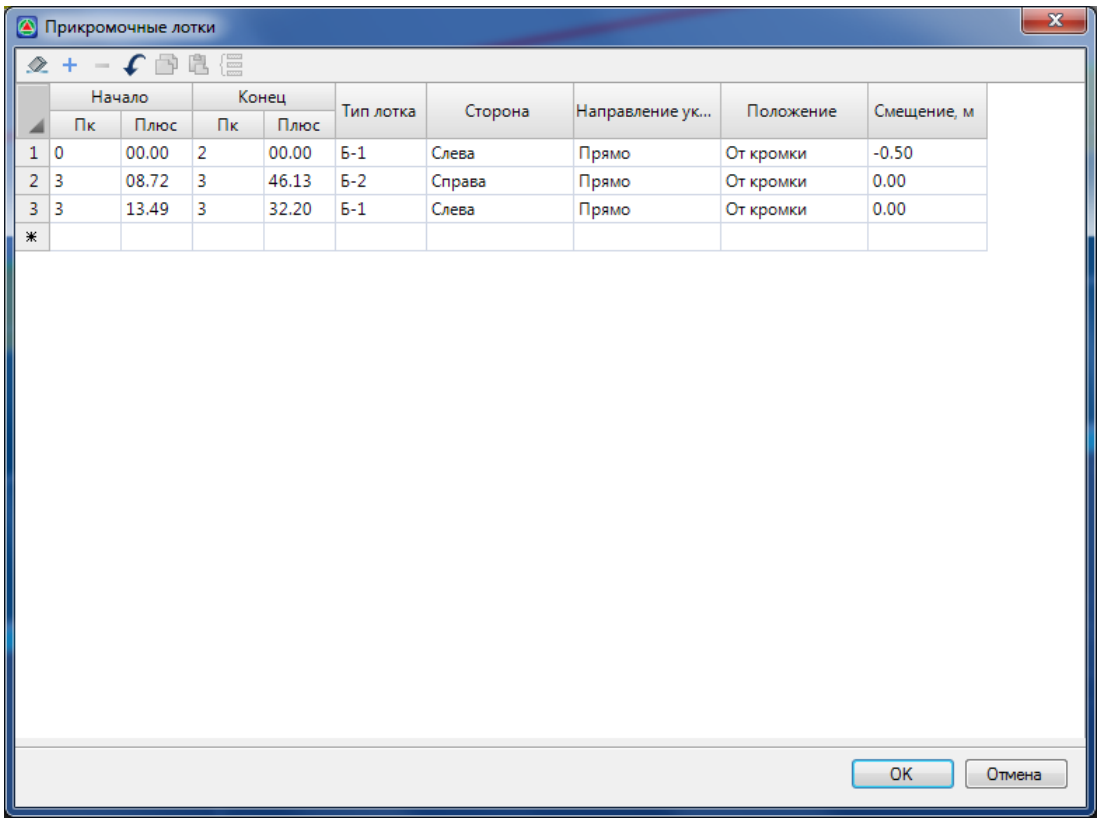
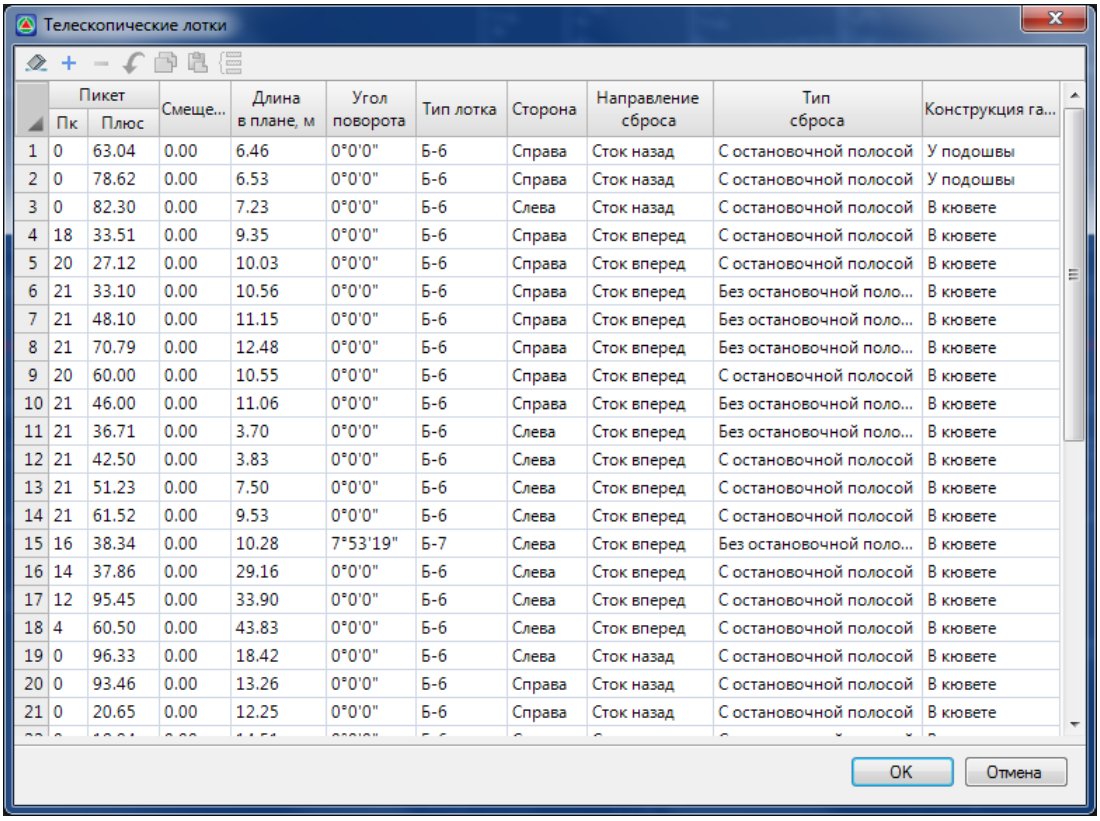


Таблица **Прикромочные лотки**:



	Начало		Конец		Тип лотка	Сторона	Направление ук...	Положение	Смещение, м
	Пк	Плюс	Пк	Плюс					
1	0	00.00	2	00.00	Б-1	Слева	Прямо	От кромки	-0.50
2	3	08.72	3	46.13	Б-2	Справа	Прямо	От кромки	0.00
3	3	13.49	3	32.20	Б-1	Слева	Прямо	От кромки	0.00
*									

Таблица **Телескопические лотки**:

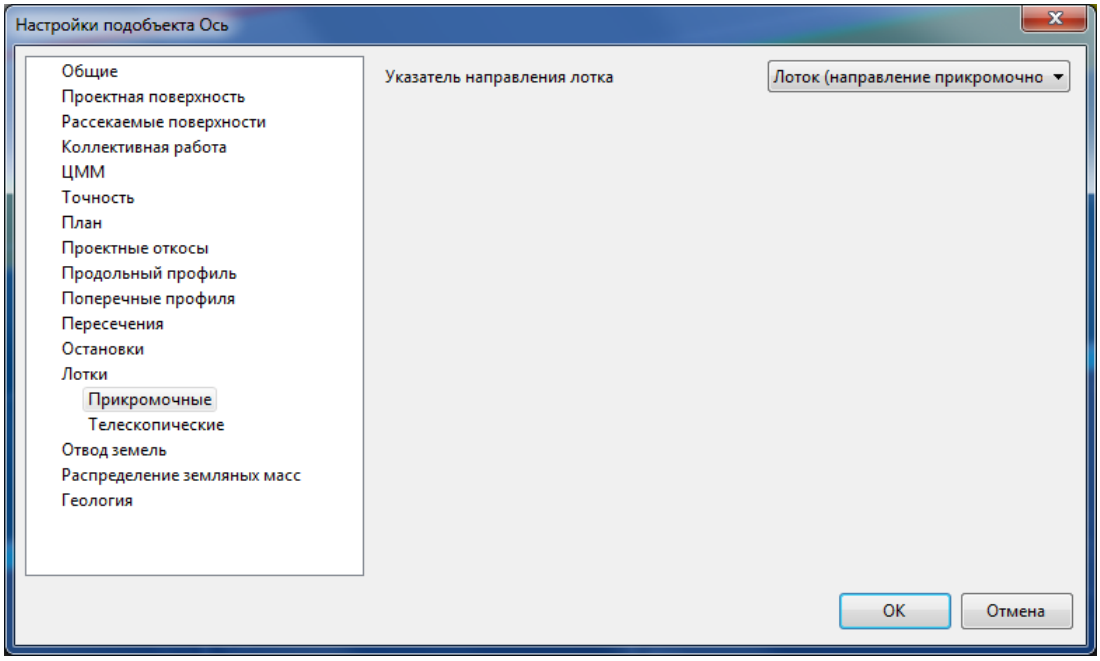


	Пикет		Смеще...	Длина в плане, м	Угол поворота	Тип лотка	Сторона	Направление сброса	Тип сброса	Конструкция га...
	Пк	Плюс								
1	0	63.04	0.00	6.46	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток назад	С остановочной полосой	У подошвы
2	0	78.62	0.00	6.53	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток назад	С остановочной полосой	У подошвы
3	0	82.30	0.00	7.23	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток назад	С остановочной полосой	В кювете
4	18	33.51	0.00	9.35	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
5	20	27.12	0.00	10.03	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
6	21	33.10	0.00	10.56	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
7	21	48.10	0.00	11.15	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
8	21	70.79	0.00	12.48	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
9	20	60.00	0.00	10.55	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
10	21	46.00	0.00	11.06	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
11	21	36.71	0.00	3.70	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
12	21	42.50	0.00	3.83	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
13	21	51.23	0.00	7.50	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
14	21	61.52	0.00	9.53	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
15	16	38.34	0.00	10.28	7°53'19"	Б-7	Слева	Сток вперед	Без остановочной поло...	В кювете
16	14	37.86	0.00	29.16	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
17	12	95.45	0.00	33.90	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
18	4	60.50	0.00	43.83	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток вперед	С остановочной полосой	В кювете
19	0	96.33	0.00	18.42	0°0'0"	Б-6	Слева	Сток назад	С остановочной полосой	В кювете
20	0	93.46	0.00	13.26	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток назад	С остановочной полосой	В кювете
21	0	20.65	0.00	12.25	0°0'0"	Б-6	Справа	Сток назад	С остановочной полосой	В кювете

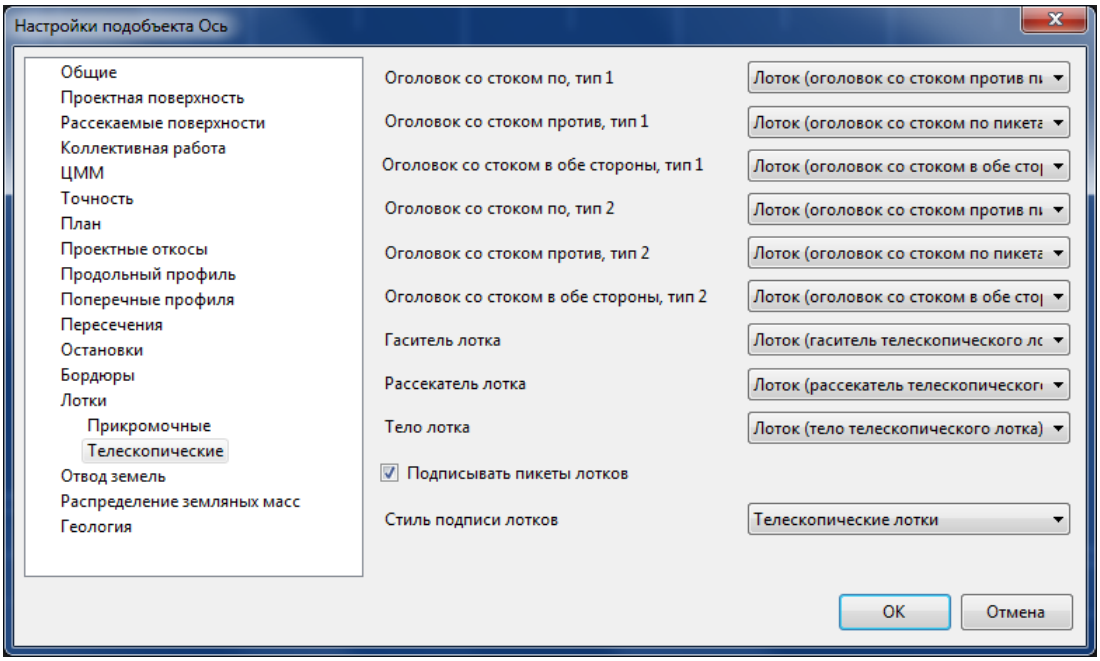
В данных таблицах при необходимости можно ввести новые лотки, а так же удалить или отредактировать уже введенные элементы.

Отображения лотков на плане настраивается в свойствах модели типа А**втомобильная дорога**.

Для прикромочных лотков настраивается тип блока указателя направления лотка на плане:



Для телескопических лотков настраиваются блоки оголовков, лотков и гасителей. А также стиль подписей лотков на плане:



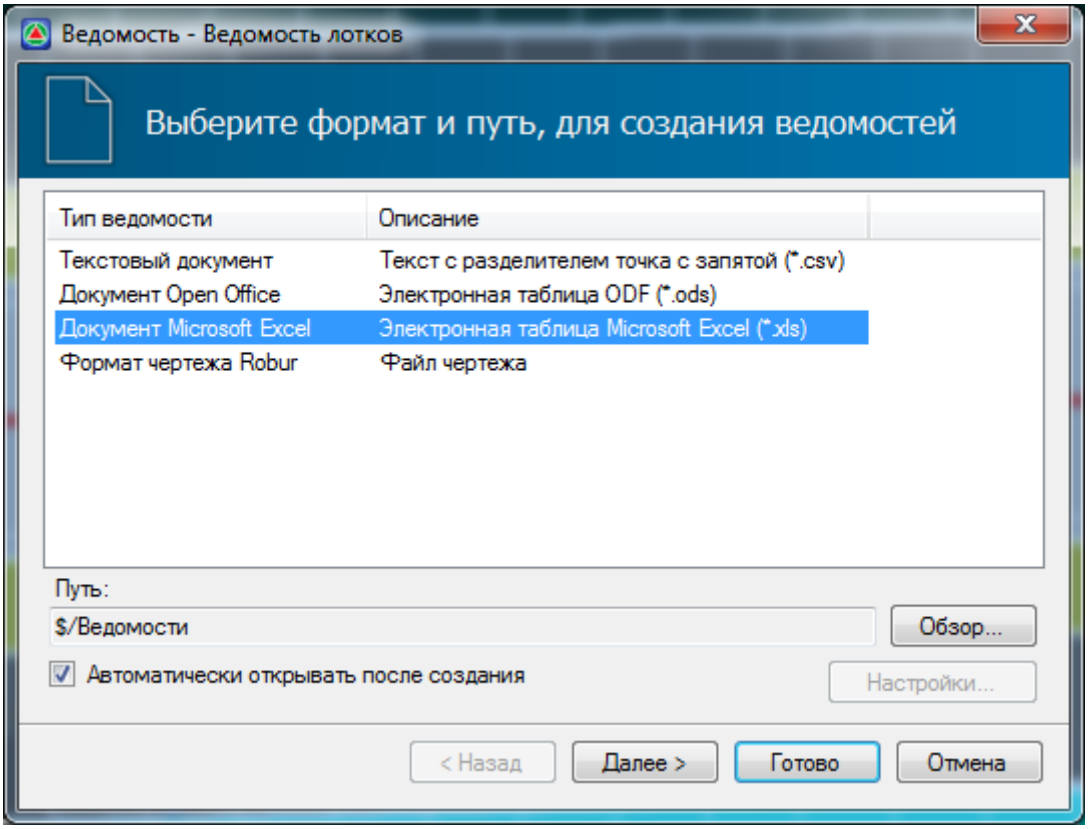
Введенные прикромочные и телескопические лотки по умолчанию отображаются на плане в слое **Лотки**.

Создание ведомости расстановки лотков

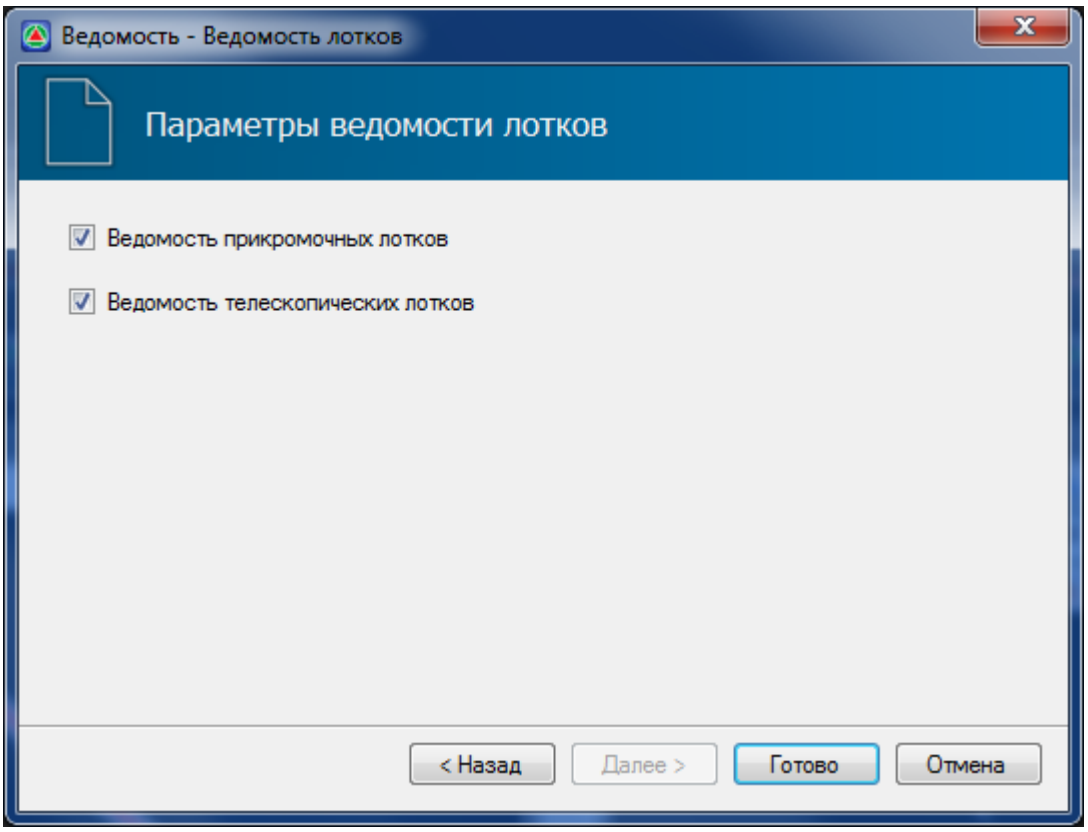
Для создания ведомости по лоткам:

1. Выберите элемент меню: **Задачи – Лотки – Ведомость лотков**;

2. Откроется стандартный мастер формирования ведомостей. Укажите необходимый формат ведомости и нажмите **Далее**:

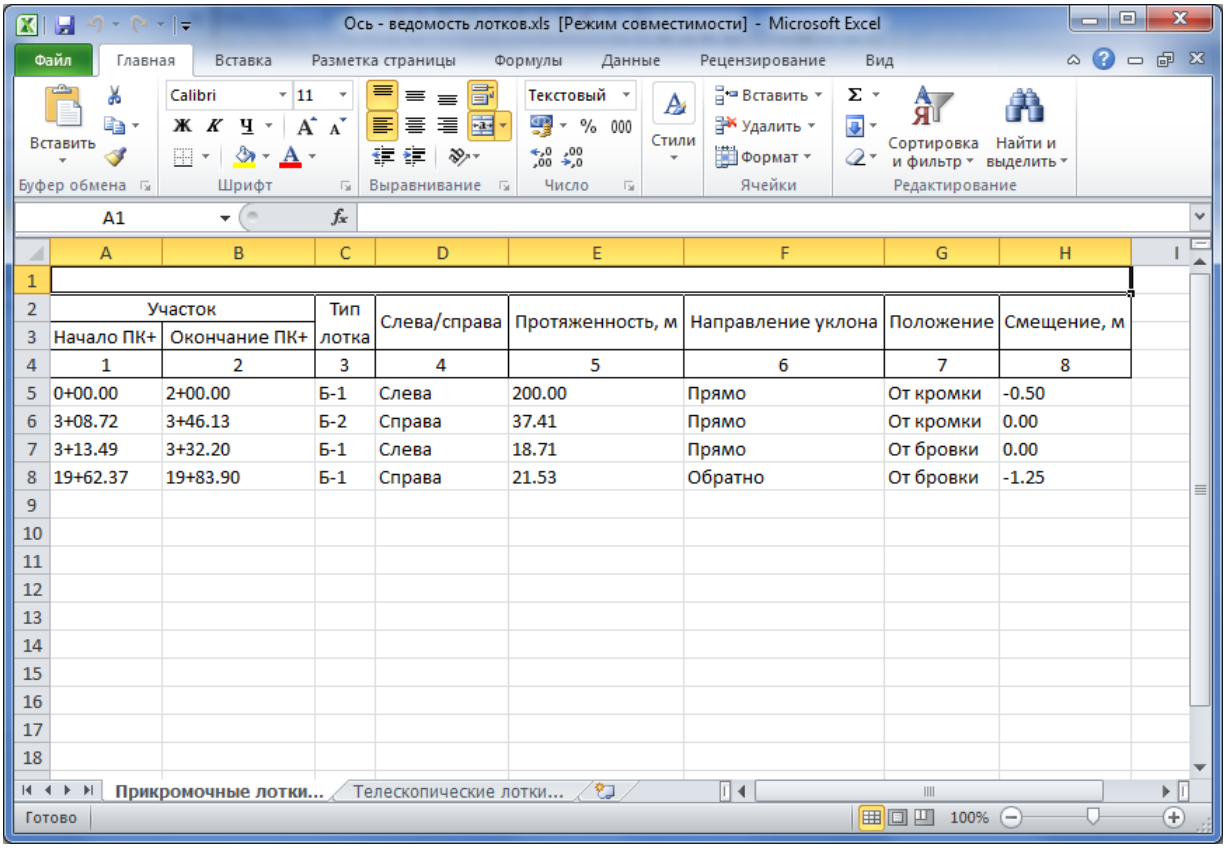


3. На последнем шаге мастера выберите типы ведомостей, которые необходимо создать и нажмите **Готово**:



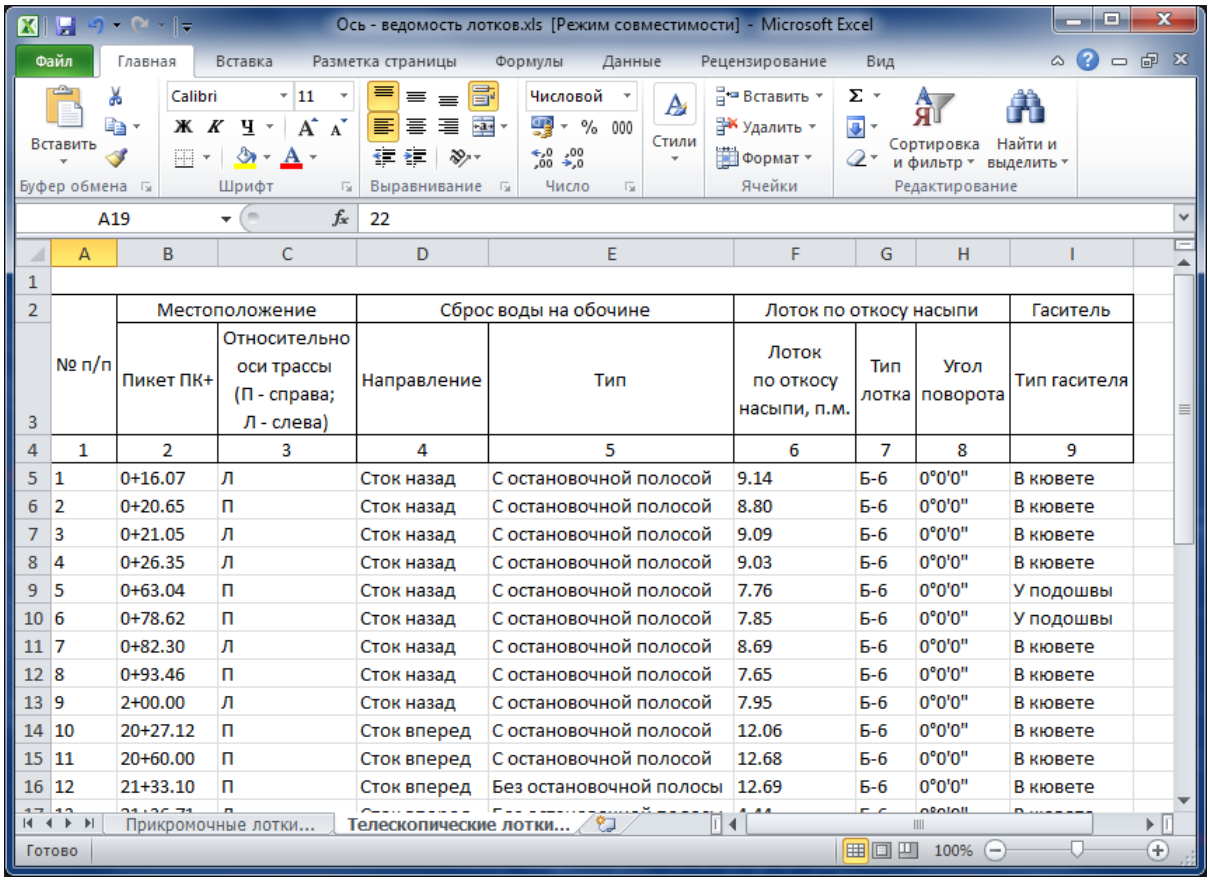
В результате программа сформирует выбранные ведомости и откроет их в соответствующем редакторе.

Пример ведомости прикромочных лотков:



	A	B	C	D	E	F	G	H
2	Участок		Тип лотка	Слева/справа	Протяженность, м	Направление уклона	Положение	Смещение, м
3	Начало ПК+	Окончание ПК+						
4	1	2	3	4	5	6	7	8
5	0+00.00	2+00.00	Б-1	Слева	200.00	Прямо	От кромки	-0.50
6	3+08.72	3+46.13	Б-2	Справа	37.41	Прямо	От кромки	0.00
7	3+13.49	3+32.20	Б-1	Слева	18.71	Прямо	От бровки	0.00
8	19+62.37	19+83.90	Б-1	Справа	21.53	Обратно	От бровки	-1.25

Пример ведомости телескопических лотков:



№ п/п	Местоположение		Сброс воды на обочине		Лоток по откосу насыпи			Гаситель
	Пикет ПК+	Относительно оси трассы (П - справа; Л - слева)	Направление	Тип	Лоток по откосу насыпи, п.м.	Тип лотка	Угол поворота	Тип гасителя
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0+16.07	Л	Сток назад	С остановочной полосой	9.14	Б-6	0°0'0"	В кювете
2	0+20.65	П	Сток назад	С остановочной полосой	8.80	Б-6	0°0'0"	В кювете
3	0+21.05	Л	Сток назад	С остановочной полосой	9.09	Б-6	0°0'0"	В кювете
4	0+26.35	Л	Сток назад	С остановочной полосой	9.03	Б-6	0°0'0"	В кювете
5	0+63.04	П	Сток назад	С остановочной полосой	7.76	Б-6	0°0'0"	У подошвы
6	0+78.62	П	Сток назад	С остановочной полосой	7.85	Б-6	0°0'0"	У подошвы
7	0+82.30	Л	Сток назад	С остановочной полосой	8.69	Б-6	0°0'0"	В кювете
8	0+93.46	П	Сток назад	С остановочной полосой	7.65	Б-6	0°0'0"	В кювете
9	2+00.00	Л	Сток назад	С остановочной полосой	7.95	Б-6	0°0'0"	В кювете
10	20+27.12	П	Сток вперед	С остановочной полосой	12.06	Б-6	0°0'0"	В кювете
11	20+60.00	П	Сток вперед	С остановочной полосой	12.68	Б-6	0°0'0"	В кювете
12	21+33.10	П	Сток вперед	Без остановочной полосы	12.69	Б-6	0°0'0"	В кювете

Дорожная разметка

Данный блок функций позволяет создавать на ситуационном плане объекты дорожной разметки. Данные элементы могут создаваться самостоятельно, а также автоматически назначаться по уже имеющимся проектным данным, таким как: трассы, границы полос, контуры направляющих островков и т.п. Объекты разметки участвуют при визуализации проектного решения. На их основе формируются выходные чертежи и ведомости объемов работ.

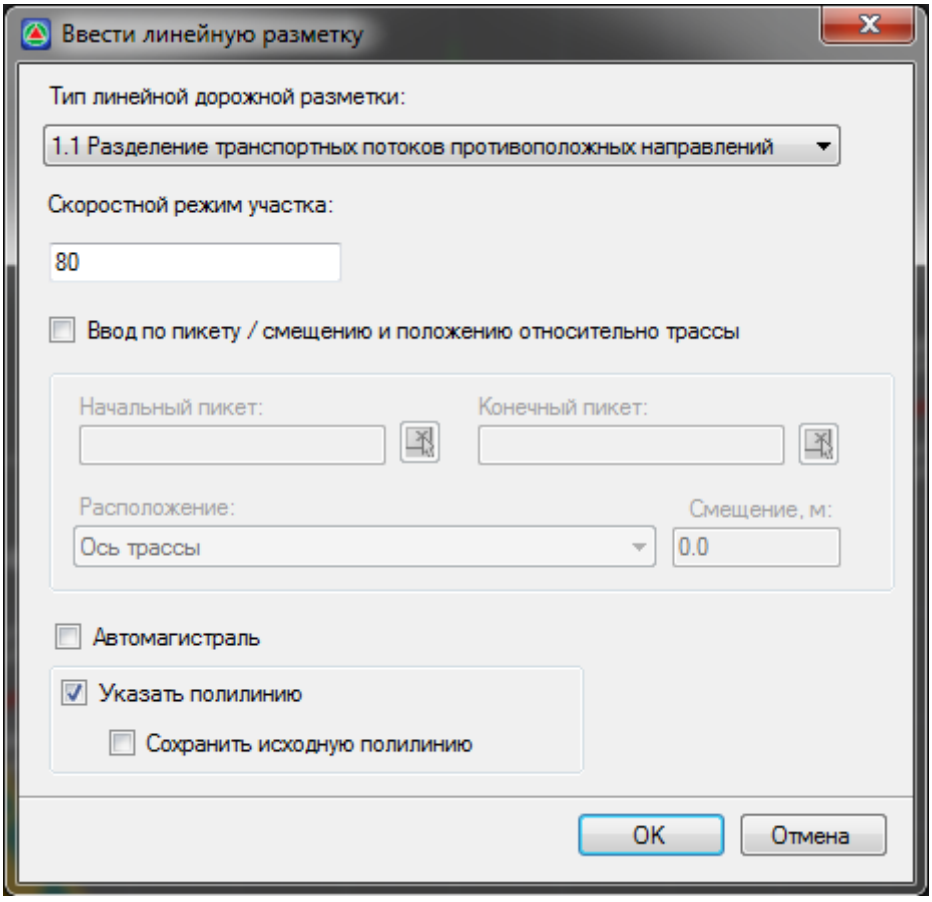
Разметка подразделяется на линейную, площадную и точечную. Далее рассмотрим основные способы создания каждого типа разметки.

Создание дорожной разметки

Дорожная разметка представляет собой набор линейных объектов. Они могут задаваться табличным способом, а также с помощью специальных диалоговых окон, с последующим сохранением их в таблицу дорожной разметки. Рассмотрим эти процедуры более подробно:

Для создания линейной разметки:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожная разметка - Ввести линейную разметку.** Откроется следующее диалоговое окно:



Тип линейной дорожной разметки - из выпадающего списка выберите соответствующий тип разметки, который необходимо создать или назначить уже имеющемуся линейному объекту.

Скоростной режим участка - в данном поле задайте предполагаемую скорость движения на данном участке.

Примечание: Параметры некоторых типов разметки зависят от скоростного режима участка дороги.

Автомагистраль - установите данную опцию, если участок проектируемой дороги является автомагистралью.

Примечание: Параметры некоторых типов разметки (например, тип 1.8 Обозначение границы между полосой разгона или торможения и основной полосой проезжей части) зависят от того, является ли автомобильная дорога магистралью или нет.

Ввод дорожной линейной разметки может осуществляться следующими взаимоисключающими способами:

• По пикету/смещению относительно трассы;

• Путём выбора линейного объекта, на основе которого требуется создать разметку (или путём непосредственного поточечного ввода полилинии).

Указать полилинию - установите данную опцию, если необходимо назначить разметку из уже существующего линейного объекта (трассы, границы полосы, полилинии и т.п.). При этом, если после создания объекта разметки исходный контур полилинии необходимо сохранить, дополнительно установите опцию Сохранять исходную полилинию. Если сняты обе эти опции, то будет осуществляться последовательный поточечный ввод линейной разметки.

Ввод по пикету/смещению и положению относительно трассы - если данная опция установлена, то группа опций **Указать полилинию** и **Сохранять исходную полилинию** станет неактивной, а для ввода станут доступны следующие дополнительные поля:

Начальный и Конечный пикет - задается начальный и конечный пикет участка, на котором будет отрисована разметка. При условии, что линейный объект, на котором назначается разметка, является границей полосы проезжей части, полосы обочины или краем разделительной полосы.

Примечание: Начальный и конечный пикет можно задать графически. Для этого щелкните по кнопке  *расположенной рядом с соответствующим полем. Курсор примет форму прицела и будет перемещаться вдоль текущей трассы, объектам которой назначается разметка. Щелкните левой кнопкой мыши в той точке, которая будет являться начальной или конечной для создаваемого участка разметки. Программа автоматически определит пикетажное положение указанной точки и отобразит его в соответствующем поле.*

Расположение - из выпадающего списка выберите наименование границы полосы, по которой будет создана разметка.

Смещение - в данном поле задайте значение расстояния, если необходимо чтобы разметка отрисовывалась параллельно выбранной полосе, но была смещена относительно нее на определенное расстояние.

2. Задайте необходимые параметры создания разметки и нажмите **Ок**.

3. Далее в зависимости от установленных параметров создания линейной разметки будет необходимо:

• Левой кнопкой мыши укажите в графическом поле окна План линейный объект, по которому будет назначаться разметка (если при ее создании была установлена опция указать полилинию);

• Самостоятельно отрисуйте линейную разметку на плане, указывая левой кнопкой мыши на плане ее характерные точки (если при ее создании была снята опция указать полилинию);

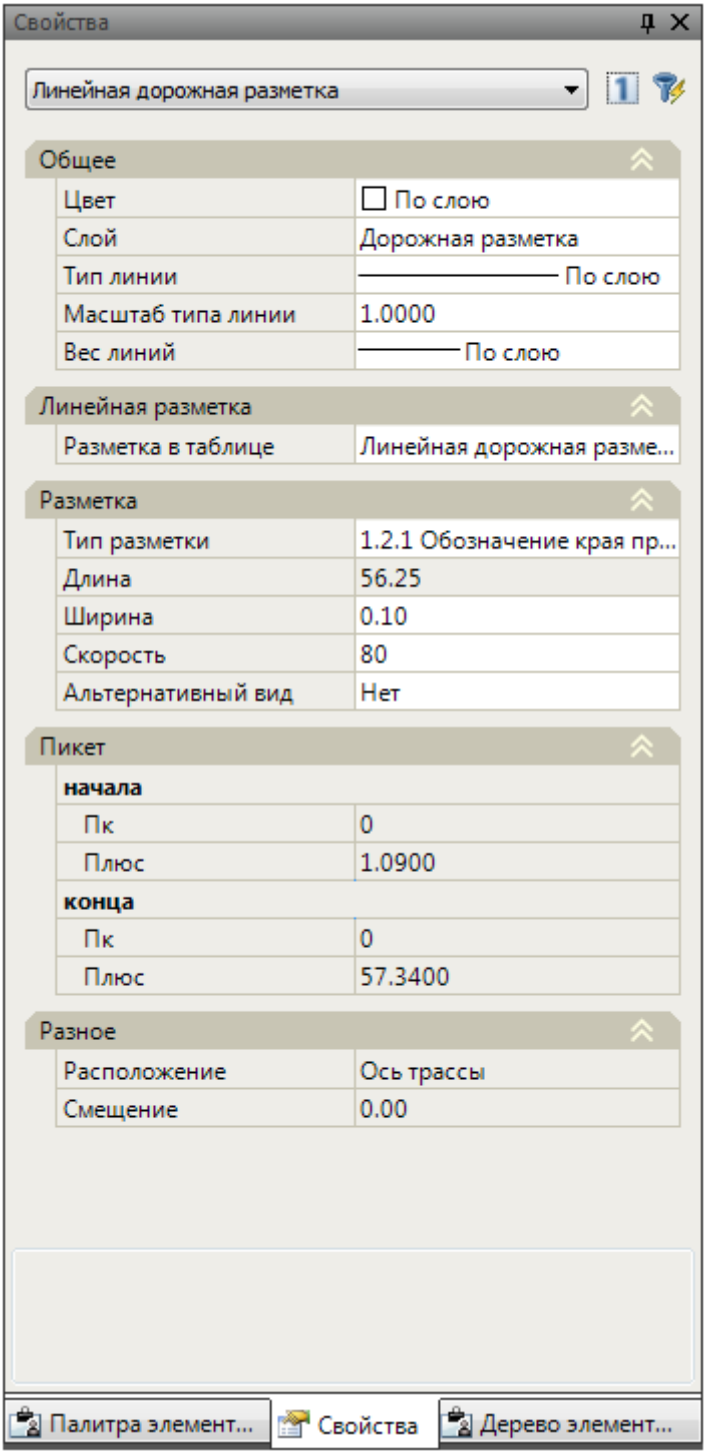
• Если при создании разметки была установлена опция **Ввод по пикету смещению и положению трассы** и заданы все необходимые параметры, то на данном этапе никаких дополнительных действий не требуется.

В результате на заданном участке будет создан объект линейной разметки.

Редактирование линейной разметки через стандартное окно Свойств

Для быстрого изменения параметров дорожной разметки:

1. Выделите на плане объект или группу объектов линейной разметки, свойства которых необходимо изменить. Их параметры отобразятся в окне **Свойства**:



2. Измените в данном окне требуемые параметры выбранного объекта.

Часть данных в этих полях является информационными и недоступными для редактирования. Т.к. при изменении определенных базовых свойств разметки, таких как: начальный/конечный пикет, расположение, её геометрия будет полностью пересоздана на основе определяющей линии положения (т.е. кромки разделительной, полосы пр. части, зоны обочины и т.п.). При этом часть корректив, которые могли быть произведены над линией разметки после ее создания, будут утеряны (к примеру, редактирование геометрии разметки с помощью грипов).

Если все же необходимо изменить такие параметры разметки как ее начальный/конечный пикет или расположение, то для этого воспользуйтесь одним из следующих способов:

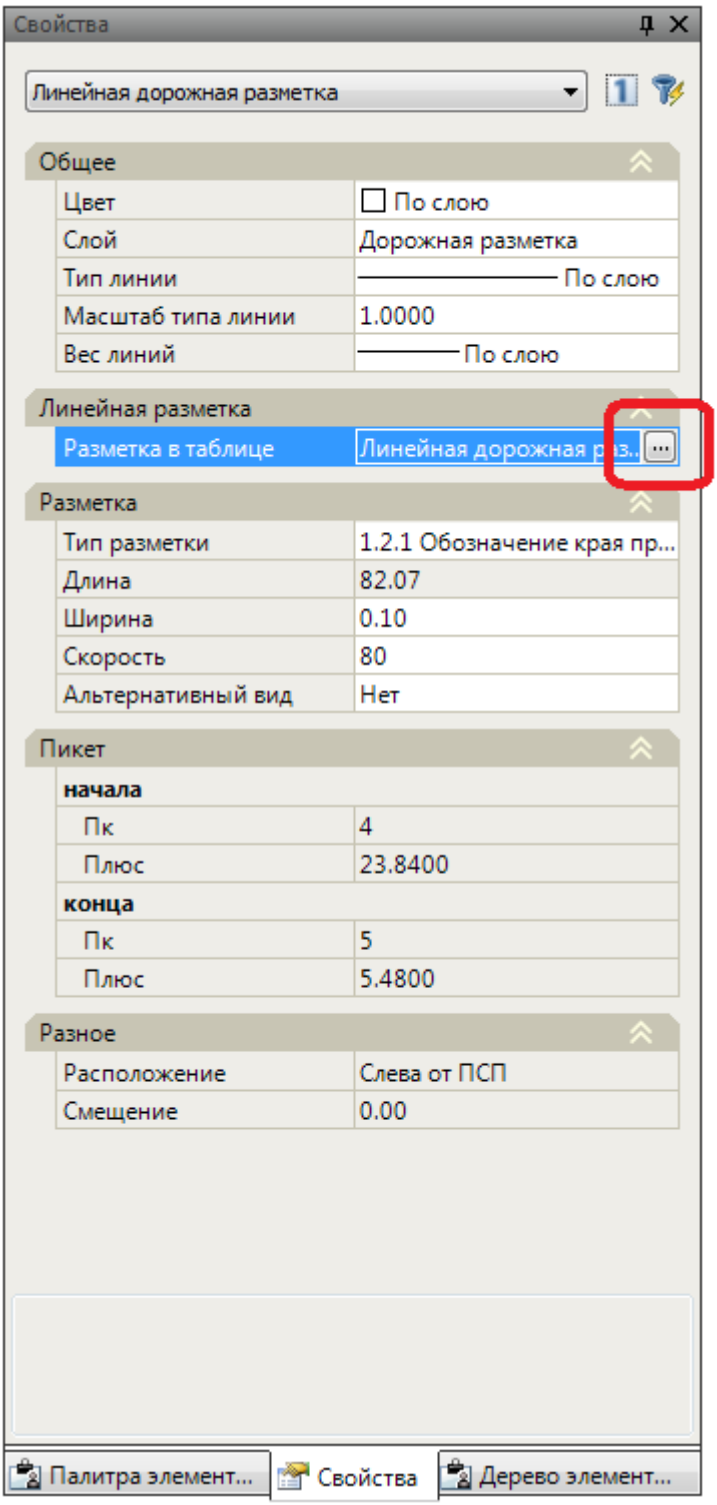
1. Выделите левой кнопкой мыши на плане объект линейной разметки, который необходимо изменить;

2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Редактировать разметку**;

3. В открывшемся окне измените параметры разметки и нажмите **ОК**.

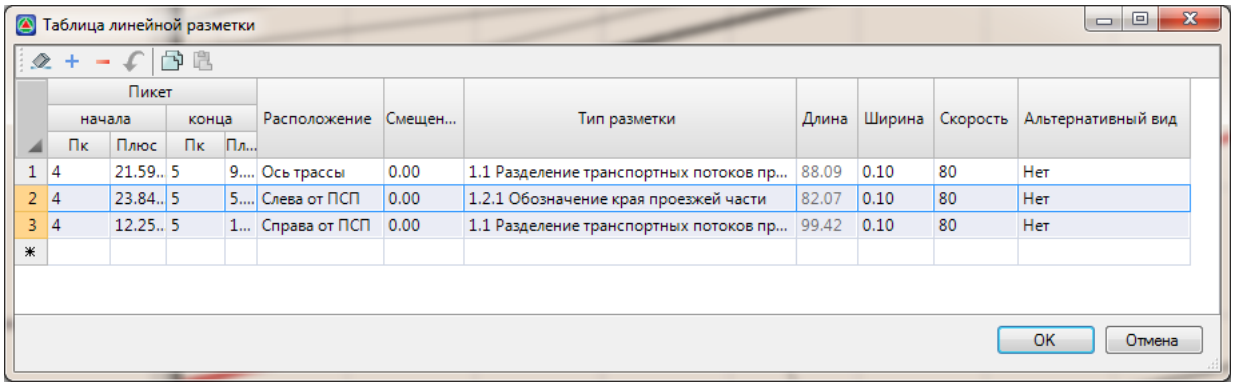
В результате объект линейной разметки будет полностью пересоздан с учетом измененных параметров.

• Выделите в окне **Свойства** поле **Разметка в таблице** и нажмите соответствующую кнопку:



Откроется базовая **Таблица линейной разметки**, в которой занесены все объекты линейной дорожной разметки, которые содержит текущая модель.

При этом редактируемый объект или группа объектов линейной дорожной разметки будут выделены в общем списке таблицы:



Примечание: 1. Таблицу линейной разметки можно также открыть через контекстное меню, нажав правой кнопкой мыши после того как объект дорожной разметки будет выделен левой кнопкой мыши. 2. Основные принципы работы с данной таблицей будут описаны далее в разделе Создание разметки табличным способом.

Измените необходимые параметры разметки и нажмите **Ок**.

В результате объекты линейной разметки, параметры которых были изменены в выше описанной таблице, будут пересозданы.

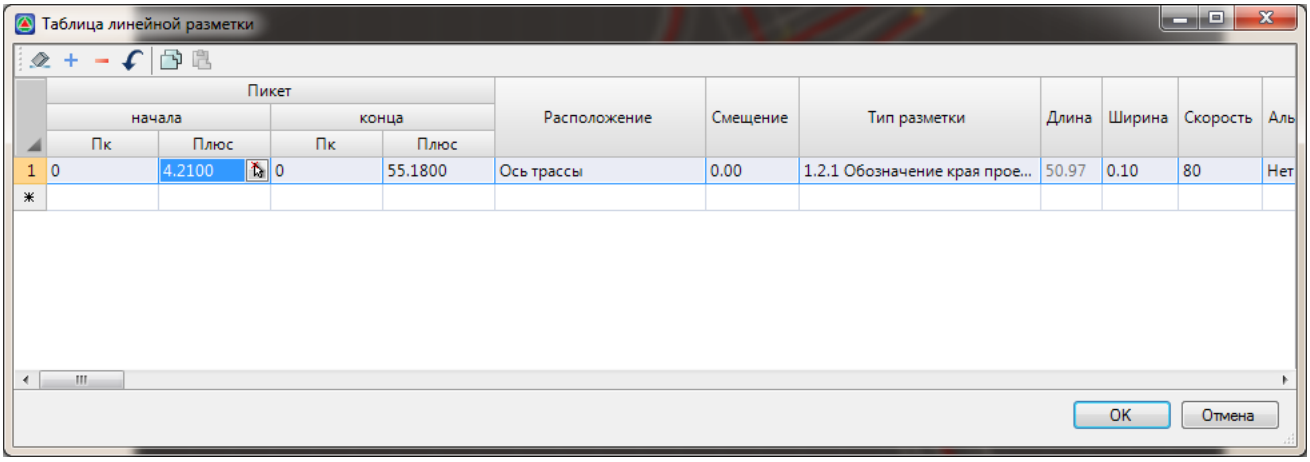
Для модификации контуров разметки с плана могут использоваться все базовые функции редактирования объектов (меню **Редактировать**),

Однако, как уже было сказано выше, при пересоздании линейной разметки табличным способом или через диалоговое окно **Ввести линейную разметку**, эти коррективы могут быть утеряны.

Создание и редактирование разметки табличным способом

Для того чтобы создать новый участок линейной разметки или отредактировать существующий табличным способом:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожная разметка - Таблица линейной разметки**. Откроется следующая таблица:



Каждая строка этой таблицы описывает один объект линейной дорожной разметки. В эту таблицу автоматически попадают все объекты линейной разметки , независимо от того каким способом они создавались. Визуальное удаление объекта разметки на плане, приводит к удалению соответствующей записи из таблицы и наоборот.

Все основные параметры, задаваемые в столбцах данной таблицы, были описаны ранее в разделе **Создание линейной разметки**.

Примечание: В столбце Альтернативный вид выбирается способ отрисовки разметки. К примеру, у разметки двойного типа в зависимости от установленного данного признака будет определяться с какой стороны от сплошной линии необходимо отрисовать штриховую линию.

Для группового изменения, какого либо параметра, например типа разметки, у нескольких объектов одновременно, выделите эти участки в таблице и измените требуемые параметры.

2. Задайте или измените в таблице линейной разметки необходимые параметры и нажмите ОК.

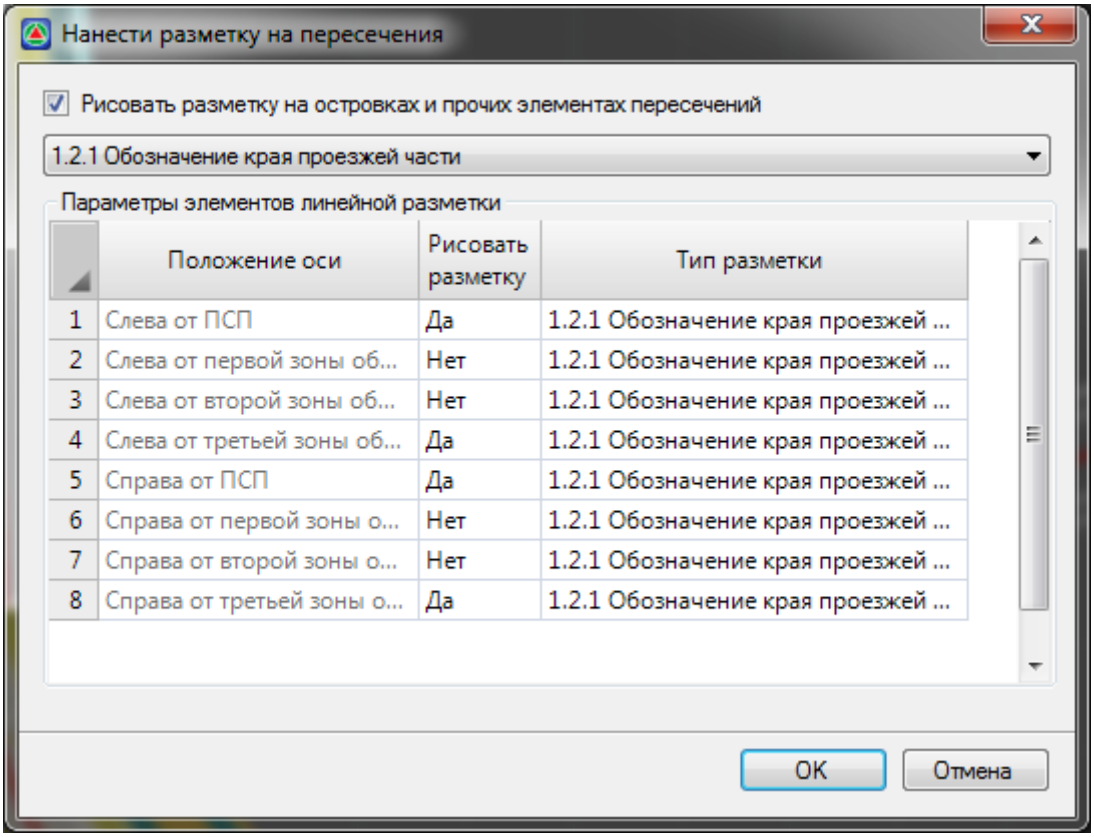
В результате, программа пересоздаст те объекты линейной разметки, параметры которых были изменены в выше описанной таблице.

Автоматическое создание разметки по границам полос

Данная функция позволяет выполнить групповую отрисовку линий разметок различных типов по границам полос проезжей части, а также контурам направляющих островков на пересечениях и примыканиях.

Для этого:

1. Воспользуйтесь функцией **Задачи - Дорожная разметка - Создать дорожную разметку по полосам**. Откроется следующие окно:



В данном окне каждой границе какой-либо полосы может быть присвоен определенный тип разметки, который выбирается из выпадающего списка. Также, в верхней части данного окна из выпадающего списка может быть выбран тип разметки, которым будут отрисованы контуры островков на пересечениях развязках или съездах.

2. Задайте необходимые параметры создания разметки по полосам и нажмите **ОК**.

В результате программа создаст по заданным полосам текущей трассы разметки соответствующих типов.

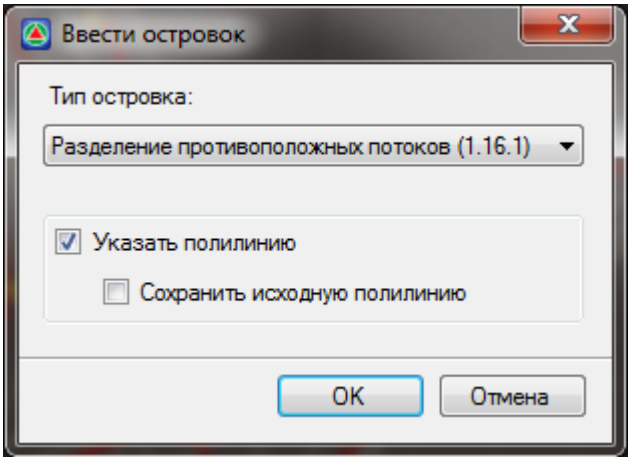
Создание площадной разметки

Для площадной разметки внутри островка безопасности, необходимо указать контур островка, как правило, изначально он представлен в виде полилинии и положение направляющей, относительно которой будут ориентироваться линии разметки.

Примечание: До использования данной функции рекомендуется предварительно отрисовать контуры островков на пересечениях. Для этого может быть использована функция Создать дорожную разметку по полосам, которая была описана ранее.

Для создания площадной разметки:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожная разметка – Добавить островок**. Откроется следующие диалоговое окно:



Тип островка - из выпадающего списка выберите тип разметки, которая будет отрисована внутри выбранного контура.

Указать полилинию – если данная опция установлена, то после выхода из данного диалогового окна необходимо будет указать исходный контур островка. В противном случае, контур необходимо будет нарисовать самостоятельно.

Сохранить исходную полилинию - если данная опция не установлена, то после создания контура островка и его штриховки исходная полилиния будет удалена.

2. Задайте необходимые параметры создания островка и нажмите **ОК**.

3. Далее в зависимости от установленных параметров создания островка будет необходимо:

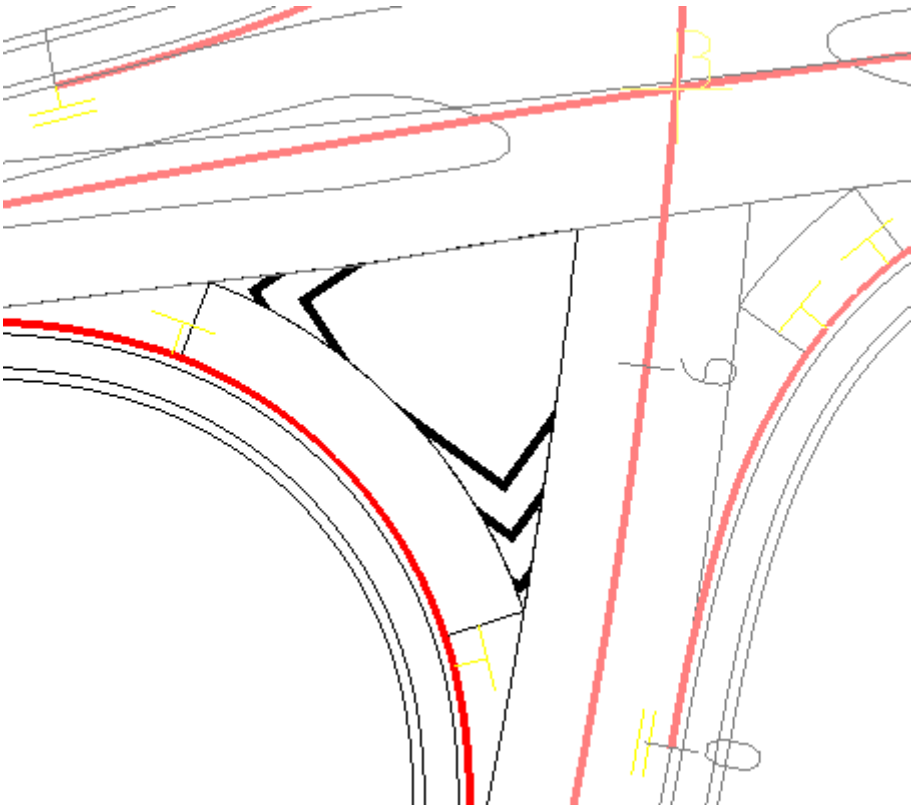
• Левой кнопкой мыши укажите в графическом поле окна План контур полилинии или островка, внутри которого будет строиться разметка (если при ее создании была установлена опция указать полилинию);

• Самостоятельно отрисуйте контур островка на плане, указывая левой кнопкой мыши его характерные точки (если при ее создании была снята опция указать полилинию);

4. Далее, левой кнопкой мыши укажите внутри островка начальную и конечную точку направляющей, относительно которой будет рисоваться площадная разметка.

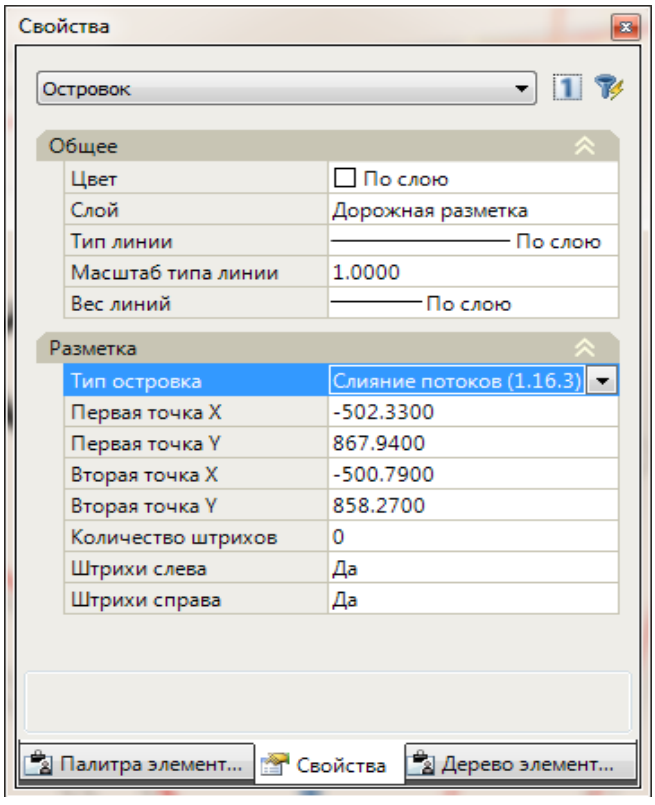
В результате, внутри заданного контура будет создана площадная разметка определенного типа.

При необходимости нанести на островок несколько видов штриховки, несколько раз задайте площадную разметку, указав один контур и несколько направляющих.



Редактирование площадной разметки

При редактировании параметров площадной разметки также может быть использовано стандартное окно свойств выбранного объекта:



Тип островка - при необходимости из выпадающего списка выберите другой тип площадной разметки, который необходимо назначить выбранному площадному объекту.

Первая точка X,Y и **Вторая точка X,Y** - в данных полях задаются координаты направляющей, относительно которой рисуются линии разметки. При необходимости они могут быть изменены, в том числе графическим способом, с помощью кнопок , которые отображаются при выделении соответствующего поля или за грипы с плана.

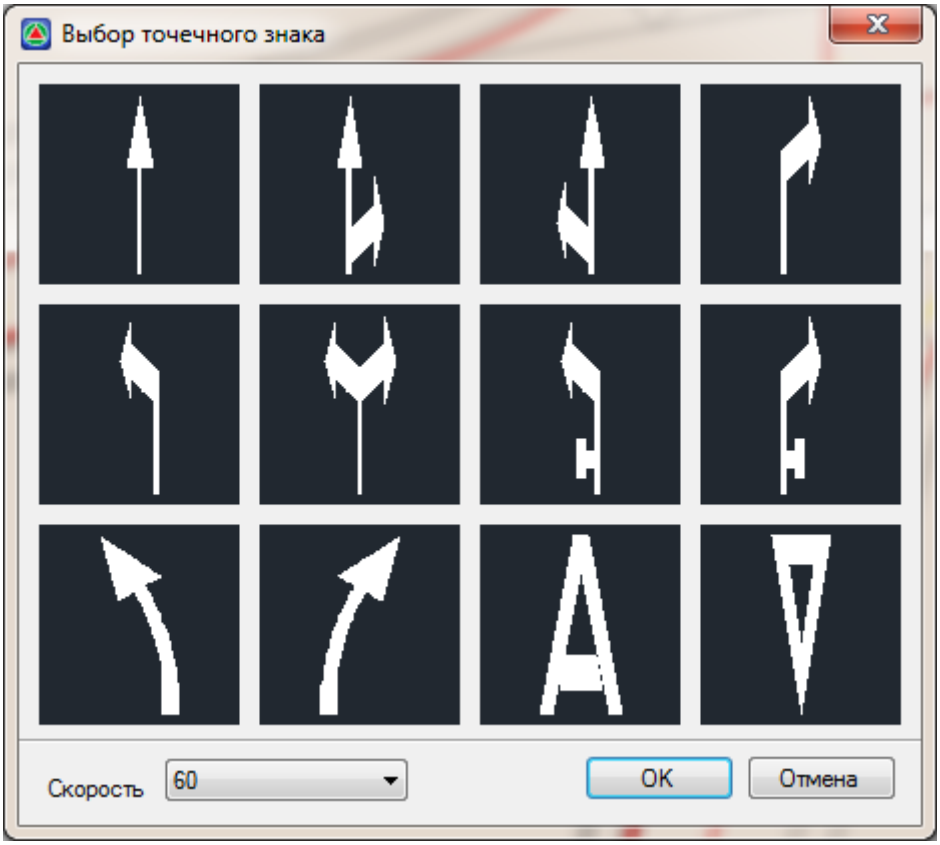
Количество штрихов - по умолчанию штрихи площадной разметки рисуются на протяжении всей длины направляющей. Задайте в данном поле необходимое значение, если нужно чтобы у островка отрисовывалось определенное количество штрихов.

Штрихи слева и **Штрихи справа** - по умолчанию штрихи площадной разметки рисуются с обеих сторон направляющей. Если же в данном поле установить признак нет, то для разметки 1.16.2 или 1.16.3 штрихи не будут отрисовываться с соответствующей стороны относительно направляющей.

Создание и редактирование точечной разметки

Для того, чтобы ввести объект точечной разметки:

1. Выберите элемент меню: **Задачи – Дорожная разметка – Ввести точечный знак дорожной разметки**. Откроется диалоговое окно:



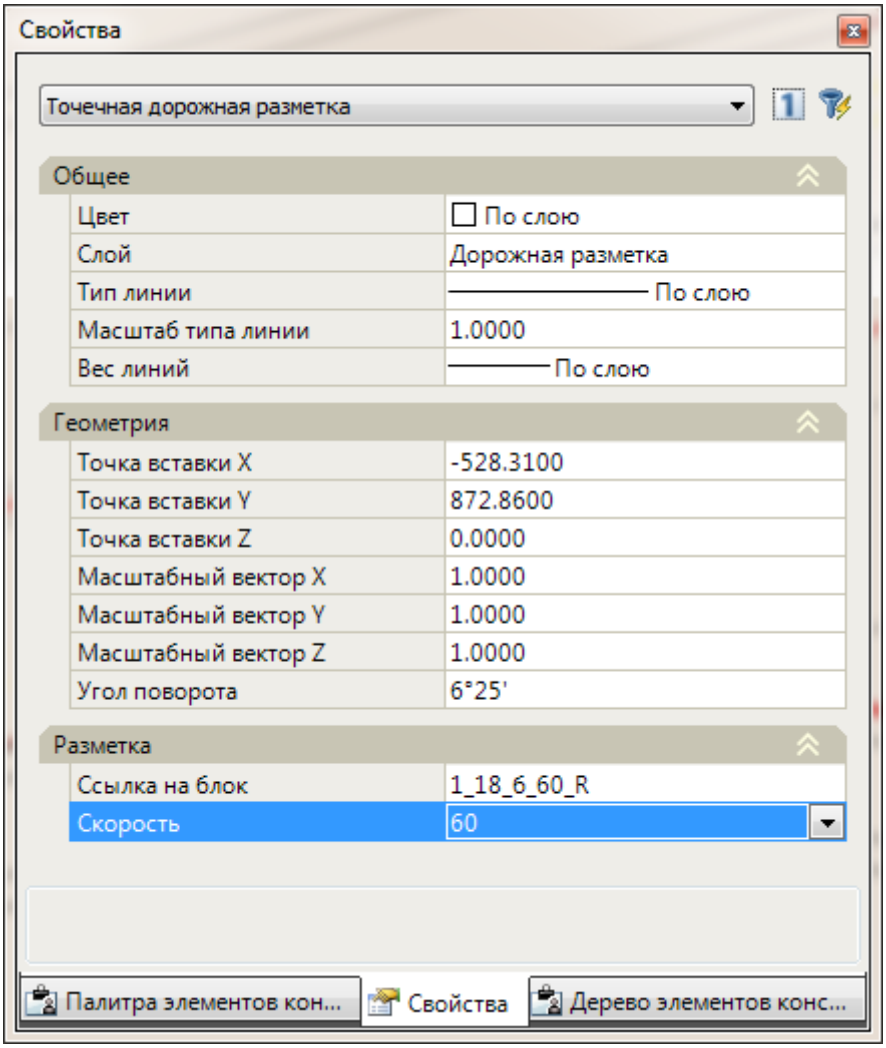
2. Выберите в данном окне один из предложенных точечных знаков дорожной разметки и нажмите **ОК**;

3. Левой кнопкой мыши визуально укажите в графическом поле окна План точку вставки знака и его направление. В поле **Скоростной режим участка** задается предполагаемая скорость на данном участке.

Примечание: Параметры некоторых типов точечной разметки зависят от скоростного режима участка дороги.

В результате объект точечной разметки будет создан и отрисован в окне План.

Для изменения свойств предварительно созданного объекта точечной разметки, выделите его левой кнопкой мыши. Его основные параметры отобразятся в стандартном окне свойства:



В группе полей с наименованием **Геометрия** могут быть изменены: координаты базовой точки объекта, его масштабный коэффициент по каждой из координатной оси, а также угол поворота относительно оси X. Данные параметры могут задаваться визуально с помощью специальной кнопки, которая отображается при выборе соответствующего поля.

Ссылка на блок - при необходимости замены объекта точечной разметки на другой, выделите данное поле и нажмите кнопку [...]. В открывшемся окне Выбор точечного знака выберите требуемый точечный объект и нажмите ОК.

Скорость - в данном поле может быть изменено значение скоростного режима на участке где расположен выбранный объект точечной разметки.

Разметка пешеходных переходов и велосипедных дорожек

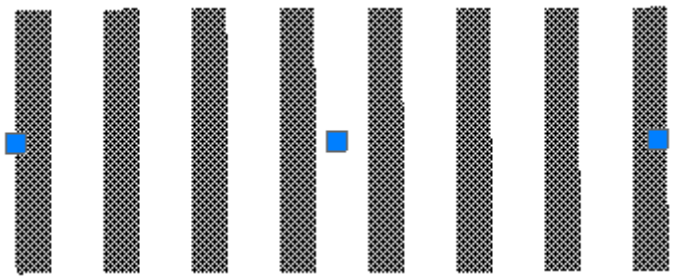
Для того, чтобы задать пешеходный переход:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожная разметка – Добавить пешеходный переход**. Курсор примет форму прицела.

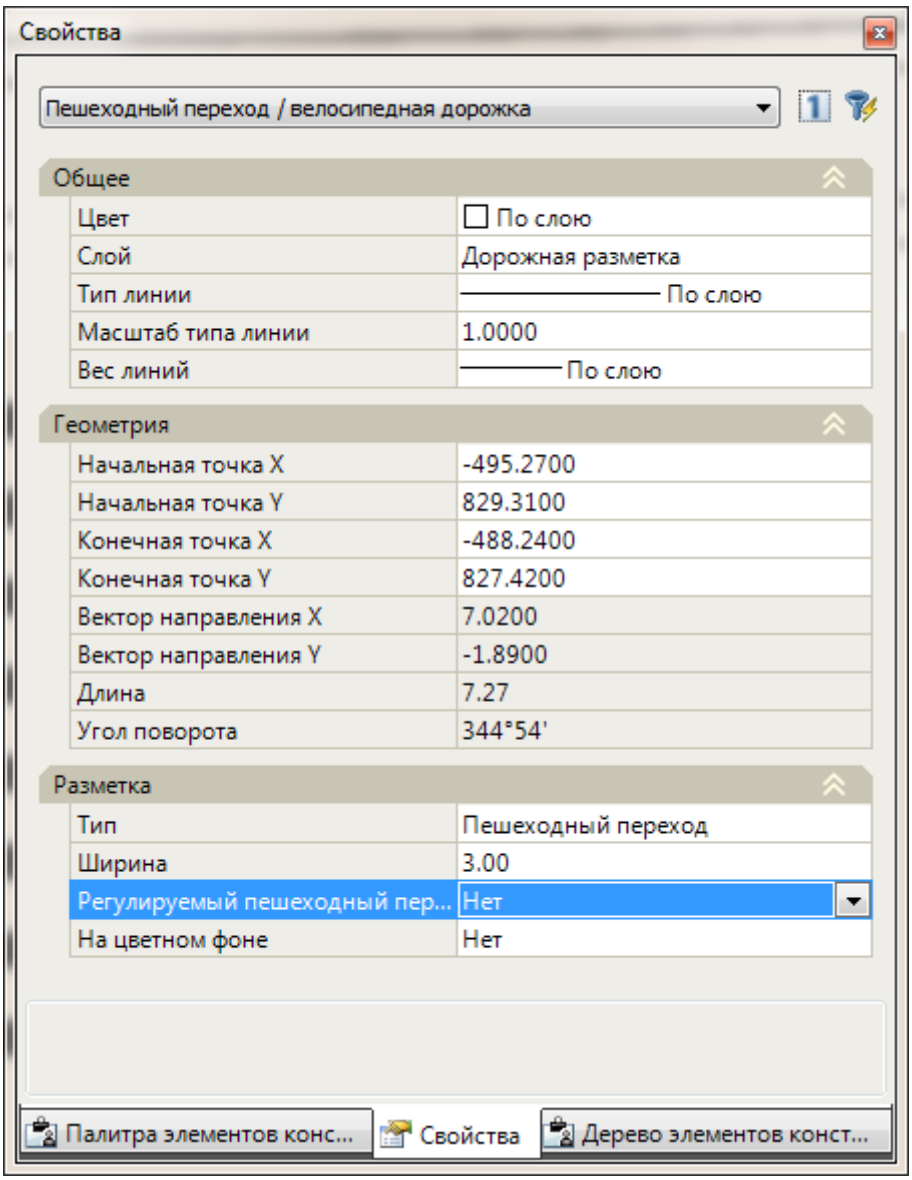
2. Укажите левой кнопкой мыши на плане начальную и конечную точку оси пешеходного перехода.

В результате, пешеходный переход будет отрисован на плане.

