



ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС  
ОБРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ,  
ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНОСТИ,  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕНПЛАНОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

## **ДОРОГИ 2.50**

*Руководство пользователя для начинающих*

# **ДОРОГИ**

*Руководство пользователя (для начинающих) к версии 2.50. Восемнадцатая редакция.*

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
ГЛАВА 1. СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ.....	12
ГЛАВА 2. РАЗДЕЛЯЕМЫЕ РЕСУРСЫ.....	16
<b>Состав разделяемых ресурсов .....</b>	<b>16</b>
<b>Начало работы с РР .....</b>	<b>19</b>
ГЛАВА 3. ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ. НАБОРЫ ПРОЕКТОВ, ПРОЕКТЫ, СЛОИ.....	25
Знакомство с интерфейсом окна План .....	26
<b>Понятия Проект и Набор проектов .....</b>	<b>30</b>
Упражнение. Импорт исходных данных.....	32
<b>Понятие слоя .....</b>	<b>34</b>
Упражнение. Работа со слоями.....	36
<b>Свойства набора проектов.....</b>	<b>37</b>
Упражнение. Сохранение данных.....	40
ГЛАВА 4. ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТРОЕНИЙ И ПРИНЦИПЫ ИХ СОЗДАНИЯ .....	43
<b>Вспомогательные элементы.....</b>	<b>43</b>
<b>Модельные элементы.....</b>	<b>44</b>
<b>Общие принципы построений .....</b>	<b>45</b>
Выбор данных.....	49
Контекстное меню построения .....	50
<b>Информация .....</b>	<b>52</b>
<b>Поиск элементов .....</b>	<b>52</b>
ГЛАВА 5. ТОЧКИ.....	53
<b>Создание точек.....</b>	<b>53</b>
<b>Настройка отображения точек .....</b>	<b>55</b>
<b>Редактирование точек.....</b>	<b>56</b>
ГЛАВА 6. ПОВЕРХНОСТЬ.....	57
<b>Технология создания поверхности.....</b>	<b>59</b>
<b>Редактирование поверхности.....</b>	<b>59</b>
<b>Команды для работы с поверхностью .....</b>	<b>59</b>
Команда Создать в слое или контуре .....	61

Команда Вершины, Ребра, Группы треугольников.....	64
<b>Структурная линия .....</b>	<b>68</b>
<b>Плоскости.....</b>	<b>70</b>
<b>Анализ поверхностей.....</b>	<b>70</b>
<b>Создание проектной поверхности.....</b>	<b>71</b>
Упражнение .....	71
<b>ГЛАВА 7. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В ПЛАНЕ.</b>	<b>81</b>
<b>Упражнение. Пример расчета объемов между слоями.....</b>	<b>82</b>
<b>Особенности расчета объемов с учетом осадки.....</b>	<b>84</b>
<b>ГЛАВА 8. СИТУАЦИЯ .....</b>	<b>87</b>
<b>Точечные тематические объекты .....</b>	<b>89</b>
<b>Создание объектов по линии.....</b>	<b>92</b>
Сечение ЛТО .....	96
<b>Создание объектов по контуру.....</b>	<b>98</b>
<b>Создание объектов по существующим элементам .....</b>	<b>102</b>
<b>Редактирование объектов .....</b>	<b>102</b>
Узлы и звенья объектов.....	103
Параметры и удаление объектов.....	105
<b>Упражнение. Создание линейного объекта.....</b>	<b>108</b>
Высотное положение ЛТО.....	109
Импорт параметров и проектов профиля .....	109
<b>Упражнение. Создание площадного объекта.....</b>	<b>110</b>
3D-тела площадного объекта.....	112
<b>ГЛАВА 9. ТРАССИРОВАНИЕ.....</b>	<b>114</b>
<b>Способы трассирования.....</b>	<b>115</b>
<b>Упражнение. Пример создания трассы.....</b>	<b>121</b>
<b>Проект Дорога.....</b>	<b>123</b>
Основные сведения.....	123
Функциональность проекта Дорога.....	124
Особенности трассирования в проекте Дорога .....	126
<b>Ведомость разбивки закруглений.....</b>	<b>126</b>
Упражнение .....	126
<b>ГЛАВА 10. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ДОРОГИ.</b>	
<b>ДОРОЖНЫЕ ПОЛОСЫ .....</b>	<b>129</b>
<b>Импорт параметров и проектов профиля .....</b>	<b>129</b>

Упражнение .....	130
<b>Назначение целевых линий в окне плана.....</b>	<b>133</b>
ГЛАВА 11. ОКНО ПРОФИЛЯ. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ .....	135
<b>Интерфейс окна Профиль .....</b>	<b>135</b>
<b>Наборы проектов окна Профиль .....</b>	<b>137</b>
Виды работ .....	139
Функциональность наборов проектов.....	139
Особенности наборов проектов .....	141
<b>Проекты Разрез модели и Развернутый план модели.....</b>	<b>142</b>
Разрез модели.....	142
Развернутый план модели и проекта .....	144
<b>Принципы создания продольных профилей.....</b>	<b>145</b>
Особенности профилей .....	146
Создание и редактирование профилей .....	147
<b>Проекты и графы сеток.....</b>	<b>148</b>
Принципы заполнения сеток.....	150
<b>Принципы создания поперечника.....</b>	<b>152</b>
Просмотр поперечника .....	153
Свойства черного и проектного поперечников .....	153
ГЛАВА 12. ЧЕРНЫЙ ПРОФИЛЬ. ЛИНИЯ БЫТА.....	156
<b>Переход в окно Профиль.....</b>	<b>156</b>
<b>Черный профиль.....</b>	<b>157</b>
Данные от черного профиля .....	157
<b>Линия быта.....</b>	<b>160</b>
Создание линии быта .....	160
ГЛАВА 13. ПАРАМЕТРЫ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ .....	163
<b>Общие сведения.....</b>	<b>163</b>
<b>Графы полос проезжей части.....</b>	<b>164</b>
Упражнение .....	166
ГЛАВА 14. ВИРАЖИ.....	169
<b>Графа График кривизны.....</b>	<b>169</b>
<b>Графа График расчетной скорости движения.....</b>	<b>171</b>
<b>Графа График скорости изменения центробежного     ускорения.....</b>	<b>171</b>
<b>Графа График коэффициента поперечной силы .....</b>	<b>172</b>

Графа Интервалы конструкции выража.....	172
Упражнение .....	174
ГЛАВА 15. ПАРАМЕТРЫ ОБОЧИН.....	178
Общие сведения.....	178
Борт и технологический тротуар или лоток.....	180
Тротуар.....	184
Упражнение.....	185
ГЛАВА 16. ДОРОЖНОЕ ПОЛОТНО НА ПОПЕРЕЧНИКА Х.....	187
Параметры дорожного полотна.....	189
Упражнение .....	191
ГЛАВА 17. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО.....	193
Общие свойства стилей откосов.....	193
Принципы применения шаблонов .....	197
Упражнение .....	198
Укрепление откосов.....	200
Рабочий слой насыпи.....	201
ГЛАВА 18. ОСАДКА НАСЫПИ И ВЫТОРФОВЫВАНИЕ.....	203
Общие сведения.....	203
Особенности работы с графой сетки «Участки насыпи на слабых грунтах.....	204
Объемы осадки и выторфовывания.....	208
ГЛАВА 19. ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА.....	209
Общие сведения.....	209
Особенности импорта данных из Радона.....	212
Геоматериал.....	213
Типы дорожной одежды на поперечнике .....	214
Новая дорожная одежда .....	214
Устройство корыта .....	214
Дорожная одежда на участках ремонта.....	217
Типы работ при ремонте.....	218
Устройство корыта в ровике .....	218
Определение участков с разными типами ремонта.....	219
Анализ применения параметров ремонта.....	220
Упражнение. Пример создания ДО.....	220
Конструкция новой ДО проезжей части.....	221

ДО на обочинах.....	224
Параметры ремонта.....	225
<b>ГЛАВА 20. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ</b>	<b>232</b>
<b>Конструирование профиля.....</b>	<b>232</b>
<b>Оптимизация проектного профиля .....</b>	<b>232</b>
Экспресс-оптимизация .....	232
Слайн-оптимизация .....	233
Этапы оптимизации .....	234
<b>Упражнение. Пример создания продольного профиля ....</b>	<b>238</b>
Создание ЛРО .....	239
Создание Эскизной линии .....	240
Создание Контрольных точек .....	241
Геометрические ограничения.....	242
Оптимизация профиля.....	243
Привязка типов дорожной одежды.....	244
<b>ГЛАВА 21. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЮВЕТОВ</b>	<b>245</b>
<b>Анализ проектных поперечников .....</b>	<b>248</b>
<b>Упражнение. Проектирование профилей кюветов.....</b>	<b>249</b>
<b>ГЛАВА 22. ОЦЕНКА ДОРОГИ</b>	<b>253</b>
<b>Показатель ровности IRI .....</b>	<b>253</b>
<b>Расстояния видимости .....</b>	<b>255</b>
Препятствия рельефные .....	255
Препятствия ситуационные .....	256
Расчет расстояний видимости .....	257
<b>Коэффициенты аварийности .....</b>	<b>258</b>
Сетка Коэффициенты аварийности .....	259
Расчет коэффициентов аварийности .....	261
Чертеж графика коэффициентов аварийности .....	261
<b>ГЛАВА 23. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ</b>	<b>263</b>
<b>Расчетные точки.....</b>	<b>263</b>
<b>Принципы расчета объемов .....</b>	<b>266</b>
<b>Формирование результатов расчета.....</b>	<b>267</b>
<b>Создание ведомостей.....</b>	<b>268</b>
<b>ГЛАВА 24. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ИЗ ПРОФИЛЯ В ПЛАН.....</b>	<b>272</b>
<b>Создание картограмм .....</b>	<b>272</b>

<b>Цифровая модель проекта.....</b>	<b>274</b>
Упражнение. Пример создания ЦМП.....	275
ГЛАВА 25. ВЕДОМОСТИ.....	280
ГЛАВА 26. СЪЕЗДЫ.....	283
<b>Общие сведения.....</b>	<b>283</b>
<b>Исходные данные для создания съезда.....</b>	<b>288</b>
<b>Команды для работы со съездами.....</b>	<b>293</b>
Этапы создания простого съезда.....	293
Этапы создания канализированного съезда.....	294
Этапы создания соединительного съезда.....	294
Расчет объемов работ.....	295
Адресная ведомость и оформление съездов.....	296
Команда Создать вспомогательную трассу АД.....	297
Команда Простой съезд/Создать.....	300
Горизонтальная планировка канализированного съезда.....	310
Создание соединительного съезда.....	314
Редактирование съездов.....	318
<b>Цифровая модель съезда.....</b>	<b>323</b>
Общие сведения.....	323
Хранение данных съездов.....	324
Создание цифровой модели съезда.....	326
Редактирование вертикальной планировки КС.....	329
<b>Удаление съезда.....</b>	<b>331</b>
<b>Проектирование кюветов в зоне закруглений.....</b>	<b>332</b>
ГЛАВА 27. АВТОБУСНЫЕ ОСТАНОВКИ.....	333
<b>Общие сведения.....</b>	<b>333</b>
<b>Команда создания и редактирования АО.....</b>	<b>334</b>
<b>Параметры АО.....</b>	<b>335</b>
<b>Редактирование интервалов ДП при создании АО.....</b>	<b>338</b>
<b>Удаление АО.....</b>	<b>340</b>
ГЛАВА 28. ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ.....	341
<b>Общие сведения.....</b>	<b>341</b>
<b>Команда Водопроектные трубы.....</b>	<b>342</b>
<b>Работа в проекте Водопроектная труба.....</b>	<b>343</b>
Создание оси трубы в плане.....	344



Поперечник дороги .....	348
Конструирование трубы .....	351
Укрепление трубы .....	363
Засыпка трубы .....	366
Контроль нормативных значений .....	368
Ведомости и спецификация блоков трубы .....	369
<b>ГЛАВА 29. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ .....</b>	<b>372</b>
<b>Общие сведения .....</b>	<b>372</b>
<b>Создание проекта ОДД.....</b>	<b>373</b>
<b>Трасса ОДД.....</b>	<b>377</b>
<b>Дорожные знаки .....</b>	<b>379</b>
<b>Импорт данных ОДД .....</b>	<b>385</b>
<b>Горизонтальная разметка.....</b>	<b>386</b>
Точечная разметка .....	386
Линейная разметка .....	388
Площадная разметка .....	390
<b>Точечные и линейные объекты ОДД .....</b>	<b>396</b>
Точечные объекты ОДД.....	396
Линейные объекты ОДД .....	398
Объекты ОДД по существующим .....	401
<b>Дорожные ограждения и сигнальные столбики .....</b>	<b>402</b>
Расчет дорожных ограждений .....	403
Расчет сигнальных столбиков .....	408
<b>Присыпные бермы.....</b>	<b>410</b>
<b>Ведомости объектов ОДД.....</b>	<b>412</b>
<b>Чертежи объектов ОДД.....</b>	<b>414</b>
<b>ГЛАВА 30. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>416</b>
<b>Создание чертежа плана.....</b>	<b>419</b>
<b>Создание чертежа продольного профиля .....</b>	<b>420</b>
Стили вычерчивания.....	420
Подготовка листов чертежей.....	422
<b>Создание чертежей поперечного профиля .....</b>	<b>424</b>
<b>Комплексный чертеж трубы.....</b>	<b>427</b>
Расчет строительного подъема .....	429
<b>ГЛАВА 31. ЧЕРТЕЖНАЯ МОДЕЛЬ.....</b>	<b>431</b>

<b>Преобразование элементов и слоев .....</b>	<b>432</b>
<b>Упражнение. Пример работы в чертежной модели .....</b>	<b>433</b>
<b>ГЛАВА 32. ИМПОРТ И ЭКСПОРТ ДАННЫХ .....</b>	<b>439</b>
<b>Импорт и экспорт проектов, наборов проектов .....</b>	<b>439</b>
Импорт/экспорт файлов PRX.....	439
Импорт /экспорт файлов OBX.....	440
<b>Импорт прочих внешних данных.....</b>	<b>441</b>
Импорт текстовых файлов.....	441
Импорт данных КРЕДО .....	442
Импорт объектов CREDO_TER(CREDO_MIX) .....	442
Импорт файлов DXF, DWG.....	442
Импорт растра.....	445
Импорт файлов MIF/MID .....	446
Импорт файлов SHP/DBF .....	447
Импорт файлов TXF/SXF .....	447
Импорт облаков точек .....	448
Импорт данных формата XML.....	449
Импорт данных формата TopoXML (LandXML) .....	450
Импорт модели по шаблонам .....	451
Импорт высот SRTM.....	451
<b>Экспорт различных данных.....</b>	<b>452</b>
Экспорт данных в проект.....	452
Экспорт данных в файлы .....	453
Экспорт модели в файлы DXF/DWG, MIF/MID и TXF.....	457
Экспорт модели в IFC.....	460
Экспорт модели по шаблонам .....	460
Экспорт профилей в DXF.....	461
<b>Обмен разделяемыми ресурсами.....</b>	<b>462</b>
<b>ГЛАВА 33. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>465</b>
<b>Настройки при переходе в окно профиль .....</b>	<b>466</b>

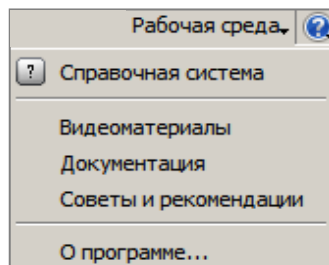
# ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя предназначено для самостоятельного освоения основных принципов и методов работы в системе КРЕДО ДОРОГИ.

Руководство содержит краткую информацию об интерфейсе программы, основных настройках, описание работы отдельных команд и технологии выполнения основных видов работ.

Руководство состоит из 33 глав, в которых освещены основные возможности системы ДОРОГИ. В нём также показаны технологические цепочки организации работы в программе в зависимости от исходных данных и наличия других систем комплекса КРЕДО.

Для получения более полной информации, а также в дополнение к данному руководству рекомендуем пользоваться справочной системой, имеющейся в системе ДОРОГИ. Содержание справочной системы вызывается обычным порядком, т.е. при помощи клавиши <F1> или из меню **Справка** (рис. 1).



*Рис. 1*

## СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ

Система ДОРОГИ предназначена для проектирования нового строительства и реконструкции существующих загородных автомобильных дорог всех технических категорий, транспортных развязок, городских улиц и магистралей. Проектирование ведётся на основе цифровой модели местности на участке прохождения трассы автомобильной дороги (АД).

В качестве **исходных данных** для системы ДОРОГИ может служить информация различного характера, подготовленная программами комплекса КРЕДО и другими системами:

- файлы GDS, содержащие координаты, высоты, имена точек, коды топографических объектов и их атрибуты, сформированные при обработке топографических съёмки в системе КРЕДО ДАТ;
- различные проекты, наборы проектов, созданные в системах CREDO III и импортируемые посредством файлов в формате PRX, MPRX и OBX;
- наборы проектов формата COPLN и проекты форматов CPPGN, CPVOL, CPPGL, CPDRL, CPDRW, CP3DS, CPODD, CP3DM;
- данные, подготовленные в программных продуктах КРЕДО второго поколения (CREDO\_TER, CREDO\_MIX);
- импортируемые текстовые файлы с информацией по именам точек, их топографическим кодам и координатам;
- файлы в формате XML;
- данные в формате DXF и DWG (системы AutoCAD), MIF/MID (системы MapInfo) и системы Панорама в формате TXF/SXF;
- растровые подложки с расширением TMD (подготовленные в программе ТРАНСФОРМ), CRF, TIFF, BMP, PNG, JPEG;
- данные по отметкам рельефа из открытого источника (результаты радарной съёмки SRTM);
- космоснимки сервиса Google Maps и Bing для некоммерческого использования. Работа с ними ведётся в режиме удалённого доступа (по протоколу WMS);

- данные цифровых моделей поверхности и ситуации (геометрия элементов, подписи, названия и семантика), полученные импортом из произвольных форматов, в соответствии с имеющимися шаблонами;
- файлы GNSS, содержащие координаты, высоты, имена точек, коды топографических объектов и их атрибуты, выполненные спутниковым методом в системе КРЕДО ГНСС;
- облака точек (файлы форматов LAS, TXT, CPC);
- данные по цифровой модели поверхности и ситуации в формате TopoXML (LandXML);
- shape-файлы в формате SHP/DBF (Esri Shapefile).

**Основные функциональные возможности** системы ДОРОГИ позволяют выполнять:

- интерактивное создание и редактирование трасс АД с использованием разнообразных способов трассирования, в том числе прокладку трассы в стеснённых и сложных условиях, например, в горной местности или при реконструкции дорог;
- совместное и раздельное трассирование прямого и обратного направлений для дорог с разделительной полосой;
- разбивку пикетажа для городских и загородных дорог с учётом неправильных (рубленных) пикетов, настройку шага пикетажа;
- создание вершин углов с возможностью редактирования подписей, разделением и объединением ВУ;
- анализ проекций трассы при помощи совместного просмотра плана, продольного и поперечного профилей с геологией;
- создание продольного профиля методом оптимизации с максимальной автоматизацией процесса проектирования;
- интерактивное конструирование проектного профиля с использованием прямых, окружностей, парабол, сплайнов;
- расчёт линии руководящих отметок с учётом поперечного выравнивания существующего покрытия на участках ремонта; а при новом строительстве – по высоте незаносимой снегом насыпи, по заданному возвышению дорожного покрытия над источниками увлажнения;
- проектирование дорожного полотна с настройками состава и параметров конструктивных полос проезжей части, обочины и разделительной полосы, с возможностью включения бортов, технологических тротуаров, пешеходных дорожек и описанием конструкции дорожной одежды каждого элемента;

- моделирование разнообразных конструкций отгона виража;
- проектирование откосов насыпей, выемок и кюветов с автоматическим подбором по рабочей отметке шаблона, включающего откосы различной крутизны, бермы, закуветные полки и др.;
- проектирование откосов земляного полотна с плавным изменением крутизны;
- проектирование продольных профилей кюветов;
- расчёт объёмов земляных, планировочных и укрепительных работ, а также объёмов работ по устройству дорожной одежды;
- передача в план результатов проектирования продольного профиля и поперечников в виде поверхностей по всем элементам дорожного полотна, точек, структурных линий и т.д. для создания полноценной цифровой модели проекта;
- проектирование горизонтальной и вертикальной планировки развязок, съездов, автобусных остановок, стоянок и т.д.;
- конструирование водопропускных труб;
- укладка в плане инженерных коммуникаций и создание элементов обустройства дороги;
- нанесение дорожной разметки, расстановку дорожных знаков, ограждений, сигнальных столбиков и др. ТСОДД;
- расчёт объёмов насыпи и выемки между поверхностями в плане различными методами: для всей перекрывающейся поверхности слоёв; в пределах участка, ограниченного произвольно указанным контуром; в пределах региона или площадного объекта;
- создание картограммы земляных масс, формирование по результатам расчётов общей ведомости объёмов работ, ведомостей по сетке квадратов либо с заданным шагом вдоль трассы;
- анализ проекта дороги по видимости в плане и в профиле, на соответствие нормативным требованиям по уклонам и радиусам проектного профиля и др.;
- просмотр и анализ трехмерной модели дороги.

**Результаты работы** в системе ДОРОГИ могут быть представлены в следующем виде:

- чертежей плана, продольного и поперечных профилей, совмещённых чертежей с использованием библиотеки шаблонов;
- комплексного чертежа водопропускной трубы, спецификации блоков и ведомости объёмов работ на устройство трубы;

- схем организации дорожного движения;
- разбивочных, адресных и объёмных ведомостей, характерных как для плана, так и для профилей дорог;
- данных в форматах DXF и DWG;
- файлов форматов PRX и OBX для обмена данными между системами CREDO III;
- файлов формата XML с данными по плану, чёрному профилю, пересекаемым коммуникациям, рекам, автомобильным и железным дорогам для обмена данными с приложением САПР ЛЭП (разработчик компания Русский САПР);
- цифровых моделей поверхности и ситуации в формате ТороXML (LandXML);
- информационных моделей в формате IFC (Industry Foundation Classes).

---

**На заметку** Созданные в системе ДОРОГИ модель проектируемого объекта и ЦММ могут конвертироваться в форматы DXF/DWG, MIF/MID или TXF командами меню **Экспорт**.

---

## РАЗДЕЛЯЕМЫЕ РЕСУРСЫ

Для работы в системе ДОРОГИ, как и в большинстве других программных продуктов, создаётся новый документ (файл) определённого формата, в котором сохраняется вся наработанная информация. Таким документом является проект. В работе над проектом активно используются так называемые *разделяемые ресурсы (PP)*.

Разделяемые ресурсы – это элементы, которые могут использоваться сразу несколькими проектами и в составе различных объектов.

Например, для создания коммуникаций можно построить линии любой конфигурации и назначить для них объекты классификатора – а это разделяемые ресурсы, которые отвечают всем требованиям инженерной топографии и обладают набором семантических свойств. Таких линий может быть сколько угодно, они могут храниться в разных проектах, но если тип коммуникаций один, допустим, ливневая канализация, то, значит, для всех линий будет назначен один и тот же PP. Сам разделяемый ресурс хранится в специальной библиотеке, а построенные линии просто содержат ссылку на него. При удалении линий этот ресурс не удаляется.

*На заметку* Многие PP могут в свою очередь содержать ссылки на другие разделяемые ресурсы. Это утверждение станет понятнее после того, как мы рассмотрим состав разделяемых ресурсов.

Разделяемые ресурсы можно модифицировать и создавать заново. Для этого предназначены специализированные редакторы. Они поставляются вместе с системой ДОРОГИ.

Некоторые ресурсы создаются и редактируются непосредственно в системе при выполнении определённых команд.

Для обмена разделяемыми ресурсами служит файл формата DBX.

*Смотри также* См. главу 31 «Импорт и экспорт данных».

## СОСТАВ РАЗДЕЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ

К разделяемым ресурсам относятся:

### 1. Данные тематического классификатора

- тематические объекты;
- семантические свойства;



- подписи тематических объектов;
- наборы семантических свойств;
- объекты организации дорожного движения (ОДД).

Эти данные создаются и редактируются в приложении Редактор Классификатора. Они используются при создании объектов ситуации, в качестве условных обозначений элементов пикетажа и ВУ для трасс АД и ЛТО, а также при задании конструкции дорожной одежды и технических средств организации дорожного движения.

## 2. Системы координат

Система координат (СК) в обязательном порядке назначается для любого набора проектов в диалоге *Свойства Набора Проектов*.

СК создаются и редактируются в диалоговом окне *Редактор систем координат* (вызывается командой *Установки/Системы координат и веб-карты*). Настройки СК включают параметры датума и эллипсоида, которые сохраняются в библиотеке РР.

Параметры объектов типа веб-карты также сохраняются в библиотеке РР.

## 3. Слои конструкции

Послойные конструкции и, как вариант, *конструкции дорожных одежд* (КДО), создаются в Редакторе Конструкций. Кроме непосредственного ввода параметров для каждого слоя конструкции, предусмотрен импорт данных расчета КДО, выполненного в программе КРЕДО РАДОН.

Слои конструкции служат для создания 3D-тел в информационной модели дороги и площадных объектов плана.

## 4. Линии

Линии создаются и редактируются в диалоговом окне *Открыть объект «Линия»*, который вызывается в любой команде, предусматривающей использование каких-либо линий, например, в команде создания и редактирования графической маски.

Различные линии используются также для отображения функциональных масок, при работе с тематическим и геологическим классификаторами в качестве условных знаков для линейных объектов.

## 5. Штриховки

Штриховки создаются и редактируются в диалоговом окне *Открыть объект «Штриховка»*. Оно вызывается в любой команде, которая предусматривает использование каких-либо штриховок, например, в команде создания и редактирования региона.

Различные штриховки используются также при работе с тематическим и геологическим классификаторами в качестве условных знаков для площадных объектов, для настройки отображения поперечников.

## 6. Символы

Символы создаются и редактируются в приложении Редактор Символов. Символы используются при создании условных обозначений объектов и подписей в классификаторах, для отображения элементов размеров и выносок, в чертежной модели как самостоятельный элемент.

## 7. Шаблоны

- чертежей;
- штампов;
- сеток профилей;
- ведомостей.

Шаблоны создаются и редактируются в приложении Редактор Шаблонов.

Шаблоны чертежей и штампов используются для оформления чертежей. Причем шаблон штампа всегда входит в состав шаблона чертежа.

Шаблоны сеток профиля используются для оформления продольных и поперечных профилей при создании соответствующих чертежей.

Шаблоны ведомостей – для создания самых различных ведомостей, характерных как для плана, так и для продольного профиля.

8. **Данные геологического классификатора** создаются и редактируются в приложении Редактор геологического Классификатора. Они используются при вводе исходных данных в выработках, формировании геологических моделей в системе ГЕОЛОГИЯ, а также при оформлении плана, профиля и чертежей в других системах.

9. **Форматы листов чертежа** создаются и редактируются в диалоговом окне **Формат листа**, который вызывается при выполнении команд создания чертежей плана и продольных профилей.

10. **Стили вычерчивания продольных профилей** создаются и редактируются в диалоговом окне **Стили вычерчивания**, которое вызывается при выполнении одноименной команды, и используются при создании чертежей продольного профиля.

11. **Стили откосов насыпи и Стили откосов выемки** создаются и редактируются в Редакторах стилей откосов насыпи и откосов выемки. Также их можно создавать в диалоговых окнах **Стили откосов выемки** и **Стили откосов насыпи** в процессе проектирования земляного полотна дороги (при выполнении экспорта стилей).

## 12. Схемы соответствия

Схемы соответствия служат для импорта и экспорта файлов DXF/DWG, MIF/MID, файлов системы Панорама. Схемы соответствия для импорта файлов создаются и настраиваются при импорте соответствующего формата в диалоге настройки импорта, а также в Редакторе Классификатора.

13. **Схемы соответствия 3D–объектов** создаются при помощи команд *Открыть схему соответствия* и *Настроить схему соответствия*, которые расположены на локальной панели инструментов команды **3D-вид/Настройки 3D-вида**, а также в Редакторе Классификатора.
14. **Текстуры** и **3D-объекты** сохраняются только путём импорта из внешних файлов в диалоге *Настройка схемы соответствия* (команда *Настроить схему соответствия*) и используются для настройки отображения тематических объектов при 3D-визуализации.
15. **Материалы и сечения для 3D-объектов**

Все материалы и сечения, создаваемые пользователем в процессе проектирования, сохраняются как разделяемые ресурсы и могут быть переданы коллегам.

#### 16. **Элементы водопропускной трубы**

Специализированные ресурсы для конструирования водопропускных труб. Они определяют как общие характеристики трубы, так и параметры всех конструктивных элементов трубы:

- тип трубы, нормативный документ, нормативная нагрузка;
- центральное звено ж.б. труб;
- оголовок;
- звенья из гофрированного металла;
- защитный лоток;
- порталная стенка;
- откосные стенки;
- фундамент;
- противофильтрационный экран;
- засыпка оголовков;
- засыпка трубы;
- укрепления русла и откосов.

Эти ресурсы созданы разработчиками программы. Они доступны для выбора в параметрах команды **Конструирование трубы**.

---

**На заметку** *Разработка пользователями новых или редактирование поставочных РР данного типа не предусмотрена.*

---

17. **Свойства Набора проектов и семантика** создаются и редактируются в окне *Свойства набора проектов*, которое вызывается при выполнении одноименной команды в меню **Установки**.

## НАЧАЛО РАБОТЫ С РР

Теперь рассмотрим, как начать работу с разделяемыми ресурсами.

Как сказано выше, разделяемые ресурсы для обмена сохраняются в файле формата DBX. Чтобы использовать разделяемые ресурсы в работе с системой ДОРОГИ, необходимо выполнить импорт этого файла.

При импорте разделяемые ресурсы разворачиваются в библиотеку РР.

**Библиотека разделяемых ресурсов** – это созданный на локальном компьютере (скрытый от пользователя) структурированный набор папок и файлов, в которых хранятся РР.

При первом после инсталляции запуске система предлагает выполнить импорт РР: появляется диалог с информацией о необходимости РР и о путях решения этой задачи (рис. 2.1).

Возможны различные варианты наполнения библиотеки РР.

### 1-ый вариант

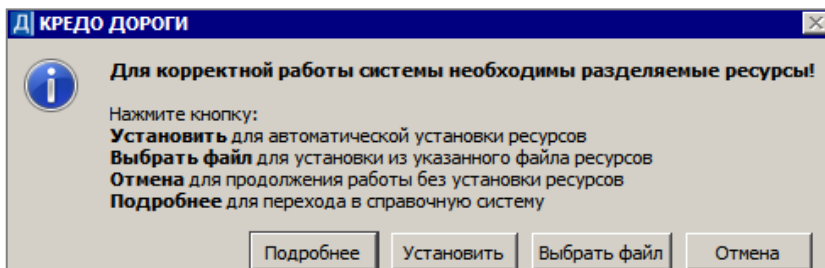


Рис. 2.1

Импорт РР в автоматическом режиме – кнопка **Установить** (рис. 2.1).

По умолчанию будут импортированы РР, поставляемые вместе с системой ДОРОГИ. Они хранятся по месту установки системы в папке **Credo-III DBData** в виде файла формата DBX. Если по какой-то причине поставочный файл с ресурсами отсутствует, РР будут скачиваться с сайта компании. В этом случае для автоматической установки РР необходимо наличие сети Интернет, иначе система выдаст соответствующее предупреждение (рис. 2.2).

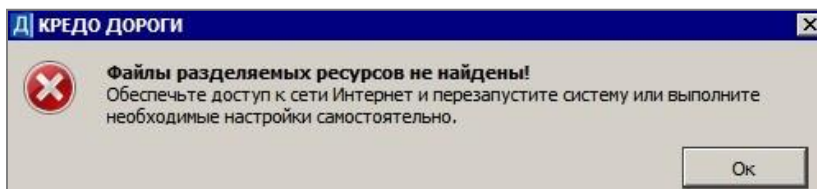


Рис. 2.2

### 2-ой вариант

Импорт РР в ручном режиме – кнопка **Выбрать файл** (рис. 2.1).

- В стандартном диалоге открытия документов следует указать файл формата DBX и нажать кнопку **Открыть** (рис. 2.3).

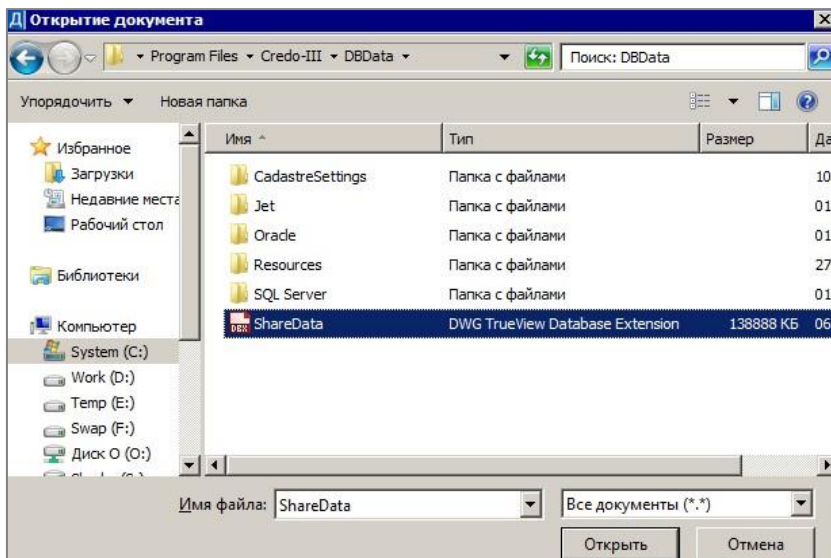


Рис. 2.3

- После чтения файла DBX открывается диалог **Импорт разделяемых ресурсов**, в котором предусмотрено 2 способа импорта (рис. 2.4).

Поскольку разделяемые ресурсы **импортируются впервые**, т.е. формируется новая библиотека РР, то никаких дополнительных настроек выполнять не надо – вся информация с файла DBX будет внесена в библиотеку РР.

Для этого служит способ импорта **Удалить все и добавить новые** (выделен рамкой на рис. 2.4). Выберите его, затем нажмите кнопку **Импортировать** (рис. 2.4).

- Если требуется использовать разделяемые ресурсы, отличные от поставочных РР, то на вашем компьютере должен быть предварительно размещён файл формата DBX с такими ресурсами. Этот файл и следует выбрать для импорта.
- При повторном импорте РР может появиться целесообразность в выборе отдельных групп ресурсов и в выполнении сравнения по коду.

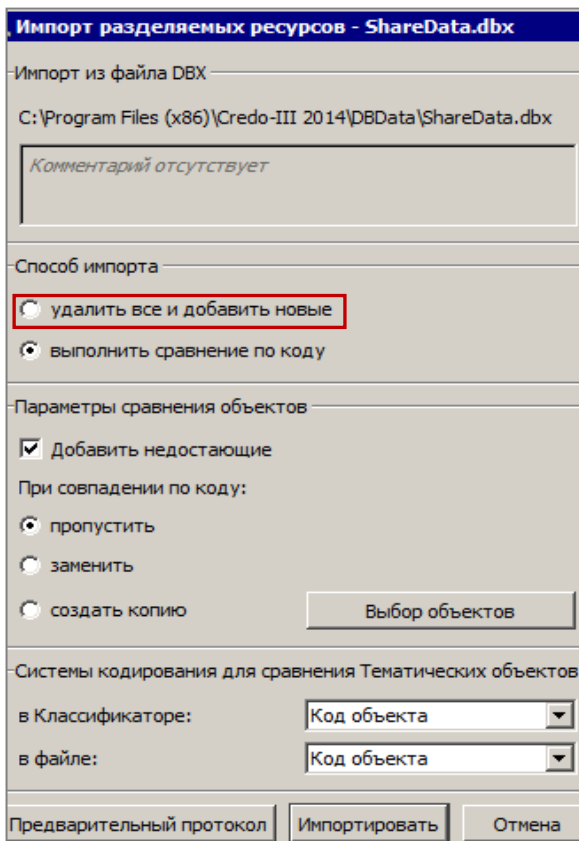


Рис. 2.4

- В случае совпадения кода предлагаются следующие настройки: пропустить, т.е. не импортировать такой объект, или заменить его, или создать копию (рис. 2.4). Импортировать можно разделяемые ресурсы, с которыми работали во всех версиях платформы, начиная с версии 1.11. Чтобы получить разделяемые ресурсы из баз данных более ранних версий платформы, следует использовать **миграцию данных**.

*На заметку* О миграции данных, в число которых входят и разделяемые ресурсы, подробно сказано в отдельном документе «Система хранения данных». Он размещён на поставочном диске и на сайте компании «Кредо-Диалог».

Кнопка **Отмена** (рис. 2.1) позволяет отсрочить установку РР.

Импорт РР можно выполнить позднее специальной командой из первоначального меню **Данные** (меню до создания набора проектов) (рис. 2.5).

**Смотри также** Понятие набора проектов будет дано в главе 3. «Интерфейс системы. Наборы проектов, проекты, слои».

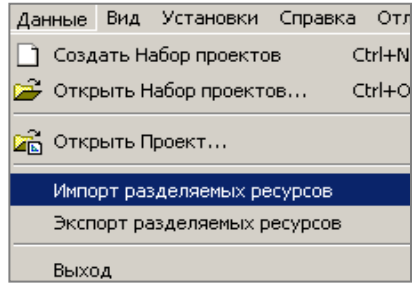


Рис. 2.5

Порядок действий при выполнении команды **Импорт разделяемых ресурсов** описан выше (см. **вариант 2**). Библиотека РР сохраняется по адресу, который указан в диалоге **Настройки системы**, вкладка **Служебные папки и файлы** (рис. 2.6). Диалог открывается одноименной командой из меню **Установки**.

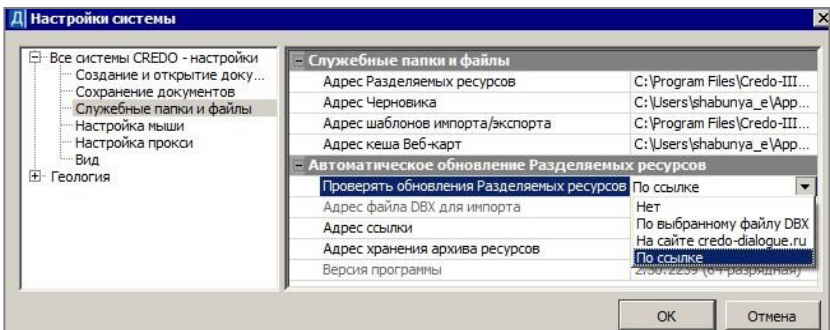


Рис. 2.6

Для использования других разделяемых ресурсов (импортированных предварительно) можно в строке **Адрес Разделяемых ресурсов** (рис. 2.6) заменить адрес на тот, по которому находится нужная библиотека РР.

Фрагменты веб-карт, которые загружались в систему, сохраняются по адресу, указанному в строке **Адрес кеша Веб-карт** (рис. 2.6).

Здесь же указывается путь хранения шаблонов для **импорта/экспорта** элементов модели.

В группе параметров **Автоматическое обновление Разделяемых ресурсов** можно настроить выполнение проверки актуальности установленных РР следующими способами:

- **По выбранному файлу DBX.** Для этого в строке **Адрес файла DBX для импорта** необходимо указать путь к «эталонному» файлу РР. В результате, как только этот файл будет изменен, пользователь при открытии системы получит сообщение о необходимости обновить РР.

После подтверждения (кнопка *Да*) система выполнит импорт ресурсов. Данная настройка полезна для организаций, использующих свою уникальную библиотеку РР.

- **На сайте *credo-dialogue.ru*.** В этом случае, если версия установленной системы или ресурсов неактуальна, то при запуске системы появится соответствующее сообщение.
- **По ссылке.** Для этого способа необходимо указать адрес ссылки, по которой будут храниться файлы обновления РР. При обновлении система выдаст соответствующее сообщение.



## ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ. НАБОРЫ ПРОЕКТОВ, ПРОЕКТЫ, СЛОИ

Прежде чем начать работать в системе, кратко познакомимся с интерфейсом одного из главных её окон – окна План.

Для перехода в окно плана создайте новый набор проектов при помощи команды **Создать Набор проектов** в меню **Данные** (<Ctrl+N>).

Сразу после вызова команды открывается диалог **Настройка Свойств Набора проектов** (рис. 3.1).

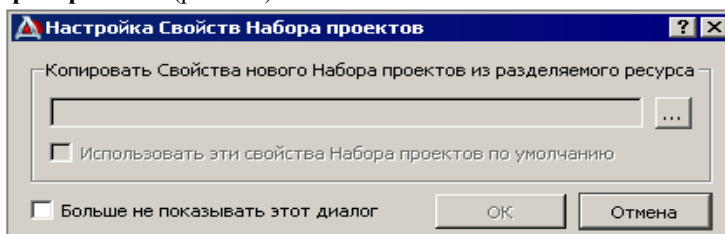


Рис. 3.1

С его помощью можно использовать ранее настроенные и сохранённые в качестве разделяемых ресурсов *свойства набора проектов (СНП)*. Для этого кнопкой **Выбор** (рис. 3.1) открываем нужный файл, а при необходимости отмечаем флажками отдельные группы СНП (рис. 3.2).

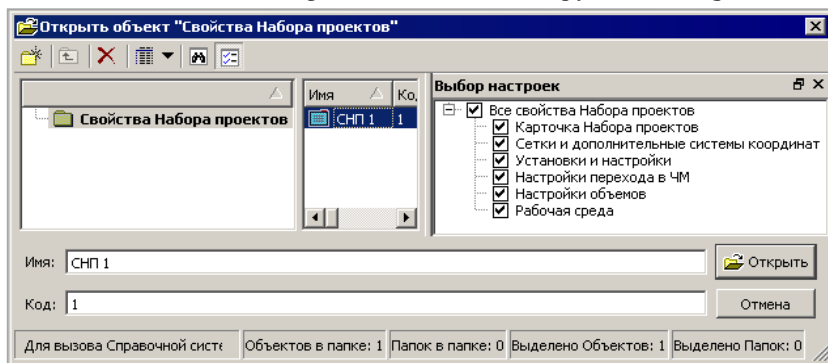


Рис. 3.2

Если вами будут использоваться свойства набора проектов по умолчанию, то диалог (рис. 3.1) можно закрыть или нажать кнопку **Отмена**.

**Смотри также** *Подробнее о СНП будет сказано ниже в разделе «Свойства набора проектов».*

Если установить флажок для параметра **Больше не показывать этот диалог** (рис. 3.1), то выбор свойств при следующих открытиях набора проектов станет невозможен.

В процессе работы можно вернуться к использованию диалога **Настройка Свойств Набора проектов**. Для этого служит одна из настроек команды **Установки/ Настройки системы** (рис. 3.3).

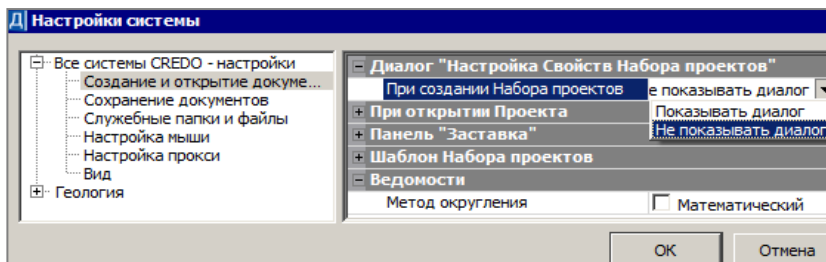


Рис. 3.3

**На заметку** *Если в диалоге настройки СНП (рис. 3.1) установить флажок для параметра **Использовать эти свойства Набора проектов по умолчанию**, то при следующем открытии НП требуемые свойства будут уже выбраны.*

## ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ ОКНА ПЛАН

Окно **План** состоит из элементов, которые представлены на рис. 3.4.

В основе интерфейса лежит стандартный интерфейс Windows, адаптированный в соответствии со спецификой системы.

Команды по настройке интерфейса сгруппированы в меню **Рабочая среда**, которое находится в правой части окна приложения. По умолчанию рабочая среда настроена на работу с командами из главного меню и с помощью тулбаров на панелях инструментов (рис. 3.4).

При желании можно настроить интерфейс в виде ленты команд. Для этого необходимо установить флажок напротив команды **Лента команд** меню **Рабочая среда**.

**На заметку** *В меню **Стиль** можно выбрать различные варианты цветового оформления окна приложения.*

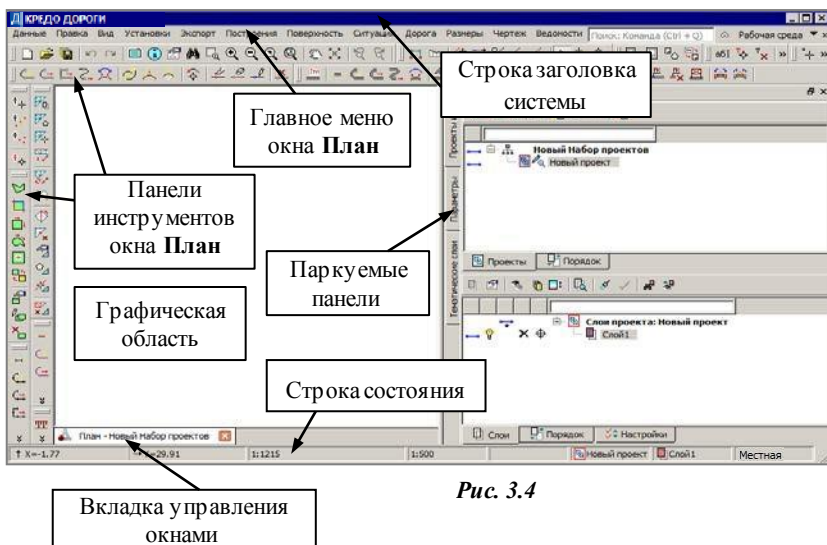


Рис. 3.4

При наведении курсора на команды в ленте или на панели инструментов появляется расширенная подсказка по работе команд.

Особое внимание следует обратить на паркуемые панели.

Управлять видимостью этих панелей можно, открывая их список правой клавишей мыши (курсор на любой панели инструментов или на названии открытой паркуемой панели) или при помощи команды **Рабочая среда/Панели** (рис. 3.5).

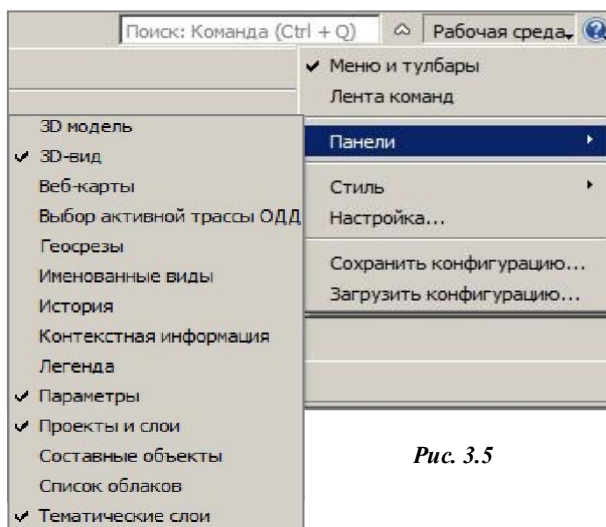


Рис. 3.5

Основными из паркуемых панелей являются **Проекты и слои** (рис. 3.5) и **Параметры**, на каждой из них выполняется определённый перечень действий.

**Смотри также** *Обо всех паркуемых панелях можно получить подробную информацию в справочной системе.*

Панель **Проекты и слои** открывает доступ к двум окнам: **Проекты** и **Слои**. В окне **Проекты** осуществляется управление структурой проектов в наборе проектов плана (рис. 3.6).

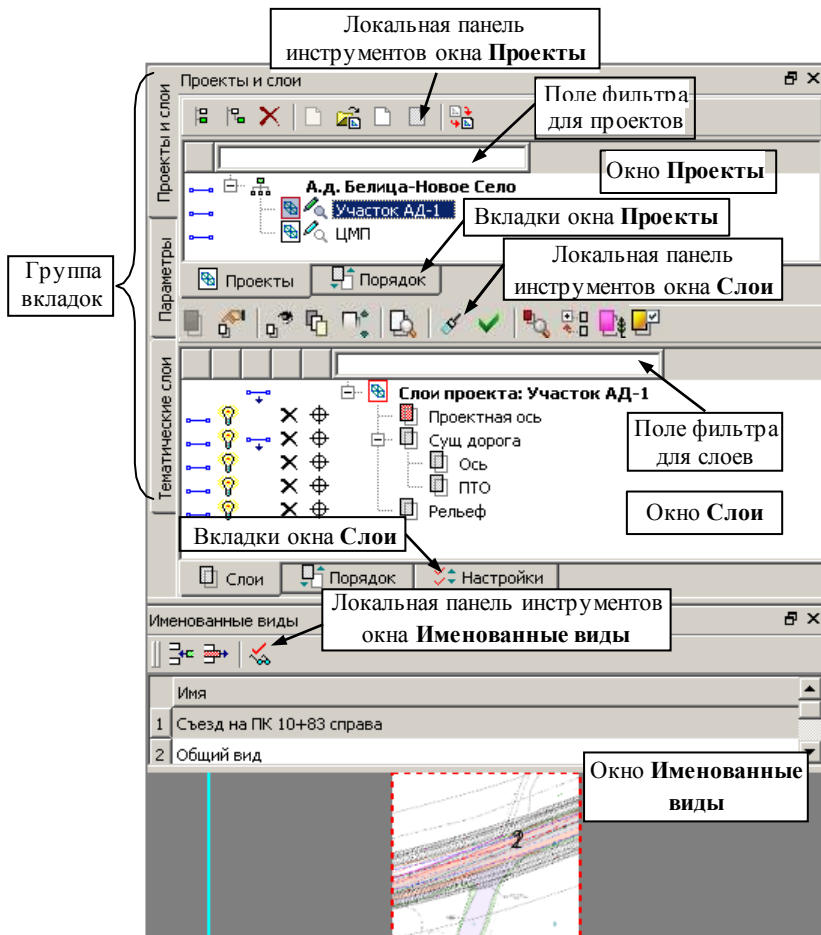


Рис. 3.6

В окне **Слои** отображаются слои выбранного проекта и сосредоточены все команды по работе со слоями (рис. 3.6).

Переход на панель **Параметры** происходит автоматически при активации команд. От команды зависят содержание и вид локальных панелей инструментов окна параметров. В этом окне уточняются различные настройки и отображается информация по выбранной команде.

Изменить положение (парковку) панелей можно путем захватов и перемещений. Панели паркуются с любой стороны от центральной области экрана или располагаются поверх других панелей («плавающий» режим).

В целях экономии рабочего пространства панели могут быть объединены в группу вкладок (рис. 3.6).

Наряду с другими настройками контекстного меню предусмотрена фиксация расположения панелей на экране (рис. 3.7).

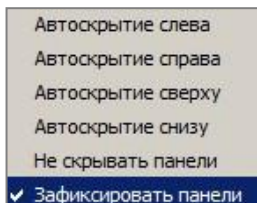


Рис. 3.7

**Смотри также** *Управление паркуемыми панелями и другие возможности настройки интерфейса подробно описаны в отдельном документе «Возможности настройки интерфейса», который находится в папке Документация\Дополнительные сведения на установочном диске.*

После выполнения команды **Создать Набор Проектов** на панели **Проекты и слои** создается новый набор проектов (НП), в состав которого входит один проект с именем Новый проект. В новом проекте автоматически создаётся один слой с именем Слой 1 (рис. 3.8).

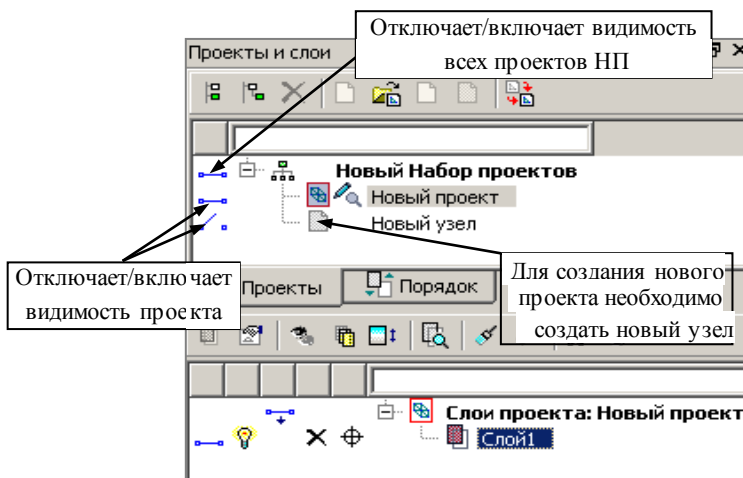


Рис. 3.8

Поясним значение новых терминов *Проект* и *Набор проектов*.

## ПОНЯТИЯ ПРОЕКТ И НАБОР ПРОЕКТОВ

**Проект** является основной единицей хранения данных в системе. За проектом хранятся:

- структура и свойства слоев;
- элементы, созданные пользователем;
- группа настроек, одинаковых для однотипных элементов: стили размеров, стили поверхностей, свойства подписей точек.

Настройки стилей размеров и поверхностей задаются в диалоге **Свойства проекта** (рис. 3.9), который открывается командой из меню **Установки/Активный проект** для активного проекта или из контекстного меню для любого выбранного проекта.

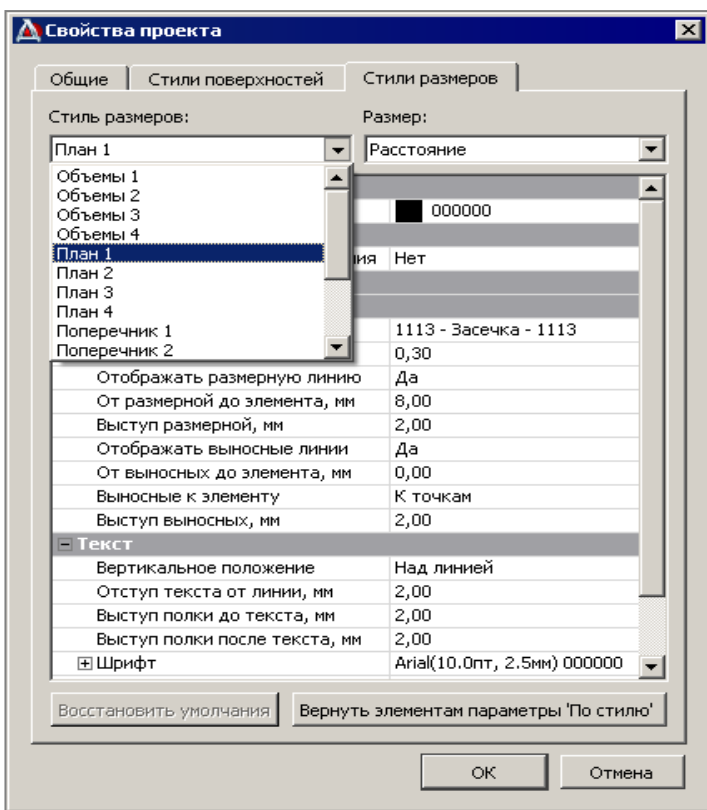


Рис. 3.9

Подписи точек настраиваются в диалоге **Настройка подписей точек**, который открывается одноименной командой из главного меню **Установки/Активный проект**.

При создании элемента проекта определяются его геометрические и графические свойства. Для этого часто используются ссылки на разделяемые ресурсы (РР).

Например, при нанесении на съёмку угодий в качестве РР могут быть использованы площадные тематические объекты классификатора из папки *Топоплан/Растительность*.

Проекты могут быть разных типов: **План генеральный, Дорога, План ОДД, Водопропускная труба, 3D-модель, Чертеж, Профиль** и т.д. Для каждого типа предусматривается соответствующий функционал.

**На заметку** *Различные типы проектов будут показаны на конкретных примерах в соответствующих главах руководства.*



**Набор проектов** может состоять из одного или нескольких проектов.

За набором проектов сохраняется ряд важных настроек, так называемые СНП: масштаб съёмки, системы координат, единицы измерения, точность представления, данные для заполнения штампов чертежей и ведомостей, графические свойства некоторых элементов и пр. Это позволяет открыть в одном наборе несколько различных проектов, затем настроить общие свойства одновременно для всех проектов набора. После сохранения НП и при последующем его открытии никаких дополнительных действий и настроек уже не требуется.


В общем случае в системе создаются наборы проектов следующих типов: плана, профиля, поперечника, разреза и чертежа. На данном этапе мы будем работать только с НП плана.

Набор проектов плана имеет древовидную структуру *узлов* (рис. 3.8), которые хранят ссылку на проект и информацию о его состоянии, т.е. загружен проект или нет, в каком состоянии загружен: для записи или для чтения. Установить проект активным можно двойным щелчком левой клавиши мыши по его названию. При этом активным станет слой, который расположен первым в дереве слоев.

Для проектов и набора проектов предусмотрены переключатели, которые управляют видимостью отдельных проектов и всего НП (рис. 3.8).

В узлы набора проектов можно загрузить проект, сохранившийся ранее на диске или в *хранилище документов* (команда **Открыть проект** ) , или создать новый проект (команда **Создать проект** ) .

**Смотри также** *Хранилище документов предоставляет определённые преимущества для хранения данных и отслеживания их изменений при коллективной работе. Познакомиться с ними можно в документе «Система хранения данных», который находится в папке *Документация/Дополнительные сведения* на установочном диске.*

Если воспользоваться командой **Данные/Открыть проект** , то в результате будет создан новый НП с выбранным проектом.

Для импорта данных и открытия проектов или НП можно использовать ещё одну возможность: перетаскивать файлы из проводника в окно открытой системы ДОРОГИ. Перетаскивать можно файлы проектов и наборов проектов (в том числе файлы обмена), а также файлы с данными, импорт которых предусмотрен в систему.

Файлы наборов проектов можно перетаскивать только в пустую систему (без открытого набора проектов).

Файлы проектов и файлы импорта можно перетаскивать и в пустую систему, и в систему с открытым набором проектов.

Порядок действий и результат перетаскивания зависит от формата файла, а если в системе открыт НП, то и от способа перетаскивания.

Для импорта данных в активный проект открытого НП файл следует перетащить в графическую область окна системы.

Для импорта данных в новый проект (с созданием нового узла в дереве открытого набора проектов) файл следует перетащить в любую, кроме графической, область окна системы.

Обращаем ваше внимание, что при удалении узла или набора проектов удаления самого проекта не происходит. Удалить проект можно в диалогах открытия и сохранения проектов, а также непосредственно на диске или в хранилище, где сохранён этот проект.

## УПРАЖНЕНИЕ

### ИМПОРТ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Покажем некоторые способы передачи исходных данных в систему ДОРОГИ из различных источников. Для этого создадим два новых проекта с одновременным импортом данных. Затем объединим полученные данные в одном проекте, используя возможности работы со слоями проектов.

1. Для создания нового проекта необходимо создать новый узел. На локальной панели инструментов окна **Проекты** выберите команду

**Создать узел на одном уровне**  (рис. 3.8).

При этом можно создать пустой проект, открыть ранее созданный проект из числа проектов НП плана или загрузить какие-либо данные из других систем, т.е. выбрать вариант создания проекта **Создать проект импортом внешних данных**, а из выпадающего списка выбрать необходимый тип данных (рис. 3.10).

Смотри также *Об особенностях импорта данных см. главу 32.*



Для первого проекта исходные данные импортируем из файла **Рославль.gds**. Этот файл создан в результате работы программы КРЕДО ДАТ и содержит информацию о рельефных точках, тематических объектах и схеме планово-высотного обоснования.

Схему обоснования импортировать не будем, т.к. в нашей дальнейшей работе она не потребуется.

Для импорта тематических объектов настроено соответствие кодов топографических объектов КРЕДО ДАТ объектам того же типа в системах CREDO III.

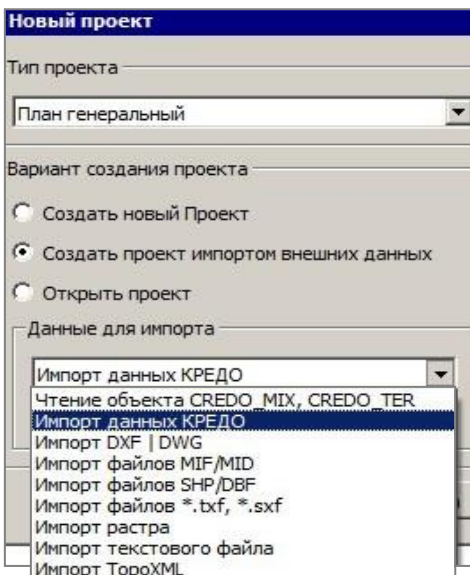



Рис. 3.10

- Из списка данных для импорта выберите строку **Импорт данных КРЕДО** (рис. 3.10).

**Импорт данных КРЕДО** выполняется при помощи специального плагина, который устанавливается вместе с системой. В случае обновления плагина между выпусками версий CREDO III информация об этом и ссылка для скачивания будут размещены на сайте компании.

- Нажмите кнопку выбора  и откройте файл *Рославль.gds4* из папки *Документация\Материалы упражнений\Дороги*.
- Нажмите **ОК**.

*На заметку* *Файлы для упражнений расположены на установочном диске в папке* *Документация\Материалы упражнений\Дороги*. *Перед началом работы скопируйте эту папку на жесткий диск своего компьютера.*

- На странице **Параметры импорта** можно отключить настройки на импорт растра и создание схемы обоснования (рис. 3.11).
- Нажмите **ОК**.
- В результате импорта мы получили съемочные точки и тематические объекты в слое *Рельеф*, для их отображения на экране выберите команду **Вид/ Показать все <Ctrl+0>**.

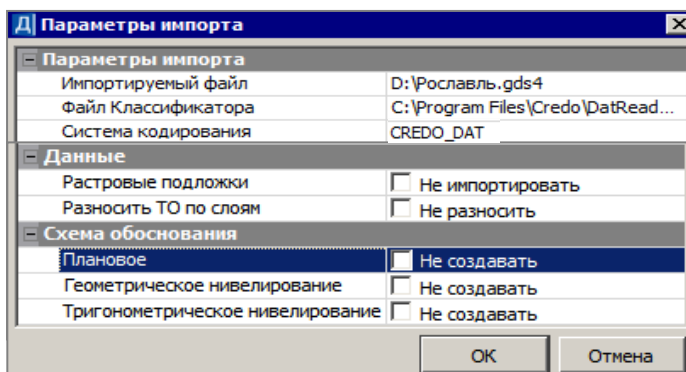



Рис. 3.11

8. Создадим ещё один проект, импортируя в него данные из файла **Исходные данные.prx**. Он создан в CREDO III версии 1.11 и содержит данные топографической съёмки: участок поверхности рельефа и элементы ситуации, которые дополняют информацию, полученную из файла **Пославль.gds4**.

- Откройте проект в пустом узле, который создан автоматически при открытии нового НП – кнопка **Открыть проект**  на локальной панели в окне **Проекты**.
- Выберите файл Исходные данные.prx.

В итоге мы получили два проекта: в окне **Проекты** узлам, в которых созданы проекты, присвоены имена импортированных файлов, а в окне **Слои** отображаются все слои проектов, сохраняя исходную структуру и настройки слоев (рис. 3.12).

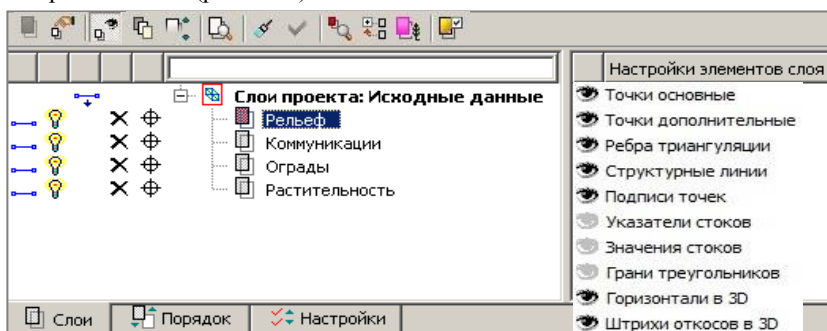


Рис. 3.12

## ПОНЯТИЕ СЛОЯ

Напомним хорошее наглядное представление сути слоёв как набора прозрачных пленок, на каждой из которых размещается определённый вид графической информации.

Слои объединяют различные типы данных и определяют порядок их отрисовки, возможность захватывать и удалять элементы слоя, управлять видимостью всех данных слоя одновременно и отдельных элементов одного слоя или группы слоёв через **Фильтры видимости** (рис. 3.12).

Как было сказано выше, управление слоями выполняется в окне **Слой** панели **Проекты и слои** при помощи команд, сосредоточенных на локальной панели инструментов (рис. 3.12).

Помимо этих команд, предусмотрены различные переключатели для управления видимостью слоев (☐ и ☒), условиями удаления ✕ и захвата ⊕ элементов каждого слоя (рис. 3.13).

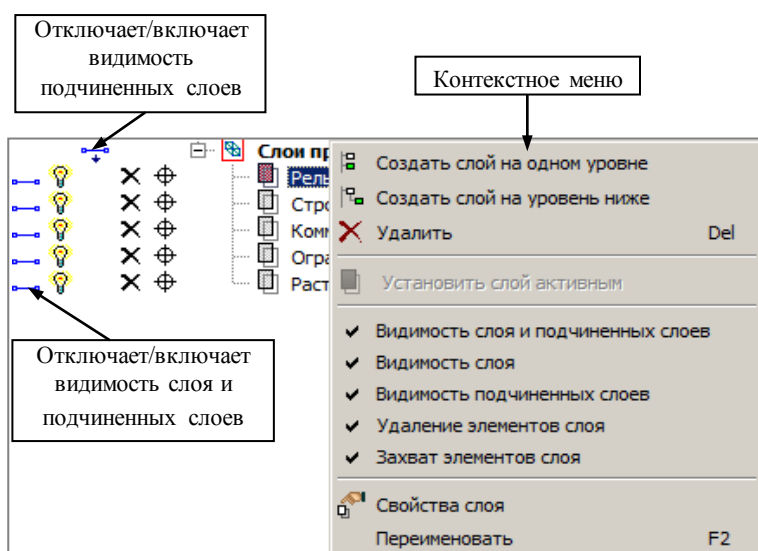





Рис. 3.13


Настройки видимости, захвата и удаления доступны также в контекстном меню каждого слоя. Через контекстного меню можно удалять и создавать слои (рис. 3.13).

Сделать *активным* слой, а вместе с ним и проект с этим слоем, можно двойным щелчком левой клавиши мыши по названию слоя или при помощи кнопки **Установить слой активным** ☐. Если дважды щёлкнуть по названию проекта, то станет активным данный проект и слой, расположенный сверху списка слоев в окне **Слой**.

При помощи кнопки **Показать элементы слоя** ☐ все видимые элементы выбранного слоя располагаются по центру графического окна, занимая при этом всю его область.

Для отображения изменений в графической области окна можно использовать команды **Перерисовка в реальном времени**  и **Применить настройки**  <F5>. Чтобы свернуть или развернуть все подчиненные слои, используется команда **Свернуть все слои** .

Команды создания, удаления, копирования, вставки и врезки слоёв, а также команды, позволяющие изменять структуру слоёв в проекте, сгруппированы в диалоговом окне **Организатор слоёв** (рис. 3.13).

Диалог **Организатор слоёв** открывается одноименной командой . Причем работать можно со слоями всего набора проектов, т.е. со слоями любого из проектов НП.

## УПРАЖНЕНИЕ

### РАБОТА СО СЛОЯМИ

1. Объединим однотипные данные, разнесённые по двум проектам.  
Для этого воспользуемся командами врезки-вырезки слоев.
  - Откройте диалог **Организатор слоёв** (рис. 3.14).

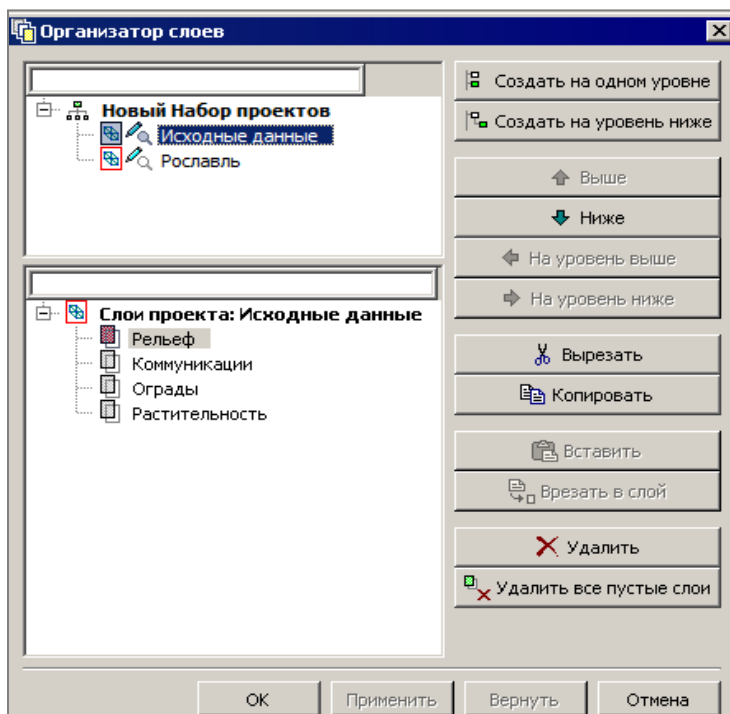




Рис. 3.14

- Выделите слой *Рельеф* проекта **Рославль** и нажмите кнопку **Вырезать**.
  - Выделите слой *Рельеф* проекта **Исходные данные** и нажмите кнопку **Врезать в слой**.
  - В открывшемся окне **Врезка слоя** оставьте все настройки по умолчанию и нажмите кнопку **ОК**.
2. Создайте новый слой в проекте **Исходные данные**.
- Выделив название слоя *Рельеф*, нажмите кнопку **Создать на одном уровне** .
  - Задайте имя новому слою *Строения*.
  - Закройте диалог **Организатор слоев** с применением выполненных действий (кнопка **ОК**).
3. В проекте **Исходные данные** сделайте активным слой *Строения*, а в слое *Рельеф* включите видимость ребер триангуляции (кнопка **Фильтры видимости** .
4. В окне **Проекты** удалите пустой проект (*Рославль*), для этого используйте команду **Удалить узел из Набора Проекта**. На запрос о сохранении данных проектов нажмите **Нет**.

## СВОЙСТВА НАБОРА ПРОЕКТОВ

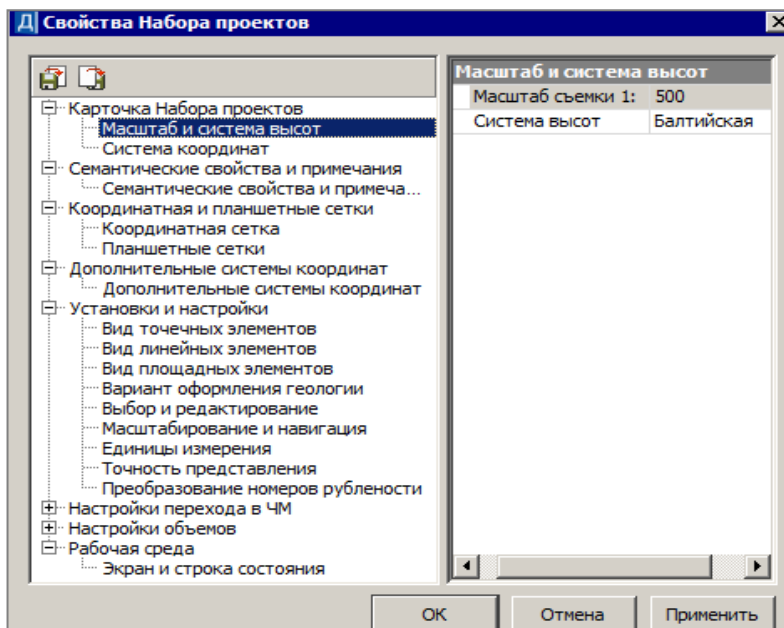


Рис. 3.15

Как говорилось выше, для набора проектов можно задать и сохранить в нем ряд свойств (см. раздел «*Понятия Проект и Набор проектов*»).

1. Выберите команду **Установки/ Свойства набора проектов**.  
В левой части диалога **Свойства Набора Проектов** находится перечень свойств, в правой части выполняются настройки (рис. 3.15).
2. При выборе свойства **Масштаб и система высот** в окне можно установить необходимый удобный масштаб. В общем случае, масштаб соответствует масштабу съёмочных работ или масштабу используемого в виде раstra картографического материала.
3. **Систему координат (СК)** набора проектов при необходимости можно заменить, выбирая её из перечня в диалоге **Открыть объект «Система координат»** (рис. 3.16).

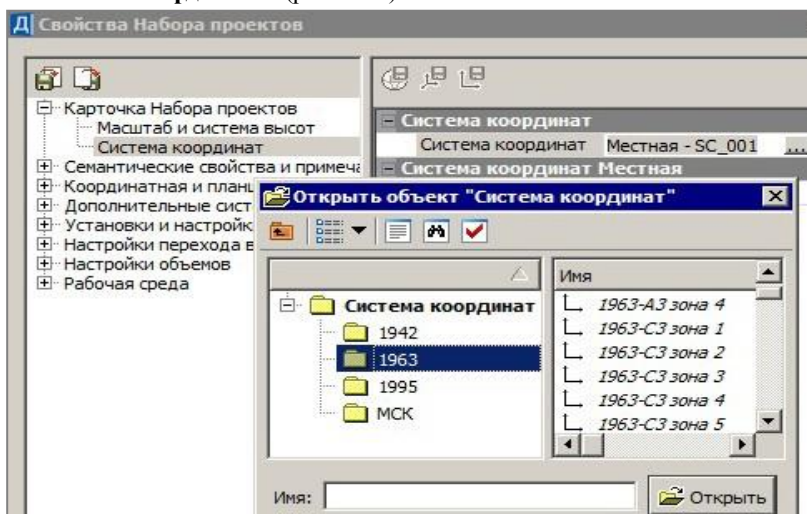


Рис. 3.16

Выбранная СК сохраняется как за набором проектов в виде единого набора параметров (датум, эллипсоид и параметры проекции), так и за каждым проектом в отдельности.

**На заметку** Для быстрого поиска нужной системы координат введите ключевое слово/фразу в поле **Имя** в диалоге **Открыть объект «Система координат»** и нажмите <Enter>. После чего в левой части окна отобразятся все найденные СК. Аналогично можно «фильтровать» данные в большинстве браузеров выбора системы.

Здесь же для СК с заданной проекцией можно настроить следующее представление координат:

- ХУ – привычное представление системы координат НП в виде прямоугольных координат.

Для отображения номера зоны в параметрах необходимо установить соответствующий флажок.

- BL – положение элементов будет представлено в виде геодезических эллипсоидальных координат (широта, долгота, высота), с возможностью настроить единицы измерения (градусы, гоны, мили, радианы), формат отображения, точность представления данных.
- XYZ – геоцентрическое представление координат.

Если требуется изменить параметры СК (датура, эллипсоида), то применяется команда **Установки/ Системы координат и веб-карты**. Она открывает редактор для корректировки и создания новых СК. Затем измененную СК можно выбрать в настройках СНП (рис. 3.16).

*На заметку Масштаб и систему координат также можно изменить в строке состояния окна План.*

---

В данном контексте следует сказать о возможности преобразования координат как для отдельного проекта, так и для всех проектов НП разом. В системе ДОРОГИ функции преобразования координат реализованы несколькими командами из меню **Правка/ Преобразование координат Проекта**.

Сразу после активизации одного из методов преобразования (рис. 3.17) открывается окно выбора проектов, в котором можно указать отдельный проект или все проекты набора.

*Смотри также Подробная информация о всех методах и отдельных настройках преобразования координат проектов дана в справочной системе ДОРОГИ.*

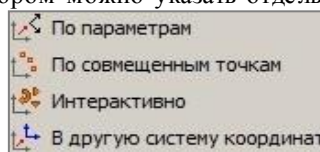


Рис. 3.17

**ВНИМАНИЕ !** При открытии набора проектов или отдельного проекта система анализирует значения координат по оси Y. Если координаты проекта по оси Y имеют номер зоны и этот номер не соответствует номеру зоны СК НП, то система предложит преобразовать координаты проекта, избавившись при этом от номера зоны.

---

В таком случае появится диалог **Система координат** с информацией: какая СК хранится за НП и проектами, в каких проектах присутствует номер зоны (рис. 3.18).

При необходимости СК НП можно изменить/указать новую. В зависимости от выбранной СК НП в столбце **Операция над проектом** будет отображена информация, что произойдет с координатами проекта при преобразовании (рис. 3.18).

При необходимости можно изменить систему координат НП.

В зависимости от выбранной СК НП в столбце **Операция над проектом** будет отображена информация о том, что произойдет с координатами проекта при преобразовании (рис. 3.18).

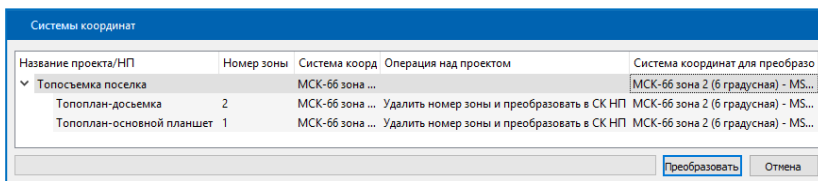


Рис. 3.18

Для запуска процесса преобразования служит кнопка **Преобразовать**. При нажатии на кнопку **Отмена** координаты проектов будут отображаться без номера зоны.