При необходимости изменения его длины или положения выделите пешеходный переход на плане левой кнопкой мыши. На нем отобразятся характерные точки синего цвета (грипы), их положение можно менять визуально на плане. Перемещение крайних грипов позволяет менять длину и ориентацию пешеходного перехода, а перемещение центрального грипа приводит к параллельному смещению самого перехода.



Для изменения свойств предварительно созданного объекта пешеходного перехода, выделите его левой кнопкой мыши. Его основные параметры отобразятся в стандартном окне свойства:



В группе полей с наименованием **Геометрия** могут быть изменены: координаты начальной и конечной точки объекта.

Тип и **Ширина** - в зависимости от параметров заданных в данных полях имеется возможность отрисовать дорожную разметку «велосипедная дорожка», а также различные типы пешеходного перехода:

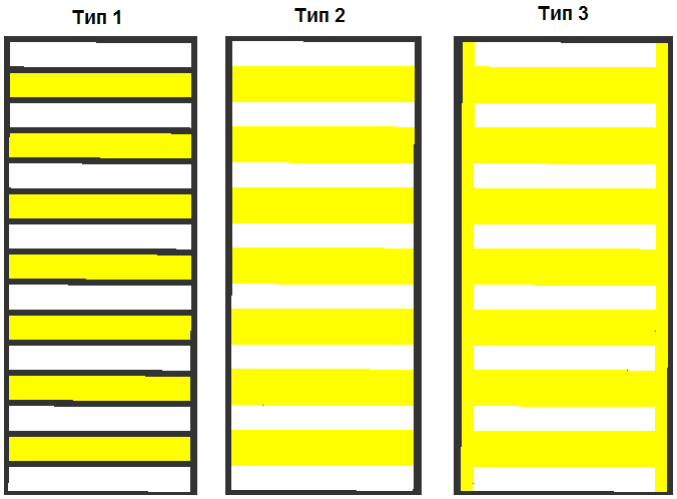


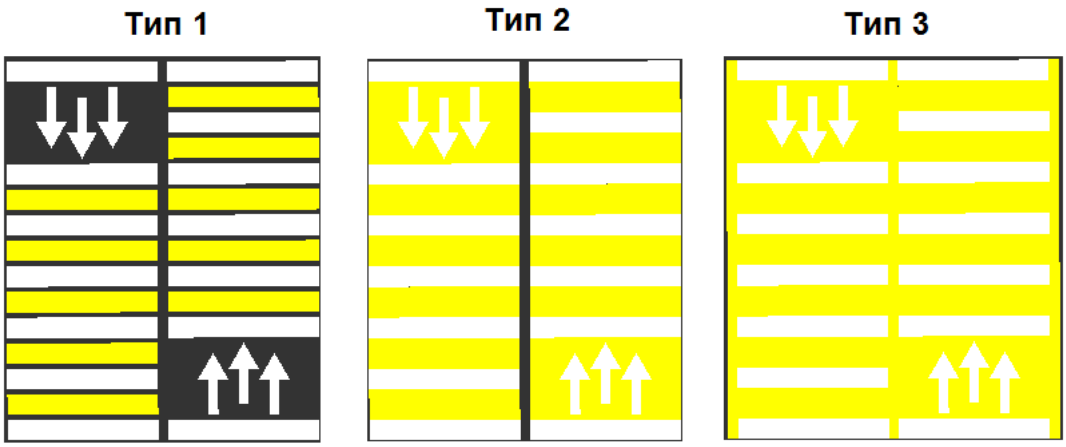
Примечание. Для того, чтобы задать велосипедную дорожку, в поле **Тип** *установите параметр* **Велосипедная дорожка**. *В зависимости от заданного значение ширины пешеходного перехода, он также будет иметь различное изображение.*

Регулируемый пешеходный переход - выберите параметр «Да» если необходимо отрисовать тип дорожной разметки «регулируемый пешеходный переход»:



На цветном фоне, Тип фона, Цвет фона - возможность отрисовки типа дорожной разметки «Пешеходный переход» на цветном фоне (например на желтом), с возможностью использования различных вариантов заливки выбранным цветом:





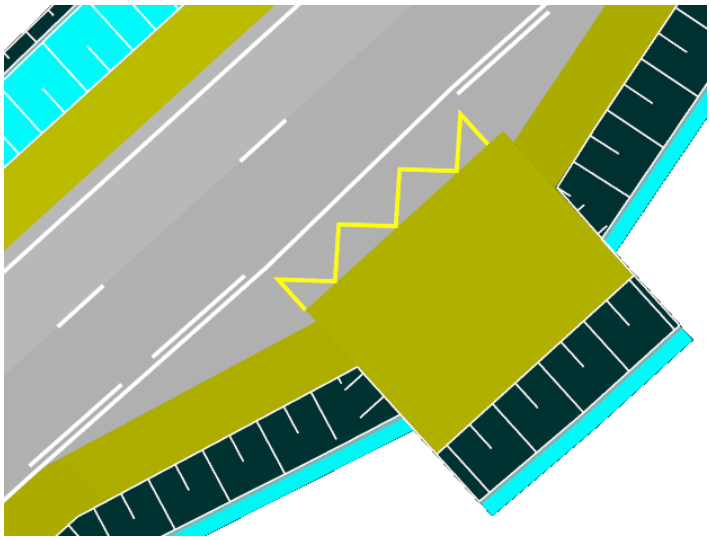
Дорожная разметка (Место остановки)

Для того чтобы отрисовать разметку **Место остановки**:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожная разметка – Добавить место остановки**. Курсор примет форму прицела;

2. Укажите левой кнопкой мыши на плане начальную и конечную точку разметки.

В результате дорожная разметка будет отрисована на плане:



Подпись дорожной разметки

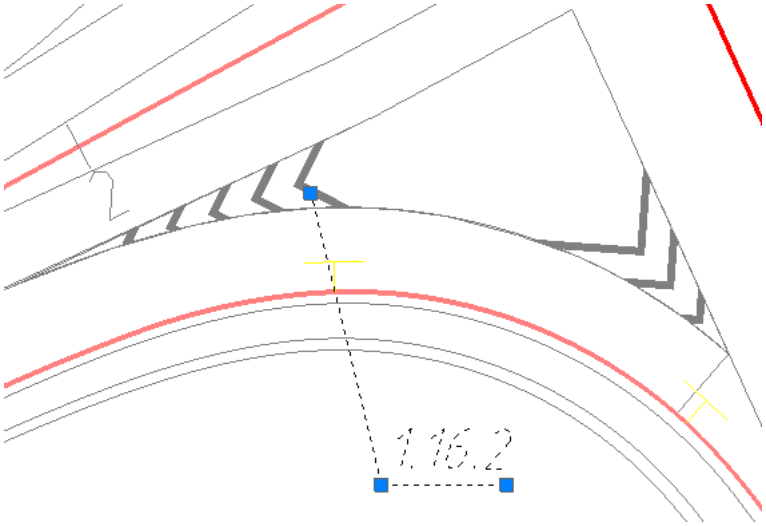
- Для того, чтобы подписать на плане дорожную разметку:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожная разметка – Подписать дорожную разметку**.

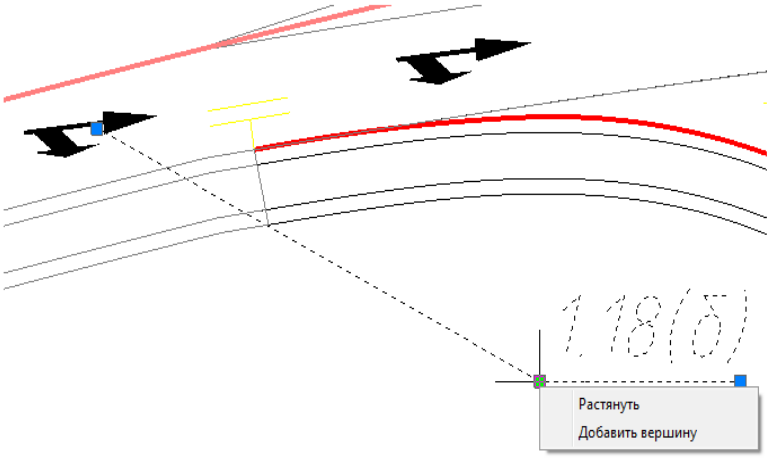
Курсор примет форму прицела.

2. Укажите элемент разметки и место положения сноски на плане.

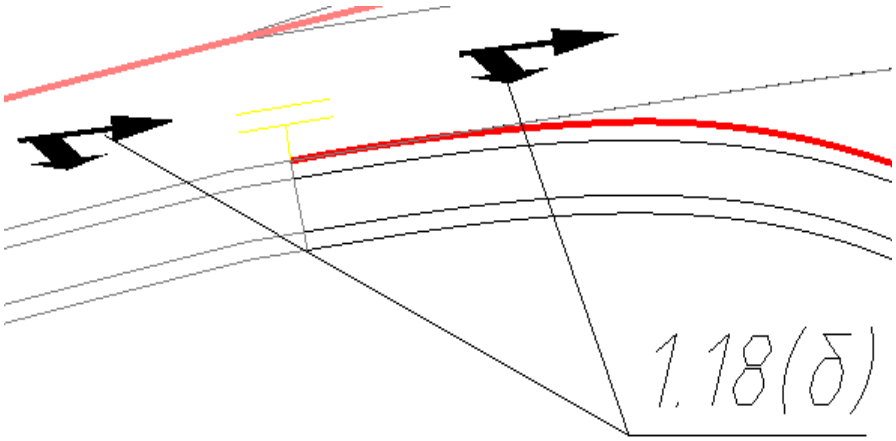
- Выделив выноску имеется возможность изменить ее положение а также повернуть полку выноски на нужный угол, для этого воспользуйтесь соответствующими синими ручками (грипами).



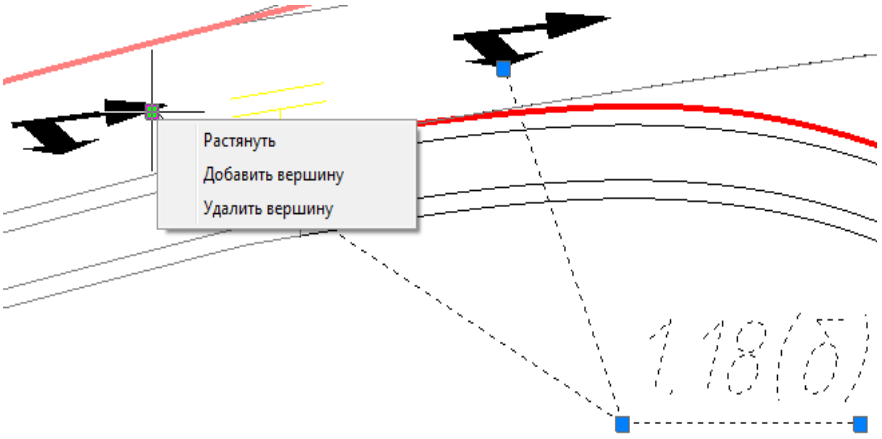
- При необходимости подписи одной выноской нескольких элементов дорожной разметки имеющих одинаковый номер, нажмите правой кнопкой мыши на соответствующем грипе:



Выберите пункт **Добавить вершину**, далее укажите место вставки новой выноски:



Для удаления сноски нажмите правой кнопкой мыши на соответствующем грипе, выбрав пункт **Удалить вершину**:

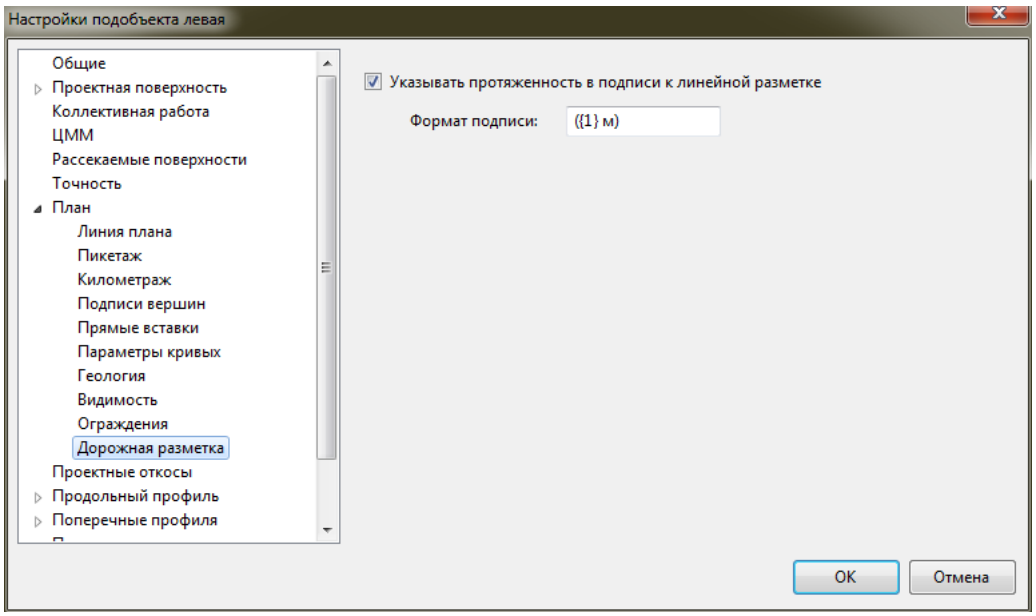


Настройка подписи дорожной разметки

Для настройки подписи дорожной разметки:

1. В **Структуре проекта** нажмите правой кнопкой мыши на текущем подобъекте Автомобильной дороги, выберите пункт **Настройки**.

2. В открывшемся окне **Настроек** перейдите в раздел **Дорожная разметка**:

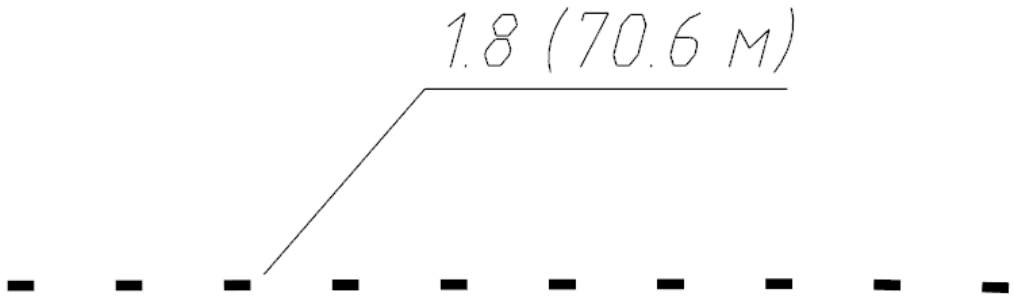


При необходимости указания протяженности в подписи линейной разметки включите соответствующую опцию.

В строке Формат подписи параметр {1} – выносит данные по длине линейной разметки.

При необходимости можно добавить префиксы, суффиксы или заключить параметр в скобки.

В результате подпись линейной разметки будет иметь вид:



Создание ведомости объемов по дорожной разметке

Программа позволяет формировать ведомости дорожной разметки следующих типов:

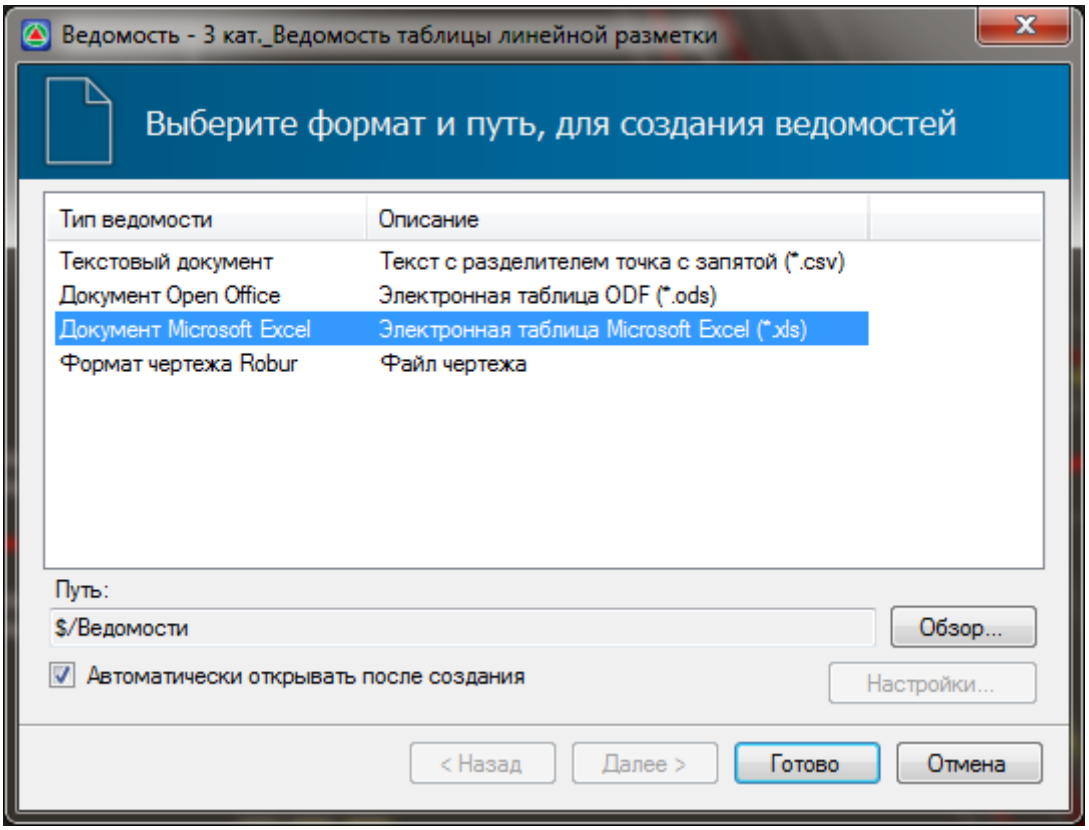
• **Общая ведомость разметки** – в нее входят суммарные объемы, а именно: длины участков и площади окрашиваемых поверхностей, по всем типам разметки, которые присутствуют на заданном участке;

• **Ведомость линейной разметки** - в нее входит подробное описание всех участков линейной разметки каждого типа, такие как: начальный и конечный пикет участка, его положение и длина.

Для создания ведомости по дорожной разметке:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожная разметка – Ведомости-….**

2. В открывшемся мастере выберите необходимый формат формируемой ведомости:



Примечание: При формировании ведомостей определенного типа необходимо будет дополнительно указать на плане область участка, в пределах которого будет формироваться ведомость разметки.

3. Нажмите **Готово**

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

Стандартные дорожные знаки

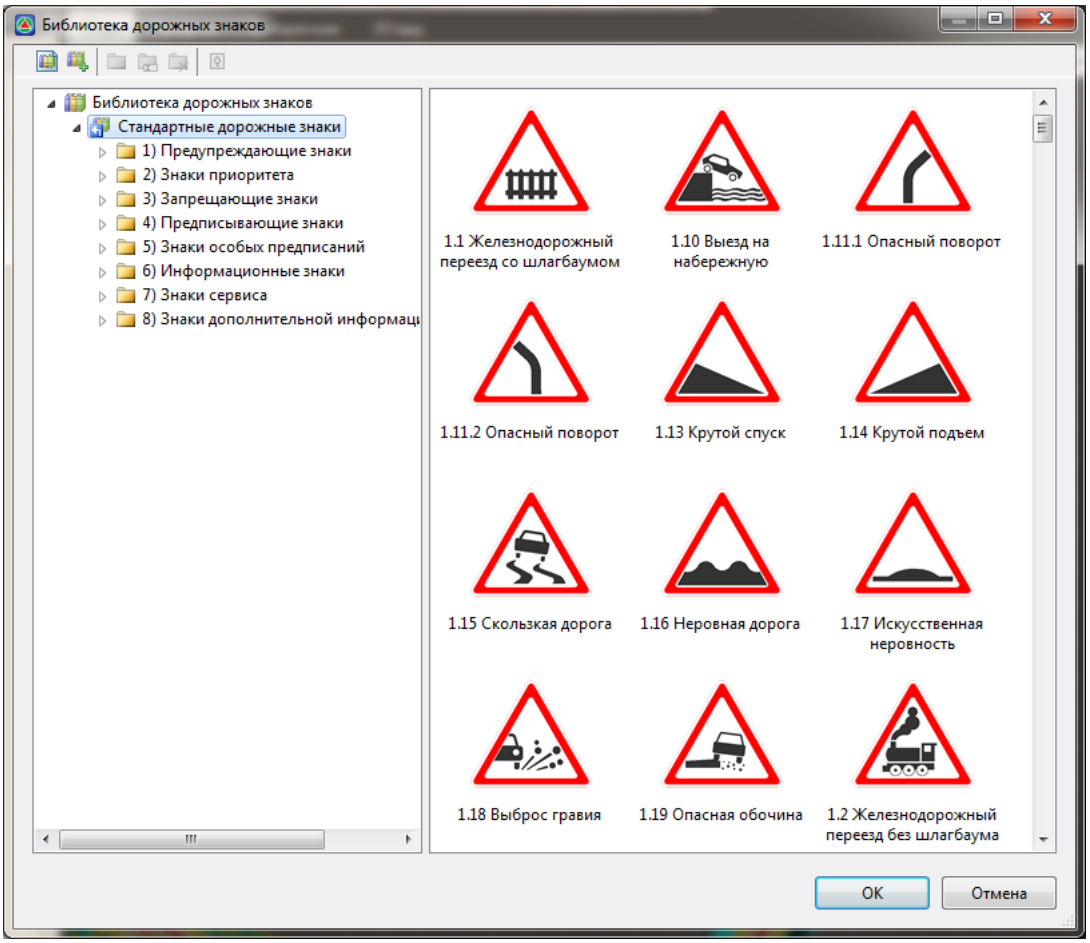
Данный блок функций позволяет наносить дорожные знаки на ситуационный план, формировать на их основе необходимые выходные ведомости и чертежи. Дорожные знаки, как и другие элементы обустройства автоматически отображаются при визуализации.

Вставка стандартных дорожных знаков через стандартную библиотеку

В программе предусмотрена специальная библиотека, которая содержит основной набор стандартных дорожных знаков. При необходимости содержимое данной библиотеки может дополняться. Последовательность редактирования библиотеки знаков будет описана далее.

Для того чтобы вставить дорожный знак на план:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожные знаки - Вставить дорожный знак**. Откроется следующая библиотека:



В левой стороне окна представлен полный набор дорожных знаков библиотеки, в виде древовидной структуры. При выборе какой-либо группы или подгруппы из списка, все входящие в нее знаки отображаются в графическом поле данного окна.

2. Для вставки дорожного знака в ситуационный план воспользуйтесь одним из следующих способов:

• Выберите необходимую группу или подгруппу дорожных знаков. Далее, в графическом поле окна щелкните дважды левой кнопкой мыши по изображению соответствующего знака;

• Полностью раскройте дерево дорожных знаков для заданной группы и выберите необходимый дорожный знак из списка, затем нажмите кнопку **Выбрать**;

• В поле поиска, которое расположено в левой верхней части окна введите номер дорожного знака либо его наименование. Все знаки соответствующие критерию поиска отобразятся в графическом поле. Двойным щелчком мыши выберите дорожный знак, который необходимо вставить на ситуационный план.

3. Укажите положение знака визуально, щелкнув левой кнопкой мыши в соответствующем месте на ситуационном плане.

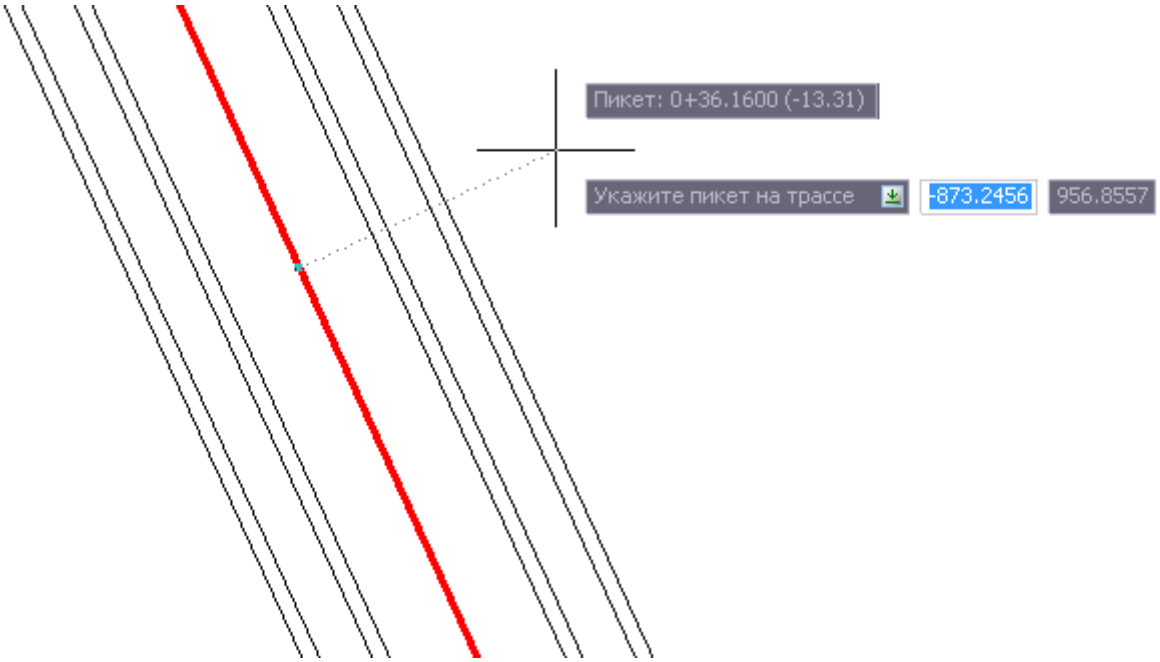
Ввод знака может быть осуществлен следующим способом:

• **По пикету/смещению;**

• **Визуальным указанием заданной точки;**

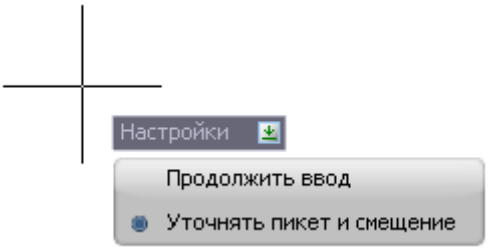
• **Добавлением знака на уже существующую стойку.**

По умолчанию ввод знака производится **По пикету/смещению**, за исключением случаев когда в проекте не создана ни одна трасса:



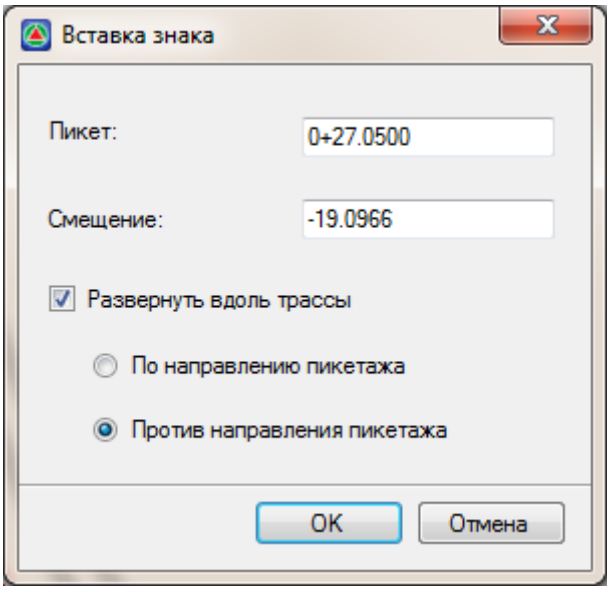
Пикет и смещение знака запрашивается в динамической строке. Для перемещения между полями ввода используйте клавишу **Tab**. Для подтверждения введенных значений в строках динамического ввода нажмите клавишу **Enter**;

Положение знака также может задаваться по пикету и смещению относительно трассы, как в строке динамического ввода, так и в специальном диалоговом окне. Для того чтобы установить режим задания (уточнения) пикетажного положения и смещения знака через диалоговое окно, дополнительно в вышеуказанном меню выберите пункт **Настройки**. Появится меню выбора:



Выберите в данном меню пункт **Уточнять пикет и смещение**.

В этом случае, всегда после задания положения знака визуально или через строку динамического ввода, дополнительно будет выдаваться следующее диалоговое окно:



Помимо уточнения пикетажного положения и смещения знака в данном окне можно задать режим его автоматической ориентации по трассе:

По направлению пикетажа - вставляемый знак при вставке всегда будет повернут параллельно текущей трассе, по направлению ее пикетажа;

Против направления пикетажа - вставляемый знак при вставке всегда будет повернут параллельно текущей трассе, против направления ее пикетажа.

Кроме того, на этапе задания положения дорожного знака можно выбрать режимы **Укажите точку** или **Добавить на стойку**:



При выборе режима **Укажите точку** происходит вставка знака по абсолютным координатам. Знак при этом не разворачивается автоматически вдоль трассы, а вставляется под углом 90 градусов.

При выборе режима **Добавить на стойку** можно последовательно один или несколько раз добавить выбранный знак на одну или несколько уже существующих стоек.

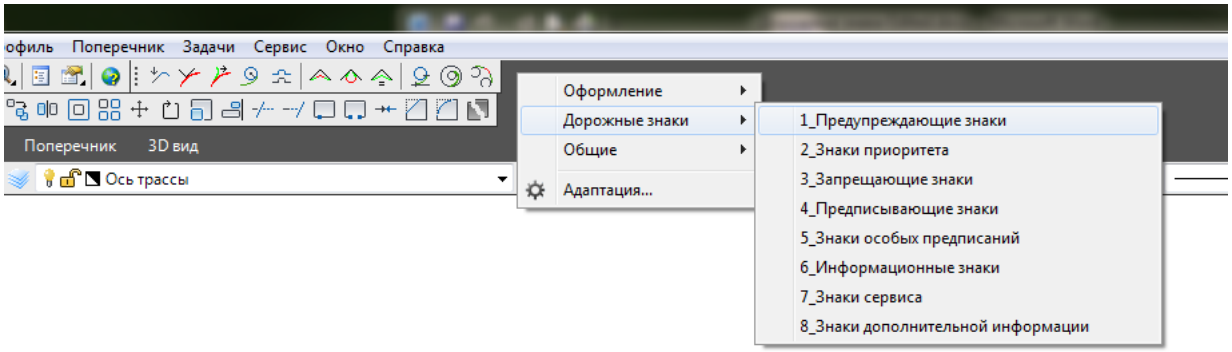
В результате вставленный дорожный знак отобразится в окне **План**.

Вставка дорожных знаков с помощью панелей ввода

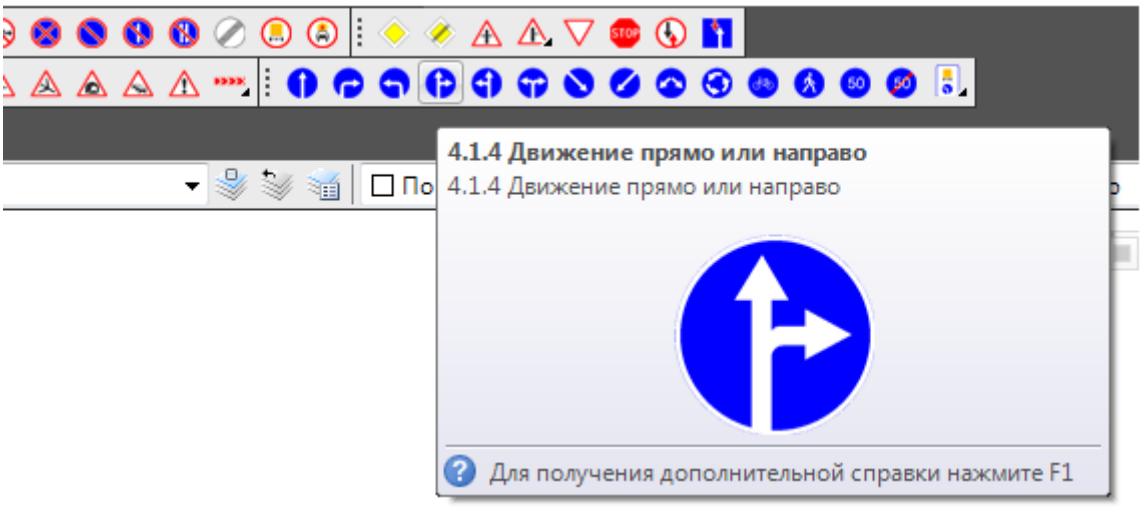
Дорожные знаки удобно вводить с помощью специальных панелей.

Для открытия панели дорожных знаков определенной группы:

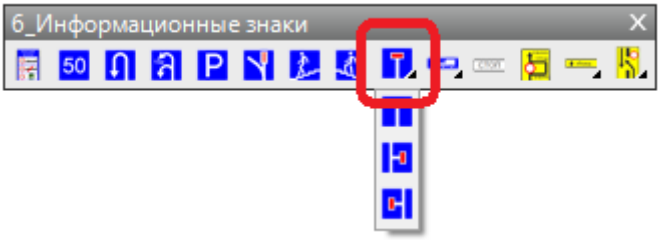
1. Щелкните правой кнопкой мыши на панели инструментов, откроется контекстное меню:



2. Каждая панель содержит в себе набор дорожных знаков определенной категории. Левой кнопкой мыши установите опции напротив тех панелей, которые необходимо открыть. В результате данные панели отобразятся, расположите их удобным для работы образом:



3. Для вставки дорожного знака с панели нажмите левой кнопкой мыши соответствующую пиктограмму.



Примечание: Некоторые знаки одного типа, выбираются из выпадающего списка, появляющегося при нажатии левой кнопкой мыши и удержания ее короткий промежуток времени, на пиктограмме у которой имеется в нижней правой части треугольный значок

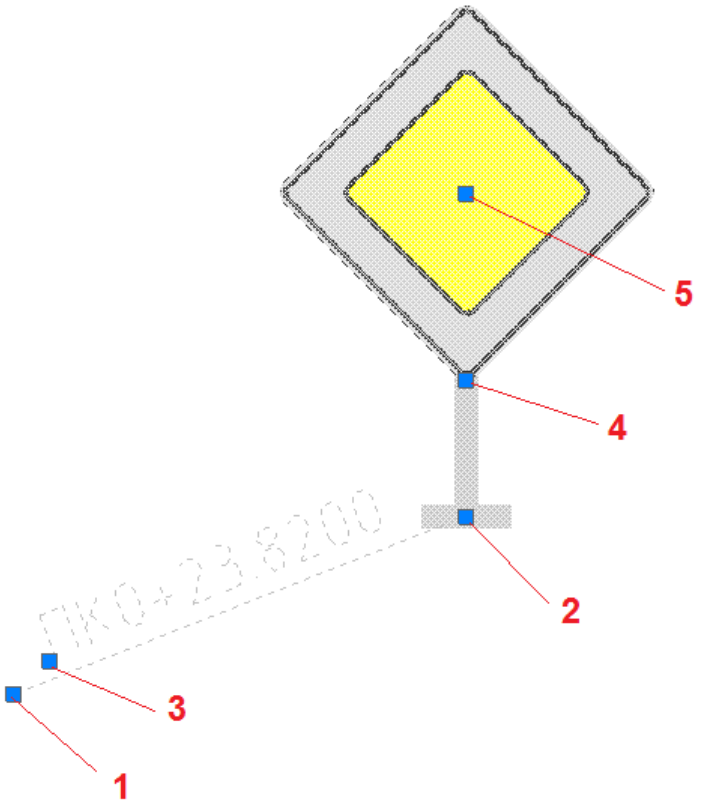


4. Укажите положение дорожного знака на плане одним из способов, которые были описаны ранее.

Редактирование дорожных знаков

Положение дорожного знака на плане можно редактировать визуально.

Для этого, выделите объект левой кнопкой мыши, на нем отобразятся характерные точки (грипы):



С помощью данных грипов можно выполнять следующие действия над знаками:

1 - Изменение пикетажного положения и смещения стойки со знаком относительно текущей трассы, а также его координат. Т.е. перемещение данной точки вставки приводит к изменению положения самого объекта в текущей модели;

2 - Изменение расположения условного знака на чертеже. При наложении на ситуационном плане нескольких знаков, они могут быть смещены друг относительно друга с помощью данного грипа.

Примечание. При этом реальное местоположение знака в модели (координаты, пикетаж и смещения) останутся неизменными;

3 - Изменение местоположение подписи пикетажного положения знака;

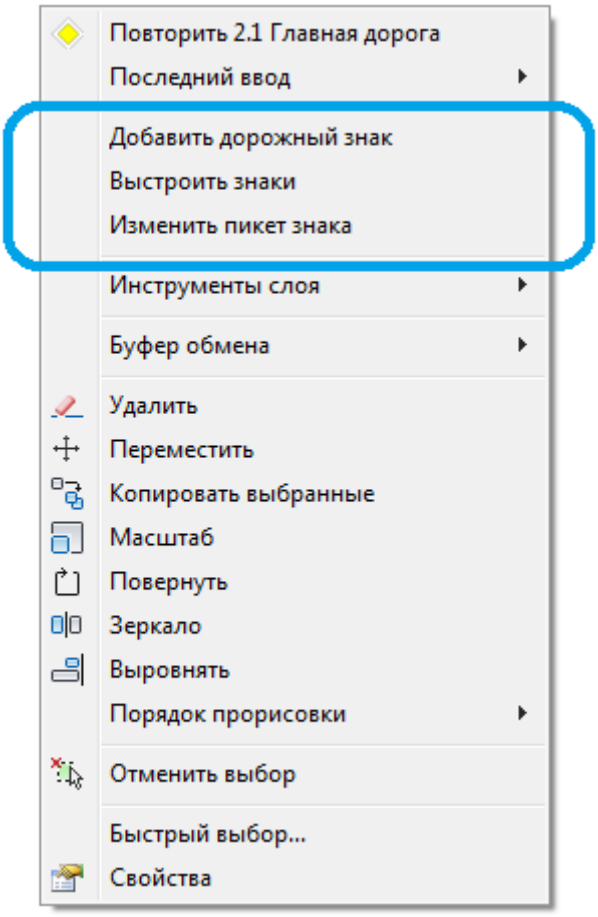
4 - Изменение угла поворота условного знака на плане;

5 - Изменение местоположения знака (щита) относительно стойки на плане.

Местоположение знака, а также добавление дополнительных щитов на стойку можно осуществлять следующим способом:

• Левой кнопкой мыши выделите объект дорожного знака на плане и щелкните правой кнопкой мыши;

• Из появившегося контекстного меню выберите необходимую команду:



•**Добавить дорожный знак** - используется для добавления дополнительных щитов знаков на выбранную стойку.

При этом открывается стандартная библиотека дорожных знаков, из которой можно выбрать требуемую марку знака. Основные способы выбора знаков из библиотеки были описаны ранее в разделе вставка дорожных знаков.

Примечание. Также, для добавления дополнительного щита на стойку можно воспользоваться функцией вставки нового дорожного знака, после чего, на этапе указания его местоположения щелкните правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню пункт Добавить на стойку. Подробнее см. выше п. Вставка дорожных знаков.

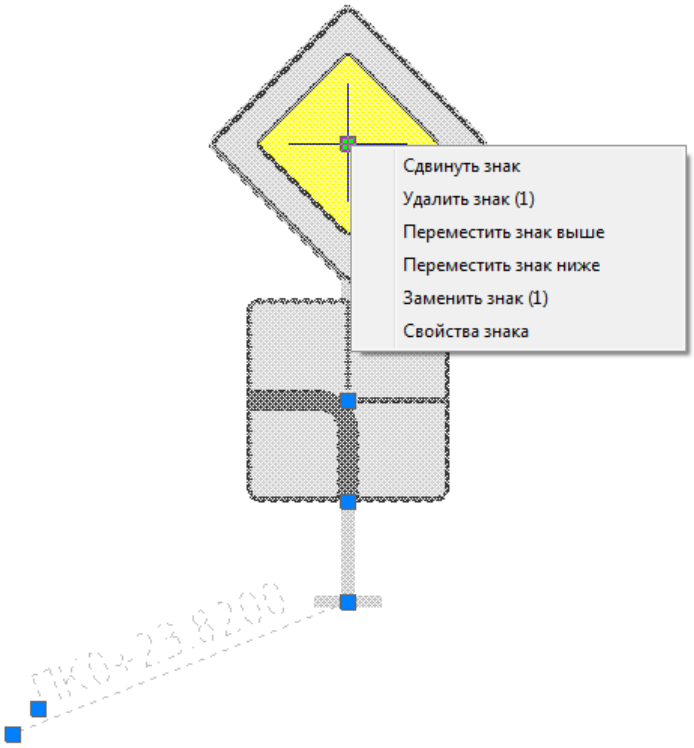
• **Выстроить знаки** – как уже было сказано ранее, знаки (щиты) можно располагать произвольным образом относительно друг друга и стойки. Например, в несколько уровней или несколько знаков в одном уровне. Данная функция позволяет расположить знаки на стойке строго вертикально друг под другом. В том порядке, в котором они создавались;

• **Изменить пикет знака** - функция позволяет задать другое пикетажное положение и смещение стойки дорожного знака относительно текущей трассы. При выборе данной функции, курсор принимает форму прицела, после чего предлагается указать ее новое положение визуально или задать пикетажное положение и смещение в строке динамического ввода. Основные способы задания положения знака на плане описаны ранее в разделе вставка дорожных знаков.

Местоположение знаков (щитов) помимо визуального способа, можно изменять следующим образом:

1. Выделите левой кнопкой мыши объект дорожного знака на плане;

2. Щелкните правой кнопкой мыши по центральной точке щита, появится следующее контекстное меню:



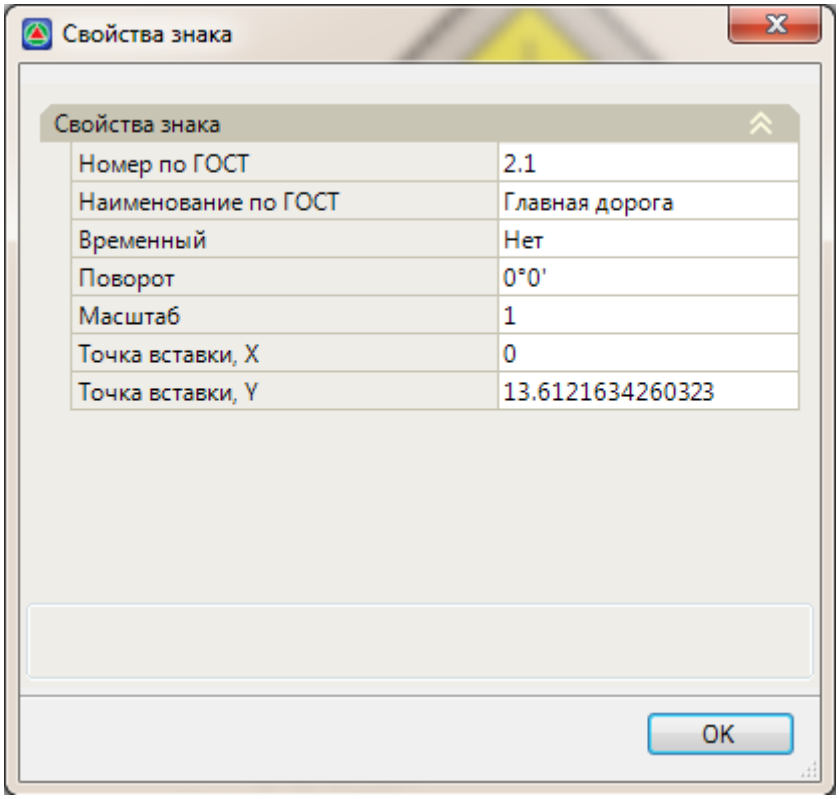
Сдвинуть знак - визуальное перемещение знака, относительно стойки и других знаков на ней;

Удалить знак – удаление выбранного знака. Функция доступна при условии расположения нескольких знаков на стойке;

Переместить знак выше/ниже – перемещение знака на один уровень вверх или вниз. Функция доступна при условии расположения нескольких знаков на стойке;

Заменить знак - при выборе данной опции открывается библиотека стандартных знаков, из которой можно выбрать другую марку знака. Основные способы выбора знаков из библиотеки были описаны ранее в разделе вставка дорожных знаков.

Свойства знака - при выборе данной опции открывается окно основных параметров знака, при необходимости они могут быть изменены:



Редактирование параметров дорожного знака через окно Свойства

Часть выше описанных параметров дорожного знака, а также дополнительные информационные характеристики, можно редактировать в окне свойств выбранного объекта.

Для этого, выберите левой кнопкой мыши знак или группу знаков, параметры которых необходимо изменить, его (их) характеристики отобразятся в окне **Свойства**:

В группе **Дорожные знаки** могут задаваться следующие параметры:

Дорожные знаки	
Базовая точка X	-859.9600
Базовая точка Y	975.8600
Базовая точка Z	0.0000
Угол поворота стойки	90°0'
Типоразмер	II
Марка стойки	[Не задано]
Тип фундамента	[Не задано]
Тип	Проектный
Масштаб	1
Количество опор	Одна
Точка вставки X	-869.9100
Точка вставки Y	971.9400
Точка вставки Z	0.0000
Подписывать номера зн...	Нет
Подписывать пикет	Да
Подписывать смещение	Нет

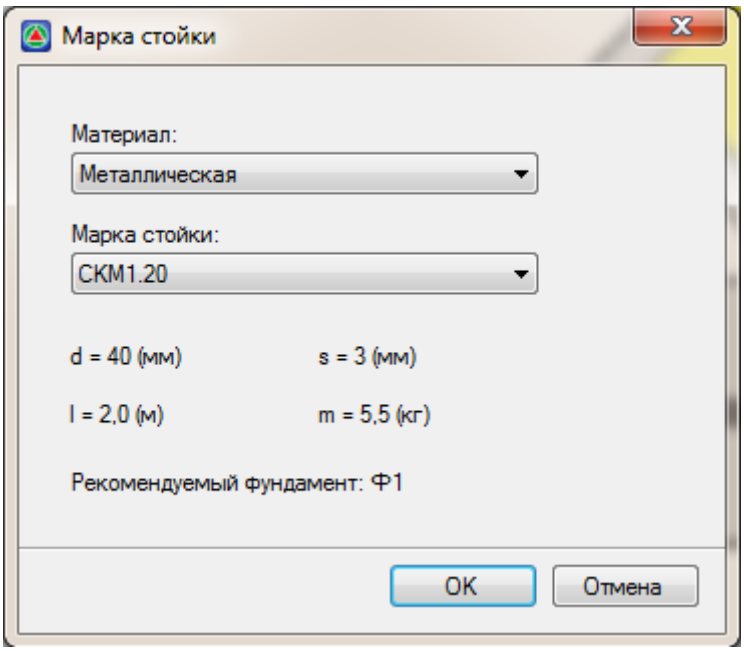
Базовая точка X,Y,Z - координаты базовой точки знака. Ее изменение приводит к изменению местоположения условного обозначения знака на плане, но не к изменению фактических координат или пикетажного положения самого объекта. Координаты базовой точки могут задаваться графически. Для этого выделите поле с соответствующей координатой и нажмите кнопку , курсор примет форму прицела, укажите в окне План требуемое положение базовой точки.

Угол поворота стойки - в данном поле задается значение угла поворота стойки знака относительно горизонтальной оси. Угол поворота также может задаваться визуально.

Типоразмер - из выпадающего списка выберите необходимый типоразмер знака по изготовлению. Данный параметр влияет на размер изображения знака на плане, а также учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

Марка стойки - выбирается из встроенной библиотеки и учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций. Для задания марки стойки:

1. Выделите данное поле и нажмите кнопку .Откроется следующие окно:



2. Из выпадающих списков последовательно выберите материал стойки и соответствующую ему марку.

3. Нажмите **ОК**.

Тип фундамента - данный параметр выбирается из выпадающего списка. Он учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

Тип - данный параметр выбирается из выпадающего списка. Он учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

Масштаб- в данном поле задается значение масштабного коэффициента дорожного знака. Влияет на его размер при отображении на плане.

Количество опор - данный параметр выбирается из выпадающего списка. Влияет на отображение знака на плане, при визуализации, а также учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

Точка вставки X,Y,Z - координаты точки вставки объекта дорожного знака. Изменение положения этой точки может приводить к изменению координат или пикетажного положения знака в модели. При этом положение условного обозначения дорожного знака на плане может оставаться неизменным, для этого используются параметры, задаваемые в полях Базовая точка X,Y,Z.

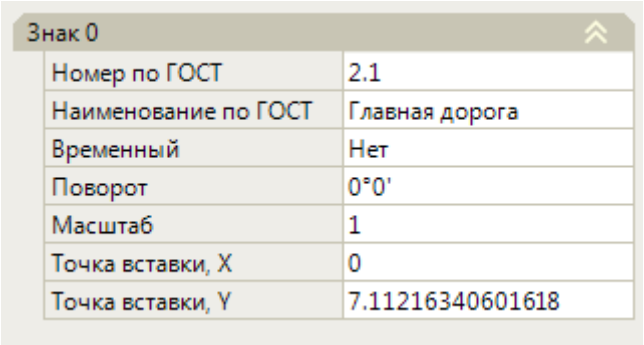
Подписывать номера знаков, пикеты, смещения - при установлении в данных полях параметра Да, данные элементы будут подписываться на плане, рядом с дорожным знаком.

В группе **Параметры визуализации** задаются характеристики знака, которые учитываются исключительно при визуализации проектного решения. Они не учитываются при формировании выходных документов.

В группах **Знак№** задаются параметры всех щитов, которые содержит выбранный знак.

Эти характеристики влияют на отображения щитов на плане или участвуют при

формировании выходных ведомостей или спецификаций:



Номер по ГОСТ, Наименование по ГОСТ - имеется возможность изменить номер и наименование знака. Данные поля ввода заполняются на этапе добавления знака.

Временный - данный параметр учитывается при формировании выходных ведомостей.

Поворот - задается угол поворота щита относительно стойки знака.

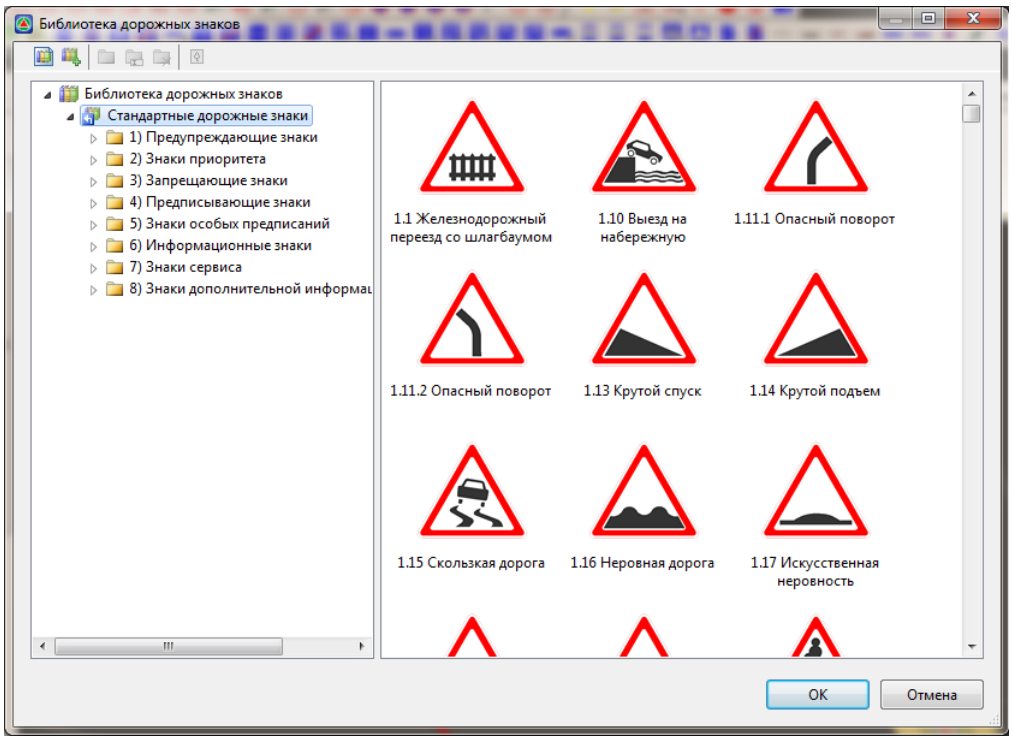
Масштаб - задается масштаб щита

Точка вставки X и У - задаются координаты расположения щита относительно стойки знака.

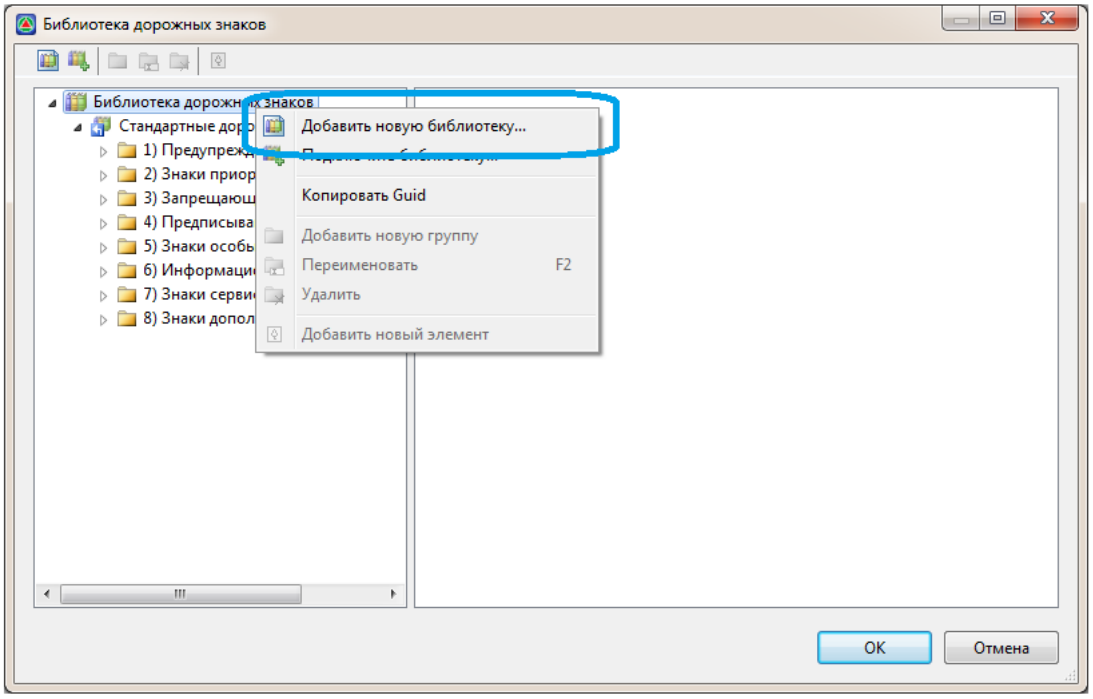
Добавление дополнительных знаков в библиотеку

Для добавления дорожных знаков в библиотеку:

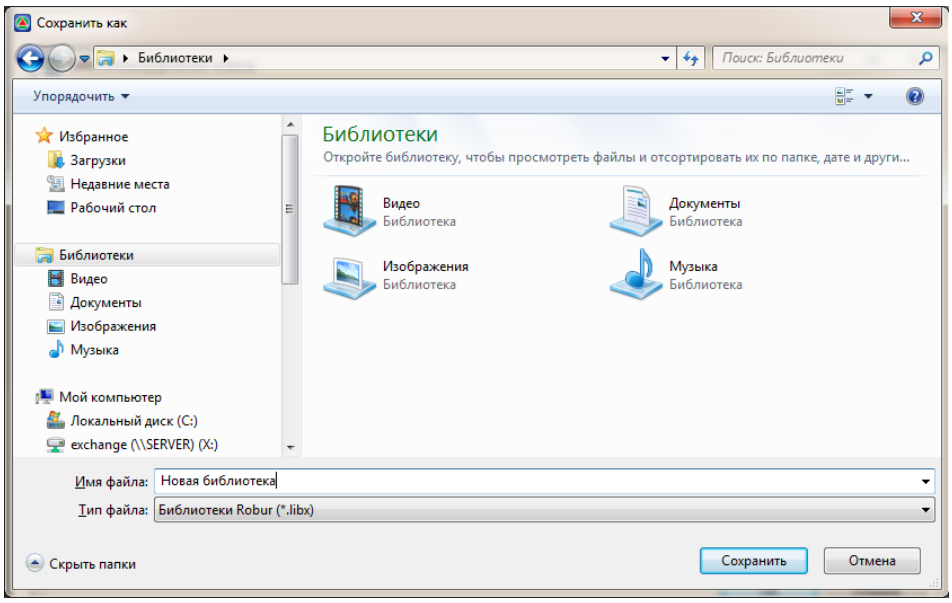
1. Выберите меню **Задачи - Дорожные знаки - Библиотека дорожных знаков**, откроется окно библиотеки:



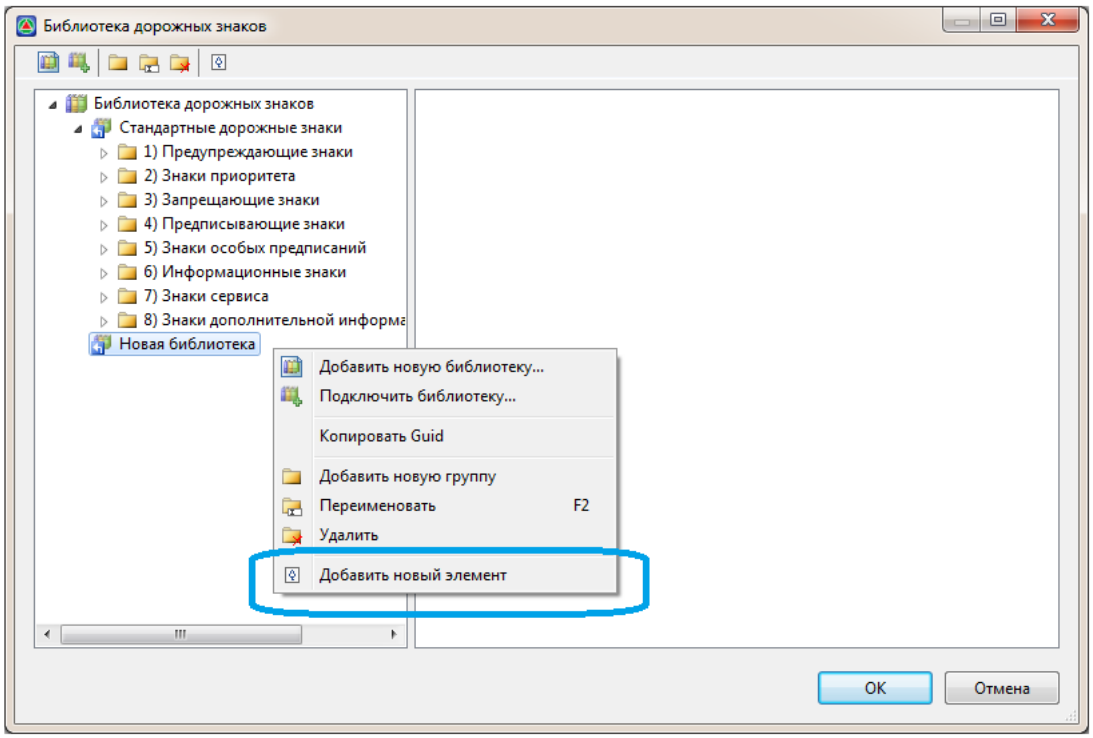
Стандартная библиотека дорожных знаков является не редактируемой, поэтому новые дорожные знаки можно добавлять только в новую созданную библиотеку. Для создания новой библиотеки нажмите правой кнопкой мыши в левой области окна Библиотеки дорожных знаков, в контекстном меню выберите **Добавить новую библиотеку**:



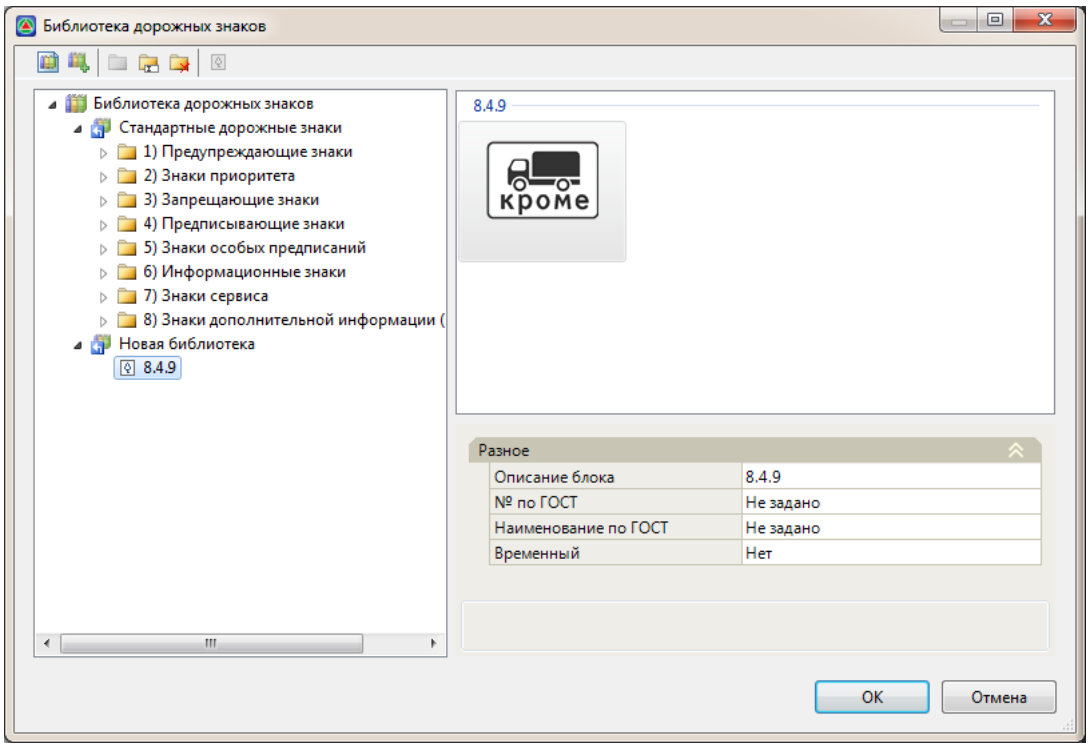
2. В открывшемся окне укажите название и место сохранения файла новой библиотеки дорожных знаков и нажмите **Сохранить**:



3. В результате появится новая добавленная библиотека. Для добавления новых элементов в данную библиотеку нажмите на ней правой кнопкой мыши и выберите пункт меню **Добавить новый элемент**:



4. В открывшемся окне выберите элемент который необходимо добавить в библиотеку.



В результате добавленный элемент отобразится в библиотеке дорожных знаков:

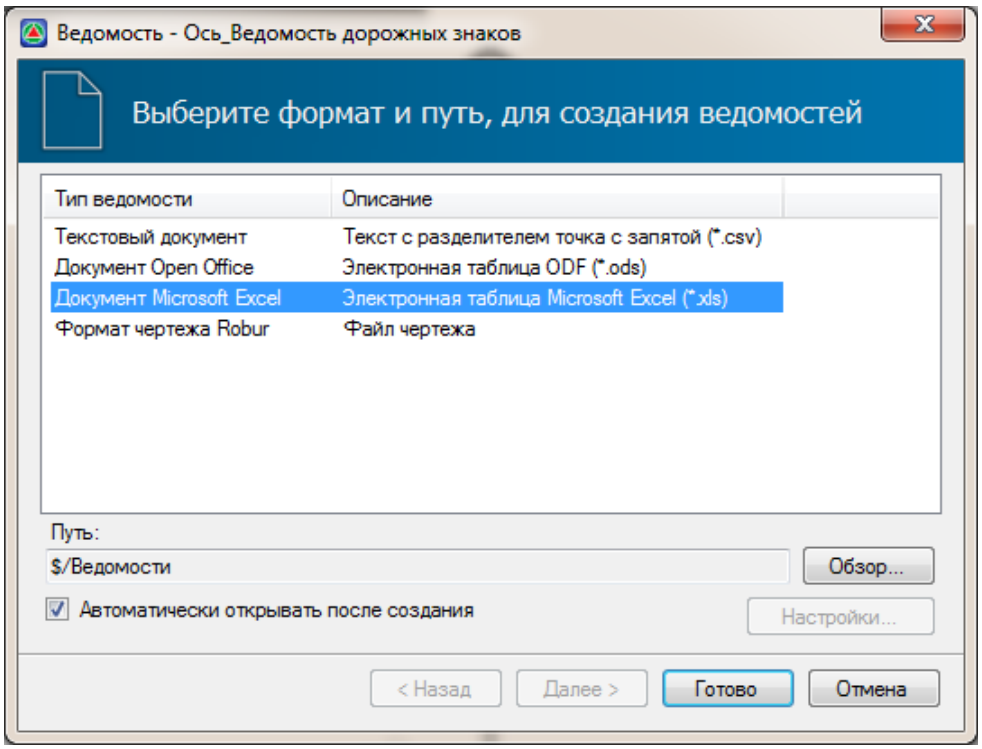
Примечание. В качестве добавляемых элементов в библиотеку дорожных знаков могут быть файлы форматов: Чертежи Robur (dwp, dwr); Чертежи AutoCAD (dwg, dxf); Чертежи XML (xml).

Создание выходных ведомостей

Для формирования ведомости содержащей информацию по всем основным характеристикам дорожных знаков, которые относятся к текущей трассе выполните следующие действия:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожные знаки - Ведомость дорожных знаков**;

Откроется мастер формирования ведомости:



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

В итоге программа сформирует ведомость дорожных знаков и откроет ее в соответствующем редакторе:

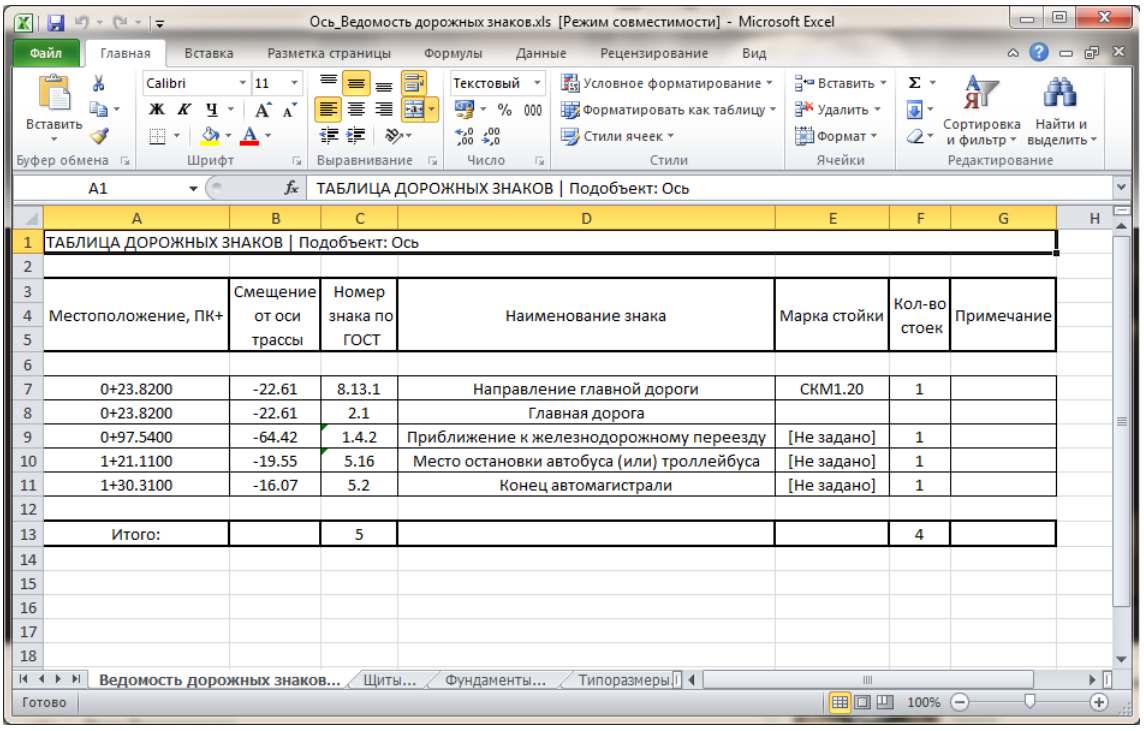


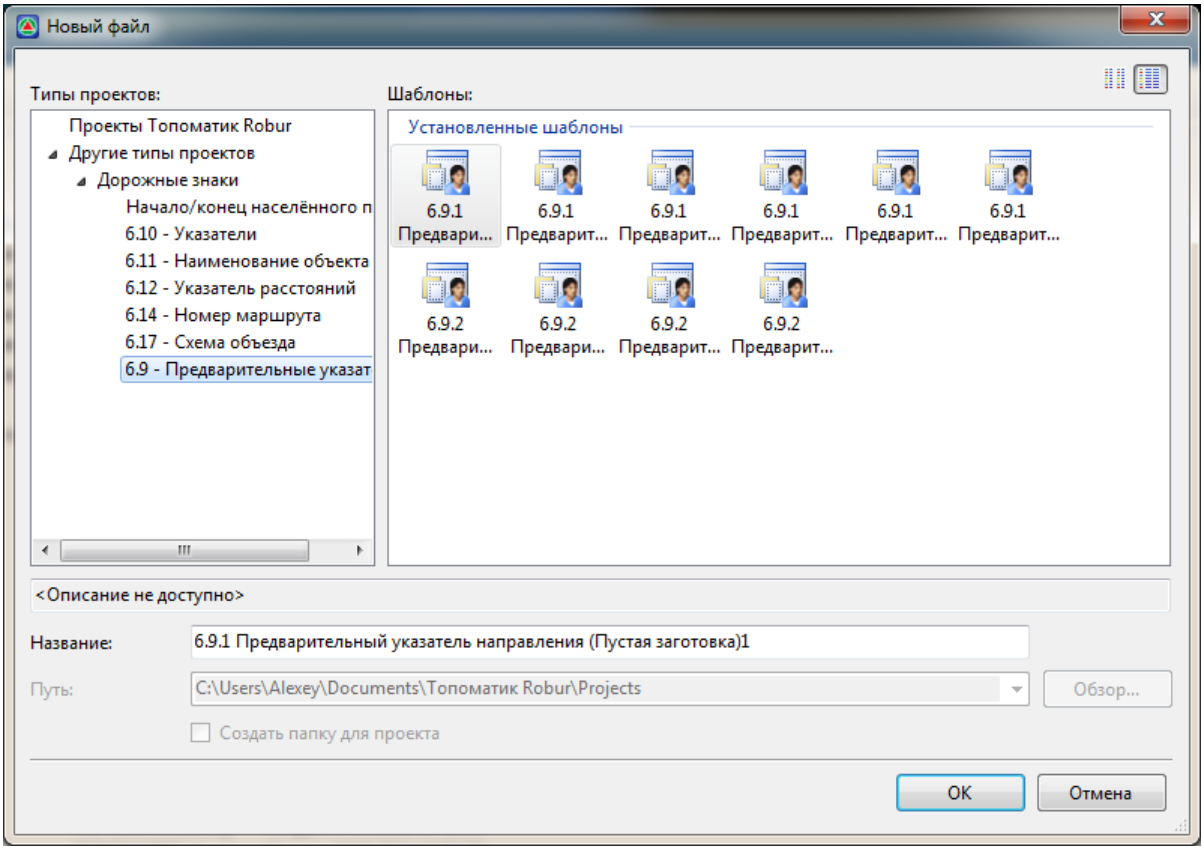
ТАБЛИЦА ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ | Подобъект: Ось						
Местоположение, ПК+	Смещение от оси трассы	Номер знака по ГОСТ	Наименование знака	Марка стойки	Кол-во стоек	Примечание
0+23.8200	-22.61	8.13.1	Направление главной дороги	СКМ1.20	1	
0+23.8200	-22.61	2.1	Главная дорога			
0+97.5400	-64.42	1.4.2	Приближение к железнодорожному переезду	[Не задано]	1	
1+21.1100	-19.55	5.16	Место остановки автобуса (или) троллейбуса	[Не задано]	1	
1+30.3100	-16.07	5.2	Конец автомагистрали	[Не задано]	1	
Итого:		5			4	

Данная ведомость содержит несколько вкладок, на которых находится информация о параметрах таких элементов знаков как: щиты, стойки и фундаменты. На основной вкладке ведомости представлена информация о местоположении знаков, их наименовании и их количестве.

Создание индивидуальных дорожных знаков

Для того чтобы Создать новый проект индивидуального знака:

1. Выберите меню **Проект - Создать - Файл**, появится диалоговое окно:

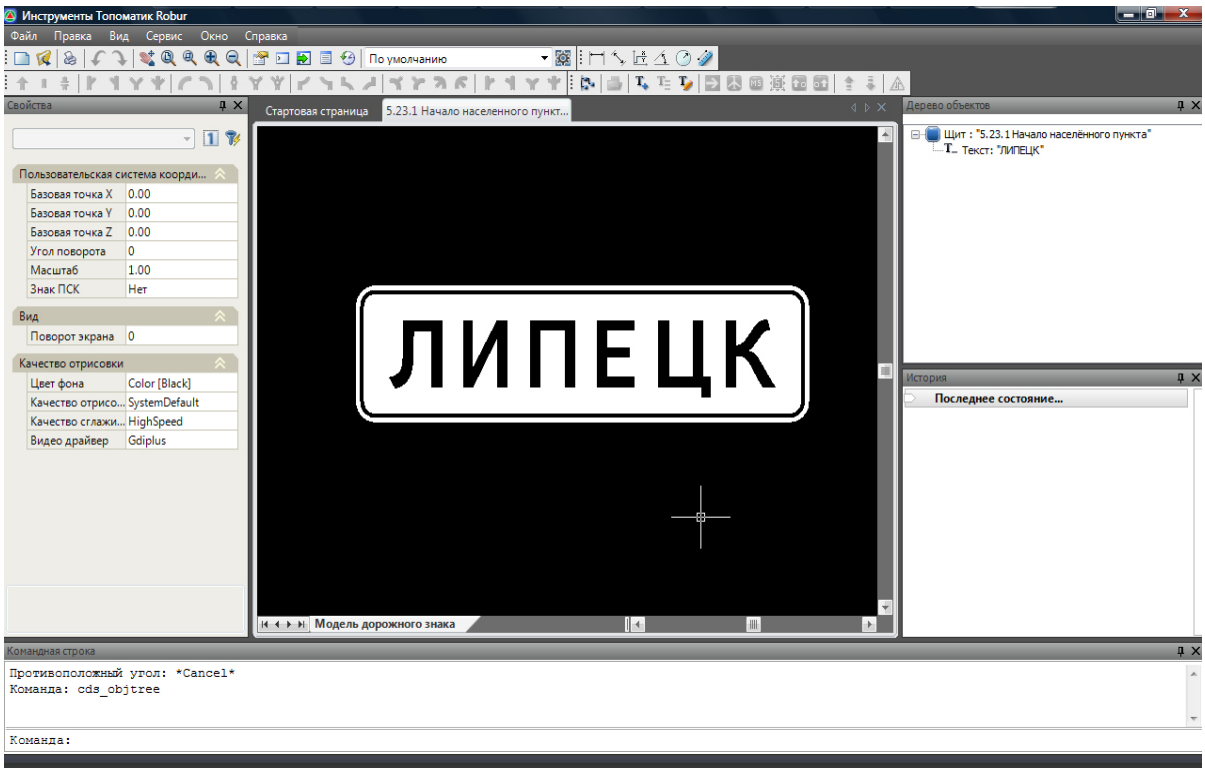


В зависимости от используемых функций, проекты разбиты на следующие типы: дорожные знаки и Проекты Топоматик Robur. При выборе определенного типа проекта, в поле шаблоны станут доступны только те, которые соответствуют ему.

2. Выберите в поле **Тип проектов**, тип Дорожные знаки;

Для удобства работы, на данный тип проекта заготовлен набор шаблонов. Каждый шаблон имеет номер и название соответствующие создаваемому знаку индивидуального проектирования. Причем одному знаку может соответствовать несколько шаблонов как пустая заготовка, так и полностью готовый знак, который в последствии может быть модифицирован. Пользователь может самостоятельно дополнять набор используемых шаблонов. Данная процедура будет описана ниже.

3. Выберите необходимый шаблон знака, щелкнув по нему дважды левой кнопкой мыши. После этого запустится модуль дорожные знаки, а в графическом поле будет представлен выбранный шаблон.



Описание интерфейса

Главное окно редактора состоит из следующих частей:

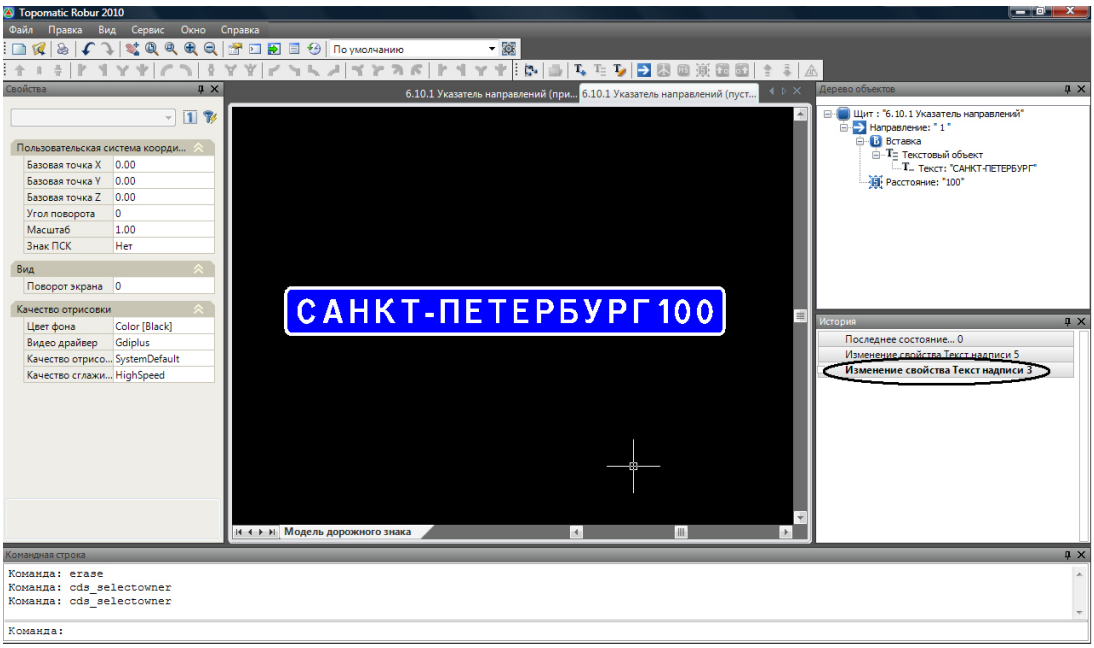
1. **Область создания и редактирования знака**. В этой области отображается выбранный знак.

2. **Дерево объектов**. В редакторе все знаки представляют собой совокупность вложенных объектов в древовидную структуру.

3. **Свойства объекта**. В этом окне отображаются настраиваемые параметры текущего объекта. Подробнее свойства каждого объекта будут рассмотрены в разделе **Создание и редактирование знаков индивидуального проектирования** и частично в разделе **Общие параметры**.

4. **Панель инструментов**. Кнопки, на панели инструментов, которые предназначены для создания, редактирования, удаления, а также для сохранения и экспорта знака.

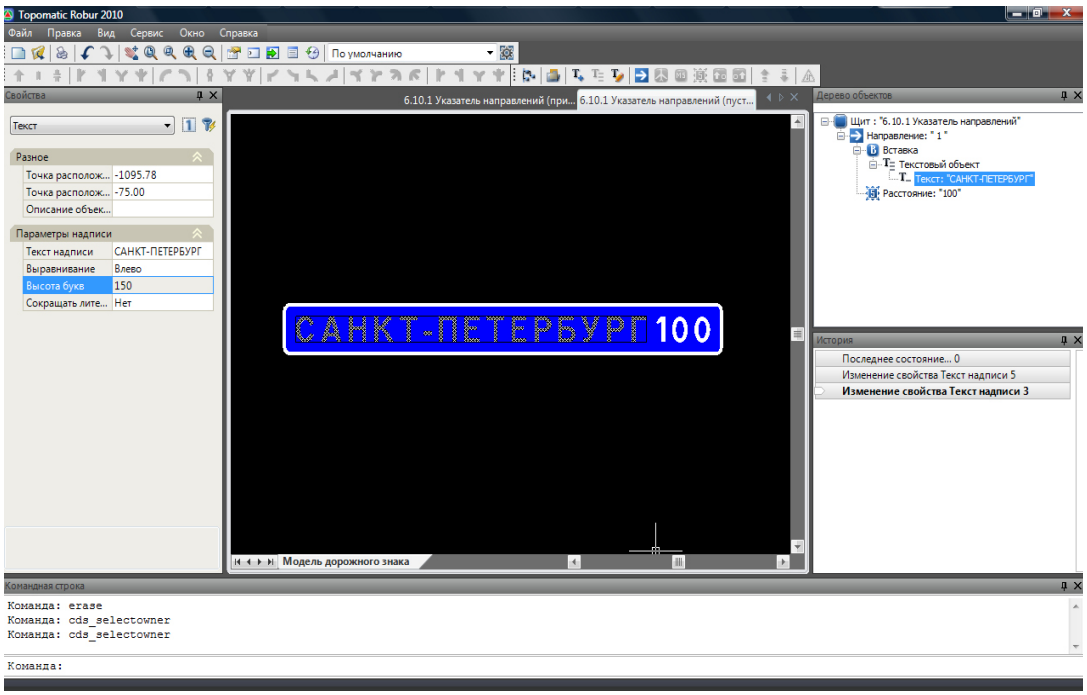
5. **История**. В этом окне отображаются изменения свойств знака. При редактирование какого-либо параметра, в поле **История** указывается название параметра, который был изменен.



6. **Командная строка**. Задание команд редактирования.

Описание структуры знака, механизмы редактирования

Знак представляет собой совокупность объектов, вложенных в древовидную структуру, которая включает следующие типовые элементы: **Вставка**, **Текстовый объект** и **Текст**. К нетиповым элементам относят: **Направление**, **Стрелка**, **Номер маршрута** и тд. Отличительной особенностью редактора является то, что можно выделять и динамически редактировать **каждый** элемент знака. Элементы окна **Дерева объектов** и элементы знака взаимосвязаны друг с другом. Для того, чтобы подсветить элемент знака, укажите элемент (объект) в окне **Дерево объектов**. На знаке объект будет выделен рамкой. Или же выберите элемент на знаке. Указанный элемент выделится в окне **Дерево объектов**.



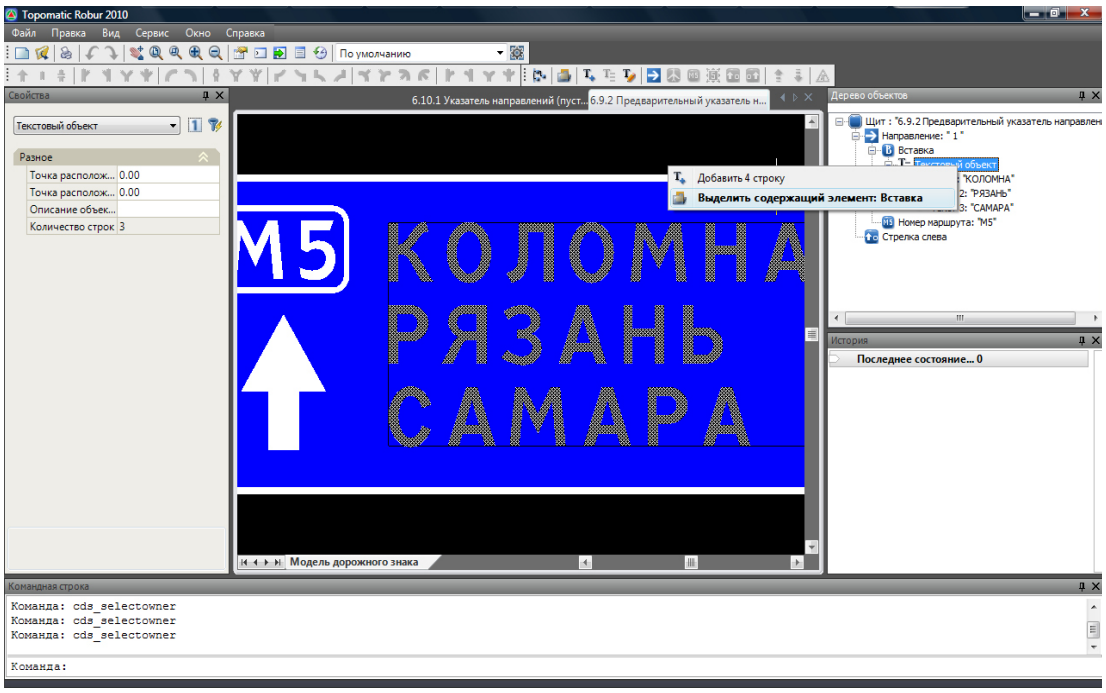
Все элементы связаны набором функции. Для использования этих функций нажмите правой кнопкой мыши по одному из элементов окна **Дерево объектов**. Перечислим основные функции элементов.

Основные функции:

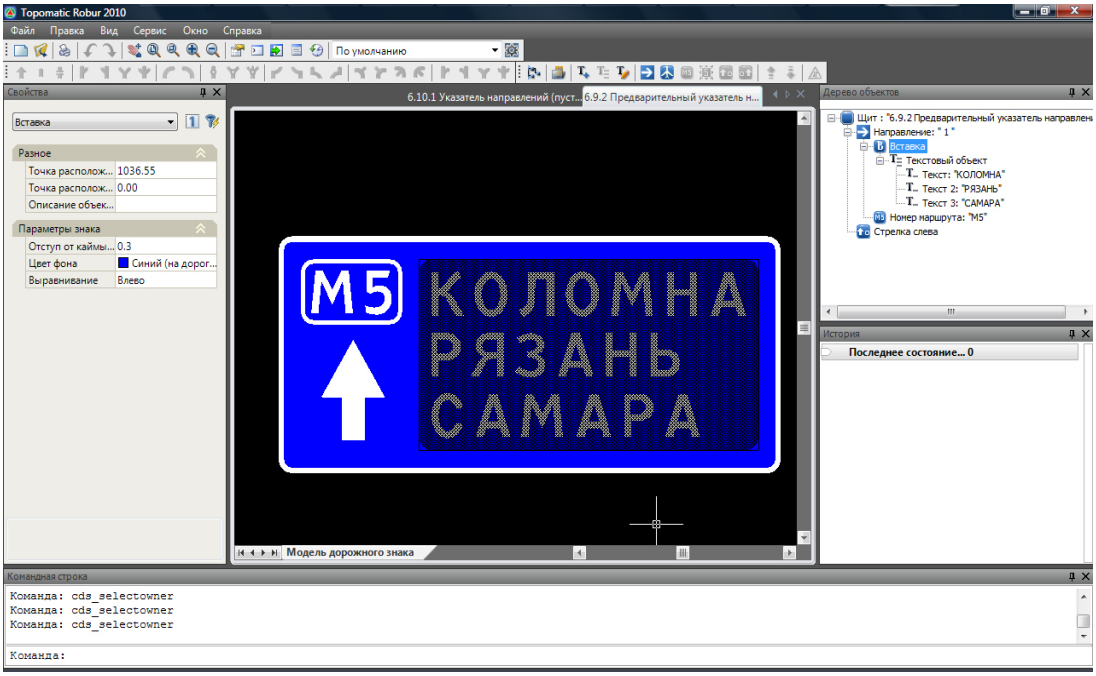
1. **Изменить текст** (об этой функции подробнее будет описано в разделе **Типовые элементы**).

2. **Выделить содержащий элемент**. Выделяет элемент, который расположен выше уровнем в древовидной структуре.

Например, знак 6.9.2 ‘’Предварительный указатель направления’’:



В знаке 6.9.2 ‘’Предварительный указатель направления’’ элемент **Текстовый объект** вложен в элемент **Вставка.** При использовании опции **Выделить содержащий элемент**, **Вставка** подсвечивается на знаке и выделяется синей рамкой в окне **Дерево объектов**.



Примечание. О типовых элементах (Вставка, Текстовый объект, Текст) подробнее будет описано в разделе Типовые элементы.

3. **Удалить**. Удаляет выбранный объект.

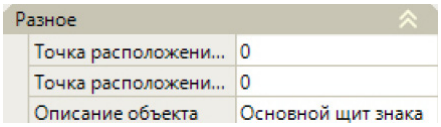
Также существует много других функций для редактирования: **Добавить стрелку слева**

и справа, **Добавить направление**, **Добавить пиктограмму** и др. Об этих и других функциях будет подробнее описано в разделе **Характерные особенности редактирования знаков индивидуального проектирования**.

Общие параметры

Общие параметры - это параметры, которые одинаковые для всех знаков индивидуального проектирования. Для того, чтобы отобразить общие параметры, необходимо, в окне **Дерево объектов** нажать левой кнопкой мыши по вкладке **Щит**, либо навести курсор мыши на знак и нажать левой кнопкой мыши. В окне **Свойства** будут отображаться **Общие параметры**. К ним относят:

1. Разное

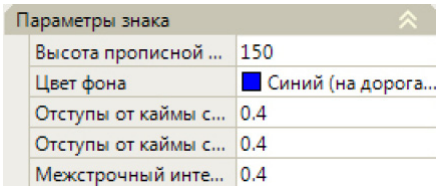


Точка расположения знака x. Расстояние по оси **X** между базовой точкой редактируемого элемента и базовой точкой содержащего элемента (щита).

Точка расположения знака y. Расстояние по оси **Y** между базовой точкой редактируемого элемента и базовой точкой содержащего элемента (щита).

Примечание. Для щита знака базовой точкой является крайне левая нижняя точка. Для элементов (Вставка, Текстовый объект и тд.) базовой точкой является центр знака.

2. Параметры знака



Высота прописной буквы. Размеры изображений знаков и надписей определяют согласно ГОСТ высотой прописной буквы (hп), которую в зависимости от места установки знака выбирают из ряда: 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 мм.

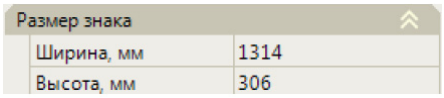
Цвет фона. Цвет определяется по ГОСТ в зависимости от того, где устанавливается знак. Цвет знака бывает 3 типов: зеленый (на автомагистралях), синий (на дорогах вне населенных пунктах), белый (в населенных пунктах).

Отступ от каймы слева и справа. Отступ равен коэффициенту умноженному на высоту прописной буквы. Задается коэффициентом: минимальное значение - 0,3, максимальное значение - 0,8.

Отступ от каймы сверху и снизу. Отступ равен коэффициенту, умноженному на высоту прописной буквы. Задается коэффициентом: минимальное значение - 0,3, максимальное значение - 0,8.

Межстрочный интервал. Расстояние между строками текста по вертикали равно коэффициенту, умноженному на высоту прописной буквы. Задается коэффициентом. Значения находяться в пределах от 0,3 до 0,8.

3. Размер знака



Ширина. Ширина знака в мм.

Высота. Высота знака в мм.

Примечание. Эти параметры нельзя редактировать. Размеры знака зависят от параметров знака (высота прописной буквы, отступ от каймы слева и справа, отступ от каймы сверху и снизу, межстрочный интервал). Изменяя значения этих параметров, автоматически будет редактироваться размеры знака. Также размеры зависят от количества объектов (размер объектов) вложенных знак.

4. Характеристика знака



Имя знака по ГОСТ

Номер знака по ГОСТ

5. Размерные линии

Об характеристики размерных линий будет подробно описано в разделе **Размерные линии**.

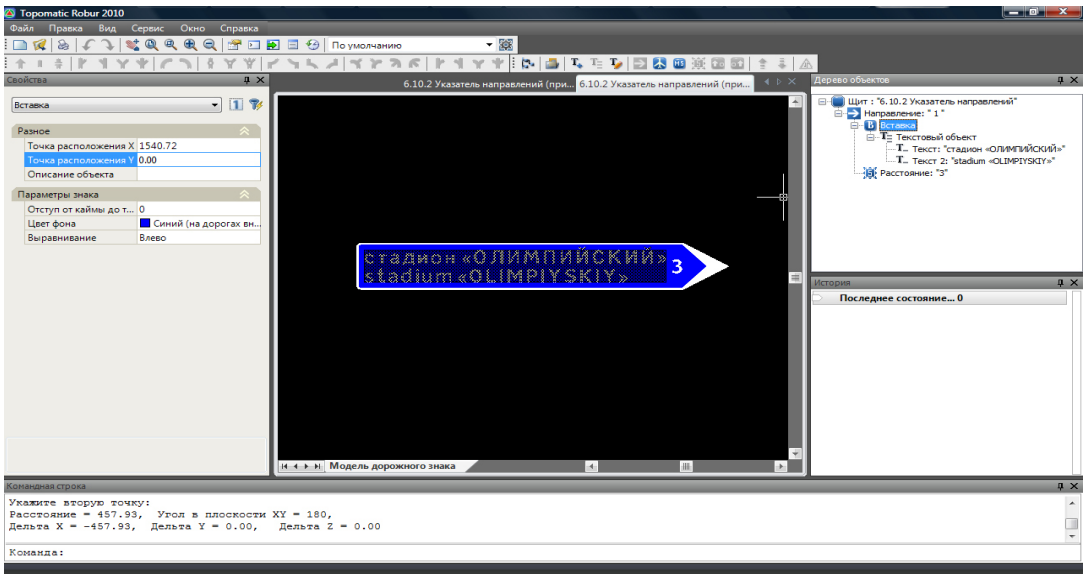
Типовые элементы

К типовым элементам относят: **Вставка**, **Текстовы объект**, **Текст**.

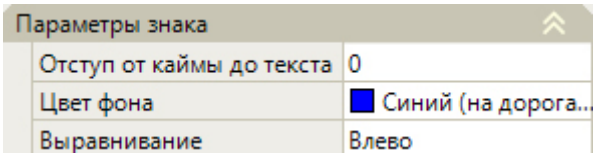
Вставка

Элемент прямоугольной формы с определенным цветом фона (синий - на дорогах вне населенных пунктах; зеленый - на автомагистралях; белый - в населенных пунктах), которая

включает в себя следующие типовые элементы такие, как **Текстовый объект**, **Текст**, а также может содержать в себе пиктограмму. **Вставка** обладает набором свойств. Для отображения свойств, в окне **Дерево объектов** нажмите на элемент **Вставка**. В окне **Свойства** появятся параметры вставки. На знаке **Вставка** будет подсвечена рамкой.



Параметры вставки:



Отступ от каймы до текста. Коэффициент отступа от каймы вставки до текстового объекта. Коэффициент находится в пределах от 0 до 1.

Цвет фона. Определяется в зависимости от того, где устанавливается знак. Цвет фона: зеленый (на автомагистралях), синий (на дорогах вне населенных пунктах), белый (в населенных пунктах).

Выравнивание. В зависимости от количества вставок и их расположения на знаке, вставка выранивается влево, вправо и по центру.

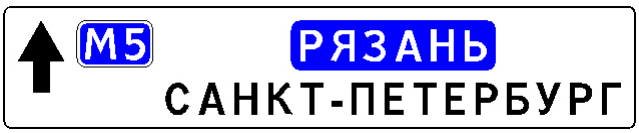
Выровнять вправо



Выровнять влево



Выровнять по центру



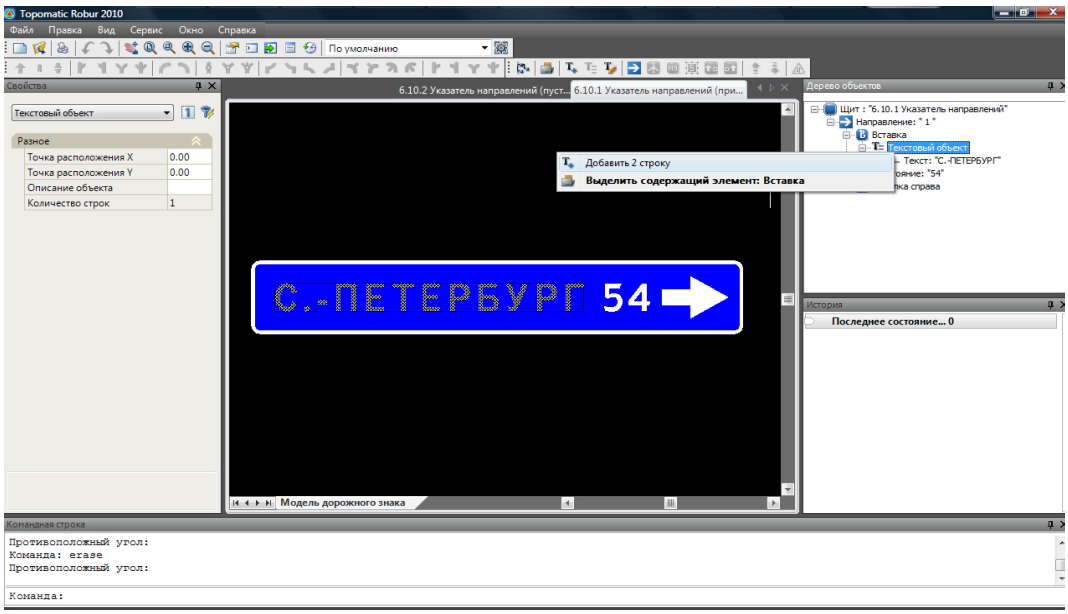
Примечание. Используется параметр Выравнивания, когда знак содержит в себе несколько и более вставок.

Текстовый объект

Содержит в себе строки с текстами. При выборе этого элемента в окне **Дерево объектов**, он выделяется рамкой. Используя опцию текстового объекта можно добавлять строки.

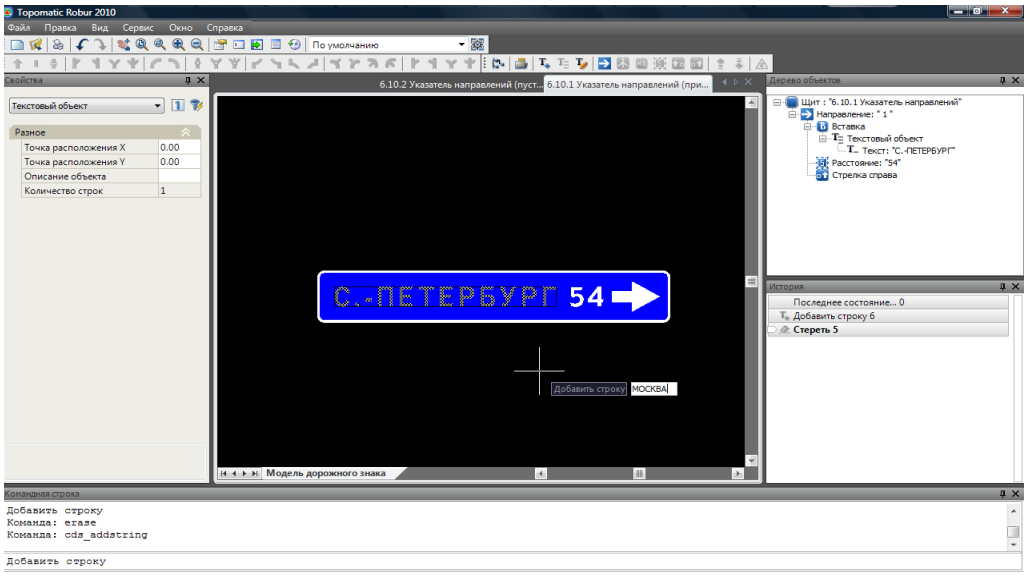
Для этого нужно:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на элемент **Текстовый объект**. Откроется контекстное меню:

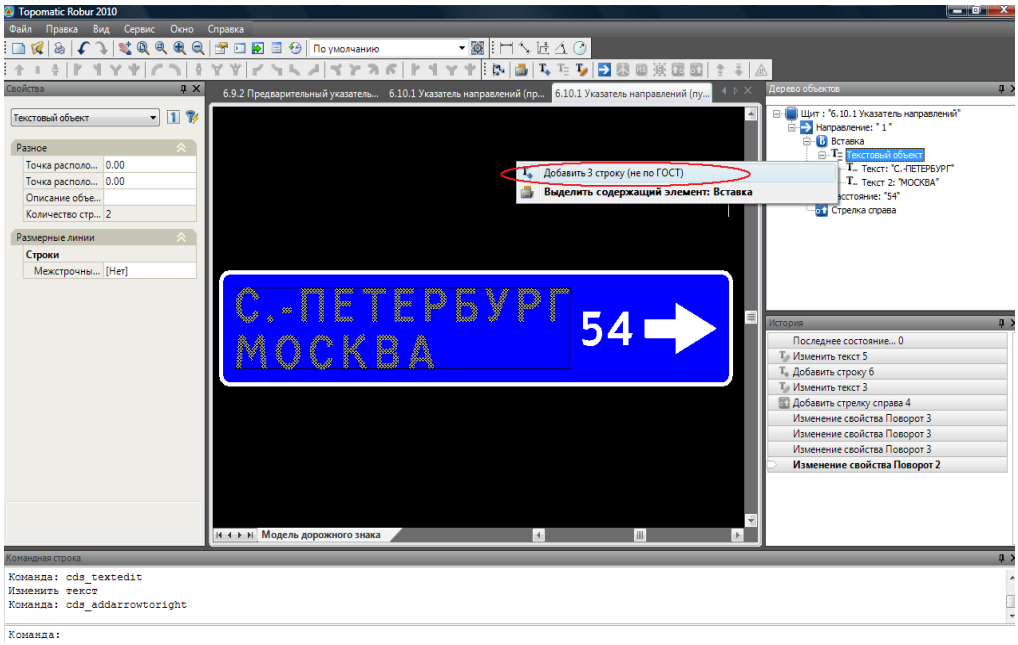


2. Выберите опцию **Добавить 2 строку**. После чего на экране появится курсор, где в

динамической строке ввода, ввидите необходимый текст.



3. Нажмите кнопку **Enter**, строка с новым текстом отобразится на знаке.



Примечание. Добавление первой и второй строки происходит согласно ГОСТ. При последующем добавлении программа выдаст предупреждение.

Текст

Для отображения параметров, нужно выделить элемент **Текст** в окне **Дерево объектов**, либо нажать левой кнопкой мыши на строку с текстом на знаке**.** В окне **Свойства** отобразятся параметры **Текста**:

Параметры надписи



Текст надписи. Указывается текст, который отображается на знаке.

Выравнивание. Текст может быть выровнен: влево, вправо, по центру. Выравнивание строки с текстом происходит в том случае, когда на знаке больше одной строки. И количество символов в одной из строк меньше, чем в других.

Выровнять влево



Выровнять по центру



Выровнять вправо



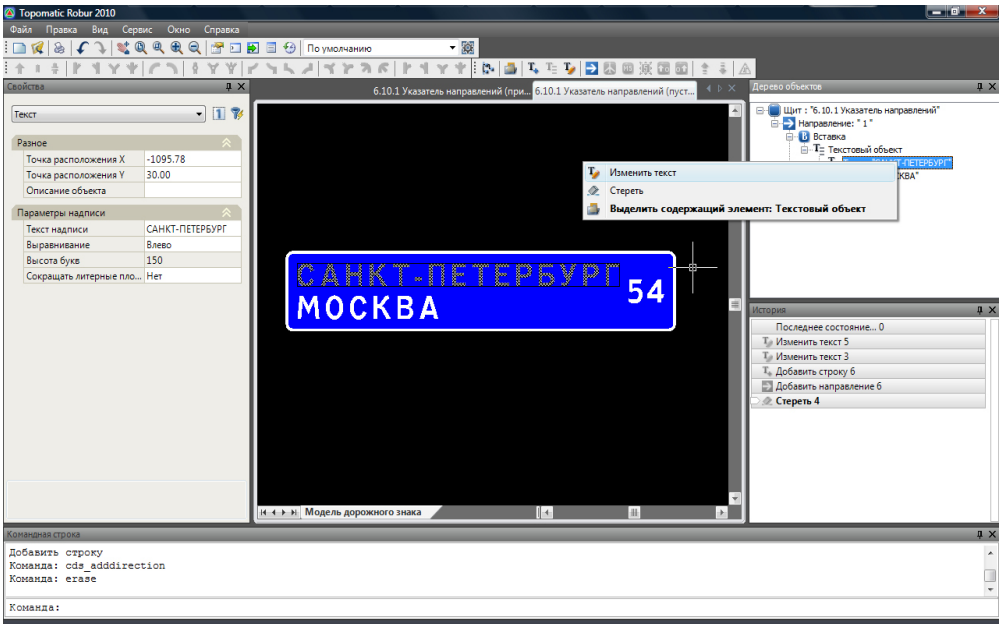
Высота букв. Высота прописной буквы в мм. Указывается в общих параметрах.

Сокращать литерные площадки. Ширина литерных площадок букв и цифр для надписей на зеленом и синем фоне выбирается согласно ГОСТ Р 52289 приложению Г (таблица Г-1 и Г-2) в зависимости от hп. Для надписи на белом и желтом фоне ширина литерных площадок автоматически меняется на 0,05hп с каждой стороны.

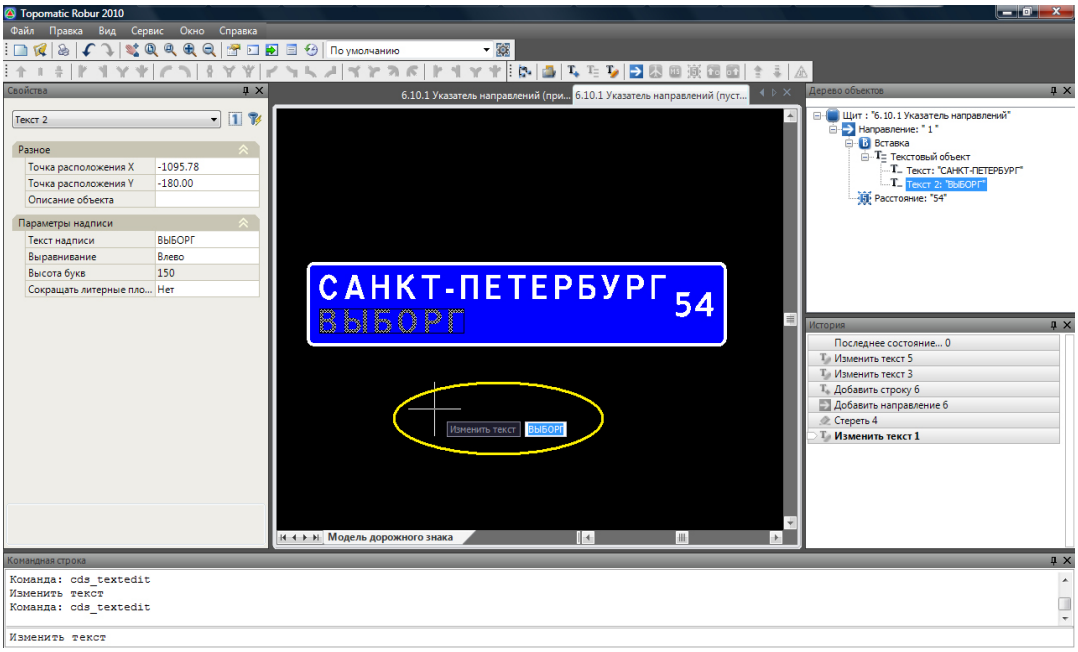
Редактирование текста

Для того, чтобы отредактировать текст необходимо:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на строчку с текстом в окне **Дерево объектов**. Откроется контекстное меню:



2. В меню выберите опцию **Изменить текст**. В динамической строке ввода ввидите текст и нажмите **Enter**.



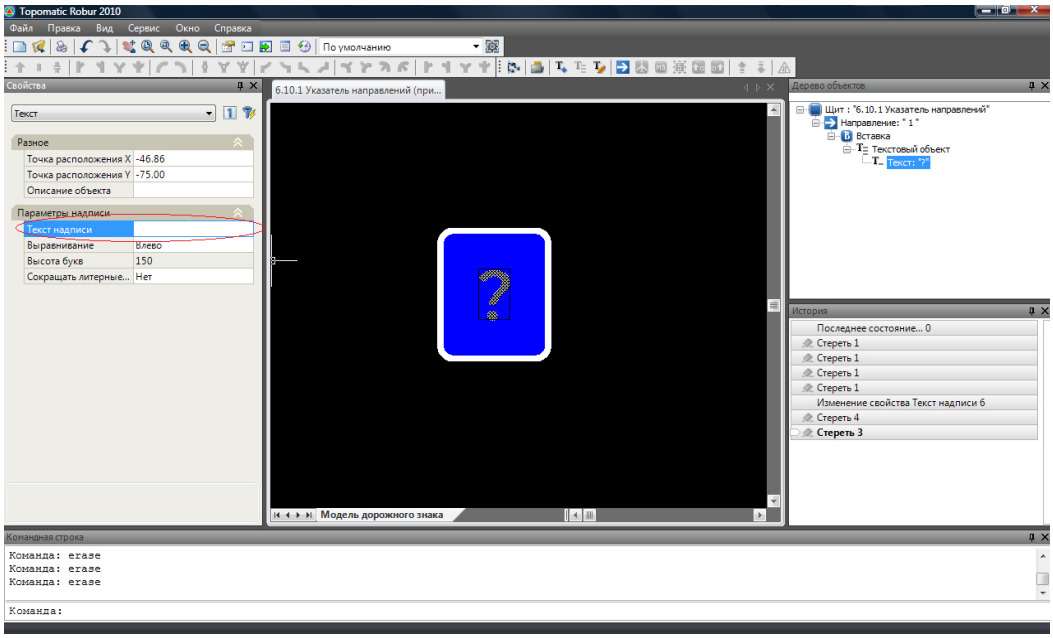
Создание знаков индивидуального проектирования (на примере знака 6.10.1 «Указатель направлений»)

В качестве примера возьмем знак **6.10.1 «Указатель направлений»**. Создадим и рассмотрим основные приемы редактирования знака. Для этого воспользуемся шаблоном этого знака.



Примечание. При отсутствии текстовых объектов на шаблонах, воизбежание сворачивания, добавлен символ ‘’?”.

В параметрах надписи, укажите текст. Для этого выделите типовой элемент **Текст** в окне **Дерево объектов**.



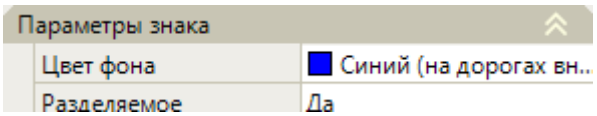
В окне **Свойства**, в поле **Текст** введите название.



Об редактирование текста и его свойствах было изложено в разделе **Типовые элементы**.

В знаке 6.10.1 присутствует элемент **Направление**. Элемент **Направление** - это объект прямоугольной формы с определенным цветом фона, включающий в себя следующие элементы такие, как номер маршрута, расстояние до объекта и стрелки (слева и справа).

Элемент **Направление** имеет ряд параметров для редактирования. Для их отображений нажмите на элемент **Направление** в окне **Дерево объектов**.



Цвет фона. Определяется в зависимости оттого, где устанавливается знак.

Разделяемое. Параметр определяющий наличие полосы, которая отделяет направление друг от друга. По умолчанию в знаке 6.10.1 стоит **Да**, что характеризует наличие полосы. При выборе **Нет**, программа автоматически убирает разделительную полосу.

С разделяемой полосой

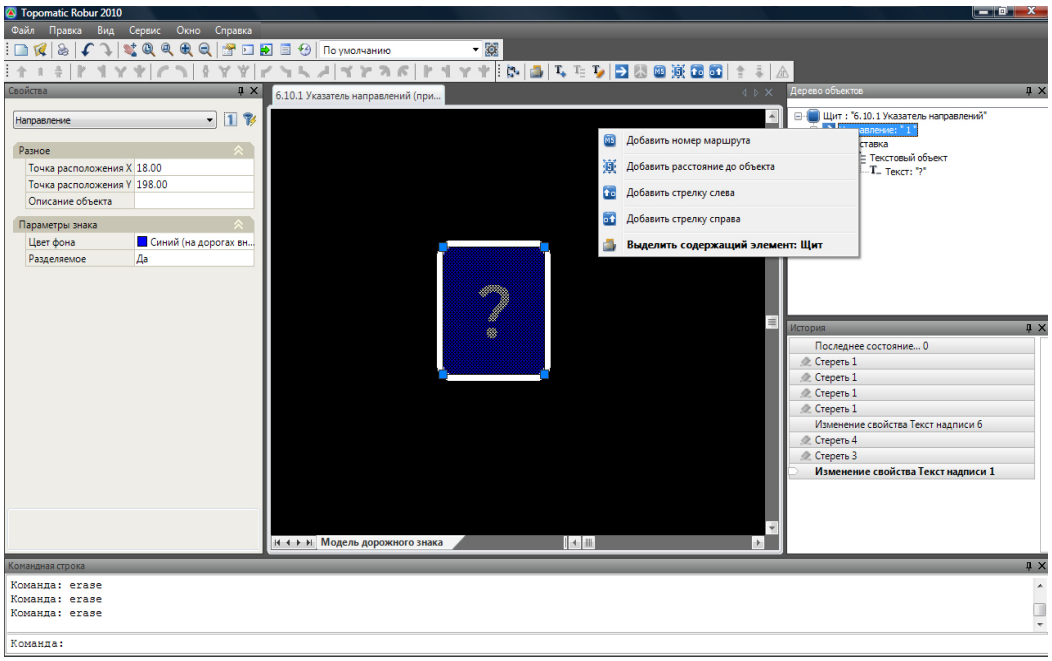


Без разделяемой полосы



Примечание. Этот параметр (Разделяемое) используется только лишь в знаке **6.10.1 «Указатель направлений»**

Также элемент **Направление** обладает набором функций. Для отображения функций, в окне **Дерево объектов** нажмите правой кнопкой мыши по элементу **Направление**. Откроется контекстное меню:



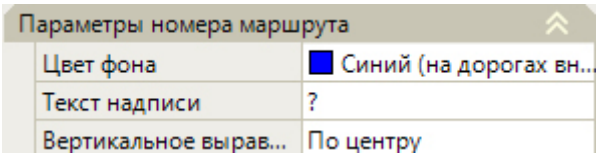
Функции контекстного меню элемента **Направления**:

- **Добавить номер маршрута**.

Номер маршрута добавляется в рамке слева от текста.



Он обладает рядом параметров для редактирования. Параметры отображаются в окне **Свойства**.



Параметры номера маршрута

Цвет фона. Определяется в зависимости оттого, где устанавливается знак. Фон должен быть зеленого цвета на знаках, предназначенных для установки на автомагистралях, синего цвета - на других дорогах вне населенных пунктов, белого цвета - для установки в населенных пунктах.

Текст надписи. В поле указывается название маршрута.



Вертикальное выравнивание. Работа этого параметра осуществляется в том случае, если **Текстовый объект** содержит в себе более, чем одну строку с текстом.

Прижат вверх



Прижат по центру



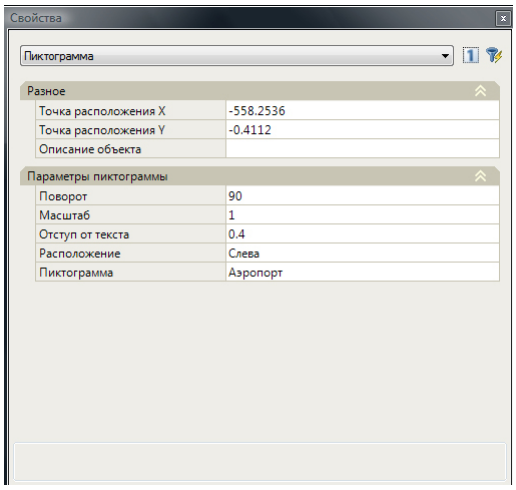
Прижать вниз



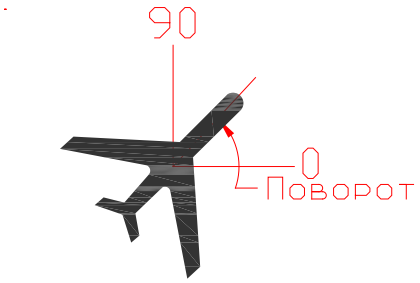
- **Добавить пиктограмму**.



Пиктограмма обладает следующими параметрами:



Поворот. Для пиктограммы можно задавать угол поворота, который соответствует реальному напрвлению. Угол задается от 0 до 315. Отсчет против часовой стрелки.



Масштаб. Определяется коэффициентом масштаба размера пиктограммы, который определяется в зависимости от высоты прописной буквы. Минимальное значение - 1, максимальное значение - 2.5.

Масштаб - 1



Масштаб - 2.5



Отступ от текста. Задается коэффициентом отступа. Отступ равен коэффициенту

умноженному на высоту прописной буквы. Коэффициент отступа принимает значения от 0,3hп до 1hп.

Коэффициент отступа равен 0.3



Коэффициент отступа равен 1



Расположение. При помощи этого параметра меняется положение пиктограммы.

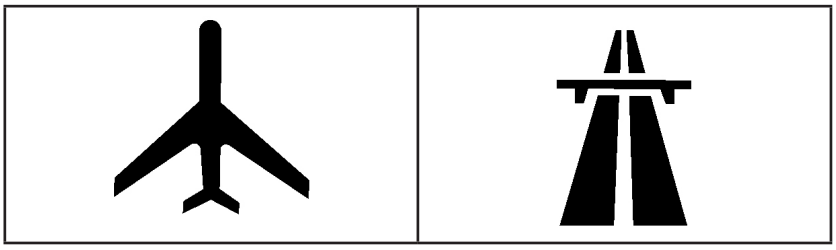
Расположение слева



Расположение справа



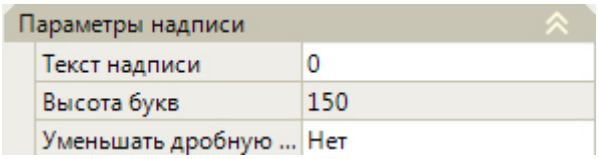
Пиктограмма. Пиктограмма задается двумя типами: аэропорт, автомагистраль.



- Добавить расстояние до объекта



Элемент **Расстояние** обладает рядом параметров:



Текст надписи. Указывается текст, который располагается на знаке.

Высота букв. Высота прописной буквы в мм. Указывается в общих параметрах.

Уменьшать дробную часть. Уменьшает высоту текста после разделителя (точка, запятая).

Дробная часть не уменьшена



Дробная часть уменьшена.



- Добавить стрелку слева и справа

При добавление стрелки слева



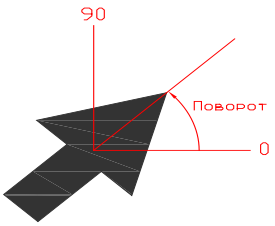
При добавлении стрелки справа



Параметры стрелки:

Параметры стрелки	
Поворот	90
Масштаб	1
Вид стрелки	Обычная

Поворот. Угол поворота стрелки. Отсчет угла производится по часовой стрелке от 0 до 315.



Масштаб. Коэффициент масштаба размера стрелки. Коэффициент находится в пределах от 0.5 до 2.5.

Коэффициент 0,5



Коэффициент равен 2.5



Вид стрелки. Задает вид указателя стрелки: полный или укороченный за счет стержня.

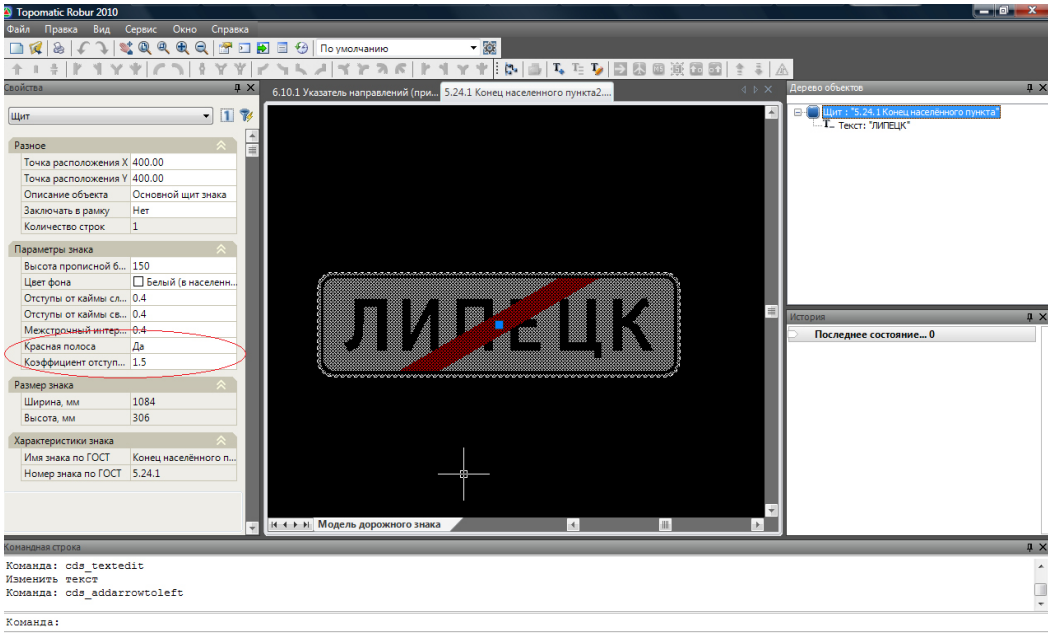
Полный	Укороченный
	

Характерные особенности других знаков индивидуального проектирования

Знак «Начало и конец населенного пункта» (5.23.1, 5.24.1, 5.25, 5.26)

Знак **5.24.1, 5.26 «Конец населенного пункта»**

Особенностью этих знаков является наличие красной полосы. В общих параметрах появляются ряд новых функций, которые применяются для редактирования красной полосы.



Красная полоса. В данном поле установите определяющие наличие красной полосы. При выборе **Нет**, полоса автоматически удаляется со знака.

Коэффициент отступа полосы. Коэффициент отступа полосы справа и слева от вертикальной каймы до начало/конца правой полосы. Коэффициент варьируется от 1 до 2. Отступ равен коэффициенту, умноженному на высоту прописной буквы.

Коэффициент отступа полосы равен 1



Коэффициент отступа полосы равен 2.

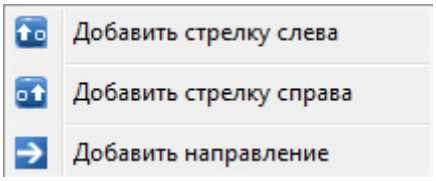


Знак **6.9.2 «Предварительный указатель направления»**

Характерным отличием редактирования этого знака является, добавление новых параметров в элементе **Стрелка**.

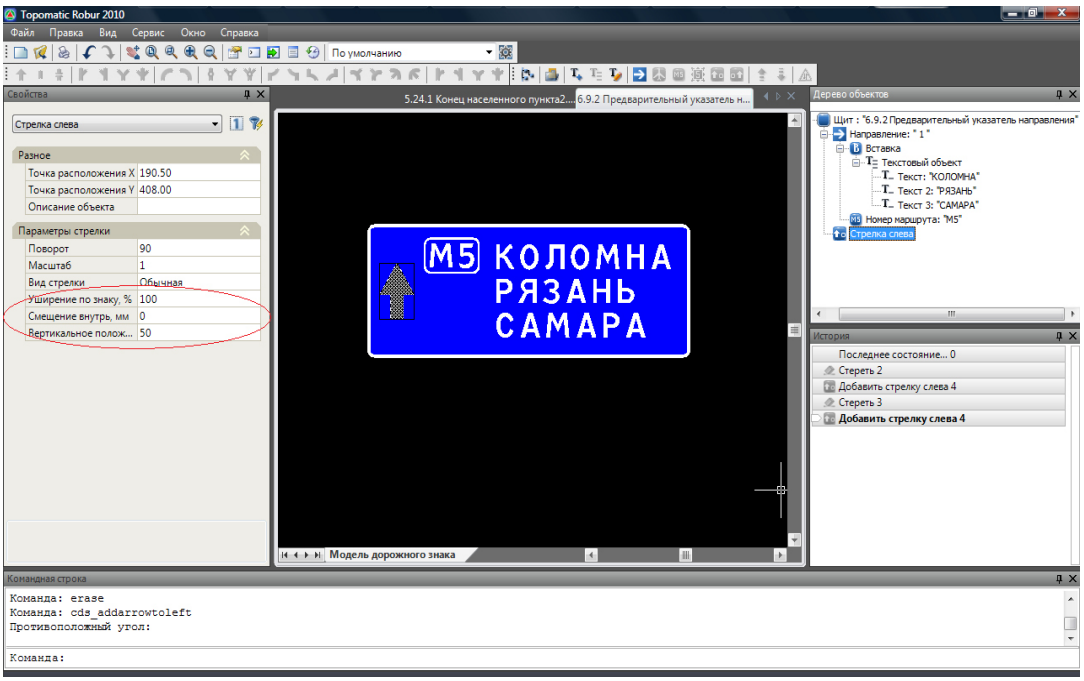
Для добавления стрелки нужно:

1) Нажмите правой кнопкой мыши по элементу **Щит** в окне **Дерево объектов.** Откроется контекстное меню:



2) Выберите функцию контекстного меню **Добавить стрелку слева** или **Добавить стрелку справа**.

Для вывода параметров стрелки нажмите на элемент **Стрелка**. В окне **Свойства** появятся ее параметры.



Уширение по знаку. Для **левой стрелки**. Происходит уширение отступа относительно нее в правую сторону. Стрелка жестко фиксирована. Изменяется в процентах (%) .

Уширение при 0%



Уширение при 100%



Для **правой стрелки**, происходит смещение стрелки в левую часть. Текст остается жестко фиксированным.

Уширение при 100%



Уширение при 0%



Смещение во внутрь. Задавая значения, стрелку можно смещать с одного края на другой. Смещение определяется в мм.

Смещение 0 мм



Смещение 1500 мм



Вертикальное положение. Перемещение стрелки происходит вертикально. Определяется в %.

Вертикальное положение 0%

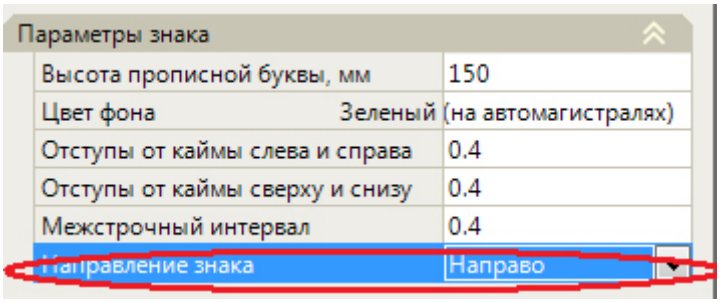


Вертикальное положение 100%



Знак **6.10.2 «Указатель направлений»**

Особенностью знака, является его форма ввиде стрелы. С учетом этого в общих параметрах добавляется **новый параметр**.



Направление знака. Этот параметр позволяет менять направление знака. Возможно два варианта изменения направления: налево и направо.

Направо

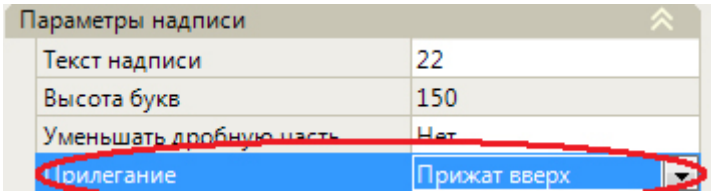


Налево



Знак **6.12 «Указатель расстояний»**

У элемента **Расстояние** появляется новый параметр **Прилегание**



Прилегание. Этот параметр используется, если направление содержит две и более строк текста. Текст может быть прижат вверх, прижат вниз, по центру.

По центру



Прижать вверх

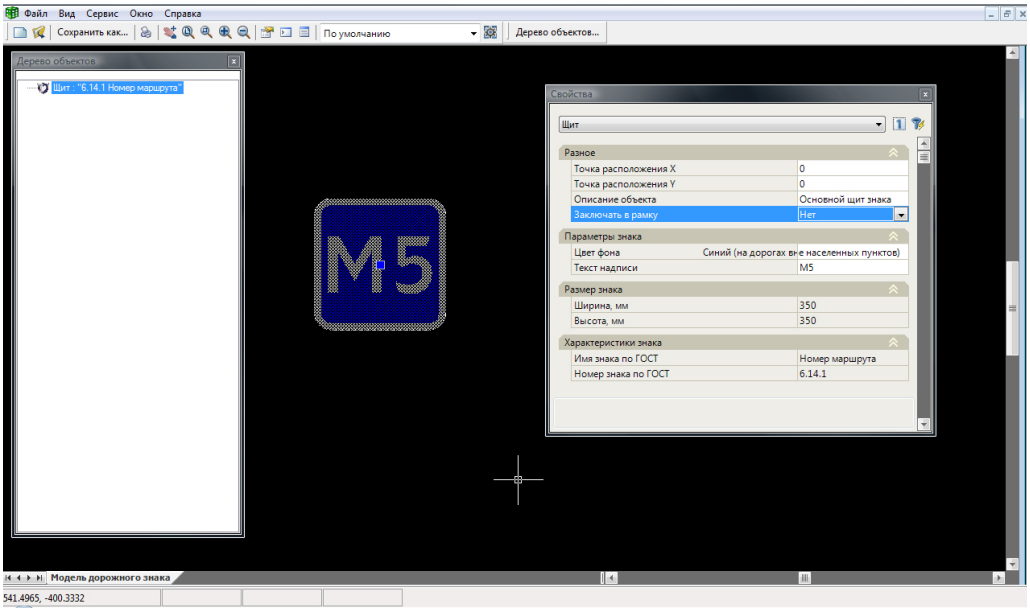


Прижать вниз



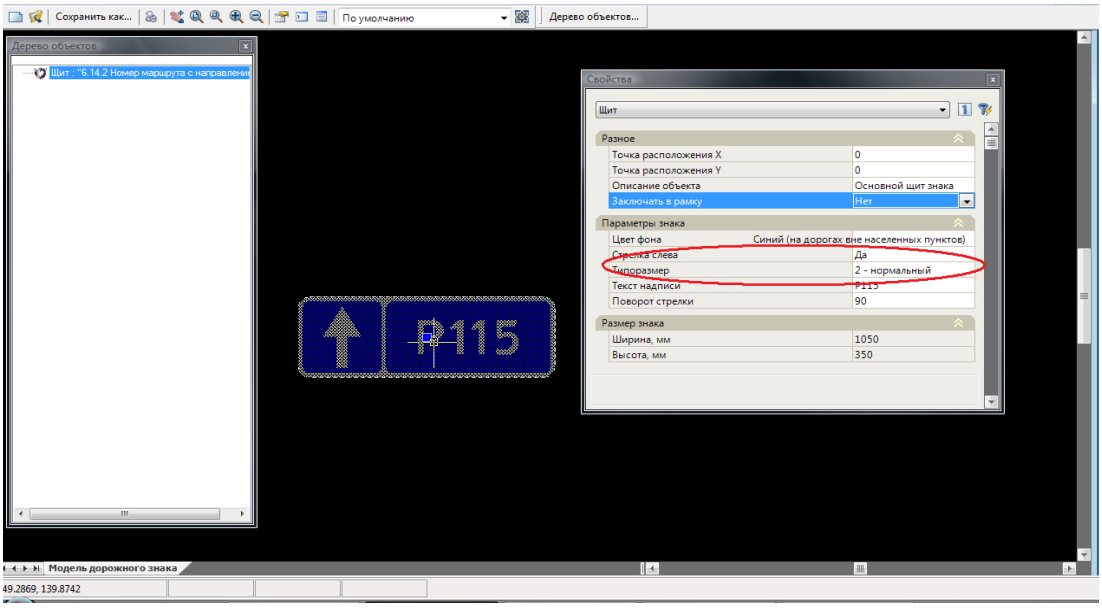
Знак **6.14.1 «Маршрут»**

Один из тех знаков который не содержит типовых элеметов. Создание и редактирование знака осуществляется в окне **Свойства**, при выделении окна **Дерево объектов**.



Знак **6.14.2 «Маршрут с направлением»**

Также, как и знак **6.14.1 «Маршрут»** не имеет типовых элементов. При выделении в окне **Дерево объектов** элемента **Щит**, в параметрах надписи появляются ряд новых параметров.



Стрелка слева. По умолчанию стрелка стоит слева. В строке рядом с этим параметром стоит **Да**. При выборе **Нет**, стрелка автоматически ставится справа.



Типоразмер. Влияет на размер щита знака, который жестко фиксирован. Существует 4 типоразмеров, но для изготовления этого знака используют два: 2 - нормальный, 3 - большой.

Нормальный



Большой



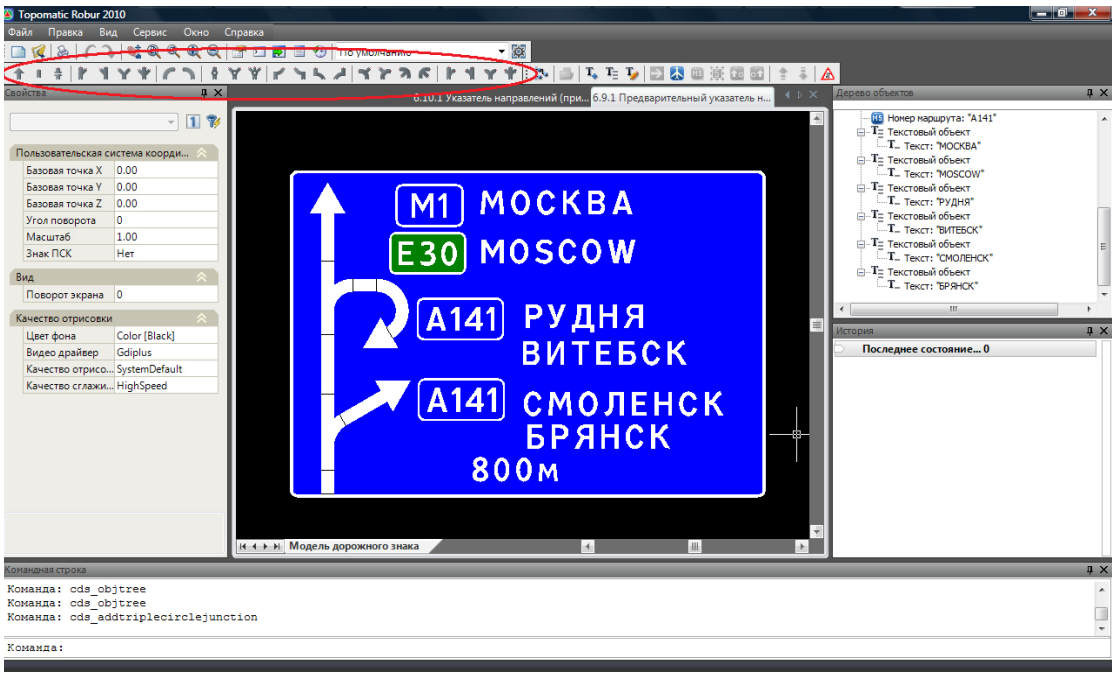
Редактирование знаков индивидуального проектирования (на примере знака 6.9.1 «Предварительный указатель направления»)

Структура знака

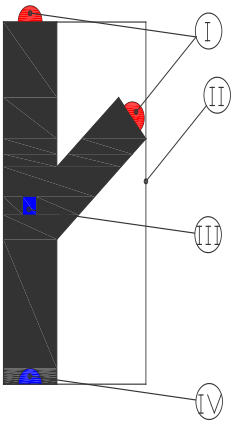
Знаки индивидуального проектирования, отображающие траекторию движения (6.9.1, 6.17), представляют собой совокупность объектов. Каждый объект расположен на своем уровне в древовидной структуре на вкладке Щит. Объектами могут быть траектории движения, текстовые объекты, номера маршрутов, вложенные дорожные знаки.

Элементы траектории

Для построения траектории используются элементы, которые содержаться в группе **Элементы указателя**. Для удобства вызова все элементы расположены на панели инструметов.



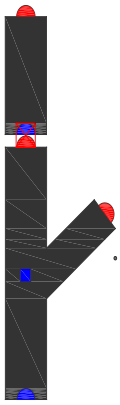
Каждый элемент траектории имеет узловую точку, а также две или более точки привязки. При помощи узловой точки можно перемещять элемент. Точки привязки служат для того, чтобы прикреплять элементы траектории. Синий цвет точки привязки означает то, что она предназначена для соединения даннного элемента с предыдущим. Красный цвет - для совмещения данного элемента с последующим.



Элементы направлений. **Прямое ответвление вправо**.

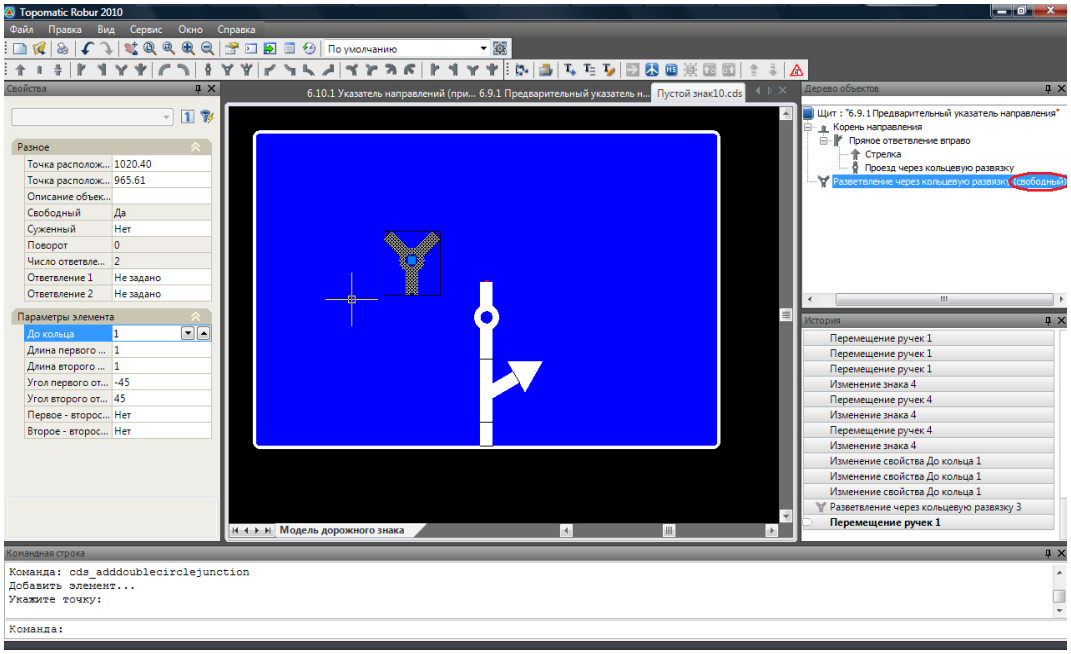
I - точки соединения с последующими элементами; II - рамка; III - узловая точка; IV - точки соединения с предыдущими элементами.

Для того, чтобы соединить элементы указателя, подведите синию точку привязки одного элемента к красной точке привязки другого элемента.

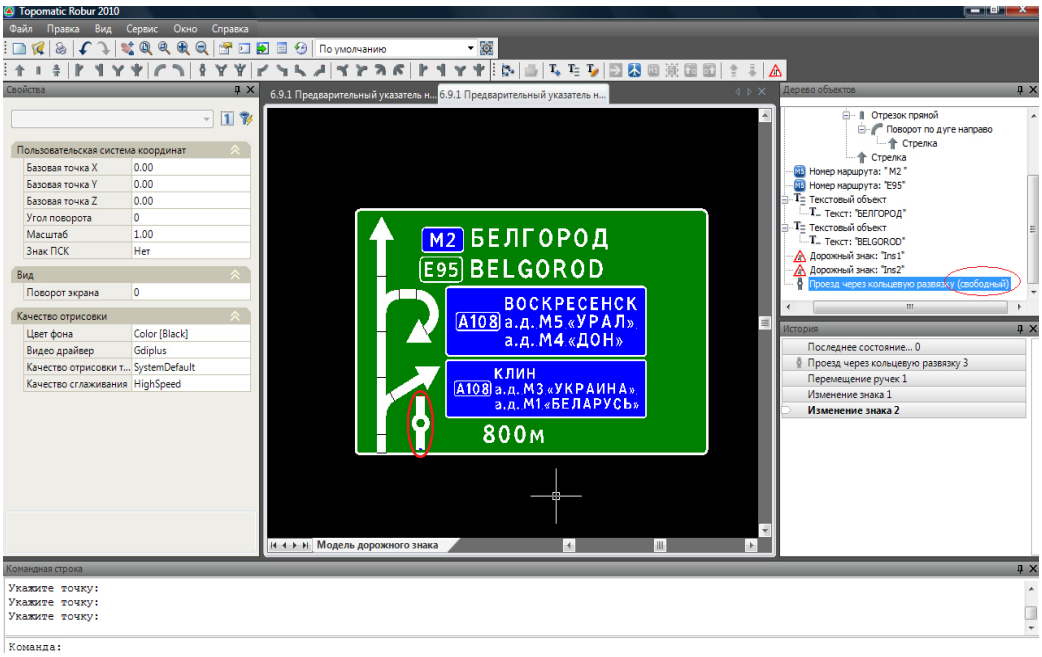


Формирование элемента траектории

Формирование траектории происходит при помощи корня направления. При добавлении к нему новых элементов формируется структура траектории движения: каждый элемент вкладывается в тот элемент, к которому он присоединен.



Если элемент не присоединен ни к одному из элементов, то он считается свободным.