**ВНИМАНИЕ !** Если СК НП и открываемого проекта совпадают и в координатах Y присутствует номер зоны СК, то система автоматически (без предупреждения) обрежет номер зоны.

Таким образом, вся последующая работа в проекте будет вестись без номера зоны СК. При необходимости включить отображение номера зоны можно в диалоге **Свойства Набора проектов** – флажок **Отображать номер зоны** (настройка доступна, если задана СК).

*На заметку* Если в НП присутствует проект ОДД, то номер зоны обрезается без преобразования.

*На заметку* Если в пределах одного проекта имеются координаты Y с несколькими зонами, то проект будет разделен на соответствующее количество частей (в исходном проекте останется часть проекта с большим количеством данных, а остальные части помещаются на уровень ниже исходного). Исключение составляют типы проектов **План Геологический, Измерения**. Эти проекты разбиваться на части не будут, их элементы будут смещены по значению большей зоны (соответственно, меньшие зоны сместятся в минусовые координаты).

С остальными свойствами набора проектов ознакомьтесь самостоятельно и введите все необходимые данные.

## УПРАЖНЕНИЕ. СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

### СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

В заключительной части познакомимся с командами сохранения проектов и наборов проектов.

1. Для сохранения всех данных служит команда **Сохранить Набор Проектов и все Проекты**  меню **Данные**.



- После выбора команды появляется диалог **Сохранение Набора проектов** (рис. 3.19).

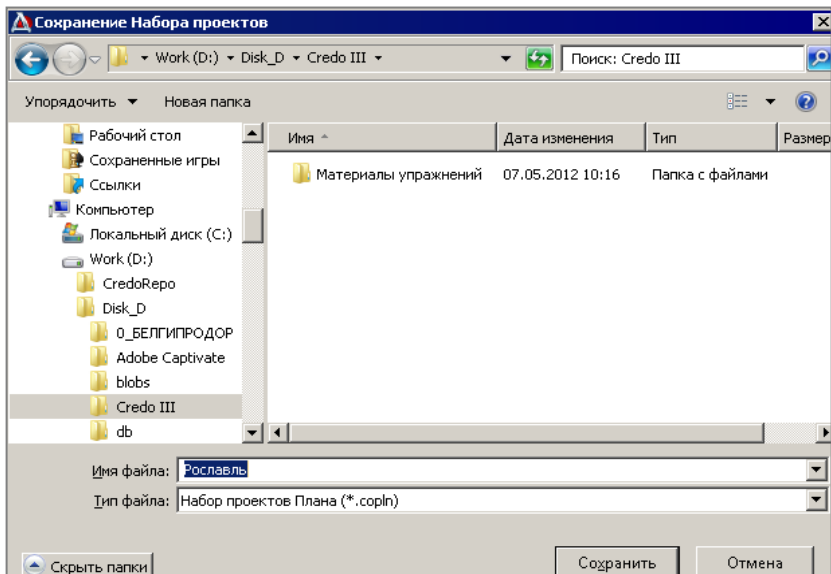


Рис. 3.19

- Выберите место хранения НП и задайте ему имя **Рославль**.
- Нажмите кнопку **Сохранить** (рис. 3.19).

**ВНИМАНИЕ !** При сохранении набора проектов сохраняются адреса входящих в его состав проектов, но не сами проекты.

- Откроется диалог **Сохранение Набора проектов и всех Проектов** с заданным адресом НП. По этому адресу автоматически формируются адреса всех проектов в составе НП (рис. 3.20).

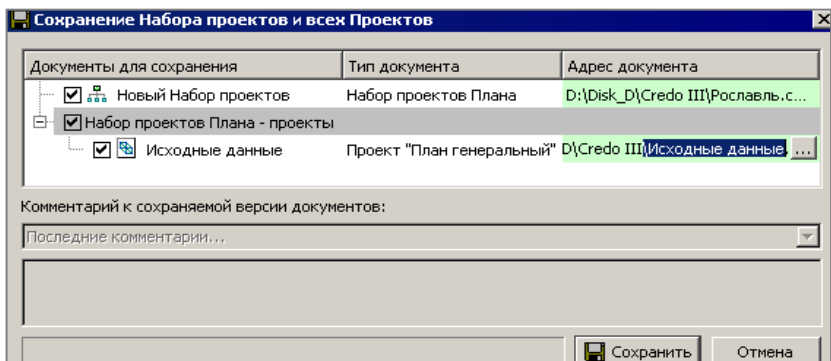


Рис. 3.20

В данном диалоге при помощи флажков можно выбрать документы для сохранения, здесь же можно изменить адреса хранения и имена НП и отдельных проектов.

**На заметку** Для тех, кто работает с хранилищем документов, в диалоге **Сохранение Набора проектов и всех Проектов** есть дополнительная возможность – ввести комментарии к сохраняемой версии документов.

- Нажмите кнопку **Сохранить** (рис. 3.20).
- Сохраненный набор проектов можно использовать в дальнейшем в качестве шаблона НП. Для этого необходимо зайти в меню **Установки/ Настройки системы** и в кусте **Создание и открытие документов/ Шаблон Набора проектов** указать адрес к сохраненному файлу набора проектов плана СОПЛН. В результате, при создании нового набора проектов будет открываться указанный набор проектов с сохраненными за ним свойствами, определенной структурой проектов и слоев.
- Шаблон НП можно использовать в двух режимах: в режиме чтения данных или в режиме редактирования (рис. 3.21).

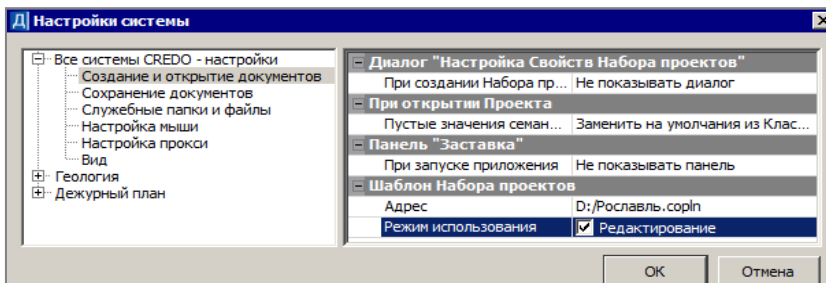


Рис. 3.21

2. Сохранить данные предварительно выбранного проекта можно при помощи команд контекстного меню (рис. 3.22) в окне **Проекты**.

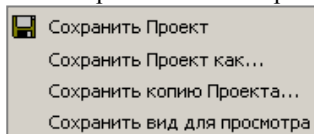


Рис. 3.22

## ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТРОЕНИЙ И ПРИНЦИПЫ ИХ СОЗДАНИЯ

Прежде чем приступить к описанию и выполнению конкретных команд, предлагаем познакомиться с типами элементов, которые предусмотрены в системах КРЕДО III. Их можно условно разделить на две группы: модельные и вспомогательные элементы.

### ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Вспомогательные элементы – это *примитивы* и *полилинии*. Они выполняют две функции: служат геометрической основой для модельных элементов и используются в качестве вспомогательных построений – для привязки, построения касательных, нормалей и пр.

*Примитивы*, которые можно создать в окне плана, – это прямые, окружности, клотоиды, сплайны, а в окне профиля – прямые, окружности, сплайны и параболы.

Команды создания примитивов сгруппированы в меню *Примитивы*. Например, методы построения прямой в плане показаны на рис. 4.1.

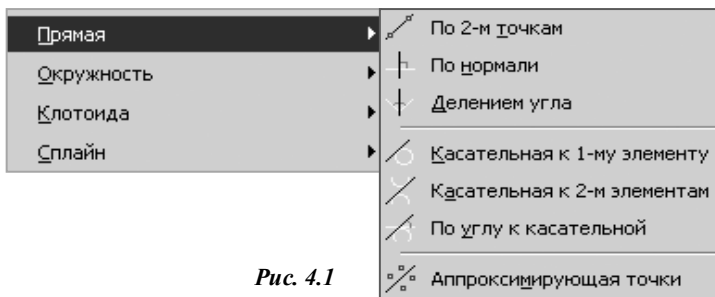


Рис. 4.1

Команды редактирования примитивов находятся в меню *Примитивы/Редактировать элемент*.

Примитив может отрисовываться не полностью, а в виде сегмента, например, отрезка при построении прямой *по 2-м точкам* или дуги при построении окружности *по 3-м точкам*. При дальнейшем использовании сегмента на экране отображается и участвует в построении весь примитив. В иерархии элементов платформы CREDO III примитивы находятся на самом низком уровне.

---

*На заметку* Если на примитиве (на его сегменте) создаётся полилиния, то он становится невидимым.

---

**Полилиния** – это элемент, расположенный на уровень выше примитива. Она может включать в себя как один, так и несколько примитивов или сегментов примитивов, которые стыкуются между собой.

Группы команд создания полилинии (**Полилиния** и **Сопряжение**) и её редактирования (**Редактировать полилинию**) находятся в меню **Примитивы**. На полилиниях создаются элементы более высокого уровня иерархии, т.е. модельные элементы (маски, регионы, размеры). При этом полилинии считаются несвободными и некоторые действия по их редактированию уже невозможны.

---

*На заметку* Если на полилинии создана маска любого типа, то полилиния становится невидимой. Управлять видимостью полилиний, свободных и несвободных, можно при помощи команды **Установки/ Видимость полилиний**.

---

Вспомогательные элементы принадлежат проекту, при активности которого они были созданы, хранятся вне слоёв проекта и не имеют индивидуальных графических свойств. Вид примитивов и полилиний определяется для всего набора проектов в диалоге **Свойства набора проектов**. В неактивном проекте вспомогательные элементы не отображаются. Также они не передаются на печать и не экспортируются.

В то же время вспомогательные элементы можно использовать в качестве объектов привязки и создавать их копии даже из неактивного проекта (в этом случае надо захватывать маски).

## МОДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Модельные элементы по геометрическим признакам можно разделить на точечные объекты, поверхности, маски, регионы, размеры и текстовые элементы. Эти элементы могут иметь различные индивидуальные свойства и ссылаться на разделяемые ресурсы (типы линий, штриховки, объекты классификатора), могут иметь логически связанные с ними элементы, например, подписи, условные обозначения и пр.

Основные команды для работы с большинством модельных элементов (за исключением поверхности) сгруппированы в меню **Построения**.

**Маска** – это линейный объект, который создаётся на всей полилинии или только на её части. Маска имеет определённую функциональность и вид отображения. В отличие от полилиний и примитивов, все маски хранятся в слоях проекта.

В платформе КРЕДО III используется достаточно большое количество типов масок. Некоторые из них могут иметь профили, созданные в плане, а также наборы проектов с различными данными.

**Регион** – это область внутри замкнутого контура, созданного одной или несколькими полилиниями. К регионам относятся собственно регионы и площадные тематические объекты.

Построение масок и регионов может выполняться с использованием уже существующих элементов или с одновременным созданием полилиний.

**Поверхность** – это упорядоченное множество треугольных граней.

**Смотри также** *Подробнее о поверхностях написано в главе 6.*

Под **точечными объектами** понимаются точки, точечные тематические объекты, символы.

**Смотри также** *Подробнее о точках см. главу 5, о ТТО – главу 8.*

Вид **размера** определяется в окне диалога **Свойства проекта** на вкладке **Стили размеров**. Диалог открывается при помощи команды **Свойства проекта** (меню **Установки/ Активный Проект** или контекстное меню для выбранного проекта). При создании или редактировании размера некоторые его параметры можно изменять.

Для работы с размерами предусмотрены команды создания, редактирования, удаления размеров, которые собраны в меню **Размеры** (рис. 4.2).

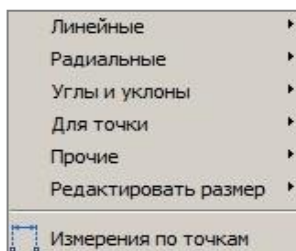


Рис. 4.2

Под **текстовыми элементами** понимаются однострочные и многострочные тексты и различные подписи. В текстах значение задаётся непосредственно при создании и редактировании. Тогда же определяется и тип текста: одно- или многострочный.

Для создания и редактирования текста используются методы на локальной панели инструментов команды **Построения/ Текст**.

Подписи отображают свойства элементов, к которым они относятся. Например, в подписях тематических объектов можно отобразить их геометрические и семантические свойства.

**Смотри также** *Про подписи тематических объектов более подробно написано в главе 8 «Ситуация».*

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЙ


При создании элементов или при их выборе для редактирования открывается окно **Параметры**. В нем отображаются все параметры построения или выбранного элемента.


Верхняя панель инструментов этого окна содержит перечень кнопок, в т.ч. и переключатели курсора




Активизация первой слева кнопки применяет построение, второй – отменяет последний интерактивный шаг и обеспечивает возврат к предыдущему; третьей – завершает создание сложного объекта, а последней – завершает операции, связанные с использованием выбранного метода без применения.

Активизация кнопок с четвертой по восьмую изменяет форму курсора и режим его использования в конкретных геометрических построениях.

- **Указание точки**  <Alt+I> – при построении точка указывается курсором визуально в произвольном месте, ее координаты доступны для редактирования в окне параметров.

Курсор в режиме указания точки принимает вид  в тех построениях, где требуется создание узлов. При этом можно использовать любые существующие точки и линии.

На линии можно выбирать характерные узлы (начало, конец, середина элемента, точки касания, пересечения, перегиба или максимального изгиба (для сплайна)).


Для выбора линии или точки достаточно приблизить к ним курсор  – линия (точка) «подсветится» (если линия и точка находятся в непосредственной близости или точка расположена на линии, то приоритет за точкой, а чтобы захватить линию, следует немного сместить курсор, отодвинув его от точки).

Первым щелчком резинка построения цепляется за линию, вторым фиксируется точка на линии, после чего в окне параметров можно уточнить расстояния до смежных узлов и задать смещение по нормали от линии.


Если в построении используются сегменты существующих линий, то после выбора линии сегмент выделяется двумя щелчками курсора.

При создании узлов на линии можно указывать произвольное место или точку как на линии, так и в стороне от неё (должна быть проекция на линию).







Двойным щелчком выполняется захват линии по всей длине.

Курсором  можно указывать и произвольные точки. Если в непосредственной близости к указанному месту находится существующая точка или узел линии, то будет захватываться такая точка. Чтобы отключить захват существующей точки/узла или линии, достаточно одного щелчка колесом мыши. Повторный щелчок возвращает привязку к существующим точкам и узлам линии.

Для построения контура в командах создания и редактирования поверхностей, в команде создания новых объектов по существующим, в отдельных методах команды **Параметры и удаление объектов** – курсор



принимает вид  таким курсором можно выбирать любые точки и сегменты линий, а также указывать точки в произвольных местах.

Построение можно завершать повторным захватом первого узла (зажмут контур после создания как минимум 3-х узлов), или повторным захватом последнего узла, или кнопкой **Последний элемент построения** на панели курсоров, или  $\langle End \rangle$ .

- **Захват точки**   $\langle Alt+2 \rangle$  – при построении захватываются существующие точки, в том числе точки пересечения и касания, начала или конца элементов и ряд других.
- **Захват линии**   $\langle Alt+3 \rangle$  – активизируется (выбирается, захватывается) ближайшая к центру курсора линия, после чего возможны построения с ее участием.
- **Захват примитива/полилинии**   $\langle F8 \rangle$  – при помощи кнопки переключателя можно определить, что выбирать – отдельные геометрические элементы (сплайны, прямые и т.д.) или всю маску.
- **Выбор полигона**   $\langle Alt+4 \rangle$  – выполняется выбор замкнутого контура (регионов, ПТО, групп треугольников).
- **Выбор текста**   $\langle Alt+5 \rangle$  – выполняется выбор текстов и подписей.
- **Копировать свойства**  кнопка позволяет применить свойства элементов, которые были созданы ранее в одном из слоев любого проекта из числа открытых в данном наборе: точек, ТТО, графических масок, ЛТО, регионов, ПТО, текстов (в плане генеральном); выработок и геологических разрезов (в плане геологическом); графических масок, регионов и текстов (в чертеже), графических масок и регионов (в профиле).

Копировать свойства можно до начала построения нового элемента или после создания его геометрии.

Для переключения режима курсора используются: «клик» на средней клавише («колесико») мыши, либо соответствующая кнопка панели инструментов окна параметров, либо функциональная клавиша  $\langle F7 \rangle$  (циклическое переключение курсоров), либо «горячие» клавиши, которые упоминались при описании курсоров.

Для применения построения и завершения метода необязательно нажимать кнопки **Применить построение** и **Закончить метод**. В большинстве команд создания и редактирования реализовано автоприменение, которое происходит в момент создания нового элемента или при выборе другого элемента для редактирования. Если при этом кнопка **Применить построение** активна , то происходит автоприменение построения. Если же эта кнопка не активна , то происходит закрытие метода. Если в построении есть не завершенные или не примененные действия, то при закрытии метода появится запрос на отмену построения.

Для разных типов элементов предназначены свои команды создания, редактирования и удаления. Например, такие команды есть для точек, примитивов, полилиний, графических масок.

Для объектов, которые могут состоять из различных элементов, применяются команды с полным набором параметров по всем элементам. Например, по линии заданной геометрии можно создать маски разных типов, точки и ТГО в узлах, а если эта линия будет замкнутой – то регион и ПГО внутри контура.

Редактировать элементы можно как индивидуальными командами, так и универсальной командой для любых элементов **Построения/ Редактирование объектов**.

Эта же команда всегда активна при включении фонового режима редактирования (**Установки/ Фоновый режим приложения/ Режим редактирования элементов**), если на текущий момент не выбрана никакая другая команда. Поэтому, если вам предстоит длительная работа по редактированию элементов, удобнее использовать данный режим.

В режиме **редактирования**, пока не выбраны элементы для редактирования, открыты наиболее востребованные методы построения объектов по линии и контуру, а также методы редактирования поверхности.

После выбора каких-либо объектов в графической области плана в окне параметров отображается информация о них и открываются методы редактирования на панелях этой же команды. Набор методов зависит от типа и количества выбранных элементов.

Для примера покажем, как выглядит в режиме редактирования набор методов после выбора графической маски (рис. 4.3).

На нижней панели инструментов доступны методы редактирования маски, выше – методы создания и редактирования узлов и звеньев, еще выше – набор методов преобразования элементов и команды управления проектами и слоями (рис. 4.3).

Набор методов преобразования состоит из

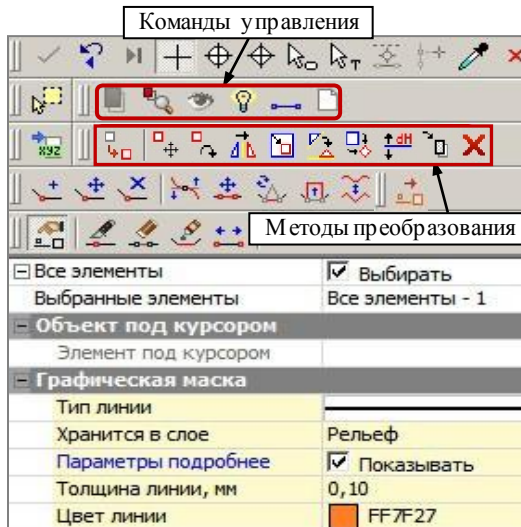


Рис. 4.3



следующих команд: *Копировать*, *Переместить*, *Повернуть*, *Симметрично переместить*, *Масштабировать*, *Переместить по касательной*, *Совместить по двум точкам*, *Изменить высоты*, *Переместить в слой* и *Удалить*.

Команды управления в основном уже знакомы по работе с проектами и слоями. У этих команд поясняющие названия и интуитивно понятная функциональность.

## ВЫБОР ДАННЫХ

Для редактирования элементов можно использовать одиночный и групповой выбор данных. При этом для захвата доступны элементы, которые удовлетворяют условиям различных фильтров выбора. Например, для режима редактирования в фильтр добавлены все элементы, которые можно удалить, повернуть, переместить и т.д. (рис. 4.4).

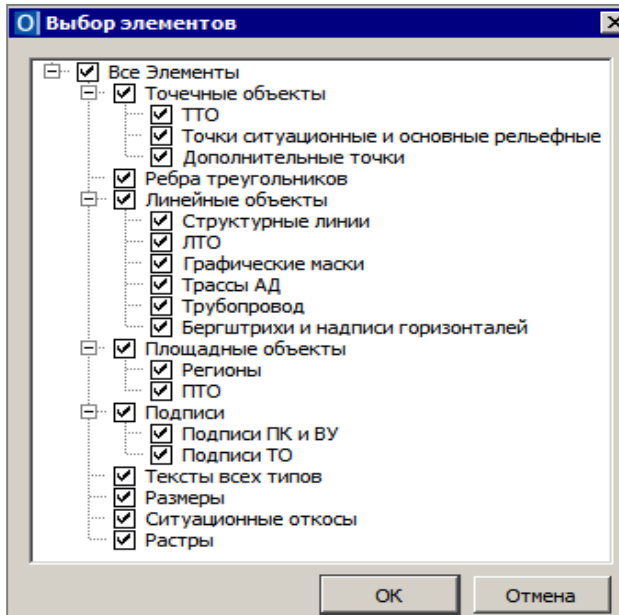





Рис. 4.4

Для группового выбора элементов предусмотрены варианты:

- использование клавиш  $\langle Shift \rangle$  (добавление) и  $\langle Ctrl \rangle$  (инвертированный выбор);
- создание контура (курсор в режиме указания точки может принимать вид  ). .

Для создания контура курсором вида  можно указывать произвольные точки или использовать уже существующие: подвести курсор к точке и она «подсветится».

Для захвата линии используется клавиша <Ctrl>, затем на линии указываются две точки – определяется участок линии в контуре. Двойной клик по линии с удержанием <Ctrl> выбирает всю линию. В зависимости от способа построения можно получить прямоугольный или произвольный контур.

При создании прямоугольного контура *справа налево* выбираются все элементы, которые пересекли контур или оказались внутри него, а *слева направо* – только элементы внутри контура.

При создании произвольного контура *против часовой стрелки* выбираются все элементы, которые пересекли контур и оказались внутри него, а *по часовой* – только элементы внутри контура.

Если выбраны однотипные элементы, то их общие свойства отображаются в окне **Параметры**, а при выборе разнотипных элементов таких свойств не будет.

*На заметку Цвета выбранных и редактируемых элементов назначаются в диалоге **Свойства Набора проектов** (команда **Установки/Свойства Набора проектов**).*

Снять выделение элементов можно щелчком в свободной области графического окна.

### КОНТЕКСТНОЕ МЕНЮ ПОСТРОЕНИЯ

По правой кнопке мыши по умолчанию вызывается контекстное меню построения (рис. 4.5).

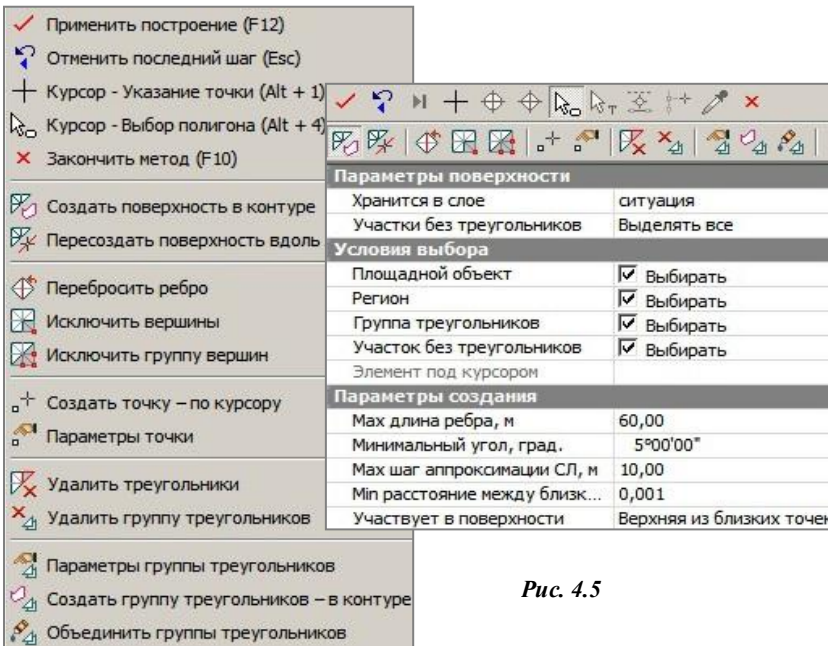


Рис. 4.5

Содержание команд контекстного меню зависит от выбранной команды и работает в двух режимах.

1. В обычных построениях в контекстном меню выводятся команды стандартной панели инструментов и дополнительной панели при её наличии (рис. 4.5);
2. В режиме универсального редактирования в контекстном меню выводятся только команды индивидуального редактирования элементов (рис. 4.6).

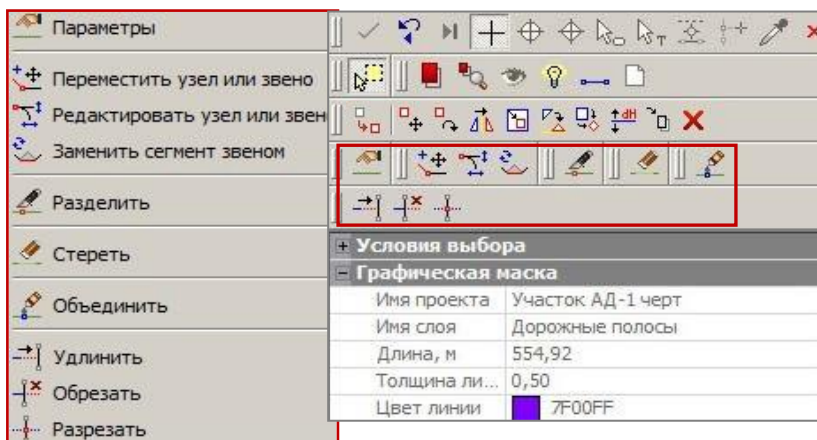


Рис. 4.6

Отмена последнего построения выполняется кнопкой  <Esc>.

Отключить работу контекстного меню построения можно в настройках системы в разделе **Настройка мыши** (диалог команды **Установки/Настройка системы**) (рис. 4.7).

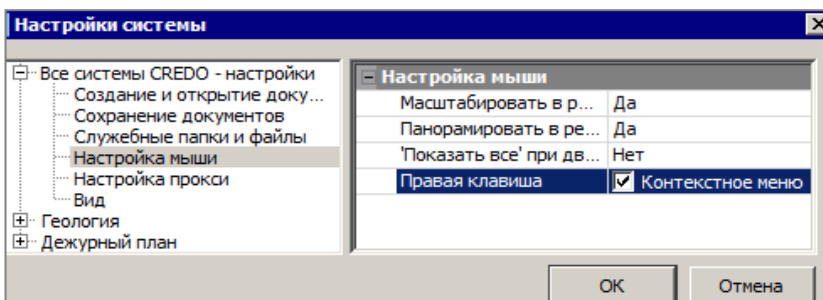




Рис. 4.7

В этом случае отмена последнего построения будет выполняться по правой клавише мыши.

## ИНФОРМАЦИЯ


Команда **Правка/Информация**  предназначена для получения информации обо всех элементах в проектах любого типа. После выбора команды необходимо подвести курсор к элементу в графическом окне, при этом откроется окно **Параметры** с информацией.

При включенном режиме информации (команда **Установки/ Фоновый режим приложения/Режим информации**), если не выбрана никакая другая команда, будет работать команда **Информация**  без дополнительного включения.

Если включена паркуемая панель **Контекстная информация**, то все параметры элемента, к которому подведён курсор, также будут отображаться в этом окне, как в режиме редактирования, так и в режиме информации.


## ПОИСК ЭЛЕМЕНТОВ

В системе предусмотрено несколько возможностей поиска элементов в графической области, которые позволяют находить элементы в разных ситуациях.

При помощи команды **Правка/Найти**  <Ctrl+F> можно создавать сохраняемые запросы для поиска элементов в графической области плана. При этом настройки позволяют ограничить поиск указанными контурами и задать условие для поиска только тех элементов, которые указаны в запросе.

Здесь же реализован поиск разнотипных тематических объектов (точечных, линейных и площадных) по значениям семантических свойств. Найденные объекты и их свойства могут быть представлены в виде таблицы.

Внешний вид такой таблицы можно изменить – скрыть столбцы и/или поменять их порядок, который сохранится вместе с запросом. В соответствии с текущим представлением таблицы может быть сформирован файл в формате HTML. Созданный файл открывается в **Редакторе ведомостей**, при необходимости в нем можно продолжить форматирование, как таблицы, так и текста.

Для перехода в режим редактирования найденных объектов необходимо нажать кнопку **Редактировать элементы**  на панели инструментов окна **Параметры**.

## ТОЧКИ

Точки служат для создания цифровой модели местности инженерного назначения.

Точки могут быть двух типов: основные и дополнительные.

**Основные точки** создаются интерактивными методами или импортом внешних данных. Такие точки могут иметь имя и характеристику по отношению к рельефу: рельефная, ситуационная с отметкой, ситуационная без отметки.

- **Точка рельефная** – это точка с отметкой, которая учитывается при триангуляции. Точка не может быть удалена через команды редактирования точки, пока она участвует в триангуляции.
- **Точка ситуационная** используется для определения положения ситуационных объектов и не учитывается при триангуляции. Может быть двух типов: без отметки и с отметкой. В последнем случае, кроме планового положения ситуационного объекта, точка характеризует его высотное положение.

**Дополнительные точки** создаются системой автоматически в процессе построения поверхностей с участием структурных линий, а также в результате редактирования поверхностей (пересоздание, врезка одной поверхности в другую и т.п.). При редактировании дополнительной точки (изменении отметки) она автоматически становится основной.

Видимостью точек, как основных, так и дополнительных, можно управлять на панели управления слоями (см. ниже).

## СОЗДАНИЕ ТОЧЕК

Для создания точек предусмотрена группа команд меню *Построения/Точка* (рис. 5.1).

На примере создания точки при помощи команды *Точка/По курсору* познакомимся с различными настройками, доступными для точки.

После выбора местоположения точки в графической области можно задать имя точки, уточнить ее координаты, определить отметку, выбрать слой хранения, выбрать тип точки и отображение подписи в окне параметров (рис. 5.2).

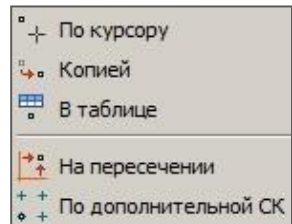


Рис. 5.1

Подтверждение выбора объекта	<input type="checkbox"/> Нет
<b>Точки</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
<b>Точечные объекты</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Параметры точки</b>	
Имя точки	1
Тип Н	Рельефная
Тип Точки	Основная
Хранится в слое	Рельеф
X, м	296465,000
Y, м	84255,000
<b>Отметки точек</b>	
Отметка Н, м	137,53
Интерполировать Н	137,03 - Поверхность
Слой с данными	Рельеф
Рабочая отметка dН, м	0,50
<b>Подписи</b>	
Отображение	Отображать
Угол поворота, град.	0°00'00"
Az поворота, град.	90°00'00"


Рис. 5.2

Рассмотрим механизм определения отметки точки подробнее.

Отметку можно просто вводить с клавиатуры (отметка задается в поле **Отметка Н** в том случае, когда в поле **Интерполировать Н** выбрано *Нет*), а можно использовать уже имеющиеся в проекте данные с определенным высотным положением – интерполировать отметку.

В список таких данных автоматически попадают точки, ТТО, поверхности, профили структурных линий, профили ЛТО – при их наличии в указанном слое (параметр **Слой с данными**) по месту создания точки. В нашем примере точка создана на участке плана с поверхностью.

Если в поле **Рабочая отметка dН** задать значение, то оно будет учтено при определении отметки точки: интерполированная отметка ± рабочая отметка (рис. 5.2).

В группе **Подписи** можно установить настройку на отображение и задать угол или азимут поворота подписи точки. Местоположение подписи точки можно изменять интерактивно, захватывая управляющие точки на подписи (перемещение и поворот), а щелчком по символу  в левом верхнем углу подписи можно управлять видимостью подписи (рис. 5.3).

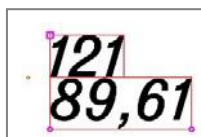




Рис. 5.3

Метод создания точки, аналогичный методу **По курсору**, расположен на локальной панели инструментов команды **Поверхность/Вершины, Ребра, Группы треугольников**  – кнопка **Создать точку – по курсору** .

Но при этом созданная точка будет автоматически учитываться в поверхности.

В рамках данного метода также можно редактировать положение точки и управлять видимостью подписи (подробнее см. ниже).

Создание точек предусмотрено в методах построения объектов по контуру, по линии, по существующим объектам.

Точки по линии могут создаваться во всех узлах линии, на пересечениях, снесением на линию точек и точечных ТО из коридора указанной ширины (ширина полосы снесения задается слева/справа от линии) и дополнительно, согласно выбранной настройке: с шагом (можно указать расстояние между точками или количество точек) или аппроксимацией (рис. 5.4).

При создании нескольких точек предусмотрено создание имен в виде рабочих отметок или координат (рис. 5.5).

Дополнительные объекты	
Способ создания	С шагом
Шаг, м	10,00
Количество	5
В Узлах	<input type="checkbox"/> Не создавать
На пересечениях	<input type="checkbox"/> Не создавать
Сносить Точки	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Сносить Точечные ТО	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина полосы снесения, м	1,00

Рис. 5.4

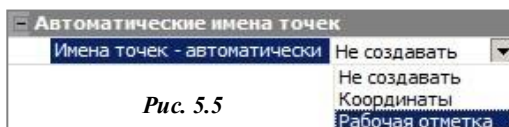


Рис. 5.5

Положение подписей всех создаваемых точек можно сразу отредактировать – переместить, повернуть, в том числе задав ориентацию относительно строящейся линии или направления на север. Аналогичным образом можно изменить положение подписей существующих точек, по которым проходит линия.

## НАСТРОЙКА ОТОБРАЖЕНИЯ ТОЧЕК

Управление видимостью точек и их подписей осуществляется в окне *Слои* в фильтрах видимости для каждого слоя (рис. 5.6).

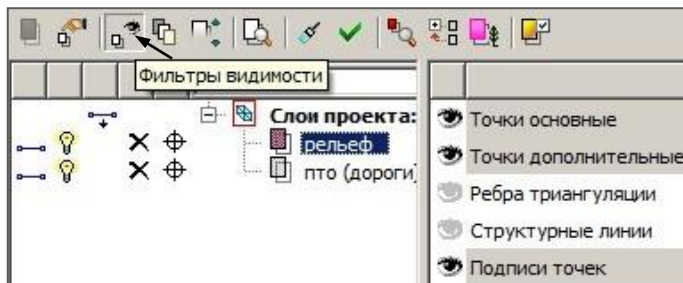


Рис. 5.6

Для каждого слоя проекта можно выполнить индивидуальную настройку отображения и положения подписей точек (рис. 5.7).

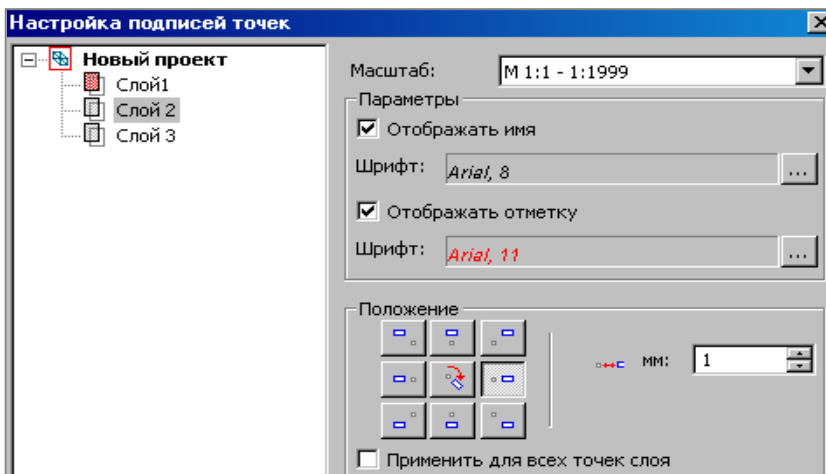



Рис. 5.7


При создании точек в слое их подписи по умолчанию будут создаваться в соответствии с заданными настройками. Для этого необходимо вызвать команду **Настройка подписей точек** из меню **Установки/Активный проект**.

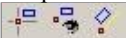
На заметку Вид отображения (цвет и размер) точек настраивается в диалоговом окне **Свойства Набора проектов** в разделе **Установки и настройки/ Вид точечных элементов** (команда **Свойства Набора проектов** меню **Установки**).


## РЕДАКТИРОВАНИЕ ТОЧЕК

Редактирование параметров точек и положения их подписей выполняется с помощью команды **Построения/Редактировать точку и подпись**  методами на локальной панели инструментов.

В команде предусмотрен одиночный и групповой выбор точек.

При помощи методов **Изменить параметры точек** и **Переместить точки**  можно выполнить как редактирование параметров точек, так и редактирование положения и отображения подписей точек.

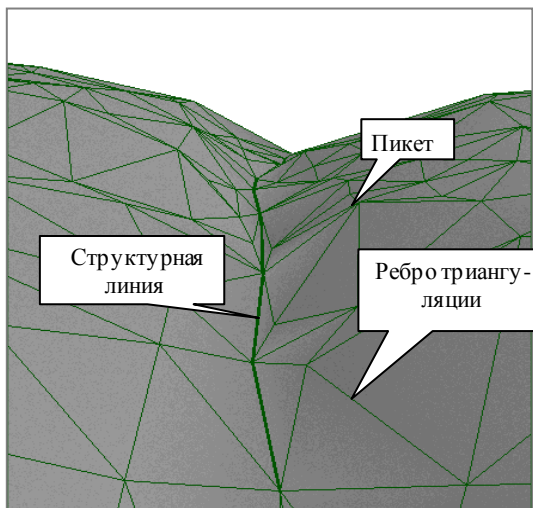
**Методы**  предназначены исключительно для редактирования положения и видимости подписей точек.

Удаление выбранных точек выполняется без дополнительных запросов методом **Удалить точки** .



## ПОВЕРХНОСТЬ

В системах КРЕДО III цифровая модель рельефа представляет собой упорядоченное множество треугольных граней, построенное по алгоритму Делоне. Вершинами треугольных граней являются рельефные точки с координатами XYZ. Они соединены ребрами триангуляции (рис. 6.1).



*Рис. 6.1*

Для существенного повышения достоверности модели при построении триангуляции используются *структурные линии (СЛ)*.