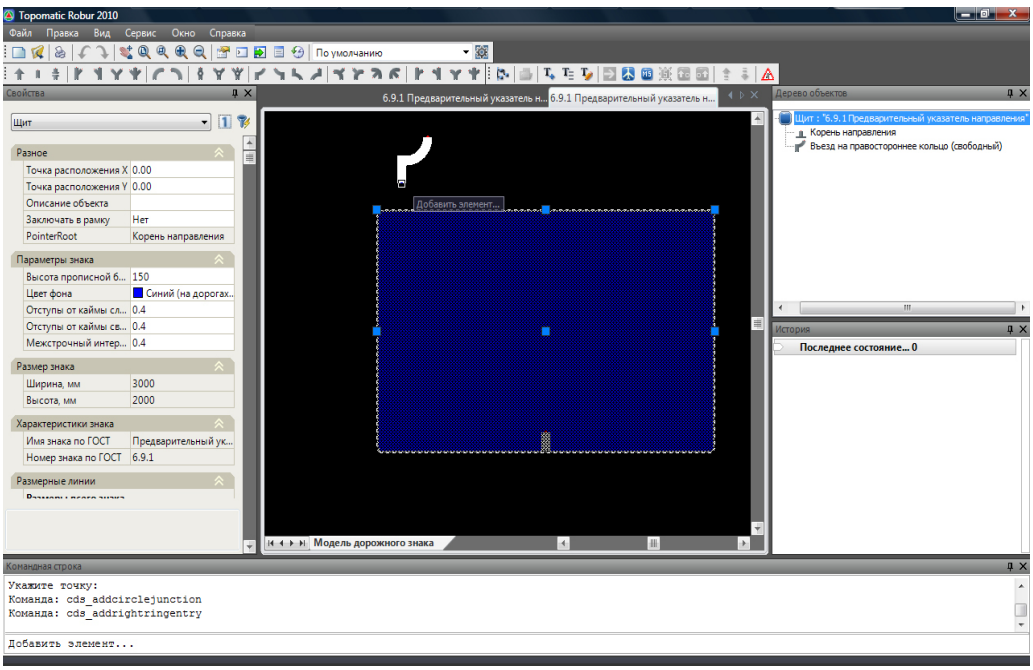


Ввод элемента траектории

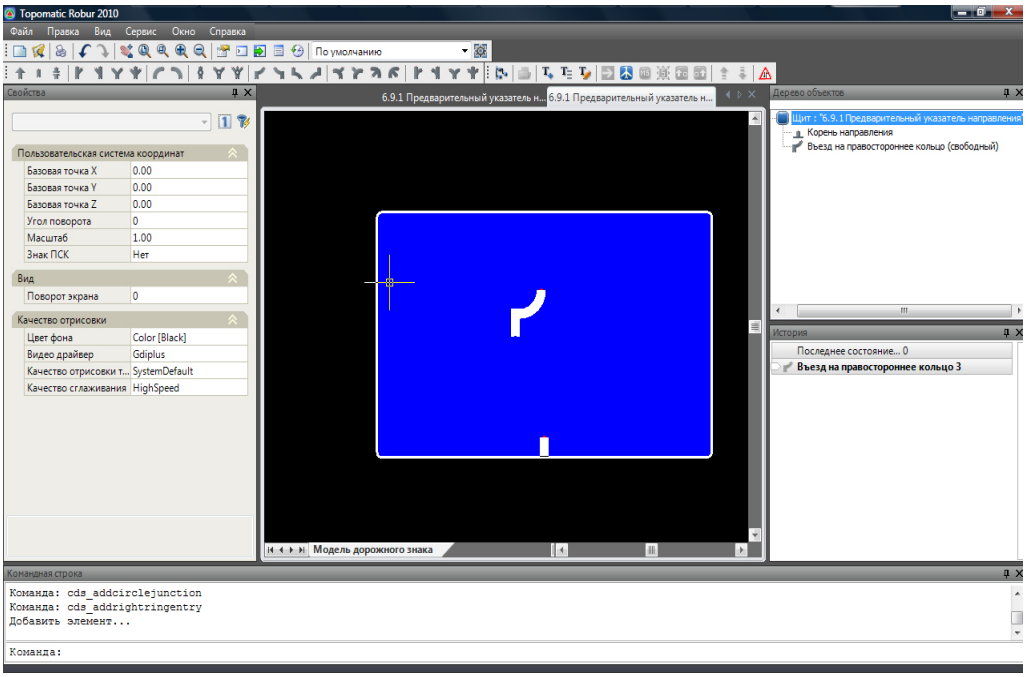
Ввод элемента траектории возможен двумя способами:

Через панель инструментов

1. Выберите элемент траектории на панели инструментов, после чего нажать на него левой кнопкой мыши.

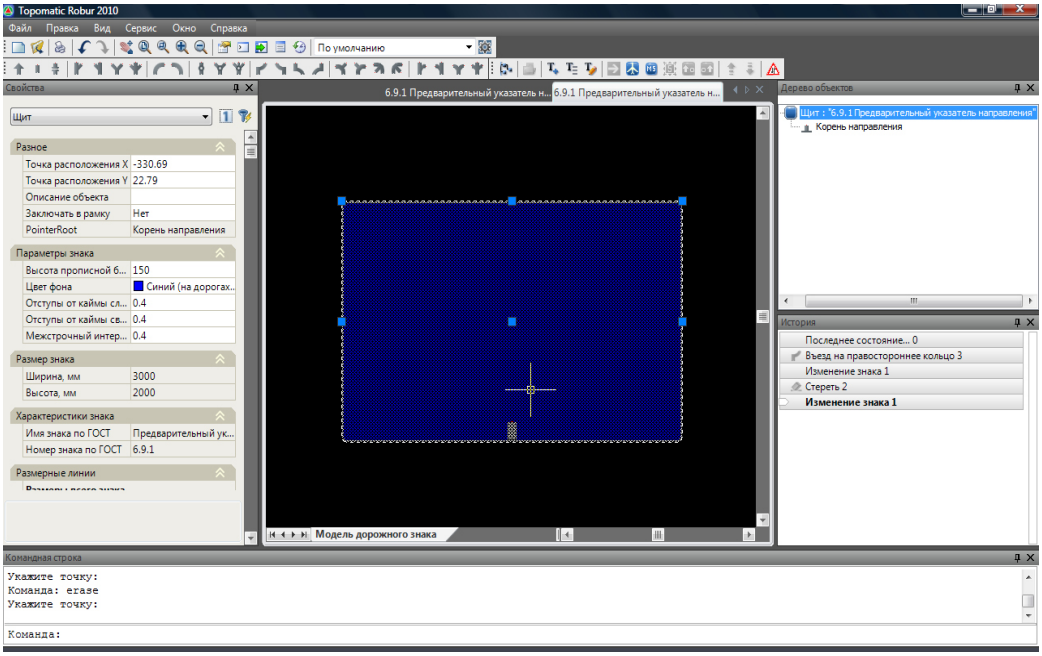


2. Укажите местоположение элемента на знаке

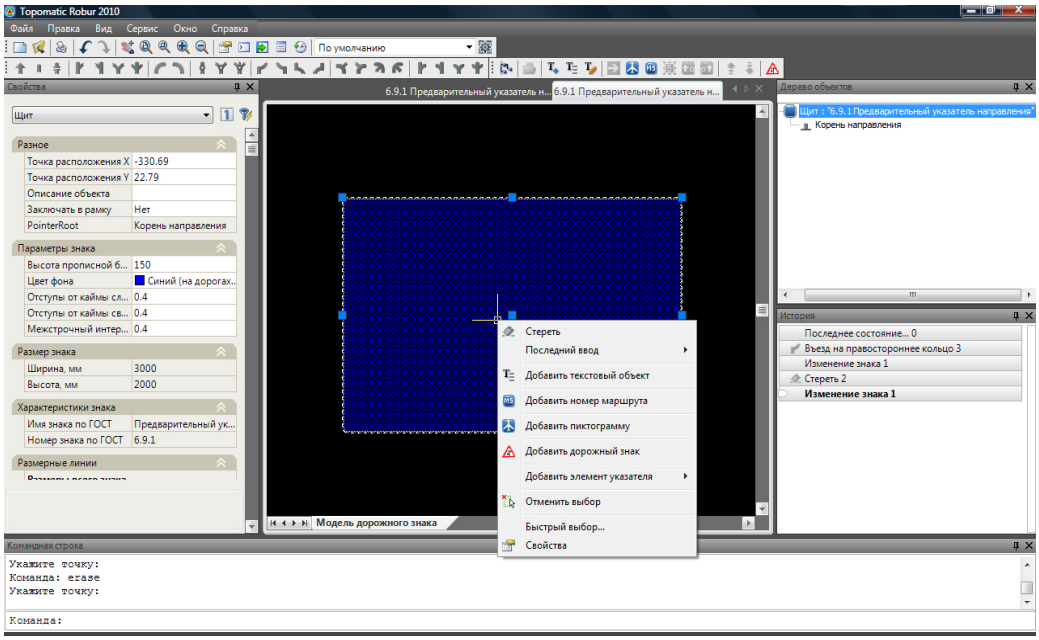


Ввод при помощи контекстного меню

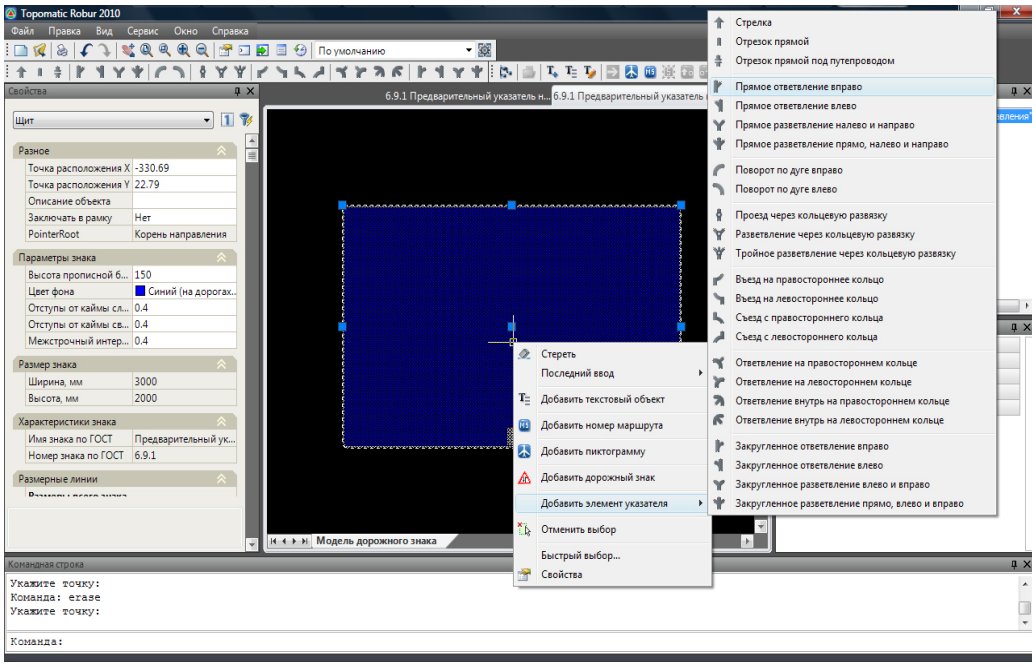
1. Выделите знак, нажав левой кнопкой мыши.



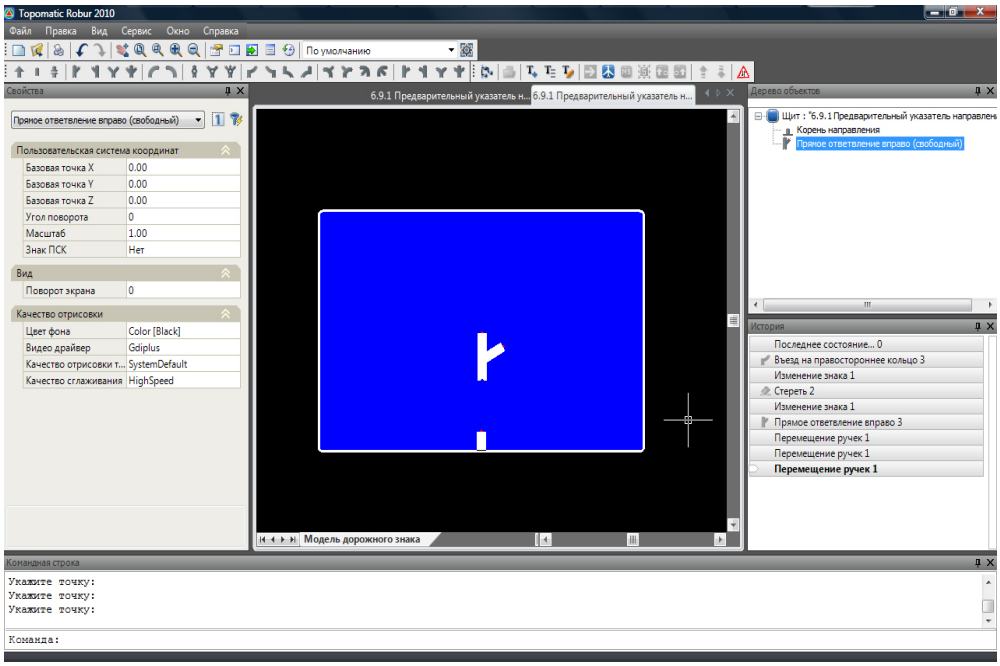
2. Нажмите правой кнопкой мыши по выделенному знаку. Откроется контекстное меню.



3. Выберите опцию **Добавить элемент указателя**. После чего необходимо указать элемент траектории.

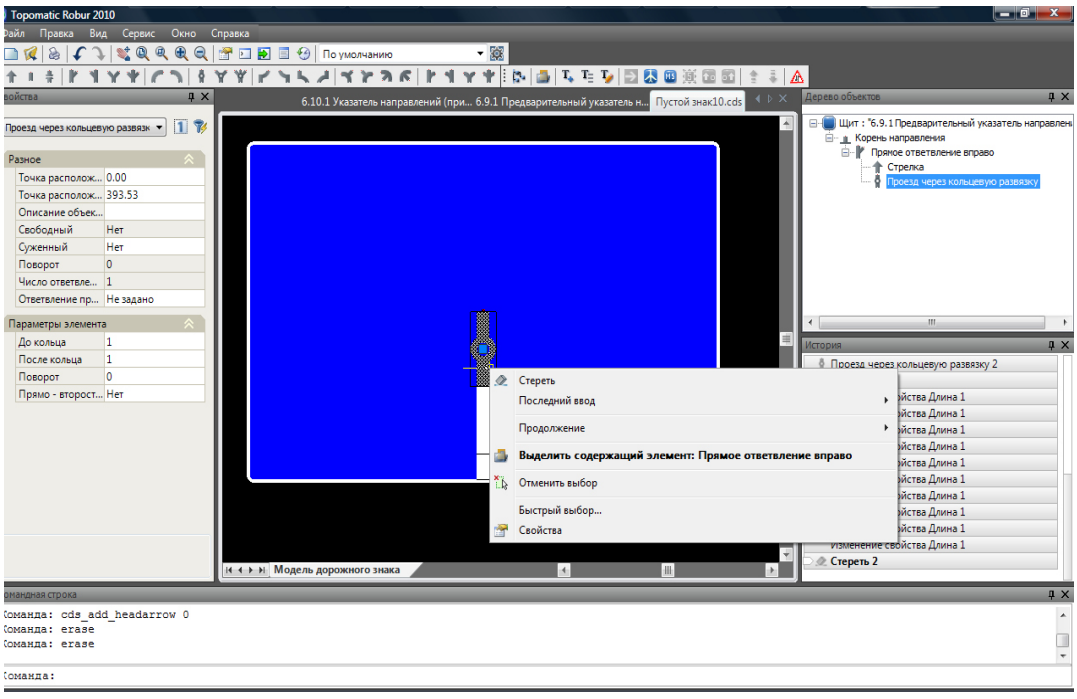


4. Укажите местоположение элемента на знаке.



Функции элементов траектории

Все функции элемента траектории вызываются из контекстного меню. Для этого необходимо выделить элемент, нажав левой кнопкой мыши. После чего щелкните по выделенному элементу правой кнопкой мыши. Откроется контекстное меню:



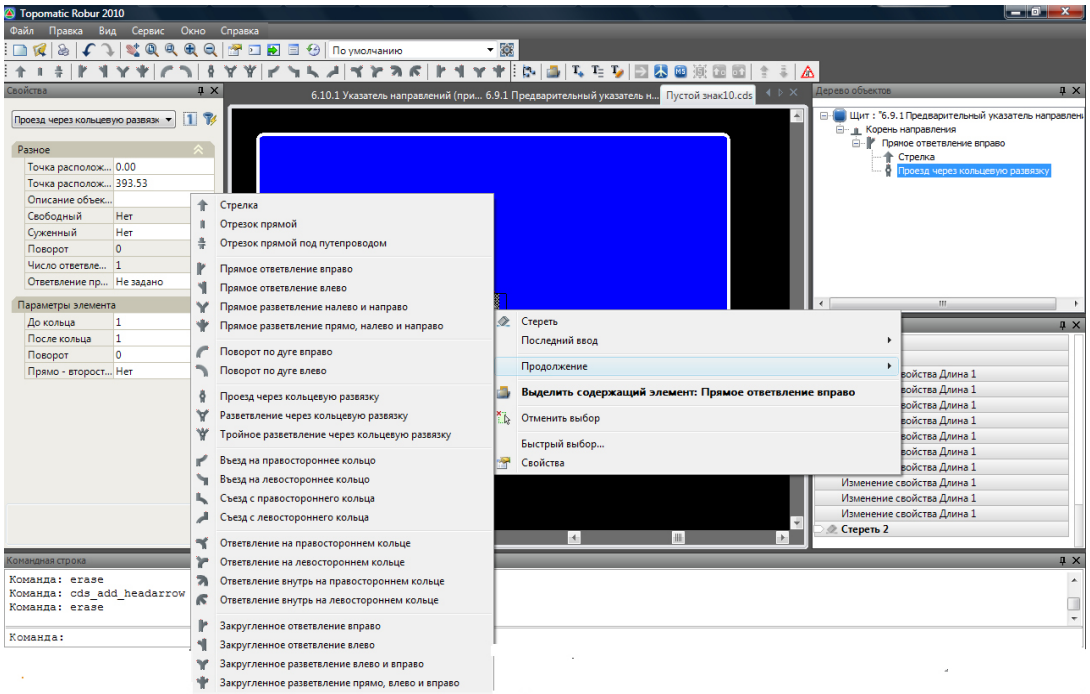
Функции контекстного меню:

Стереть. Удаляет выделенный элемент направления. Помимо этой функции для удаления элемента можно воспользоваться кнопкой **Del** на клаватуре.

Примечание. При удалении элемента содержащегося в начале или в середине структуры траектории движения, функция удаляет помимо выбранного, также и все последующие элементы, прикрепленные к данному элементу.

Последний ввод. Дает повторное использование последней функции.

Продолжение. Эта функция используется в том случае, если конечный элемент имеет точки соединения. При выборе функции появляется контекстное меню элементов траектории, где необходимо выбрать элемент продолжения.



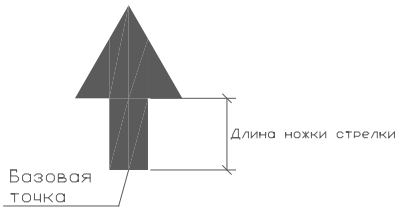
Выделить содержащий элемент. Выделяет элемент, в котором сидит выбранный элемент.

Отменить выбор. Отменяет выбор функции.

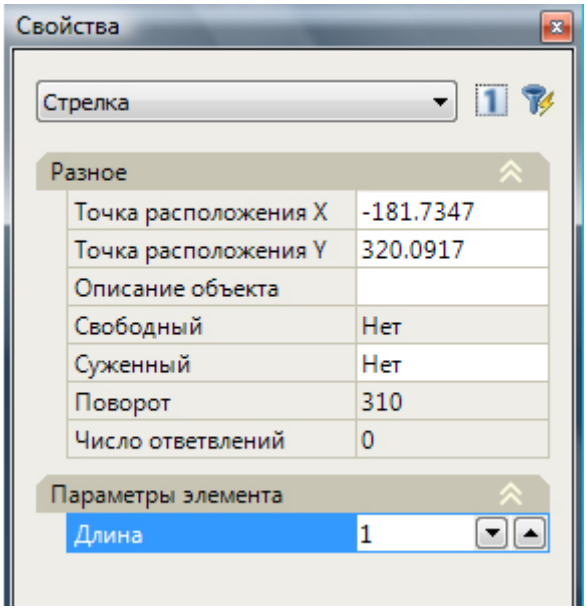
Редактирование элементов траектории

Элементы траектории:

1. **Стрелка**



Свойства



Разное

Точка расположения x. Расстояние X между базовой точкой элемента стрелки (базовой точкой стрелки является центр ее нижней части см. рис.1) и базовой точкой содержащего элемента щита (базовой точкой щита является левая нижняя точка).

Точка расположения y. Расстояние Y между базовой точкой элемента стрелки (базовой точкой стрелки является центр ее нижней части см. рис.1) и базовой точкой содержащего элемента щита (базовой точкой щита является левая нижняя точка)..

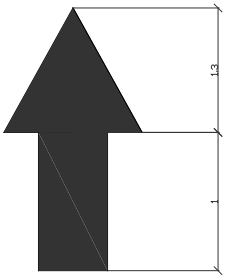
Примечание. У остальных элементов траектории базовой точкой содержащего элемента щита, является также левая нижняя точка.

Описание объекта.

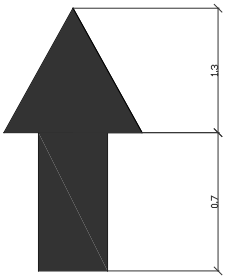
Свободный. При отсутствии соединения элемента стрелки с другими элементами, в графе автоматически ставится **Да**. Если же он присоединенен к другим элеметам, то указывается **Нет**.

Суженный. При выборе функции, сужает стержень на 30% согласно ГОСТ.

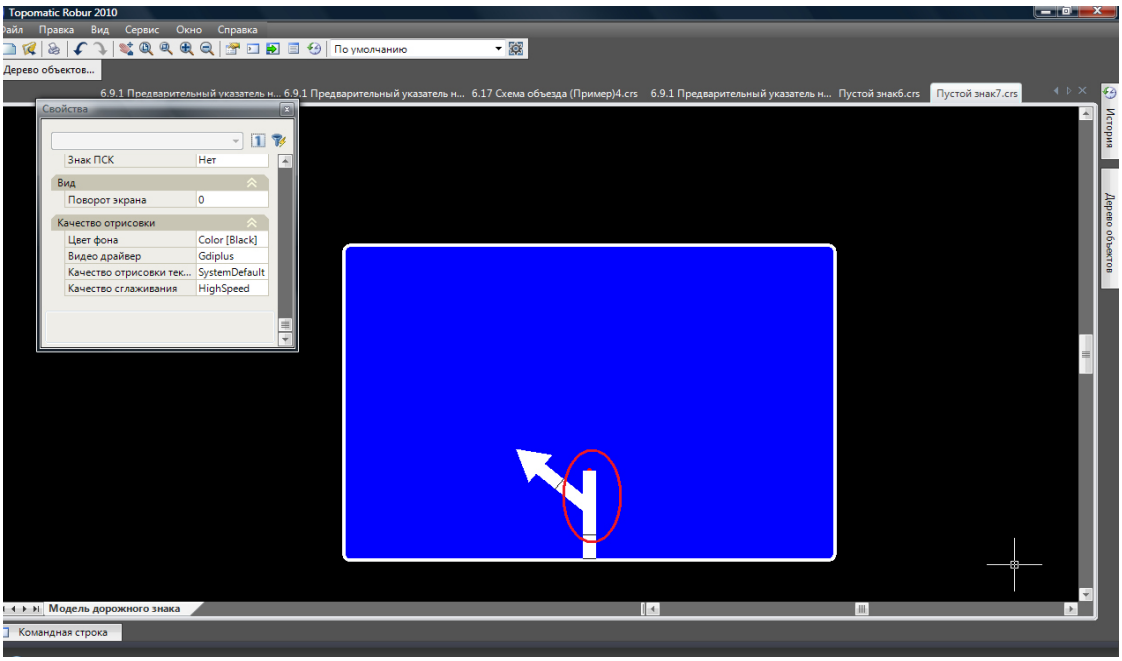
До сужения



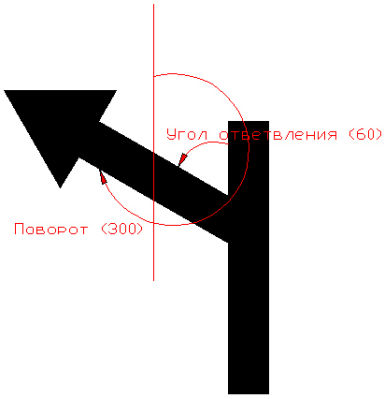
После сужения



Поворот. Угол поворота стрелки является неизменяемым параметром. Он определяется автоматически с учетом угла ответвления предыдущего элемента. Измеряется в градусах.



Элемент прямое ответвление влево имеет угол ответвления равный 45. При этом угол поворота стрелки будет равен 315.

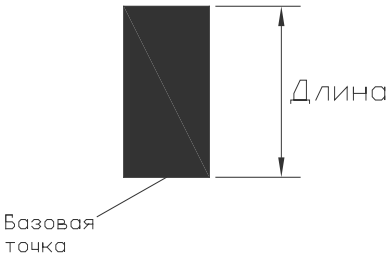


Число ответвлений. Количество направлений движений. У стрелки число ответвлений равно 0.

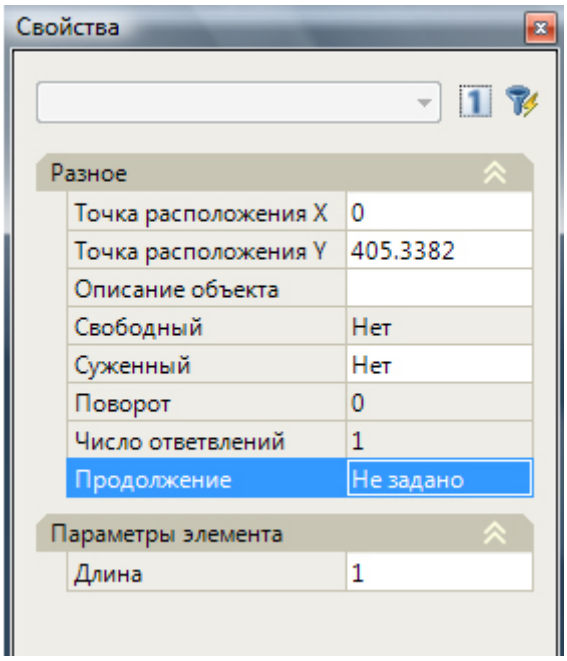
Параметры элемента

Длина. Длина стержня зависит от высоты прописной группы. Коэффициент, устанавливаемый в этом поле, умножается на высоту прописной буквы.

2. **Отрезок прямой**



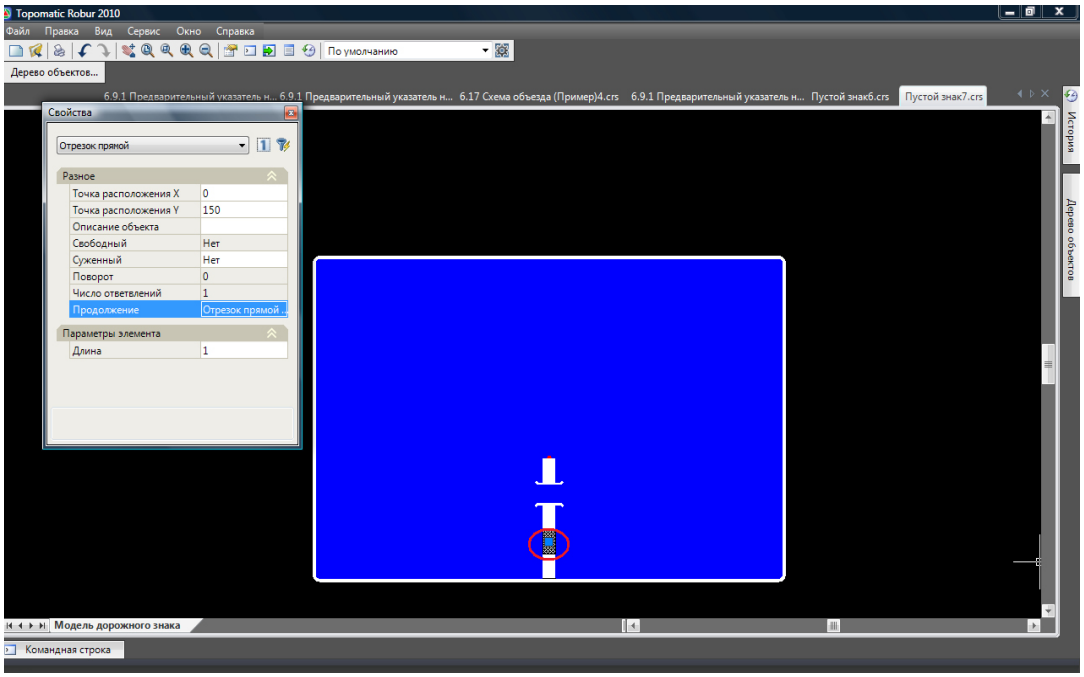
Свойства



Разное

Продолжение. Указывает названия последующего элемента, который присоединен к предыдущему. При отсутствии продолжения в графе указывается **Не задано**.

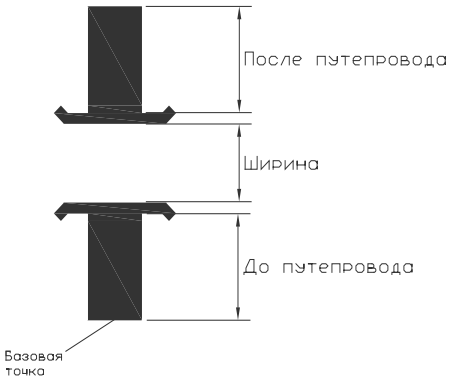
Например,



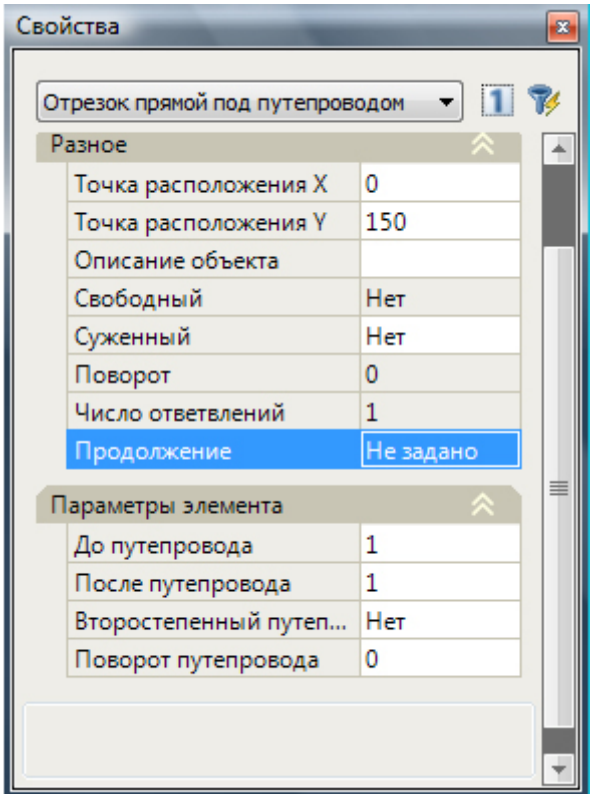
Продолжением элемента прямой является элемент отрезок прямой под путепроводом.

Примечание. Все остальные параметры были описаны например элемента стрелка.

3. **Отрезок прямой под путепроводом**



Свойства



Параметры элемента

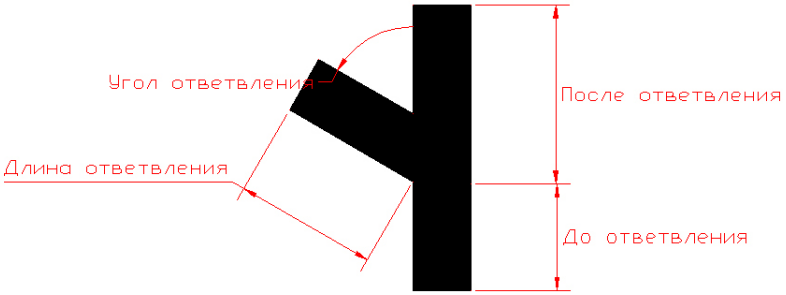
До путепровода. Изменение длины сегмента до путепровода. Зависит от высоты прописной буквы.

После путепровода. Изменение длины сегмента после путепровода. Зависит от высоты прописной буквы

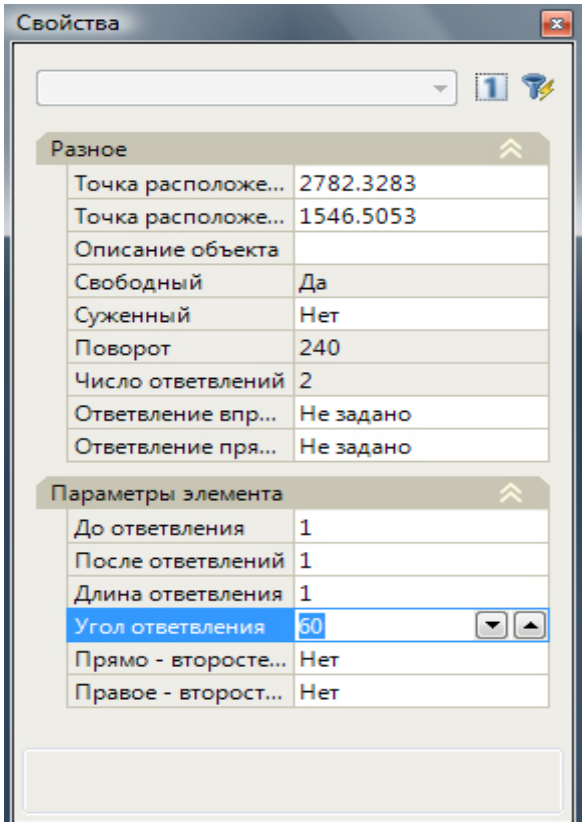
Второстепенный путепровод. При установке этой функции уменьшает ширину путепроволда на 30%.

Поворот путепровода. Поворот элемента задается в градусах.

4. **Прямое ответвление влево**



Свойства



Разное

Ответвление вправо. Указывает названия последующего элемента, который присоединен к правому ответвлению.

Ответвление прямо. Указывает названия последующего элемента, который присоединен к прямому ответвлению.

Параметры элемента

До ответвления. Изменения длины сегмента до ответвления. Зависит от высоты прописной буквы

После ответвления. Измения длины сегмента после ответвления. Зависит от высоты прописной буквы.

Угол ответвления. Угол ответвления в градусах.

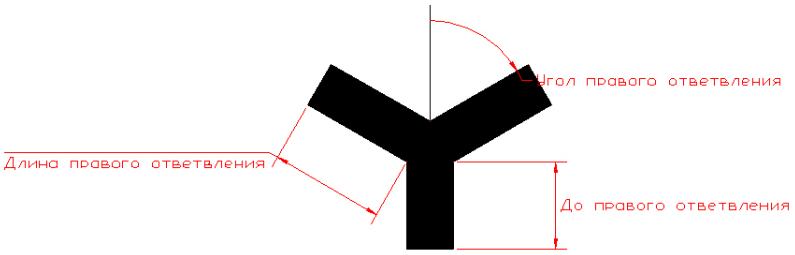
Прямо - второстепенно. При установки опции ширина прямого ответвления уменьшается на 30%.

Правое - второстепенно. Изменение ширины правого ответвления на 30%.

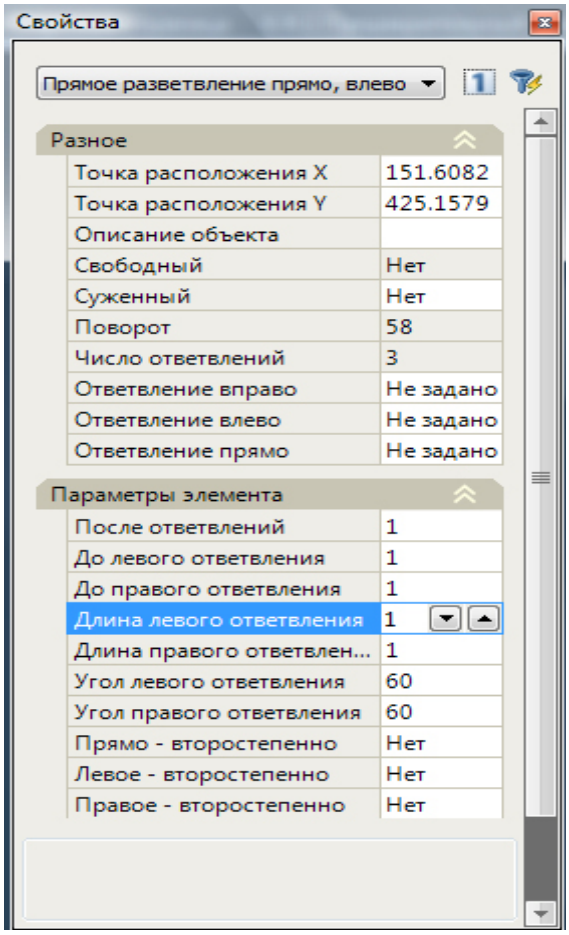
Радиус поворота. Задает значение радиуса закругления по внутренней границе.

Примчание. Редактирование прямого ответвления вправо происходит также, как и прямое ответвление вправо.

5. **Прямое разветвление налево и направо**



Свойства



Разное

Ответвление влево. Указывает в поле названия последующего элемента, который присоединен к левому ответвлению.

Параметры ответвления

До левого ответвления. Изменения длины сегмента до левого ответвления. Зависит от высоты прописной буквы. Длина правого сегмента не изменяется.

До правого ответвления. Изменения длины сегмента да правого ответвления. Зависит от высоты прописной буквы. Длина правого сегмента не изменяется.

Длина левого ответвления. Регулирование длины левого ответвления. Зависит от высоты прописной буквы.

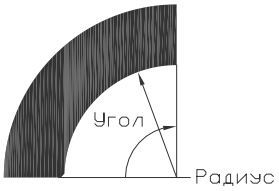
Длина правого ответвления. Регулирование длины правого ответвления. Зависит от высоты прописной буквы.

Угол правого ответвления. Угол правого ответвления в градусах.

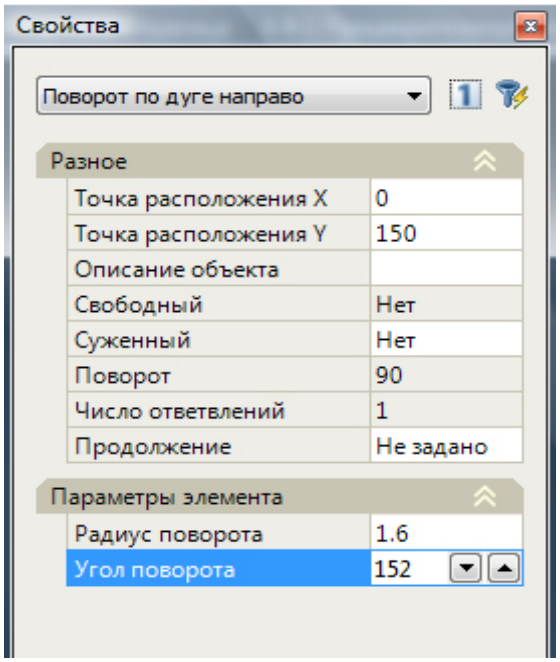
Угол левого ответвлеиия. Угол левого отвлетвления в градусах.

Прямо - второстепенно. Изменение ширины прямого отвлетвления на 30%.

6. **Поворот по дуге вправо**



Свойства

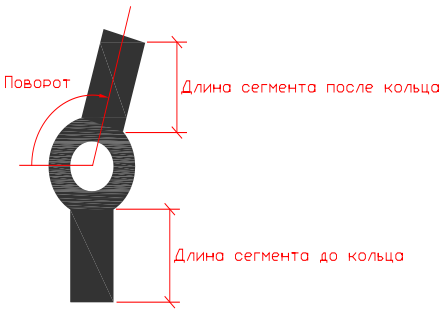


Параметры элемента

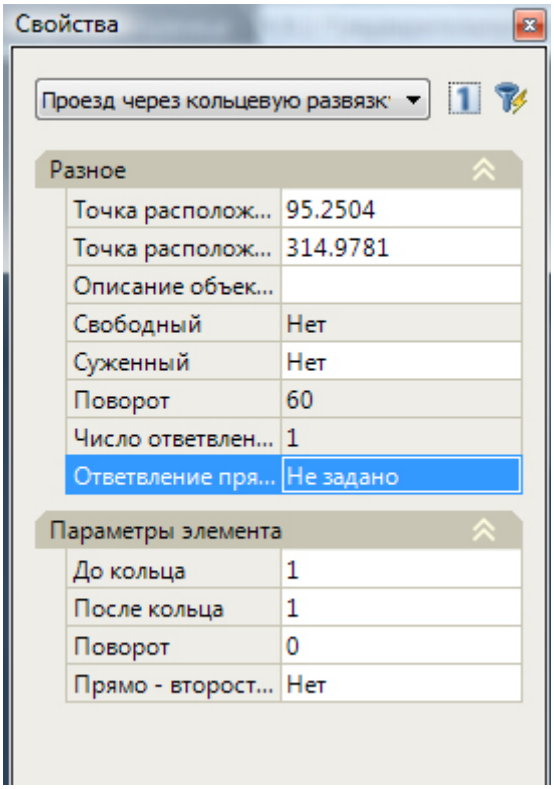
Радиус поворота. Задает значение радиуса закругления по внутренней границе.

Угол поворота. Параметр угол поворота определяет угол, который описывает дуга.

7. **Проезд через кольцевую развязку**



Свойства



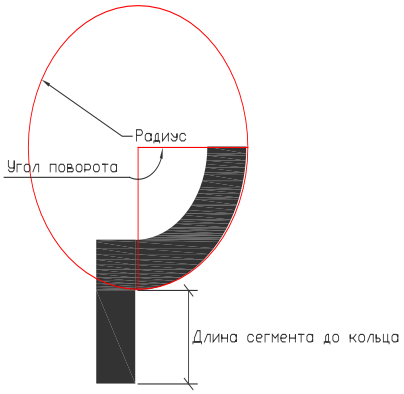
Параметры элемента

До кольца. Изменение длины сегмента до кольцевой развязки. Зависит от высоты прописной буквы.

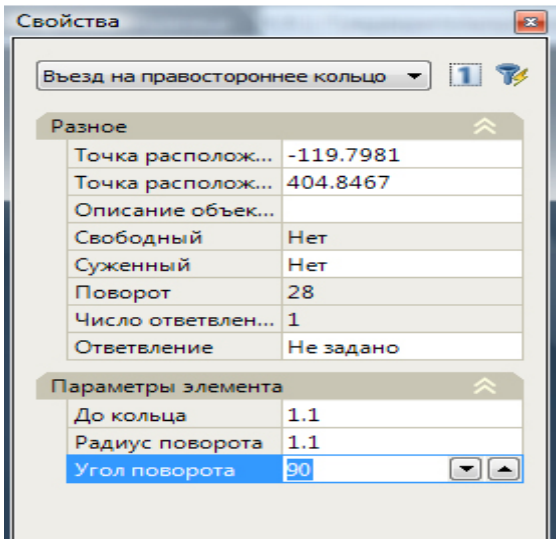
После кольца. Изменение длины сегмента после кольцевой расвязки. Зависит от высоты прописной буквы.

Аналогично редактируются элементы: **Разветвление через кольцевую развязку**, **Тройное разветвление через кольцевую развязку**.

8. **Въезд на правостороннее кольцо**



Свойства



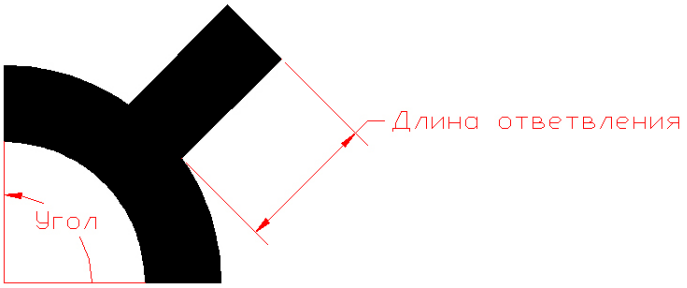
До кольца. Изменение длины прямолинейного сегмента. Завсит от высоты прописной буквы.

Радиус поворота. Изменение радиуса по внутренней границе.

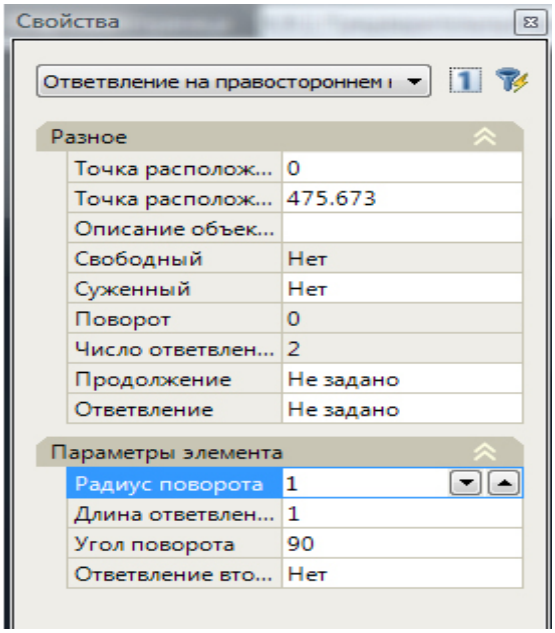
Угол поворота. Указывается угол, который описывает дугу закругления.

Аналогично редактируются элементы: **Въезд на левостороннее кольцо**, **Съезд с правостороннего кольца** и **Съезд с левостороннего кольца**.

9. **Ответвление на правостороннем кольце**



Свойства



Параметры элемента

Радиус поворота. Задание элемента радиуса кольца.

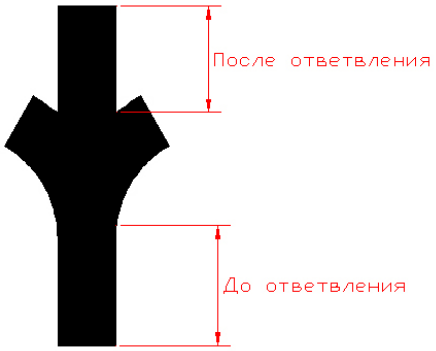
Длина ответвления. Изменение длины ответвления. Зависит от высоты прописной буквы.

Угол поворота. Указывается угол, который описывает дугу.

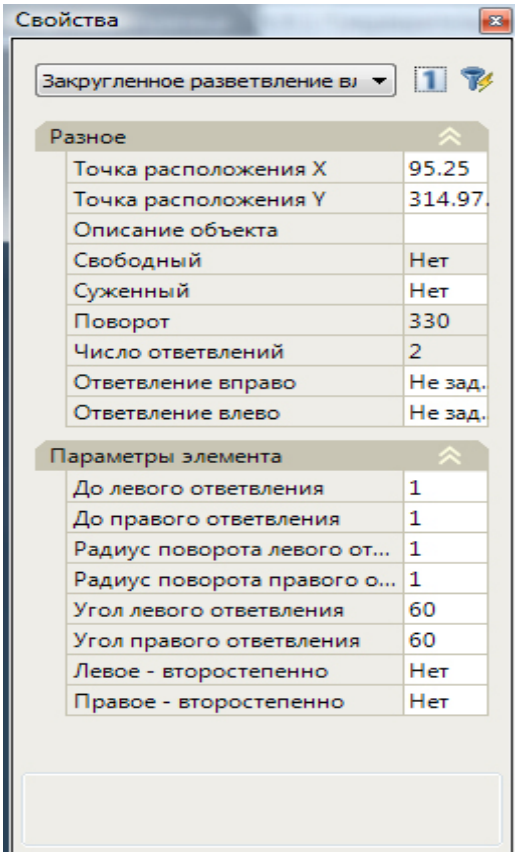
Ответвление второстепенно. Изменение ширины правого ответвления на 30%.

Такие же параметры есть у элементов: **Ответвление на левом кольце**, **Ответвление внутрь на правостороннем кольце**, **Ответвление внутрь на левостороннем кольце**.

10. **Закругленное разветвление влево и вправо**



Свойства



Элемент закругленное разветвление обладает такими же параметрами, как и элемент прямое разветвление. Различие состоит в том, что за место длины разветвления указывается радиус поворота разветвления.

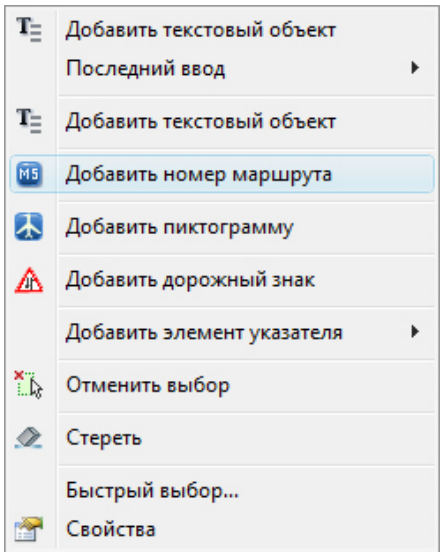
Создание номеров маршрута, надписей и вложенных дорожных объектов (знаков, пиктограмм)

1. **Создание номеров маршрута**

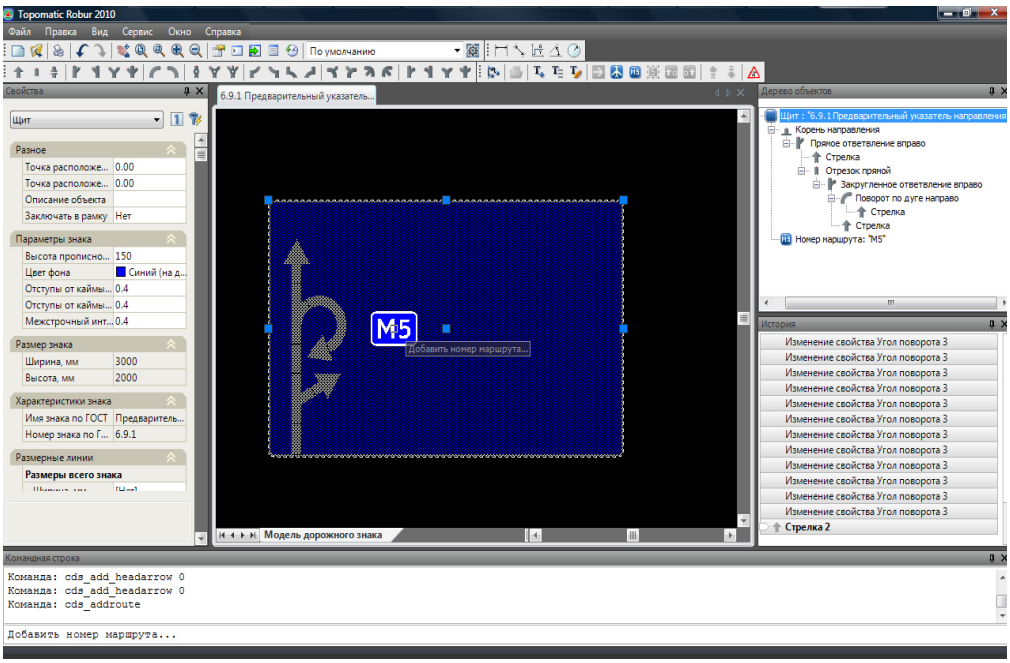
Чтобы создать маршрут нужно:

1) Выделите знак, щелкнув по нему левой кнопкой мыши.

2) Нажмите на выделенный знак правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню, выберите функцию **Добавить номер маршрута**.



3) Укажите левой кнопкой мыши положение на знаке.



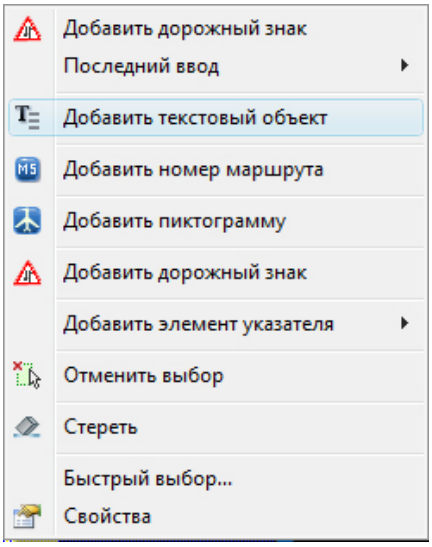
2. **Создание пиктограмм**

Порядок создания пиктограмм аналогично созданию номеров маршрута. Единственное, в контекстном меню выбрать функцию **Добавить пиктограмму**.

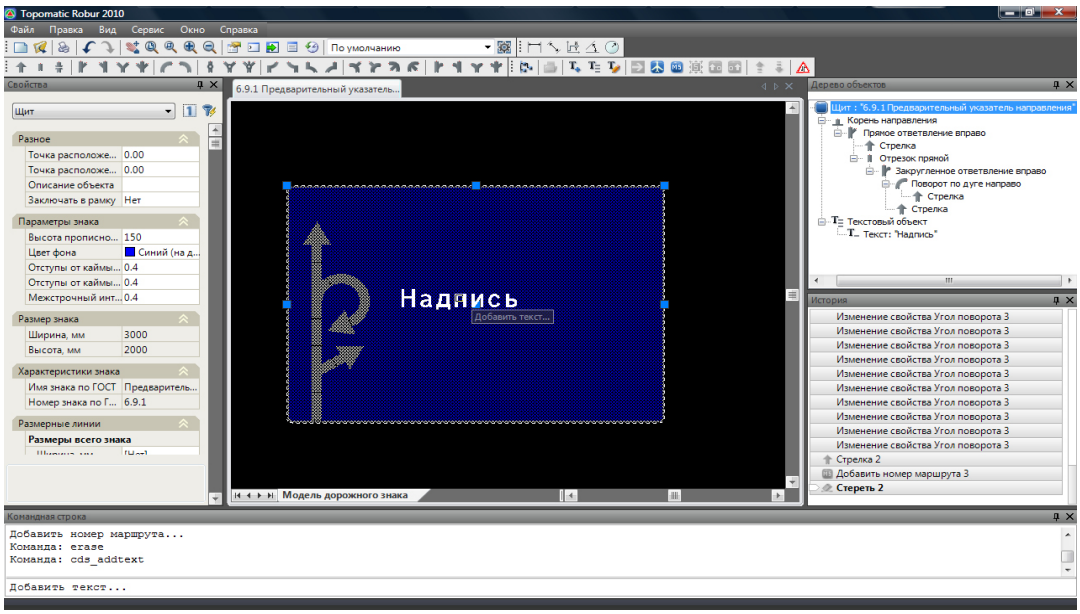
3. **Создание текстовых объектов**

Первый пункт аналогичен первому пункту создание номеров маршрута.

2) Нажмите на выделенный знак правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню, где выберите опцию **Добавить текстовый объект**.



3) В рабочем поле появится объект надпись. Укажите положение на знаке, щелкнув левой кнопкой мыши.



Для изменения местоположения объекта щелкните по нему дважды левой кнопкой мыши. После чего переместите его в необходимое место за базовую точку.

Редактирование текста происходит двумя способами:

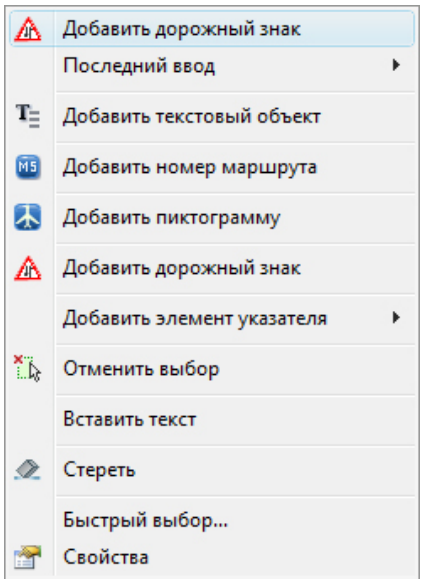
В окне **Свойства** в поле **Текст надписи**.

Щелкните правой кнопкой мыши по знаку. Откроется контекстное меню, где выберите опцию **Изменить текст**.

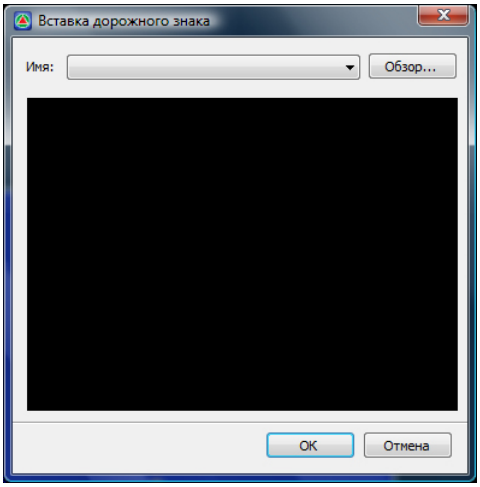
Примечание. Об способах редактирования текста было подробнее описано в рзделе Типовые элементы.

4. **Добавление дорожных знаков**

1) Выделите знак. После чего нажмите левой кнопкой мыши. Появится контекстное меню, из которого выберите опцию **Добавить дорожный знак**.

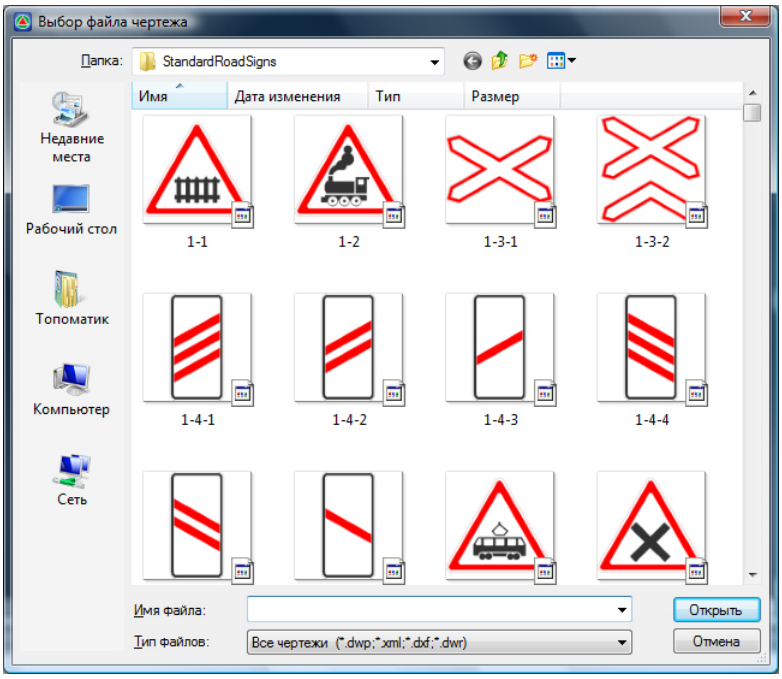


2) На экране откроется окно **Вставка дорожного знака**.



3) Укажите знак, для этого нажмите на вкладку **Обзор**. После чего выберите искомый

знак. По умолчанию все знаки находятся в папке расположенные по следующему адресу **C:\ ProgramData\Topomatic\Robur Road\14.0\Support\StandardRoadSigns**.



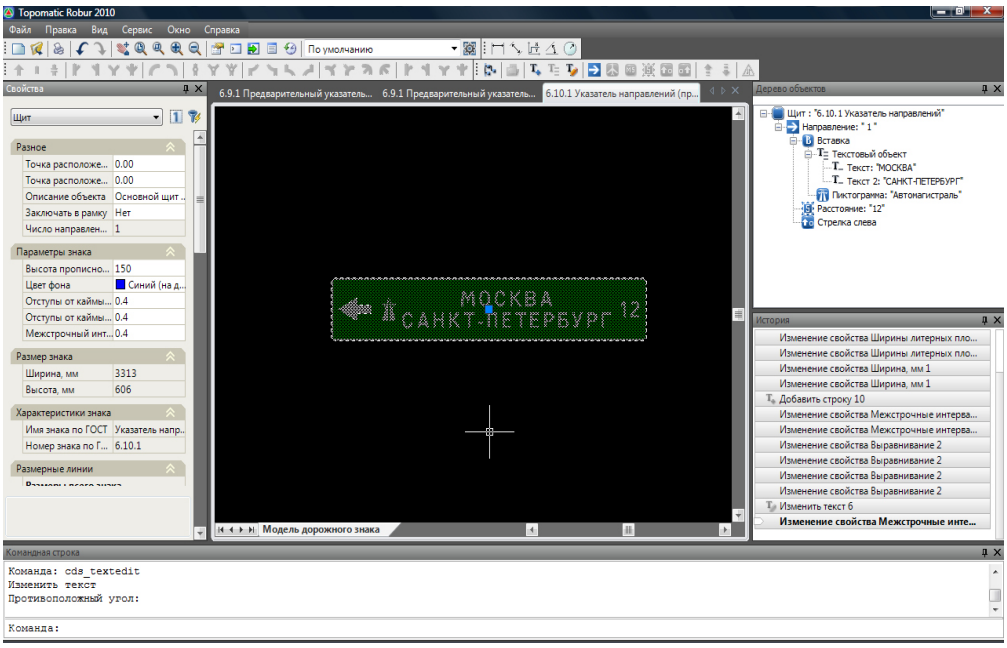
4) Двойным щелчком нажмите на знак, либо воспользуйтесь кнопкой **Открыть**. Знак появится в рабочей области.

Примечание. Все знаки подгружаются в формате dwp.

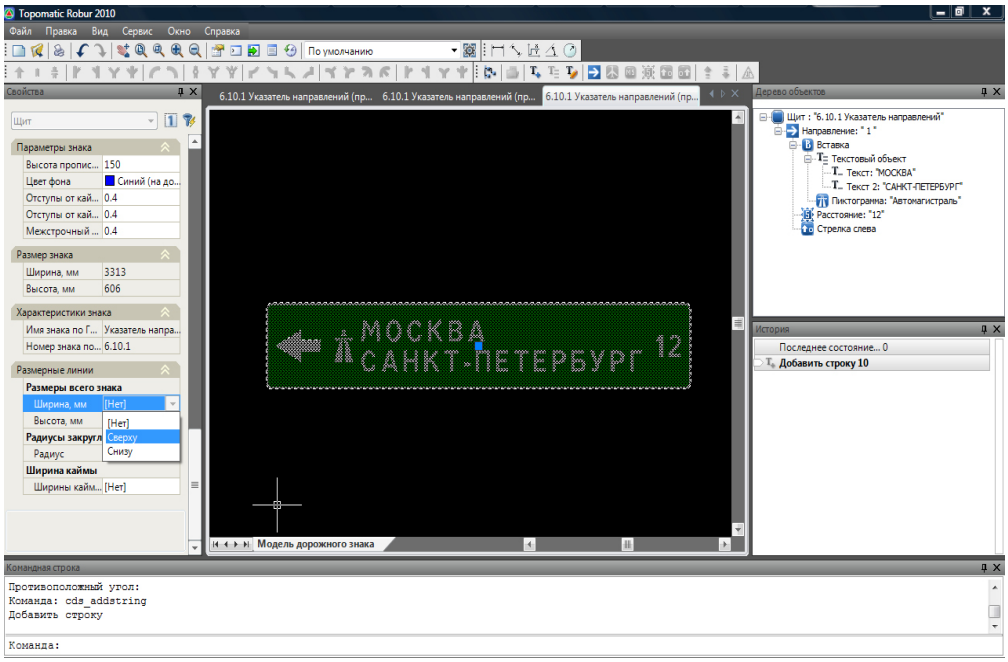
Размерные линии

Размерные линии ставятся у следующих элементов: щит, текст, расстояние, пиктограмма, номер маршрута. Чтобы отобразить размерные линии:

1) Выделите нужный элемент, нажав левой кнопкой мыши.



2) В окне **Свойства** в поле параметра **Размерные линии**, установите местоположение размерной линии. Для этого выберите соответствующий параметр из падающего списка.



Растановка размерных линий, на примере знака «6.9.2 Предварительный указатель направления»

Размерные линии элемента щита



1 - ширина знака (снизу)

2 - высота знака (слева)

3 - радиус (справа сверху)

4 - ширина каймы (слева снизу)

Размерные линии у остальных элементов (текст, расстояние, пиктограмма, номер маршрута):

Пиктограмма, номер маршрута, направление, стрелка.

1 - ширина элемента

2 - высота элемента

3 - до левой каймы знака

4 - до верхней каймы знака

5 - до правой каймы знака

6 - до нижней каймы знака

Примечание. У элемента направление помимо вышеперечисленных размерных линий, можно указывать ширину литерных площадок.

Текст

1 - ширина текста (сверху)

2 - высота текста (слева)

3 - расстояние до левой каймы

4 - расстояние до верхней каймы

5 - расстояние до правой каймы

6 - расстояние до нижней каймы

7 - ширина литерных площадок

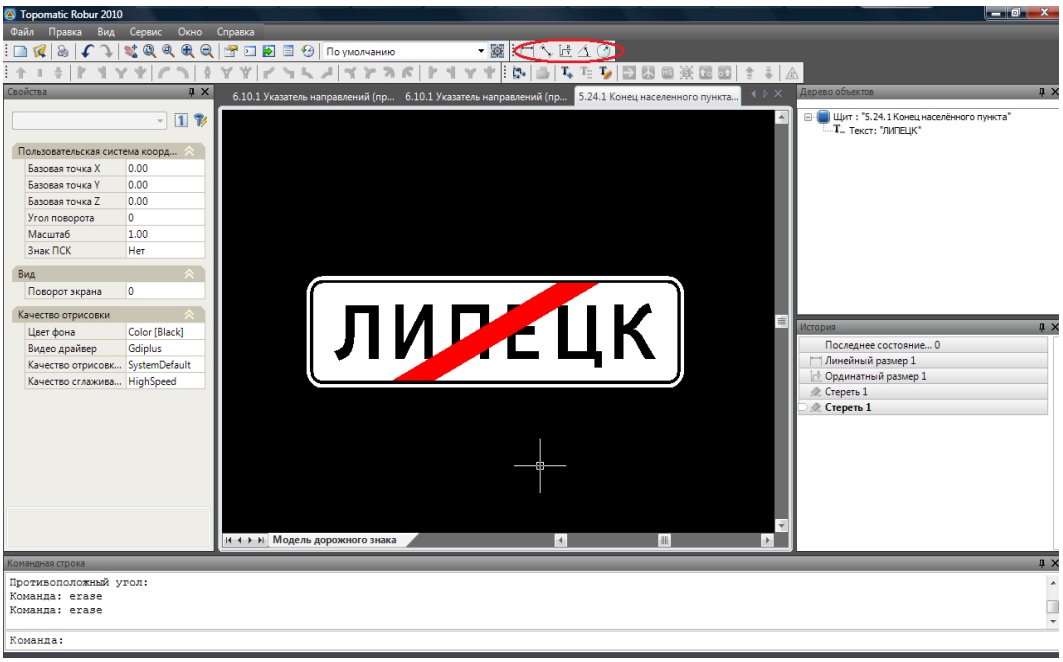
Текстовый объект

1 - межстрочный интервал

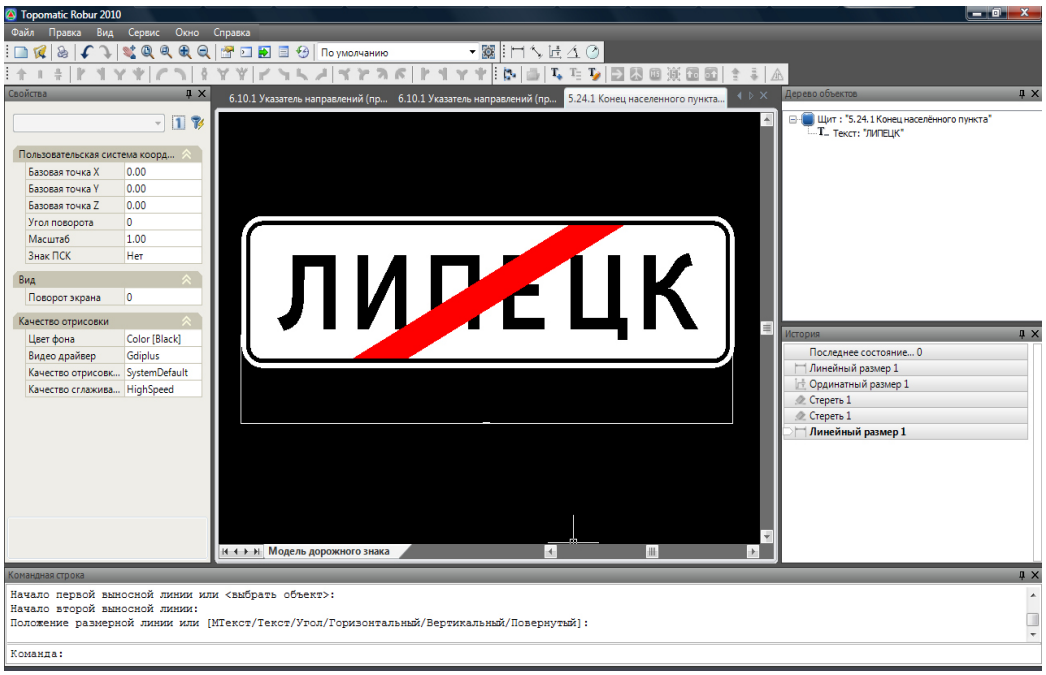
Примечание. Параметр размерной линии в этом элементе появляется в том случае, если в тестовом объекте содержится более одной строки с текстом.

Помимо автоматической установки размерных линий (через окно **Свойства**), возможен вариант расстановки в ручную (через панель инструментов). Для ввода размерных линиий через панель инструментов нужно:

1) На панели инструментов выберите тип размерной линии (- линейный размер, - параллельный размер, линейный размер, - линейный размер, - угловой размер, - радиус)



2) Укажите положение размерной линии на знаке



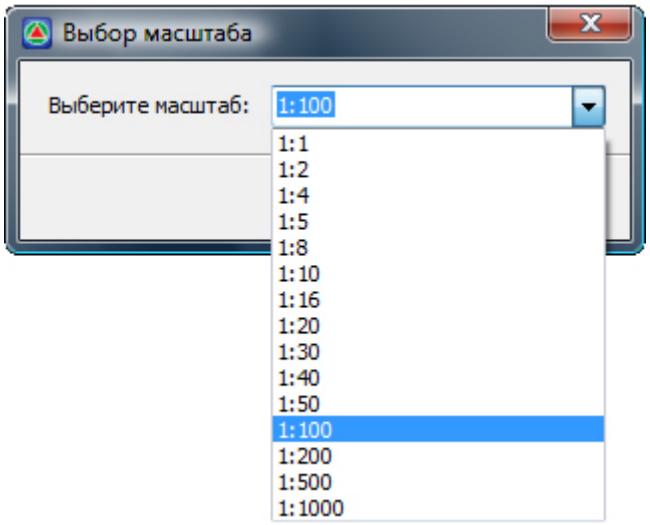
Экспорт знака

Программа позволяет экспортировать знак в файлы чертежей соответствующих форматов для окончательной обработки при помощи других программ, или загрузку в библиотеку стандартных знаков программ **Topomatic Robur - Автомобильная дорога**, для его последующей вставки на план.

Для этого:

1) Выберите элемент меню **Файл - Экспортировать знак;**

2) В рабочей области появится окно **Выбор масштаба**, в котором укажите масштаб знака.



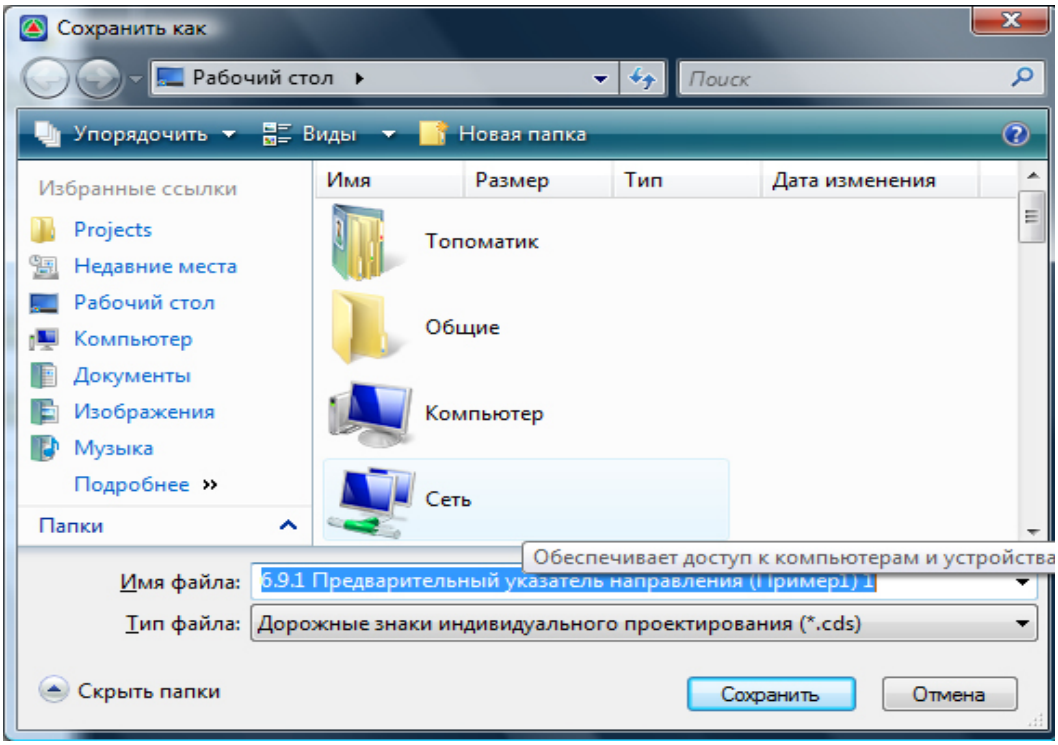
3) В окне **Сохранить как** укажите нужное имя и тип файла, после чего нажмите кнопку **Сохранить**.

Создание шаблонов проекта

Помимо установленных шаблонов, пользователь имеет возможность создавать, а затем подгружать в программу свои шаблоны. Для того, чтобы создать шаблон:

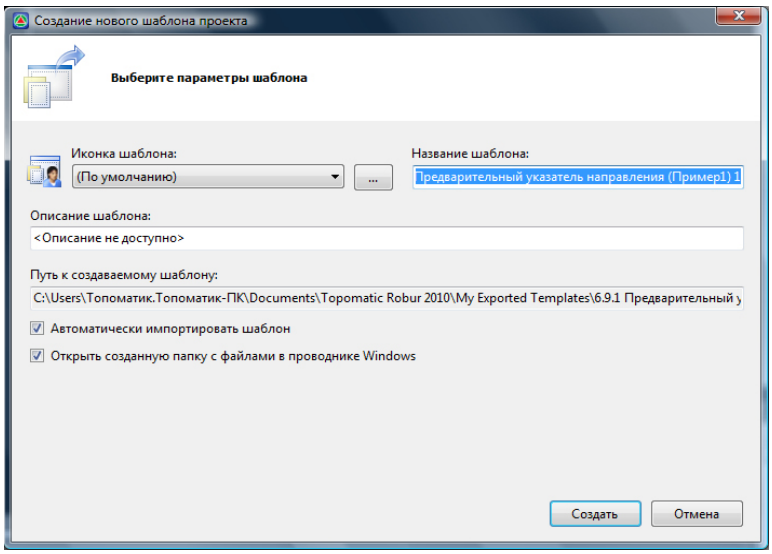
1) Воспользуйтесь элементом меню **Файл - Экспортировать шаблон проекта**.

2) Откроется диалоговое окно **Сохранить как**, в котором укажите имя файла и место, куда будет сохраняться знак.



Примечание. Шаблон проекта сохраняется в формате cds.

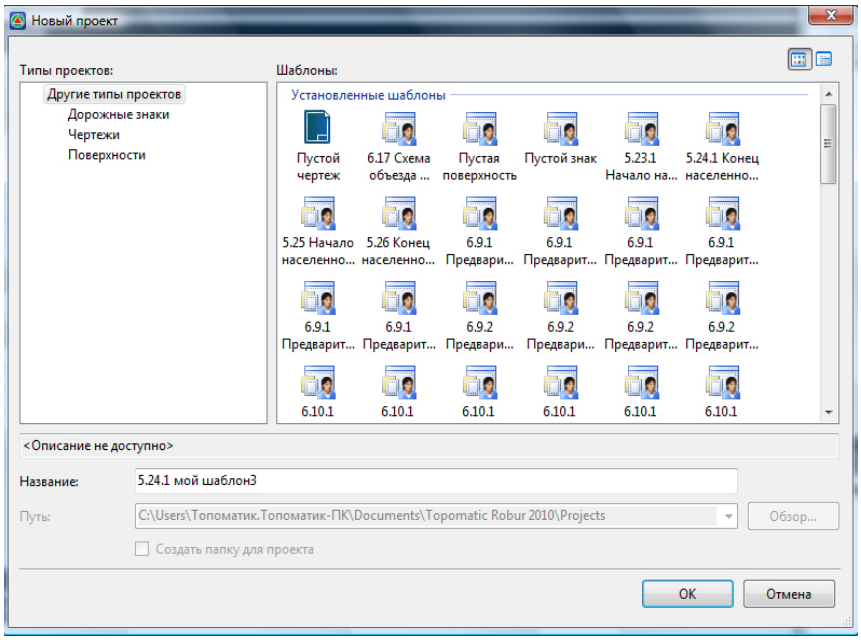
3) В окне **Создание нового шаблона** выберите его параметры. Укажите название, описание шаблона. После чего нажмите кнопку **Создать**.



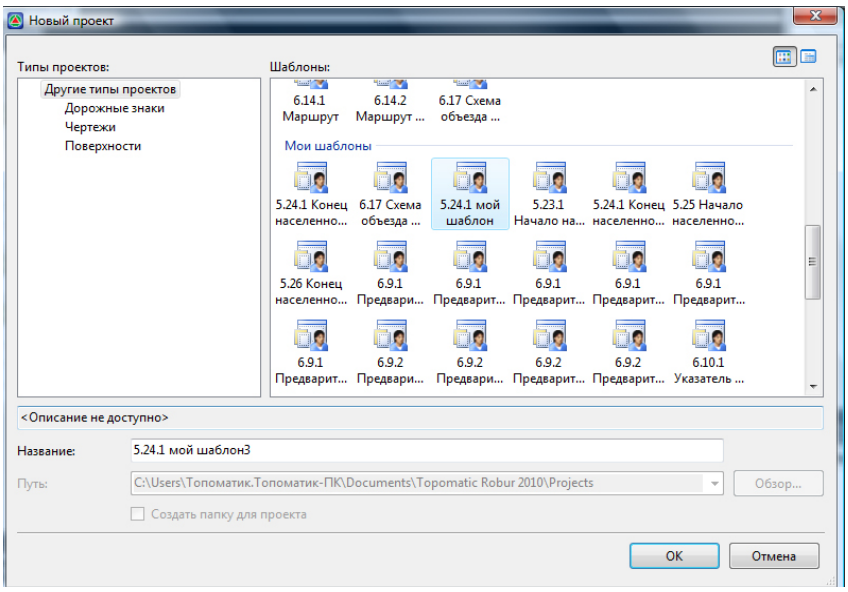
4) Сохраниться шаблон в папке **C:\Users\Топоматик.Топоматик-ПК\Documents\Topomatic Robur\My Exported Templates**.

Для загрузки созданного шаблона:

1) Откройте элемент меню **Файл - Создать новый проект**. Откроется окно **Новый проект**.



2) В правой части окна выберите **Мои шаблоны**. Найдите созданный шаблон, а затем по необходимости загрузите его.



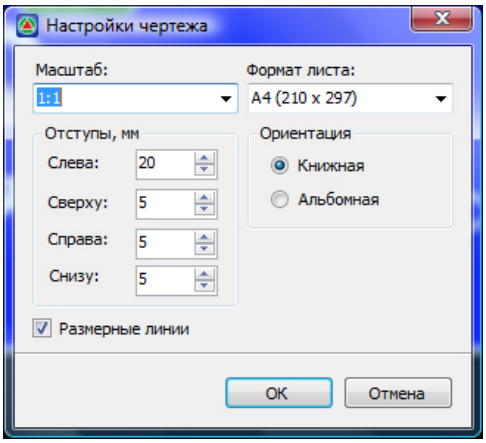
Экспорт чертежа

Данная команда позволяет сохранять чертеж знака в заданном масштабе вместе с размерами и зарамочным оформлением. В отличие от функции экспортировать знак, которая создает только файл чертежа знака и как правило используется для загрузки в стандартную библиотеку.

Чтобы экспортировать чертеж нужно:

1) Выберите элемент меню **Файл - Сохранить чертеж**

2) В рабочей области откроется окно **Настройка чертежа**, в котором укажите масштаб чертежа, формат, расположение и отступы. При установки опции **Размерные линии**, чертеж на печать выводит вместе с размерными линиями.

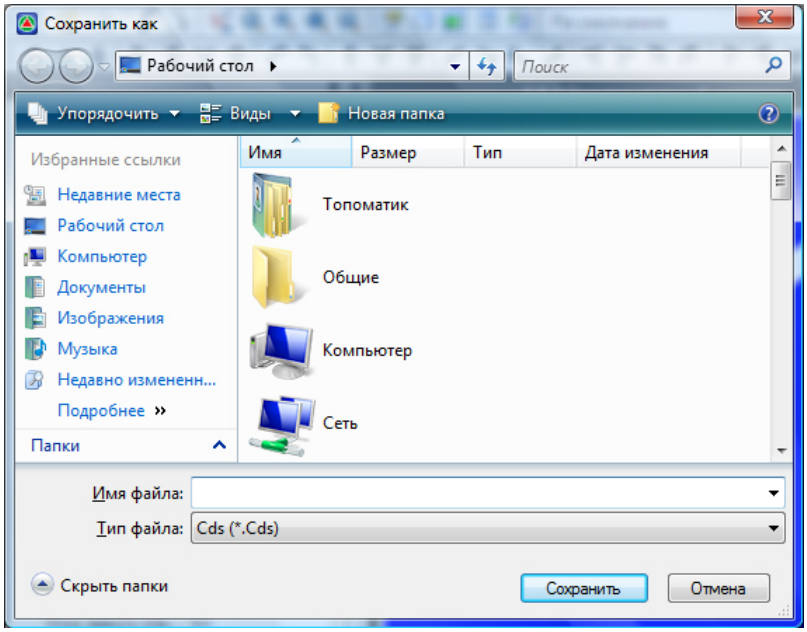


3) В окне **Сохранить как** укажите место для сохранения чертежа, имя файла и тип файла.

Сохранение знака

Для того, чтобы сохранить знак выполните следующие действия:

1. Выберите меню **Файл - Сохранить как**. Откроется диалоговое окно;



2. Укажите имя и место сохранения файла.

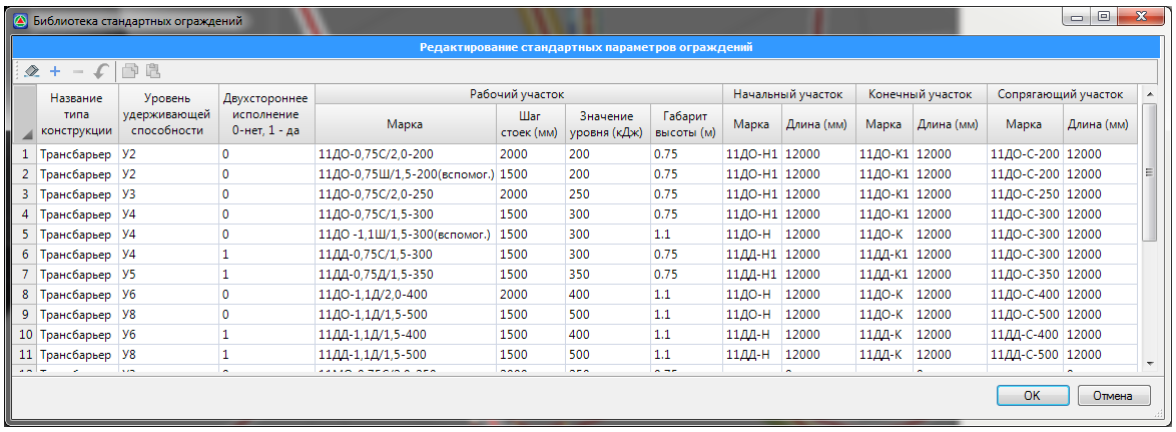
Примечание. *В поле* ***Тип файла*** *по умолчанию стоит формат *cds.*

Дорожные ограждения

Модуль **Дорожные ограждения** предназначен для нанесения барьерных ограждений и сигнальных столбиков на проектное решение, создания и оформления чертежей с учетом элементов обустройства, подсчета объемов работ и отображения дорожных ограждений при визуализации проектного решения.

Библиотека ограждений

В программе имеется встроенная библиотека стандартных ограждений. Данная библиотека может модифицироваться или дополняться пользователями. Для того, чтобы открыть библиотеку стандартных ограждений выберите элемент меню **Задачи – Дорожные ограждения – Библиотека стандартных параметров ограждений**. Откроется следующие окно:

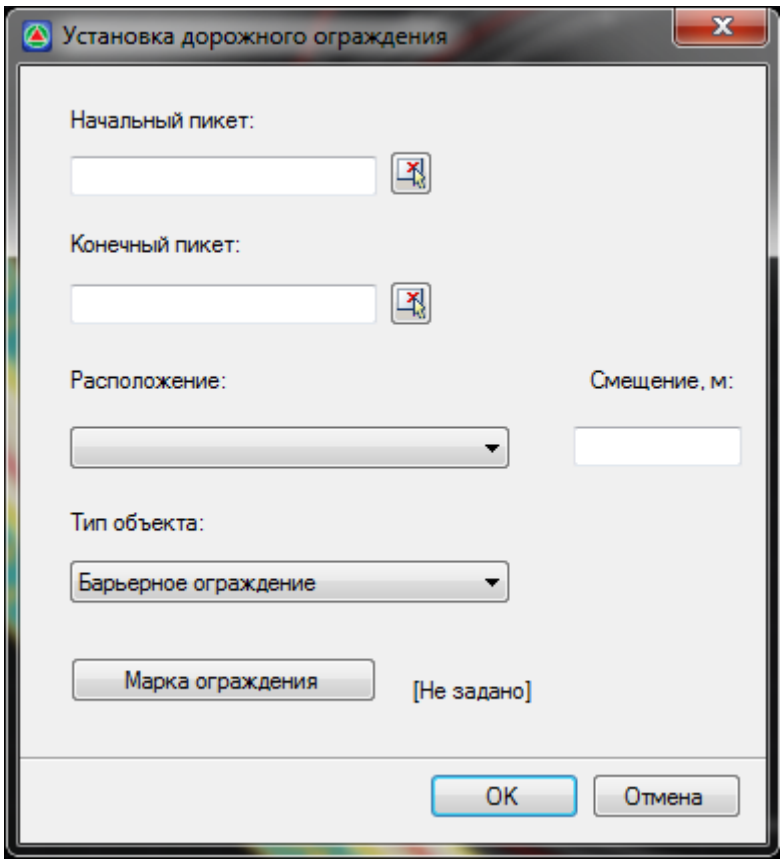


	Название типа конструкции	Уровень удерживающей способности	Двухстороннее исполнение 0-нет, 1 - да	Рабочий участок				Начальный участок		Конечный участок		Сопрягающий участок	
				Марка	Шаг стоек (мм)	Значение уровня (кДж)	Габарит высоты (м)	Марка	Длина (мм)	Марка	Длина (мм)	Марка	Длина (мм)
1	Трансбарьер	У2	0	11ДО-0,75С/2,0-200	2000	200	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	12000	11ДО-С-200	12000
2	Трансбарьер	У2	0	11ДО-0,75Ш/1,5-200(вспомог.)	1500	200	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	12000	11ДО-С-200	12000
3	Трансбарьер	У3	0	11ДО-0,75С/2,0-250	2000	250	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	12000	11ДО-С-250	12000
4	Трансбарьер	У4	0	11ДО-0,75С/1,5-300	1500	300	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	12000	11ДО-С-300	12000
5	Трансбарьер	У4	0	11ДО -1,1Ш/1,5-300(вспомог.)	1500	300	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	12000	11ДО-С-300	12000
6	Трансбарьер	У4	1	11ДД-0,75С/1,5-300	1500	300	0.75	11ДД-Н1	12000	11ДД-К1	12000	11ДО-С-300	12000
7	Трансбарьер	У5	1	11ДД-0,75Д/1,5-350	1500	350	0.75	11ДД-Н1	12000	11ДД-К1	12000	11ДО-С-350	12000
8	Трансбарьер	У6	0	11ДО-1,1Д/2,0-400	2000	400	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	12000	11ДО-С-400	12000
9	Трансбарьер	У8	0	11ДО-1,1Д/1,5-500	1500	500	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	12000	11ДО-С-500	12000
10	Трансбарьер	У6	1	11ДД-1,1Д/1,5-400	1500	400	1.1	11ДД-Н	12000	11ДД-К	12000	11ДД-С-400	12000
11	Трансбарьер	У8	1	11ДД-1,1Д/1,5-500	1500	500	1.1	11ДД-Н	12000	11ДД-К	12000	11ДД-С-500	12000

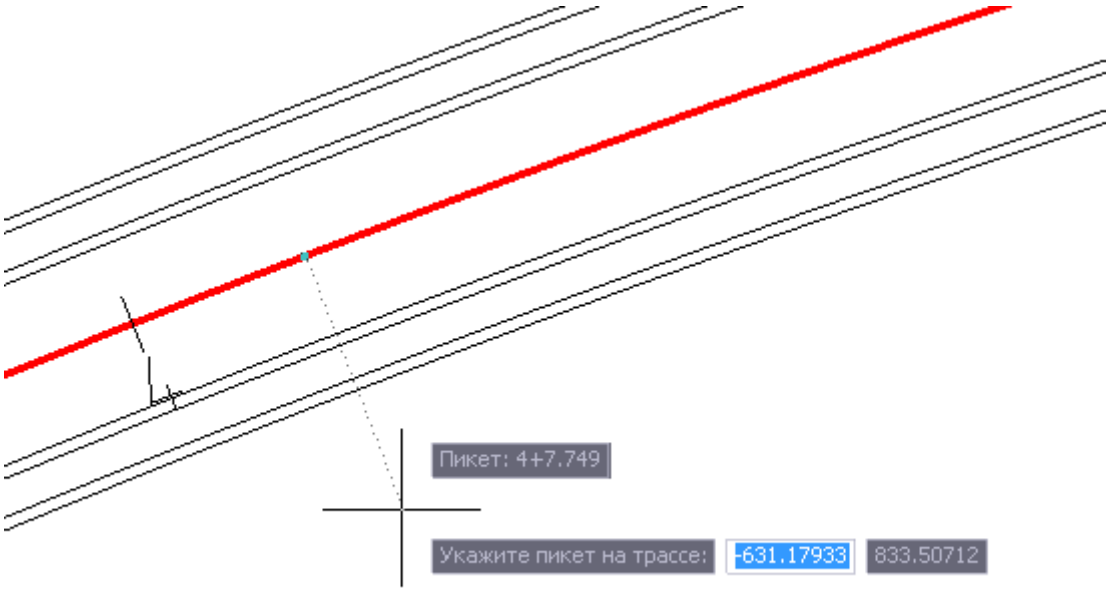
При необходимости, дополните библиотеку новыми параметрами ограждений и нажмите ОК.

Ввод дорожных ограждений

Рассматриваемый ниже способ позволяет последовательно и попикетно создавать участки дорожных ограждений, с помощью специального диалогового окна. Для этого выберите элемент меню **Задачи – Дорожные ограждения – Добавить дорожное ограждение**. Откроется диалоговое окно:



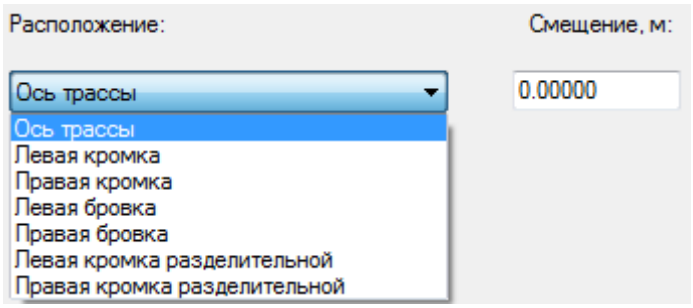
В поле **Начальный** и **Конечный пикет** задаются начало и конец участка дорожного ограждения. Пикетажное положение границ участка можно ввести вручную или указать графически на плане нажав пиктограмму  возле соответствующего поля. В данном случае курсор примет форму прицела и будет перемещаться вдоль текущей модели автомобильной дороги:



Левой кнопкой мыши укажите положение границы дорожного ограждения, его пикетажное

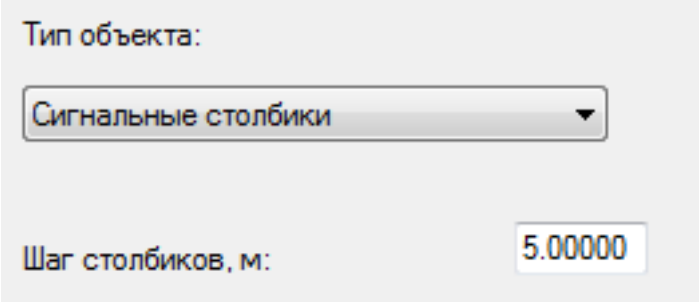
значение автоматически отобразится в соответствующем поле диалогового окна.

В поле **Расположение** из выпадающего списка выберите элемент дороги, на котором будет располагаться дорожное ограждение, а в поле **Смещение** задайте смещение относительно выбранного элемента. Смещение со знаком “+” откладывается вправо от выбранного элемента по ходу пикетажа, смещение со знаком “-“ откладывается влево:

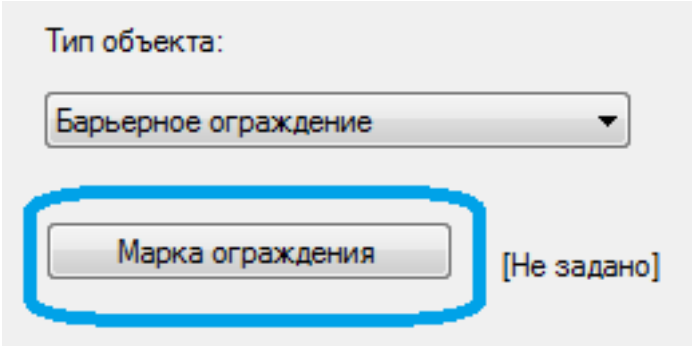


Далее укажите **Тип объекта.** В программе предусмотрены два типа объектов: **Барьерные ограждения** и **Сигнальные столбики**.

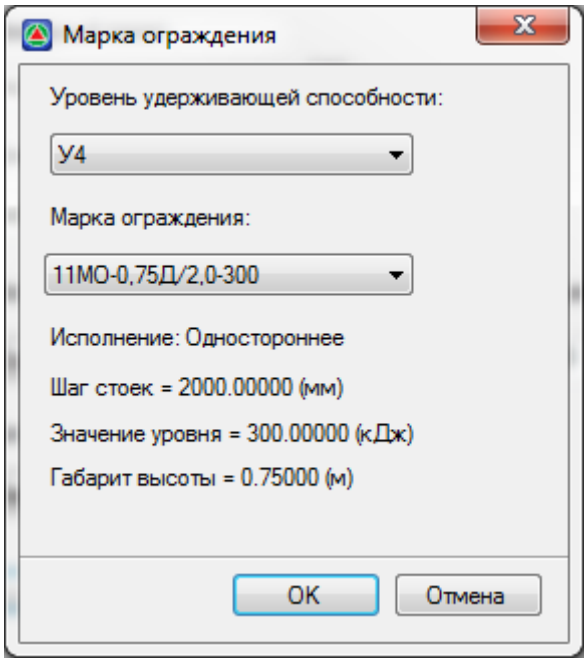
• Если в поле **Тип объекта** задать тип **Сигнальные столбики**, то необходимо указать шаг расстановки сигнальных столбиков в соответствующем поле:



• Если в поле **Тип объекта** задан тип **Барьерные ограждения**, то необходимо указать марку ограждений. Для этого нажмите кнопку **Марка ограждения**:



Откроется диалоговое окно:

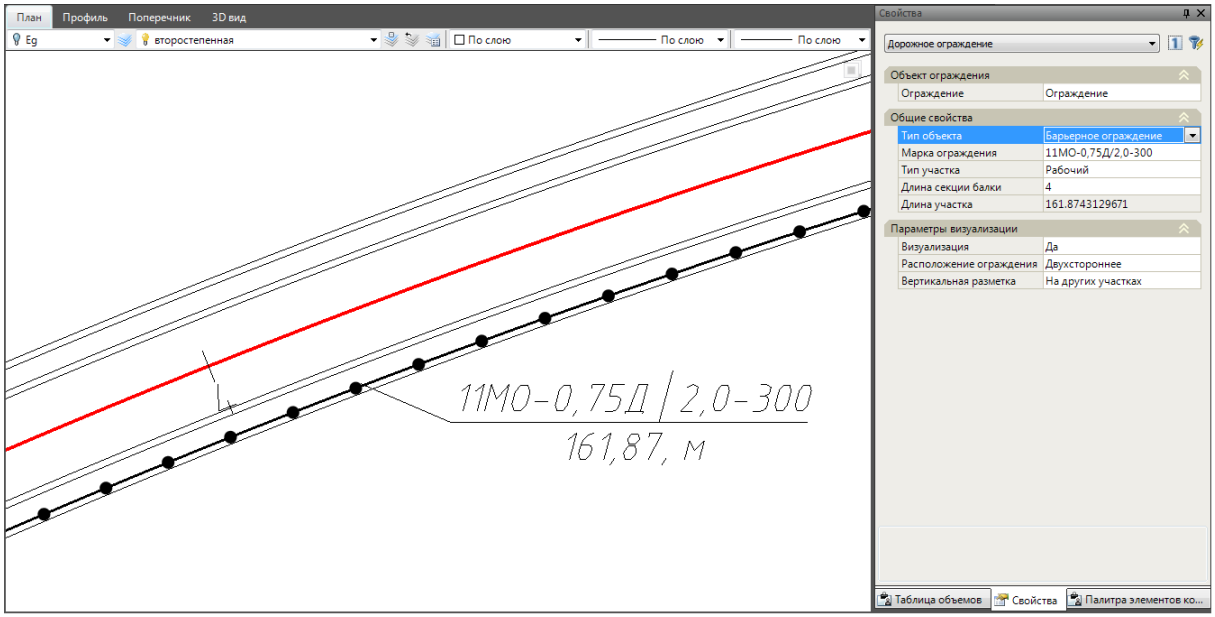


В данном окне задайте вначале необходимый уровень удерживающей способности для создаваемого участка ограждения, а затем выберите соответствующую данному уровню марку барьерного ограждения.

Примечание: При выборе марки барьерного ограждения программа предлагает только те варианты, которые удовлетворяют заданному уровню удерживающей способности.

После задания всех параметров в окне **Установка дорожного ограждения** нажмите **ОК**.

В результате, созданный объект дорожного ограждения отобразится на плане:



Примечание: Для ограждений созданных данных способом длина определяется по фактической длине лилии ограждения на плане и не округляется до целого количества секций, исходя из заданной марки ограждения.

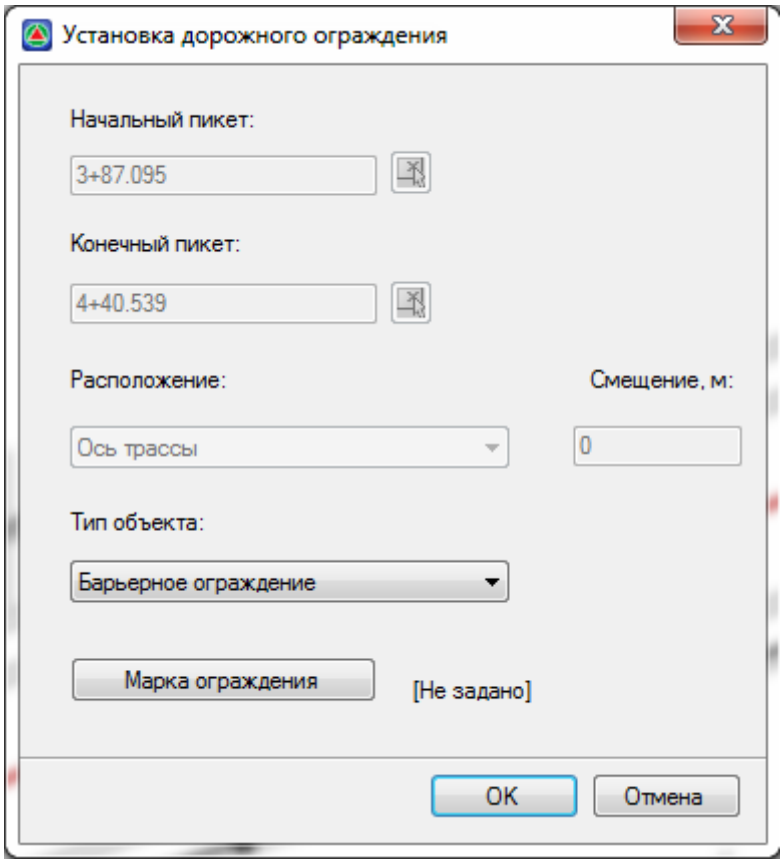
Назначение дорожного ограждения из полилинии

Функция создания ограждения из полилинии или иного линейного объекта, используется в тех случаях, когда невозможно (некорректно) задавать ограждения по пикетажу. Например: на примыкании когда ограждение стоит по кромке закругления.

Для того, чтобы назначить ограждение из полилинии:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожные ограждения – Задать ограждение из полилинии**. Курсор примет форму прицела;

2. Укажите левой кнопкой мыши исходную полилинию или иной линейный объект, геометрия которого будет использована для создания ограждения. Откроется диалоговое окно:



3. В группе полей Тип объекта задайте марку ограждения или шаг расстановки сигнальных столбиков. Процедура задания данных параметров была описана ранее в предыдущем разделе. Нажмите **ОК**.

В результате, на основе выбранного контура на плане будет создано дорожное ограждение или сигнальные столбики, расставленные с заданным шагом.

Примечание: Для ограждений созданных данным способом длина определяется по фактической длине исходной полилинии и не округляется до целого количества секций, исходя из заданной марки ограждения.

Редактирование дорожных ограждений

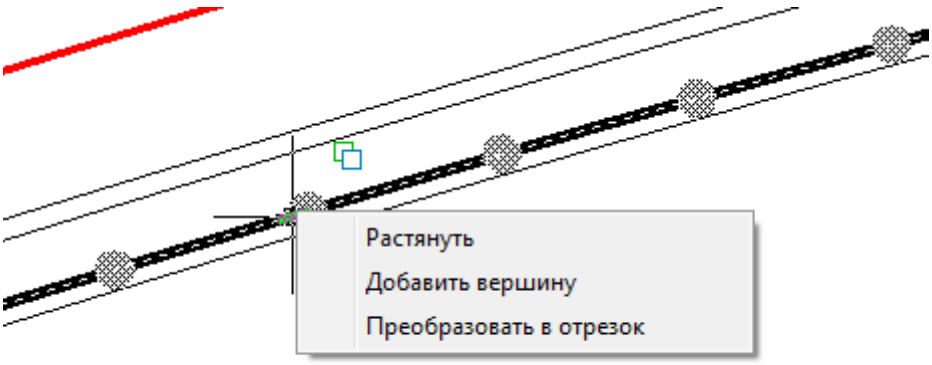
В данном разделе рассмотрим основные способы и особенности редактирования дорожных ограждений:

• Положение дорожных ограждений можно редактировать на плане визуально путем перемещения его характерных точек (грипов). Для этого, выделите ограждение на плане щелкнув по нему левой кнопкой мыши и переместите узловую точку ограждения (грип) в требуемое место.

При необходимости добавления в данный объект дополнительных узловых точек:

1. Щелкните по центральному гриппу сегмента ограждения, где требуется добавить новую узловую точку;

2. Выберите из появившегося меню пункт **Добавить вершину**:



3. Визуально укажите на плане положение дополнительной узловой точки.

Примечание: 1. При необходимости скругления сегмента ограждения или выполнения его плоско-параллельного переноса, выберите соответствующую команду из выше описанного меню.
2. При изменении таких параметров ограждений как пикетаж или смещение относительно какой-либо полосы, ограждение будет пересоздано на основе ее и выше описанные коррективы узловых точек будут отменены.
3. Принципы редактирования участков расстановки сигнальных столбиков аналогичны описанным выше.
4. Для ограждений относящихся к группе Предварительные недоступна большая часть функционала по редактированию положения узловых точек. Исходя из того что эти объекты носят преимущественно информационный характер и нужны для

выделения участков, на которых требуется устройство дорожных ограждений. Их расстановка и дальнейшее редактирование за узловые точки происходит параллельно оси трассы или другой характерной полосы дороги (кромка, бровка, разделительная полоса и т.п.). Создание предварительных дорожных ограждений будет описано далее.

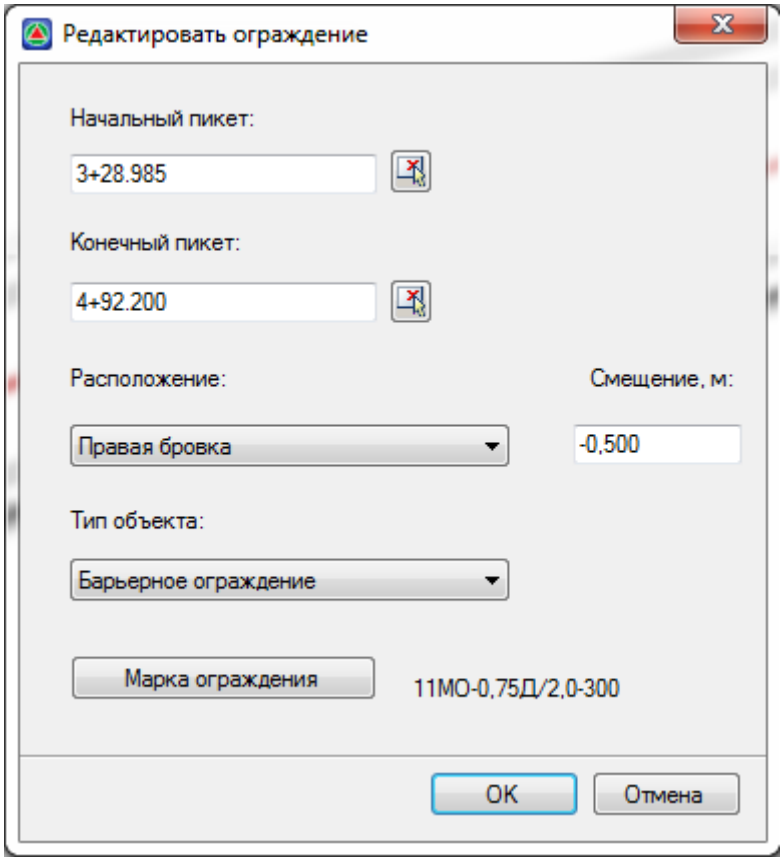
• Редактирование выбранного на плане участка дорожного ограждение или сигнальных столбиков может производиться с помощью диалога аналогичного созданию нового ограждения.

Для этого:

1. Выделите левой кнопкой мыши участок ограждения, который необходимо отредактировать и щелкните правой кнопкой мыши;

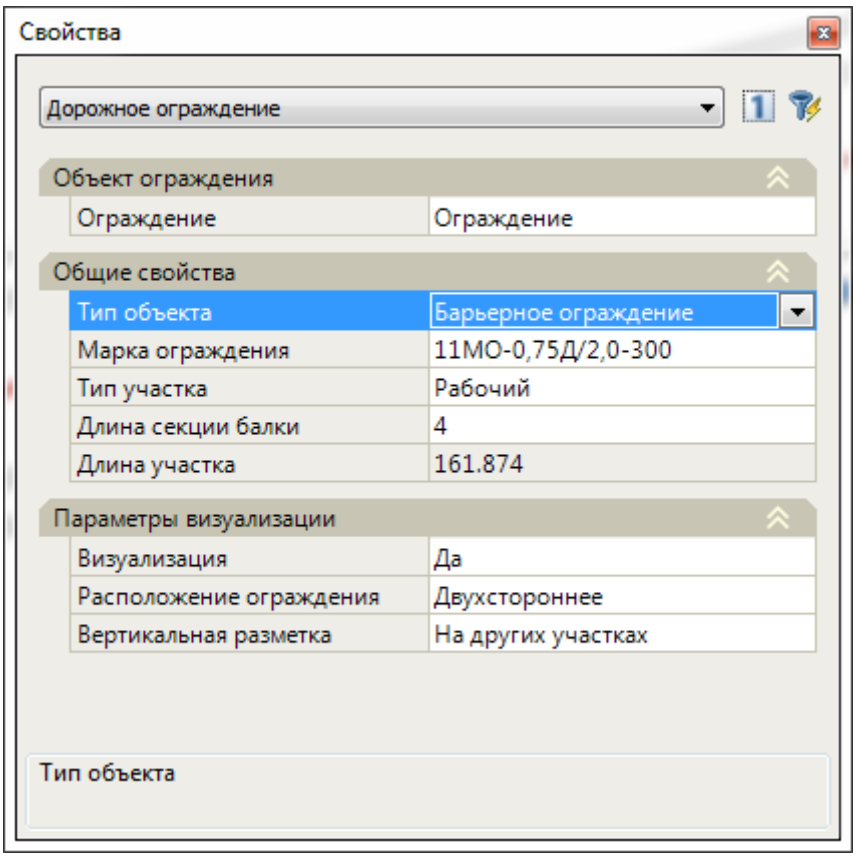
2. Из появившегося контекстного меню выберите пункт **Редактировать ограждение**;

3. В открывшемся окне измените параметры ограждения и нажмите **ОК**:



• Редактирование параметров участка расстановки дорожных ограждений или сигнальных столбиков может производиться с помощью окна свойств выбранного объекта.

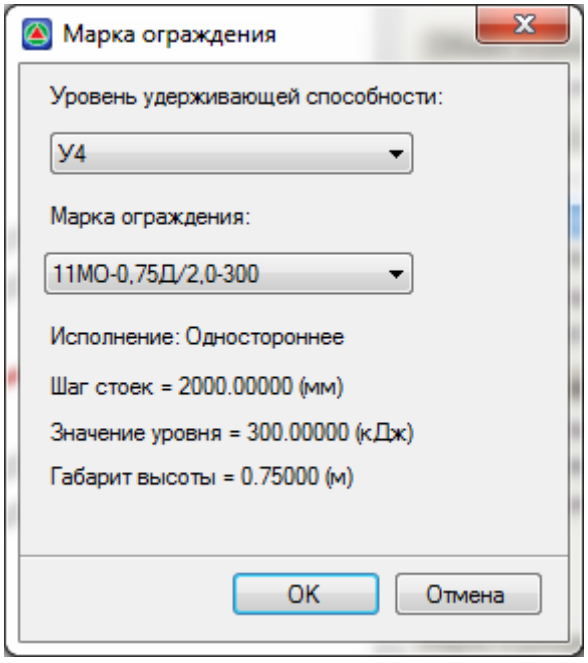
Для этого, выберите на плане один или несколько объектов типа **Дорожное ограждение** или **Сигнальные столбики**. Параметры выбранных объектов отобразятся в окне **Свойства**. Ниже представлено окно свойств дорожного ограждения:



Тип объекта – в данном поле с помощью выпадающего списка можно назначить выбранным объектам требуемый тип: барьерное ограждение или сигнальные столбики.

Марка ограждения - в данном поле задается марка ограждения для выбранного объекта или группы объектов. Для этого, сделайте данное поле текущим и нажмите кнопку 

Появится следующее окно:



Выберите в данном окне уровень удерживающей способности ограждения, соответствующую ему марку и нажмите **ОК**.

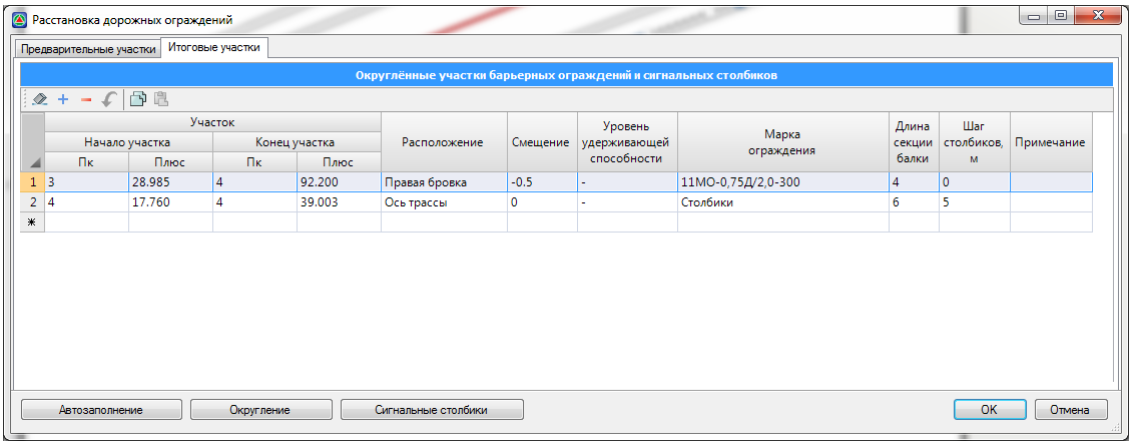
Тип участка - выбирается из выпадающего списка и учитывается при формировании ведомостей и спецификаций дорожных ограждений. Возможные типы участков: начальный, конечный, рабочий, сопрягающий и мост.

Длина секции балки - в данном поле задается соответствующие значение ее длины, данный параметр учитывается при формировании выходных ведомостей и спецификаций, а также при визуализации дорожных ограждений. Округление предварительных участков до итоговых, происходит по длине секции балки.

Длина участка – в данном информационном поле отображается длина выбранного дорожного ограждение. Это значение не доступно для редактирования.

В группе полей **Параметры визуализации** отображаются характеристики, влияющие исключительно на отображение ограждений при построении трехмерных сцен, они не учитываются при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

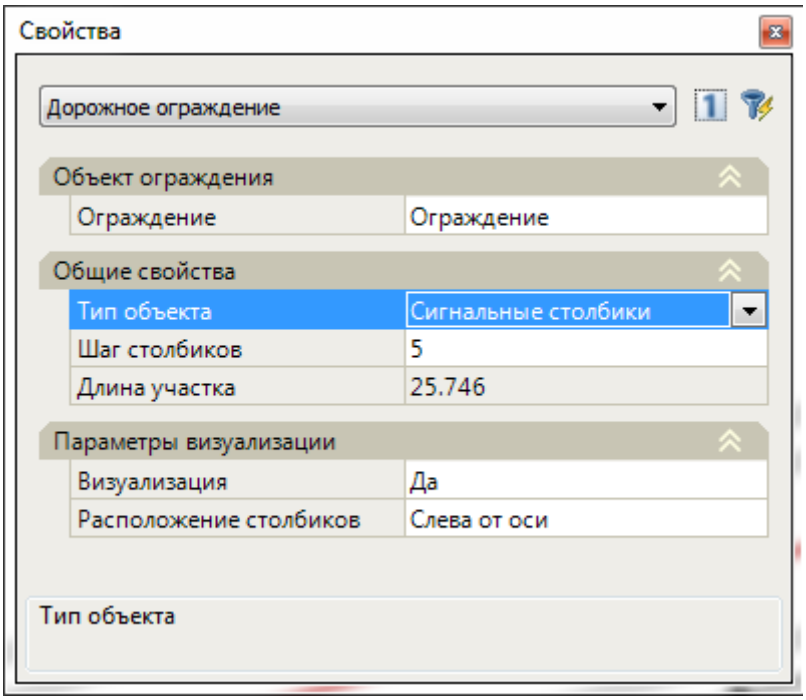
Для редактирования ограждения через их стандартную таблицу сделайте активным поле ограждение и нажмите кнопку . Откроется общая таблица ограждений:



В данной таблице отображаются все участки ограждений, которые содержит текущая модель автомобильной дороги. Отредактируйте при необходимости параметры ограждений и нажмите **ОК**.

Примечание: Работа с данной таблицей будет описана далее в соответствующем разделе.

При редактировании участка расстановки сигнальных столбиков в окне **Свойства** отображаются следующие параметры:



Тип объекта - в данном поле с помощью выпадающего списка можно назначить выбранным объектам требуемый тип: барьерное ограждение или сигнальные столбики.

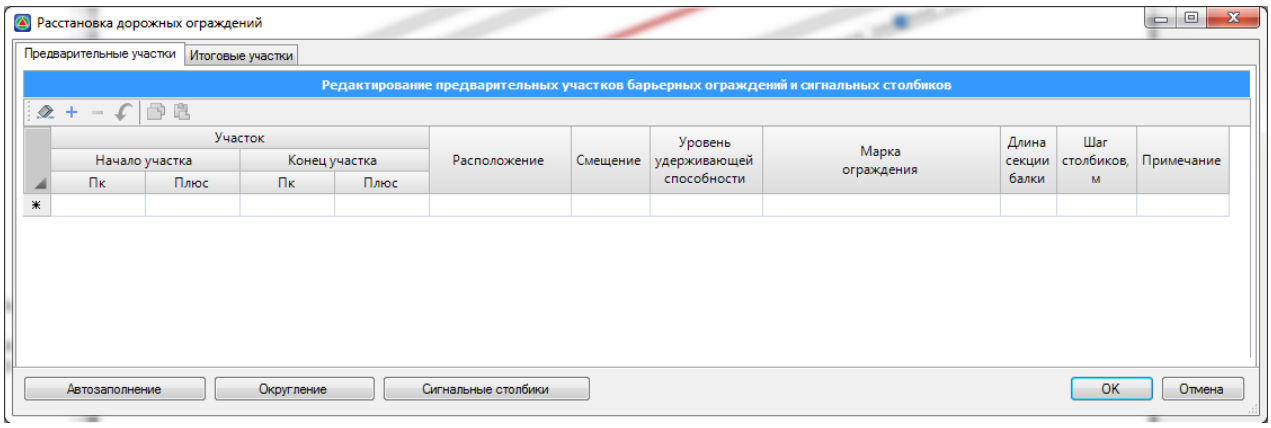
Шаг расстановки столбиков - в данном поле задается расстояние между сигнальными столбиками. Учитывается при формировании ведомостей и спецификаций, а также при визуализации проекта.

Длина участка – в данном информационном поле отображается длина выбранного участка расстановки сигнальных столбиков. Это значение не доступно для редактирования.

В группе полей **Параметры визуализации** отображаются характеристики, влияющие исключительно на отображение сигнальных столбиков при построении трехмерных сцен, они не учитываются при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

• Задание участков дорожных ограждений, расстановки сигнальных столбиков, а также редактирование их параметров может осуществляться табличным способом. Для открытия сводной таблицы дорожных ограждений:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожные ограждения - Расстановка дорожных ограждений**. Откроется следующая таблица:



Каждый участок расстановки ограждений или сигнальных столбиков задается в отдельной строке таблицы. Пикет начала или конца участка может быть задан графически с помощью кнопки , которая появляется при выделении соответствующего поля.

Примечание: 1. Все параметры ограждений и столбиков задаваемые в данной таблице были описаны выше (см. Редактирование ограждений с помощью окна свойств выбранного объекта).

2. Самостоятельное создание и редактирование участков ограждений производится приемущественно на вкладке Итоговые участки. Именно эти данные используются при формировании выходных ведомостей. На вкладке предварительные участки, как правило, находятся участки ограждений, рассчитанные программой автоматически. Они носят информационный характер, но также могут быть использованы для расчета округленных участков. Особенности расчета округленных участков будут описаны далее.

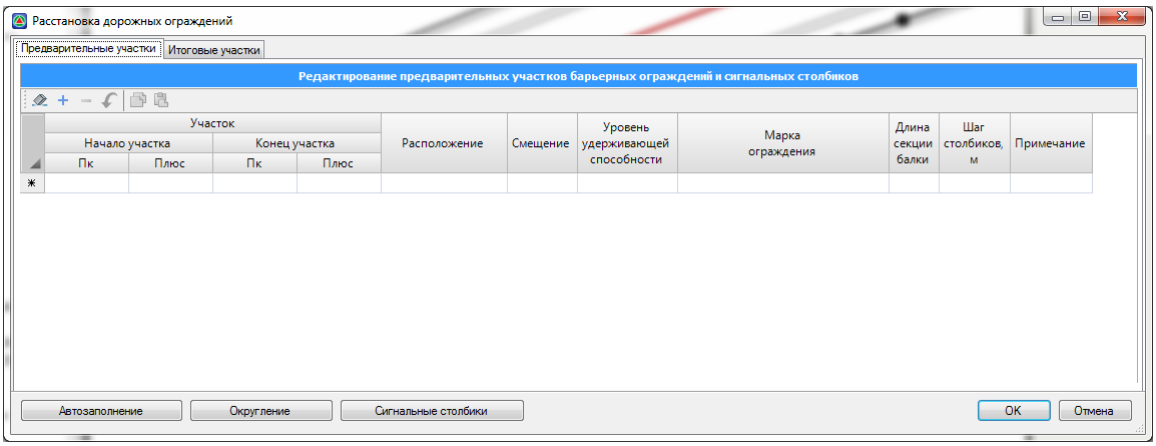
3. На вкладке Итоговые участки располагаются все участи дорожных ограждений и сигнальных столбиков, каким бы способом они не создавались.

Автоматическая расстановка дорожных ограждений

Данный блок функций позволяет по определенным параметрам дороги, произвести автоматическую расстановку дорожных ограждений и сигнальных столбиков, подобрать уровень их удерживающей способности на заданных участках и определить точную (округленную до целого количества секций) длину барьерных ограждений. Результаты работы данной функции сводятся в таблицу, где пользователь имеет возможность окончательно корректировать границы участков, уровень удерживающей способности, задавать марку барьерного ограждения и т.д.

Для автоматической расстановки дорожных ограждений:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожные ограждения – Расстановка дорожных ограждений**. Откроется диалоговое окно:



2. Для автоматической расстановки ограждений нажмите кнопку **Автозаполнение**.

Программа проанализирует поперечники и по параметрам описанным ниже заполнит таблицу **Предварительные участки**. Часть параметров заполненных программой доступны для редактирования пользователем. На данном этапе определяются характерные участки, на которых должны быть ограждения с определенным уровнем удерживающей способностью. **Марка ограждения** для каждого участка назначается пользователем.

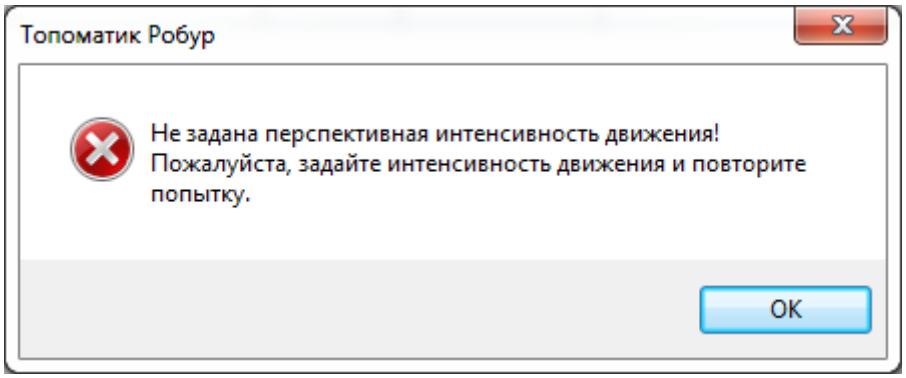
Примечание: Функция Автозаполнение производит расстановку ТОЛЬКО барьерных ограждений. После того как участки расстановки барьерных ограждений окончательно определены, может быть произведена расстановка сигнальных столбиков. Более подробно процедура расстановки сигнальных столбиков будет описана ниже, в соответствующем разделе.

При автоматической расстановке барьерных ограждений, для определения необходимого уровня удерживающей способности согласно ГОСТ Р 52289-2004. учитываются следующие параметры: высота насыпи, техническая категория дороги, радиус кривой в плане, продольный уклон, принадлежность участка к вогнутой кривой, число полос, уклон местности, уклон проектных откосов, принадлежность кромок и бровок к внутренней и внешней стороне кривой в плане. Наличие мостов, труб и интенсивность движения учитывается программой при заполнении соответствующих таблиц в окне **Настройка параметров расчета** ограждений, принцип заполнение данных таблиц будет описан далее.

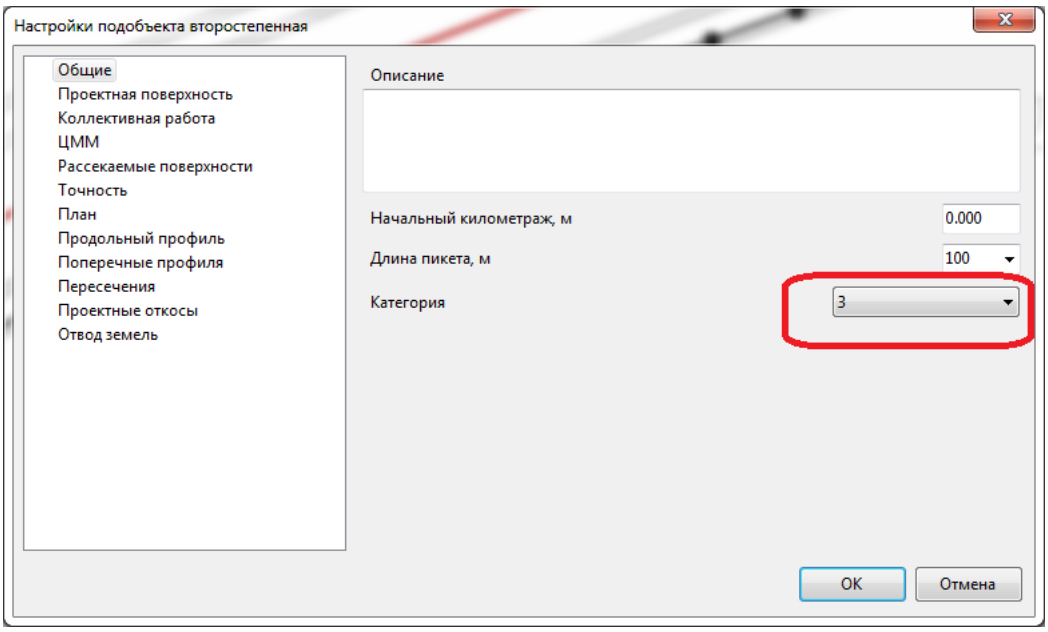
Границы рабочих участков ограждений определяются на основе информации по поперечным профилям. Соответственно, для более точной расстановки ограждений поперечные профили должны быть корректно законструированы (должны быть запроектированы откосы), располагаться в характерных (переходных) местах и с приемлемым шагом друг от друга.

Примечание: Для получения информации о параметрах, которые были использованы для автоматического определения участков расстановки ограждений может быть сформирована соответствующая таблица. Для ее создания воспользуйтесь элементом меню Задачи-Дорожные ограждения - Ведомости-Рабочая ведомость расстановки ограждений.

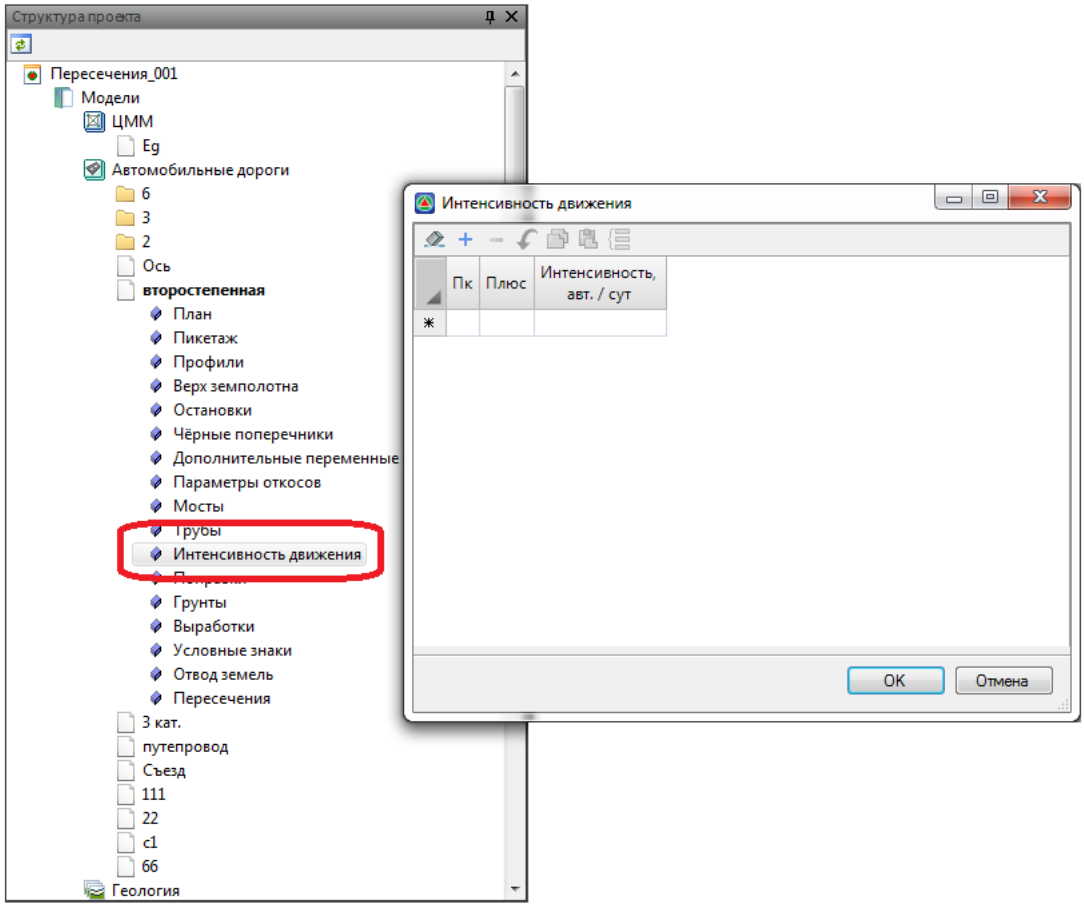
При отсутствии данных по технической категории дороги и интенсивности движения программа не выполнит расчет и выдаст соответствующие предупреждение:



•Техническая категория автомобильной дороги задается в настройках текущей модели:



•Интенсивность движения задается в соответствующей таблице структуры проекта:



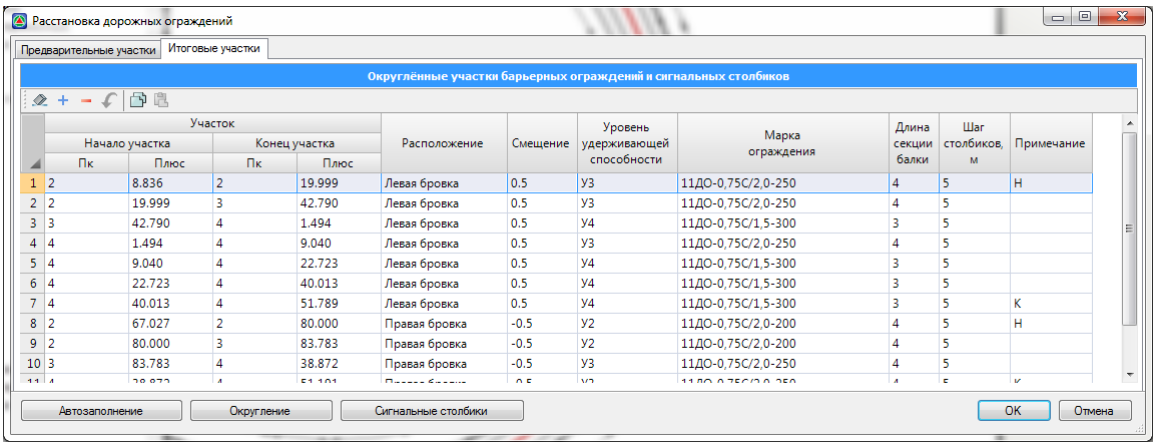
После выполнения процедуры автозаполнения, при необходимости границы участков дорожных ограждений могут быть подкорректированы.

Примечание: Если в столбце Примечание данной таблицы стоит надпись Мост (это означает, что участок ограждения установлен в зоне действия мостового перехода), то пикетажные границы данного участка не будут доступны для редактирования.

Для выхода из данного окна нажмите Ок.

В результате участки ограждений рассчитанные программой автоматически будут отрисованы на плане. Они по умолчанию находятся в слое **Предварительные участки дорожных ограждений**. Как уже было сказано выше данные участки являются информационными и не учитываются при формировании выходных ведомостей и спецификаций.

На вкладке **Итоговые участки** программа выводит окончательные (округленные по длине секции балки) участков ограждений:



	Участок				Расположение	Смещение	Уровень удерживающей способности	Марка ограждения	Длина секции балки	Шаг столбиков, м	Примечание
	Начало участка		Конец участка								
	Пк	Плюс	Пк	Плюс							
1	2	8.836	2	19.999	Левая бровка	0.5	У3	11ДО-0,75С/2,0-250	4	5	Н
2	2	19.999	3	42.790	Левая бровка	0.5	У3	11ДО-0,75С/2,0-250	4	5	
3	3	42.790	4	1.494	Левая бровка	0.5	У4	11ДО-0,75С/1,5-300	3	5	
4	4	1.494	4	9.040	Левая бровка	0.5	У3	11ДО-0,75С/2,0-250	4	5	
5	4	9.040	4	22.723	Левая бровка	0.5	У4	11ДО-0,75С/1,5-300	3	5	
6	4	22.723	4	40.013	Левая бровка	0.5	У4	11ДО-0,75С/1,5-300	3	5	
7	4	40.013	4	51.789	Левая бровка	0.5	У4	11ДО-0,75С/1,5-300	3	5	К
8	2	67.027	2	80.000	Правая бровка	-0.5	У2	11ДО-0,75С/2,0-200	4	5	Н
9	2	80.000	3	83.783	Правая бровка	-0.5	У2	11ДО-0,75С/2,0-200	4	5	
10	3	83.783	4	38.872	Правая бровка	-0.5	У3	11ДО-0,75С/2,0-250	4	5	

В этой таблице расположены все участки дорожных ограждений и сигнальных столбиков, которые содержит текущая модель автомобильной дороги, каким бы способом они не создавались.

В эту таблицу также попадают предварительные участки, после их округления. Округление происходит по длине секций исходя из выбранной марки ограждения. Более подробно процедура и особенности округления участков будут описаны ниже в соответствующем разделе.

Рекомендуется работать с таблицей **Итоговые участки** в следующей последовательности:

1. Автоматическое определение участков, где должны быть установлены ограждения с помощью процедуры **Автозаполнения**;

2. Корректировка и дополнение списка предварительных участков (при необходимости), а также назначение марок ограждений;

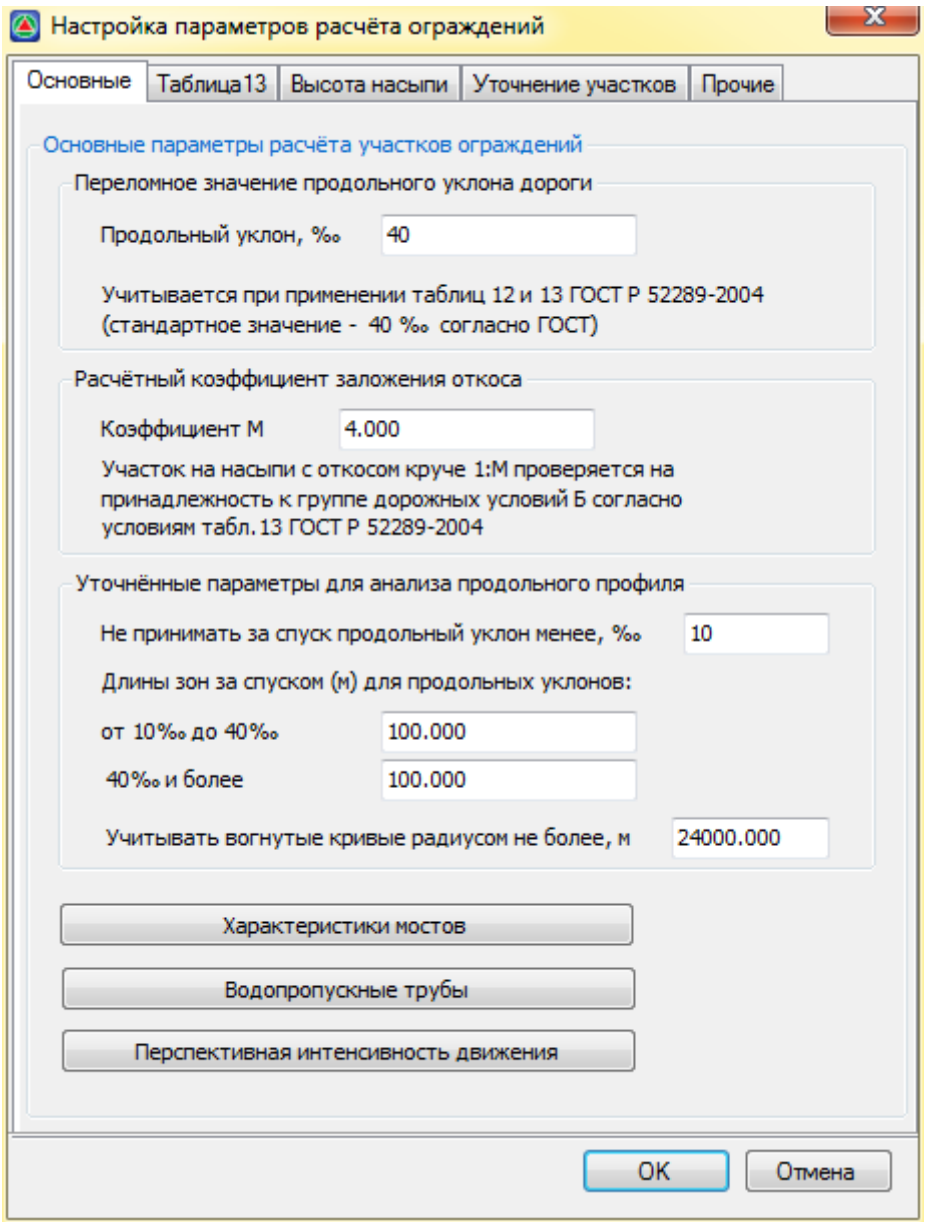
3. Заполнение таблицы итоговых участков, путем округления предварительных участков или их копирования без выполнения процедуры округления.

4. Окончательное редактирование таблицы **Итоговые участки**, добавление дополнительных участков дорожных ограждений;

5. После того как участки расстановки дорожных ограждений окончательно определены выполняется расстановка сигнальных столбиков (автоматически или ручным способом).