Участки цифровых моделей поверхности могут быть представлены горизонталями, обрывами, откосами или другими формами рельефа. Для отображения характерных форм разработаны стили поверхностей. Стили поверхностей сгруппированы в диалоговом окне **Свойства проекта** на вкладке **Стили поверхностей** (рис. 6.2).

Диалог открывается одноименной командой из главного меню **Установки/ Активный проект** для активного проекта или из контекстного меню для любого выбранного проекта.

Каждому стилю соответствует свой набор параметров, которые определяют вид отображения с учётом масштаба съёмки.

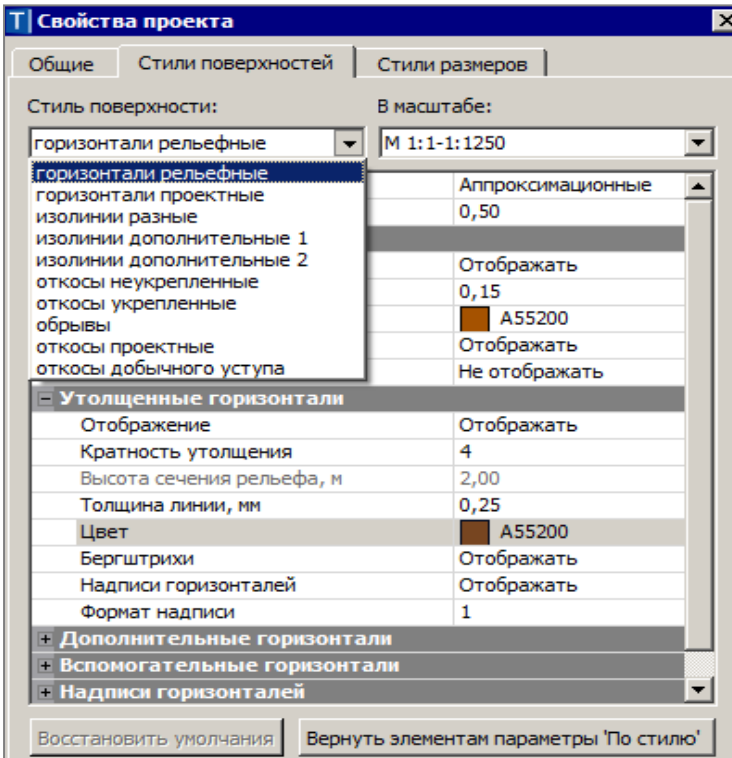


Рис. 6.2

Поверхность можно отображать градиентной заливкой. Для этого на вкладке **Слой** в фильтрах видимости включите фильтр видимости *Градиентная заливка поверхностей* для слоя с поверхностью (рис. 6.3).

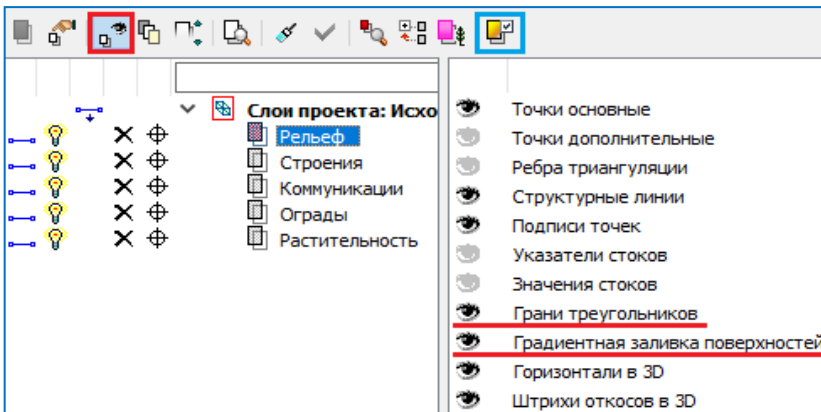



Рис. 6.3

На заметку *Настроить параметры градиентной заливки можно по*

кнопке  **Градиентная заливка** вкладки **Слои** (рис. 6.3), указав диапазон заливки высот. В дальнейшем легенду градиентной заливки можно разместить на чертеже одноименной командой меню **Построения** в окне **Чертежи**.

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

В общем случае можно рекомендовать следующую последовательность действий при создании поверхности рельефа:

- построение триангуляции (цифровой модели рельефа) в слое на основе исходных данных с одновременной настройкой отображения горизонталей;
- визуальный контроль созданной модели и редактирование элементов поверхности (рельефных точек, структурных линий); изменение положения ребер триангуляции для изменения положения горизонталей;
- оформление результатов моделирования: применение для отдельных участков поверхности различных стилей отображения (изолиний, обрывов, откосов и др.) и создание бергштрихов и надписей горизонталей.

На заметку *Для отображения откосов можно дополнительно использовать ситуационный откос (команды меню **Построения/Штриховка откосов**).*

## РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ

В редактировании поверхностей можно выделить два вида действий:

- изменение триангуляции в результате добавления или удаления точек, использования структурных линий, изменения отметок точек, изменения положения ребер триангуляции;
- изменение вида отображения. В этом случае триангуляция не редактируется, но изменяется стиль отображения на отдельных участках поверхности (для выделенной группы треугольников): замена горизонталей откосами, обрывами и наоборот; введение дополнительных и вспомогательных горизонталей; изменение шага или высоты сечения рельефа.

## КОМАНДЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ПОВЕРХНОСТЬЮ

Команды для работы с поверхностями и ее основными элементами сосредоточены в меню **Поверхность** (рис. 6.4).

Команды для изначального создания и пересоздания поверхностей сгруппированы вверху списка.

Все методы редактирования поверхностей через изменение отдельных элементов (например, исключить одну из вершин или группу вершин, и наоборот, добавить новую вершину/точку); пересоздание поверхности вдоль линии, в т.ч. вдоль СЛ; методы создания, редактирования и удаления групп треугольников - сгруппированы на локальной панели инструментов команды **Вершины, Ребра, Группы треугольников**



При помощи команды **Группы треугольников по заложению**  можно изменить представление поверхности (горизонтали, откосы, обрывы) в зависимости от заданных значений заложения (заложение определяется по градиенту плоскости каждого треугольника).

Здесь же представлены команды для удаления поверхностей в указанном слое и для удаления только узких треугольников. Критерием на «узость» служит минимально допустимая величина угла, которую определит пользователь.

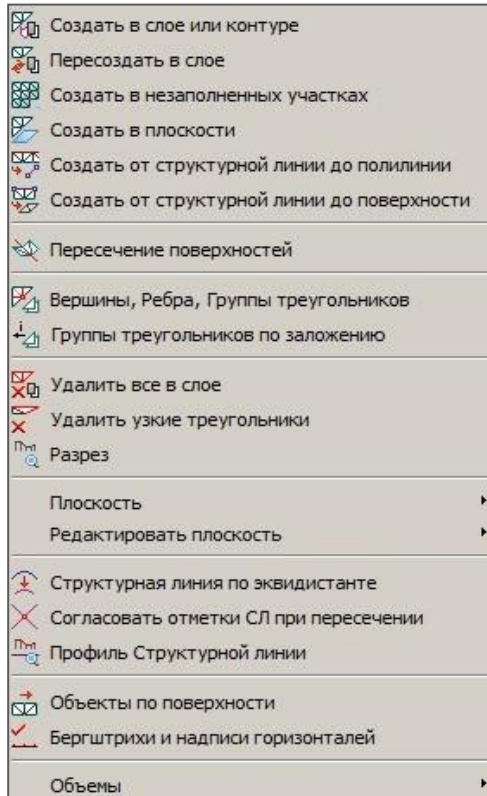




Рис. 6.4

**На заметку** *Добавлена настройка, которая отвечает за то, какой слой с поверхностью будет по умолчанию использоваться при следующем построении: **Слой с поверхностью = Активный или Выбранный** (вкладка Вид команды Установки/ Настройки системы).*

Команда **Объекты по поверхности**  позволяет автоматически найти линии пересечения горизонтальных плоскостей с существующей поверхностью и построить по ним маску или регион (если линия пересечения замкнутая).

Поиск можно осуществлять либо в пределах всей поверхности, либо в пределах интерактивного контура. В параметрах необходимо указать: отметку горизонтальной плоскости (если плоскостей будет несколько, то и шаг их создания), тип линии (ломаная или сплайн), минимальную длину создаваемой линии пересечения. После уточнения параметров

необходимо нажать кнопку **Рассчитать** . Линии пересечения отобразятся в графическом окне. В окне параметров надо указать, какие объекты (ГТО, ЛТО, ПТО) создавать по линиям пересечения, и применить построение.

Остановимся на основных параметрах отдельных команд создания и редактирования поверхностей.


### КОМАНДА СОЗДАТЬ В СЛОЕ ИЛИ КОНТУРЕ


Назначение команды – создать или пересоздать поверхность в слое или в контуре. Одновременно формируются группы треугольников со стилями *горизонтали*, *откосы*, *обрывы* (критерий – величина заложения в заданном диапазоне).


На сеанс работы команды включается видимость элементов поверхности в слое (ребра и грани треугольников). Для различных групп треугольников применяется прозрачная подсветка.

Если контур определён, то поверхность будет создана только по месту расположения контура. Если контур не определён, то поверхность будет создана или пересоздана по всему слою.


При пересоздании поверхности узкие треугольники будут автоматически удалены.


Для построения поверхности можно выбрать любые регионы, в т.ч. участки без поверхности (курсор в режиме **Выбор полигона**   $\langle Alt+4 \rangle$ ) или создать временный контур произвольной формы (курсор

в режиме указания точки принимает вид , им можно указать произвольное место, захватить существующие точку или линию).

Закончить построение контура можно повторным захватом начального узла или кнопкой **Последний элемент построения**   $\langle End \rangle$ .

*На заметку При создании контура приоритет захвата существующей точки отключается щелчком колеса мыши.*

При выборе полигона  можно использовать фильтры в группе параметров **Условия выбора** (рис. 6.5).

Параметр **Участки без треугольников** (группа **Параметры поверхности**) позволяет выделить другим цветом регионы, в которых нет поверхности – настройка **Выделять все**. Такие участки тоже можно выбирать в качестве контура для создания поверхности при помощи курсора .

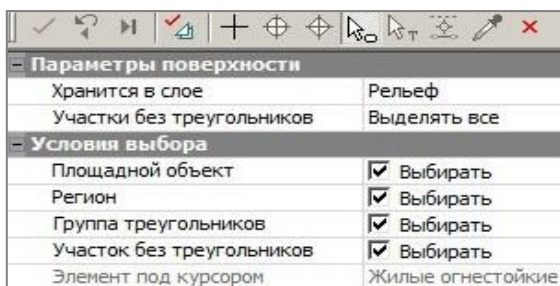


Рис. 6.5

Параметры создания (пересоздания) поверхности определены группой настроек (рис. 6.6). Их можно менять, они хранятся за проектом.

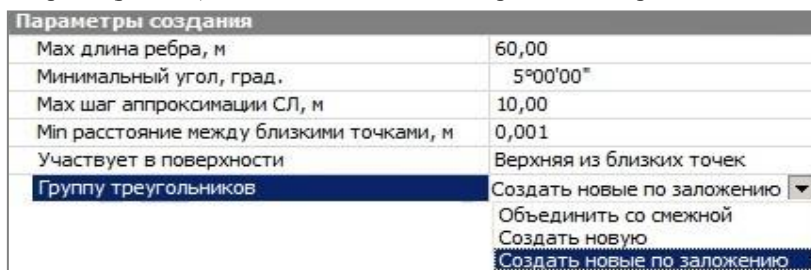


Рис. 6.6

Для параметра **Мак длина ребра, м** можно применить настройку **Не учитывать** или задать приемлемое значение длины в зависимости от частоты рельефных точек.

Меняя шаг аппроксимации СЛ, можно получить различное число дополнительных точек, а значит, и треугольников триангуляции.

Это повлияет на точность и корректность отображения по поверхности.

Параметр **Min расстояние между близкими точками** позволяет учесть в поверхности только одну из двух точек, которые находятся на расстоянии меньше допустимого. Точка выбирается по отметке: верхняя или нижняя (настройка параметра **Участвует в поверхности**).

В настройках параметра **Группу треугольников** предлагаются различные варианты назначения стиля поверхности (рис. 6.6).

- Если выбрана настройка *Объединить со смежной*, то никакие дополнительные настройки не требуются – будет применен тот же стиль, что и у существующей поверхности, которая граничит с контуром создания новой поверхности.
- Если поверхностей в слое не было, то автоматически применится настройка *Создать новую*, и появится группа параметров для уточнения стиля поверхности.

- При выборе настройки *Создать новые по заложению* открывается несколько новых групп параметров.

В первой группе выбираем, какие стили будем применять, и уточняем значения заложений для горизонталей и обрывов (рис. 6.7).

- Группы треугольников по заложению	
Горизонталы	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Откосы	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Обрывы	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Горизонталы – заложение более, м	10,000
Обрывы – заложение менее, м	2,000
Мин. площадь группы, мм <sup>2</sup>	20,00
+ Горизонталы	
+ Откосы	
+ Обрывы	


Рис. 6.7

При заложениях в интервале между значениями для горизонталей и обрывов будут созданы участки поверхности со стилем **откосы**, например, при заложении от 2 до 10, как задано в параметрах (рис. 6.7).


**На заметку** Заложения определяются по градиенту плоскости каждого треугольника.


При помощи параметра **Мин. площадь группы, мм<sup>2</sup>** можно избавиться от маленьких вставок поверхности с другим стилем, которые чаще всего возникают из-за ошибок (наличие точек с неправильными отметками), и должны быть исключены на этапе редактирования.

Ниже, в отдельных группах параметров **Горизонталы**, **Обрывы**, **Откосы**, можно уточнить настройки стилей поверхности, создание которых выбрано флажками (рис. 6.7).


Процесс создания поверхности запускается кнопкой **Создать поверхность**  на локальной панели окна параметров (рис. 6.5).

**На заметку** В данной команде ребра триангуляции всегда, без предварительной настройки, будут упорядочены вдоль структурных линий.


После создания поверхности становится активной кнопка **Применить построение** , но до ее нажатия можно изменить полученную поверхность, выполняя следующие действия:

- циклически менять стили отдельных групп треугольников (курсор в режиме выбора полигона  <Alt+4>).


Например, откосы можно заменить на горизонталы, если треугольники участка попадают в заданный диапазон заложений, но отметки точек содержат ошибки; после этого можно заменить горизонталы обрывами, а потом снова вернуться к откосам.


- перекинуть ребра, изменяя положение горизонталей (курсор в режиме захвата линии  <Alt+3>);
- изменить настройки для групп треугольников – значения заложения и минимальной площади, границы групп треугольников при этом изменятся автоматически;
- отключить флажки на создание той или иной группы – поверхность все равно будет создана по соответствующим точкам, но стиль для таких регионов будет принят **без отображения**.

## КОМАНДА ВЕРШИНЫ, РЕБРА, ГРУППЫ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Назначение команды – в рамках одного построения полностью редактировать поверхность. Для этого предусмотрен ряд методов на локальной панели инструментов .

Построения применяются при переходе от метода к методу.

**На заметку** Кнопка запуска данной команды  расположена также на локальной панели инструментов в фоновом режиме редактирования элементов – при нажатии на нее разворачивается вся панель методов.

Работа метода **Создать поверхность в контуре**  уже описывалась выше. Но в данном случае есть одно отличие: для новых треугольников, которые могут создаваться в контуре, предусмотрен выбор настройки на создание новой группы со стилем поверхности (стиль уточняется ниже) или объединение этих треугольников с существующими смежными группами (рис. 6.8).

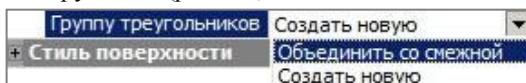



Рис. 6.8

Метод **Пересоздать поверхность вдоль линии**  создает заново поверхность в контуре из треугольников, по вершинам или ребрам которых прошла указанная линия.

Для выбора линии (СЛ, ЛТО, графическая маска и свободная полилиния) служит фильтр **Условия выбора** (рис. 6.9).

Линия выбирается целиком одним щелчком курсора по ней. Временный контур подсвечивается. Если линия – это СЛ, и она целиком пересекает временный контур, то можно разбить группы треугольников (появляется специальная настройка в окне параметров). Для СЛ также назначается максимальный шаг аппроксимации.



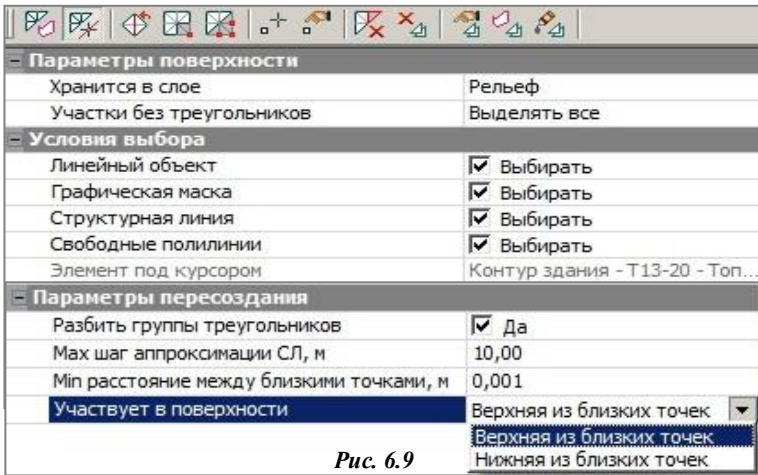


Рис. 6.9

Метод **Перебросить ребро** – один из наиболее простых инструментов редактирования модели рельефа, который меняет положение общего ребра двух смежных треугольников. При этом меняется и положение горизонталей.

Например, рисунок горизонталей на одном и том же участке поверхности при разном положении одного из ребер показан на рис. 6.10.

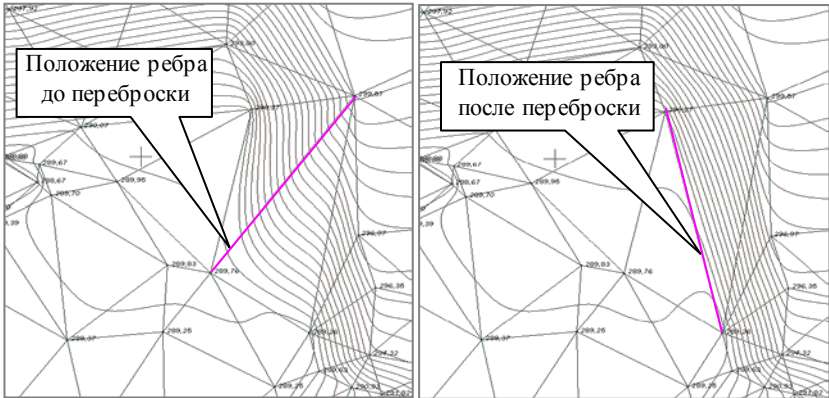


Рис. 6.10

Метод **Исключить вершины** позволяет выбрать вершину триангуляции, которая опирается на точку с ошибочной высотой, и пересоздать или удалить (по настройке пользователя) треугольники вокруг нее (рис. 6.11). При этом группа треугольников вокруг указанной точки выделяется прозрачной подсветкой. Также подсвечиваются контуры перестроенных и удаленных треугольников (разными цветами).

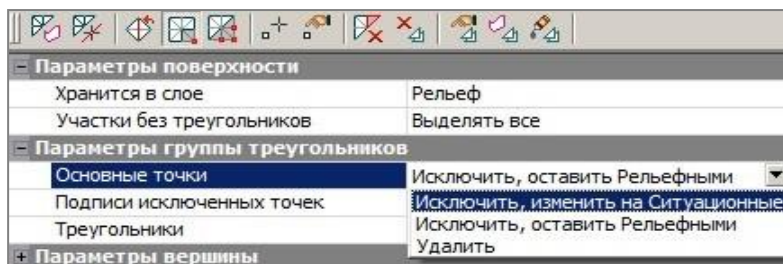




Рис. 6.11


Рельефная точка может быть удалена или оставлена с типом *Ситуационная с высотой* (тем самым исключается ее участие при последующих перестроениях поверхности) или *Рельефная* (рис. 6.11).

Точка с типом *Дополнительная* удаляется вне зависимости от настроек.

Если исключенная точка находится на структурной линии, то при её удалении перестраивается и профиль СЛ. Подписи исключенных точек предлагается на выбор *Не отображать* или *Не изменять*.



Следующая кнопка  запускает команду **Исключить группу вершин**. Она работает с точками внутри контура и по его границе. Настройки параметров для точек, подписей и треугольников такие же, как в предыдущей команде.

Контур можно построить при помощи курсора  (указание и захват точек и линий с возможностью замыкания контура). Если построить линию или выделить сегмент на существующей линии, то можно создать коридор, сужая или расширяя контур для исключения точек.

Для выбора контура из числа существующих контуров (курсор ) служит фильтр выбора (рис. 6.12).

Условия выбора	
Площадной объект	<input checked="" type="checkbox"/> Выбирать
Регион	<input checked="" type="checkbox"/> Выбирать
Группа треугольников	<input checked="" type="checkbox"/> Выбирать
Элемент под курсором	Лесопосадки молодые

Рис. 6.12

Для создания новых точек и редактирования существующих служат следующие методы: **Создать точку по курсору**  (можно захватить существующую точку/ТТО/узел линии или указать новую, в т.ч. и на линии или с привязкой к указанной линии) и **Параметры точки** .

**Смотри также** *Подробнее о точках см. главу 5.*

Создание новой точки или изменение существующей отметки в слое с поверхностью повлечет за собой перестроение треугольников вокруг

этой точки согласно следующим правилам:

- если захватили или указали точку на «пустом» месте (нет поверхности), то точка будет создана, а треугольники нет;
- если захватили точку (кроме вершины) или указали точку на поверхности, и создаваемая точка попадает внутрь треугольника, то будет и точка создана, и вокруг этой точки будут построены новые ребра триангуляции до существующих вершин.

Два следующих метода на локальной панели: **Удалить треугольники**

и **Удалить группу треугольников** используются таким образом:

– методом можно удалить группу треугольников вокруг выбранной вершины (курсор в режиме захвата точки), удалить треугольники, которые опираются на выбранное ребро (курсор в режиме захвата линии), удалить один треугольник (курсор в режиме выбора полигона);

– для выбора группы треугольников в методе можно использовать два режима курсора – создавать новый контур (курсор ) и указывать существующий (курсор )

В границах временного контура всегда удаляется набор отдельных треугольников, а вот при выборе полигона можно удалить группу треугольников. Для этого удобно использовать фильтр на выбор именно группы (рис. 6.13).

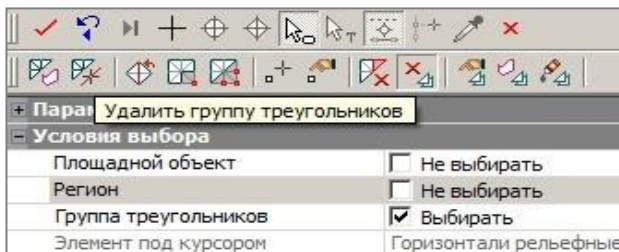




Рис. 6.13

При создании временного контура можно, например, построить линию или выделить сегмент на существующей линии и тогда использовать коридор определенной ширины.

Метод **Параметры группы треугольников** позволяет менять стиль или отдельные параметры отображения созданной ранее группы и добавлять к выбранной группе новые треугольники, сразу изменяя их стиль на стиль группы (курсор в режиме выбора полигона). Повторный выбор добавленных треугольников исключает их из группы.

Можно исключать из группы одиночные треугольники и только те, которые расположены на границе группы. Такие треугольники добавляются к смежной группе.

Метод **Создать группу треугольников – в контуре**  создает новые группы, к которым можно добавлять отдельные треугольники за пределами контура или исключать отдельные треугольники из новой группы. Имя и отдельные настройки стиля поверхности для выделенной группы уточняется в окне параметров. В методе используется курсор , при помощи которого можно построить линию и контур любой конфигурации, а также выделить сегмент на существующей линии или использовать ее по всей длине (двойной щелчок курсора). Завершение построения линии (выделения сегмента) – повторный захват последней точки. В группу включаются все треугольники внутри контура и по отдельной настройке – треугольники, пересекаемые контуром (рис. 6.14).

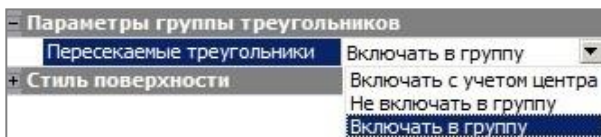


Рис. 6.14

В группу будут включены все треугольники, которые пересекла линия. Можно настроить включение в группу тех треугольников, которые не пересекает данная линия, слева и/или справа от неё (рис. 6.15).

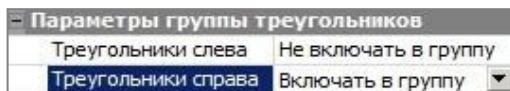



Рис. 6.15

Объединить группы треугольников можно при помощи одноименного метода . Сначала выбирается исходная группа, к которой будут присоединены все последующие выбираемые группы, причем группы могут не иметь общих границ.

После выбора первой группы треугольников можно изменить стиль поверхности и скорректировать отдельные настройки стиля (группа параметров **Стиль поверхности**). После выбора второй группы происходит объединение.

Для объединенных треугольников принимается стиль группы, выбранной первой, его также можно редактировать.

При выборе с клавишами *<Ctrl>* или *<Shift>* можно добавлять и исключать отдельные треугольники группы.

## СТРУКТУРНАЯ ЛИНИЯ

Для моделирования характерных участков существующего рельефа и проектных поверхностей (тальвегов, водоразделов, дорог, канав, участков планировки территории и т.д.) предназначены структурные линии.

Структурные линии обеспечивают достоверность и точность моделей поверхностей.

Структурная линия представляет собой трехмерную линию, которая имеет профиль для определения ее высотного положения. Для структурной линии можно, при необходимости, задать второй профиль. Ведь довольно часто при моделировании поверхностей единственного профиля бывает недостаточно. Это происходит в тех случаях, когда необходимо отображать отвесные или почти отвесные поверхности: обрывы, подпорные стенки, кромки проезжей части, ограниченные бордюрами и т.п. Для решения таких задач и служат структурные линии с двойным профилем. Один из профилей – верхний (например, по верхней кромке подпорной стенки или бордюра) и другой – нижний (например, по линии пересечения вертикальной поверхности той же стенки или бордюра с покрытием дороги) определяют вертикальную поверхность.

В системах КРЕДО III для структурных линий введено понятие корректности. Некорректной структурная линия становится, если при создании она коснулась или пересеклась с другой структурной линией либо сама с собой в плане, а в профиле отметки в точке касания или пересечения у них не совпадают. При пересечении СЛ в случае, когда второй профиль есть у одной из них, какая-либо из структурных линий обязательно становится некорректной.

---

**ВНИМАНИЕ !** Некорректные структурные линии не участвуют в создании поверхностей.

---



Структурная линия создается, редактируется, удаляется, в основном, командами меню **Построения**.

Для создания СЛ служат команды **Объекты по линии**, **Объекты по контуру**, **Объекты по существующим**, причем в фоновом режиме редактирования кнопки различных методов этих команд всегда расположены на дополнительных локальных панелях окна параметров.

Процесс построения СЛ можно условно разделить на два этапа. На первом этапе определяется плановая геометрия структурной линии (указываются существующие полилинии или примитивы либо создаются новые элементы), на втором этапе определяется высотное положение СЛ. В системе заложены несколько способов создания первого профиля структурной линии: по отметкам в узлах, с постоянной высотой, с постоянным уклоном, линейная или сплайн-интерполяция.

Для редактирования геометрии СЛ необходимо использовать команду **Узлы и звенья объектов**, а для изменения свойств – команду **Параметры и удаление объектов** (меню **Построения**).

**Смотри также** *Работа различных методов построения и редактирования масок всех типов, в т.ч. и СЛ, описана в гл. 8 «Ситуация».*


В меню **Поверхность** внесены только отдельные команды для работы с СЛ (рис. 6.4): команда **Структурная линия по эквидистанте**  добавлена для проектирования вертикальной планировки – она позволяет создать СЛ по эквидистанте с заданным превышением отметок; команда **Согласовать отметки СЛ при пересечении** предназначена для устранения некорректности структурных линий; команда **Профиль Структурной линии**  служит для перехода в окно профиля, где предусмотрены дополнительные возможности проектирования и редактирования профилей СЛ.

**Смотри также** *Основные сведения по работе в окне профиля см. гл. 11.*

## ПЛОСКОСТИ


Для проектирования поверхностей с заданными параметрами удобно использовать плоскости. Самый простой вариант использования плоскостей – создание поверхности с единым заданным уклоном.

Плоскости можно использовать также для однозначного определения параметров других элементов, которые будут участвовать в создании или редактировании поверхности. В частности, в любой плоскости проекта можно определить (переопределить) профиль структурной линии или отметку точки.

Команда **Аппроксимировать по поверхности**  позволяет найти положение плоскости относительно указанной поверхности с учётом баланса земляных работ.


## АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Для оценки созданных поверхностей можно использовать команду

**Разрез**  Сечение поверхности выполняется по произвольным точкам либо по выбранным линиям плана.

Одновременно с созданием разреза можно автоматически создать чёрный профиль, установив соответствующий флажок в окне параметров, затем из окна **Разрез** создать чертеж разреза.

Профили структурных линий можно анализировать в окне профиля. Также для просмотра поверхностей в 3D-изображении реализованы команды меню **3D-вид**.

Команда **Бергштрихи и подписи горизонталей**  позволяет оформить вертикальную планировку в соответствии с нормативными требованиями.

**На заметку** Для отображения откосов дополнительно используется ситуационный откос (команда **Построения/ Штриховка откосов**).

## СОЗДАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В общем случае последовательность действий по моделированию проектной поверхности и оформлению результатов построения следующая:

- Создание на базе горизонтальной планировки элементов, задающих параметры проектных поверхностей (рельефных точек, структурных линий, плоскостей).
- Построение триангуляции по участкам с использованием как общих, для создания рельефа, так и специальных методов создания проектных поверхностей. Одновременная настройка отображения проектных поверхностей стилями *горизонтали проектные, откосы проектные* (рис. 6.2), *без отображения*.
- Анализ проектной поверхности с помощью визуального контроля, выполнения разрезов и др. возможностей, перечисленных выше.
- Редактирование элементов, которые участвуют в построении поверхности, изменение положения ребер триангуляции и др. Пересоздание поверхности после редактирования.
- Оформление результатов моделирования поверхности. Создание бергштрихов и надписей горизонталей.

### УПРАЖНЕНИЕ

С командами создания и редактирования проектной поверхности познакомимся на конкретном примере.

В упражнении будет выполнена вертикальная планировка фрагмента проезда с площадкой для стоянки автомобилей и сопряжение земляного полотна проезда с существующим рельефом проектными откосами. Результаты построений показаны на рис. 6.16.

1. С помощью команды **Данные/ Открыть проект** откройте проект **Проезд.prx**, который находится в папке *Документация\Материалы упражнений\Дороги*.

В диалоге открытия проекта может быть установлен тип файла *Файл обмена для Проекта (\*.prx)* или *Все документы (\*.\*)*.

2. Работа будет вестись в слое *Вертикальная планировка*, поэтому сделайте его активным, дважды щелкнув левой клавишей мыши по названию слоя.
3. Создадим структурную линию по оси проезда. Для этого выберите команду **Построения/Объекты по линии**.

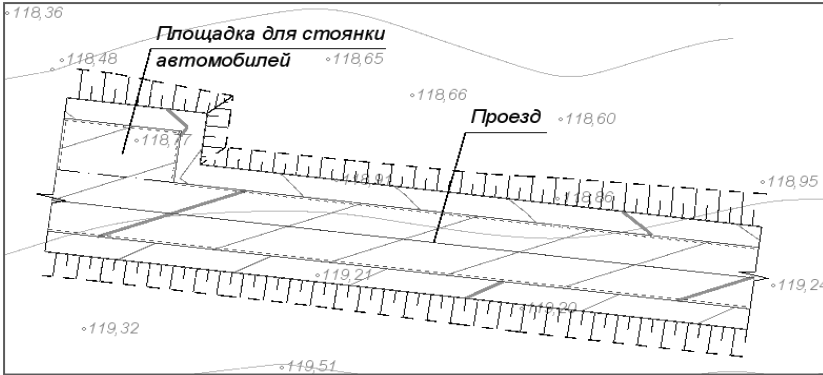




Рис. 6.16

- Нажмите кнопку **Захват полилинии** 
- Выбран метод построения **Прямыми**  он позволяет создавать новые линии и использовать существующие примитивы и полилинии.
- Двойным щелчком выберите ось проезда и нажмите кнопку **По-**

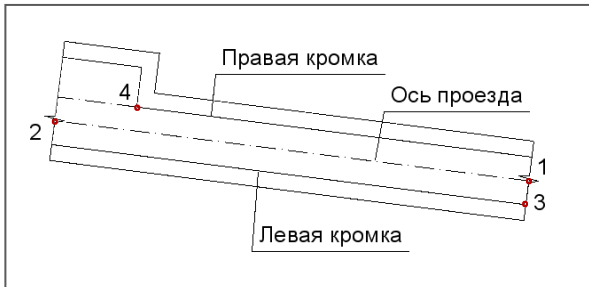


Рис. 6.17

следний элемент построения  (рис. 6.17).

- В окне параметров задайте создание СЛ и параметры первого профиля (рис. 6.18): метод определения **С постоянным уклоном**, отметка начала **121,00** (точка **1** на рис. 6.17) и уклон **минус 10%**.
  - Примените построение.
4. Создадим СЛ по кромкам проезжей части проезда с помощью эквидистантного переноса созданной по оси структурной линии. По проезжей части назначим односкатный поперечный профиль с уклоном **минус 20%** слева направо.
- Выберите команду **Поверхность/Структурная линия по экви-**



дистанте.

- Двойным щелчком мыши захватите СЛ по оси и перенесите её на линию левой кромки, захватив на ней точку **3** (рис. 6.17).

**ВНИМАНИЕ !** Возможен захват графической маски! В поле **Тип элемента** обратите внимание на то, какой элемент выбран.

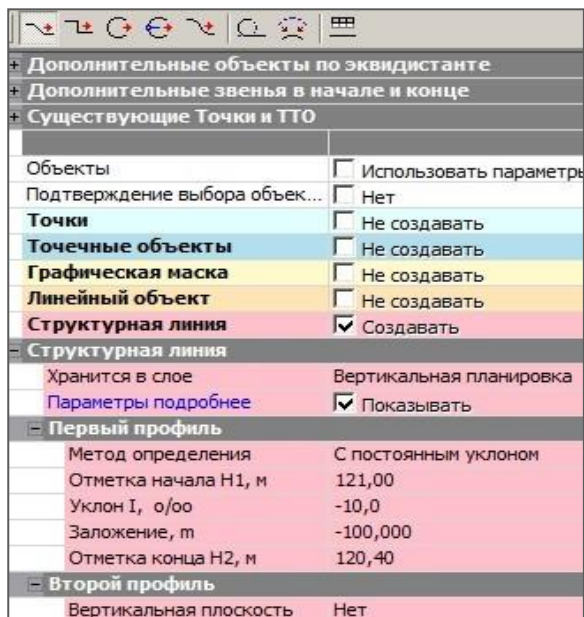


Рис. 6.18

Для захвата СЛ используйте клавишу <F3>.

- В окне параметров задайте уклон **20%**. В поле параметра **Смещение** можно проконтролировать значение (3,0 м).
  - Аналогичным образом выполните эквидистантный перенос СЛ вправо, но со значением уклона **минус 20%**.
5. Создадим проектную поверхность по проезжей части с помощью команды **Поверхность/Создать в слое или контуре** . При работе этого метода необходимо построить временный контур, в пределах которого будет создаваться поверхность. В данном случае границами контура являются кромки проезжей части проезда.
- Захватите начальную (точка **3**) и конечную точки левой кромки, затем выполните аналогичные действия с правой кромкой. Замкните контур, захватив точку **3**.
  - Настройки создаваемой поверхности оставьте без изменений

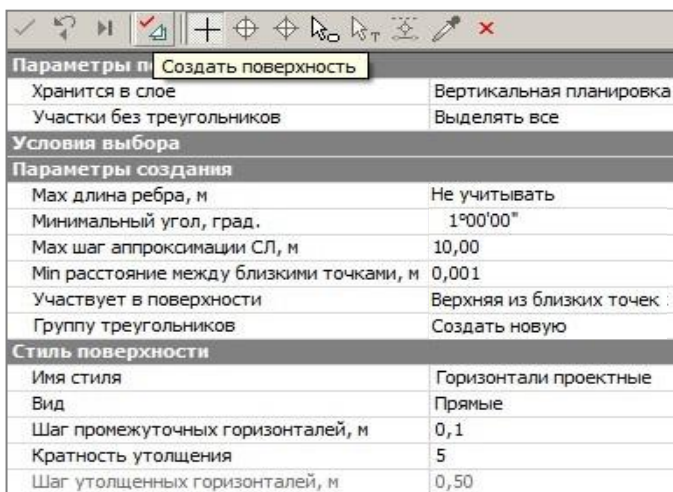



Рис. 6.19

(рис. 6.19).

- При помощи кнопки **Создать поверхность**  на локальной панели инструментов запустите процесс создания поверхности.

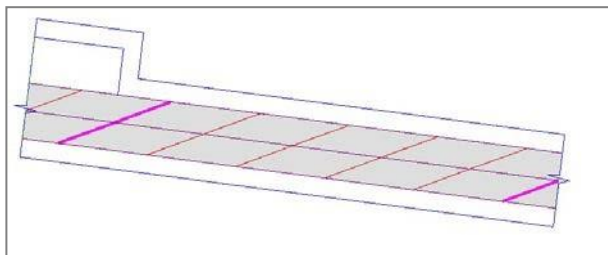
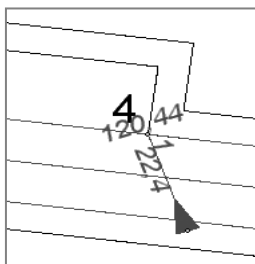


Рис. 6.20

- Вид проектной поверхности по проезжей части должен соответствовать рис. 6.20 (включена видимость *граней треугольников*).
6. Далее создадим плоскость и построим поверхность с параметрами этой плоскости в пределах площадки для стоянки автомобилей.
- Выберите команду **Поверхность/Плоскость/По 3D вектору**.
  - Захватите курсором правую кромку проезда и затем точку **4** (рис. 6.17), в которой будем задавать параметры плоскости.
  - Задайте параметры плоскости (рис. 6.21), после чего вид значка плоскости должен быть аналогичен значку на этом же рисунке.
  - Создадим поверхность с параметрами построенной плоскости.
  - Выберите команду **Поверхность/Создать в плоскости**.



МО

Рис. 6.21

<b>- Структурная линия</b>	
Отметка, м	120,44
Уклон, о/оо	-10,0
<b>- По нормали</b>	
Уклон, о/оо	20,0
Заложение, м	50,000
<b>- Плоскость</b>	
Имя	1
Отметка, м	120,44
Азимут, град.	340°37'46"
Уклон, о/оо	22,4
Заложение, м	44,721

Для  
созда-  
зда-  
ния  
по-  
верх-  
ности  
необ-  
ходи-  
со-  
здать  
который


регион.


будет определять границу создаваемой поверхности. Такой регион

<b>- Параметры</b>	
Плоскость	- 1, h=120,44м, i=22,4‰
Рельефные точки	Удалять
По контуру поверхности	Создавать СЛ
Существующие СЛ	Удалять
Min длина остатка СЛ, м	0,10
Поверхность в слое	Вертикальная планировка
Создавать протокол	Нет
Стиль поверхности	Горизонталь проектные

Рис. 6.22

был создан ранее в исходном проекте.

- Подведите курсор к площадке, укажите подсветившийся регион.
- Настройки в окне параметров показаны на рис. 6.22.
- Нажмите кнопку **Создать поверхность** .
- В результате, согласно настройкам, по периметру площадки были созданы структурные линии, а на участке примыкания площадки к проезжей части проезда был удалён отрезок СЛ по правой кромке проезда и построен новый.

7. С помощью команды **Поверхность/Разрез**  выполните разрезы поперёк проезжей части в произвольных местах. Проанализируйте результат, убедитесь, что поперечное сечение соответствует требуемым параметрам.

Далее запроектируем вертикальные поверхности по бортам, по кромкам проезда, учтём их в ранее созданной поверхности и посмотрим, как изменилось поперечное сечение на разрезе. Для создания вертикальных поверхностей необходимо назначить второй профиль для структурных линий по кромкам проезда.

8. Во избежание некорректности удалите отрезки СЛ на стыке проезжей части и площадки (рис. 6.23).

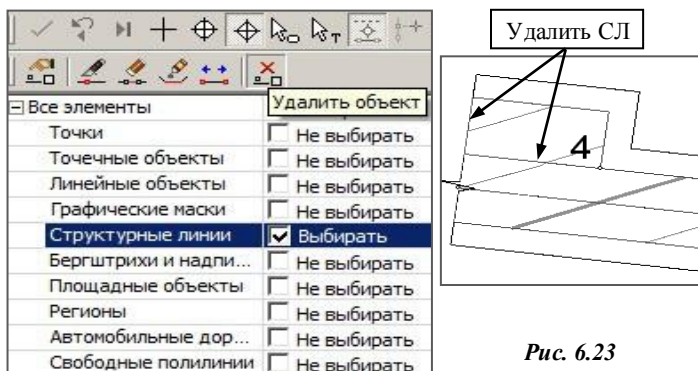





Рис. 6.23

- Для этого используйте команду **Построения/ Параметры и удаление объектов** – метод **Удалить объект**.
  - В окне параметров можно включить фильтр на выбор только СЛ, затем указать курсором удаляемые СЛ (рис. 6.23).
9. Объедините СЛ по правой кромке и СЛ по границе площадки – перейдите на метод **Объединить маски**  (рис. 6.23), используйте фильтр для выбора только СЛ и укажите СЛ для объединения.
10. Выберите метод **Параметры объекта** .
- Укажите курсором в режиме выбора линий  левую кромку проезжей части. В параметрах назначьте создание вертикальной плоскости справа с высотой **0,15** м и одновременным пересозданием поверхности (рис. 6.24).
  - Укажите правую кромку и создайте второй профиль: вертикальная плоскость слева и высотой **0,15** м.
  - Одновременно с редактированием СЛ выполните пересоздание поверхности – группа параметров **Поверхность** (рис. 6.24).
11. Выполните разрезы поперёк проезжей части. Посмотрите, как изменился вид поперечного сечения – появились участки поверхностей по вертикальным стенкам бортов.
12. Создадим проектные поверхности по обочинам проезда с уклоном **15%**. Для этого воспользуемся командой **Поверхность/ Создать от структурной линии до полилинии**.

При работе этого метода необходимо указать две линии, одна из которых является СЛ, а вторая – полилинией. Между ними и будет строиться поверхность. Причем СЛ и полилиния могут состоять из цепочек элементов, имеющих общие точки.

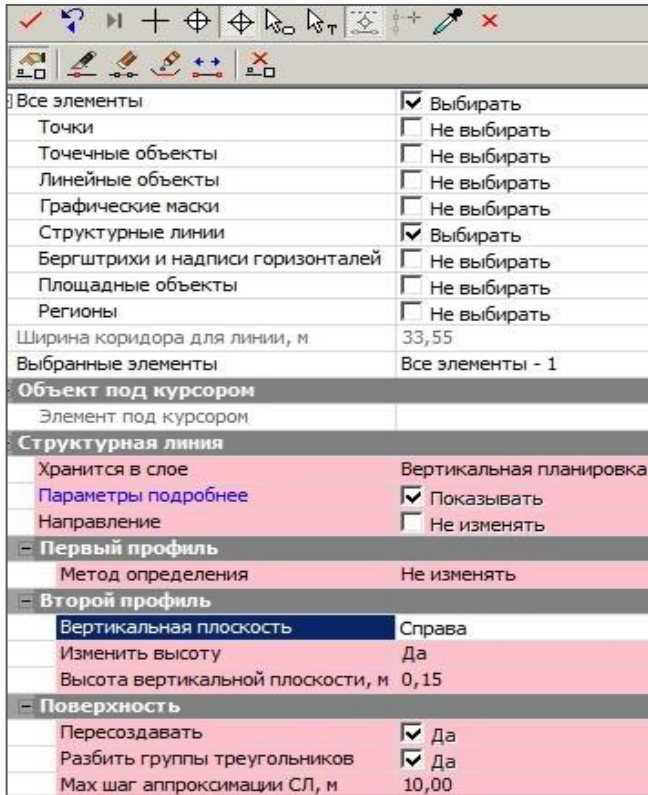


Рис. 6.24

- Выберите значение параметра **Создать поверхность** до – *Линии*.
- Двойным щелчком захватите СЛ по правой кромке (рис. 6.25).

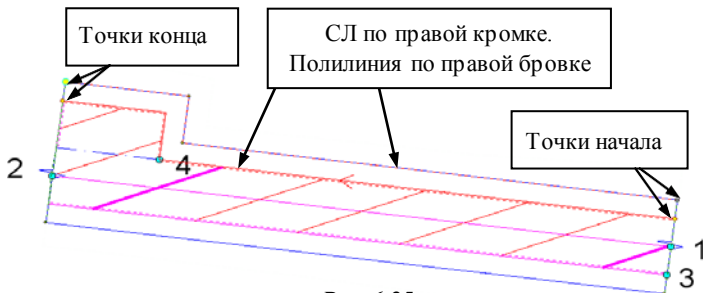



Рис. 6.25

- Двойным щелчком захватите полилинию по правой бровке.
- В окне параметров задайте значение уклона **15%** и стиль поверхности *Горизонтали проектные*.

- Самостоятельно постройте поверхность по левой обочине.
- На заключительном этапе проектирования построим откосы.
13. Предварительно необходимо построить СЛ по бровкам. Выберите команду **Построения/Объекты по линии** метод **Прямыми** (см. выше, п. 3).
- Двойным кликом выберите полилинию по правой бровке и нажмите кнопку **Последний элемент построения** 
  - В окне параметров установлен метод определения первого профиля по отметкам, ко торые система определяет в узловых точках из поверхности в слое *Вертикальная планировка* (рис. 6.26).

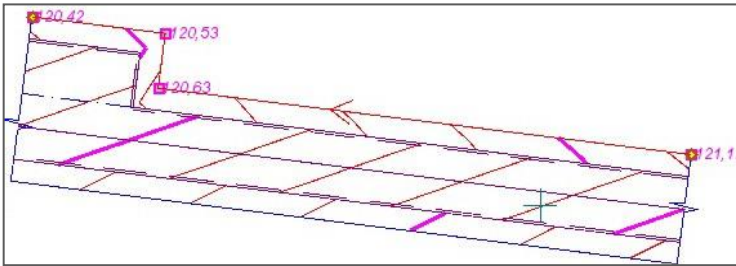


Рис. 6.26

- Настройки создания первого профиля оставьте без изменений (рис. 6.27).

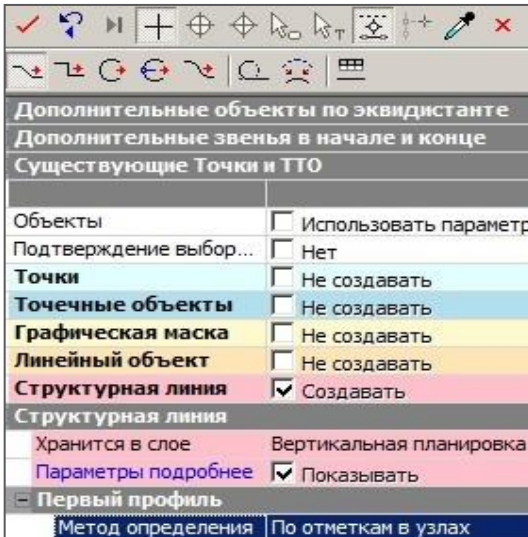


Рис. 6.27

- Аналогичным образом создайте СЛ по левой бровке проезда.
- 14. Выберите команду **Поверхность/ Создать от структурной линии до поверхности**.
  - Двойным кликом выберите СЛ по правой бровке.
  - В окне параметров установите **Имя слоя исходной поверхности** – *Рельеф*,
  - настройки на создание поверхности: **Положение откоса** – *Справа*; **Заложение насыпи** – 1,5; **Стиль поверхности** – *Откос проектный* (рис. 6.28).

<b>– Исходная поверхность</b>	
Имя слоя исходной поверхности	Рельеф
<b>– Параметры структурной линии</b>	
Имя проекта	Проезд
Имя слоя	Вертикальная планировка
Длина, м	65,00
Корректность	Да
Профиль	Один
<b>– Параметры</b>	
Расстояние до начала, м	0,00
Расстояние до конца, м	0,00
Длина, м	65,00
Хранится в слое	Вертикальная планировка
<b>– Параметры поверхности</b>	
Положение откоса	Справа
Уклон выемки, о/оо	1000,0
Заложение выемки, м	1,000
Уклон насыпи, о/оо	666,7
Заложение насыпи, м	1,500
Мин. расстояние между точками, м	5,00
Скругление в углах	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Стиль поверхности	Откос проектный
Структурные линии по подошве откоса	Не создавать
<b>+ Площадка</b>	
<b>– Откос проектный</b>	
Тип отображения штрихов	По градиентам
Линия низа	Отображать
Тип линии низа	-----
Расстояние между штрихами, мм	4,00

Рис. 6.28

- Параметр **Скругление в углах** можно отключить, если требуется отрисовать подошву откосов на внешних углах площадки без скругления.
- Сравните результаты построения с разными настройками данного параметра (рис. 6.29).

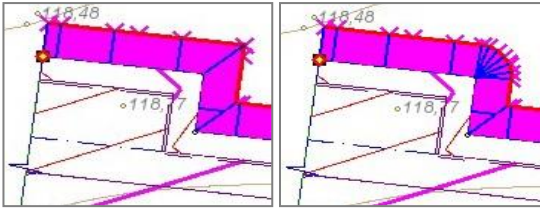


Рис. 6.29

- В группе параметров **Площадка** можно задать устройство дополнительной площадки от СЛ до откоса (рис. 6.30).

Площадка	
Площадка	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Ширина, м	5,00
Уклон, о/оо	15,0
Сопрягающая поверхность с обратной стороны	<input type="checkbox"/> Не создавать
Стиль поверхности	Горизонтали проектные

Рис. 6.30

- При этом откосы могут быть созданы по всему контуру площадки (рис. 6.31 слева) или только с указанной стороны от СЛ (рис. 6.31 справа). За это отвечает параметр **Сопрягающая поверхность с обратной стороны** – *Создавать/ Не создавать*.

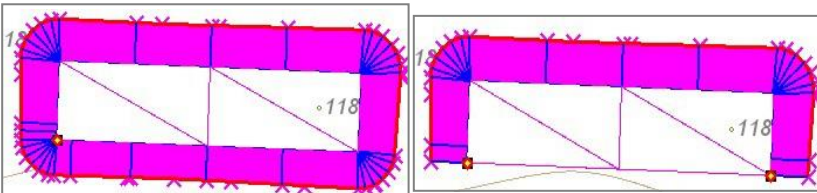


Рис. 6.31

- Для построения откоса от левой бровки до поверхности рельефа повторите аналогичные действия самостоятельно.

Пример выполнен. Результат показан на рис. 6.16.



## РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В ПЛАНЕ

В системе ДОРОГИ предусмотрена возможность расчёта объёмов в окне плана между двумя поверхностями, расположенными в разных слоях и имеющими общие области перекрытия. Слои с поверхностями могут находиться как в одном, так и в разных проектах НП.

Обычно для расчета используются поверхность существующего рельефа и проектная поверхность. Расчёт объёмов выполняется с помощью группы команд **Объемы** меню **Поверхность** (рис. 7.1).

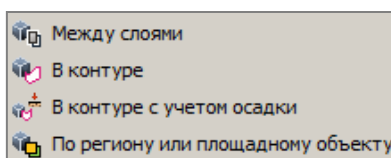




Рис. 7.1

*На заметку* Команда **В контуре с учетом осадки** имеет свои особенности, они показаны в разделе «*Особенности расчета объемов с учетом осадки*».

После выполнения расчёта объёмов с помощью любой из команд создаётся проект **Объемы**. Все данные проекта разнесены по слоям с поясняющими названиями (рис. 7.3). Слой с поверхностью **Модель объемов** содержит данные по поверхности рассчитанной модели объёмов. Рабочие отметки в этом слое представляют собой разницу абсолютных отметок по проектной и исходной поверхностям, которые были выбраны для расчёта. В проекте также содержатся данные по насыпям и выемкам (соответствующим образом отображенные на экране), по линиям границ работ, а также по текстовой информации результатов расчётов и т.д.

Настройки отображения различных элементов проекта объёмов, например, заполнение насыпи и выемки, цветом, штриховкой, оформление сеток объёмов, хранятся за набором проектов. Настройки объёмов задаются в группе **Настройки объёмов** диалога **Свойства Набора проектов** (СНП) меню **Установки** и должны выполняться до начала расчётов. На уже созданные проекты объёмов изменения настроек в СНП не влияют.

Индивидуальные настройки объёмов можно использовать и при работе с другими НП. Для этого следует сохранить настройки отдельно как разделяемый ресурс (кнопка **Экспорт настроек**  в диалоговом окне **Свойства набора проектов** (вызывается командой из меню **Установки**).

Для работы с этими же разделяемыми ресурсами в другом наборе проектов можно подгрузить сохраненные настройки (кнопка **Импорт настроек** ).

*На заметку* Для работы с другими библиотеками РР настройки свойств НП, сохранённые в качестве разделяемых ресурсов, импортируются и экспортируются через файл *DBX*.

Индивидуальные настройки создания объемов и сеток можно скорректировать в окне параметров выбранной команды.

Рассмотрим общие возможности выполнения расчёта объёмов на конкретном примере.

## УПРАЖНЕНИЕ

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ МЕЖДУ СЛОЯМИ

Запустите систему ДОРОГИ.

1. С помощью **Данные/Открыть Набор Проектов** выполните импорт файла **Реконструкция проходной.obx**, который находится в папке *Примеры/Генплан реконструкции проходной*.

Будем выполнять расчёт объёмов между поверхностями слоя *Вертикальная планировка* проекта **ГЕНПЛАН-1** и слоя *Рельеф* проекта **ЦММ** (рис. 7.2).

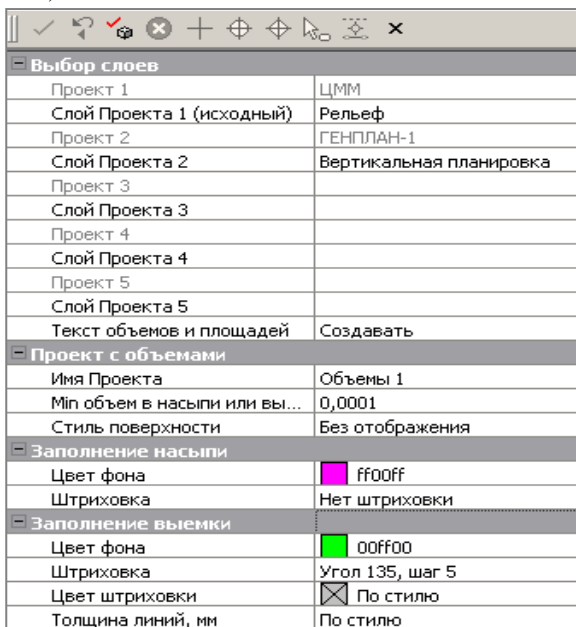



Рис. 7.2

Видимость этих слоёв должна быть включена. Видимость остальных слоёв этих проектов, а также видимость проектов **Объемы** и **СВОДНЫЙ ПЛАН СЕТЕЙ** для удобства работы можно отключить.

2. Для расчёта объёмов воспользуемся наиболее распространенным методом *Поверхность/Объемы/Между слоями*.
  - Выполните настройки в окне параметров (рис. 7.2).
  - После того как выбраны слои для расчёта, становится активной команда **Выполнить расчет**  на локальной панели инструментов. Запустите расчёт, нажав эту кнопку.
  - После завершения расчёта нажмите кнопку **Применить построение** и закройте команду расчёта объёмов.

В результате расчёта создаётся новый проект **Объемы 1** (рис. 7.3).

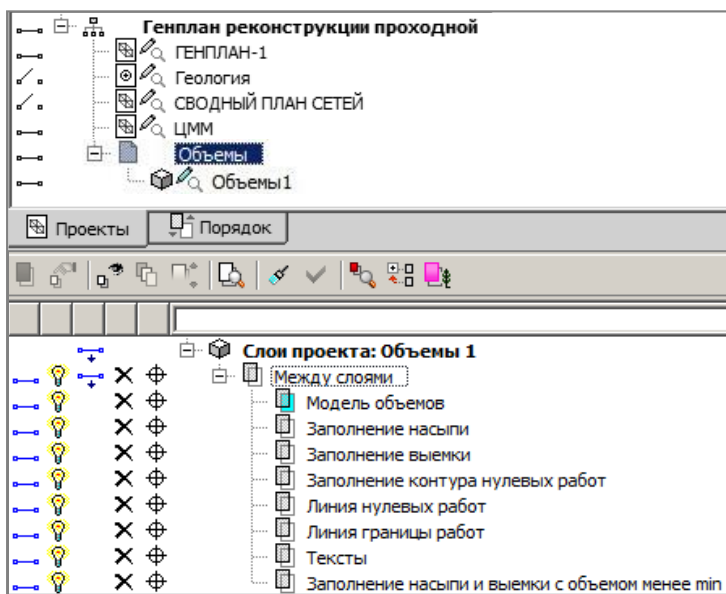


Рис. 7.3

*На заметку* Все проекты объемов (**Объемы 1**, **Объемы 2** и т.д.) программно размещаются в узлах, подчиненных общему пустому узлу с именем **Объемы** (рис. 7.3). При желании изменить структуру проектов, пустой узел можно удалить.

3. Сделайте активным проект **Объемы 1**, после чего станет доступным функционал этого проекта.
4. Для оформления плана земляных работ используйте команду **Создать прямоугольную сетку** (меню **Объемы/ Сетка объемов**).

- После выбора команды переведите курсор в режим указания точки, задайте начальную точку прямоугольной сетки, направление стороны сетки и конечную точку сетки. После этого на экране создаётся сетка квадратов и таблица с результатами расчётов.
- Если вас не устраивает местоположение сетки, то при помощи правой клавиши мыши откажитесь от построения и выполните его повторно. Также параметры, задающие местоположение сетки, можно редактировать в окне параметров.
- Если в НП уже создавалась сетка объёмов, то можно захватывать узлы и линии такой сетки при создании или редактировании новой прямоугольной сетки, в т.ч. с учётом осадки.

.....  
*На заметку Обратите внимание, что сетка объёмов создается в активном слое проекта **Объемы 1**.*  
 .....

5. После применения построения редактировать сетку можно только с помощью команды **Редактировать** в меню **Объемы/Сетка объёмов**.
6. В узлах сетки автоматически проставляются проектные, исходные и рабочие отметки. Для проставления этих отметок в иных местах модели объёмов предназначен размер **Отметки картограммы** меню **Размеры/Для точки**.

### ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ С УЧЕТОМ ОСАДКИ

Команда **В контуре с учетом осадки** становится доступной при наличии на ключе лицензии для дополнительной задачи **Осадки**.

Расчет объёмов с учётом осадки выполнен в соответствии с ВСН 26-90 «Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог нефтяных и газовых промыслов Западной Сибири».

Необходимым условием расчёта является наличие проекта геологии с объёмной геологической моделью на площадке. В нём обязательно должны быть созданы геологические слои, для которых задано свойство со значением, соответствующим типу торфа.

Согласно классификации по ВСН 26-90 торфы могут быть 5 типов. Типы должны задаваться в геологическом строении в последовательности ШБ, ША, П, ИБ, IA сверху вниз. Также помимо слоя/слоёв торфа должен быть задан слой минерального дна.

Для воды, если это верхний слой болота, также создаётся геологический слой, для которого должно быть задано семантическое свойство *тип торфа*.

В окне параметров команды **В контуре с учетом осадки**, помимо настроек, общих для всех команд расчёта объёмов, присутствует дополнительная группа параметров **Расчет осадки** (рис. 7.4).

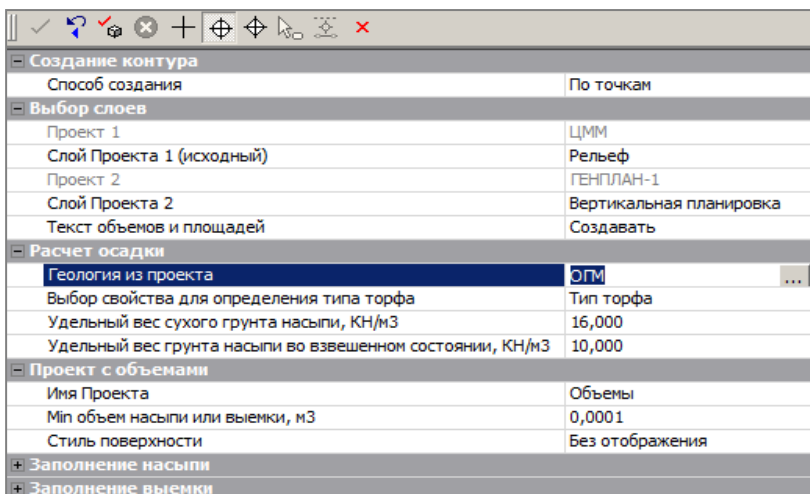


Рис. 7.4

В ней необходимо выполнить следующие настройки:

- В диалоге параметра **Геология из проекта** следует указать проект с геологией, из которого берётся геологическое строение.
- Кнопка в поле параметра **Выбор свойства для определения типа торфа** открывает диалог, в котором необходимо выбрать семантическое свойство **Тип торфа** (рис. 7.5). Это свойство является ключом для связи с геологическим строением проекта геологии (вода имеет значение 6, торф типа ШБ–5, ША–4, П–3, ИБ–2, IA–1, минеральное дно – 0).

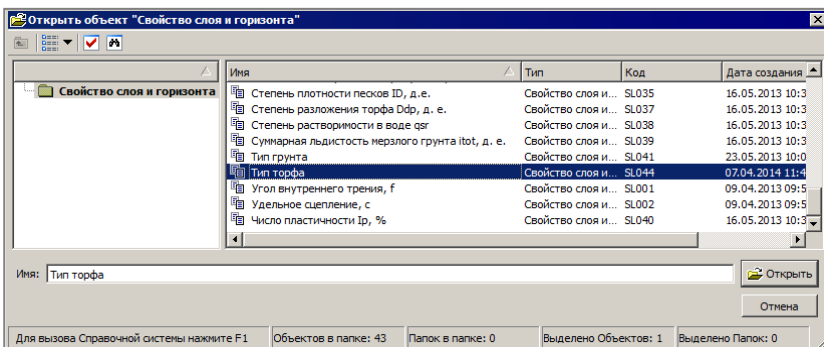


Рис. 7.5

- В данной группе задаются также значения удельного веса сухого грунта и грунта насыпи во взвешенном состоянии, необходимые для расчёта осадки.

После заполнения параметров и создания временного контура становится доступной кнопка **Выполнить расчет**.

В результате расчёта в проекте **Объемы**, помимо слоёв, которые создаются при работе других команд расчёта объёмов, создаются слои с поверхностями *Модель объемов значения осадки* и *Модель объемов мощности торфа*.

Модель осадки создаётся только в пределах контуров, где создаётся насыпь. Значения рабочих отметок точек этого слоя рассчитываются по формулам ВСН 26-90. Значения рабочих отметок точек слоя *Модель объемов мощности торфа* определяются как суммарная мощность торфа в заданной точке на основании заданных геологических слоев.

Для оформления плана земляных работ предназначена сетка объёмов с учётом осадки. Команды по созданию, редактированию сетки расположены в меню **Объемы/Сетка объемов с учетом осадки** активного проекта **Объемы**.

В узлах сетки создаются следующие данные: справа от узла проектные и исходные абсолютные отметки; слева от узла рабочая отметка между проектной и исходной отметками, глубина мощной торфа, значение осадки. Дополнительно в характерных местах модели объёмов можно проставлять размер **Отметки картограммы**.

По результатам расчета с помощью команды **Ведомости /Объемов – по сетке с учетом осадки** активного проекта **Объемы** можно создать ведомость объёмов работ с учётом осадки.

## СИТУАЦИЯ

Цифровая модель ситуации (ЦМС) в системе ДОРОГИ – это цифровое представление топографических объектов местности. Оно включает геометрическое описание объектов, их отображение условными знаками и набор семантических характеристик, состав которых задан в классификаторе.

Формирование элементов цифровой модели ситуации выполняется из тематических объектов (ТО), входящих в состав классификатора.

Наполняется и редактируется классификатор посредством специально-го приложения **Редактор Классификатора**.

В системах КРЕДО III тематические объекты подразделяются на точечные (ТТО), площадные (ПТО) и линейные (ЛТО). Семантическая информация по ТО может отображаться в модели в виде подписи тематического объекта.

Создание ЦМС по материалам полевой топографической съемки в общем случае включает:

- I. Определение положения точек объектов (пикетов) в нужной системе координат. Выполняется внешними программами, например, КРЕДО ДАТ при обработке съемки.
- II. Нанесение пикетов на план. Выполняется при импорте данных, вводе данных с клавиатуры либо в процессе оцифровки раstra.
- III. Построение геометрии и определение семантики ТО. Реализуется командами меню **Примитивы** и **Построения**. Создание объектов может быть поэтапным: разными командами создается сначала геометрия, затем на её основе назначаются объекты ситуации либо одновременно с геометрией уточняется состав создаваемых элементов, назначаются соответствующие объекты классификатора, определяется семантика, выполняется привязкой точечных ТО. При необходимости сразу определяется высотное положение объекта: для ТТО задается отметка, для ЛТО – продольный профиль.
- IV. Создание подписей с учетом семантических характеристик объекта и их настроек в классификаторе. Оформление подписей можно выполнять автоматически при создании объектов или после создания ТО при помощи команд меню **Построения /Подпись тематического объекта**.

Можно выделить две основных команды построения различных объектов (в том числе и тематических) в графической области плана: **Объекты по линии** и **Объекты по контуру** (меню **Построения**).

Создавая объекты по контуру, можно одновременно создать все типы масок (кроме Трассы АД) по линии заданной геометрии, точки и ТТО в узлах линии, площадные объекты (регионы и ПТО) в замкнутых контурах. А создавая объекты по линии (маски всех типов, кроме Трассы АД), можно также получить точки и ТТО во всех узлах линии, на пересечениях, снесением на линию точек и ТТО из коридора указанной ширины и дополнительно, с шагом или аппроксимацией линии.

При создании точек по линии или по контуру можно автоматически вычислить и использовать в качестве имен точек значения рабочих отметок или плановых координат.

Индивидуальные команды создания ТТО (или точек и ТТО) сгруппированы в меню **Построения**. Команды редактирования и удаления тематических объектов также сгруппированы в меню **Построения**.

Ниже будет дано описание основных команд для работы с элементами ситуации. Но вначале следует сказать об эффективности использования *фонового режима редактирования элементов* – при включении этого режима, пока не выбраны элементы для редактирования, будут открыты наиболее востребованные методы построения линейных и площадных объектов, а также методы редактирования поверхности (функционал команды **Вершины, Ребра, Группы треугольников**) (рис. 8.1).

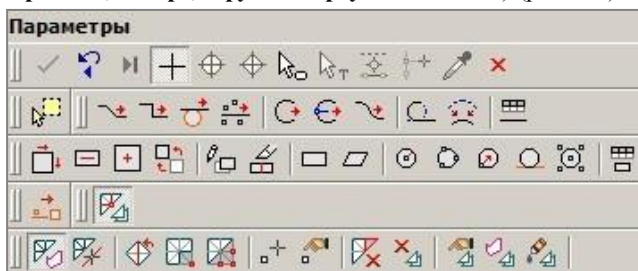


Рис. 8.1

После выбора каких-либо объектов в графической области плана в окне параметров отображается информация о них и открываются методы редактирования на панелях этой же команды. Набор методов зависит от типа и количества выбранных элементов. Другими словами, в режиме редактирования всегда открыт весь набор методов команды **Построения/ Редактирование объектов**, если не выбрана никакая другая команда.

Далее познакомимся подробнее с возможностями и настройками отдельных команд для создания и редактирования объектов ситуации.



## ТОЧЕЧНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Точечные тематические объекты создаются при помощи команд меню **Построения/Точечный объект** (рис. 8.2).

Набор команд идентичен командам создания точек.

ТТО может быть создано в командах построения точек и по линии – в узлах, с шагом, аппроксимацией линии, в командах **Объекты по линии** и **Объекты по контуру**.

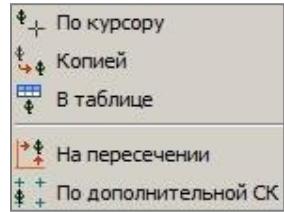


Рис. 8.2

После определения точки привязки в графической области плана (указанием в произвольном месте, вводом координат в таблице или с захватом существующих точек и линий) следует уточнить характеристики ТТО в окне **Параметры**: выбрать объект классификатора; задать отметку точечного объекта, определяющую высотное положение «пересечек» на разрезе; ввести семантику и т.д. (рис. 8.3).

**На заметку** Условные знаки «пересечек» и их подписи задаются в Редакторе классификатора.

Одновременно с ТТО можно создать и точки определенного типа, при этом все параметры точек доступны для редактирования.

Для ускорения выбора объекта классификатора добавлен поиск по имени или по коду: надо ввести слово (порой достаточно нескольких букв) или код в строке **Объект классификатора** (рис. 8.3) и нажать <Enter>.

По умолчанию для параметра **Слой хранения** установлен флажок **Из Объекта классификатора**. Это значит, что тематический объект будет сохранен в слое, заданном в Редакторе Классификатора. Если такого слоя в активном проекте нет, то он будет создан автоматически. Если в Редакторе Классификатора для тематического объекта слой хранения не задан, то объект будет сохранен либо в активном слое, либо в последнем выбранном вручную слое. Таким образом, все тематические объекты разносятся по слоям.

Отключить автоматическое разнесение объектов по слоям можно в меню **Установки/Настройки системы/Вид** в строке **Слой хранения тематических объектов**. Если установить значение **Выбранный слой**, то все тематические объекты будут сохраняться в активном слое или в последнем выбранном при построениях слое.

**На заметку** Отключить видимость параметра **Слой хранения** можно в меню **Установки/Настройки системы/Вид**.

Подтверждение выбора объекта	<input type="checkbox"/> Нет
<b>Точки</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Точечные объекты</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
<b>Точечные объекты</b>	
Объект классификатора	Колодцы на электрокабелях ▾ ...
Слой хранения	<input type="checkbox"/> Выбранный слой
Хранится в слое	Коммуникации
X, м	7225,219
Y, м	4389,975
Параметры подробнее	<input checked="" type="checkbox"/> Показывать
<b>Отметки точечных объектов</b>	
Отметка Н, м	109,45
Интерполировать Н	109,45 - Точка рельефная
Слой с данными	Рельеф
Рабочая отметка dН, м	0,00
<b>Семантические свойства</b>	
Количество	7
№ колодца	100
Отметка кольца люка	109,66
Отметка земли	109,45
Отметка верха блока	108,60
Отметка дна низа блока	108,46
Размер	
Наименование	смотровой
<b>Поворот</b>	
Угол поворота, град.	0°00'00"
<b>Подписи объекта</b>	
Создавать	Да
Электрокаб_2	Создавать
Выноска	Не создавать
Электрокабель_2	Не создавать
<b>Поворот</b>	
Повернуть	Так, как символ

Рис. 8.3


Рассмотрим подробнее механизм определения отметки. Ее можно просто вводить с клавиатуры (отметка задается в поле **Отметка Н**, если в поле **Интерполировать Н** выбрано значение *Нет*); можно интерполировать из уже имеющихся в проекте данных с определенным высотным положением по месту привязки точечного объекта (это могут быть точки, ТТО, поверхности, профили структурных линий, профили ЛТО).

*На заметку В список попадают значения по высоте данных, которые сохранены в указанном слое (поле параметра **Слой с данными**).*

В группе **Семантические свойства** можно задать значения согласно списку параметров (рис. 8.3).

В классификаторе для этого объекта назначены две подписи, которые немного отличаются своим составом (рис. 8.4).

В группе параметров **Подписи объекта** есть настройка на создание таких подписей.

Не закрывая метод создания ТТО, можно перемещать и поворачивать подписи интерактивно, захватывая управляющие точки **1** и **2**, и отключать/включать видимость подписей, щелкая курсором по символу  в левом верхнем углу подписи (рис. 8.4).

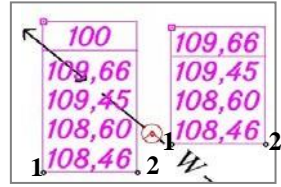



Рис. 8.4

Местоположение подписи можно изменять также при помощи команды **Подпись тематического объекта/ Редактировать**.

Одновременное редактирование параметров и подписи существующего ТТО выполняется при помощи команд **Построения/ Редактировать точечный объект** и **Параметры и удаление объектов** .

Для этих команд предусмотрен одиночный и групповой выбор ТТО.

При создании ТТО командой **По курсору** и при редактировании ТТО доступен один и тот же набор методов на локальной панели инструментов: уточнение/изменение параметров, перемещение, поворот, ориентация ТО по линии, удаление (рис. 8.5).

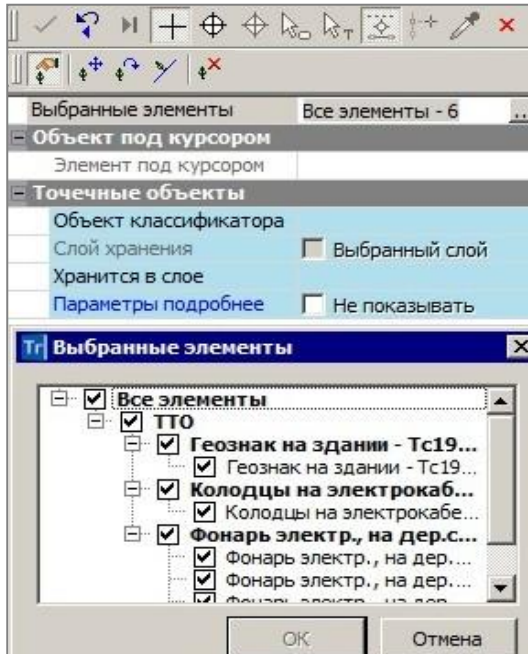



Рис. 8.5

При этом также редактируются подписи ТТО. Используя клавишу <Shift>, можно переместить/повернуть/отключить все подписи выбранных объектов, а используя клавишу <Ctrl> – только однотипные подписи.

При необходимости в окне параметров для ТТО можно указать файл информационной модели формата IFC для отображения объекта в 3D.

Большинство методов редактирования ТТО, а также методы преобразования элементов, управления проектами и слоями доступны в режиме редактирования.


## СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПО ЛИНИИ

Команда **Построения/Объекты по линии**  позволяет получить линию любой конфигурации, используя сочетания разных методов в рамках одного построения. В результате работы этой команды можно создать не только линейные, но и точечные и площадные объекты.

Предусмотрено создание ЛТО, графической маски (ГМ), структурной линии (СЛ), региона, площадного тематического объекта, ТТО, точек, и, как следствие создания структурной линии, – пересоздание поверхности.

Для ТТО и точек реализованы одинаковые настройки создания: во всех узлах линии, на пересечениях, снесением на линию точек и ТТО из коридора указанной ширины и по дополнительной настройке – с заданным шагом/ количеством или аппроксимацией линии.

В случае построения маски, состоящей из 4 узлов (не обязательно замкнутой), становится доступным создание двух диагональных масок (ЛТО или ГМ).

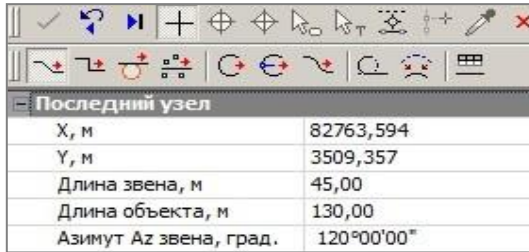
Для построения линии служит курсор , который позволяет создавать новые узлы в произвольном месте или с использованием существующих точек и линий.

Остановимся подробнее на отдельных методах и настройках команды **Построения/ Объекты по линии**.

После выбора данной команды открывается локальная панель инструментов с методами построения линии, а также группа параметров для выбранного метода **Последний узел**, которая заполняется значениями после создания звена линии (рис. 8.6).

В ходе построения в окне параметров будут отображаться различные характеристики последнего узла и последнего звена линии. Они зависят от геометрии и способа создания звена.

Обратите внимание, что после каждого клика в графической области фокус автоматически переводится в окно параметров – можно уточнять длину звена, смещение и др.



Последний узел	
X, м	82763,594
Y, м	3509,357
Длина звена, м	45,00
Длина объекта, м	130,00
Азимут Az звена, град.	120°00'00"

Рис. 8.6

Если используется существующая линия, то в окне параметров появится группа настроек с привязкой узла новой линии к выбранной линии – можно уточнить положение узла не только по звену линии, но и задать отступ по нормали влево (значение с минусом) или вправо по ходу построения линии (рис. 8.7).

Положение на сегменте	
L от начала звена, м	11,00
L от конца звена, м	10,75
Смещение точки от текущего положения, м	1,66
Расстояние по нормали, м	1,50

Рис. 8.7

Одновременно с построением любой линии можно создавать эквидистантные ей линии, т.е. за одно построение создать несколько параллельных линий с заданным шагом и количеством (рис. 8.8).