Настройка параметров автоматического расчета дорожных ограждений

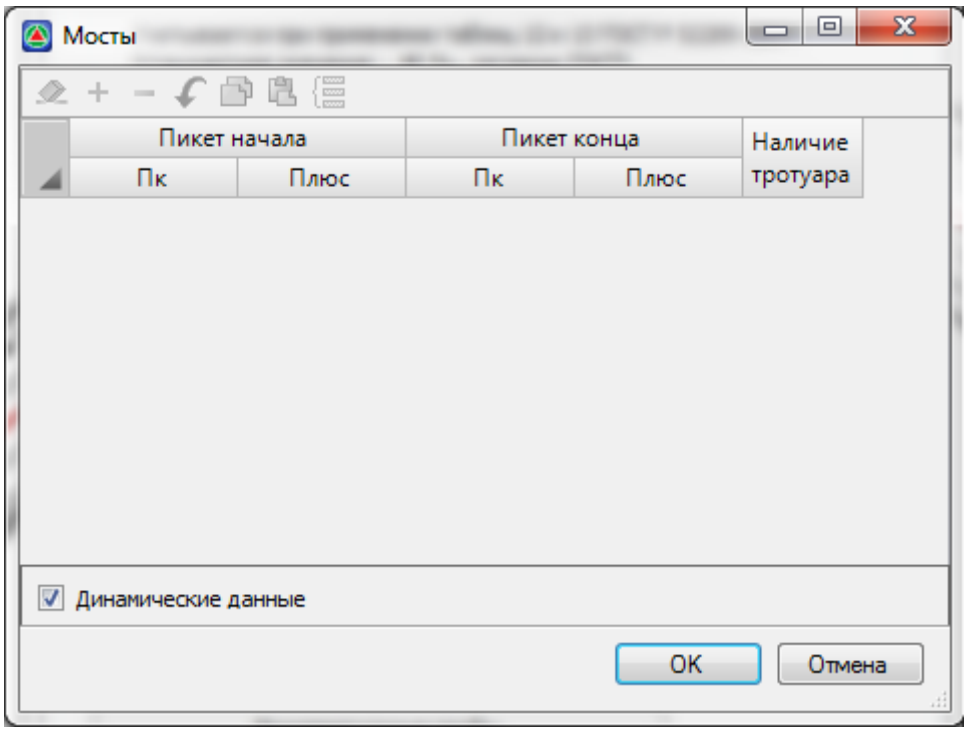
Для настройки параметров расчета при автоматической расстановки дорожных ограждений выберите элемент меню: **Задачи – Дорожные ограждения – Настройка параметров расчета**. Откроется диалоговое окно:



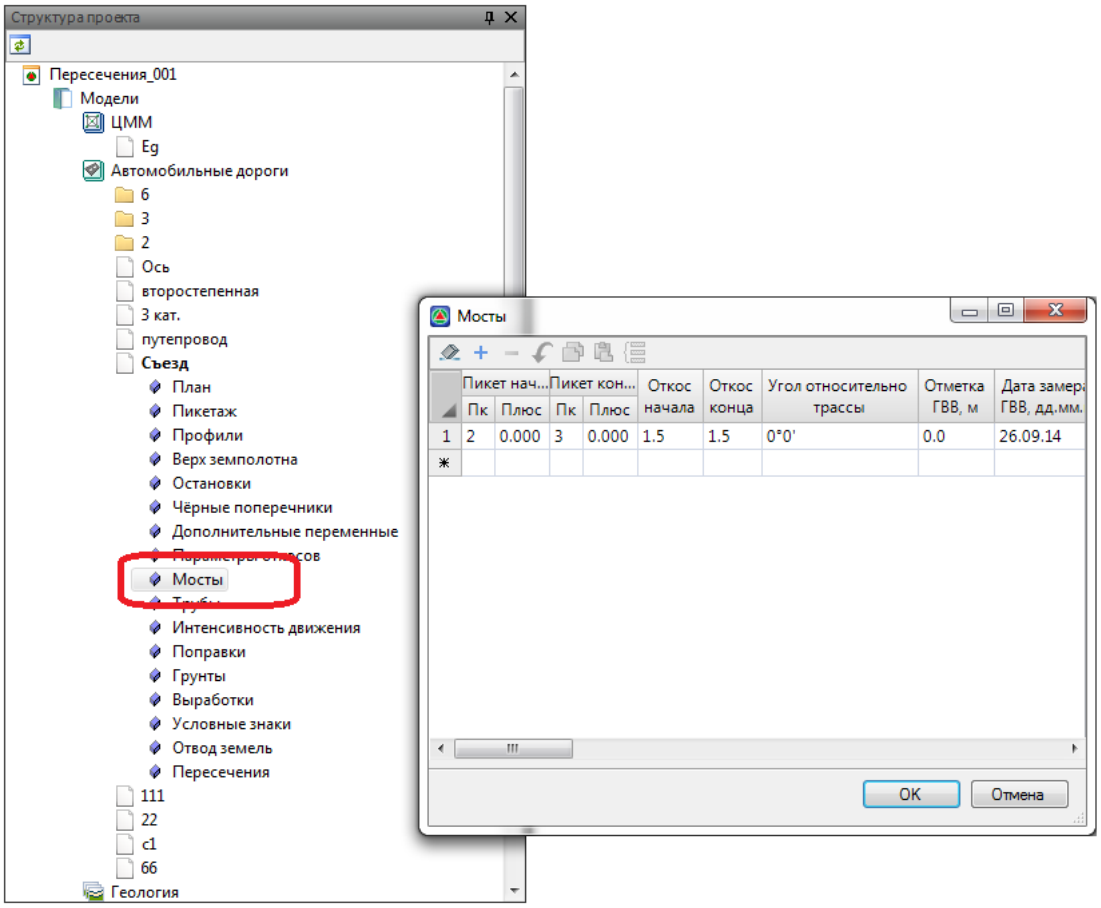
• На вкладке **Основные** пользователь имеет возможность поменять значения параметров используемых в таблицах 12 и 13 ГОСТ Р 52289-2004.

В поле Уточненные параметры для анализа продольного профиля пользователь может уточнить ряд значений (понятий) из ГОСТ Р 52289-2004, которые используются при анализе продольного профиля трассы и могут быть неправильно истолкованы. Например, какой уклон принимать за спуск, учитывать ли вогнутые кривые больших радиусов (по геометрии вогнутая кривая большого радиуса схожа с прямой).Дополнительные параметры необходимые для расстановки дорожных ограждений и сигнальных столбиков пользователь может задать, нажав одну из кнопок в нижней части вкладки **Основные**.

Для задания мостовых переходов, положение которых учитывается при автоматической расстановки ограждений, нажмите кнопку **Характеристики мостов**. Откроется диалоговое окно:

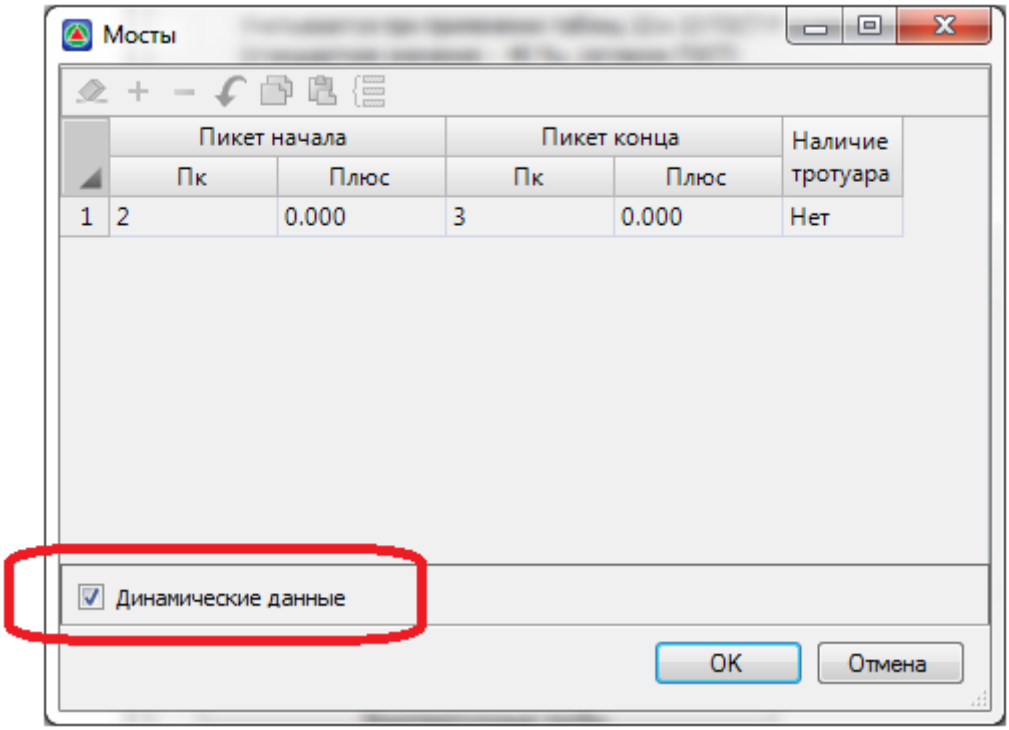


По умолчанию данная таблица не доступна для редактирования, т.к. все параметры мостов задаются в соответствующей таблицы структуры проекта:



Параметры задаваемые в общей таблице мостов учитываются также при их визуализации

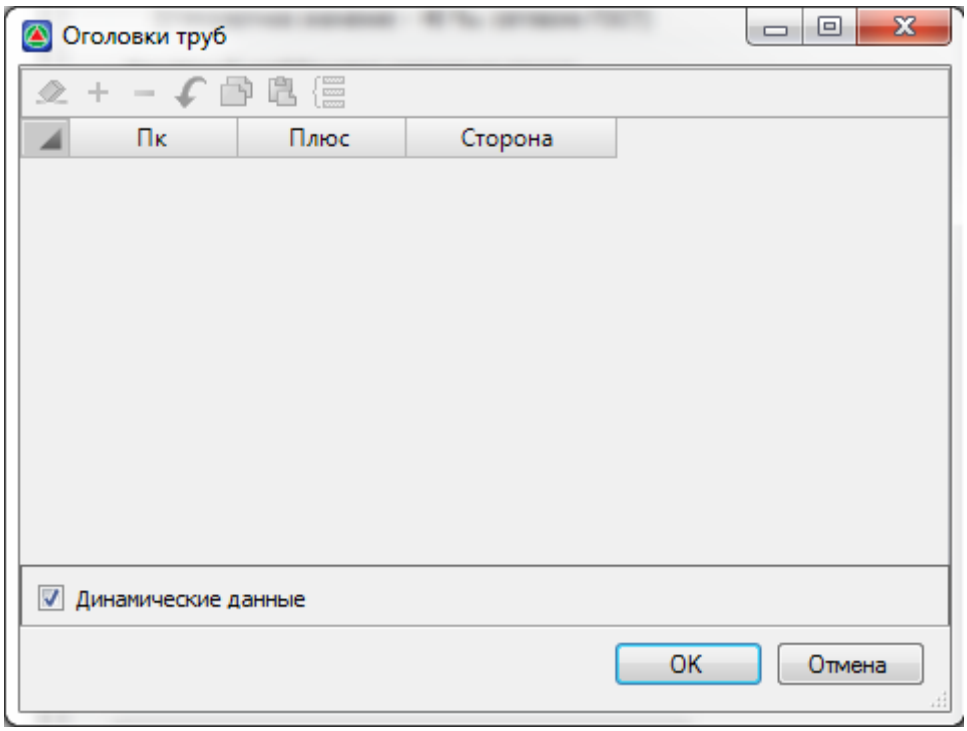
и отображении на профилях и сечениях. Изменение данных в этой таблице приводит к автоматическому обновлению локальной таблице мостов, которая используется исключительно для автоматической расстановки ограждений. Если же необходимо внести изменения именно в локальную таблицу, к примеру, если основная таблица не была изначально заполнена и нет необходимости задавать лишние параметры, которые не учитываются при расстановке ограждений снимите опцию **Динамические данные**:



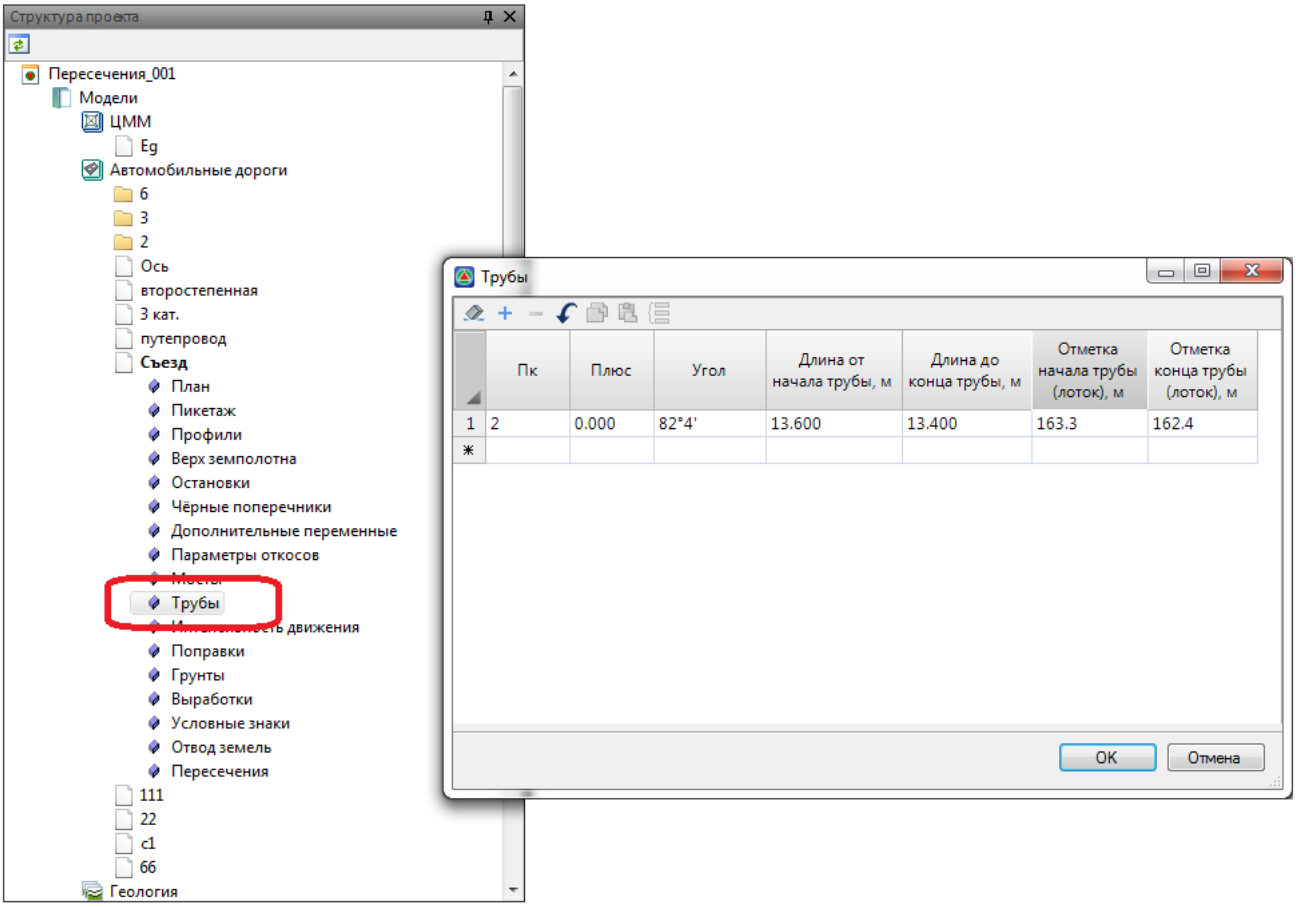
Если опция **Динамические данные снята,** то данная таблица, влияющая исключительно на автоматический расчет ограждений, станет доступна для редактирования и не будет автоматически обновляться при изменении общей таблицы мостов.

Примечание: Наличие тротуара учитывается при назначении удерживающей способности ограждений. Если в поле наличие тротуара не задано ни одно значение, то программа считает что на данном мостовом переходе тротуар отсутствует.

Для задания водопропускных труб, положение оголовков которых учитывается при автоматической расстановки ограждений, нажмите кнопку Водопропускные трубы. Откроется следующее окно:

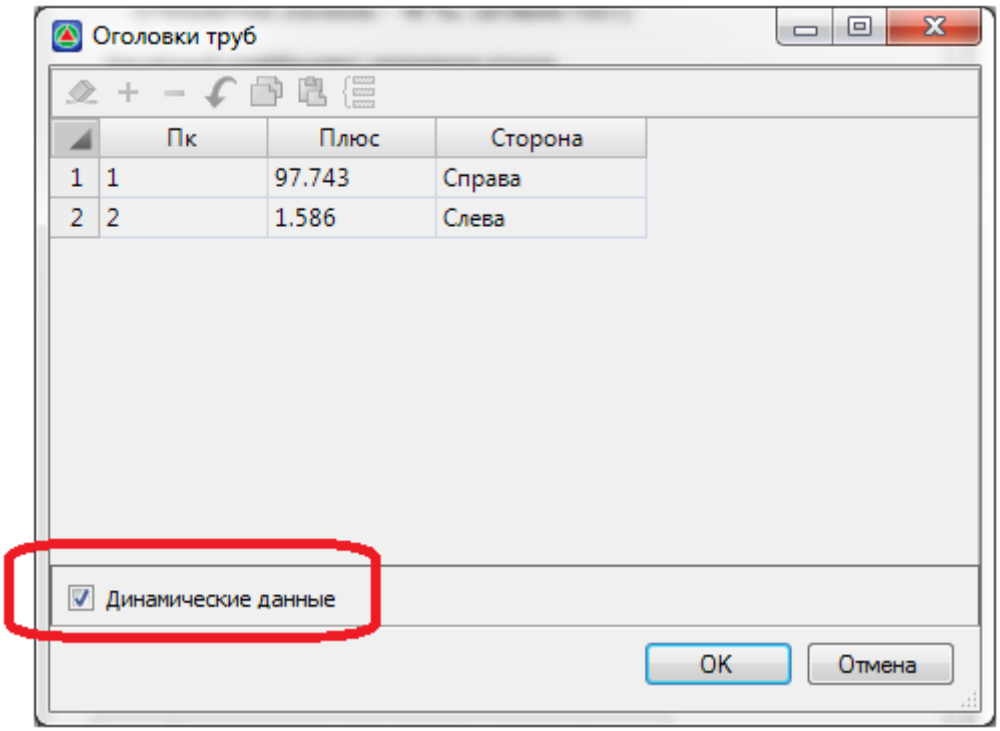


Аналогично мостовым сооружениям параметры водопропускных труб хранятся в основной таблице расположенной в структуре проекта:



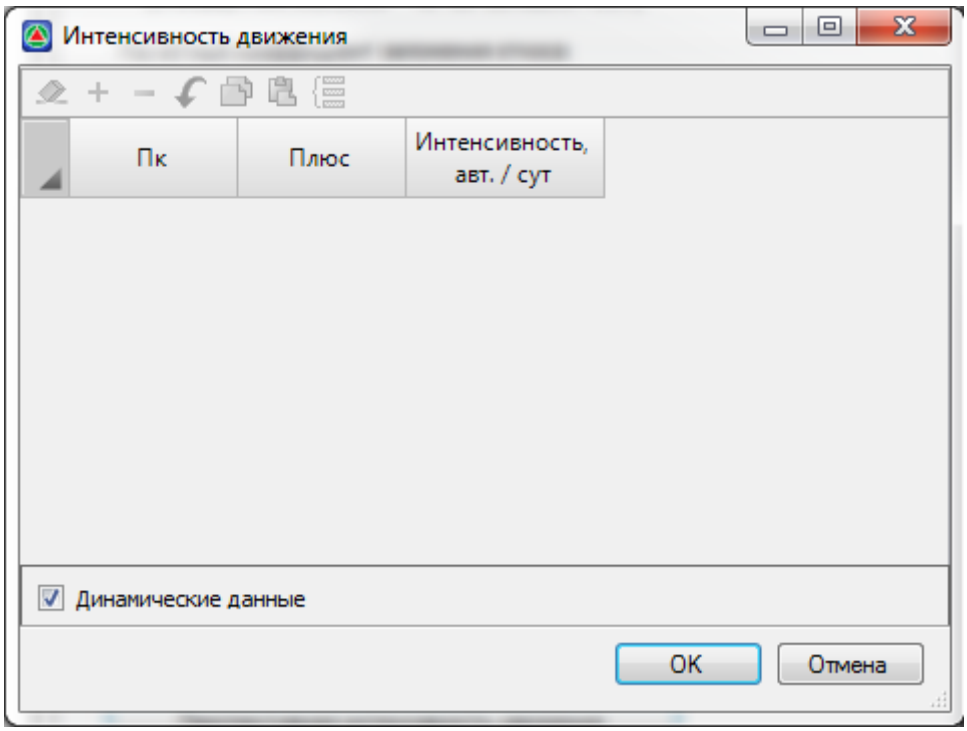
Примечание: Положение водопропускных труб может задаваться графически непосредственно в окнах План и Профиль, с автоматическим сохранением всех данных в вышеуказанную таблицу. Процедура создания и редактирования водопропускных труб описана в Томе9 Общие задачи, см.раздел Создание водопропускных труб.

Аналогично таблицам мостовых сооружений, изменение данных в этой таблице приводит к автоматическому обновлению локальной таблице труб, которая используется исключительно для автоматической расстановки ограждений. Если же необходимо внести изменения именно в локальную таблицу, к примеру, если основная таблица не была изначально заполнена и нет необходимости задавать лишние параметры, которые не учитываются при расстановке ограждений снимите опцию **Динамические данные:**

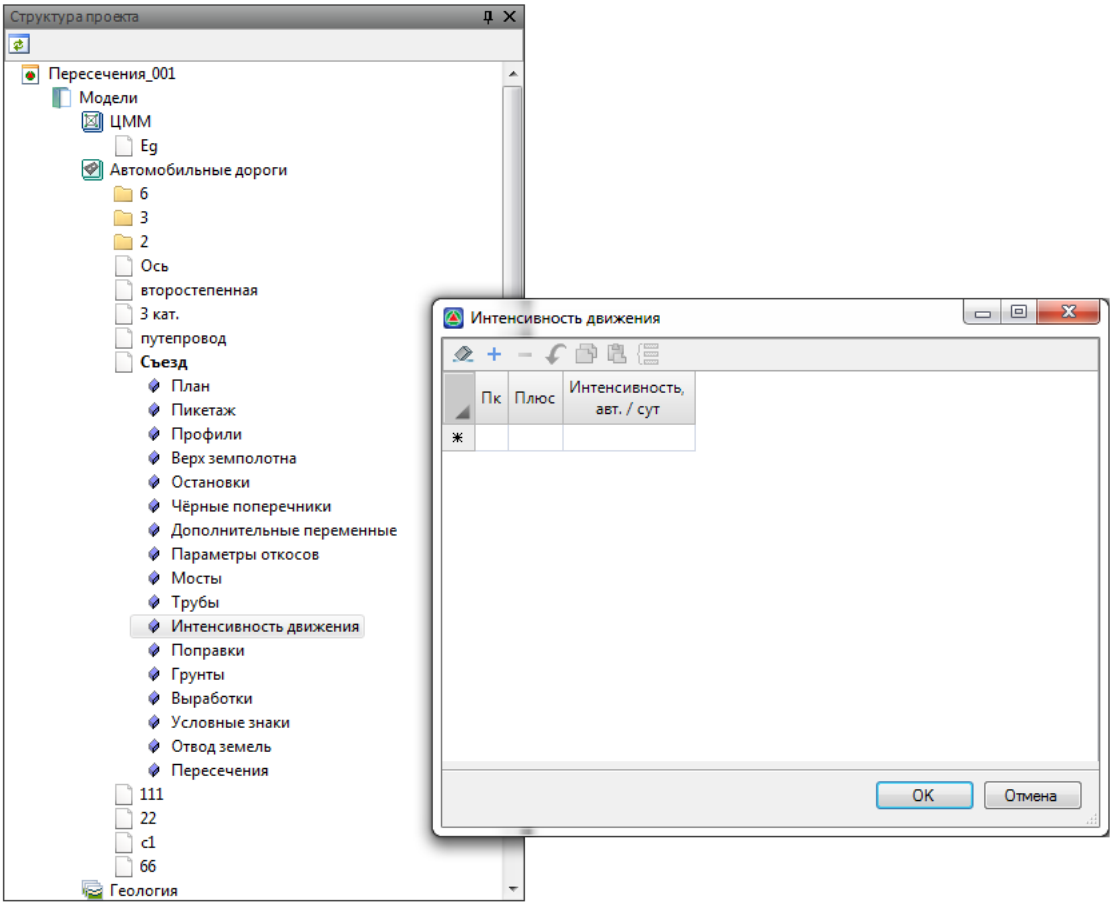


Если опция Динамические данные снята, то данная таблица, влияющая исключительно на автоматический расчет ограждений, станет доступна для редактирования и не будет автоматически обновляться при изменении общей таблицы труб.

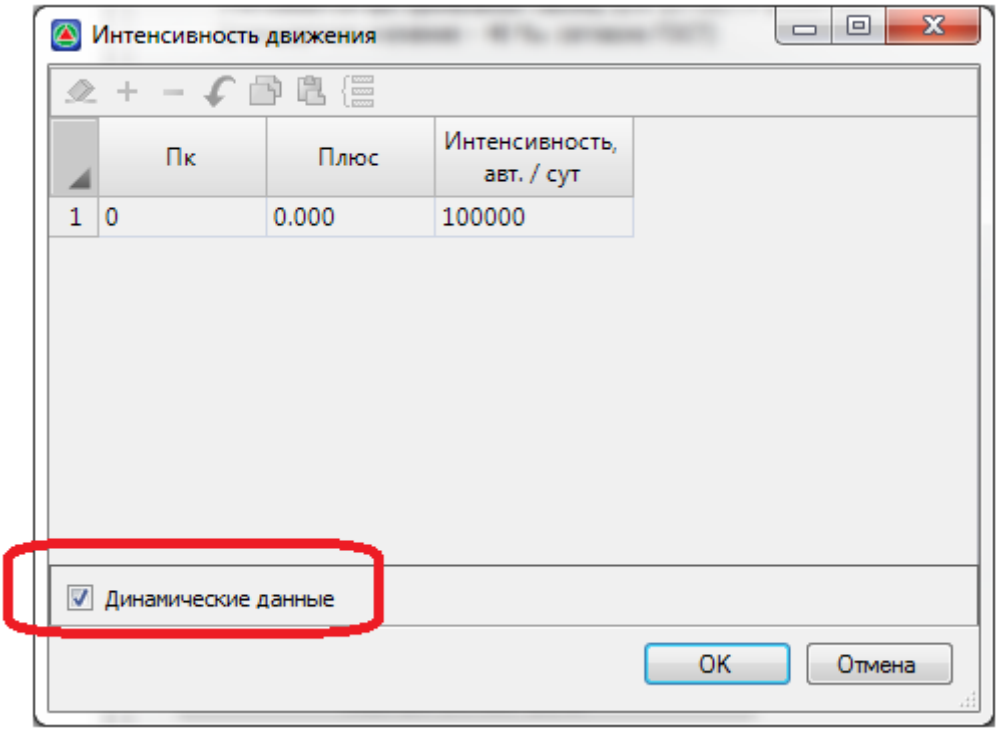
Для задания интенсивности движения нажмите кнопку **Перспективная интенсивность движения**. Откроется следующее окно:



Аналогично таблицам Мосты и Трубы данные по интенсивности движения в этой таблице по умолчанию не доступны для редактирования, т.к. рекомендуется их назначать в основной таблице расположенной в структуре проекта:

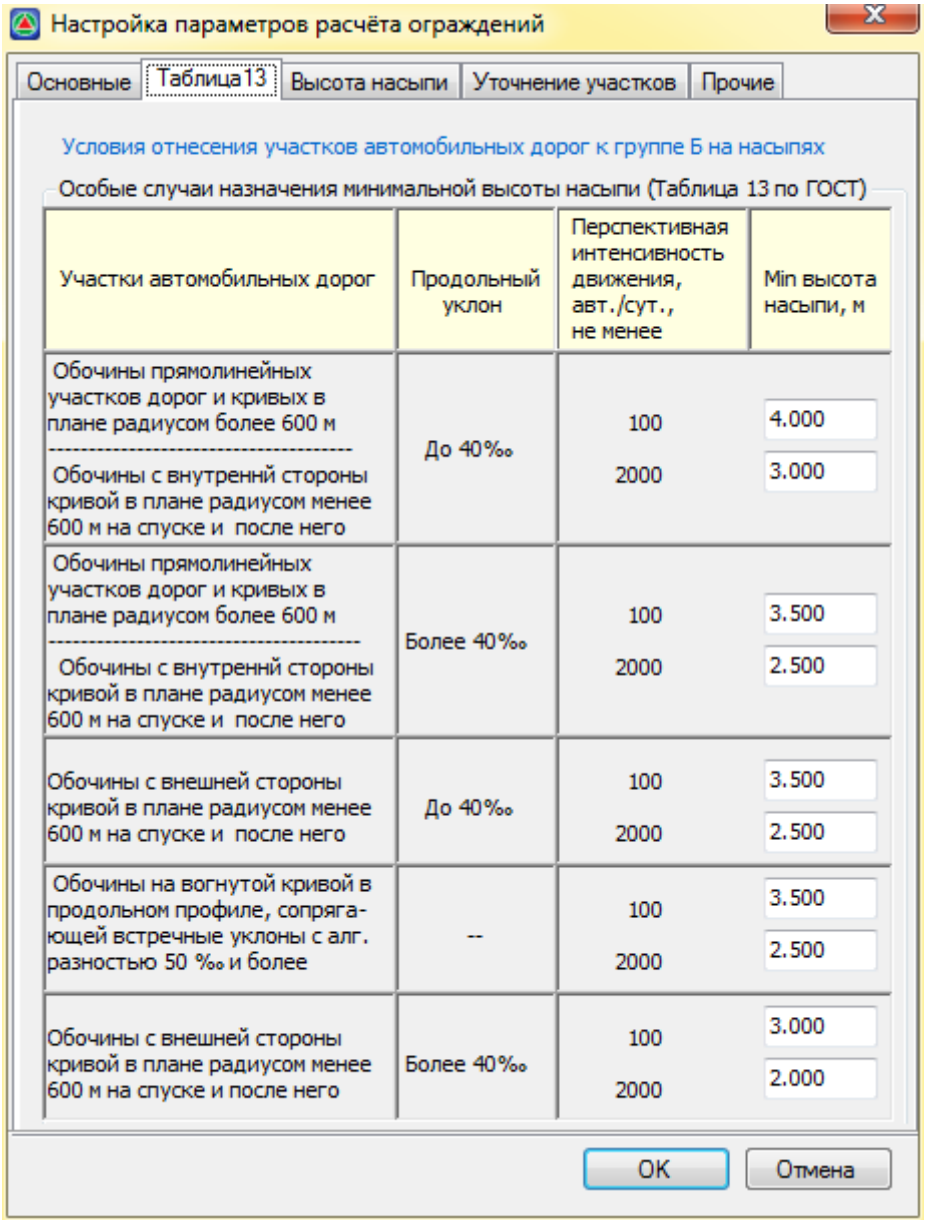


Если же опция **Динамические данные** снята, то данная локальная таблица, влияющая исключительно на автоматическую расстановку ограждений станет доступна для редактирования и не будет автоматически обновляться при изменении основной таблицы интенсивности.



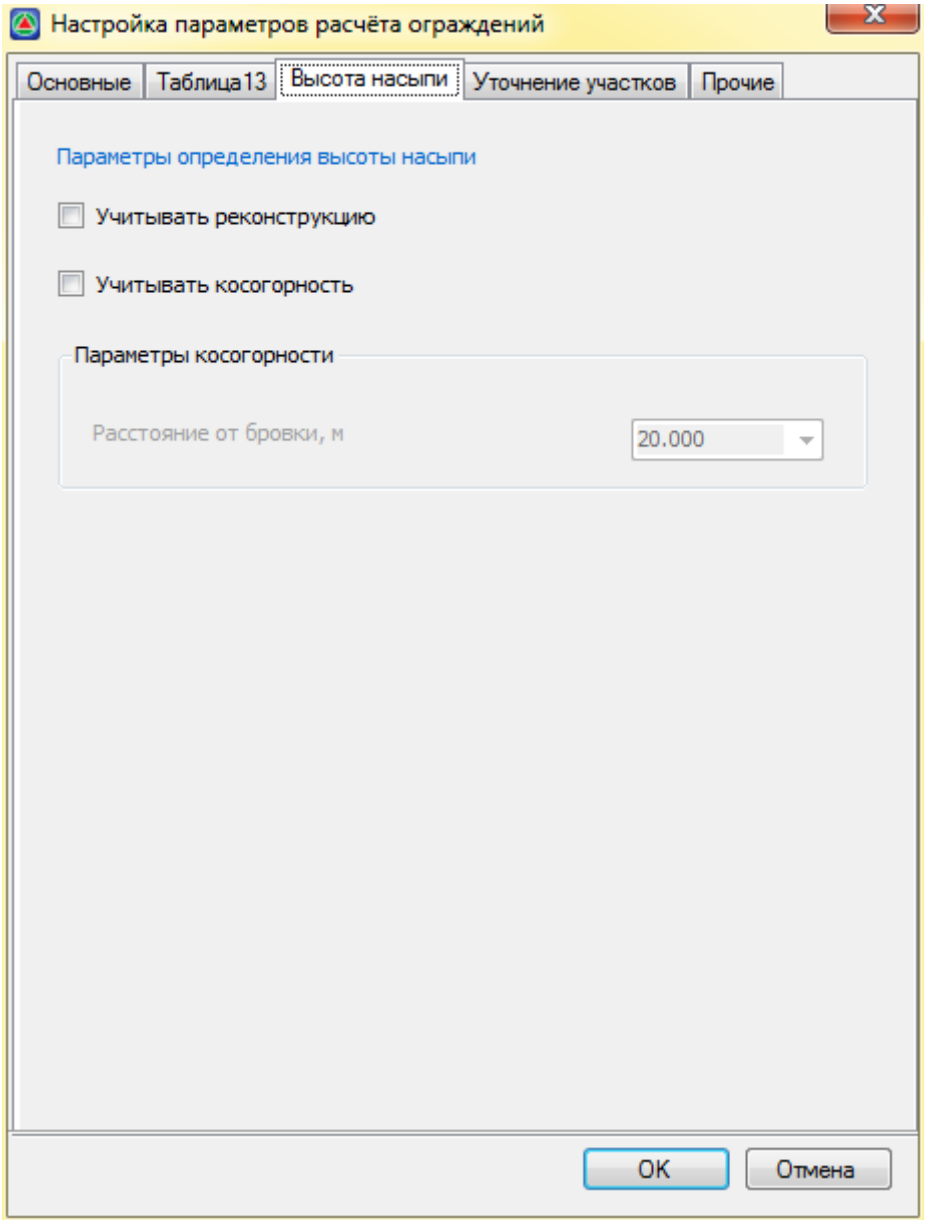
Примечание: Программа использует введенное значение интенсивности на участке до тех пор, пока не начнется следующий участок. Программа НЕ интерполирует значения из таблицы.

• На вкладке **Таблица 13** по аналогии с таблицей 13 ГОСТ Р 52289-2004 пользователь может с учетом интенсивности задать минимальную высоту насыпи для отнесения участков автомобильных дорог к группе Б.

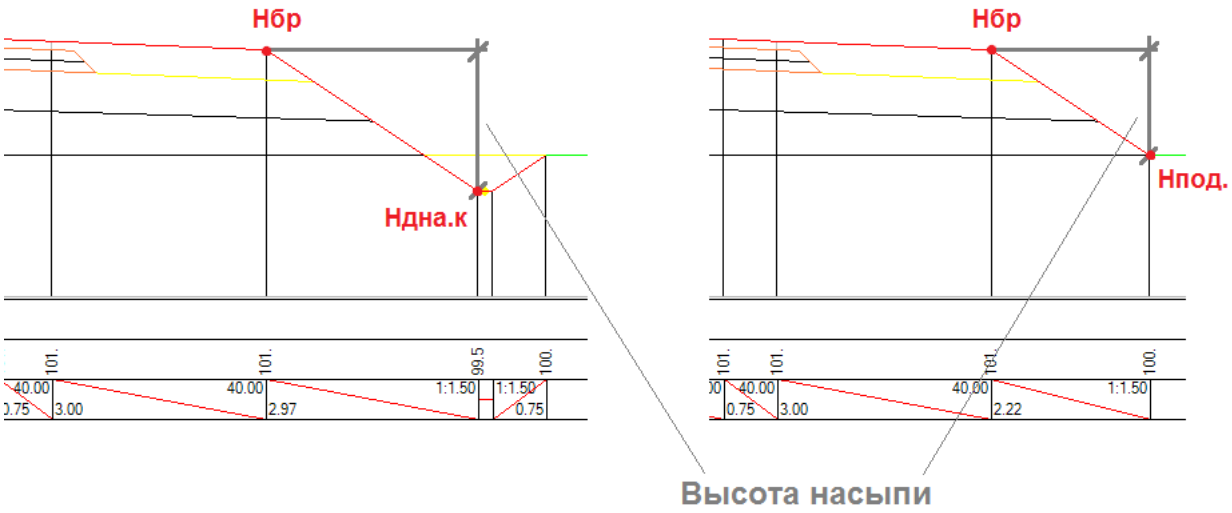


• На вкладке **Высота насыпи** в поле **Параметры определения высоты насыпи** задаются параметры, с которыми сравнивается фактическая высота насыпи для соответствующей стороны (слева или справа) с целью проверить принадлежность к группе Б.

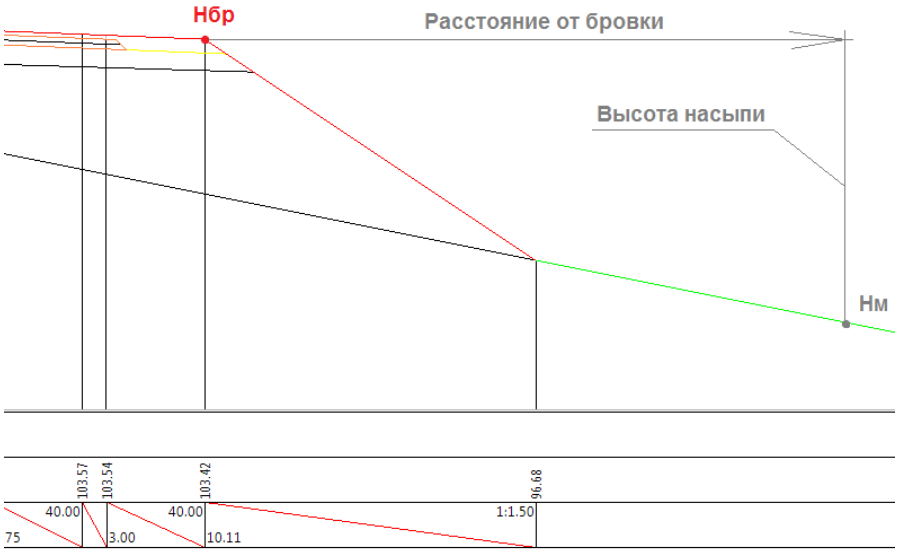
Например, если на поперечнике фактическая высота насыпи слева больше указанной в таблице и откос слева круче 1:4, то тогда участок будет относиться к группе Б.



• В зависимости от комбинации установленных опций возможны несколько схем расчета высоты насыпи. Если опции **Учитывать реконструкцию** и **Учитывать косогорность** не установлены, то высота насыпи считается как разность между отметками проектной бровки и подошвы (Нбр - Нпод.). Если на поперечнике запроектирован кювет, то высота насыпи считается как разность между отметками проектной бровки и дна кювета (Нбр - Ндна.к.):



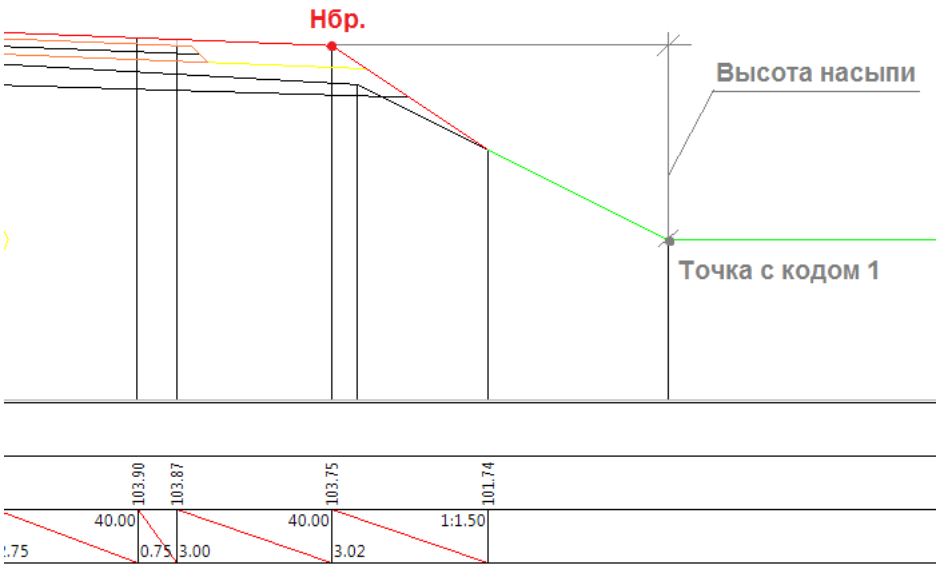
• **Учитывать косогорность** - при этом режиме необходимо задать расстояние от бровки до точки Нм (точка на местности до которой рассчитывается уклон рельефа). В результате высота насыпи считается как разность отметок между проектной бровкой и точкой на местности (Нбр - Нм):



Примечание. 1. Если значение Расстояния от бровки задано больше чем имеющаяся ширина полосы съемки поперечника, то в качестве расчетной точки Нм принимается самая крайняя точка линии черного поперечника.

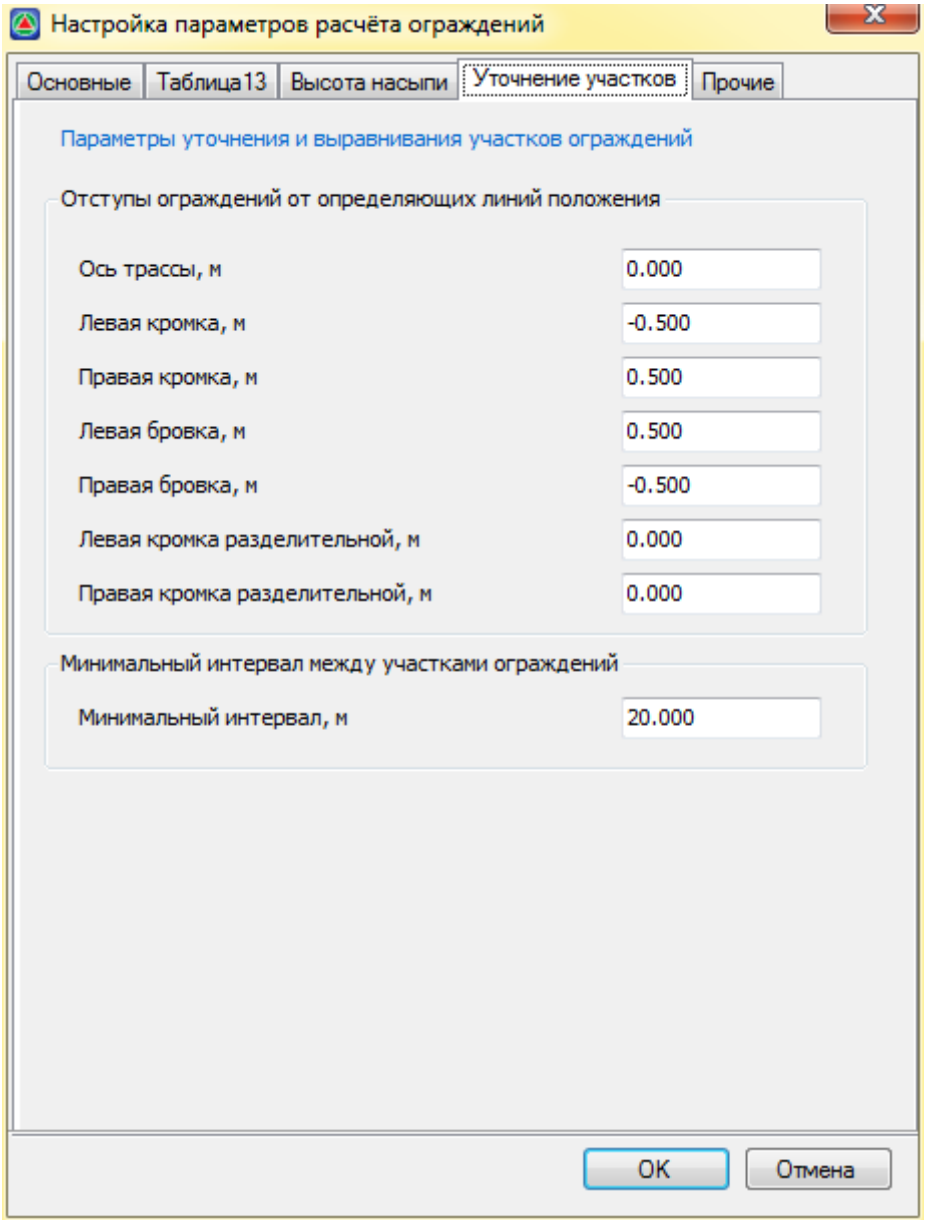
2. Если рассчитанная отметка точки Нм получится меньше чем отметка точек Нпод или Ндна.к. (отметки подошвы или отметки дна канавы\кювета), то высота насыпи рассчитывается как разность между бровкой и подошвой или дном кювета\канавы (Нбр - Нпод или Нбр - Ндна.к)

Если установлена опция **Учитывать реконструкцию**, а опция **Учитывать косогорность** не установлена и проектный откос упирается в откос существующей насыпи (подошва существующего откоса должна иметь код 1, то высота насыпи рассчитывается как разность между проектной бровкой и подошвой существующей насыпи:



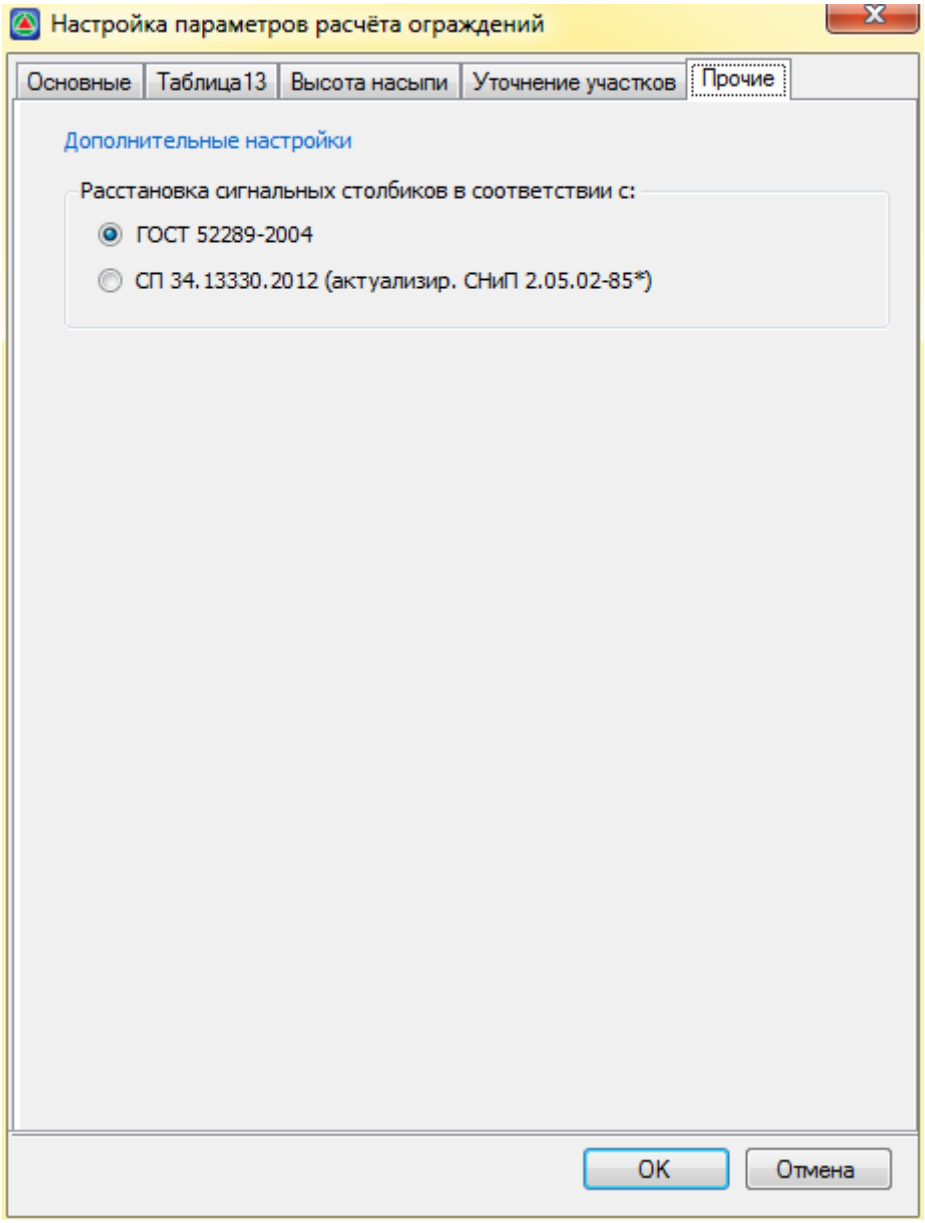
Примечание: 1. Если опции Учитывать косогорность и Учитывать реконструкцию установлены одновременно, то в качестве итоговой высоты насыпи, берётся максимальное из рассчитанных значений. 2. Если рассчитанная отметка точки существующей подошвы насыпи (точки с кодом 1) получится меньше чем отметка точек Нпод или Ндна.к. (отметки подошвы или отметки дна канавы\кювета), то высота насыпи рассчитывается как разность между бровкой и подошвой или дном кювета\канавы (Нбр - Нпод или Нбр - Ндна.к).

• На вкладке **Уточнение участков** в поле **Отступы ограждений от определяющих линий положения** задаются значения отступов от основных элементов дороги, принимаемые программой по умолчанию при их расстановке:



В поле **Минимальный интервал между участками ограждения** задается минимальное расстояние между двумя участками барьерного ограждения, включая начальные и конечные участки. Если в процессе установки ограждения интервал между двумя участками ограждения с учетом начального и конечного участка составит менее заданного значения, то программа соединит два участка ограждений продлив участок с большей удерживающей способностью. Данный параметр учитывается на этапе округления длин участков барьерных ограждений, который описан ниже.

• На вкладке **Прочее** выбирается нормативный документ, согласно которого будет производиться автоматическая расстановка дорожных ограждений:



Округление участков барьерных ограждений

Данный алгоритм осуществляет окончательное выравнивание участков барьерных ограждений по длинам их секций, в зависимости от используемых марок. Помимо определения уточненных длин, смежные участки анализируются на возможность их объединения или сопряжения.

На вкладке **Предварительные участки** задаются длины рабочих участков ограждений. После процедуры округления при необходимости к ним будут добавлены начальные, конечные или сопрягающие участки соответствующих марок, они отображаются в таблице **Итоговые участки**.

Процедуру округления рекомендуется выполнять в последнюю очередь, после окончательного редактирования таблицы **Предварительные участки**. В результате, после выполнения процедуры округления, на вкладке **Итоговые участки** отобразится их список. Если

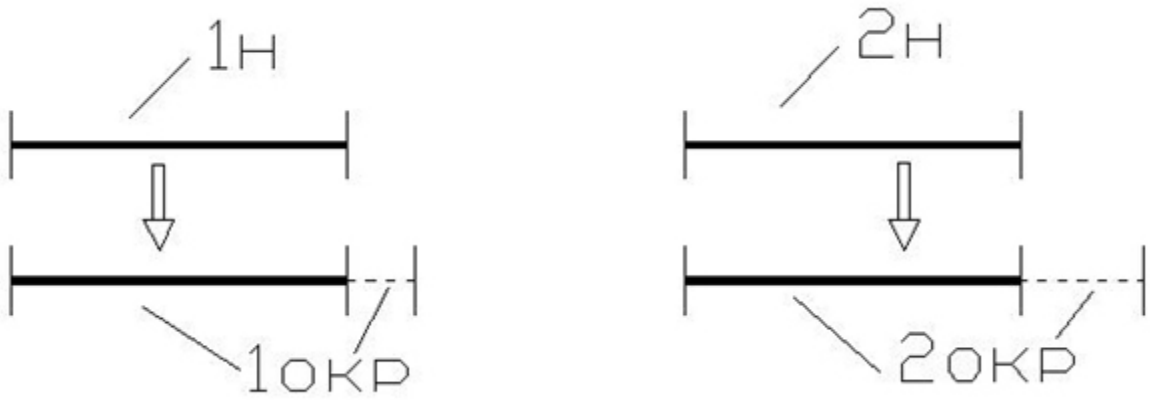
же в дальнейшем возникает необходимость отредактировать таблицу **Предварительные участки**, например чтоб добавить новые участки или удалить существующие, то процедуру округления необходимо проделать заново. При необходимости, таблица **Итоговые участки** также может быть отредактирована, однако, в этом случае программа не контролирует возможных ошибок связанных с пересечением их границ и пр. Для выполнения процедуры округления участков нажмите кнопку **Округление**.

Выравнивание границ участков при округлении осуществляется только по тем ограждениям, которые имеют общую линию расстановки (определяется парой (Расположение, Смещение)). К примеру, ограждения, установленные на определенном смещении от левой кромки и левой бровки, будут выравниваться независимо друг от друга.

Выравнивание участков происходит следующим образом:

Участки ограждений выравниваются по длине кратной длине их стандартной секции (секции балки). При этом, анализируются возможные пересечения участков и происходит их объединение.

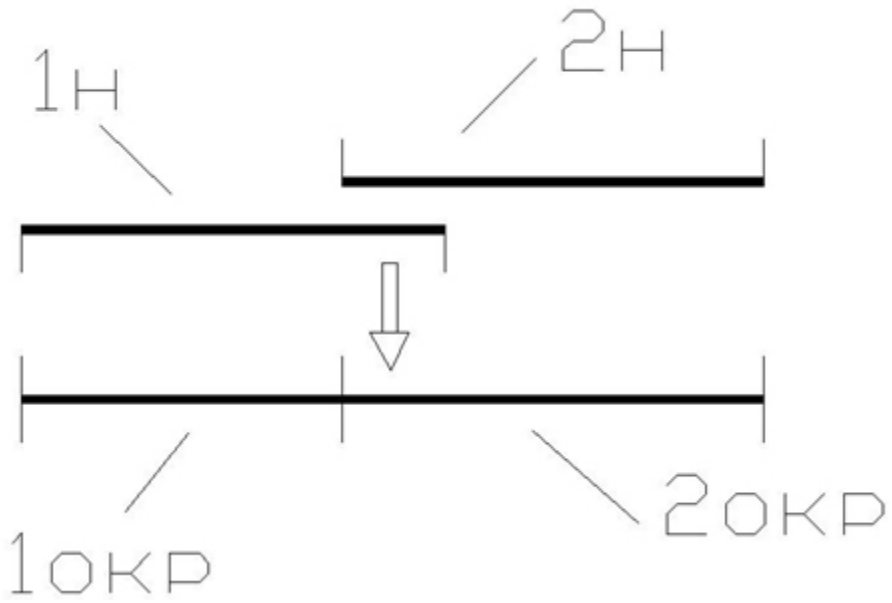
1. Если при выравнивании участков их границы не пересекаются и между ними обеспечивается необходимый интервал, то увеличение длины округляемого участка происходит по направлению пикетажа трассы, к которой относятся данные ограждения. Минимальный интервал между участками ограждений (предыдущим и последующим)– это минимально допустимое расстояние между концом конечного участка предыдущего ограждения и началом начального участка последующего (задается в настройках параметров расчета, вкладка Уточнение участков):



Где: 1н, 2н – неокругленные участки первого и второго ограждения;

1окр, 2окр - округленные участки первого и второго ограждения.

2. При наложении участков с различными марками ограждений приоритет отдается участку, обеспечивающему больший уровень удерживающей способности:

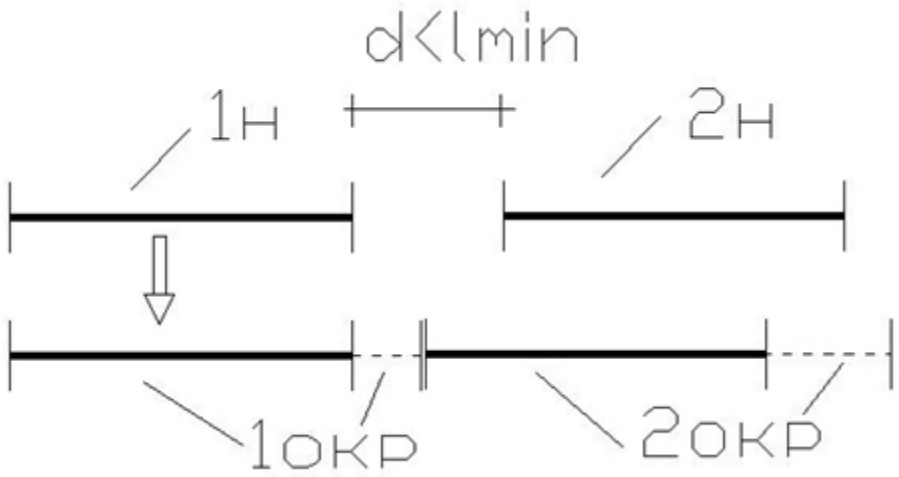


Где:

1н,2н –накладывающиеся друг на друга участки ограждений (участок 2н имеет большую удерживающую способность);

1о,2о – те же участки после их совмещения.

3. Если расстояние между конечными и начальными участками смежных ограждений меньше минимально допустимого (минимального интервала, который задается в настройке параметров расчета, вкладка Уточнение участков), то они автоматически исключаются и в округлении участвуют только длины рабочих участков, которыми и поглощается данный интервал между ограждениями. Тогда, если интервал между двумя ограждениями позволяет осуществлять установку дополнительных рабочих секций, то она по умолчанию производится за счет секций первого ограждения (по ходу пикетажа) в случае, когда его уровень удерживающей способности выше. Если же уровень удерживающей способности напротив выше у второго участка, то участок первого ограждения округляется в меньшую сторону, а начало второго участка помещается в конец первого, после чего, продолжается его (второго участка) последующее округление. Если же при добавлении дополнительных секций происходит наложение участков, то, как было сказано в п.2, приоритет отдается участку с большей удерживающей способностью. В этом случае, возможно незначительное дополнительное смещение их границ (назад или вперед по ходу пикетажа), выравнивания до кратной длины:

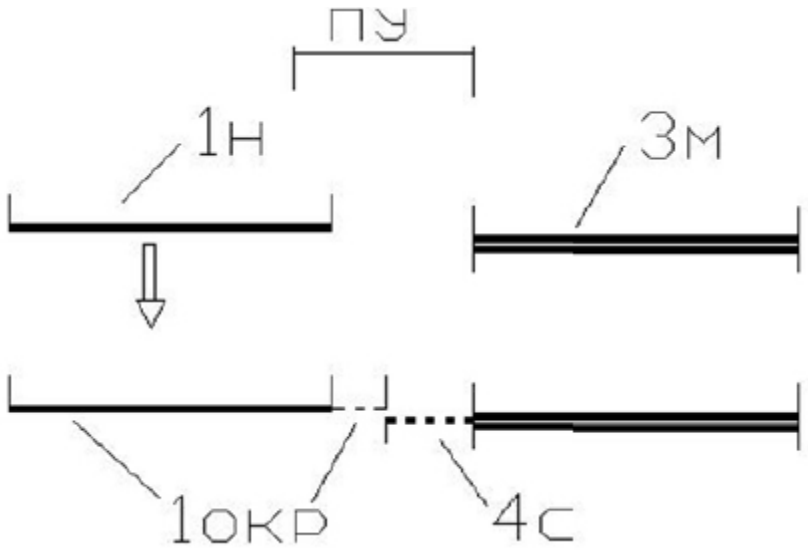


1н, 2н – неокругленные участки первого и второго ограждения с интервалом между ними меньше минимально допустимого;

1окр, 2окр – округленные участки первого и второго ограждения после их совмещения.

d - минимально допустимый интервал между участками.

4. Наибольший приоритет при пересечении участков ограждений имеют мостовые участки. Границы мостов не подлежат округлению. Они задаются как исходные данные для расчета (меню: Задачи - Дорожные ограждения - Настройка параметров расчета, вкладка Основные, пункт Характеристики мостов). Помимо мостового участка, в расчете учитываются длинны предмостового и послемостового участка. Они принимаются программой автоматически (12, 18 и 24м., в зависимости от категории дороги). В этом случае, если ограждение (его рабочий, начальный или конечный участок) попадает на предмостовой или послемостовой участок, то интервал между дорожным и мостовым ограждением поглощается за счет устройства дополнительных секций дорожного ограждения и сопрягающего участка. Иногда округление такого участка дорожного ограждения (примыкающего к мосту через сопрягающий) может оказаться не возможным. Тогда программа помечает его как “Н/О-неокругленный”, однако вместо этого может его всё-таки округлить, а оставить не округленным предшествующий ему участок (в зависимости от уровня удерживающей способности этих участков).



5. Начальный или конечный участок не может быть автоматически добавлен к ограждению, если его рабочий участок находится непосредственно в начале или в конце трассы.

6. При округлении участков, а также подсчете объемов работ программа оперирует их точными длинами. К примеру, длина ограждений установленных на одних и тех же ПК на разделительной полосе и вблизи бровки земляного полотна, на кривой малого радиуса может существенно отличаться. После округления и добавления при необходимости к рабочим участкам начальных, конечных или сопрягающих они также отображаются в общем списке, на вкладке **Итоговые участки**. В колонке **Примечание** для них автоматически выставляется следующий информационный признак: **Н-начальный, К-конечный, С-сопрягающий**. Если рабочий участок по какой-то причине остался неокругленным, то ему в данной графе автоматически выставляется признак **НО- неокругленный**.

Примечание: Как уже было неоднократно сказано ранее, ведомость расстановки дорожных ограждений формируется по данным расположенным на вкладке Итоговые участки. В нее попадают все участки ограждений каким бы способом они не создавались, за исключением данных по предварительным участкам после автоматической расстановки ограждений. Предварительные участки переносятся на вкладку Итоговые участки, после процедуры их округления. Если же необходимо перенести данные с одной вкладки на другую без округления, просто выделите соответствующие строки в таблице и воспользуйтесь кнопками Копировать и Вставить, расположенных в верхней части окна.

Расстановка сигнальных столбиков

Расстановка сигнальных столбиков может производиться аналогично заданию участков барьерных ограждений, т.е. автоматически или вручную.

Задание сигнальных столбиков вручную также может производиться табличным способом и из полилинии. При этом в поле Тип объекта необходимо выбрать вариант Сигнальные столбики и задать их шаг.

Для автоматической расстановки сигнальных столбиков:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожное ограждения - Расстановка дорожных ограждений;**

2. Нажмите кнопку **Сигнальные столбики**.

Примечание: В отличие от участков Барьерных ограждений, участки сигнальных столбиков не округляются. Соответственно,

Расстановку сигнальных столбиков рекомендуется производить в последнюю очередь. После того, когда окончательно уточнены участки барьерных ограждений. Поэтому, целесообразно выполнять вначале расстановку барьерных ограждений (кнопка Автозаполнение), затем округление их участков (кнопка Округление), а уже, в последнюю очередь расстановку сигнальных столбиков (кнопка Сигнальные столбики).

После выполнения процедуры расстановки сигнальных столбиков нажмите **ОК**. В результате, после закрытия таблицы **Расстановка дорожных ограждений**, участки сигнальных столбиков будут автоматически отрисованы на ситуационном плане.

Сигнальные столбики автоматически устанавливаются там, где они необходимы по дорожным условиям (кривые в плане, кривые в продольном профиле, высота насыпи, интенсивность движения, участки водопропускных труб, категория дороги и пр.) и там, где не требуется устройство барьерных ограждений. Они расставляются с необходимым шагом. Если на заданном участке, на шаг расстановки сигнальных столбиков влияет несколько факторов (например: кривая в плане и кривая в профиле), то в качестве результирующего принимается минимальное из двух требуемых значений шага расстановки столбиков.

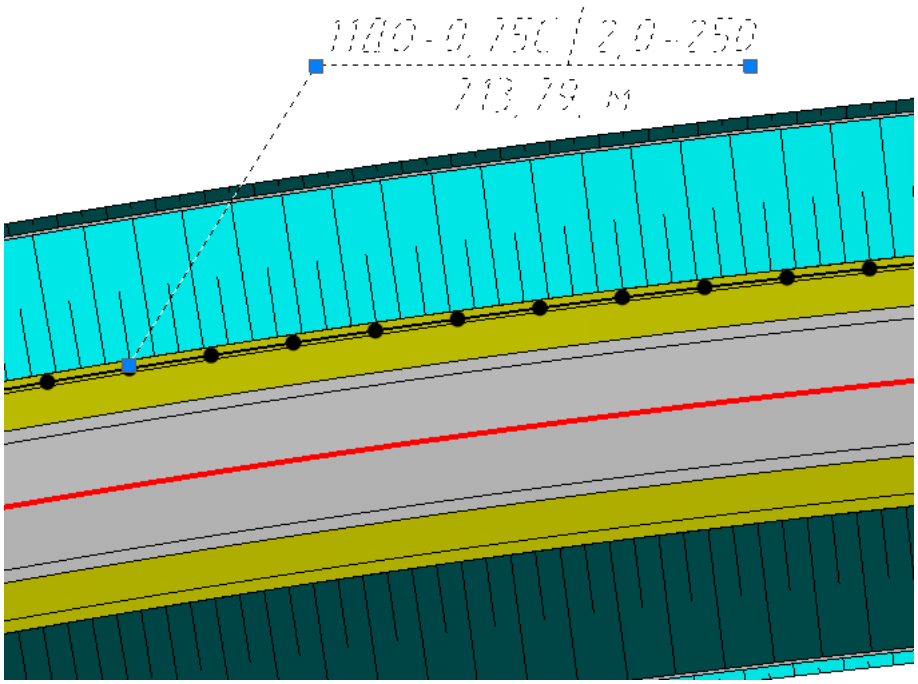
Подпись ограждений и сигнальных столбиков

- Для того, чтобы подписать на плане ограждения или сигнальные столбики:

1. Выберите элемент меню **Задачи – Дорожные ограждения – Подписать дорожные ограждения**. Курсор примет форму прицела.

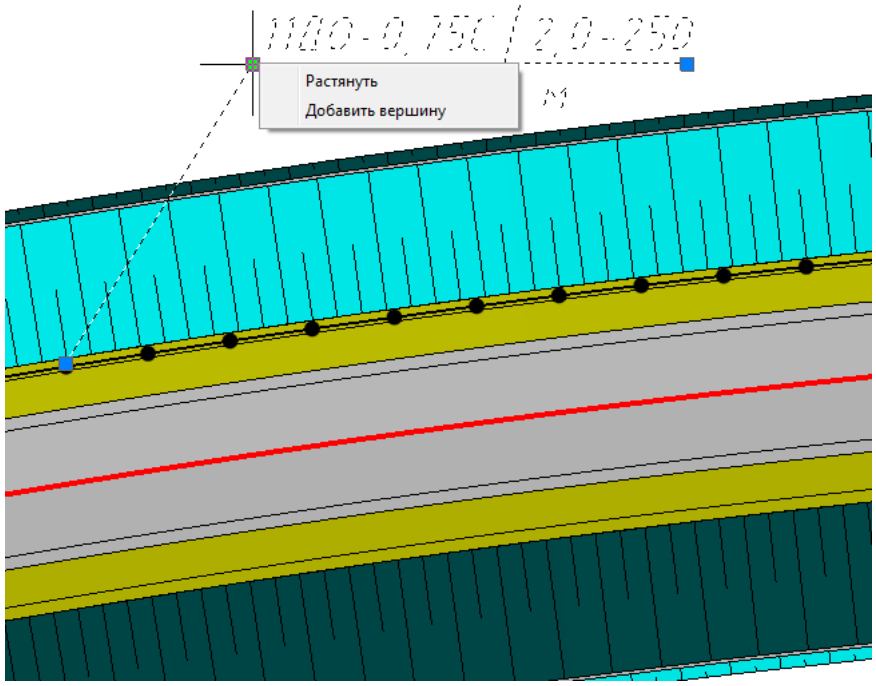
2. Укажите элемент Дорожное ограждение или Сигнальные столбики и место положения сноски на плане.

- Выделив выноску имеется возможность изменить ее положение а также повернуть полку выноски на нужный угол, для этого воспользуйтесь соответствующими синими ручками (грипами).