Дополнительные объекты по эквидистанте	
Слева	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Слева - Шаг, м	10,00
Слева - Количество	1
Справа	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Справа - Шаг, м	8,00
Справа - Количество	2
Разрывы	Соединять сплайном
+ Дополнительные звенья	Соединять прямой
+ Существующие Точка	Соединять сплайном

Рис. 8.8

При создании объектов по эквидистанте предусмотрена такая же возможность и добавлена настройка на замыкание или размыкание эквидистант, построенных от визуально замкнутых линий.

Для создания объектов при фасадной съемке предназначена группа параметров **Дополнительные звенья в начале и конце**, позволяющая автоматически достроить звенья в виде прямых заданной длины по нормали к существующим звеньям в крайних узлах создаваемой линии. Здесь же можно изменить расположение подписей существующих точек и ТТО (рис. 8.9), которые попали на создаваемую линию.



Рис. 8.9

- Методы построения позволяют создавать ломаную линию отрезками прямых с любыми углами излома (кнопка  $\langle L \rangle$ ), отрезками с прямыми углами излома (кнопка  $\langle O \rangle$ ), отрезками прямых, касательных к выбранному криволинейному элементу (кнопка ), отрезками прямой, полученной аппроксимацией заданного массива точек (кнопка ), дугами окружностей с общей касательной в узлах (кнопка  $\langle A \rangle$ ), дугами окружностей по 3-м точкам с изломами в узлах (кнопка  $\langle C \rangle$ ), дугами сплайнов с общей касательной в узлах (кнопка  $\langle S \rangle$ ), сегментами существующих элементов (кнопка ), эквидистантными сегментами от существующих линий (кнопка ), отрезками прямых в таблице (кнопка ).

Переходя от одного метода к другому, построение продолжается, т.е. можно тянуть линию разными способами, переключаясь между методами.

Завершается построение линии при помощи кнопки **Последний элемент построения**  $\langle End \rangle$  или повторным захватом последнего узла построения.

Автоматическое замыкание линии происходит, если в качестве последнего узла мы захватили начальный узел построения.

Отключить цветовой фон окна параметров можно в настройках **Установки/ Настройки системы/ Вид**.

В окне параметров появляются настройки на выбор элементов, которые будут созданы не только по линии, но и внутри контура, если линия замкнута (рис. 8.10).

При установке для параметра **Объекты** значения *Наследовать параметры* (рис. 8.10) построение может работать в специальном режиме: в случае создания начального или конечного узлов линии на существующих элементах, параметры этих элементов присваиваются создаваемой линии (за исключением профиля).

<b>Объекты</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Наследовать параметры
Подтверждение выбора Объекта	<input type="checkbox"/> Нет
<b>Точки</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Точечные объекты</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Графическая маска</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Линейный объект</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
<b>Структурная линия</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Регион</b>	<input type="checkbox"/> Не создавать
<b>Площадной объект</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать

Рис. 8.10

Приоритет отдан начальному узлу, а если под ним существующих элементов нет, то наследуются параметры элементов под конечным узлом.

Данный режим позволяет прерывать и возобновлять построение протяженных объектов или упрощать создание планов, насыщенных однотипными элементами. Если режим наследования отключен, то на построенной линии будут созданы те элементы и их параметры, которые создавались ранее и сохранены за данным слоем.

Параметр **Подтверждение выбора Объекта** с настройкой *Нет* позволяет назначать ТО как в предыдущем построении, не повторяя каждый раз выбор объектов из классификатора.

Ниже, в окне параметров, для объектов выбранных типов формируются группы параметров с различными настройками, которые полностью определяют свойства объектов.

Например, если сделать выбор на создание СЛ, то в группе **Структурная линия** можно настроить не только все параметры на создание одного или двух профилей СЛ, но и при необходимости пересоздать поверхность вдоль

<b>Структурная линия</b>	
Хранится в слое	Рельеф
Параметры подробнее	<input checked="" type="checkbox"/> Показывать
<b>- Первый профиль</b>	
Метод определения	С постоянным уклоном
Отметка начала Н1, м	135,84
Уклон I, о/оо	20,0
Заложение, м	50,000
Отметка конца Н2, м	139,01
<b>+ Второй профиль</b>	
<b>- Поверхность</b>	
Пересоздавать	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Разбить группы треугольников	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Мах шаг аппроксимации СЛ, м	10,00

Рис. 8.11

этой СЛ (рис. 8.11).

**На заметку** Если выбрано создание площадных объектов и регионов, то для них должны быть назначены разные слои хранения.

**На заметку** Если выбрано создание только точек и/или ТТО, то свободная полилиния не создаётся.

**На заметку** Если не выбрано создание ни точек, ни ТО, то получим свободную полилинию.

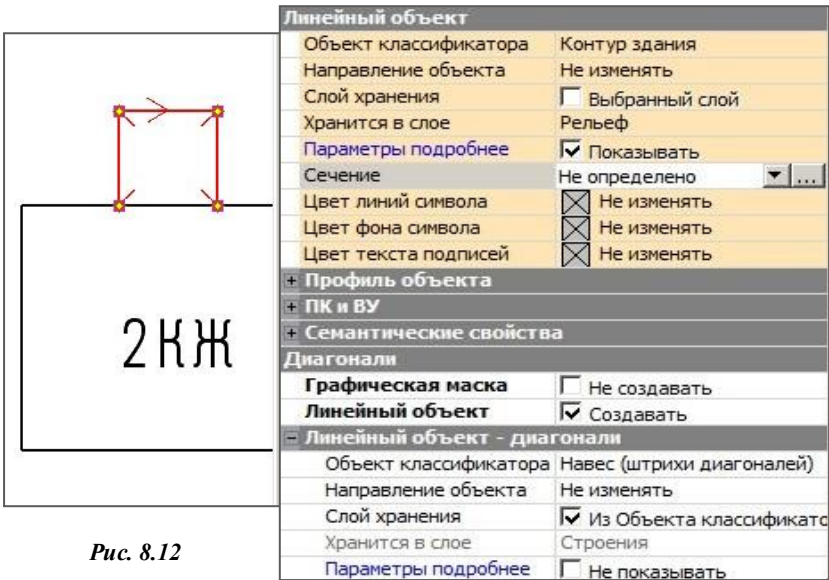


Рис. 8.12

Диагонали можно получить, соблюдая определённые условия построения для линии, в т.ч. и разомкнутой (рис. 8.12).


Вот эти условия:


- в наличии есть 4 узла с изломами;
- звенья – 4 отрезка прямых или 2 пары, которые состоят из отрезка прямой и дуги окружности (по 3-м точкам);
- не обнаружено пересечения диагоналей со звеньями построенной линии.

Выбор для диагоналей соответствующих ЛТО позволяет отобразить навесы и козырьки по принятым нормам оформления планов (рис. 8.12).

Для создания 3D-модели объекта следует задать сечение ЛТО. Сечение можно создать в этом же сеансе работы с командой **Объекты по линии** или выбрать из сечений, созданных ранее.

### СЕЧЕНИЕ ЛТО

По кнопке  в строке **Сечение** открывается **Редактор Сечений** для работы с сечением ЛТО (рис. 8.13).

Для создания нового сечения служит кнопка **Создать объект** . Сечение может быть стандартным или произвольным (рис. 8.13).

В качестве стандартного используется сечение трубы со следующими характеристиками: внешний и внутренний диаметры, толщина стенки и материал (рис. 8.13).



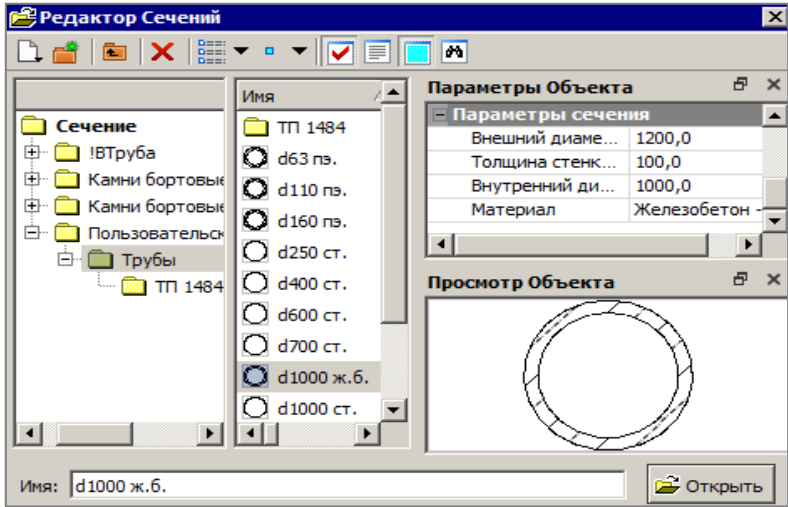


Рис. 8.13

Для создания нового стандартного сечения следует ввести его параметры и задать ему имя непосредственно в этом же окне (рис. 8.13).

Для создания или редактирования произвольного сечения необходимо перейти в специальный редактор (Редактор Символов) для построения контура сечения, а для региона внутри контура задать материал.

*На заметку* Пока открыт Редактор Символов, работа в системе ДОРОГИ приостанавливается. Для продолжения работы с системой необходимо закрыть редактор.

Сечение ЛТО может состоять из одного или нескольких контуров. Контур строится при помощи команд меню **Построения**. Принципы создания и редактирования контуров сечения аналогичны построениям объектов по контуру в окне плана. Для выбора и создания нового материала открывается **Редактор Материалов** (рис. 8.14).

Материал может по-разному отображаться в окне плана, разреза и в окне **3D-модели**. Для этого задаются параметры материала в соответствующих группах: **Отображение в Планы**, **Отображение в Сечениях** и **Отображение в 3D** (рис. 8.14).

Материал может отображаться условными знаками (символами), фоном или штриховкой, для окна **3D-модель** материал может быть задан в виде текстуры.

Для произвольного сечения доступно создание дырок в теле 3D-модели. Для этого необходимо при создании произвольного сечения для внутреннего контура сечения оставить настройку параметра **Материал** по умолчанию – *Не определено*.

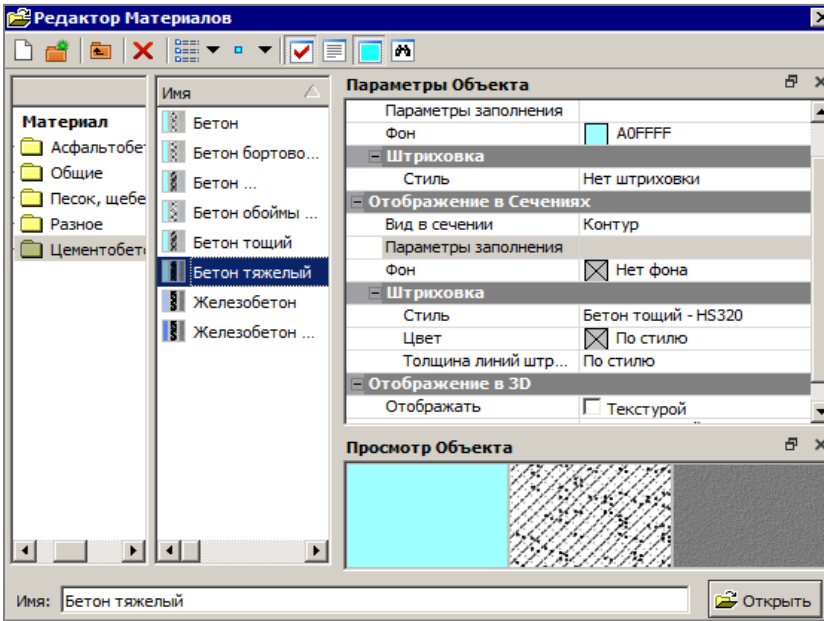


Рис. 8.14

Созданные материалы и сечения – это разделяемые ресурсы, которые можно будет использовать в других проектах и передавать с одного компьютера на другой через файл DBX.

**На заметку** Для отключения видимости сечений в окне плана служит фильтр видимости элементов слоя **Проекция 3D-тел**.

Для создания 3D-тел служит команда **3D-Вид/Создать 3D-модели объектов**. После выбора ЛТО с сечением в окне плана и применения команды будет создан проект типа **3D-модель** с 3D-телами.

**Смотри также** *Подробнее о работе с 3D-телами см. документ «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ. Руководство пользователя».*

## СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПО КОНТУРУ


Различные методы построения контуров сгруппированы в команде


**Построения/ Объекты по контуру** 

Эта команда работает по аналогии с командой создания объектов по линии: после построения в графической области выполняется настройка параметров. Их количество и вид будут отличаться в зависимости от выбранных для создания элементов, как в контуре (регион, ПТО), так и по его границе (графическая маска, ЛТО, СЛ, ТТО и точки в узлах) (рис. 8.15).




Рис. 8.15


Контур создается одним из методов на локальной панели инструментов. При выборе другого метода выполняется автоматическое применение построения. Для методов, в которых требуется создание узлов, работает универсальный курсор  узлы можно получить в произвольном месте или в выбранной точке. В обоих случаях можно выбрать любую существующую линию для привязки узла, после чего уточнить положение узла на сегменте линии (рис. 8.7).

**На заметку** Щелчок по колесу мыши отключает или включает привязку курсора  к линиям или точкам.


Для ТО можно настроить подтверждение выбора объекта из классификатора (рис. 8.15).


Кратко остановимся на отдельных методах построения контуров.


Метод **С созданием элементов**  позволяет построить произвольный контур как указанием узлов в произвольном месте, так и с захватом существующих точек и масок.

Метод **По линии**  позволяет создавать коридоры, границы которых располагаются на указанном смещении по эквидистанте влево/вправо от выбранной линии. Предусмотрено симметричное смещение (одинаковые значения влево и вправо) или индивидуальное.


Начало и конец коридора могут быть заданы также со смещением (симметричным и индивидуальным) от указанных при построении точек.

Метод **По внутренней точке**  позволяет создавать контур по сегментам существующих линий. Построение будет выполнено, если найдена замкнутая граница вокруг произвольно указанной точки, иначе на экране появится предупреждение о том, что такой границы нет. При нажатой клавише <Shift> можно выбирать несколько смежных замкнутых областей, объединяя их в единый объект.



Метод **Объект – по существующему**  позволяет создавать контур по ПТО, региону, группе треугольников. Вслед за движением курсора в графической области все существующие контуры подсвечиваются, группы треугольников выделяются прозрачной подсветкой. Для выбора контуров определенного типа можно использовать фильтр.


Метод **Объединением объектов**  позволяет создавать новый контур по внешним границам двух существующих ПТО или регионов, не только смежных, а любых перекрывающихся контуров. Причем команда не только объединяет, но может и исключать (вырезать) существующие контуры из создаваемого контура.





Для этого при выборе очередного контура надо нажать кнопку <Ctrl> или <Shift>.


Метод **Делением объекта**  позволяет создавать новые контуры в результате деления существующего ПТО или региона. Делить можно прямой линией, построенной в этом же методе или выбранной из числа существующих линий, которые пересекают данный контур.


Если для деления линия строится, то это может быть только прямая – указываем или захватываем две точки. Можно задать условие на удаление исходного контура.

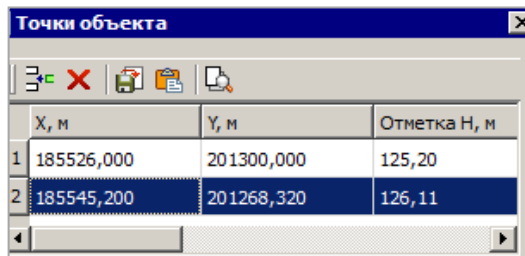
Метод **По прямоугольнику**  позволяет создавать новые контуры прямоугольной формы. Для определения узловых точек контура можно указать произвольные точки, захватить существующие точки, в том числе и на существующих линиях (курсор ). Координаты точек, азимут и длины смежных сторон можно редактировать в окне параметров. При построении второго узла сторона не фиксируется, а продолжает строиться в створе – её длина будет определена по нормали от третьего узла. Если при построении второго узла нажать клавишу <Shift>, то сторона будет зафиксирована.

Метод **По параллелограмму**  работает по аналогии с предыдущим, но только с фиксацией длин сторон узловыми точками. Дополнительно уточняется угол поворота между смежными сторонами.

Методы **Окружность из центра** , **Окружность по 3-м точкам** , **Окружность по направлению радиуса** , **Окружность по касательной к 1-му элементу**  и **Окружность – аппроксимирующая точки**  позволяют создать границы контура в форме окружности:

- в первом случае определяем точку привязки центра окружности и значение радиуса;
- во втором – поочередно указываем или захватываем три точки на окружности;
- в третьем – сразу определяем точку на окружности, затем направление к центру и значение радиуса: если построение выполняется с указанием произвольных точек, то можно редактировать координаты точек и радиус полученной окружности;
- для построения окружности, касательной к элементу, сразу выбираем элемент касания, затем фиксируем точку касания и фиксируем окружность;
- для создания окружности аппроксимацией определяем массив точек в графической области рамкой контура, после чего программа построит окружность. Уточнить положение и радиус окружности можно добавлением новых точек или исключением выбранных ранее в графической области (курсор ) в таблице (параметр **Параметры аппроксимации точек**), изменить через параметры **Ограничение R**, **Кратность R**;
- во всех методах предусмотрено преобразование окружности в ломаную линию – для этого следует установить флажок в поле параметра **Аппроксимировать** и значение для одного из параметров: **Длина дуги**, **Длина хорды**, **Количество сегментов**.


Метод **В таблице**  позволяет создать контур – ломаную линию, которая состоит из отрезков прямых. Координаты узлов можно задавать с клавиатуры или использовать импорт данных и буфер обмена (рис. 8.16).




	X, м	Y, м	Отметка H, м
1	185526,000	201300,000	125,20
2	185545,200	201268,320	126,11

Рис. 8.16

## СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПО СУЩЕСТВУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТАМ

Команда **Построения/ Объекты по существующим**  позволяет использовать существующие элементы плана для создания новых.

Для выбора существующих объектов можно использовать временный контур (строится курсором ) или захват отдельных элементов (курсоры в режимах захвата точки, линии, контура), в том числе с использованием клавиш  $\langle Shift \rangle$  и  $\langle Ctrl \rangle$ .

Для удобства работы в окне параметров команды добавлен фильтр выбора элементов и возможность удалить выбранные элементы (рис. 8.17).

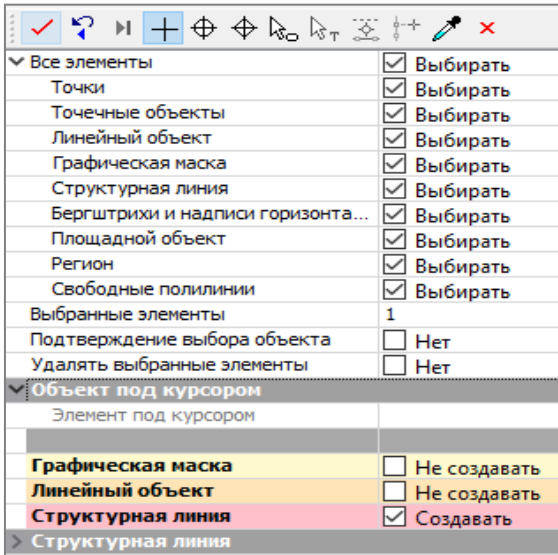




Рис. 8.17

Параметры новых объектов открываются после настройки на их создание.

## РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ

Команды редактирования можно условно разделить на индивидуальные (они предназначены для определенного действия с объектами одного типа, например, группы команд, которые работают только с ЛТО, только с ситуационными откосами и т.д.) и на команды более широкого спектра: **Узлы и звенья объектов**  и **Параметры и удаление объектов** .

Эти команды служат для редактирования объектов разных типов при помощи целого набора методов в составе каждой из них.

Например, методы добавления, редактирования и удаления отдельных

узлов и звеньев линейных объектов и возможность исключения выбранных элементов из процесса редактирования показаны на рис. 8.18.

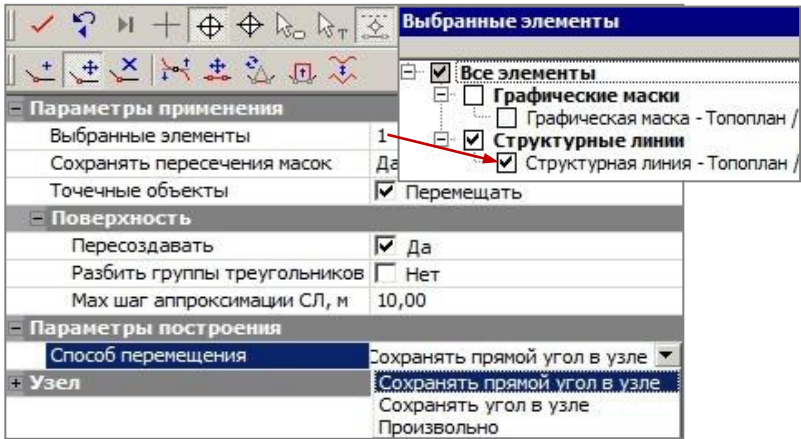




Рис. 8.18

**Смотри также** О команде **Редактирование объектов**  и **фоновом режиме редактирования** элементов сказано выше, в начале данной главы.

## УЗЛЫ И ЗВЕНЬЯ ОБЪЕКТОВ

При помощи команды **Узлы и звенья объектов**  можно в рамках одного построения изменить геометрию одной или нескольких (в том числе и совпадающих) линий и автоматически перенести на новую геометрию следующие элементы: ГМ, ЛТО, СЛ, регион, ПТО.

При захвате общего звена или узла нескольких линий (точки пересечения или касания) по умолчанию редактируются все эти линии.

Для редактирования только одной из нескольких линий необходимо после захвата этой линии указать ее звено или захватить ее узел курсором с нажатой клавишей *<Shift>* или *<Ctrl>*.

Уточнить список редактируемых линий можно в диалоге **Выбранные элементы** (рис. 8.18).

Для новых звеньев предусмотрен выбор типа звена: L-прямая *<L>*, S-сплайн *<S>*, A-Автоопределение *<A>*.

**Автоопределение** происходит по захвату узла:

- оба звена в узле прямые, применяется *L-прямая*;
- одно из звеньев – любой криволинейный элемент, применяется *S-сплайн*.

Для точечных объектов предусмотрена отдельная настройка – перемещать или не перемещать (рис. 8.18).

Настройка на пересоздание поверхности появляется в окне параметров при редактировании структурных линий. Если при этом высвобождаются дополнительные точки, то они автоматически удаляются.



Для редактирования можно выбирать любые маски во всех слоях всех открытых проектов План генеральный (в т.ч. и неактивных).

Все методы редактирования размещены на локальной панели инструментов окна параметров (рис. 8.18).




Один из методов, а именно последний по времени использования в предыдущем включении команды, всегда находится в выбранном состоянии, с открытым списком параметров.

Работа при переключении между методами продолжается, автоприменение происходит только при выборе другой команды.



Методы команды **Узлы и звенья объектов** позволяют:

- Создать новый узел (кнопка )<sup>1</sup>, соединяя его со смежными узлами прямыми или сплайнами. При этом новый узел перемещается произвольно по отношению к исходному положению.
- Переместить существующий узел (кнопка )<sup>2</sup>, соединяя его со смежными узлами прямыми или сплайнами.

При этом можно перемещать узел **произвольно**, или **с сохранением угла**, или **с сохранением прямого угла** (последнее только для узлов с прямыми углами). При сохранении углов выполняется параллельный перенос смежных звеньев. При нажатой клавише *<Shift>* узел двигается по биссектрисе угла.

- Удалить существующий узел (кнопка )<sup>3</sup>, соединяя смежные узлы новым звеном в виде прямой или сплайна. Если в координатах удаляемого узла находится ТТО, то он не удаляется вместе с узлом.
- Изменить сплайны (кнопка )<sup>4</sup> через управляющие линии и точки одного захваченного узла или звена существующего сплайна. При этом можно настраивать типы узлов в начале и в конце редактируемого звена (излом, негладкое сопряжение, гладкое сопряжение), исключение составляют начальный и конечный узлы линии.
- Переместить звено (кнопка )<sup>5</sup> после указания или захвата точки на одном из звеньев выбранной линии. Реализовано несколько способов перемещения: произвольно (вместе с выбранным звеном смещаются и смежные звенья), по соседним звеньям (выбранное звено перемещается параллельно исходному положению вдоль смежных звеньев, при этом все звенья могут удлиняться или укорачиваться), по соседним звеньям с масштабированием (криволинейные звенья при переносе масштабируются).



- Заменить сегмент (кнопка ) на прямую  $\langle L \rangle$ , сплайн  $\langle S \rangle$ , окружность  $\langle C \rangle$ . Для определения заменяемого сегмента можно указать или захватить две любые точки (начало и конец сегмента) на выбранной линии. При замене сегмента на дугу окружности дополнительно фиксируем ее положение третьей точкой, радиус при необходимости уточняем в окне параметров.
- Переместить сегмент (кнопка ) выбранной линии после указания (захвата) точек начала и конца сегмента, затем точек начала и конца перемещения. Точка начала перемещения должна иметь проекцию на выделенный сегмент.  
Уточняя значение перемещения с клавиатуры, можно изменить сторону смещения относительно исходной линии – задать значение со знаком «минус».

Новые звенья, которыми соединяются перемещенный сегмент и исходная линия, всегда строятся в виде отрезков прямых.

Реализованы различные способы перемещения (рис. 8.19):

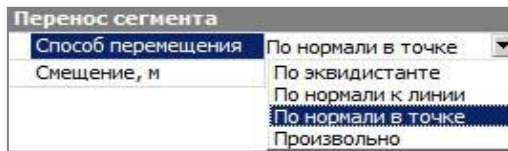




Рис. 8.19

- **По нормали к линии** – линией служит прямая между точками начала и конца сегмента;
- **По нормали в точке** – нормаль строится к касательной на сегменте в точке начала перемещения.
- Преобразовать участок или всю ломаную линию можно в сплайн и, наоборот, сплайн – в ломаную линию (кнопка )

## ПАРАМЕТРЫ И УДАЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

При помощи команды **Параметры и удаление объектов**  можно в одном построении изменить параметры или удалить объекты следующих типов: точки (все типы), ТТО, ГМ, ЛТО, СЛ, бергштрихи и подписи горизонталей, регионы, ПТО.

В этой же команде выполняется разрезание, объединение, перемещение начала и конца, стирание сегмента масок (ГМ, ЛТО, СЛ, бергштрихи и подписи горизонталей).

Для редактирования можно выбрать все перечисленные выше объекты в любых слоях всех открытых проектов План генеральный.

Выбор объектов предусмотрен как единичный, так и групповой (группа

формируется при помощи горячих клавиш или построением контура курсором (рис. 8.19).

На будущий выбор можно повлиять, убирая или устанавливая флажки для определенного типа данных в окне параметров (рис. 8.20).

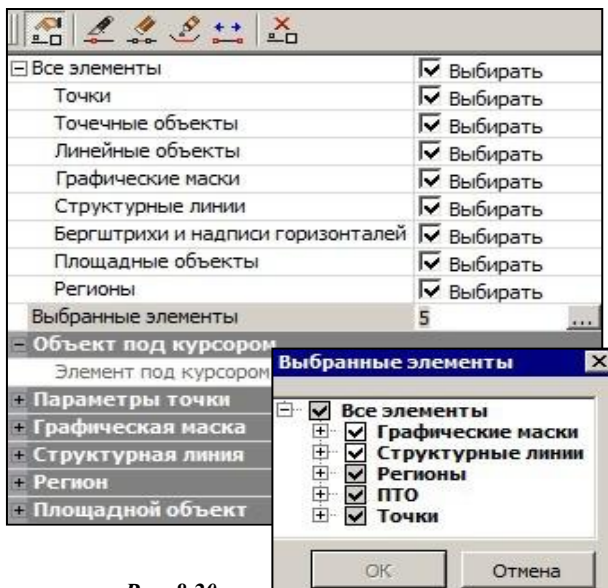



Рис. 8.20


Выбранные объекты заносятся в перечень, который можно открыть в строке **Выбранные элементы** и исключить выбор отдельных объектов или групп, используя флажки (они предусмотрены для каждой строки списка) (рис. 8.20).

Методы редактирования располагаются на локальной панели инструментов окна параметров. При переходе от метода к методу выполняется автоприменение построения.

При редактировании рельефных точек и СЛ перестраивается поверхность. При этом удаляются свободные дополнительные точки.

Метод **Параметры объекта** (кнопка ) позволяет редактировать все параметры при одиночном выборе объекта любого типа или одинаковые параметры при выборе нескольких однотипных элементов – в окне параметров формируются группы параметров по каждому типу из числа выбранных объектов (рис. 8.20).


Подписи точек, ТТО, ЛТО и ПТО можно редактировать в графической области при помощи управляющих точек (они подсвечиваются и захватываются курсором (режим **Указание точки** <Alt+I>)).

Щелкая курсором по символу , можно включать/отключать видимость подписи.


Используя клавишу  $\langle Shift \rangle$ , можно переместить/повернуть/отключить все подписи выбранных ТТО и ЛТО, а используя клавишу  $\langle Ctrl \rangle$  – только однотипные подписи.

Метод **Стереть сегмент** (кнопка ) позволяет удалить участок одной из масок, чей выбор подтвержден в параметрах метода.

После указания или захвата точек в графической области можно уточнить длину сегмента стирания и его границы по отношению к началу/концу маски.

В методе **Разделить маску** (кнопка ) предусмотрен выбор только одной маски для редактирования с последующей фиксацией точки разделения. В окне параметров можно настроить выбор масок определенного типа (ГМ, ЛТО, СЛ, бергштрихи и подписи горизонталей), а после фиксации точки – уточнить расстояние по маске от ее начала или конца. После разделение обе маски наследуют параметры исходной.


Если требуется изменение параметров – следует перейти на метод **Параметры объекта**.

Метод **Объединить маски** ) позволяет объединить две маски одного типа (ГМ, ЛТО, СЛ, бергштрихи и подписи горизонталей). Можно объединить не только маски с общей точкой стыковки, но и удаленные друг от друга.


Во втором случае маски соединятся новым звеном. Его геометрию можно выбрать из выпадающего списка в строке **Тип звена**:

- L-прямая  $\langle L \rangle$ , S-сплайн  $\langle S \rangle$ , A-Автоопределение  $\langle A \rangle$ .
- При выборе настройки **A-автоопределение**  $\langle A \rangle$  создается отрезок прямой (оба соединяемых звена в исходных масках прямые) или сплайн (хотя бы одно из соединяемых звеньев – любой криволинейный элемент).

Объединенной маске присваиваются параметры маски, выбранной первой. Если их нужно изменить, то следует перейти на метод **Параметры объекта**.

Метод **Переместить начало или конец** (кнопка ) позволяет укоротить или удлинить маску, передвигая граничные точки в пределах существующей полилинии. Метод работает с одной выбранной маской (ГМ, ЛТО, СЛ, бергштрихи и подписи горизонталей).

Если выбран ЛТО с набором проектов профилей, то при редактировании эти проекты будут удалены.

В методе **Удалить объект** (кнопка ) предусмотрен одиночный и групповой выбор объектов разных типов (точки, ТТО, ГМ, ЛТО, СЛ,

бергштрихи и подписи горизонталей, ПТО, регион, трассы АД, свободные полилинии). Выбранные объекты удаляются без подтверждения.



При создании и редактировании ЛТО немаловажное место занимает определение высотного положения объекта.

## УПРАЖНЕНИЕ. СОЗДАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА


Далее познакомимся с ЛТО и их свойствами (параметрами) на примере газопровода.

Напомним, что топосъёмка нашего упражнения изначально состояла из двух частей. На одной части был нанесён газопровод.

Мы построим участок газопровода на второй части топосъёмки, затем объединим два участка в общий линейный объект.

1. Выберите команду **Построения/ Объекты по линии** метод **Прямыми** и захватите конечную точку существующего газопровода, затем точки **128** и **23**.
  - Захватывая конечную точку существующего газопровода, обратите внимание, что возле неё имеется съёмочная точка **120**.  
Для правильного захвата увеличьте изображение.
  - После захвата точки **23** нажмите кнопку **Последний элемент построения**  <End> и в окне параметров установите создание только **Линейного объекта**.
  - В открывшемся диалоге **Выбор Тематического объекта** выберите объект *Газопровод* (папка *Топоплан/ Коммуникации под-земные/Коммуникации (ГУГК)/Прочие*).
  - Не изменяя параметров, примените построение.
2. Далее объедините созданный и существующий газопроводы с помощью команды **Построения/ Параметры и удаление объектов**, метод **Объединить маски** . Для этого:
  - Сначала выберите существующий газопровод, чтобы образованный в результате объединения объект унаследовал все семантические свойства именно этого объекта, а затем – созданный.

**На заметку** Для ЛТО с наборами профилей, направление создания которых не совпадает, объединение невозможно.

- Примените построение.
3. Создайте подпись материала и диаметра газопровода – команда **Построения/Параметры и удаление объектов**, метод **Параметры объекта** .

- Выберите газопровод и в окне параметров в в группе параметров **Подписи объекта** в строке **Создавать** установите *Да*, в строке **Материал\_Диаметр\_2** – *Создавать*, остальные подписи – *Не создавать*.

*На заметку Параметр подписи **Удобочитаемость текста** позволяет развернуть подпись до положения, удобного для чтения.*

- Расположите подписи в местах, которые наименее загружены данными съёмки.

## ВЫСОТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЛТО

Профиль линейного объекта может быть определен как в окне плана, так и в окне профиля.


Профиль объекта в плане определяется при создании или редактировании ЛТО несколькими методами: по отметкам в узлах, с постоянной высотой, с постоянным уклоном, линейная интерполяция и сплайн-интерполяция. В качестве исходных данных для интерполяции обычно выбирается нужный слой с точками, имеющими высоты, и указывается значение превышения для всего объекта. Созданный таким образом профиль объекта, как правило, отображается как «пересечка» в профилях других существующих коммуникаций. Профиль объекта в данном случае хранится за маской в плане.

Для создания более сложных профилей, когда методов плана бывает недостаточно, можно перейти в окно профиля (команда **Построения/Профиль Линейного объекта** или команда **Работа с профилями**, доступная после выбора ЛТО в режиме редактирования объектов). Там же создаются чертежи профилей.

## ИМПОРТ ПАРАМЕТРОВ И ПРОЕКТОВ ПРОФИЛЯ

Для ЛТО можно использовать созданный ранее однотипный объект, чтобы скопировать настройки проектов профиля, сохраненные за данным объектом, – команда **Импорт параметров и проектов профиля** меню редактирования объекта.


Для копирования параметров можно выбрать шаблон – проект ЛТО, сохраненный в виде файла формата MPM, или ЛТО из любого проекта, открытого в наборе проектов. В результате импорта копируются:


- Видимость отдельных слоёв проектов в окне профиля ЛТО.
- Настройки граф сеток, задаваемые командой **Настройка**  (высота и фон графы сетки, вид элементов, создаваемых в графе и параметры создания элементов).
- Настройки параметров для ординат и отметок в проекте **Профили**.
- Настройки отображения элементов чёрного и проектного поперечников (команда **Свойства черного и проектного поперечников**).

## УПРАЖНЕНИЕ. СОЗДАНИЕ ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА


Далее познакомимся с площадными объектами на примере создания водной поверхности озера и нежилого двухэтажного здания.

Создадим водную поверхность. В нашем примере граница ПТО уже определена с помощью структурной линии, следовательно, можно сразу приступить к созданию площадного объекта при помощи команды

**Построения/Объекты по контуру** методом **По внутренней точке** .

Также в нашем примере по поверхности водоема создана группа треугольников, которая точно совпадает с границей водоема. Это позволяет создать ПТО, используя метод **Объект–по существующему** .

Рассмотрим второй вариант.

4. Выберите команду **Построения/Объекты по контуру** и нажмите кнопку **Объект–по существующему** .

5. Укажите группу треугольников курсором .

6. Выберите создание линейного и площадного объектов (рис. 8.21).

7. Для ЛТО выберите объект классификатора – *Линии береговые разделенные и постоянные* из папки **Топоплан/ Гидрография и ГТС/ Гидрография**.

- Для параметра **Слой хранения** установите *Из Объекта Классификатора*. При этом автоматически создается слой с именем *Гидрография* и в нем будет сохранен ПТО *Водная поверхность*.

**На заметку** Для данного объекта классификатора такое имя слоя введено в Редакторе классификатора в поле **Имя слоя для создания объекта**.

8. Для ПТО выберите объект классификатора – *Водная поверхность* (папка **Топоплан/ Гидрография и ГТС/ Гидрография**).

- Для параметра **Слой хранения** установите *Из Объекта Классификатора*.

9. Для ПТО установите флажок **Параметры подробнее–Показывать**.

- В группе **Семантические свойства** введите **Имя** – *оз. Рославль*.
- В группе **Подписи объекта** установите **Название\_4** – *Создавать*, а **Глубина\_грунт\_2** – *Не создавать*.
- Отредактируйте подпись, захватив её управляющую точку (курсор переключите на указание точки).

10. Далее постройте здание. Для этого, не закрывая команды **Объекты по контуру**, перейдите на метод **По прямоугольнику** и захватите ситуационные точки *c1, c2, c3*.

Условия выбора	
Выбор по фильтру	ПТО, Регионы, Группы треугольников
Подтверждение выбора об...	<input type="checkbox"/> Нет
Точки	<input type="checkbox"/> Не создавать
Точечные объекты	<input type="checkbox"/> Не создавать
Графическая маска	<input type="checkbox"/> Не создавать
Линейный объект	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Структурная линия	<input type="checkbox"/> Не создавать
Регион	<input type="checkbox"/> Не создавать
Площадной объект	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Линейный объект	
Объект классификатора	Линии береговые определенные и постоянные
Направление объекта	Не изменять
Слой хранения	<input checked="" type="checkbox"/> Из Объекта классификатора
Хранится в слое	Гидрография
Параметры подробнее	<input type="checkbox"/> Не показывать
Площадной объект	
Объект классификатора	Водная поверхность
Слой хранения	<input checked="" type="checkbox"/> Из Объекта классификатора
Хранится в слое	Гидрография
Параметры подробнее	<input checked="" type="checkbox"/> Показывать
Периметр, м	68,76
Площадь общая, м2	216,15
Угол поворота УЗ, град.	0°00'00"
Смещение X, мм	0,00
Смещение Y, мм	0,00
Коэффициент масштаба УЗ	1,0
Семантические свойства	
Количество	3
Имя	оз. Рославль
Глубина	
Грунт dna	
Подписи объекта	
Создавать	Да
Название_4	Создавать
Выноска	Не создавать
Глубина_грунт_2	Не создавать

Рис. 8.21

- Для ЛТО выберите объект – *Контур здания* (папка **Строения, здания и их части/ Здания и их части**).
- Для ПТО выберите объект – *Нежилые огнестойкие* (папка **Строения, здания и их части/ Здания и их части**) и задайте следующие параметры:
  - В группе **Семантические свойства** введите **Этажность** – 2. Согласно заданной этажности строения будут отображаться в 3D.