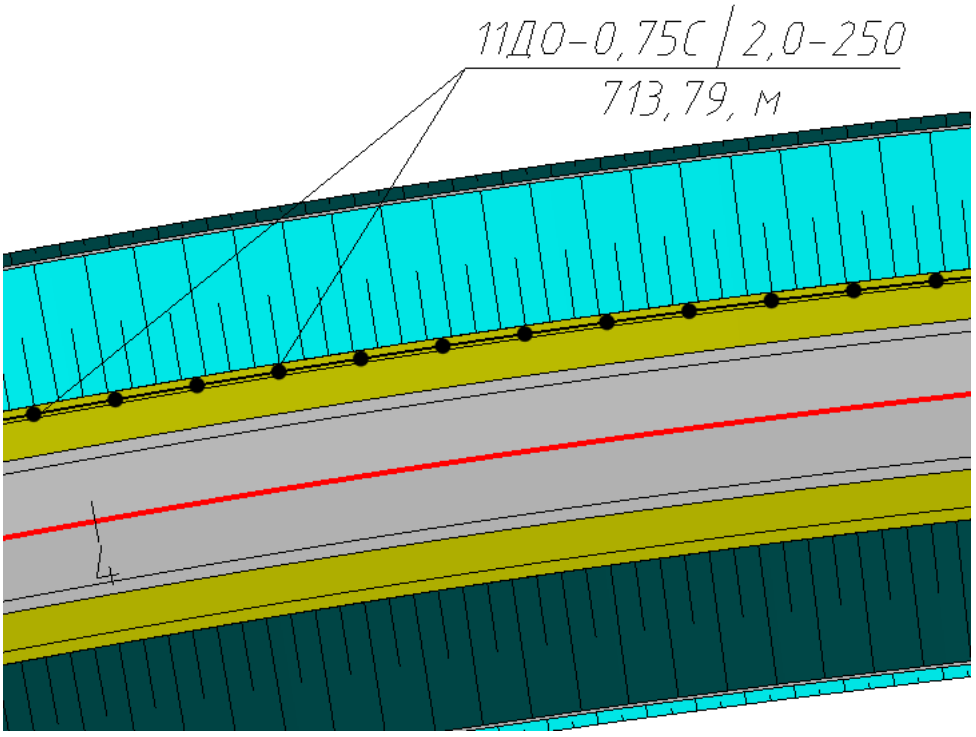


- При необходимости подписи одной выноской нескольких элементов дорожной разметки имеющих одинаковый номер, нажмите правой кнопкой мыши на соответствующем

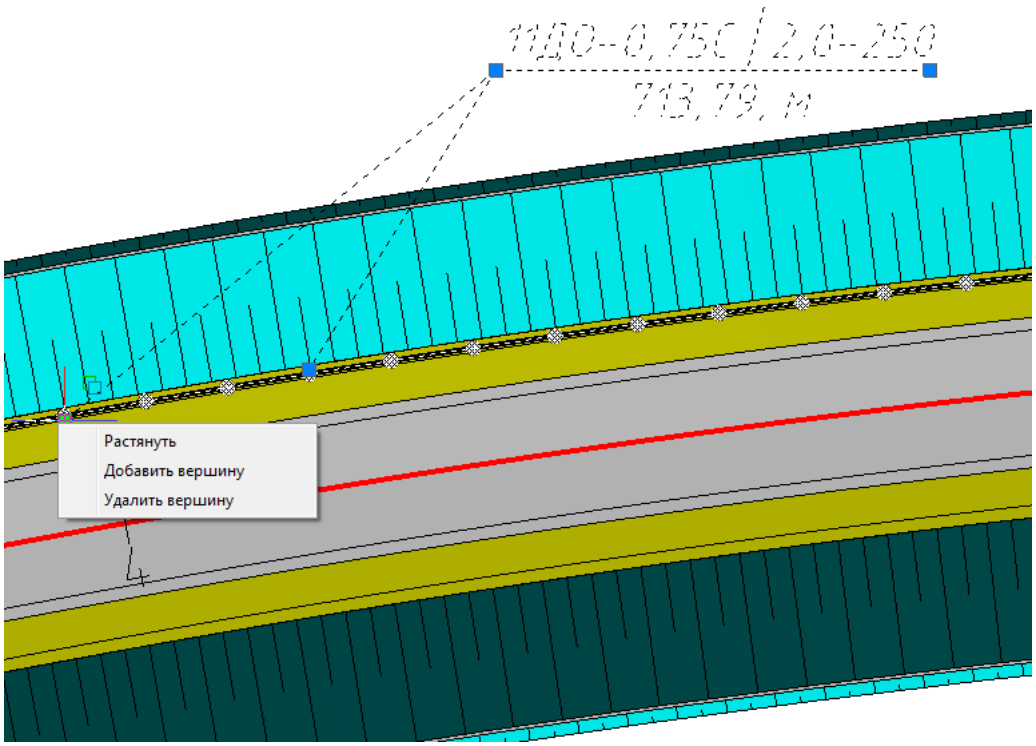
грипе:



Выберите пункт **Добавить вершину**, далее укажите место вставки новой выноски:



Для удаления сноски нажмите правой кнопкой мыши на соответствующем грипе, выбрав пункт **Удалить вершину**:

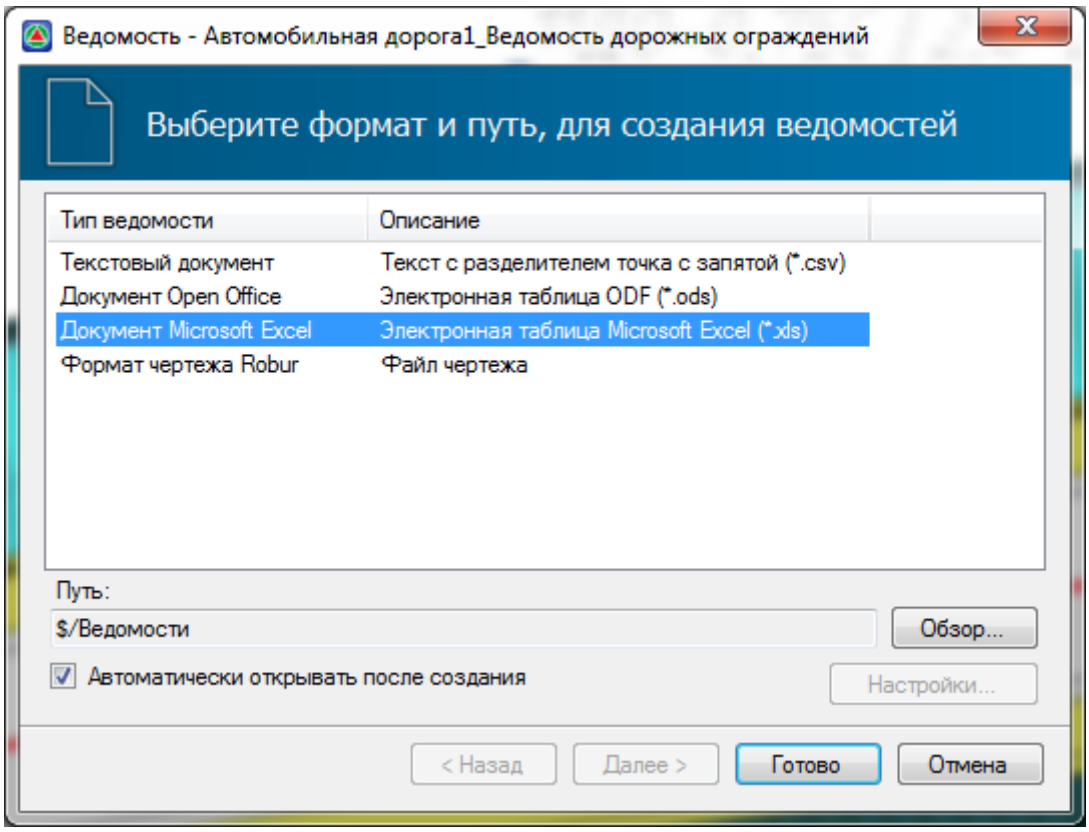


Формирование ведомостей

Результирующими для подсчета объемов работ являются данные расположенные в таблице **Расстановка дорожных ограждений**, на вкладке **Итоговые участки**.

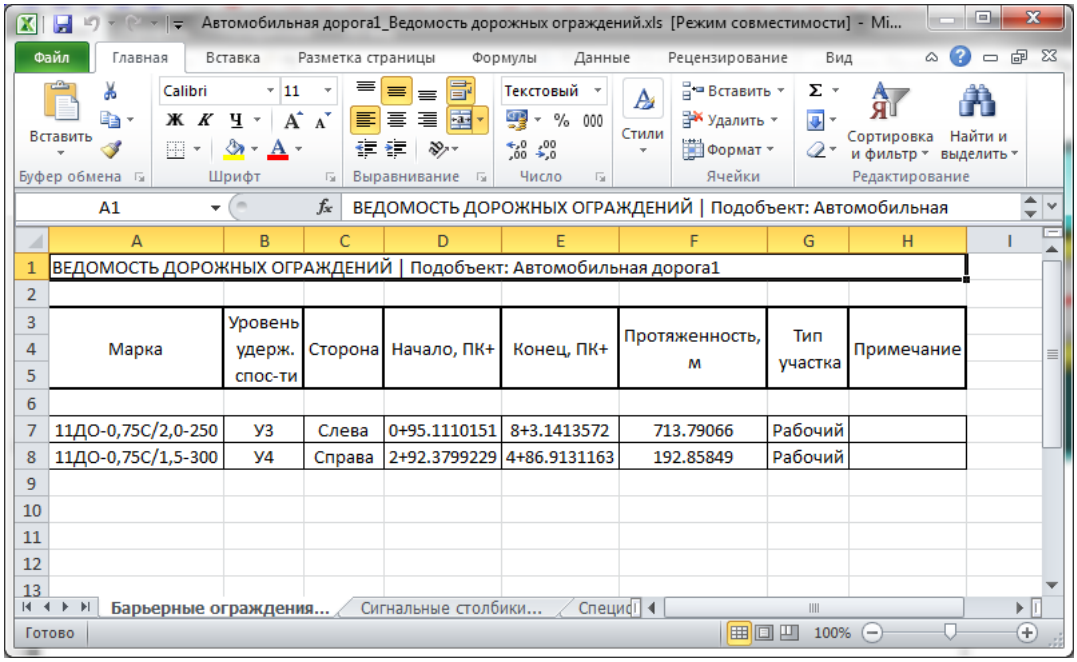
Для формирования ведомости расстановки дорожных ограждений:

1. Выберите элемент меню **Задачи - Дорожные ограждения - Ведомости - Ведомость ограждений**. Откроется мастер формирования ведомостей:



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

Программа создаст ведомость и откроет ее в соответствующем редакторе:



Оценка проектных решений

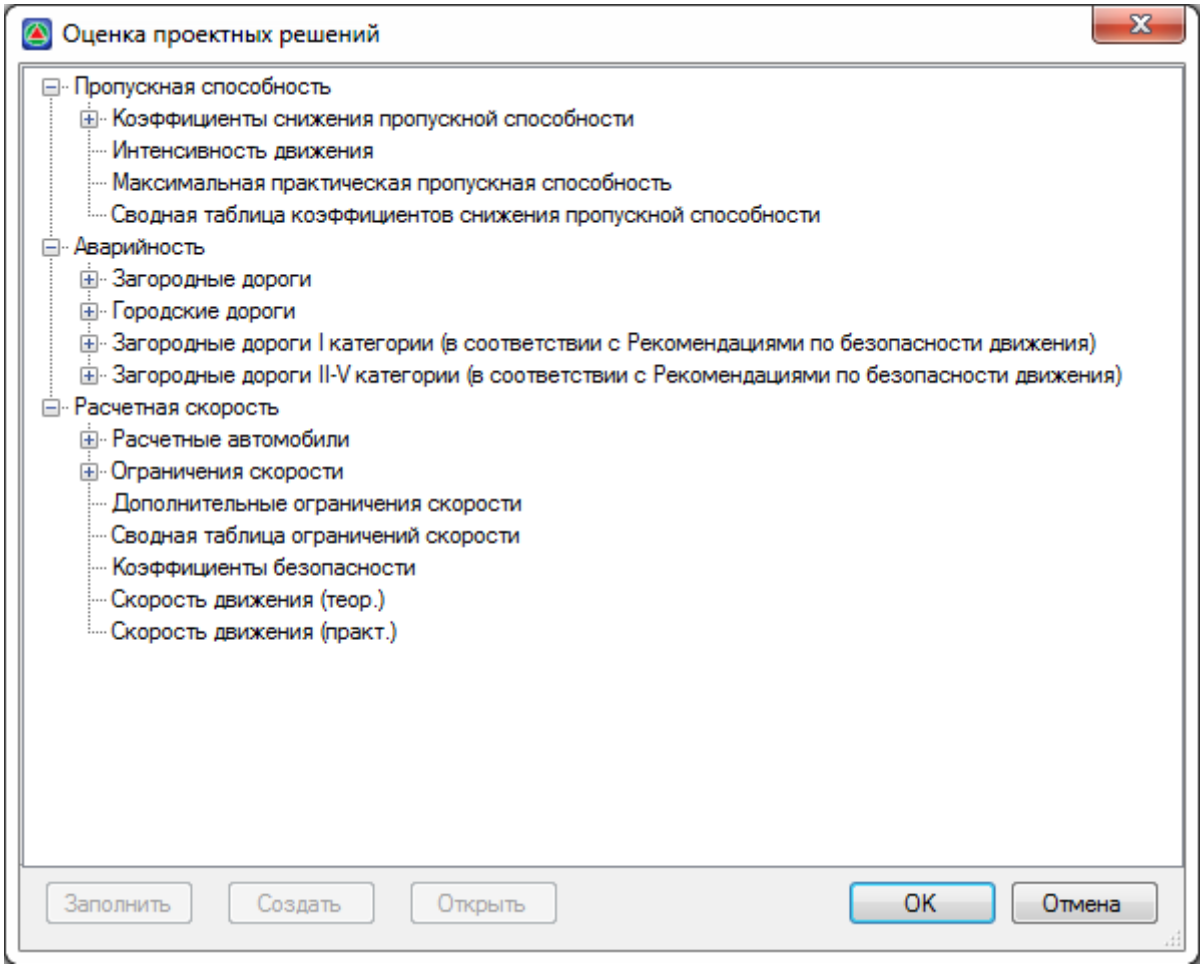
Данный модуль позволяет производить оценку отдельных геометрических элементов дороги и их различных сочетаний требованиям безопасности движения. В качестве выходных документов формируются графики аварийности, пропускной способности и расчетной скорости.

Оценка уровня аварийности

Оценка уровня аварийности для типа Загородных дорог производится по ВСН 25-86 (УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ).

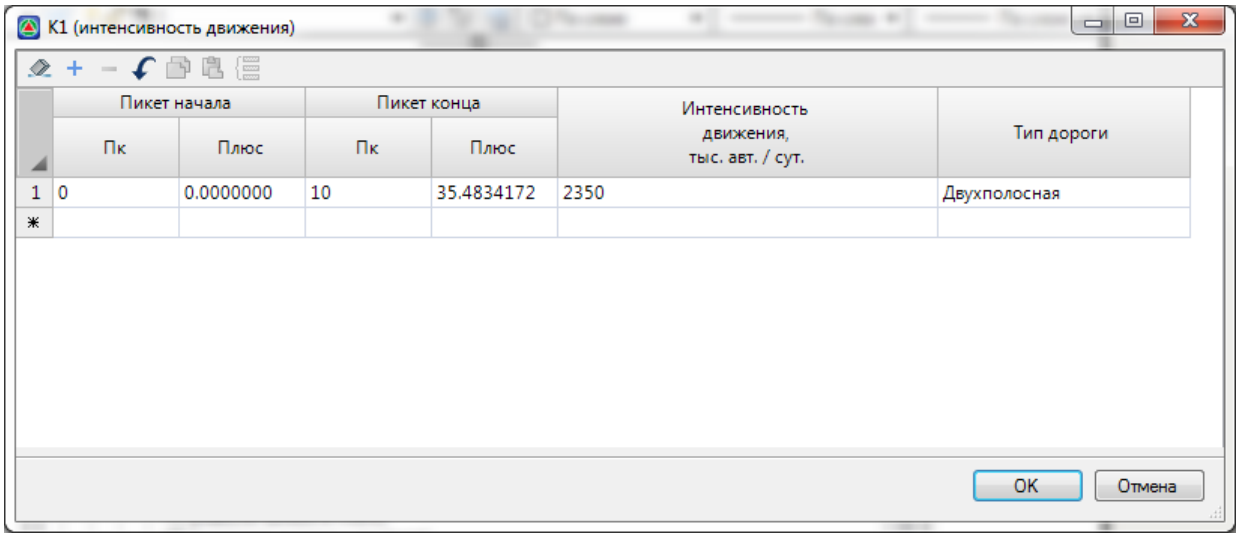
А также, для Городских и Загородных дорог по отраслевому документу (РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ).

Для оценки состояния объекта или проектного решения по методу коэффициентов аварийности воспользуйтесь элементом меню Задачи- Оценка проектных решений. Появится следующее диалоговое окно:



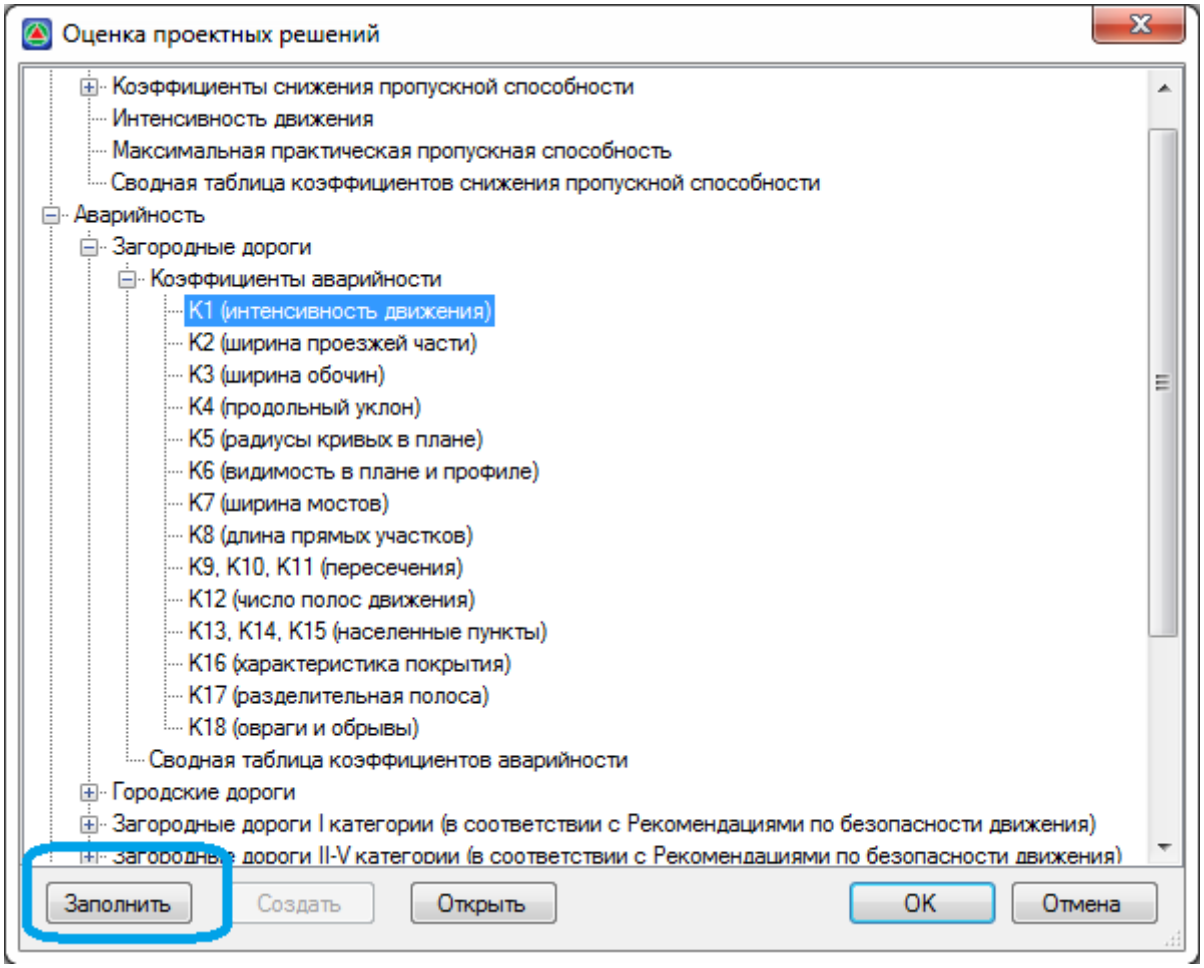
Для заполнения таблиц частных коэффициентов раскройте дерево, и дважды щелкните левой кнопкой мыши по наименованию таблицы, которую требуется заполнить. Итоговый коэффициент аварийности представляет собой произведение частных коэффициентов, каждый

из которых задается в своей таблице. Ниже представлен пример попикетного задания частного коэффициента K1, значения которого зависят от интенсивности движения и типа дороги:

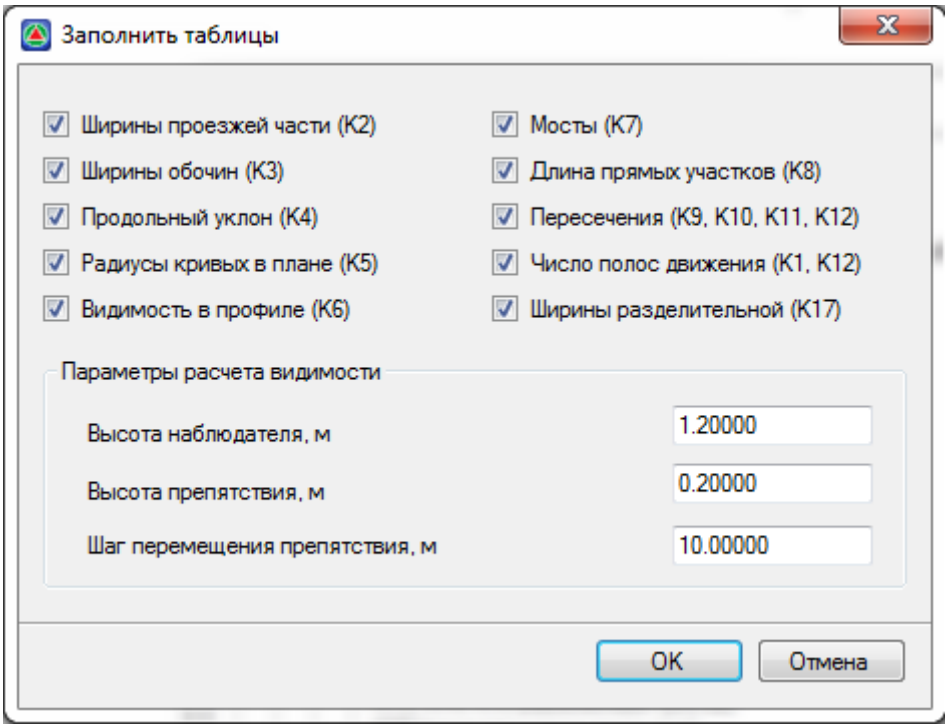


Некоторые таблицы могут заполняться автоматически, на основании данных проекта (к примеру: элементов плана или профиля). Для того чтобы автоматически заполнить соответствующие таблицы выполните следующие действия:

1. Выделите одну из таблиц частных коэффициентов аварийности и нажмите кнопку **Заполнить**, расположенную в нижней части окна:



Откроется следующее диалоговое окно:



3. Отметьте необходимые коэффициенты, которые будут заполняться на основании данных проекта и нажмите **ОК**.

Примечание: для заполнения таблицы частного коэффициента К6 дополнительно необходимо задать в соответствующих полях параметры используемы для определения расстояния видимости в продольном профиле.

Особенности автозаполнения таблиц частных коэффициентов:

1. Ширины проезжей части – в качестве ширины берется сумма полос проезжей части (без краевой полосы) с учетом уширения на виражах. Краевая полоса включается в ширину обочины и разделительной полосы. Если ширина проезжей части переменная, то в таблицу могут быть заполнены пикеты границ характерных участков. Пикет границы участка определяется там, где изменяется значение частного коэффициента:

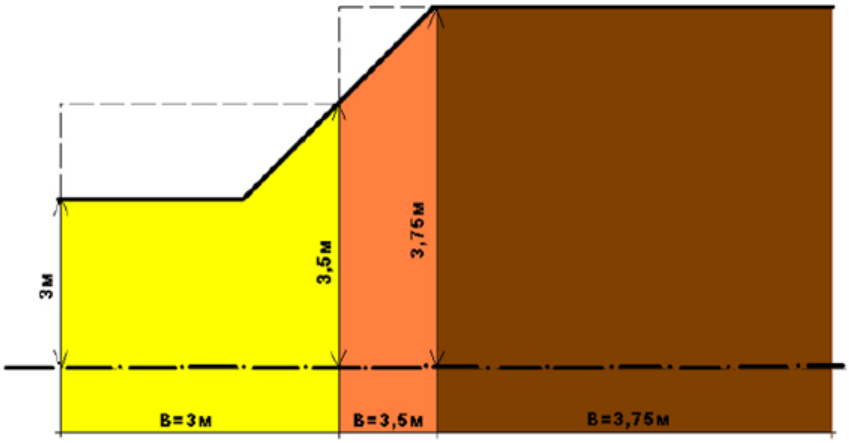


Схема автозаполнения

2. Ширины обочин – при различных ширинах обочин справа и слева, берется минимальная ширина обочины. Пикет границы участка определяется там, где изменяется значение частного коэффициента;

3. Ширины разделительной - берется общая ширина разделительной полосы. Пикет границы участка определяется там, где изменяется значение частного коэффициента;

4. Продольный уклон – пикеты границ участков и расчетные значения заполняются по данным проектного продольного профиля.

5. Радиусы кривых в плане— пикеты границ участков и расчетные значения заполняются по данным плана трассы;

6. Видимость в профиле – пикеты границ участков и расчетные значения заполняются по данным проектного продольного профиля. Расчет производится только в прямом направлении;

7. Длина прямых участков – пикеты границ участков и расчетные значения заполняются по данным плана трассы;

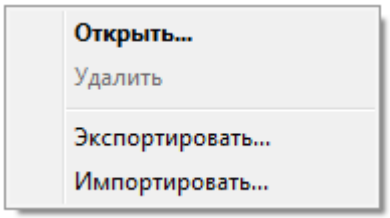
8. Пересечения – если для текущего подобъекта было запроектировано одно или несколько пересечений, то пикеты их границ автоматически занесутся в таблицу;

9. Число полос движения – берется число основных полос в обоих направлениях;

10. Мосты - если в структуре проекта для текущей трассы были заданы участки мостов, то пикеты их границ будут занесены в соответствующую таблицу.

Все таблицы данного модуля, аналогично таблицам структуры проекта, поддерживают возможность экспорта и импорта данных. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

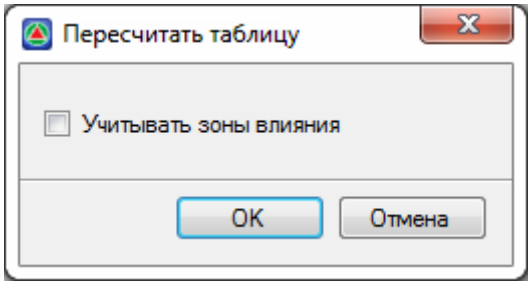
1. Щелкните правой кнопкой мыши, по наименованию таблицы, данные которой необходимо импортировать или экспортировать. Появится следующие контекстное меню:



2. Выберите из меню необходимую команду.

Примечание: Импорт данных возможен только в случае, если формат таблицы соответствует структуре загружаемых данных.

На основании данных таблиц частных коэффициентов, программа автоматически формирует сводную (итоговую) таблицу коэффициентов аварийности. При этом, каждый раз при открытии этой таблицы программа будет выдавать следующие сообщение:



• Выберите **ОК**, если данные исходных таблиц редактировались и сводную таблицу необходимо пересчитать.

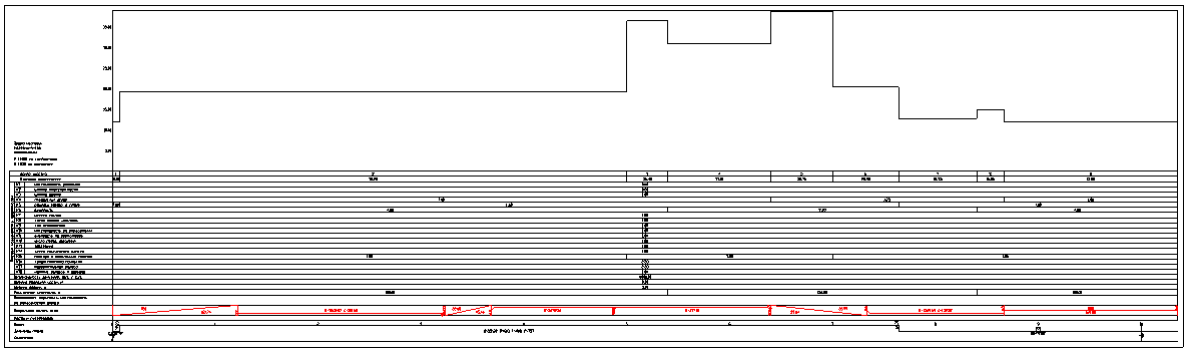
• Выберите **Отмена**, если предварительно введенные данные сводной таблицы должны быть сохранены.

• Опция **Учитывать зоны влияния** позволяет выполнять пересчет сводной таблицы с учетом зон влияния некоторых коэффициентов приведенных в РЕКОМЕНДАЦИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ.

Данные хранящиеся в этой таблице, также доступны для редактирования.

Примечание: При формировании сводной таблицы, значения частных коэффициентов для не заполненных таблиц по умолчанию принимаются равным 1.

На основании значений итоговых и частных коэффициентов может формироваться график аварийности:



Процедура формирования чертежей будет описана далее в соответствующем разделе.

Процедура расчета аварийности для городских улиц, а также загородных дорог (в соответствии с рекомендациями по безопасности) аналогична и отличается лишь набором таблиц частных коэффициентов.

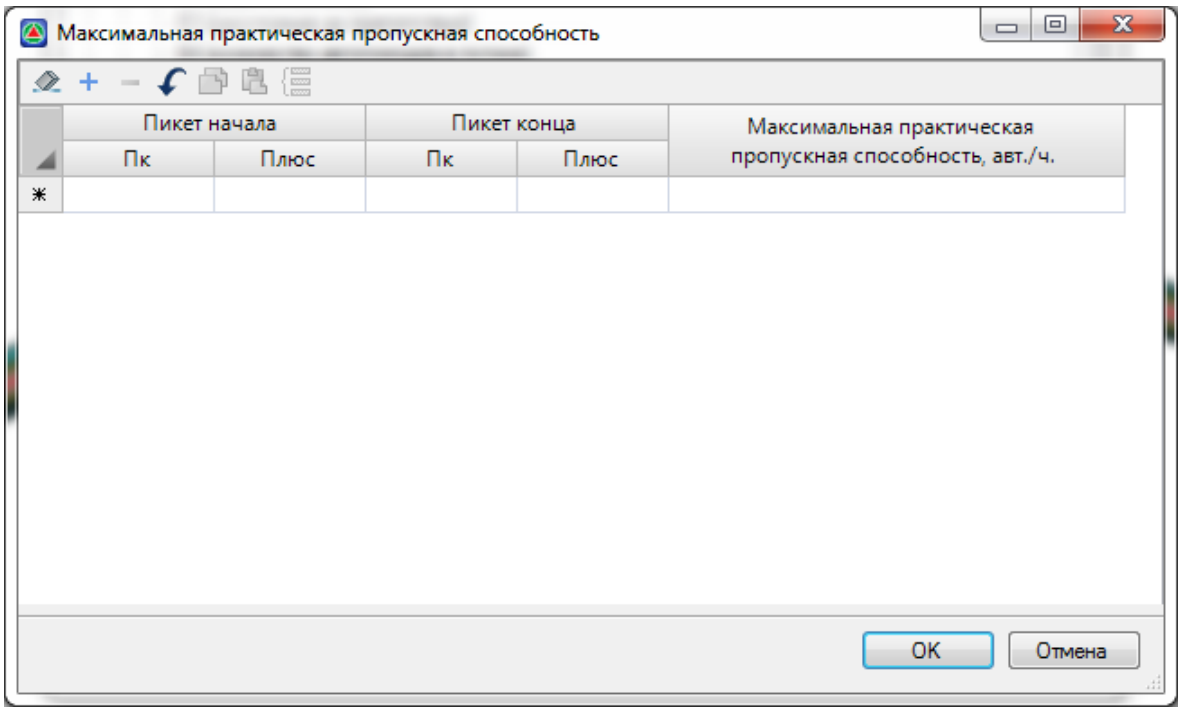
Оценка уровня загрузки

В соответствии с «Руководством по оценке пропускной способности автомобильных дорог» (от 1982г.), под уровнем загрузки дороги понимается отношение интенсивности движения, зафиксированной на рассматриваемом участке, к практической пропускной способности этого участка. Практическая пропускная способность представляет собой произведение максимальной практической пропускной способности и итогового коэффициента учитывающего ее изменение.

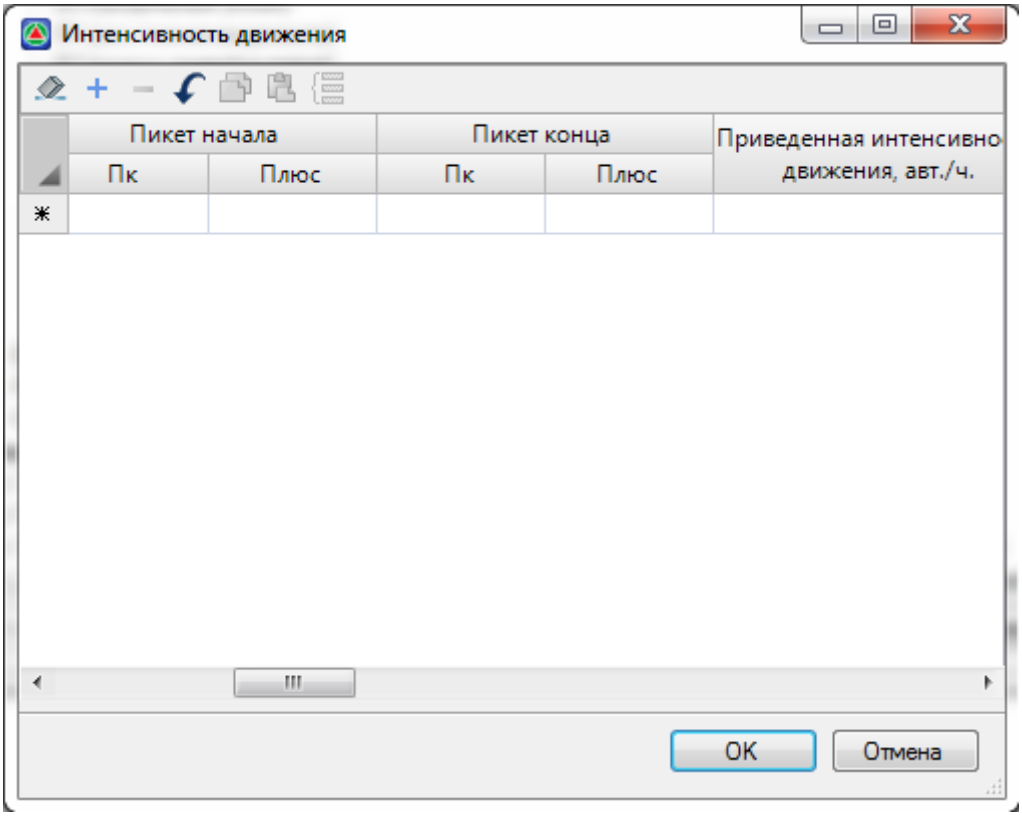
Для задания максимальной практической пропускной способности необходимо выполнить следующие действия:

1. Раскройте дерево структуры как указано ниже, и щелкните дважды левой кнопкой по наименованию соответствующей таблицы;

2. Заполните открывшуюся таблицу данными по максимально возможной пропускной способности и нажмите **ОК**.



Аналогичным образом откройте и заполните таблицу **Интенсивность движения**:

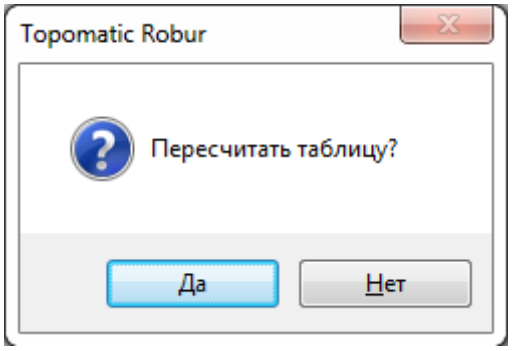


Итоговый коэффициент изменения пропускной способности представляет собой произведение пятнадцати частных коэффициентов учитывающих влияние различных элементов дороги. Для его вычисления раскройте дерево структуры как указано ниже, и заполните соответствующие таблицы:

Примечание: 1. Некоторые таблицы частных коэффициентов изменения пропускной способности, аналогично таблицам частных коэффициентов аварийности, могут быть заполнены автоматически. Процедура автозаполнения была описана ранее в разделе Оценка аварийности.

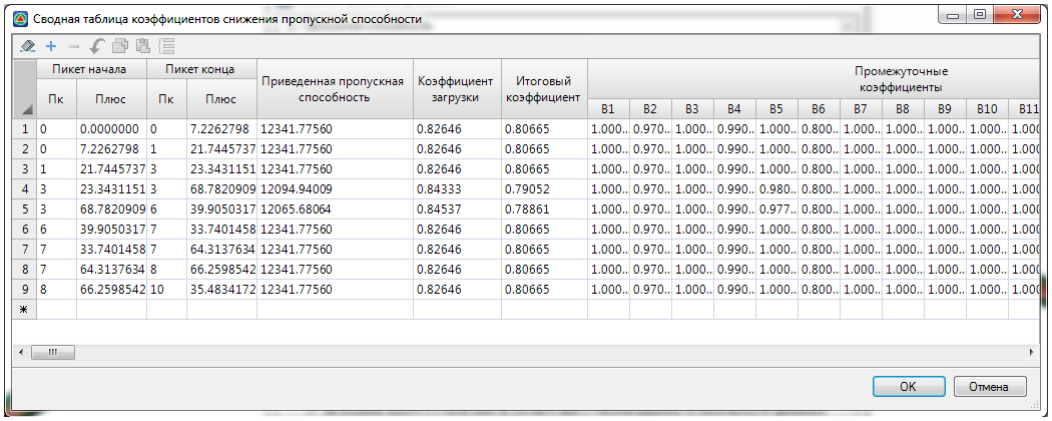
2. Также поддерживается возможность импорта/экспорта таблиц из/в другие табличные редакторы, например MSExcel. Последовательность действий для выполнения импорта или экспорта данных была описана ранее в разделе Оценка аварийности.

На основании данных таблиц частных коэффициентов, автоматически формируется сводная таблица коэффициентов снижения пропускной способности. При этом, каждый раз при открытии этой таблицы программа будет выдавать следующие сообщение:



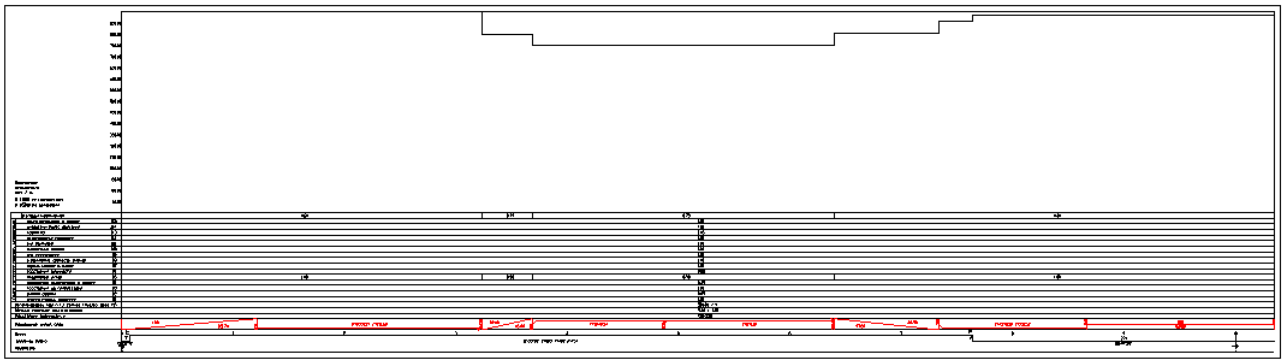
• Выберите **Да**, если данные исходных таблиц редактировались и сводную таблицу необходимо пересчитать;

• Выберите **Нет**, если предварительно введенные данные сводной таблицы должны быть сохранены.



	Пикет начала		Пикет конца		Приведенная пропускная способность	Коэффициент загрузки	Итоговый коэффициент	Промежуточные коэффициенты									
	Пк	Плюс	Пк	Плюс				B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
1	0	0.0000000	0	7.2262798	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
2	0	7.2262798	1	21.7445737	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
3	1	21.7445737	3	23.3431151	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
4	3	23.3431151	3	68.7820909	12094.94009	0.84333	0.79052	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	0.980..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
5	3	68.7820909	6	39.9050317	12065.68064	0.84537	0.78861	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	0.977..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
6	6	39.9050317	7	33.7401458	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
7	7	33.7401458	7	64.3137634	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
8	7	64.3137634	8	66.2598542	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
9	8	66.2598542	10	35.4834172	12341.77560	0.82646	0.80665	1.000..	0.970..	1.000..	0.990..	1.000..	0.800..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000..	1.000
*																		

На основании значений итоговых и частных коэффициентов может формироваться график снижения пропускной способности:



Процедура формирования чертежей будет описана далее в соответствующем разделе.

Определение расчетной скорости и уровня безопасности движения

Теоретическая скорость движения заданного типа автомобиля в любой точке продольного профиля определяют в зависимости от используемой передачи и степени открытия дроссельной заслонки. Для определения скорости движения используется следующая расчетная формула:

$$Vs=\sqrt{(V_b^2-K_0)e^{-\mu s}+(1-e^{-\mu s})\frac{K_2}{\mu}+K_0\pm K_2 S} \qquad (1)$$

Где:

Vh - Скорость движения в начальной точке, км/ч;

e - основание натурального логарифма =2,71828;

S - расстояния от начала участка до точки в которой определяется скорость, м;

K0, K2 и μ- параметры определяемые по следующим формулам:

$$K0=\frac{1}{b}(a-(f\pm i))$$

$$K2=\frac{1}{R_b}$$

$$\mu=\frac{2gb}{\delta}$$

Где: f - коэффициент сопротивления качению;

i - продольный уклон участка в начальной точке при S=0. При подъеме значение уклона принимается положительным, а при спуске отрицательным

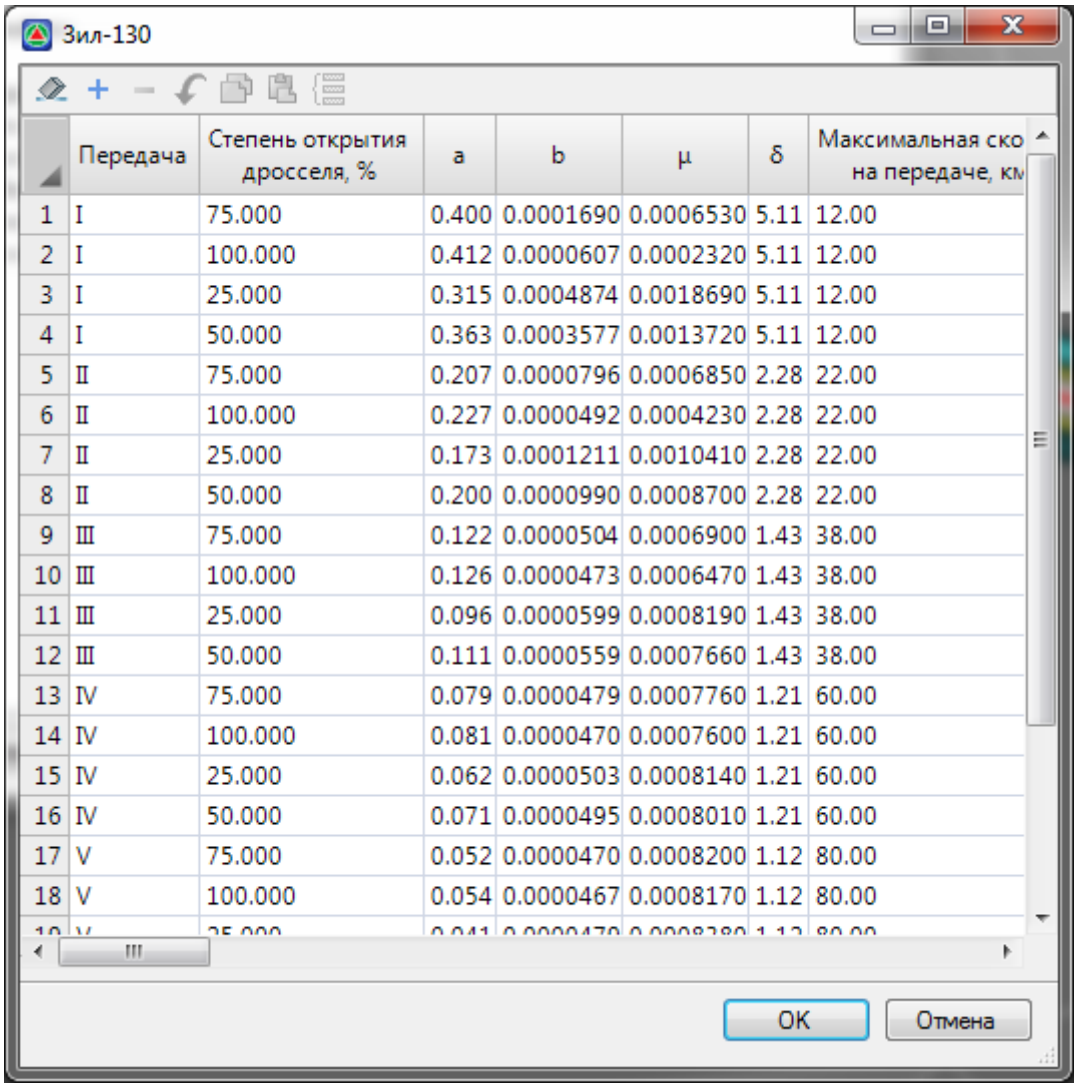
Rb - радиус вертикальной кривой , δ- коэффициент учитывающий инерцию вращающихся масс.

g – ускорение свободного падения.

Примечание: Параметры Vh и f, задаются непосредственно перед расчетом скорости, в соответствующем диалоговом окне.

a, b, μ, δ - коэффициенты соответствующие расчетному автомобилю и зависящие от передачи, степени открытия дросселя и соответствующего диапазона скоростей.

Ниже представлена таблица с параметрами расчетного автомобиля ЗИЛ-130:

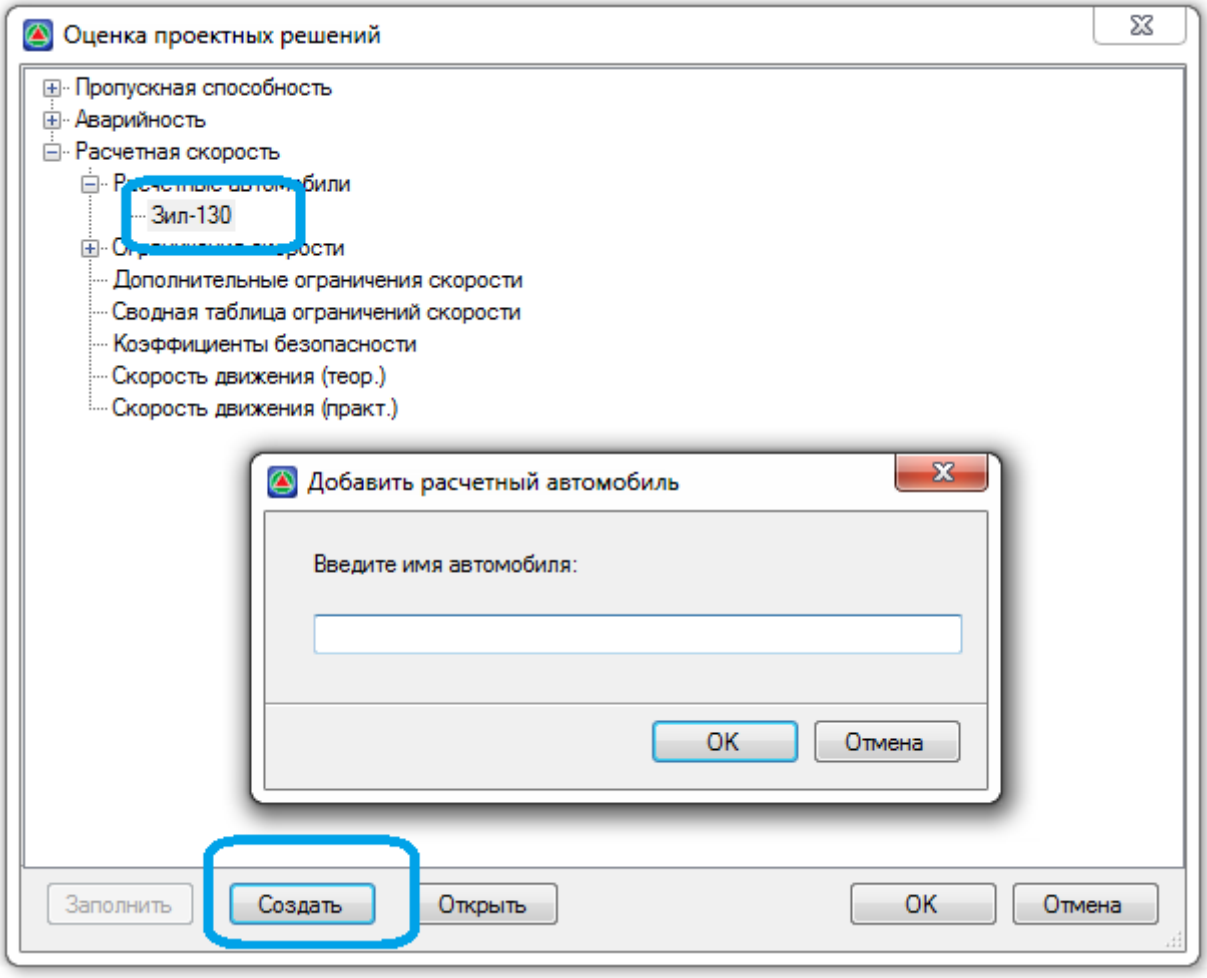


	Передача	Степень открытия дросселя, %	a	b	μ	δ	Максимальная ско на передаче, км
1	I	75.000	0.400	0.0001690	0.0006530	5.11	12.00
2	I	100.000	0.412	0.0000607	0.0002320	5.11	12.00
3	I	25.000	0.315	0.0004874	0.0018690	5.11	12.00
4	I	50.000	0.363	0.0003577	0.0013720	5.11	12.00
5	II	75.000	0.207	0.0000796	0.0006850	2.28	22.00
6	II	100.000	0.227	0.0000492	0.0004230	2.28	22.00
7	II	25.000	0.173	0.0001211	0.0010410	2.28	22.00
8	II	50.000	0.200	0.0000990	0.0008700	2.28	22.00
9	III	75.000	0.122	0.0000504	0.0006900	1.43	38.00
10	III	100.000	0.126	0.0000473	0.0006470	1.43	38.00
11	III	25.000	0.096	0.0000599	0.0008190	1.43	38.00
12	III	50.000	0.111	0.0000559	0.0007660	1.43	38.00
13	IV	75.000	0.079	0.0000479	0.0007760	1.21	60.00
14	IV	100.000	0.081	0.0000470	0.0007600	1.21	60.00
15	IV	25.000	0.062	0.0000503	0.0008140	1.21	60.00
16	IV	50.000	0.071	0.0000495	0.0008010	1.21	60.00
17	V	75.000	0.052	0.0000470	0.0008200	1.12	80.00
18	V	100.000	0.054	0.0000467	0.0008170	1.12	80.00

База расчетных автомобилей может дополняться пользователем.

Для того чтобы ввести новый расчетный автомобиль:

1. Откройте дерево структуры как показано ниже и нажмите кнопку **Создать**, появится следующие диалоговое окно:

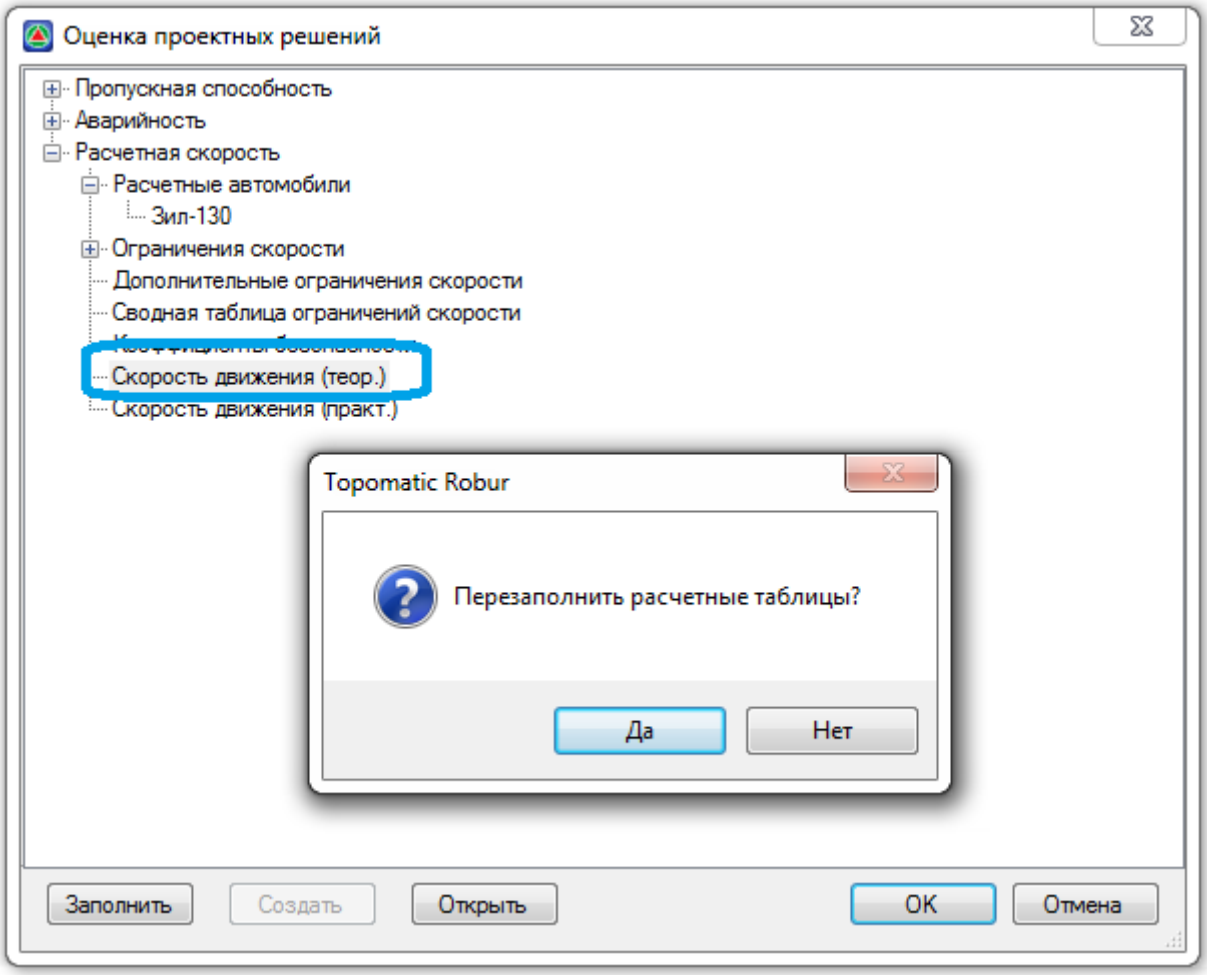


После этого он должен появиться в группе **Расчетные автомобили**. Для определения расчетной скорости вновь введенного автомобиля, необходимо задать его параметры.

Для этого, выберите аналогичным образом требуемый автомобиль из списка, щелкнув по нему левой кнопкой мыши и заполните соответствующую таблицу. За основу могут быть приняты параметры другого расчетного автомобиля.

Примечание: Также поддерживается возможность импорта/экспорта данных таблиц из/в другие табличные редакторы, например Excel.

Для определения теоретической скорости движения расчетного автомобиля щелкните дважды левой кнопкой мыши по соответствующему пункту. Появится следующее окно:

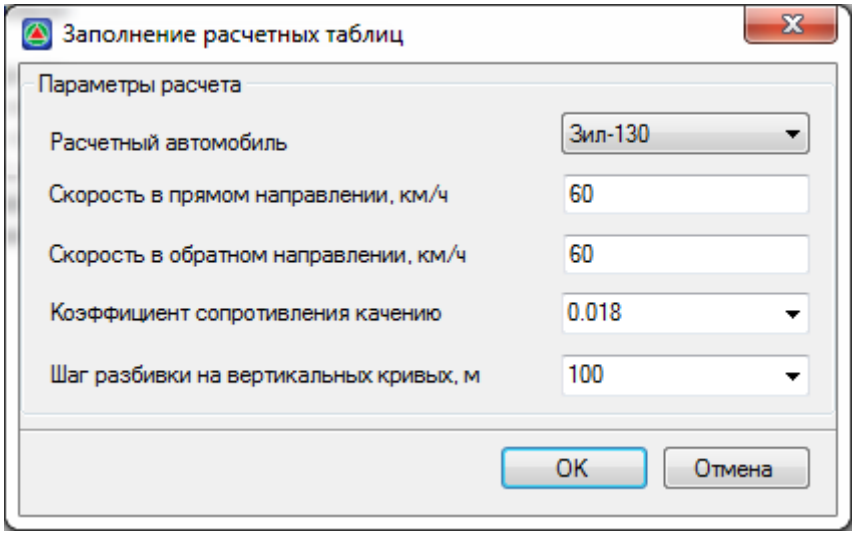


2. В данном окне выполните одно из следующих действий:

• Нажмите **Да** если необходимо перед открытием таблицы теоретической скорости пересчитать ее заново;

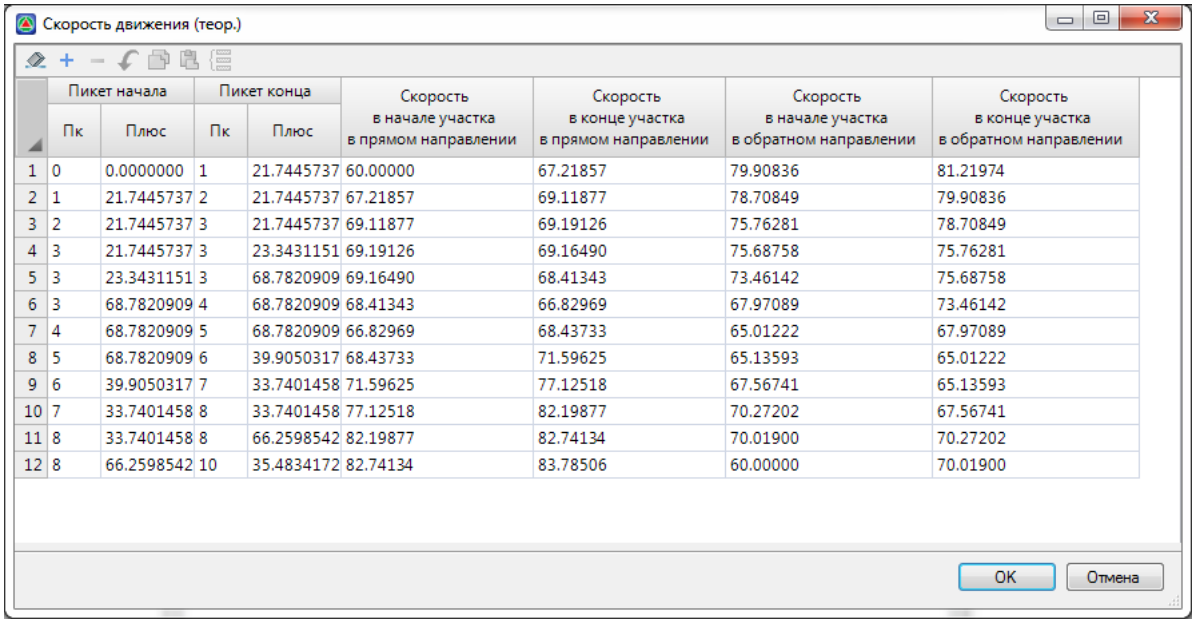
• Нажмите **Нет** если необходимо открыть эту таблицу без пересчета.

3. Если был выбран вариант **Да**, то появится дополнительное диалоговое окно:



Задайте необходимые параметры вычисления теоретической скорости движения расчетного автомобиля и нажмите **ОК**.

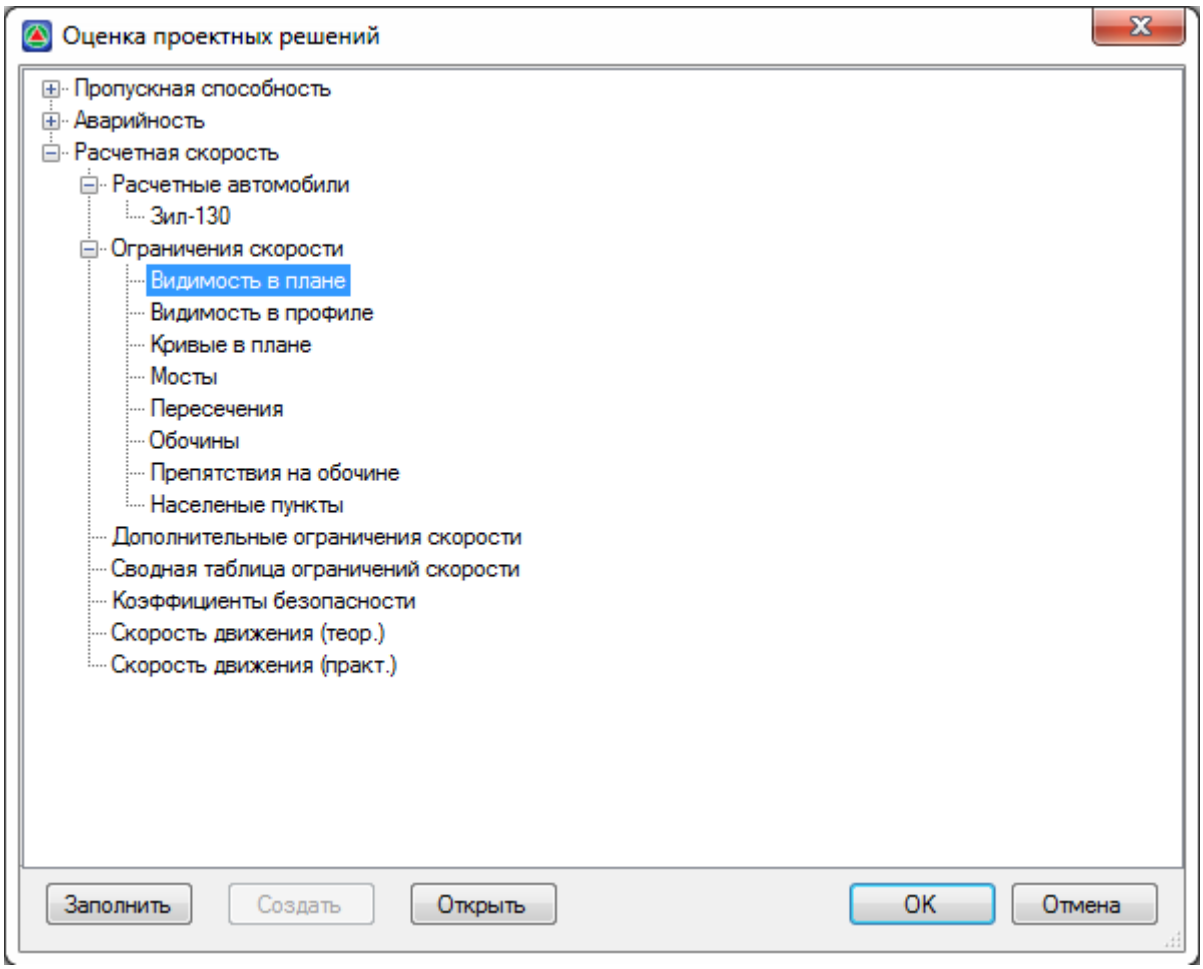
В результате, будет открыта таблица с результатами расчета. При необходимости данные в ней могут быть откорректированы:



	Пикет начала		Пикет конца		Скорость в начале участка в прямом направлении	Скорость в конце участка в прямом направлении	Скорость в начале участка в обратном направлении	Скорость в конце участка в обратном направлении
	Пк	Плюс	Пк	Плюс				
1	0	0.0000000	1	21.7445737	60.00000	67.21857	79.90836	81.21974
2	1	21.7445737	2	21.7445737	67.21857	69.11877	78.70849	79.90836
3	2	21.7445737	3	21.7445737	69.11877	69.19126	75.76281	78.70849
4	3	21.7445737	3	23.3431151	69.19126	69.16490	75.68758	75.76281
5	3	23.3431151	3	68.7820909	69.16490	68.41343	73.46142	75.68758
6	3	68.7820909	4	68.7820909	68.41343	66.82969	67.97089	73.46142
7	4	68.7820909	5	68.7820909	66.82969	68.43733	65.01222	67.97089
8	5	68.7820909	6	39.9050317	68.43733	71.59625	65.13593	65.01222
9	6	39.9050317	7	33.7401458	71.59625	77.12518	67.56741	65.13593
10	7	33.7401458	8	33.7401458	77.12518	82.19877	70.27202	67.56741
11	8	33.7401458	8	66.2598542	82.19877	82.74134	70.01900	70.27202
12	8	66.2598542	10	35.4834172	82.74134	83.78506	60.00000	70.01900

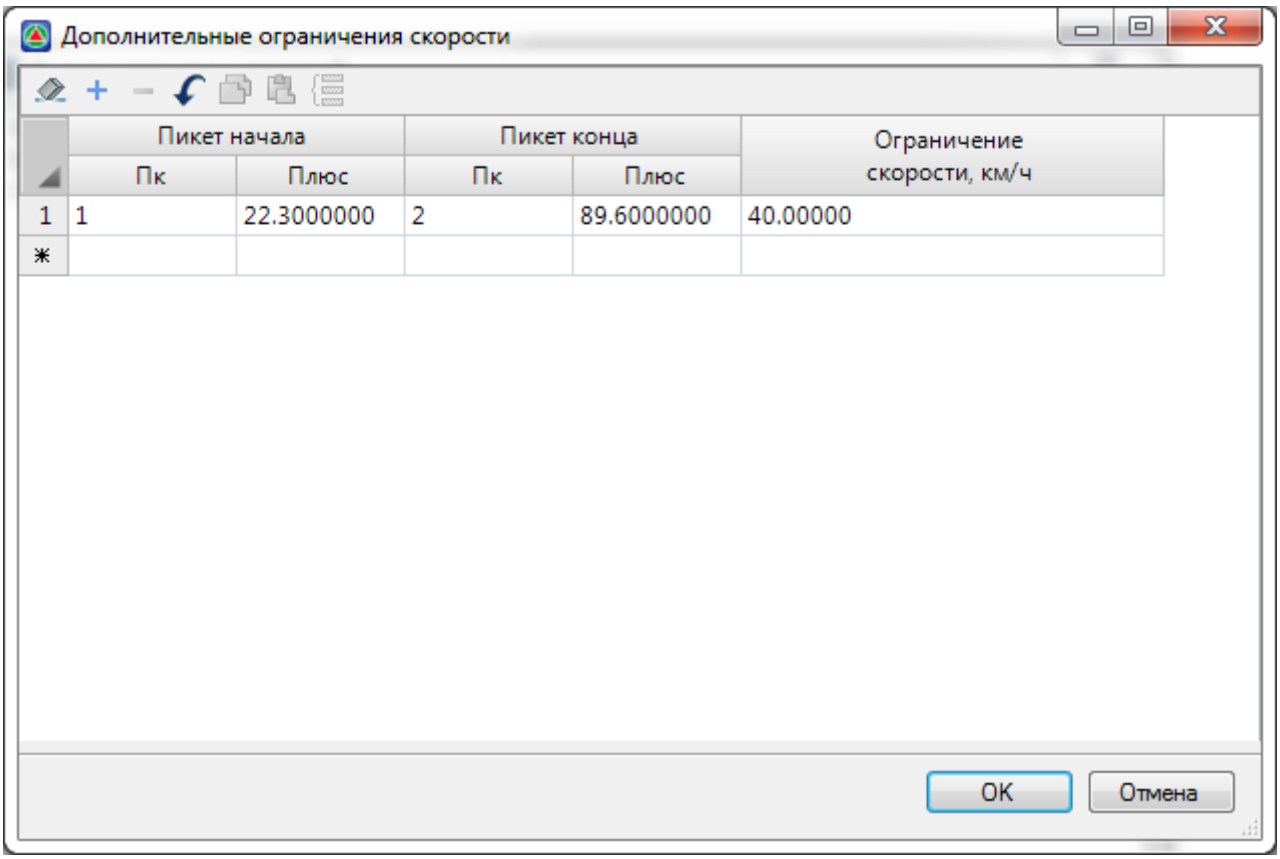
Эти данные будут использованы для построения графика скорости движения расчетного автомобиля.

На основании расчетных характеристик автомобиля и данных продольного профиля программа строит график расчетной скорости движения. Однако, реальные условия движения по дороге могут ограничиваться также элементами плана, дорожными знаками, т.е. отличатся от максимально допустимых, рассчитанных по динамическим характеристикам. Соответственно, в расчет скорости вводится поправочный коэффициент, учитывающий влияние дорожных условий и средств организации движения. Для его вычисления необходимо заполнить таблицы входящие в группу **Ограничения скорости**:



Примечание: Некоторые из вышеуказанных таблиц, аналогично таблицам частных коэффициентов аварийности и снижения пропускной способности, могут быть заполнены автоматически.

В таблице **Дополнительные ограничения скорости** могут задаваться дополнительные частные участки, которые не входят в общую группу ограничений:



Общий принцип расчета практической скорости и коэффициентов безопасности следующий:

Участки из таблицы теоретической скорости дополняются участками из сводной таблицы ограничений. И на концах получившихся участков рассчитываются путём линейной интерполяции по теоретической скорости значения начальной и конечной скоростей – Vн и Vк (для прямого и обратного направлений движения). Далее, для тех участков из них, для которых существует ограничение в сводной таблице ограничений, - оно по необходимости применяется (т.е. значение практической скорости выставляется равным этому ограничивающему значению скорости Vог, если ограничение не соблюдено хотя бы на одном из концов участка: (Vогр<Vн или Vогр < Vк), а в противном случае за значение практической скорости берётся среднее значение скорости на участке.

Коэффициенты безопасности вычисляются на том этапе, когда для таблицы практической скорости уже рассчитаны интерполированные значения скоростей на концах участков. Коэффициент безопасности равен отношению допускаемой скорости к входной (Vдоп/Vвх).

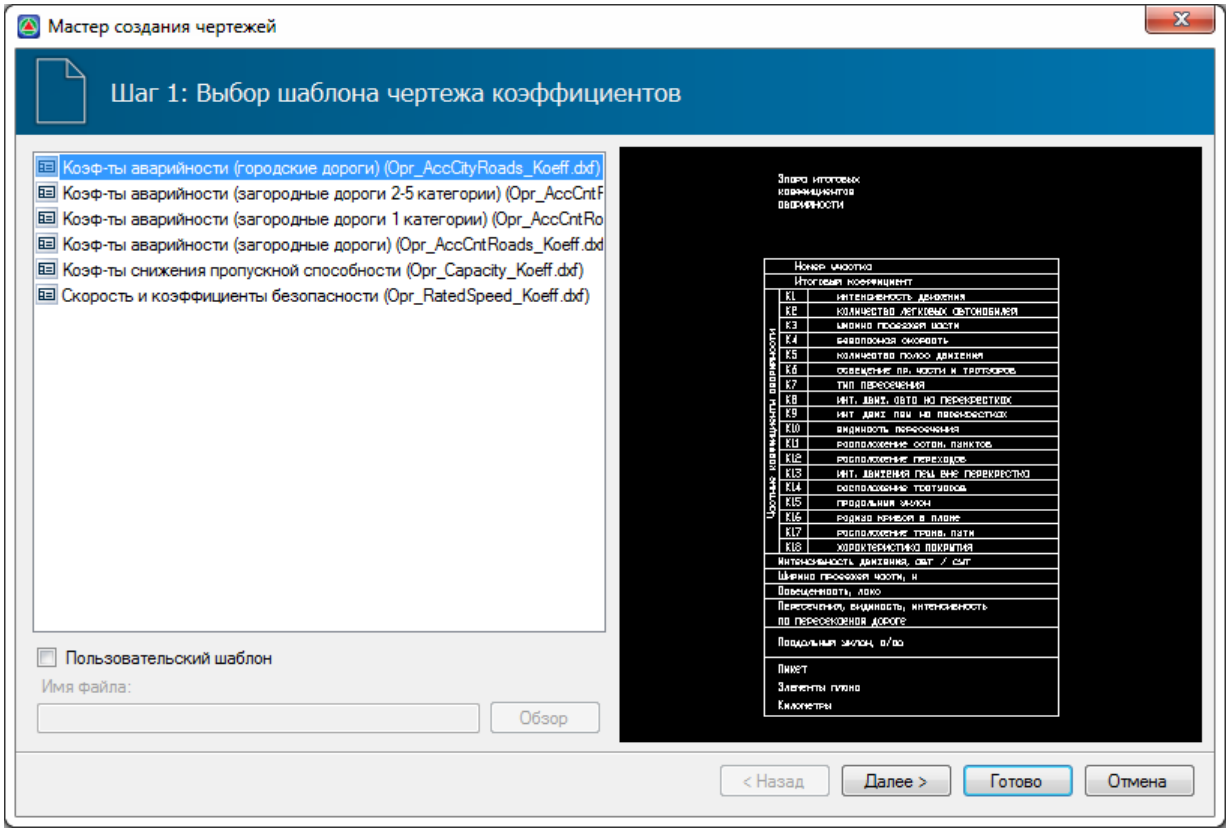
В качестве входной скорости выступает значение в начале участка Vн, в качестве допускаемой скорости - значение ограничения Vогр, когда оно есть, Либо скорость в конце участка Vк, когда ограничения нет.

Формирование графиков аварийности, пропускной способности и скоростей движения

Чертежи формируются по данным содержащимся в соответствующих итоговых таблицах, которые должны быть заполнены до их создания.

Для создания чертежа выполните следующие действия:

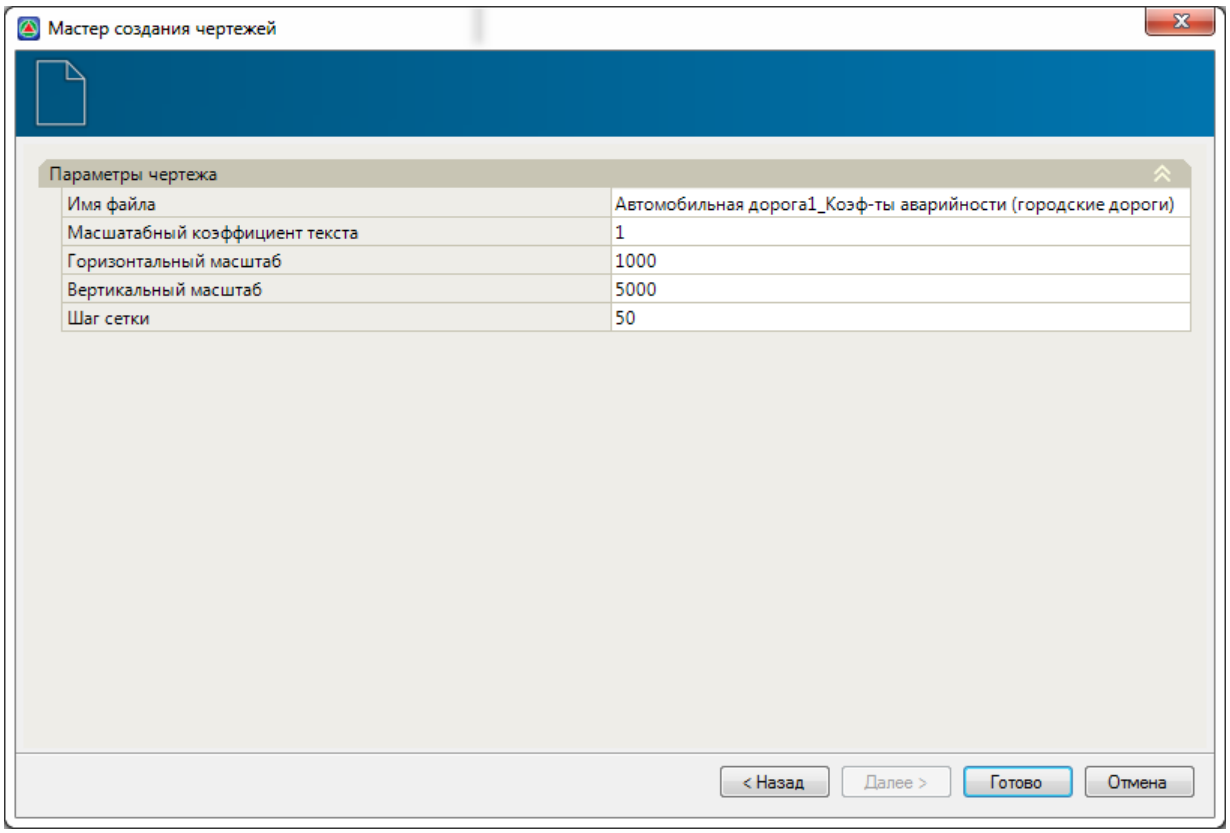
1. Выберите элемент меню **Задачи - Оценка проектных решений - Создать чертеж**. Откроется стандартный мастер формирования чертежей:



2. Выберите из списка шаблон, на основе которого необходимо сформировать чертеж и нажмите **Далее**.

Примечание: При необходимости использования собственного (отредактированного) шаблона чертежа, установите опцию Пользовательский шаблон и нажав кнопку Обзор выберите соответствующий файл шаблона. Принципы создания/редактирования шаблонов чертежей будут описаны далее в отдельном приложении.

3. На последнем шаге мастера задайте общие параметры создаваемого чертежа и нажмите **Готово**.



В результате, программа сформирует чертеж по заданному шаблону и откроет его в отдельном окне.

Анализ трехмерной видимости

Данный блок функций позволяет, анализируя проектные данные (поверхности запроектированных дорог, съездов, площадок и т.п.) а также существующих объектов местности, рассчитать максимальную видимость по каждой полосе проезжей части в прямом и обратном направлении, до встречного автомобиля или до препятствий.

В качестве препятствий, также могут быть учтены элементы обустройства (ограждения и знаки), различные инженерные объекты или коммуникации (мосты, здания, строения, опоры, вышки, заборы и т.д.), объекты растительности (отдельно стоящие деревья, лес, кустарники и т.д.),

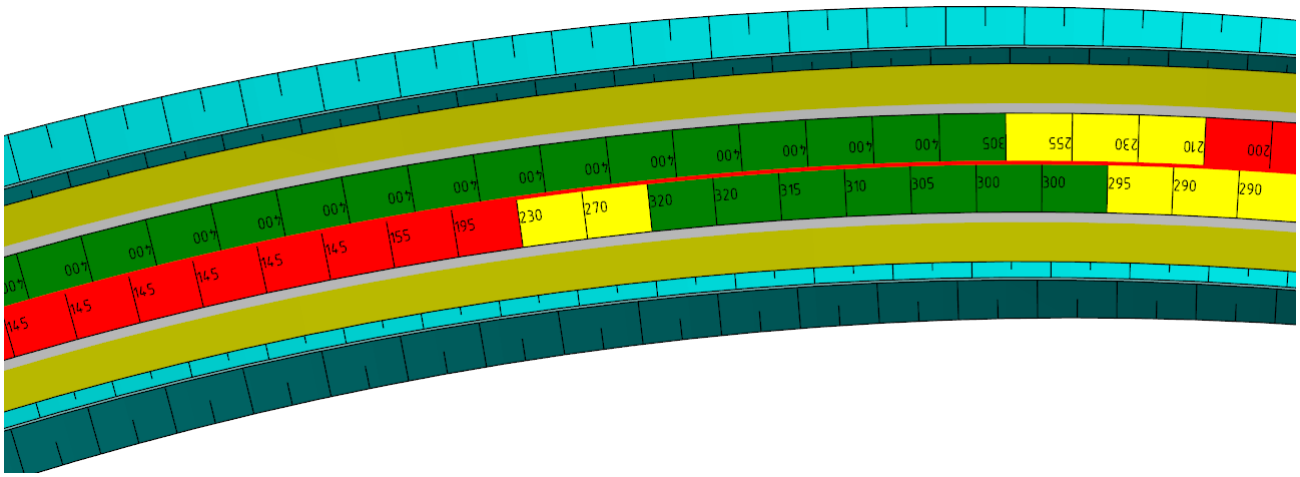
Также, имеется возможность построения картограммы видимых зон и лучей видимости, с помощью которых можно наглядно оценить видимость в указанной точке или однозначно определить причину нарушения видимости.

Результатом оценки 3D видимости является построенная картограмма по проезжей части дороги, на которой соответствующими цветами будут показаны зоны видимости. Также возможно формирования выходных ведомостей.

Детальную оценку видимости рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

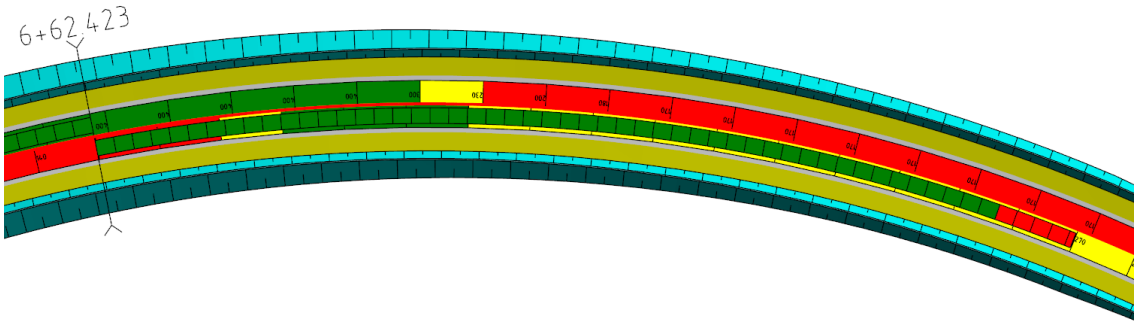
1. Построение картограммы видимости по полосам.

Картограмма видимости по полосам дает представление об обеспечении\необеспечении видимости на выбранном подобъекте Автомобильной дороги, раскрашивая соответствующими цветами (зеленым, желтым и красным) участки картограммы, с которых видимость до препятствия либо до встречного автомобиля не обеспечена или обеспечена. Значения максимальной видимости могут подписываться для каждого участка картограммы.



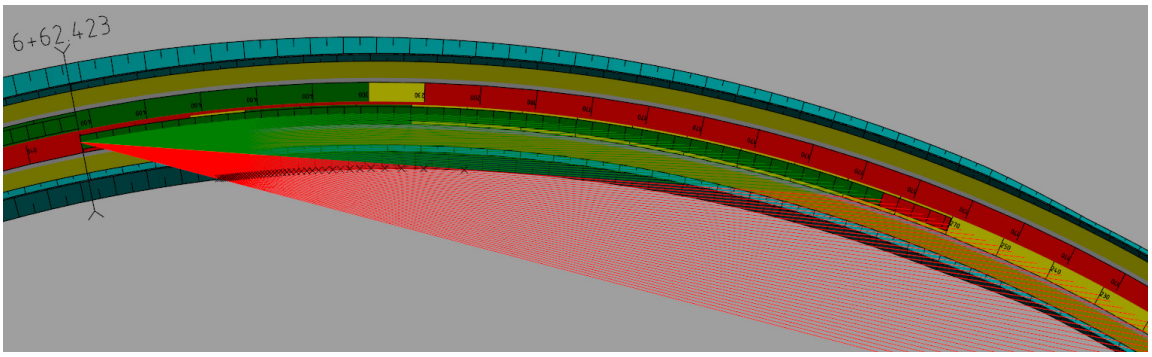
2. Анализ видимой зоны.

Данная функция позволяет построить картограмму видимых, с помощью которой можно определить квадраты, в которых не обеспечена видимость с выбранного участка трассы (на схеме подписан пикет, с которого построена картограмма). Квадраты (ячейки) с необеспеченной видимостью раскрашены красным цветом.



3. Построение лучей видимости и определение причины нарушения видимости.

Данная функция позволяет с указанной точки проезжей части отрисовать лучи видимости, с помощью которых можно однозначно оценить видимость, и если она нарушена, то определить причину ее нарушения (на данном примере видимость ограничена откосом выемки).



4. Создание ведомости расстояний видимости по полосам.

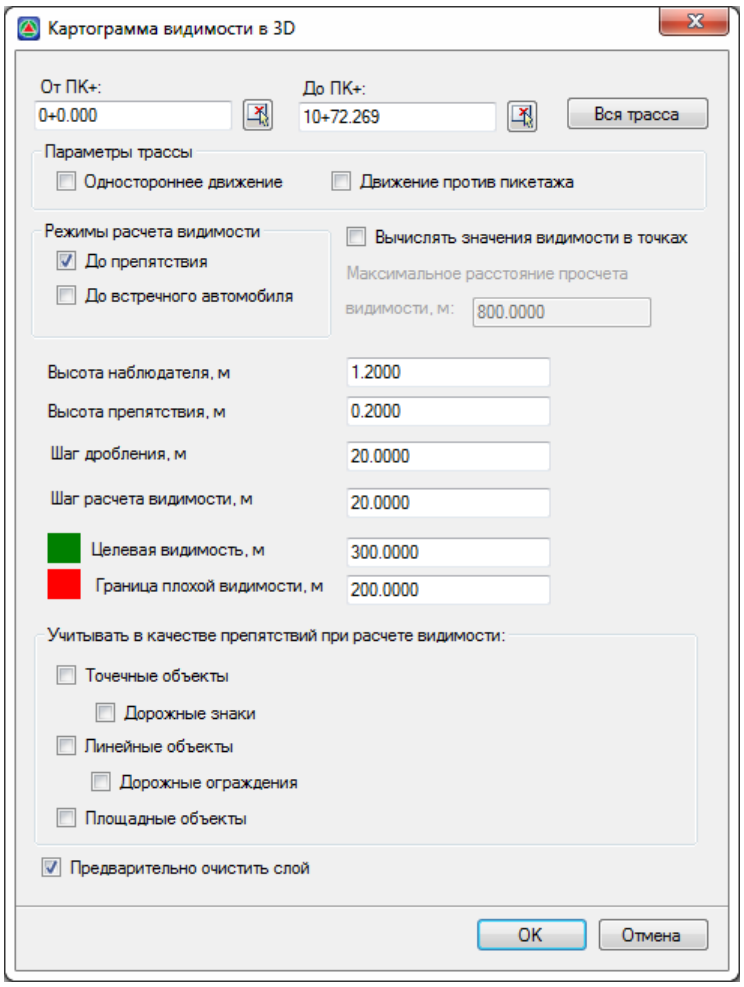
Ведомость содержит данные максимальной видимости по каждой полосе движения в прямом и обратном направлении.

Далее подробно рассмотрим каждый этап оценки видимости.

Построение картограммы видимости по полосам

Для построения картограммы по полосам:

1. Выберите меню **Задачи – Видимость в 3D – Картограмма по полосам**, откроется диалоговое окно:



От **ПК+** до **ПК+** - в данных полях ввода вручную или визуально, с помощью соответствующих кнопок указывается пикетажный участок трассы, на котором будет осуществляться оценка видимости и построение картограммы. Нажмите кнопку **Вся трасса** чтобы автоматически выбрать участок охватывающий всю трассу.

В поле **Параметры трассы** указывается тип и направление движения транспортных средств. В зависимости от установленных параметров движения будет соответствующим образом производиться оценка видимости на данной автомобильной дороге.

В поле **Режимы расчета** видимости имеется возможность выбрать критерий, который будет использоваться при расчете оценки видимости.

При выборе режима расчета видимости - **До препятствия**, оценка видимости будет производиться только до препятствия заданного размера (высоты), т.е. препятствие будет переставляться по полосе движения с заданным шагом. В каждой точке расположения препятствия будет проверяться расстояние видимости.

При выборе режима расчета видимости - **До встречного автомобиля**, будет осуществляться оценка видимости встречной полосы движения.

Примечание: В случае многополосной дороги оценка видимости будет рассчитываться только для первой полосы движения (от оси дороги) и до ближайшей встречной полосы движения.

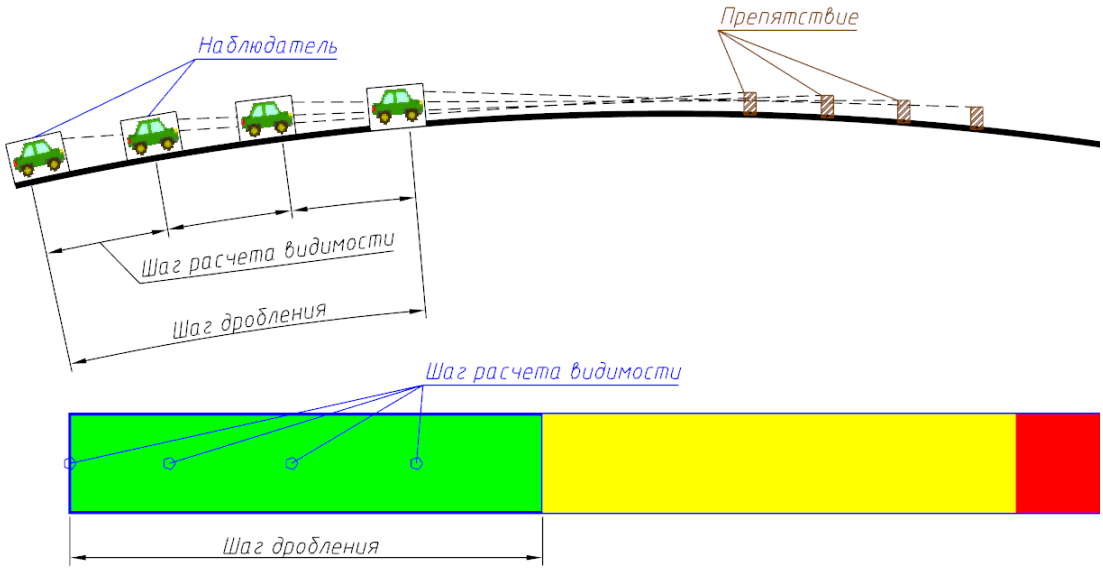
При включении опции **Вычислять значения видимости в точках** имеется возможность в каждой ячейке картограммы подписать максимальное значение видимости, указав в соответствующем поле ввода максимальное расстояние, до которого необходимо проверять видимость.

Высота наблюдателя, м - в данном поле задается значение высоты уровня глаз наблюдателя (водителя) от уровня проезжей части дороги в метрах;

В поле **Высота препятствия, м** - в данном поле задается значение минимальной высоты препятствия, для которого необходимо проверить видимость в метрах;

Шаг дробления – величина, которая определяет с каким шагом ячеек будет разбита и построена картограмма.

Шаг расчета видимости – величина, которая определяет с какой точностью будет рассчитана картограмма видимости в каждой ячейке.



Примечание. Чем меньше значение Шага дробления и Шага расчета видимости, тем с большей точностью будет оценена 3D видимость на выбранном участке автомобильной дороги. Значение Шага расчета видимости должно быть либо равно, либо меньше Шага дробления.

В поле ввода **Целевая видимость** задается минимальное значение расстояния видимости, при котором ячейка картограммы закрашивается зеленым цветом и считается, что с данного участка трассы расстояние видимости обеспечено.

В поле ввода **Граница плохой видимости** задается максимальное значение расстояния видимости, при котором ячейка картограммы закрашивается красным цветом и считается, что с данного участка трассы расстояние видимости не обеспечено.

Примечание. Если значение рассчитанной видимости попадает в интервал между Целевой видимостью и Границей плохой видимости, то ячейка картограммы закрашивается желтым цветом и считается, что с данного участка трассы расстояние видимости находится на пограничном участке.

В поле **Учитывать в качестве препятствий при расчете видимости**, выбираются те объекты, которые оказывают влияние и каким либо образом ограничивают видимость при расчете.

• **Точечные объекты** - к данным объектам относятся точки поверхности, для которых назначен объект семантики (т.е. условные знаки), например, такие как: 1010 Опора, 1025 Светофор, 1041 Дерево отдельно стоящее и т.д. В расчете видимости учитываются те точечные объекты, у которых заданы параметры **Ширина** и **Высота**. Значения данных параметров задается по умолчанию в **Менеджере структуры семантики**.

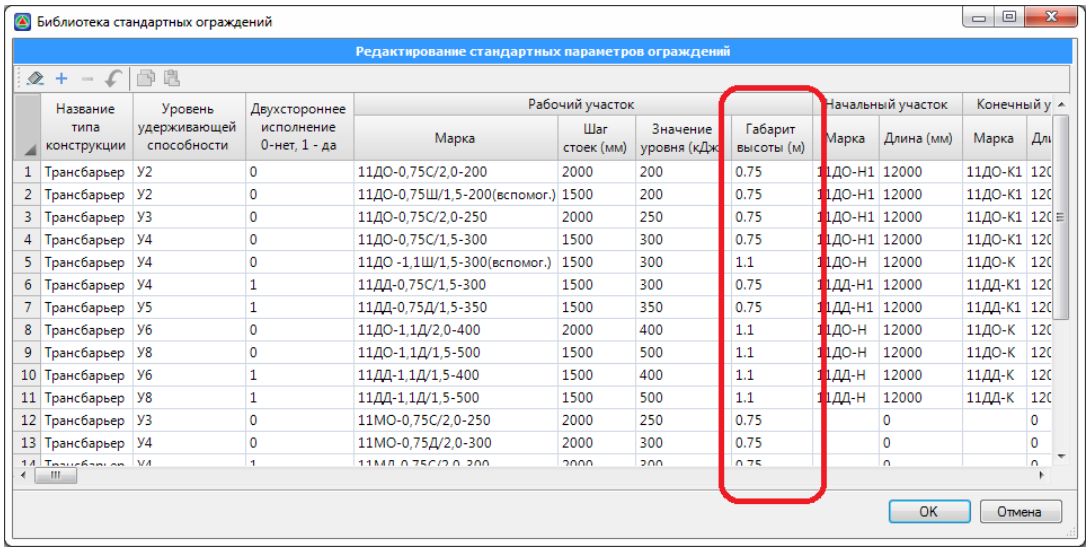
• **Дорожные знаки** - объекты типа Дорожные знаки. Стойки и щиты дорожных знаков учитываются в расчете по своим геометрическим размерам.

• **Линейные объекты** - к данным объектам относятся структурные линии, для которых назначен объект семантики (т.е. условные знаки), например, такие как 1040 Полоса древесных насаждений, 1044 Ограда и т.д. Для учета линейных объектов в расчете видимости, у объектов данного типа имеется параметр **Высота**, значение которого задано по умолчанию в **Менеджере структуры семантики**.

• **Дорожные ограждения** - объекты типа Дорожные ограждения.

Примечание. Объекты типа сигнальные столбики при оценке видимости не учитываются.

Дорожные ограждения учитываются аналогично линейным объектам, т.е. имеется параметр Высота (Габарит высоты), который задан для ограждений в Библиотеке дорожных ограждений:



	Название типа конструкции	Уровень удерживающей способности	Двухстороннее исполнение 0-нет, 1 - да	Рабочий участок				Начальный участок		Конечный у	
				Марка	Шаг стоек (мм)	Значение уровня (кДж	Габарит высоты (м)	Марка	Длина (мм)	Марка	Дл
1	Трансбарьер	У2	0	11ДО-0,75С/2,0-200	2000	200	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	120
2	Трансбарьер	У2	0	11ДО-0,75Ш/1,5-200(вспомог.)	1500	200	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	120
3	Трансбарьер	У3	0	11ДО-0,75С/2,0-250	2000	250	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	120
4	Трансбарьер	У4	0	11ДО-0,75С/1,5-300	1500	300	0.75	11ДО-Н1	12000	11ДО-К1	120
5	Трансбарьер	У4	0	11ДО -1,1Ш/1,5-300(вспомог.)	1500	300	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	120
6	Трансбарьер	У4	1	11ДД-0,75С/1,5-300	1500	300	0.75	11ДД-Н1	12000	11ДД-К1	120
7	Трансбарьер	У5	1	11ДД-0,75Д/1,5-350	1500	350	0.75	11ДД-Н1	12000	11ДД-К1	120
8	Трансбарьер	У6	0	11ДО-1,1Д/2,0-400	2000	400	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	120
9	Трансбарьер	У8	0	11ДО-1,1Д/1,5-500	1500	500	1.1	11ДО-Н	12000	11ДО-К	120
10	Трансбарьер	У6	1	11ДД-1,1Д/1,5-400	1500	400	1.1	11ДД-Н	12000	11ДД-К	120
11	Трансбарьер	У8	1	11ДД-1,1Д/1,5-500	1500	500	1.1	11ДД-Н	12000	11ДД-К	120
12	Трансбарьер	У3	0	11МО-0,75С/2,0-250	2000	250	0.75		0		0
13	Трансбарьер	У4	0	11МО-0,75Д/2,0-300	2000	300	0.75		0		0

Примечание. Для упрощения расчета 3D видимости, дорожное ограждение воспринимается как объект, который полностью ограничивает видимость от земли и до габарита высоты ограждения. Т.е. считается, что просвет между секцией балки и землей отсутствует.

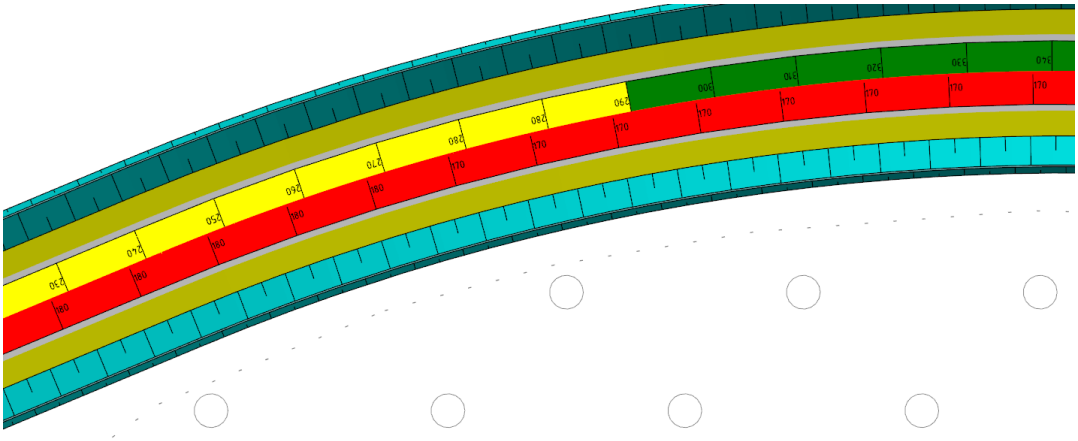
• **Площадные объекты** - к данным объектам относятся замкнутые структурные линии (полигоны), для которых назначен объект семантики (т.е. условные знаки), например, такие как 1063 Лес, 1045 Забор деревянный, 1076 Кустарник и т.д. Для учета площадных объектов в расчете

видимости, у объектов данного типа имеется параметр **Высота**, значение которого задано по умолчанию в **Менеджере структуры семантики**.

Примечание. 1. При оценке 3d видимости учитываются те объекты, которые находятся на видимых слоях. 2. В пределах проектных поверхностей при оценке видимости не учитываются Площадные объекты (например, Лес), так как считается, что при строительстве дороги объекты данного типа будут «демонтированы»

Опция **Предварительно очищать слой** позволяет автоматически удалить ранее созданную картограмму видимости.

2. Задайте все необходимые параметры и нажмите **Ок**. В результате будет построена картограмма видимости:



Ячейки картограммы, раскрашенные красным цветом, свидетельствуют о том, что максимальное значение видимости с данных ячеек меньше или равно заданному значению в поле Граница плохой видимости, т.е. видимость с данных ячеек не обеспечена.

Ячейки картограммы, раскрашенные зеленым цветом, свидетельствуют о том, что максимальное значение видимости с данных ячеек больше или равно заданному значению в поле Целевая видимость, т.е. видимость с данных ячеек обеспечена.

Ячейки картограммы, раскрашенные желтым цветом, свидетельствуют о том, что максимальное значение видимости с данных ячеек находится между Целевой видимостью и Границей плохой видимости.

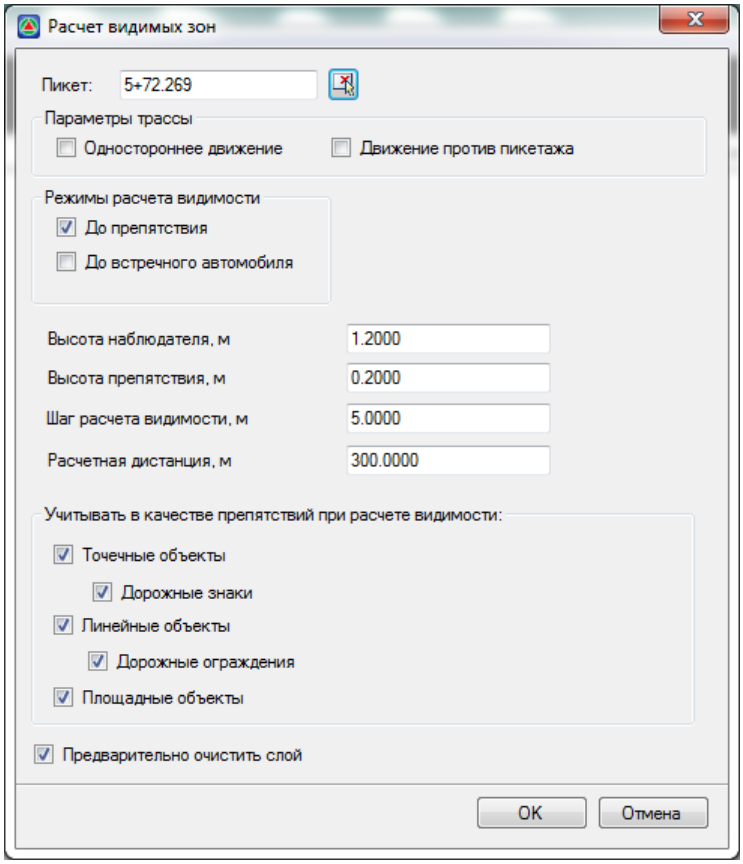
Цифры в начале каждой ячейки соответствуют максимальному значению видимости с данного участка трассы.

Примечание. Все элементы картограммы располагаются на слое Картограмма 3d видимости.

Анализ не видимых зон

После построения подробной картограммы видимости будут определены ячейки (зоны), в которых расчетная видимость не обеспечивается. Далее необходимо проанализировать причину нарушения видимости определив ячейки, в которых не обеспечена видимость с исходного участка. Для этого:

1. Выберите меню **Задачи – Видимость в 3D – Видимые зоны**, откроется диалоговое окно:

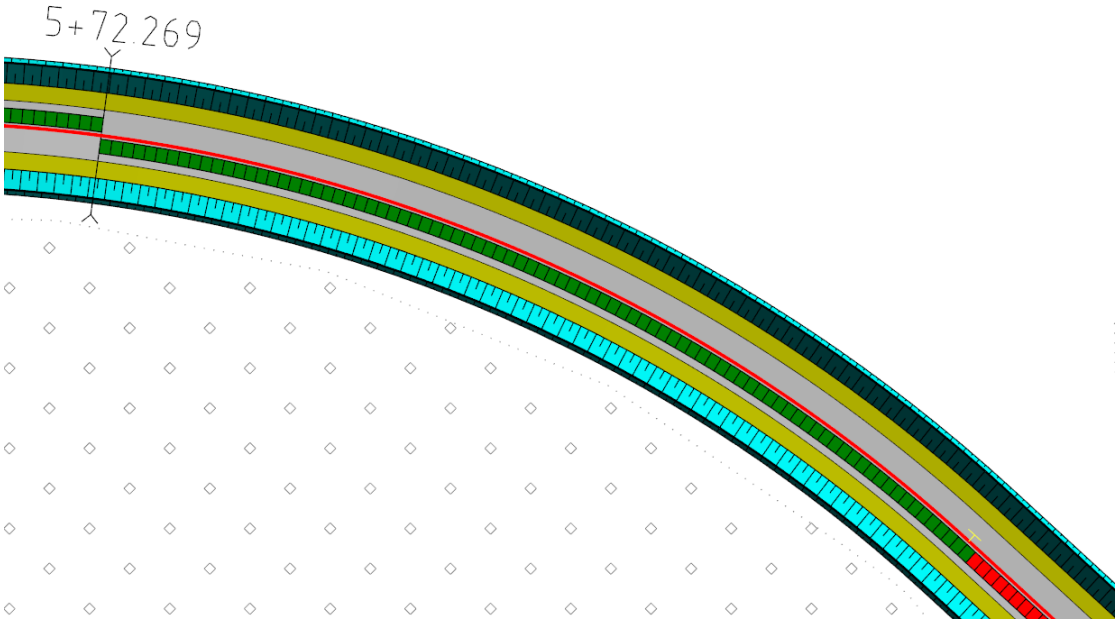


В поле **Пикет** указывается участок, с которого будет оценена видимость и построена картограмма видимых зон.

Расчетная дистанция – параметр, определяющий, на какое расстояние от указанного пикета будет построена картограмма видимых зон.

Примечание. Все остальные настройки подробно описывались выше.

2. Задайте необходимые параметры и нажмите **ОК**. В результате будет построена картограмма видимых зон, на заданное расстояние от исходной точки:



Засечкой показывается положение (пикет) с которого производится оценка видимости.

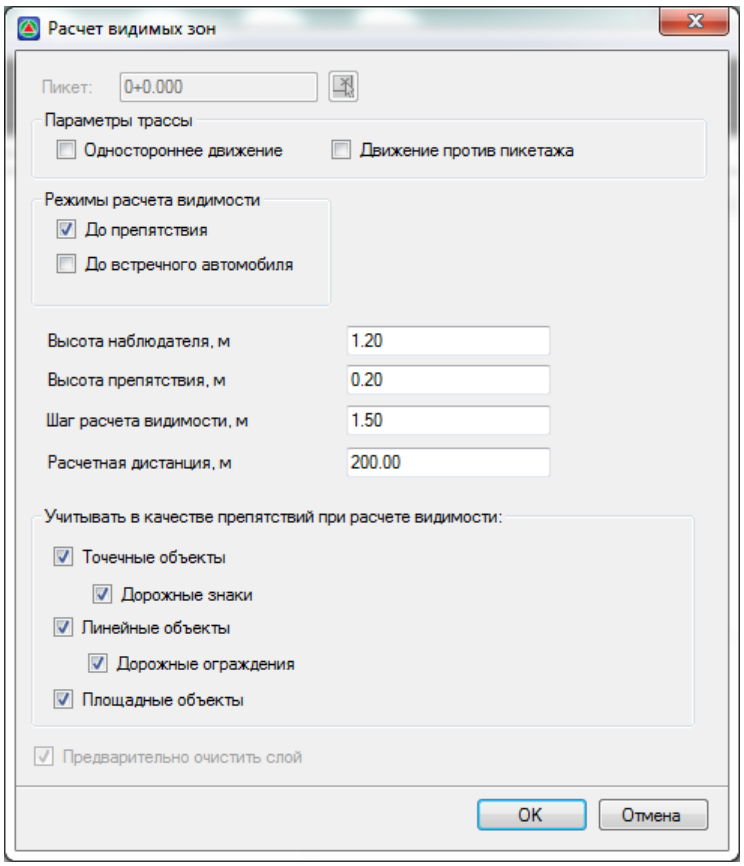
Ячейки картограммы, раскрашенные зеленым цветом, свидетельствуют о том, что данные участки трассы просматриваются и видимы с указанного положения трассы (пикета).

Ячейки картограммы, раскрашенные красным цветом, свидетельствуют о том, что данные участки трассы не просматриваются и не видимы с указанного положения трассы (пикета).

Лучи видимости и преграды

Для анализа причины нарушения видимости можно отрисовать лучи визирования от наблюдателя до расчетного препятствия. Для этого:

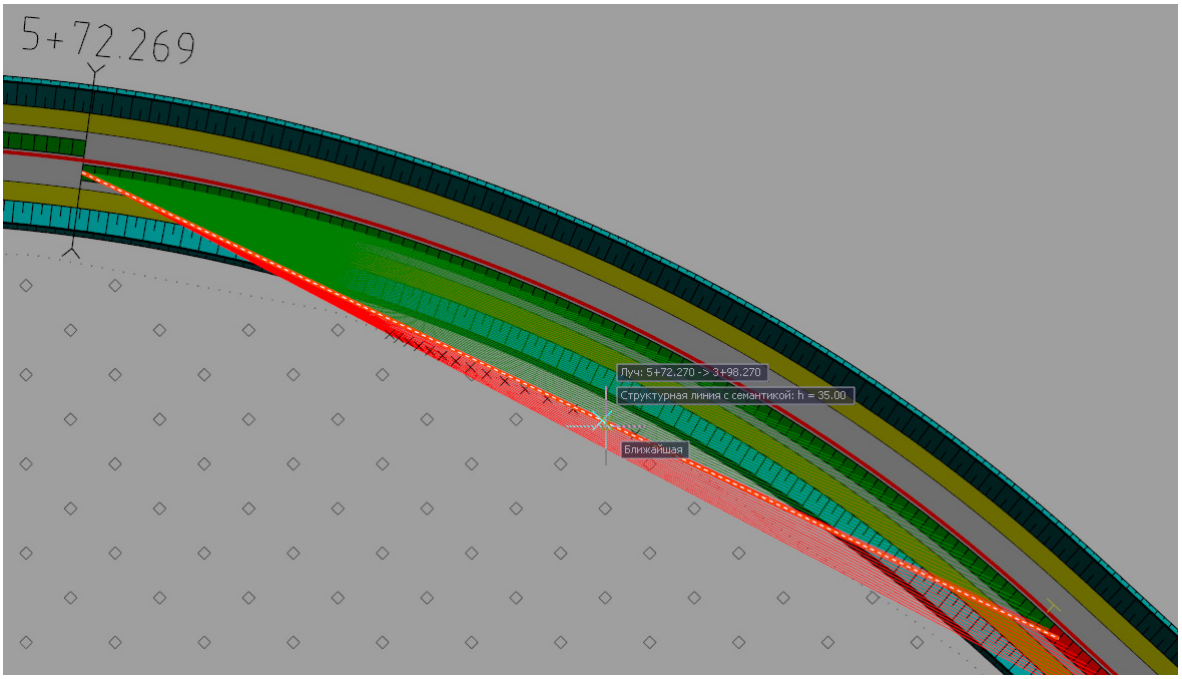
1. Выберите меню **Задачи – Видимость в 3D – Лучи видимости и преграды**, откроется диалоговое окно:



Подробно все параметры описывались выше.

При необходимости скорректируйте параметры и нажмите **ОК**.

2. Курсор примет форму прицела, укажите положение (участок трассы проезжей части) с которого необходимо построить лучи видимости. В результате будут построены лучи видимости:



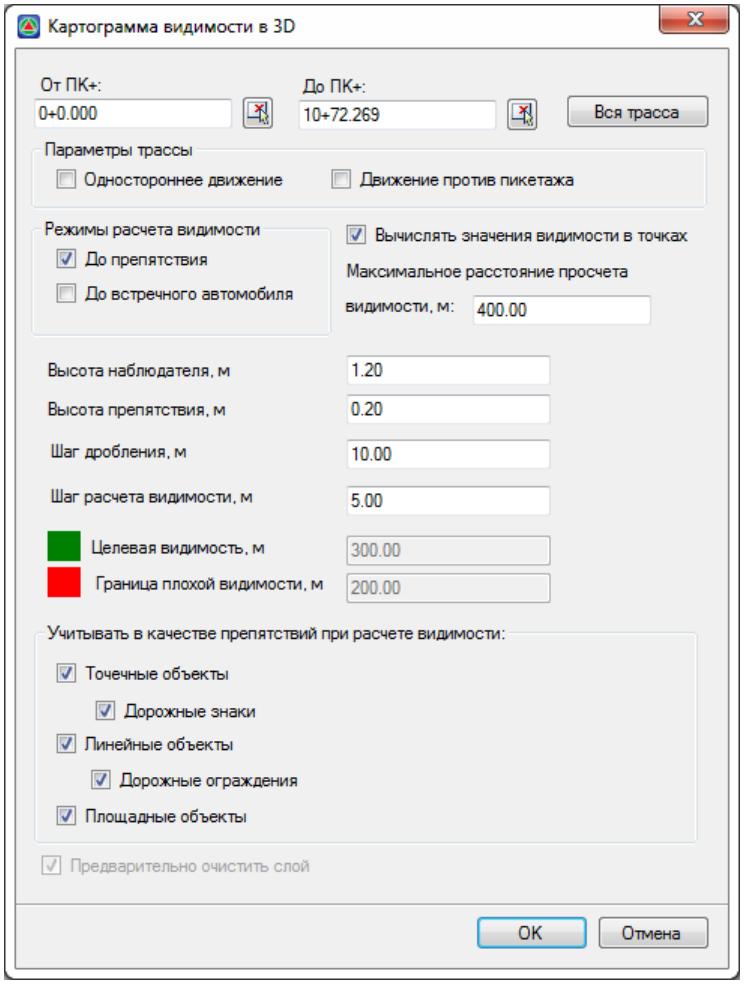
В случае, если луч видимости не пересекает какое либо препятствие, то он раскрашивается зеленым цветом.

В случае, если луч видимости пересекает какое либо препятствие, то в месте пересечения ставится значок - крестик и луч раскрашивается красным цветом.

При наведении на значок - крестик, в динамической строке подписывается название объекта, который пересек луч видимости. В данном случае причиной нарушения видимости стал контур структурной линии, для которого задана семантика – Лес.

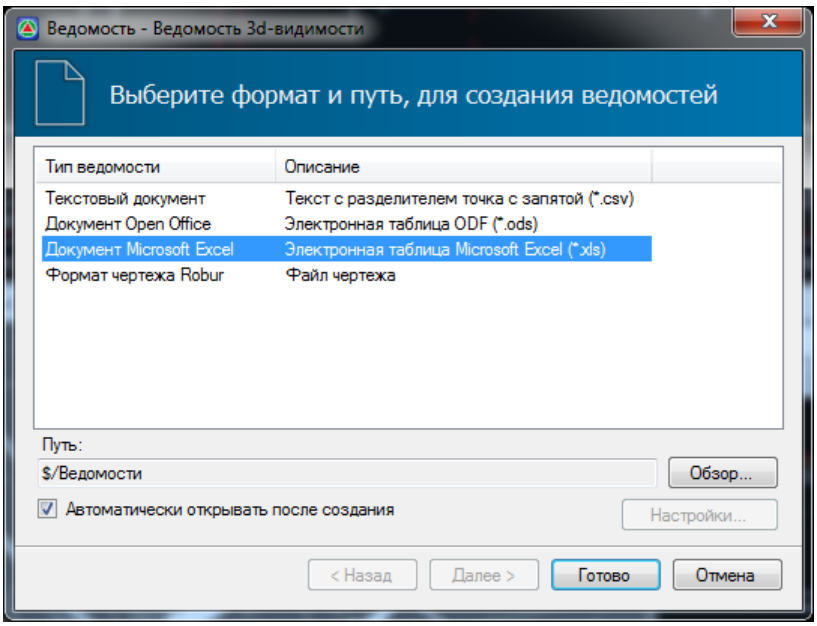
Ведомость Расстояний видимости по полосам

1. Выберите меню **Задачи – Видимость в 3D – Ведомость расстояний видимости по полосам**, откроется диалоговое окно:



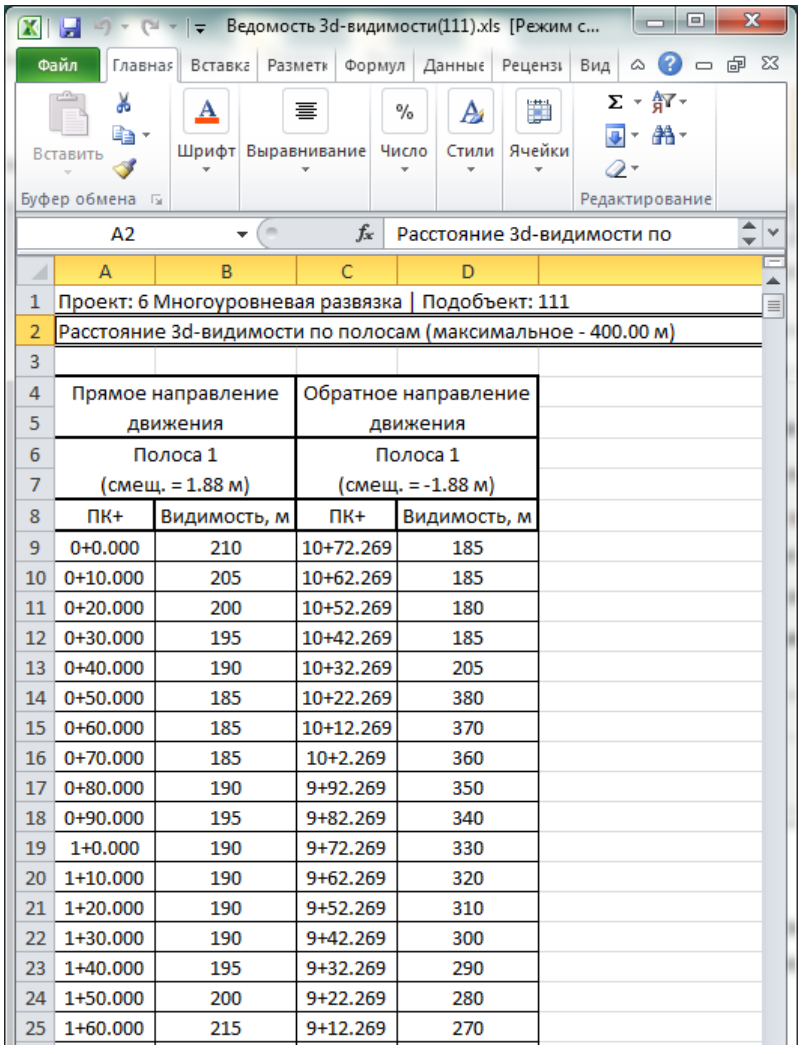
2. При необходимости скорректируйте параметры и нажмите **Ок**;

3. Откроется стандартный мастер формирования ведомостей:



Выберите тип редактора, в котором необходимо открыть созданную ведомость и нажмите **Готово**.

В результате будет сформирована ведомость расстояний видимости по полосам:



Ведомость 3d-видимости(111).xls [Режим с...

Файл | Главная | Вставка | Разметк | Формул | Данные | Реценз | Вид

Вставить | Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | Число | Стили | Ячейки | Редактирование

A2 | Расстояние 3d-видимости по

	A	B	C	D
1	Проект: 6 Многоуровневая развязка | Подобъект: 111			
2	Расстояние 3d-видимости по полосам (максимальное - 400.00 м)			
3				
4	Прямое направление движения		Обратное направление движения	
5				
6	Полоса 1 (смещ. = 1.88 м)		Полоса 1 (смещ. = -1.88 м)	
7				
8	ПК+	Видимость, м	ПК+	Видимость, м
9	0+0.000	210	10+72.269	185
10	0+10.000	205	10+62.269	185
11	0+20.000	200	10+52.269	180
12	0+30.000	195	10+42.269	185
13	0+40.000	190	10+32.269	205
14	0+50.000	185	10+22.269	380
15	0+60.000	185	10+12.269	370
16	0+70.000	185	10+2.269	360
17	0+80.000	190	9+92.269	350
18	0+90.000	195	9+82.269	340
19	1+0.000	190	9+72.269	330
20	1+10.000	190	9+62.269	320
21	1+20.000	190	9+52.269	310
22	1+30.000	190	9+42.269	300
23	1+40.000	195	9+32.269	290
24	1+50.000	200	9+22.269	280
25	1+60.000	215	9+12.269	270

Исполнительная съемка.

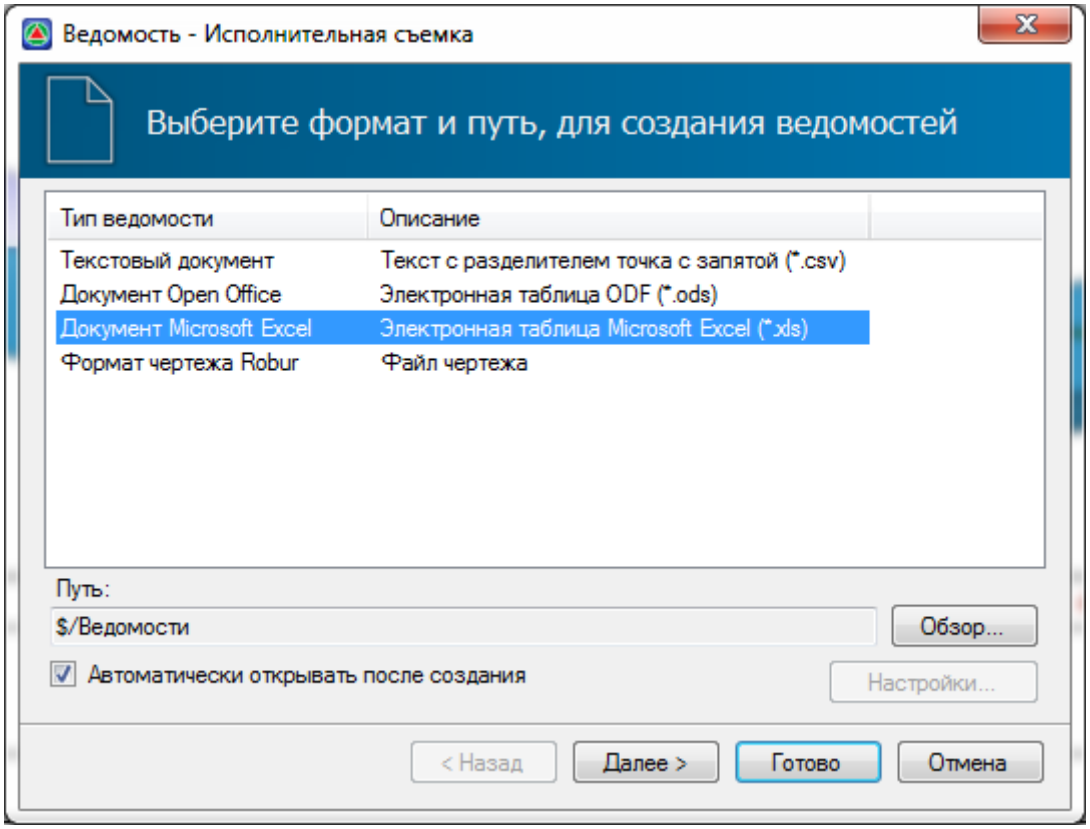
Контроль ровности и ведомость промеров покрытия

Данный модуль позволяет обрабатывать данные технического надзора, проводимый как на этапе сдачи автомобильной дороги, так и ее последующей эксплуатации. Модуль Исполнительной съемки позволяет формировать необходимые выходные данные (ведомости и чертежи) по расчету Контроля ровности и Промерам покрытия автомобильной дороги.

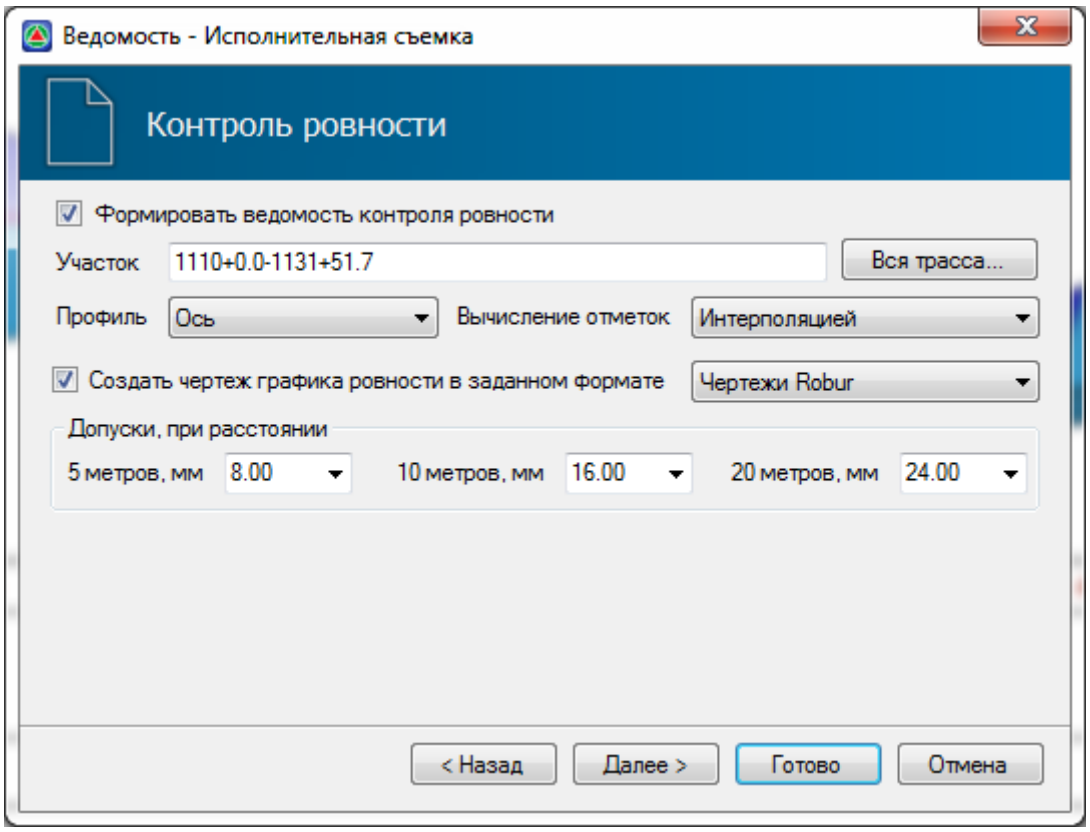
Для этого:

1. Выберите меню **Задачи - Исполнительная съемка**.

2. В открывшемся мастере выберите формат ведомости и нажмите **Далее**:



3. В открывшемся окне задайте параметры рассчета и формирования выходных данных по контролю ровности покрытия:



Расчет контроля ровности покрытия осуществляется на основе данных выбранного черного продольному профиля, с последующим выводом ведомости обработки результатов и эпюры отклонений амплитуд от допустимых значений. Определение ровности покрытия производится в соответствии с требованиями ГОСТ 30412-96 и СНИП 3.06.03-85

Участок – задает участок на котором будет производится расчет. Его можно задать непосредственно в поле ввода или выбрать всю протяженность при помощи кнопки Вся трасса.

Профиль – задается исходный черный профиль, по которому будет производиться расчет ровности покрытия.

Примечание. Растет ровности покрытия производится по Черному профилю, полученного в результате:

- *Заполнения журнала нивелирования, расчета отметок и создания профиля по съемке (см. Том 5. Обработка геодезических измерений)*
- *Импорта отметок Черного профиля из возможных форматов импорта.*
- *Создания черного профиля по данным цифровой модели*
- *Создания черного профиля по данным черных поперечников.*

Расчет отклонения в заданной точке производится с заданным шагом (5,10 и 15м)

Отклонение рассчитывается по схеме приведенной ниже.

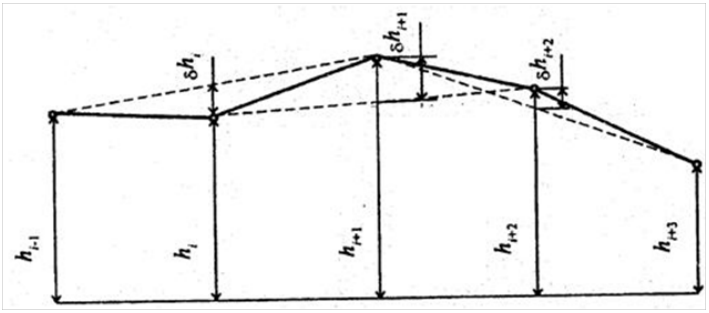


рис. 1

По данным нивелирования вычисляют относительные отметки hi точек поверхности покрытия.

По отметкам точек поверхности определяют отклонения, δhi этих точек (кроме первой и последней на участке измерений) от прямой линии, проходящей через предыдущую (i -1) и последующую (i+1) точки (рис. 1)

Вычисление отклонений возможно двумя способами:

- **Интерполяцией** – данный метод вычисления отметок применяется тогда, когда шаг нивелирной съемки покрытия не соответствует 5м.

При использовании данного метода программа разбивает черный профиль с шагом 5м, и полученные отметки вычисляет интерполяцией (рис.2)

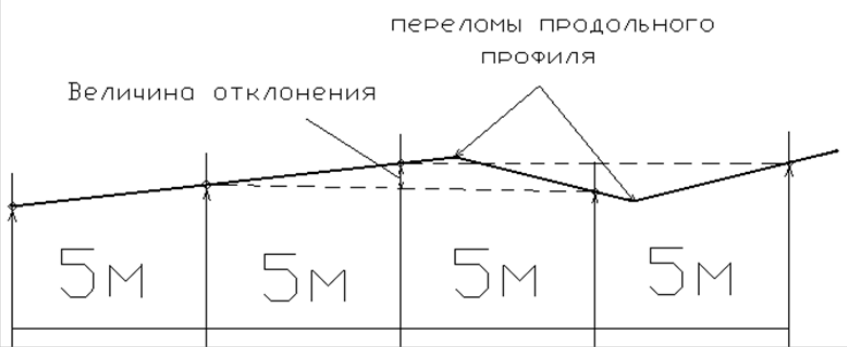


рис. 2

- **По Переломам профиля** – данный метод вычисления отметок применим тогда, когда шаг нивелирной съемки покрытия соответствует 5м или близок к этому значению.

При использовании данного метода программа вычисляет отметки строго по переломам черного профиля (рис. 3)

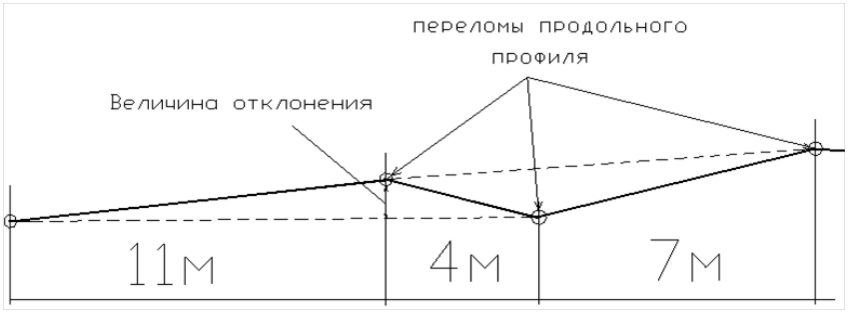


рис. 3

В поле **Допуски при расстоянии** – указывается допустимое отклонение при измерениях с шагом 5м, 10м и 20м. Значения допусков можно выбирать как из выпадающих списков, так и задавать вручную. При формировании графиков и ведомостей рассчитанные отклонения будут сопоставляться с допустимыми.

Создать чертеж графика ровности в заданном формате – при включении данной опции будет формироваться чертеж графика ровности в выбранном формате.

После того как все параметры заданы нажмите **Готово**. В результате будут сформированы выходные данные по рассчету ровности покрытия:

№ п/п	Пикетажное значение створа	Фактическое значение неровности в мм.		
		Шаг амплитуды		
		5 м	10 м	20 м
		Допустимое отклонение амплитуд в мм.		
		5	8	16
1	0+0.0			
2	0+5.0	5.5		
3	0+10.0	-1.5	8.0	0.0
4	0+15.0	5.5	7.0	14.5
5	0+20.0	-2.5	1.0	5.0
6	0+25.0	0.5	0.5	8.0
7	0+30.0	2.0	6.5	10.0
8	0+35.0	2.0	7.5	10.5
9	0+40.0	1.5	2.0	3.0
10	0+45.0	-3.0	-6.0	-7.5
11	0+50.0	-1.5	-6.5	-8.5
12	0+55.0	-0.5	-1.0	-3.5
13	0+60.0	1.5	3.5	6.5
14	0+65.0	1.0	6.0	8.5
15	0+70.0	2.5	4.0	8.0
16	0+75.0	-2.0	-0.5	-2.5
17	0+80.0	1.0	-4.5	-6.0
18	0+85.0	-4.5	-6.5	-12.5
19	0+90.0	1.5	-3.5	-7.5
20	0+95.0	-2.0	-2.5	-10.5
21	1+0.0	0.0	-5.0	-7.0
22	1+5.0	-3.0	-4.5	-10.5

Рис. 4

Автомобильная дорога:	CI		
Участок:	ПК0+0.0 - ПК20+30.3		
Всего измерений	406	404	402
Шаг нивелирования	5 м	10 м	20 м
Количество измерений меньше (равно) допустимого	406	404	402
Процент	100.0	100.0	100.0
Количество измерений превышающих допуск	0	0	0
Процент	0.0	0.0	0.0
Количество измерений не превышающих 1,5 допуск	0	0	0
Процент	0.0	0.0	0.0
Количество измерений свыше 1,5 допуска	0	0	0
Процент	0.0	0.0	0.0
Максимальное отклонение в	5.5	8.0	14.5

Рис.5

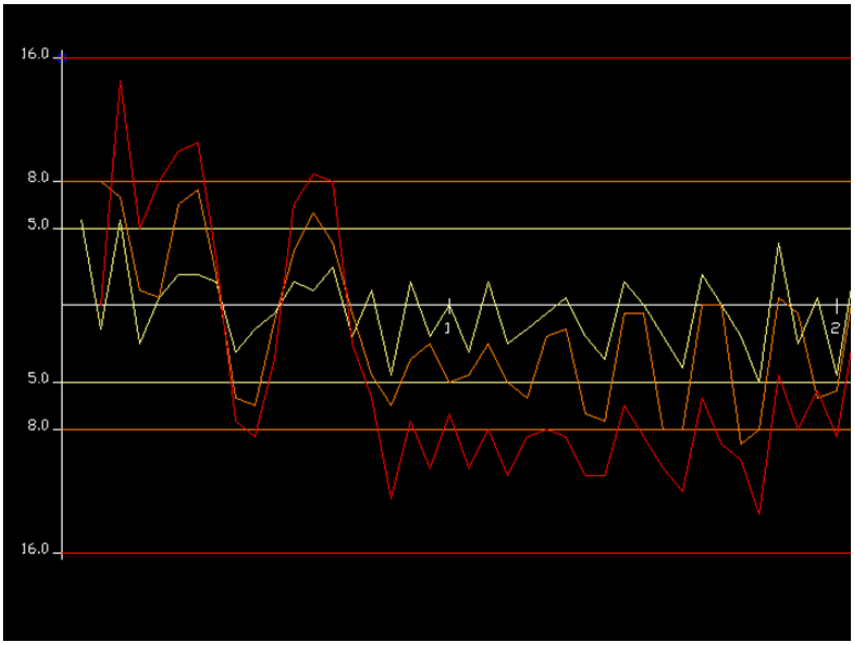
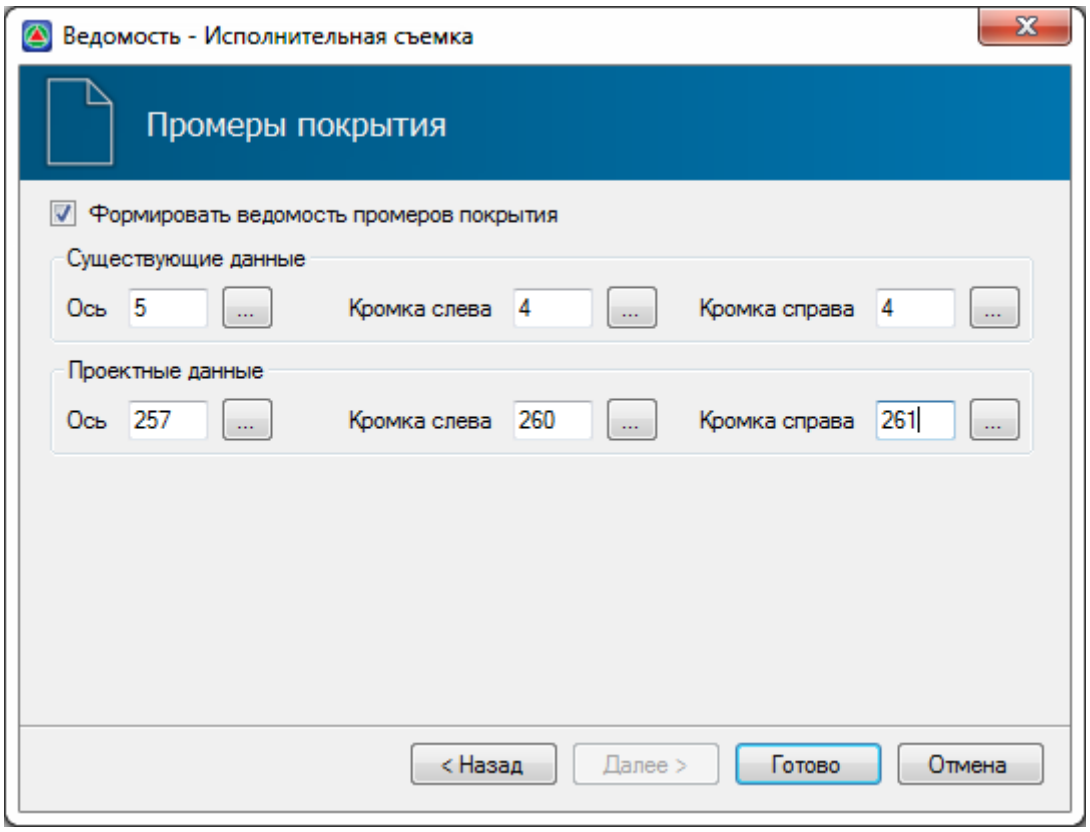


Рис. 5 Чертеж графика ровности

4. Для формирования выходных данных по промерам покрытия нажмите **Далее**, откроется диалоговое окно:

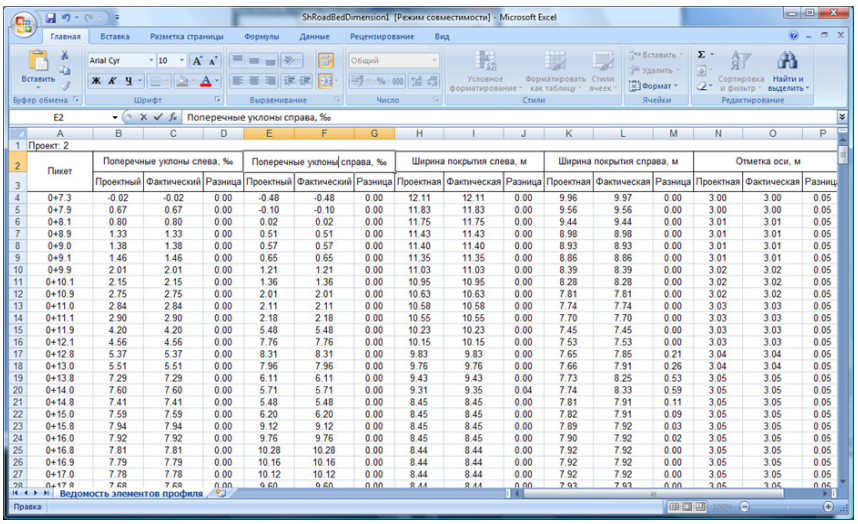


Настройки данного окна позволяют сопоставлять проектные параметры покрытия (ширины, уклоны, отметки) с фактическими, т.е. полученными по данным съемки построенного объекта.

Исходными данными для расчета является набор проектных и черных (фактических) поперечников привязанных к пикетажу.

Примечание. Фактические поперечники могут задаваться одним из следующих способов:
- *Из журнала нивелирования (см. Том 5. Обработка геодезических измерений)*
- *Импортом отметок Черных поперечников из текстового файла или любого другого доступного формата.*
- *Создание черных поперечников по данным цифровой модели*

Задайте существующие и проектные коды кромок и осей в соответствующих полях полях ввода и нажмите **Готово**. В результате программа сформирует необходимую ведомость:



ShRoadBedDimension1 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Главная | Вставка | Разметка страницы | Формулы | Данные | Рецензирование | Вид

E2: Поперечные уклоны справа, ‰

Проект: 2

Пикет	Поперечные уклоны слева, ‰			Поперечные уклоны справа, ‰			Ширина покрытия слева, м			Ширина покрытия справа, м			Отметка оси, м		
	Проектный	Фактический	Разница	Проектный	Фактический	Разница	Проектная	Фактическая	Разница	Проектная	Фактическая	Разница	Проектная	Фактическая	Разниц
0+7.3	-0.02	-0.02	0.00	-0.48	-0.48	0.00	12.11	12.11	0.00	9.96	9.97	0.00	3.00	3.00	0.05
0+7.9	0.67	0.67	0.00	-0.10	-0.10	0.00	11.83	11.83	0.00	9.56	9.56	0.00	3.00	3.00	0.05
0+8.1	0.80	0.80	0.00	0.02	0.02	0.00	11.75	11.75	0.00	9.44	9.44	0.00	3.01	3.01	0.05
0+8.9	1.33	1.33	0.00	0.51	0.51	0.00	11.43	11.43	0.00	8.98	8.98	0.00	3.01	3.01	0.05
0+9.0	1.38	1.38	0.00	0.57	0.57	0.00	11.40	11.40	0.00	8.93	8.93	0.00	3.01	3.01	0.05
0+9.1	1.46	1.46	0.00	0.65	0.65	0.00	11.35	11.35	0.00	8.86	8.86	0.00	3.01	3.01	0.05
0+9.9	2.01	2.01	0.00	1.21	1.21	0.00	11.03	11.03	0.00	8.39	8.39	0.00	3.02	3.02	0.05
0+10.1	2.15	2.15	0.00	1.36	1.36	0.00	10.95	10.95	0.00	8.28	8.28	0.00	3.02	3.02	0.05
0+10.9	2.75	2.75	0.00	2.01	2.01	0.00	10.63	10.63	0.00	7.81	7.81	0.00	3.02	3.02	0.05
0+11.0	2.84	2.84	0.00	2.11	2.11	0.00	10.58	10.58	0.00	7.74	7.74	0.00	3.03	3.03	0.05
0+11.1	2.90	2.90	0.00	2.18	2.18	0.00	10.55	10.55	0.00	7.70	7.70	0.00	3.03	3.03	0.05
0+11.9	4.20	4.20	0.00	5.48	5.48	0.00	10.23	10.23	0.00	7.45	7.45	0.00	3.03	3.03	0.05
0+12.1	4.56	4.56	0.00	7.76	7.76	0.00	10.15	10.15	0.00	7.53	7.53	0.00	3.03	3.03	0.05
0+12.8	5.37	5.37	0.00	8.31	8.31	0.00	9.83	9.83	0.00	7.65	7.85	0.21	3.04	3.04	0.05
0+13.0	5.51	5.51	0.00	7.96	7.96	0.00	9.76	9.76	0.00	7.66	7.91	0.26	3.04	3.04	0.05
0+13.8	7.29	7.29	0.00	6.11	6.11	0.00	9.43	9.43	0.00	7.73	8.25	0.53	3.05	3.05	0.05
0+14.0	7.60	7.60	0.00	5.71	5.71	0.00	9.31	9.35	0.04	7.74	8.33	0.59	3.05	3.05	0.05
0+14.8	7.41	7.41	0.00	5.48	5.48	0.00	8.45	8.45	0.00	7.81	7.91	0.11	3.05	3.05	0.05
0+15.0	7.59	7.59	0.00	6.20	6.20	0.00	8.45	8.45	0.00	7.82	7.91	0.09	3.05	3.05	0.05
0+15.8	7.94	7.94	0.00	9.12	9.12	0.00	8.45	8.45	0.00	7.89	7.92	0.03	3.05	3.05	0.05
0+16.0	7.92	7.92	0.00	9.76	9.76	0.00	8.45	8.45	0.00	7.90	7.92	0.02	3.05	3.05	0.05
0+16.8	7.81	7.81	0.00	10.28	10.28	0.00	8.44	8.44	0.00	7.92	7.92	0.00	3.05	3.05	0.05
0+16.9	7.79	7.79	0.00	10.16	10.16	0.00	8.44	8.44	0.00	7.92	7.92	0.00	3.05	3.05	0.05
0+17.0	7.78	7.78	0.00	10.12	10.12	0.00	8.44	8.44	0.00	7.92	7.92	0.00	3.05	3.05	0.05
0+17.8	7.68	7.68	0.00	9.60	9.60	0.00	8.44	8.44	0.00	7.93	7.93	0.00	3.05	3.05	0.05

Ведомость элементов профиля

Правка

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**.