- В группе **Подписи объекта** для подписи **Этаж\_мат\_назн\_3** – *Создавать*, все остальные подписи – *Не создавать*.
- При необходимости отредактируйте положение подписи с помощью управляющих точек.

Результат построения показан на рис. 8.22.

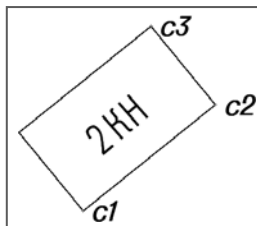


Рис. 8.22

13. Поверхность воды в слое *Гидрография*, перекрывает все другие данные проекта, поэтому следует изменить порядок отрисовки слоев.

- В окне **Слой** перейдите на вкладку **Порядок**,
- выделите слой *Гидрография* и переместите его вверх – кнопка **Переместить выше** (рис. 8.23).

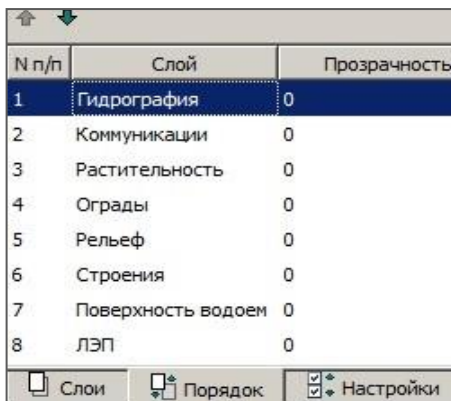


Рис. 8.23

На заметку *Отрисовка производится согласно порядковым номерам списка, начиная с первого слоя, – он будет отрисовываться самым нижним, и заканчивая последним в списке слоем, – он отрисовывается самым верхним.*

### 3D-ТЕЛА ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА

В командах создания и редактирования объектов (меню **Построения**) добавлена группа параметров **Слой конструкции**.

Заданная конструкция позволяет создавать 3D-тела в контуре ПТО.


Конструкция может быть типовой или индивидуальной. Она представляет собой набор конструктивных слоев с определенными характеристиками.

**Типовая** конструкция является разделяемым ресурсом – создается единожды и затем многократно используется в однотипных объектах.

**Индивидуальная** конструкция создается для каждого объекта и хранится за ним.

После выбора типа конструкции необходимо задать слои.



Для этого в строке параметра **Слой конструкции** при помощи кнопки выбора  открывается одноименное окно, в котором можно задать необходимое количество слоев, материал, толщину и положение относительно поверхности для каждого слоя (рис. 8.24).

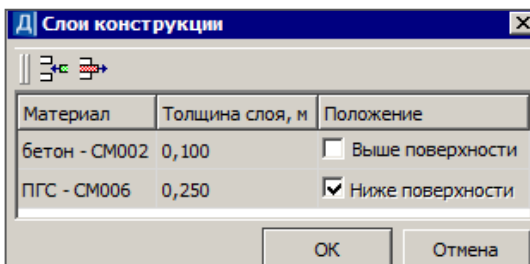



Рис. 8.24

Для создания 3D-тел по слоям конструкции ПТО служит команда **Создать 3D-модели объектов**  меню **3D-Вид**.

## ТРАССИРОВАНИЕ

Для проектирования автомобильных дорог различных типов и категорий в системе ДОРОГИ служат команды, собранные в меню **Дорога** (рис. 9.1).

Эти команды позволяют:

- создавать любые трассы (оси дорог) на основе построенных ранее геометрических элементов или с их одновременным созданием и редактированием;
- редактировать трассы, изменяя как их геометрические характеристики, так и направление, разбивку пикетажа, слой хранения и графическое отображение трассы и ее условные обозначения;
- копировать настройки и параметры трассы в плане и в проектах профилей, используя шаблоны (например, типовые поперечные профили, включенные в поставку) или другую трассу в текущем наборе проектов;
- разделять и объединять вершины углов поворота, работать с рубленостью трассы и с пикетами произвольных точек;
- создавать горизонтальную планировку дорожного полотна при помощи *дорожных полос*;
- выбирать варианты конструкций дорожной одежды (КДО), которые можно применить на различных участках трассы. Это могут быть КДО, рассчитанные ранее в программе РАДОН или созданные в Редакторе конструкций, а также новые конструкции, созданные или отредактированные непосредственно в команде **Конструкция дорожной одежды** для выбранной трассы;
- использовать любые маски на плане в качестве *целевых линий* (ЦЛ).

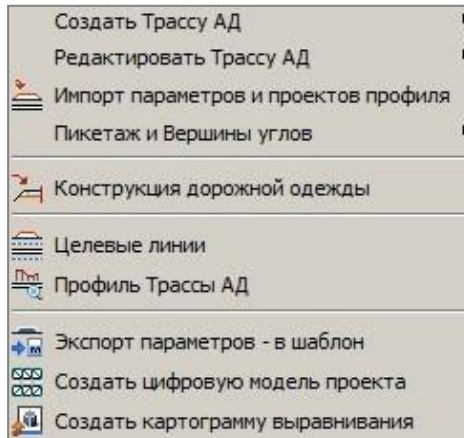


Рис. 9.1

ЦД служат для быстрой и точной передачи на поперечники переменных ширин или уклонов отдельных полос проезжей части и обочин (например, при их криволинейных границах), а также планового и высотного положения конца откоса насыпи или выемки в стесненных условиях прохождения трассы АД (например, в границах существующей застройки);

- при помощи команды **Профиль Трассы АД** можно перейти к проектированию продольного профиля и поперечников, а также к решению других проектных задач в окне профиля;
- копировать в шаблон параметры трассы в плане и настройки проектов профиля, сохраненные за этой маской;
- создавать цифровую модель проекта дороги и картограммы выравнивания, фрезерования, разборки существующего покрытия и основания.

**Смотри также** О целевых линиях подробно написано в отдельном документе «Целевые линии и дорожные полосы», который находится в папке **Документация\Дополнительные сведения** на установочном диске.

## СПОСОБЫ ТРАССИРОВАНИЯ

Команды создания трассы АД (рис. 9.2) позволяют выполнять трассирование различными интерактивными способами.

В работе по созданию трасс АД часто используются вспомогательные команды построения отдельных геометрических элементов и полилиний из меню

**Примитивы** (рис. 9.3) и команды редактирования трасс, построенных ранее (рис. 9.4).

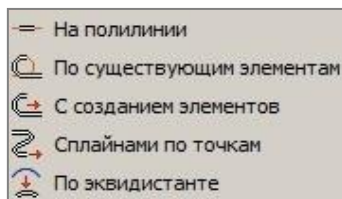


Рис. 9.2

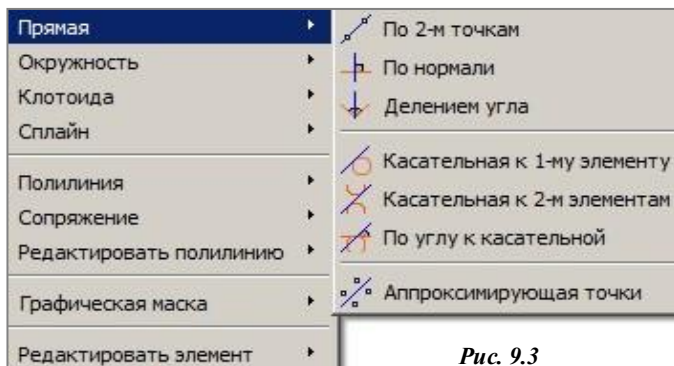


Рис. 9.3

Выделяется несколько основных способов трассирования.

- Создание тангенциального хода (ТХ) на основе предварительно построенных прямых или с одновременным построением прямолинейных элементов тангенциального хода.

Затем можно отредактировать ТХ, вписывая в углы поворотов круговые кривые или круговые кривые с переходными – клотоидами.

- Создание трассы последовательным построением различных прямых и криволинейных элементов с одновременным уточнением их геометрических параметров.
- На сложных участках трассы лучшим решением является использование опорных элементов для проработки оптимального варианта трассирования. Это могут быть прямые, окружности, клотоиды и сплайны.

Для их последующего сопряжения предусмотрены различные методы и схемы, в том числе и гладкие С- и S-образные сопряжения (группа команд **Примитивы/Сопряжение**) (рис. 9.3).

- Для восстановления оси существующей дороги разработаны методы создания прямых и окружностей аппроксимацией точек (команды меню **Примитивы**).
- Для проектирования автомагистралей разработан специальный тип трассы – политрасса, в состав которой входят главная ось по раздельной полосе и оси по направлениям движения, левая и правая. Трассирование всех осей такого объекта выполняется одновременно при условии параллельного расположения левой и правой частей политрассы.

При сближении или расхождении осей направлений каждая ось редактируется индивидуально.

Можно выполнить полную замену осей направлений политрассы или, другими словами, раздельное проектирование этих осей.

- Существует возможность создавать эскизную линию трассы элементами-сплайнами и затем аппроксимировать её стандартными закруглениями.

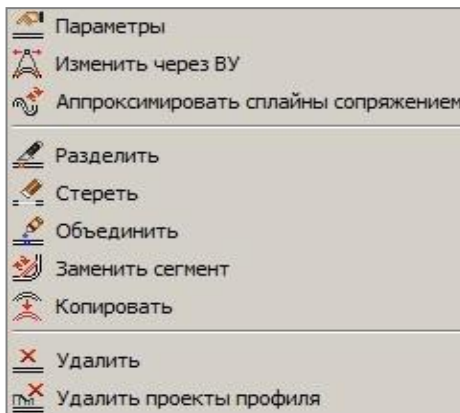


Рис. 9.4

- Можно создать трассу эквидистантным переносом участков существующей трассы, разделением и склейкой нескольких участков в единую трассу, заменой участка трассы предварительно созданным фрагментом.
- Изменить плановое положение трассы можно также и после создания профилей путем её разделения, объединения с другой трассой или замены какого-либо «внутреннего» сегмента трассы на другую трассу, которая, в свою очередь, тоже может иметь профили, а также редактирования ТХ и параметров отдельных закруглений.

Возможна замена сегмента и в том случае, когда исходная и новая трассы имеют только одну общую точку – точку касания. В результате обновляется участок исходной трассы в начале (до точки касания) или в конце (после точки касания) в зависимости от направлений создания каждой из трасс.

**Смотри также** *Подробнее о замене сегмента написано в документе «Вариантное проектирование дорог», который находится в папке Документация\Дополнительные сведения на установочном диске.*

- Предусмотрено копирование трассы с её параметрами в другой слой.

Кроме упомянутых выше способов, для создания и редактирования трасс АД служит команда универсального редактирования **Построения/ Редактирование объектов**. С её помощью можно переместить, повернуть, удалить, скопировать или переместить трассу АД в другой слой, а также применить большинство индивидуальных методов редактирования (подробнее см. ниже). Эти же функции открыты в *фоновом режиме редактирования* (команда **Установки/ Фоновый режим приложения/Режим редактирования элементов**).

**Смотри также** *О возможностях команды Редактирование объектов можно прочитать в отдельном документе (папка Документация\Дополнительные сведения на установочном диске).*

Таким образом, мы видим, что разнообразие команд позволяет учесть и совместить различные цели проектирования и исходные условия прохождения трассы.

Для любой трассы при её создании предусмотрена возможность задавать следующие параметры: имя, значение начального пикета, шаг и направление пикетажа, графические свойства и настройку отображения, а также некоторые конструктивные характеристики проектируемой дороги.

Для удобства трассирования в системе ДОРОГИ разработаны условные обозначения точек сопряжения смежных элементов трассы. Эти знаки позволяют легко определять типы сопрягаемых элементов и условия гладкости в точках сопряжения.

Их можно заменить условными знаками, которые приняты **по нормам** оформления чертежей, – настройка параметра **Вариант представления** (рис. 9.5).






Рис. 9.5

При нестандартной длине пикетов или сбое в их нумерации создаётся **рубленный пикет**.

Рубленость может появиться при объединении двух трасс, замене сегмента, уменьшении или увеличении длины отдельных участков.

Команды редактирования трассы (рис. 9.4) можно условно разделить на редактирование названных выше параметров трассы и её геометрии.

Одной из основных команд редактирования геометрии трассы является команда **Изменить через ВУ** . Она объединяет группу методов и позволяет редактировать тангенциальный ход  (с изменением положения ВУ), а также редактировать параметры закругления  (без изменения положения ВУ).


При редактировании тангенциального хода решаются такие задачи:

- изменение местоположения вершины угла, в том числе с объединением со смежной ВУ;
- создание и уточнение местоположения новой вершины угла;
- перемещение участка тангенциального хода между смежными вершинами.

При редактировании параметров закругления, интерактивно или в окне параметров, можно переместить:

- точку на биссектрисе (только для схемы **К-пС-К** при **n = 1**);
- точку по тангенсу (перемещение начального или конечного узла сопряжения по тангенсам);
- окружность (только для схемы **К-пС-К** при **n = 1**);
- можно редактировать закругления в окне параметров, в том числе изменять схему сопряжения и количество дуг окружностей для схемы **К-пС-К**.

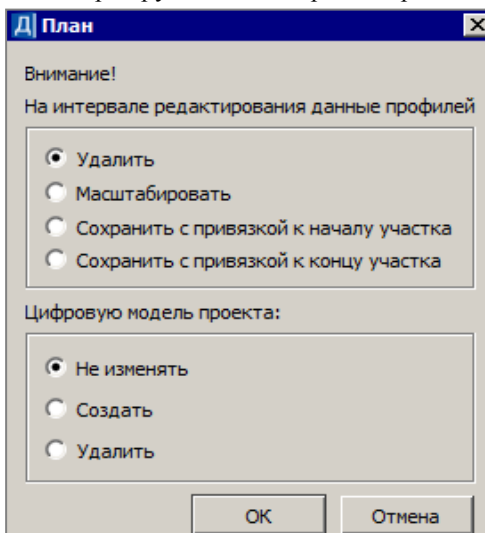
Если за трассой АД сохранены проекты профилей, например, создан продольный профиль, то после выбора другого метода редактирования в команде **Изменить через ВУ** или нажатия кнопки **Применить построение**

 появится сообщение с возможными вариантами действий на участке редактирования:

- с данными профилей;
- с цифровой моделью проекта (рис. 9.6).

Данные продольных профилей можно:

- **Удалить** (настройка по умолчанию) – вырезаются все данные граф сеток и участки масок профилей на редактируемом участке.



*Рис. 9.6*

- **Масштабировать** – данные первоначального участка модифицируются (растягиваются или сужаются) с коэффициентом, который равен отношению длин конечного и первоначального участков.
- **Сохранить с привязкой к началу участка** – сохраняются данные граф сеток и геометрия масок профилей и привязываются к началу редактируемого участка. При этом могут образовываться «пробелы» в конце участка (если конечный редактируемый участок трассы в плане длиннее первоначального) или обрезаться данные (если конечный редактируемый участок короче первоначального).
- **Сохранить с привязкой к концу участка** – сохраняются данные граф сеток и геометрия масок профилей и привязываются к концу редактируемого участка. При этом могут образовываться «пробелы» в начале участка (если конечный редактируемый участок трассы в плане длиннее первоначального) или обрезаться данные (если конечный редактируемый участок короче первоначального).





Цифровую модель проекта (ЦМП) можно:

- **Не изменять** – в результате в плане изменится только трасса АД.
- **Создать** – в результате ЦМП трассы создается или пересоздается заново.
- **Удалить** – ЦМП трассы удаляется.

**ВНИМАНИЕ !** Для политрассы удаляется и создается ЦМП только для одной оси – для той, которую редактируем.


После создания ЦМП появляется Протокол с перечнем участков, на которых выполнено редактирования.

Редактировать трассу АД при наличии у неё сохраненных проектов профилей можно, используя следующие команды:

- **Параметры**  Команда позволяет изменять шаг пикетажа и пикетное положение начала трассы; графическое отображение трассы и условных знаков на ней; параметры конструкции дорожного полотна, которые определяются при создании трассы АД.
- **Разделить**  При выполнении этой команды продольные профили и графы сеток разрезаются в точке разделения трассы. Значения параметров в этой точке определяются интерполяцией между смежными данными по исходной трассе.
- **Объединить**  В точке объединения трасс сохраняются данные по графам сеток профиля для трассы, выбранной первой. Данные в этой точке для второй трассы удаляются. Слева и справа от точки объединения (на расстоянии 1 мм) создаются точки, для которых назначаются параметры из соответствующих трасс.
- **Заменить сегмент**  В точках стыковки исходная трасса разделяется и объединяется с новой трассой.

**На заметку** *Объединение невозможно для трасс с профилями (наличие профиля хотя бы у одной из объединяемых трасс), если направление их создания не совпадает.*

При проектировании новых трасс АД удобно использовать параметры созданной ранее маски в плане и настройки проектов профиля, сохраненные за этой маской (команда **Импорт параметров и проектов**

**профиля** 

**Смотри также** *Подробно команда описана в главе 10 «Горизонтальная планировка. Дорожные полосы» в разделе «Импорт параметров и проектов профиля».*




В заключение следует отметить, что для успешного использования всех функциональных возможностей трассирования в системе ДОРОГИ потребуется внимательно изучить эти возможности и получить некоторые практические навыки.

Описание отдельных команд дано в справочной системе, которая вызывается при помощи клавиши <F1> или из меню **Справка**.



## УПРАЖНЕНИЕ. ПРИМЕР СОЗДАНИЯ ТРАССЫ

В данном разделе мы познакомимся с одним из способов трассирования на конкретном примере.

1. Откройте систему ДОРОГИ и при помощи команды **Данные/Открыть проект** импортируйте проект **Трасса.PRX**, который находится в папке *Документация\Материалы упражнений\Дороги*.
2. Сохраните данные (команда **Данные/Сохранить Набор проектов и все Проекты** ). Набору проектов присвойте имя **Михайлово**.
3. Создайте новый слой на одном уровне со слоем *Рельеф* – в контекстном меню этого слоя выберите команду  **Создать на одном уровне** и задайте новому слою имя *Трасса*.
4. Сделайте слой *Трасса* активным (двойной щелчок мыши по названию слоя или кнопка **Установить слой активным** ).

Теперь можно приступить к трассированию. Сразу создадим ТХ, а затем отредактируем его – в углы поворотов впишем закругления. При трассировании будем учитывать характер рельефа и постараемся сохранить существующую ЛЭП (рис. 9.7).

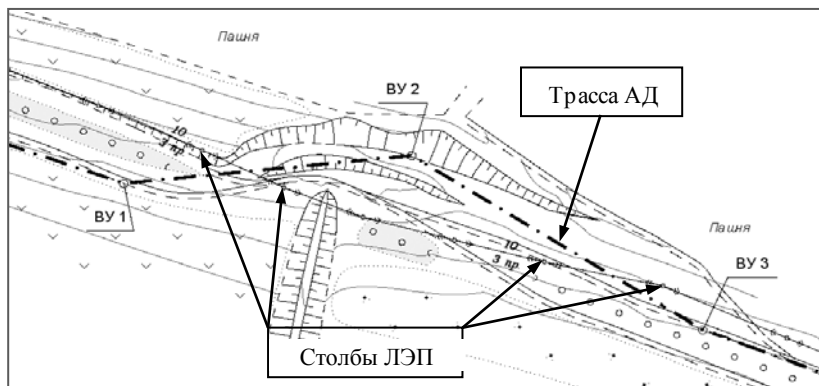






Рис. 9.7

5. Для создания тангенциального хода используем команду **Создать трассу АД/С созданием элементов**.
  - Интерактивно укажите ориентировочное положение начала трассы (курсор – **Указание точки** <Alt+I>).
  - В окне параметров в группе *Последний узел* уточните его координаты: X= -498,913; Y= 2073,246.
  - Укажите вторую точку – **ВУ1** (рис. 9.7).

В окне параметров в строке **Тип звена** установлен параметр **Л-прямая**, выберите **Е-редактирование**  $\langle E \rangle$  и в группе *Последний узел* уточните координаты для ВУ1: X= -548,047; Y=2210,773.

- Для создания второго участка трассы выберите тип звена **Л-прямая**  $\langle L \rangle$  и укажите третью точку – **ВУ2** (рис. 9.7). Положение тангенса должно быть примерно на равном удалении от столбов ЛЭП слева и справа от создаваемой трассы.
  - Снова вернитесь на редактирование параметров  $\langle E \rangle$  и уточните координаты ВУ2: X= -528,139; Y= 2404,774.
  - Следующая точка с координатами X= -653,188; Y= 2601,452 определяет положение ВУ3. Участок ТХ между точками ВУ2 и ВУ3 также проходит между столбами ЛЭП (рис. 9.7).
  - Последняя точка – конец трассы (X= -700,830; Y=2725,905).
  - Завершите построение, нажав кнопку **Последний элемент построения**   $\langle End \rangle$ .
  - Ознакомьтесь с параметрами созданной трассы. Можете изменить название и слой хранения трассы в активном проекте, направление создания, разбивку пикетажа, графическое отображение трассы, настройку создания и отображения различных элементов и условных обозначений. Затем примените построение   $\langle F12 \rangle$ .
6. Трассу АД можно сохранить в проект нового типа **Дорога** с одновременным созданием такого проекта. Для этого служит выбор настройки при создании трассы: **Сохранить в – Новый проект Дорога**.

**Смотри также** *Подробнее о проекте Дорога см. ниже, в разделе «Проект Дорога».*

7. Для вписывания закруглений служит команда **Редактировать трассу АД/ Изменить через ВУ** .
- Укажите курсором тангенциальный ход и нажмите кнопку **Редактировать параметры закругления**  на локальной панели инструментов.
  - Захватите точку ВУ1 и введите параметры первого закругления (рис. 9.8): в поле **Схема** выберите схему сопряжения **К-пС-К**, задайте радиус круговой кривой **150** м, а длины переходных кривых по **60** м.
  - Захватите точку ВУ2 и введите параметры второго закругления: схема **К-пС-К**, радиус окружности **200** м, а длины переходных кривых по **70** м.

- Захватите точку ВУЗ и задайте параметры третьего закругления: радиус **600** м, длины переходных кривых по **120** м.
- Обратите внимание на длину круговой кривой (группа параметров **Окружность 1**). Ввиду незначительной длины (0,44 м), изменим её на ноль. Параметры переходных кривых автоматически пересчитываются для создания биклотоиды.

На этом редактирование трассы закончено.

## ПРОЕКТ ДОРОГА

Отдельный тип проекта – **Дорога** создан для дальнейшего развития технологии информационного моделирования дороги (ИМД).

Использование проекта Дорога обеспечит структурирование данных таким образом, чтобы гарантировать совместную работу нескольких специалистов над разными узлами или участками дороги.

Текущая ВУ	
Имя	1
– Сопряжение	
Схема	К-пС-К
Количество п окружн...	1
Угол поворота, град.	25°31'10"
X вершины угла, м	-548,047
Y вершины угла, м	2210,773
Тангенс Т1, м	64,15
Тангенс Т2, м	64,15
Биссектриса Б, м	4,82
Построение	Возможно
Длина Ls сопряжения, м	126,81
– Прямая вставка 1	
Длина L, м	81,89
– Переходная кривая 1	
Длина К кривой, м	60,00
Min параметр А, м	94,87
Сдвигка Р, м	1,00
Угол в, град.	11°27'33"
– Окружность 1	
Радиус R, м	150,00
Угол w, град.	2°36'04"
Длина L, м	6,81
– Переходная кривая 2	
Длина К кривой, м	60,00
Min параметр А, м	94,87
Сдвигка Р, м	1,00
Угол в, град.	11°27'33"

Рис. 9.8

## ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Проект **Дорога** предусмотрен для хранения одной трассы АД или элементов одного съезда.

Проект **Дорога** может быть создан пустым в новом узле открытого Набора проектов или вместе с трассой АД в следующих случаях:

- командами создания трассы АД (группа команд **Дорога/ Создать Трассу АД**) в проекте **План генеральный**: в параметрах создания трассы надо указать настройку **Сохранить в – Новый проект Дорога**;
- командой **Съезды/Создать вспомогательную трассу** из активного проекта **Дорога**. При этом данные ЦМП по вспомогательной трассе сохранятся в проект **План генеральный** (можно выбрать: существующий проект или новый);
- отдельными командами редактирования трассы АД, сохраненной в проекте **Дорога** (группа команд **Дорога/ Редактировать Трассу АД**):

- **Копировать** – выбрать настройку параметра **Сохранить в новый проект Дорога = Да**.
- **Разделить** – получим новый проект **Дорога** для второго (по направлению создания маски) участка трассы;
- **Стереть** – получим новый проект **Дорога** для второго (по направлению создания маски) участка трассы, если такой участок останется.
- в результате создания съезда на трассе, сохраненной в проекте **Дорога** (группа команд меню **Съезды**).

В одном проекте **Дорога** может храниться монотрасса (одна ось) или политрасса (3 оси). Кроме слоя хранения оси (3-х осей) трассы АД, автоматически создаются слои хранения осевой линии и масок по границам дорожных полос.

В случае создания съездов (если хотя бы одна из сопрягаемых трасс сохранена в проекте **Дорога**) все трассы по кромкам закруглений сохраняются в одном, новом, проекте **Дорога** с именем *Съезд ПК+*. В слои этого проекта записываются данные по элементам съезда, например, для канализированного съезда это могут быть: Левые повороты, Островки безопасности, Правые повороты, Целевые линии КЗ.

*На заметку Если трассы, сопрягаемые съездом, сохранены в проекте **План генеральный**, то данные по съезду по-прежнему сохраняются в проект **План генеральный**, как это было в предыдущих версиях программы.*

В результате проектирования за трассой АД сохраняется набор проектов, в которых описаны параметры продольных и поперечных профилей дороги.

По данным НП профилей в системе формируется цифровая модель проекта и информационная модель (твердотельная модель) дороги.

Эти модели хранятся в отдельных от проекта **Дорога** проектах:

- данные цифровой модели проекта дороги и съездов – в проектах **План генеральный**,
- 3D-тела – в проекте **3D-модель**.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА ДОРОГА

Меню для проекта **Дорога** сформировано с учетом команд, которые требуются для работы с трассами АД и съездами. Их функциональность такая же, как и в проекте **План генеральный**.

Основные возможности работы в проекте **Дорога**:

- интерактивное создание и редактирование трассы АД в плане;

- применение шаблонов для различных типов дорог;
- работа с целевыми линиями в плане;
- создание продольного профиля методами оптимизации и интерактивным конструированием;
- моделирование различных конструкций дорожного и земляного полотна дороги;
- использование готовых конструкций дорожной одежды, и как вариант, рассчитанных в программе РАДОН;
- проектирование продольных профилей кюветов;
- расчет объемов земляных, планировочных и укрепительных работ, а также объемов работ по устройству дорожной одежды;
- передача в план результатов проектирования продольного профиля и поперечников в виде поверхностей по всем элементам дорожного полотна, точек, структурных линий для создания полноценной цифровой модели проекта;
- создание картограмм выравнивания и фрезерования;
- проектирование автобусных остановок;
- проектирование горизонтальной и вертикальной планировки простых, канализированных и соединительных съездов;
- анализ проекта дороги по видимости в плане и в профиле, на соответствие нормативным требованиям по уклонам и радиусам проектного профиля и др.;
- просмотр и анализ трехмерной модели дороги.

**Результаты работы** в проекте **Дороги** могут быть представлены как:

- чертежи плана, продольного и поперечных профилей дороги;
- разбивочные, адресные и объемные ведомости, характерные как для плана, так и для профилей дороги;
- данные в форматах DXF и DWG, MIF/MID или TXF;
- файлы форматов PRX и OBX для обмена данными между системами CREDO III;
- файлы формата XML с данными по плану, черному профилю, пересекаемым коммуникациям, рекам, автомобильным и железным дорогам для обмена данными с приложением САПР ЛЭП (разработчик компания Русский САПР);
- информационные модели в формате IFC (Industry Foundation Classes).

## ОСОБЕННОСТИ ТРАССИРОВАНИЯ В ПРОЕКТЕ ДОРОГА

В параметрах команд **создания** трассы нельзя выбрать слой хранения – трасса всегда сохраняется в *Слой 1*, в проект с именем *<Имя трассы>*.

В командах редактирования трассы открыт выбор трасс из всех проектов **План генеральный** и **Дорога**, как активного, так и неактивных.

В результате **деления** трассы или **стирания** сегмента сохраняется пикетаж исходной трассы в точке начала второго участка. В параметрах можно изменить имена обеих трасс. Для второго участка – это имя нового проекта.

Если отменить разделение или стирание сегмента, то исходная трасса восстановится в исходном проекте, а второй проект останется пустым.

Результат объединения трасс зависит от того, в каких проектах хранятся исходные трассы:

- если хотя бы одна из трасс хранится в проекте **План генеральный**, то и результирующая трасса будет храниться в том же проекте; пустой проект **Дорога** будет удален; слой хранения и имя трассы можно изменить;
- если обе трассы хранятся в проектах **Дорога**, то результирующая трасса будет храниться в проекте трассы, выбранной первой; пустой проект, в котором хранилась вторая трасса, будет удален; имя объединенной трассы можно изменить.

Сохранение трасс в результате **замены сегмента**: если одна из трасс сохранена в проекте **План генеральный**, а другая в проекте **Дорога**, то после замены сегмента меняются и проекты хранения трасс: из проекта **План генеральный** в проект **Дорога**, и наоборот.

В результате **удаления** трассы удаляется проект **Дорога**.

## ВЕДОМОСТЬ РАЗБИВКИ ЗАКРУГЛЕНИЙ

Параметры созданной трассы и разбивку закруглений различными способами можно получить в виде ведомостей. Для этого служит группа команд меню **Ведомости** (рис. 9.9).

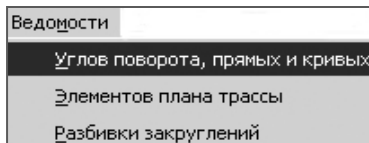


Рис. 9.9

## УПРАЖНЕНИЕ

Для примера создадим ведомость разбивки первого закругления.

1. Выберите команду **Разбивки закруглений** и укажите трассу АД.

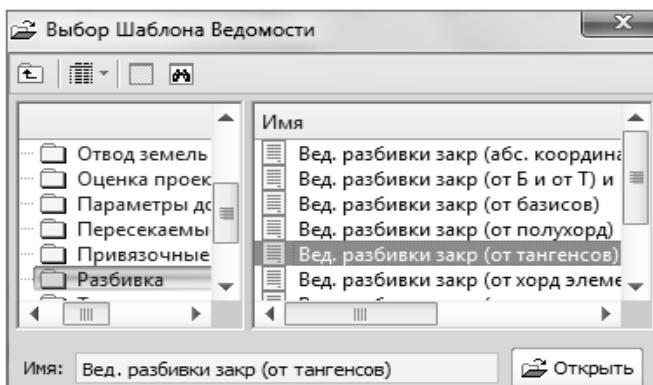


Рис. 9.10

- В окне параметров в поле строки **Имя шаблона** по кнопке выбора откройте диалог **Выбор шаблона ведомости** и укажите нужный

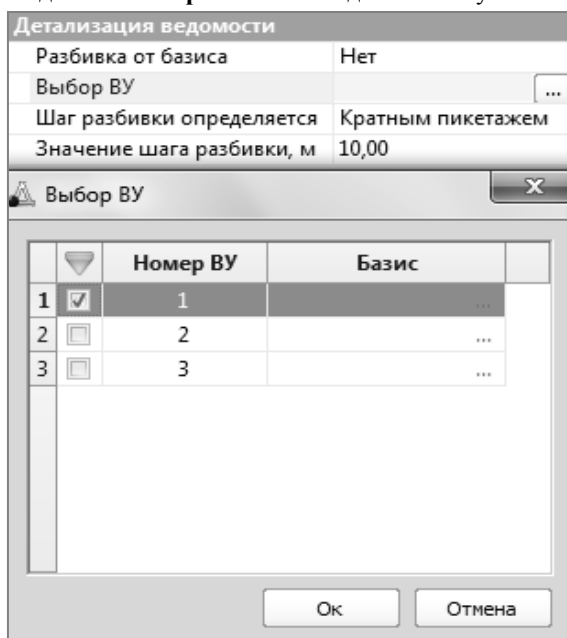


Рис. 9.11

шаблон (рис. 9.10).

- В группе **Детализация ведомости** сделайте выбор закругления, для которого выполняется разбивка (рис. 9.11).
- После всех настроек нажмите кнопку **Применить построение**.

Созданная ведомость открывается в приложении **Редактор ведомостей**, который позволяет отредактировать как саму таблицу, так и её

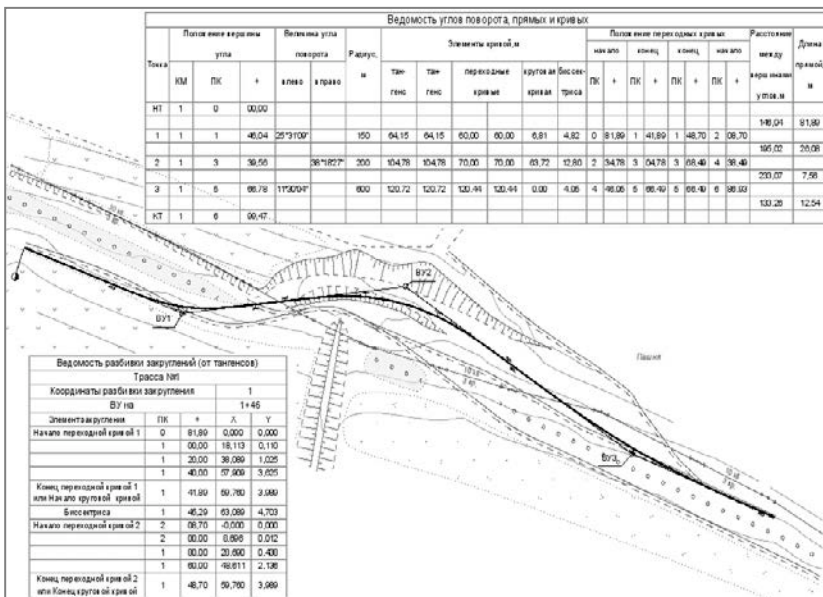


Рис. 9.12

текст, а также изменить параметры страницы, распечатать ведомость и сохранить её в формате HTML.

Результат трассирования в виде фрагмента чертежа с размещенными на нём ведомостями показан на рис 9.12.




## ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ДОРОГИ. ДОРОЖНЫЕ ПОЛОСЫ

Для создания горизонтальной планировки дороги используются дорожные полосы. Они определяют состав, местоположение, ширину полос проезжей части и обочин.

Дорожные полосы отобразятся на плане, как только их параметры будут определены для данной трассы АД.

Параметры дороги можно скопировать из другой дороги (шаблона) или задать интерактивно.

Для использования шаблона служит команда **Дорога/ Импорт параметров и проектов профиля** 

*На заметку Импорт параметров дороги из шаблона продублирован в окне профиля (меню Данные).*

Использование шаблона может значительно упростить и ускорить ввод данных и выполнение настроек.

### ИМПОРТ ПАРАМЕТРОВ И ПРОЕКТОВ ПРОФИЛЯ

В качестве шаблонов могут служить проекты дорог, сохраненные в виде файлов формата MPM, или трассы АД (по всей длине или на выделенном участке) из любого проекта, открытого в текущем НП.


С системой поставляются шаблоны дорог, параметры которых соответствуют указанным техническим категориям. Они расположены на диске по месту установки системы в папке **Templates\ Шаблоны для типов дорог**.


*На заметку Имеется возможность создавать свои шаблоны: в окне плана командой **Дорога/Экспорт параметров – в шаблон**, в окне профиля одноименной командой меню **Данные** при активности проекта Профили.*

*На заметку При создании шаблона дороги из проекта Профили сохраняется растровое изображение поперечника – всех видимых на экране элементов в окне **Поперечный профиль**. Этот вид поперечника будет открываться при просмотре и выборе шаблонов дороги.*

Шаблон можно использовать для всей трассы АД или для выделенного участка.

В результате импорта копируются:

- ✓ Параметры трассы АД в плане.
- ✓ Видимость отдельных слоёв проектов в окне профиля трассы АД.
- ✓ Настройки граф сеток, задаваемые командой **Настройка**  (высота и фон графы сетки, вид элементов, создаваемых в графе и параметры создания элементов).
- ✓ Настройки параметров создания ординат и отметок в проекте **Профили**.
- ✓ Настройки отображения элементов чёрного и проектного поперечников (команда **Свойства черного и проектного поперечников**).
- ✓ Настройки для расчёта и создания отдельных элементов проектов профилей, например, слои дорожной одежды, параметры проекта для расчёта виражей, настройки создания цифровой модели дороги и т.п.
- ✓ Все данные проектов сеток, формирующие проектный поперечник, например, ширины и уклоны полос проезжей части и обочин. Причём данные сеток копируются с учётом соотношения длин двух трасс.
- ✓ Настройки отображения дорожных полос в плане.

Кроме шаблона, готовую конструкцию дорожной одежды (КДО) можно выбрать из объектов РР или выполнить импорт данных из файла, полученного в программе РАДОН. Для этого служит команда в окне плана **Дорога/ Конструкция дорожной одежды** . Эта же команда позволяет создавать новые конструкции дорожной одежды. В результате такие КДО будут храниться за указанной трассой АД как типовые.

**Смотри также** *Подробнее о создании КДО см. в гл. 19 «Дорожная одежда».*

Применение шаблона (импорт параметров дороги) покажем на конкретном примере.

## УПРАЖНЕНИЕ

Описание различных проектных задач (горизонтальная планировка, создание продольного и поперечных профилей дороги, расчёт объёмов работ и получение в итоге цифровой модели проекта) будет сопровождаться выполнением упражнений на примере реконструкции небольшого участка автомобильной дороги.

Исходные данные по этому объекту получены в системе **ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ** и записаны в виде файла **Участок АД-1.PRX** (папка **Документация/ Материалы упражнений/ Дороги**).

1. Запустите систему ДОРОГИ и откройте проект **Участок АД-1. PRX** при помощи команды **Данные/Открыть Проект**.

**На заметку** Команда выполняет создание нового проекта импортом внешних данных в формате PRX.

На участке топографической съёмки создана цифровая модель местности, построены площадные тематические объекты по отдельным элементам существующей дороги ( проезжая часть, обочины, откосы) – слой ПТО (рис. 10.1).

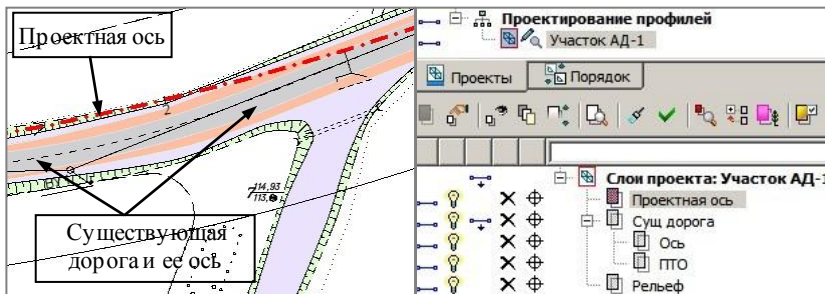


Рис. 10.1

Трассирование проектной оси выполнено с увеличением радиуса закругления на существующей дороге (рис. 10.1).

2. Прежде всего воспользуемся одним из шаблонов дороги, включенных в поставку.
  - Выберите команду **Дорога/ Импорт параметров и проектов профиля**
  - В качестве **исходной маски** используйте шаблон из папки **Templates\ Шаблоны для типов дорог**, например, для двухполосной дороги общего пользования по нормам II технической категории, принятым в России.
  - **Результующую маску** – проектную ось дороги по всей длине (при необходимости можно выбрать участок трассы) укажите на плане или выберите из списка в окне параметров (рис. 10.2).

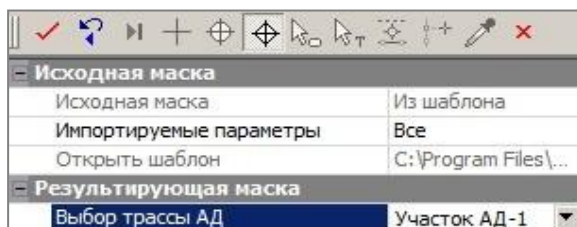


Рис. 10.2

- Для импорта выберите **все** параметры шаблона.

**На заметку** Кроме импорта данных из шаблона, можно копировать те же типы данных из любой дороги (трассы АД), которая открыта в текущем наборе проектов. Для этого надо перейти на настройку параметра **Исходная маска = Из Набора проектов**.

В ходе разработки проекта при необходимости можно дополнительно импортировать не все данные, а только отдельные группы параметров из списка в строке **Импортируемые параметры** (рис. 10.3).

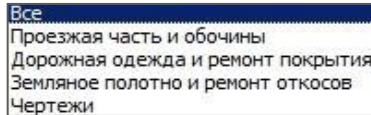


Рис. 10.3

Например, можно скопировать конструкцию дорожной одежды из другого проекта.

- Примените построение .

Теперь за трассой *Участок АД-1* хранятся различные настройки, в т.ч. параметры по полосам проезжей части и обочин (рис. 10.4).

Для отображения границ дорожных полос (ДП) в плане используются графические маски (ГМ). Под трассой АД лежит осевая линия для дорожных полос (тоже ГМ). Эти элементы сохранены в группе слоёв с названием *<Имя трассы>* (рис. 10.4).

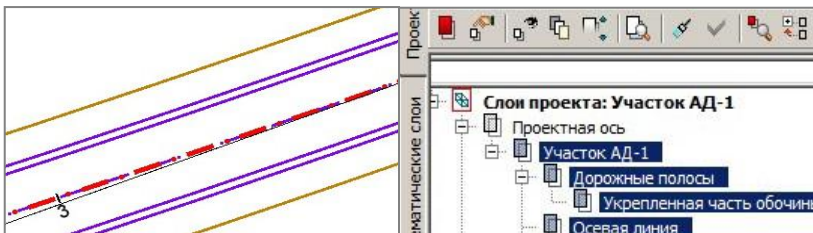



Рис. 10.4

Для передачи планового положения дорожных полос (ширина и привязка) на поперечники служат целевые линии. Они создаются автоматически по границам ДП и хранятся за трассой в НП профилей, а в плане не отображаются.

Можно изменить настройки отображения ДП в плане. Для этого служит диалог **Настройка дорожных полос** в окне профиля (меню **Установки** при активности проектов Профили, Параметры проезжей части, Параметры обочины слева/справа). Настройки в диалоге позволяют изменить цвет, толщину и тип линии графических масок для отрисовки дорожных полос или назначить линейные тематические объекты для их отображения.

Осевая линия лежит под трассой АД и является осью для дорожных полос. Её назначение – это возможность смещать ДП относительно трассы АД. В результате можно получить различные варианты расположения дорожных полос относительно трассировочной оси, например, разместить полосы с одной стороны от трассы АД в стеснённых условиях проектирования.

Любые данные, полученные из шаблона, можно изменять, удалять и задавать интерактивно другие значения.

Редактирование и создание новых ДП, смещение осевой линии выполняются в специальных сетках в окне профиля. При этом обновляется отрисовка полос в плане. Переход в окно профиля осуществляется командой **Дорога/ Профиль Трассы АД** .

**Смотри также** *О работе в окне профиля речь пойдёт в последующих главах Руководства.*

---

**ВНИМАНИЕ !** Редактировать положение границ ДП и осевую линию следует только через параметры в окне профиля.


**ВНИМАНИЕ !** Если Вы измените геометрию графических масок по границам ДП в окне плана, то такая правка не будет сохраняться и влиять на поперечники.

---

При автоматизированном создании автобусных остановок, соединительных и канализированных съездов дополнительно формируются дорожные полосы на отдельных участках дороги. Они служат для размещения переходно-скоростных полос, центральных полос торможения (накопления) для левых поворотов, направляющих островков, остановочных карманов и т.д.

**Смотри также** *Подробно о создании съездов и автобусных остановок см. главы 26 и 27.*

## НАЗНАЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ЛИНИЙ В ОКНЕ ПЛАНА

Кроме целевых линий, которые создаются программно по границам дорожных полос, линии с тем же свойством – *целевые* – можно получить и без ДП, специальной командой **Дорога/ Целевые линии**  в окне плана. Такие ЦЛ, назовём их *пользовательские*, назначают интерактивно, используя предварительно построенные линии плана (ГМ, СЛ, ЛТО, трасса АД).

Основное различие между типами ЦЛ: *автоматические* пересоздаются или удаляются программно при каждом создании, редактировании или удалении дорожных полос, съездов и автобусных остановок, а *пользовательские* можно изменить или удалить только интерактивно.

Применение *пользовательских ЦЛ* даёт нам ряд дополнительных возможностей:

- ✓ можно назначить ЦЛ не только для любого элемента по проезжей части и обочинам, но и для откосов насыпи или выемки;
- ✓ можно указать в качестве ЦЛ криволинейную маску, например, кромку закругления, и сразу точно передать на поперечники переменную ширину покрытия, без каких-либо построений интервалов с разными ширинами и отгонами;
- ✓ можно указать маску, для которой определено высотное положение, и тем самым задать уклон полосы на поперечнике, – это особенно актуально при переменных уклонах, например, в условиях ремонта существующего покрытия;
- ✓ можно назначить ЦЛ по красным линиям, ограждающим устройствам, границам землепользования и т.п., тем самым определяя координаты по границам проектного поперечника слева/справа от оси дороги.

**Смотри также** *Подробнее о свойствах и различных вариантах использования ЦЛ см. документ «Целевые линии и дорожные полосы», который находится в папке Документация\Дополнительные сведения на установочном диске.*

## ОКНО ПРОФИЛЯ. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

В системе ДОРОГИ работа в окне *Профиль* предусмотрена для таких линейных объектов, как структурная линия (СЛ), линейный тематический объект (ЛТО) и трасса АД. Переход в окно профиля выполняется при помощи команд *Профиль <Тип объекта>*, которые расположены в соответствующих пунктах меню для каждого типа линейного объекта, или при помощи универсальной команды *Правка/ Редактирование объектов* (кнопка *Работа с профилями* на локальной панели).

Для трассы АД в окне *Профиль* выполняется проектирование продольных профилей и поперечников, формирование цифровой модели проекта дороги, расчёт объёмов работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды, создание адресных и объёмных ведомостей, формирование чертежей продольных и поперечных профилей.

### ИНТЕРФЕЙС ОКНА ПРОФИЛЬ

Главное отличие окна *Профиль* – специфическая организация графической области. При помощи горизонтальных разделителей она поделена на несколько окон: *План*, *Поперечный профиль*, *Продольный профиль*, *Развернутый план* и *Сетки*. В каждом из окон отображаются данные определенных проектов, используется своя система координат.

Окна *План* и *Поперечный профиль* являются паркуемыми панелями. Если на момент вызова команды для просмотра поперечников окно *Поперечный профиль* закрыто, то оно откроется автоматически.

Перечень паркуемых панелей в окне профиля можно вызвать при помощи команды *Рабочая среда/ Панели* или увидеть в контекстном меню для любой паркуемой панели (рис. 11.1).

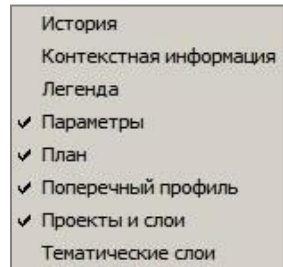












Рис. 11.1

Каждое окно имеет собственную панель заголовка (рис. 11.2).

На панели заголовка для окон *Продольный профиль*, *Развернутый план* и *Сетки* размещаются кнопки управления:   . С их помощью можно свернуть окно до размера панели заголовка (кнопка ) , вернуть его (кнопка ) и переместить вниз или вверх (кнопки  )

На панелях заголовка для окон *Поперечный профиль* и *План* размещаются кнопки   их помощью можно развернуть окно (снимается фиксация панели) и закрыть.

Размеры любых открытых окон можно изменить с помощью горизонтальных разделителей. При наведении курсора на разделитель окон он приобретает вид  после чего разделитель можно двигать. Уменьшить окно можно только до его минимального размера, затем оно просто перемещается, а уменьшается следующее за ним окно.

Окно *Сетки* имеет общий скроллинг, с помощью которого прокручиваются окна отдельных сеток (рис. 11.2).

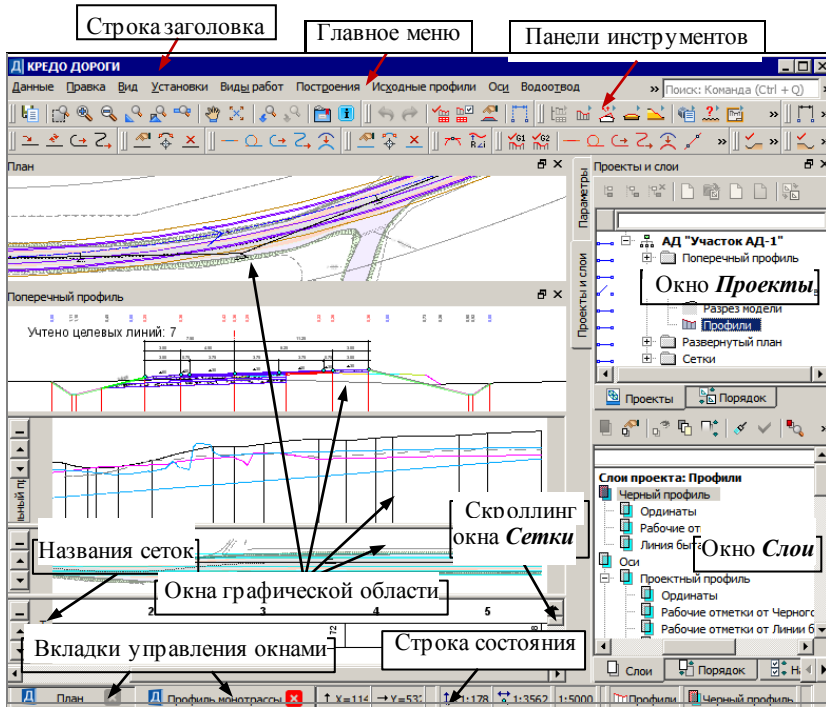


Рис. 11.2

Каждая сетка имеет свой горизонтальный разделитель и вертикальное поле слева, на котором отображено название сетки.

Полное название сетки и название конкретной графы можно увидеть при наведении курсора на любую графу в пределах длины трассы.

Каждая сетка в графическом окне соответствует своему проекту узла *Сетки*, а каждая графа – своему слою.

Размер области отображения сетки в графическом окне зависит от количества слоёв этой сетки, видимость которых включена.



Изменить порядок отображения сеток можно при помощи команд контекстного меню (рис. 11.3), которое вызывается щелчком правой клавиши мыши на названии сетки в окне **Проекты**.

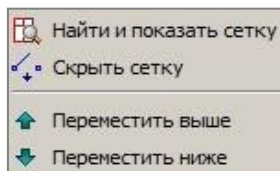


Рис. 11.3

Управление отображением слоёв (граф в окне сеток) осуществляется посредством отключения/включения видимости слоёв, из которых состоят проекты. Например, при отключении видимости проекта **Черный профиль** в окнах **Проекты** или **Слои** его изображение также исчезнет из окна сеток.

Управлять графами сеток и, в некоторой части, сетками можно при помощи контекстного меню, которое вызывается для каждой графы щелчком правой клавиши мыши (при этом курсор должен находиться в поле выбранной графы) (рис. 11.4).

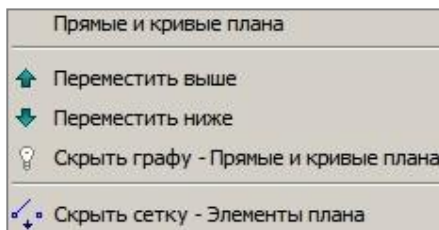


Рис. 11.4

Первая строка контекстного меню (рис. 11.4) – команда, соответствующая выбранной графе (слою). При выборе этой строки команда активизируется, слой данной графы и проект, которому принадлежит этот слой, становятся активными.

*На заметку* Первая строка отсутствует для граф проектов оценки дороги, если выбран другой вид работ.

Если курсор находится в окнах **Поперечный профиль**, **Продольный профиль**, **Развернутый план**, можно установить один из проектов данного окна активным. Для этого необходимо вызвать контекстное меню и выбрать требуемый проект.

## НАБОРЫ ПРОЕКТОВ ОКНА ПРОФИЛЬ

Как сказано выше, работа с профилями доступна для следующих типов линейных объектов, создаваемых и хранящихся в проектах плана: СЛ, ЛТО, трасса АД. Задачи, решаемые в профиле для каждого типа, существенно отличаются, и поэтому различные типы линейных объектов имеют индивидуальный набор проектов (НП) в профиле. Этот набор формируется автоматически при переходе в окно профиля и состоит из фиксированного перечня проектов: типы и количество проектов не могут быть изменены пользователем (рис. 11.5 и 11.6).

Дерево проектов представляет собой иерархическую структуру.

На первых уровнях расположены узлы, чьи названия совпадают с названиями окон.

В подчиненных узлах (второй уровень) расположены проекты, данные которых отображаются в соответствующих окнах.

*На заметку* Для окна План не формируются узел и проекты.

При изменении активности проекта меняются меню и панели инструментов в соответствии с функциональными возможностями активного проекта.

Во всех проектах присутствуют фиксированные слои для хранения элементов определенных типов. В проекте **Профили** можно создавать произвольные слои, а также различные элементы (элементы, полученные при помощи команд меню **Построения**, и размеры) и сохранять их как в фиксированных, так и в произвольных слоях.

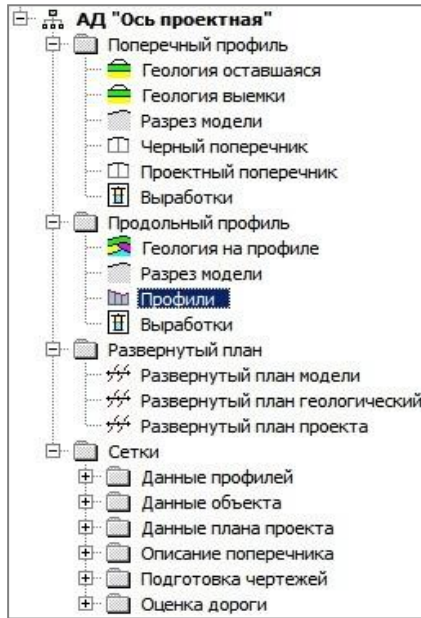


Рис. 11.5

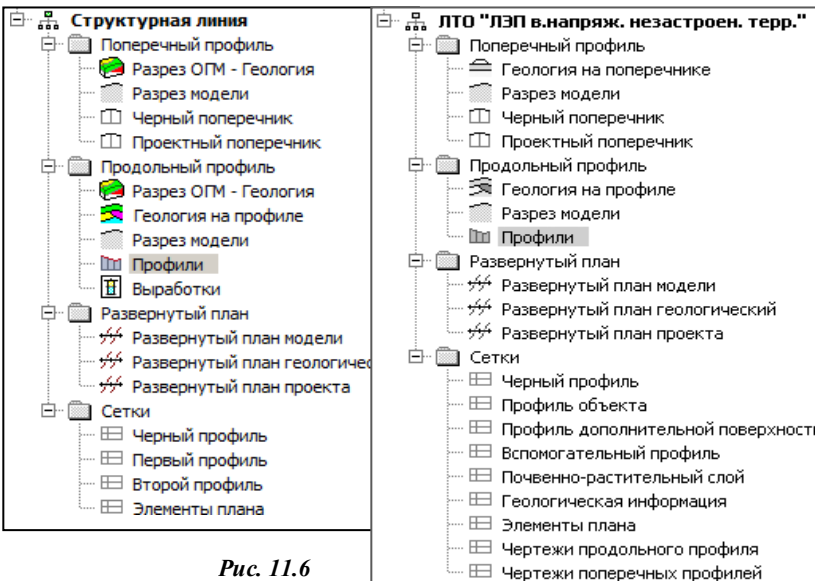


Рис. 11.6

Набор проектов профиля имеет свойства, которые задаются в диалоге **Свойства набора проектов** (СНП).

Диалог СНП открывается одноименной командой в меню *Установки*.

В нём можно задать вариант оформления геологии, единицы измерения и точность представления данных, исходные данные для расчета и нормативное значение видимости поверхности дороги, вертикальный и горизонтальный масштабы генерализации отдельно для продольного и поперечного профилей, настройки графической сетки для окна продольного профиля, ширину поперечника, геометрию элементов для соединения разрывов в черном поперечнике (прямыми или сплайнами).

Прочие настройки для НП профилей (вид точек, узлов, примитивов, полилиний и т.д.) задаются в свойствах НП плана и будут одинаковыми для всех НП профилей, создаваемых в одном НП плана.

### ВИДЫ РАБОТ

Состав и возможность активизации конкретных проектов в НП профиля для ЛТО и трассы АД зависит от выбранного вида работ.

**Вид работ** – это условное разделение большого количества проектов НП профиля на группы проектов, одновременно присутствующих в окне профиля.

Каждый из видов работ предполагает решение конкретных задач и, как следствие, использование определенного перечня проектов. Все проекты из этого перечня можно активизировать для создания и редактирования данных. Исключения составляют проекты узла **Оценка дороги: Ровность IRI, Расстояния видимости, Коэффициенты аварийности**. Их активность возможна только в виде работ **Оценка дороги**.

Такой прием обеспечивает быстроту и удобство переключения по «технологическим» работам как при переходе из плана в профиль (вид работ выбирается в окне параметров команды), так и при работе в профиле – в любой момент можно выбрать вид работ в меню **Виды работ**. Кроме видов работ, предназначенных для решения отдельных задач, например, проектирования виражей или создания чертежей поперечников, сформирован еще один вид с названием **Все проекты**. При его выборе для работы доступны все проекты профиля, кроме проектов оценки дороги.

### ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ НАБОРОВ ПРОЕКТОВ

Познакомимся с возможностями работы в окне профиля для каждого типа линейных объектов.

#### НП СТРУКТУРНАЯ ЛИНИЯ

Основными функциями являются создание и редактирование первого и второго профилей СЛ.

Для анализа этих профилей возможно создание ординат и рабочих отметок в окне продольного профиля, а также абсолютных и рабочих отметок, вертикальных кривых в сетках.

Команды создания и редактирования черного профиля СЛ предусмотрены для определения рабочих отметок первого и второго профиля от черного профиля.

Также для анализа профилей предназначены функции получения информации, измерения, создания размеров, просмотра поперечников.

*На заметку В НП СЛ создание чертежей профиля не предусмотрено.*

#### НП ЛИНЕЙНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Основными функциями являются создание и редактирование профиля объекта, создание чертежа продольного профиля ЛТО.

Для анализа профиля объекта и последующего формирования чертежа продольного профиля можно получить черный профиль, профиль дополнительной поверхности, вспомогательный профиль, рабочие отметки и ординаты в окне продольного профиля, абсолютные и рабочие отметки, параметры вертикальных кривых и прямых в сетках, развернутый план. Возможно создание ведомости отметок профиля.

Также для анализа профилей предназначены функции получения информации, измерения, создания размеров. Можно просмотреть и вычертить поперечники.

#### НП ТРАССА АД

В системе ДОРОГИ в окне профиля предусмотрено создание и редактирование черного профиля, профиля дополнительной поверхности, линии быта, линии руководящих отметок, эскизной линии, проектного профиля, вспомогательного профиля, линий дна кювета слева и справа, профилей кромок покрытия слева и справа; профилей берм слева и справа; рабочих отметок и ординат в окне продольного профиля, абсолютных и рабочих отметок, вертикальных кривых и прямых в сетках; развернутого плана; данных по проезжей части, обочинам, земляному полотну, дорожной одежде; размеров.

В общем случае перечисленные элементы необходимы для создания чертежей продольного и поперечного профилей, различных адресных ведомостей по продольным и поперечным профилям, ведомостей объёмов работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды, для создания цифровой модели проектного решения, а также для оценки дороги и создания 3D-изображения проекта. Для анализа профилей предназначены функции получения информации, измерения.

При переходе в профиль трассы АД формируется окно **План**. В него передаются все видимые элементы модели из плана генерального. По любому из этих элементов можно получить полную информацию (команда **Правка/Информация**) и использовать характерные точки для просмотра поперечников, для привязки к определенному пикету при построении продольного профиля и при создании или редактировании параметров поперечника.

Для ЛТО, трассы АД и СЛ предусмотрена передача геологических данных для просмотра на продольном профиле и поперечниках.

При переходе в профиль трассы АД предусмотрено автоматическое создание данных от целевых линий, назначенных при помощи команды *Дорога/Целевые линии*.

### ОСОБЕННОСТИ НАБОРОВ ПРОЕКТОВ

Для успешной работы в системе необходимо ознакомиться с основными особенностями НП профилей для различных линейных объектов. ***Набор проектов профиля СЛ*** относится к **несохраняемому НП**. Это значит, что он создаётся заново всякий раз при переходе в окно профиля. Первый и второй профили СЛ сохраняются за маской СЛ в плане. Остальные данные (ординаты и рабочие отметки в окне продольного профиля, информация в сетках и т.д.) не сохраняются и предназначены только для оценки проектного решения.

Напомним, что высотное положение СЛ определяется в плане одновременно с её созданием. Пользователь может выбрать метод определения первого профиля и задать построение второго профиля. При редактировании СЛ в плане можно изменить настройки создания профилей. Для более гибкого редактирования профилей или для их создания различными интерактивными методами предназначена работа в окне ***Профиль***.

При переходе в окно ***Профиль*** автоматически создаются первый и второй профили (при их наличии у СЛ) по данным плана.

Для того чтобы изменения, выполненные в окне профиля, передались в план, предназначена команда ***Данные/Применить профиль к маске СЛ***.

.....  
***На заметку*** При закрытии окна профиля, если профили изменены, а команды ***Применить профиль к маске СЛ*** или ***Сохранить все в черновике*** не использовались, появляется запрос на сохранение изменений. При ответе ***Да*** происходит передача профилей в план.  
.....

***Набор проектов профиля ЛТО*** является **сохраняемым**. У ЛТО, как и у СЛ, профиль может быть создан в плане. Он сохраняется за маской линейного объекта в плане как полилиния. При переходе в окно профиля из этой полилинии создаётся продольный профиль ЛТО в виде функциональной маски (ФМ), которая называется ***Профиль объекта***.

.....  
***На заметку*** Подробнее с понятием «функциональная маска» мы познакомимся в разделе ***«Принципы создания продольных профилей»***.  
.....

Для создания и редактирования продольного профиля ЛТО в окне профиля предназначены стандартные команды, сгруппированные в меню ***Оси/Профиль объекта*** и ***Оси/Редактировать Профиль объекта***.

Для того чтобы геометрия *ФМ Профиль объекта*, которая была создана или отредактирована в окне профиля, передалась в план, предназначена команда *Применить профиль к маске ЛТО* в меню *Данные*.

Для сохранения *всех построений и настроек*, выполненных в окне профиля, служит команда *Данные/Сохранить все в черновике*.

В обоих случаях передача профиля объекта в план происходит в виде полилинии.

При сохранении данных в окне профиля создаётся набор проектов профилей линейного объекта. Он сохраняется за маской ЛТО на сеанс работы с системой. Чтобы НП профилей сохранился и для последующих сеансов работы, нужно при закрытии системы сохранить проект, в котором создан ЛТО, или набор проектов в окне плана.

*На заметку Следует знать, что для ЛТО, за которым хранится НП профилей, ограничены возможности редактирования геометрии в плане, а сохранённые наборы проектов профилей увеличивают объём проекта. Поэтому, если в дальнейшем проектировании линейного объекта требуются только данные по профилю, то передавайте их в план, применяя профиль к маске ЛТО, а не сохраняйте проекты профилей.*

*Набор проектов профиля трассы АД* является сохраняемым. Для трассы АД, в отличие от других масок, проектный профиль по оси дороги (наряду с другими продольными профилями) можно создать и сохранить только в окне профиля. При сохранении набора проектов профилей происходит передача проектного профиля в план.

Проектный профиль по оси дороги хранится за трассой АД в плане в виде полилинии и в НП профилей в виде функциональной маски *Проектный профиль*.

## ПРОЕКТЫ РАЗРЕЗ МОДЕЛИ И РАЗВЕРНУТЫЙ ПЛАН МОДЕЛИ

В данном разделе приводятся краткие сведения о проектах, которые автоматически формируются из плана при переходе в окно профиля и входят в состав НП профилей структурной линии, ЛТО и трассы АД.

### РАЗРЕЗ МОДЕЛИ

Проекты *Разрез модели* для продольного и поперечного профилей создаются по слоям всех проектов НП плана. На первом уровне иерархии создаются слои с именами проектов, ниже – слои в соответствии с иерархией слоёв в проектах плана.

*На заметку Проекты и слои, данные которых не попали на разрез, не передаются в проекты Разрез модели, но только в случае, если при этом не нарушается общая иерархия слоёв.*

Сохраняется видимость слоёв, настроенная в плане.

В слоях проектов *Разрез модели* создаются графические маски (они представляют собой сечения поверхностей по слоям плана), а также рельефные точки, ситуационные точки с высотой, сечения точечных тематических объектов (ТТО), ЛТО (продольные и поперечные), СЛ.

Для удобства работы можно назначить индивидуальный цвет для сечения поверхностей в каждом слое. Для этого в плане в окне *Слои* нужно указать слой с поверхностью и в контекстном меню выбрать команду *Свойства слоя*, которая открывает диалог с аналогичным названием. Параметр *Цвет разреза поверхности* служит для настройки цвета линии сечения поверхности.

Обязательным условием для создания сечений тематических объектов (ТТО и ЛТО) является наличие условного знака (УЗ) или подписей в Редакторе классификатора. Для корректного отображения «пересечек» ТТО необходимо задать его высотную отметку (параметр *Отметка Н*) в плане. Для линейных объектов необходимо наличие профиля.

При переходе в профиль в окне параметров можно настроить создание сечений *точечных тематических объектов*, которые находятся не только на оси, но и в полосе заданной ширины – параметр *Ширина полосы* (рис. 11.7).

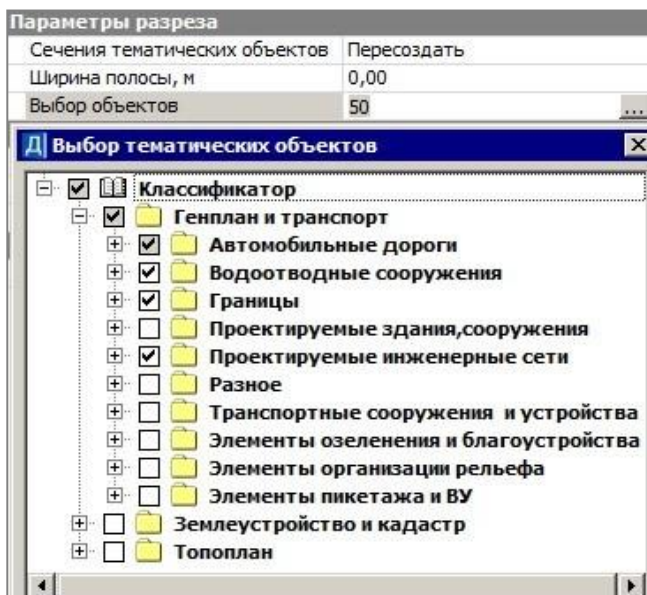



Рис. 11.7

Здесь же добавлены фильтры, которые открываются по кнопке  в поле параметра *Выбор объектов* и служат для создания сечений только требуемых тематических объектов (рис. 11.7).

В поле параметра *Сечения тематических объектов* можно выбрать настройки *Создавать* или *Не создавать*, а при повторном переходе в профиль – настройки *Не изменять*, *Пересоздать* и *Удалить* сечения. Подписи сечений и подписи ординат тематических объектов в продольном профиле можно перемещать.

При сохранении НП профилей сохраняется и отредактированное положение подписей. Это справедливо для сечений тех объектов, которые потом не были изменены или удалены в плане.

## РАЗВЕРНУТЫЙ ПЛАН МОДЕЛИ И ПРОЕКТА

Проекты *Развернутый план модели* и *Развернутый план проекта* всегда создаются вместе при переходе в окно профиля. Настройки для их создания задаются в окне параметров команды *Профиль <Тип объекта>*, в группе *Развернутый план*.

*Развернутый план модели* формируется из элементов поверхности и ситуации, которые попадают в полосу выпрямленного участка модели заданной ширины. Границы этой полосы располагаются на равном удалении влево и вправо от оси линейного объекта.

*На заметку* В параметрах метода задаётся общая ширина полосы, т.е. если задано значение 20 м, то ширина полосы слева и справа от оси будет по 10 м.

В проекте *Развернутый план проекта* создаются ось объекта, графические маски для обозначения вершин углов и тексты с именами вершин углов, их значениями, пикетами, параметрами кривых.

При создании развернутого плана происходит преобразование элементов, например, горизонтали становятся графическими масками, подписи точек и тематических объектов – текстами. При этом учитывается масштаб съёмки набора проектов плана.

Таким образом, если необходимо, чтобы развернутый план был создан с масштабом 1:5000, следует, прежде чем перейти в профиль и создать развернутый план, установить такой же масштаб съёмки.

В проекте *Развернутый план модели* можно удалять элементы и сносить их в профиль. При снесении в профиль ТТО, точек, СЛ и ЛТО их отметки берутся из плана, а трассы АД – из НП профиля.

Для снесённых ТТО в окне продольного профиля создаются полноценные сечения (условные знаки с подписями, ординатами, семантикой).

Проекты *Развернутый план модели* и *Развернутый план проекта* сохраняются при сохранении набора проектов профиля.

Для создания чертежа развёрнутого плана нужно в шаблоне сетки продольного профиля выбрать для соответствующей графы проект *Развернутый план модели*.



При этом необходимо правильно назначить ширину графы сетки или создать развёрнутый план с необходимой шириной полосы, чтобы вся информация корректно отобразилась в графе развёрнутого плана. Если развернутый план будет выходить за графу сетки, то он автоматически будет обрезан.

## ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ

Для описания какого-либо из продольных профилей линейного объекта в системе предусмотрен специальный элемент, так называемая **функциональная маска (ФМ)**.

Функциональные маски имеют ограничения, которые вытекают из практического смысла профилей – в любой точке линейного объекта у каждого профиля должна быть только одна отметка. По этой причине автоматически проверяется корректность профиля – его звенья не могут быть вертикальными или направленными против хода построения профиля. В случае обнаружения такой ситуации на экран выводится предупреждение *о некорректности профиля* (рис. 11.8).

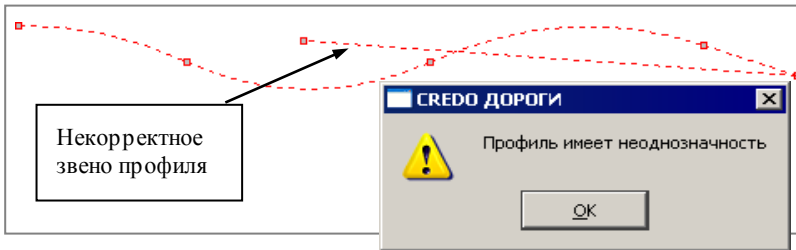


Рис. 11.8

Можно построить несколько вариантов каждого профиля, при этом они будут полностью или частично перекрывать друг друга. Но наличие нескольких профилей противоречит условию однозначности отметки в любой точке профиля. Поэтому для каждого типа профиля добавлен специальный признак – **актуальность ФМ**. Этим признаком функциональные маски отличаются от всех других масок.

Признак актуальности назначается и снимается системно – в автоматическом режиме. Актуальным становится профиль определенного типа, созданный последним. Хранится такой профиль всегда только в специальном слое, предназначенном для данного типа профиля.

Благодаря признаку актуальности обеспечивается возможность простого обмена информацией между профилями и другими проектами. Например, при заполнении сеток профилей или при создании ординат нет необходимости выбирать нужный профиль, система сама найдет актуальную маску слоя, определит по ней требуемые параметры и создаст в соответствии с ними элементы.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОФИЛЕЙ

Рассмотрим основные типы профилей: исходные и проектные.

К исходным, т.е. образованным от поверхностей, профилям относятся черный профиль и профиль дополнительной поверхности.

Они могут создаваться по линиям разрезов поверхностей (команда **Назначить**) или произвольно (командами **С созданием элементов**, **Слайнами по точкам**, **В таблице**).

Для ЛТО и трассы АД предусмотрено автоматическое создание черного профиля по линии разреза поверхности, если такой разрез один. Для этого предусмотрена специальная настройка в окне параметров команды перехода в окно профиля (рис. 11.9).

Объект	
Выбор трассы АД	Участок АД-1
Тип трассы	Монотрасса
Пикет начала	ПК 0 + 00,00
Пикет конца	ПК 5 + 48,00
Длина, м	548,00
Наличие проектов параметрической модели	Да
Создать Черный профиль автоматически	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Имя проекта	Участок АД-1
Имя слоя	Проектная ось

Рис. 11.9

Если профили созданы по разрезам поверхностей, то они хранят ссылки на эти поверхности. Разрезы могут быть созданы по нескольким слоям любого проекта НП плана (в таком случае ЧП можно назначить только интерактивно).

После изменения поверхности в плане можно не назначать профиль повторно, а воспользоваться командой **Актуализировать**, – в результате будут пересозданы участки профилей по поверхностям, на которые они ссылаются. Если профиль, созданный по поверхности, был отредактирован командой **Изменить узлы и звенья**, то ссылка на поверхность удаляется.

Если исходный профиль хранит ссылку на поверхность, то чёрный поперечник будет создан по этой поверхности. Если такой ссылки нет, то чёрный поперечник будет создан в виде горизонтальной линии с отметкой продольного чёрного профиля по оси дороги на данном пикете.

К проектным профилям относятся: маски первого и второго профиля в НП профиля СЛ; профиль объекта и вспомогательный профиль в НП профиля ЛТО; линия руководящих отметок, эскизная линия, проектный профиль, вспомогательный профиль, профили кромки, профили юветов и бERM в НП профиля трассы АД. Проектные профили не имеют никаких особенностей при создании и редактировании, кроме ограничений, связанных с прикладным назначением конкретного профиля.

Например, *линию руководящих отметок* нельзя построить интерактивными методами, она создаётся только по рабочим отметкам от черного профиля, которые определяются расчетом или задаются интерактивно в специальной сетке.

## СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ

Создание нужного типа профиля происходит при активизации одной из команд, перечень которых соответствует определенному типу профиля. Независимо от выбранного метода профиль создаётся в два этапа. На первом этапе определяется геометрия, на втором задаются индивидуальные свойства профиля в окне параметров.

Создание профиля завершается командой *Применить построение* или автоприменением. Созданный профиль автоматически сохраняется в строго определённом слое. Участки профиля, выходящие за начало и конец маски в плане, автоматически обрезаются и удаляются.

При создании всех типов профилей в окне параметров присутствует группа *Текущий профиль* (рис. 11.10).

Текущий проектный профиль	
В граничных узлах	Разрезать
Перекрывающиеся	Не удалять
Сохранить в слое	Удалить
	Не удалять

Рис. 11.10

В ней настраиваются параметры для редактирования существующего профиля. Эти настройки позволяют удалить, переместить в другой слой, оставить в том же слое весь профиль или ту часть, которая перекрывается новым профилем. В любом случае существующий профиль (весь или его часть) станет неактуальным.

Перечень методов редактирования зависит от типа профиля, для которого он предназначен. Например, для редактирования эскизной линии, проектного и вспомогательного профилей трассы АД, а также для профиля объекта и вспомогательного профиля ЛТО, для профилей СЛ предусмотрен одинаковый и самый широкий набор методов (рис. 11.11).

Для остальных профилей методы из данного перечня сгруппированы согласно специфике выбранного профиля.

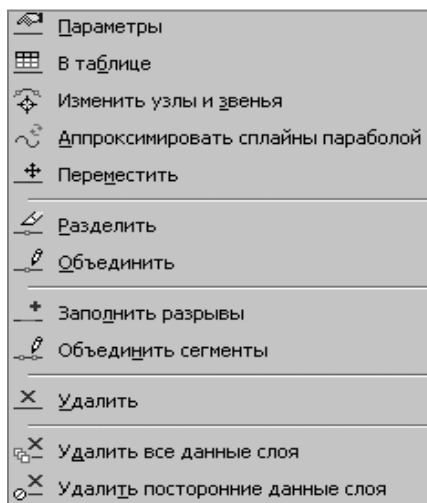


Рис. 11.11

При редактировании для захвата доступен только актуальный профиль того типа, для которого вызван метод.

Неактуальные профили можно удалить при помощи команды *Построения/ Редактировать маску/ Удалить*.

## ПРОЕКТЫ И ГРАФЫ СЕТОК

Проекты сеток профиля создаются автоматически при первом обращении к НП профилей. В состав этих проектов включены только фиксированные слои, в каждом из них сохраняются строго определённые данные. Каждому слою соответствует отдельная графа в окне *Сетки*. *Графа проекта сеток* – это специфическое мини-окно для отображения элементов слоя. Графы делятся на информационные и рабочие в зависимости от хранящихся в них данных.

*Информационные графы* получили своё название благодаря тому, что в них отображаются данные о различных элементах. Значит, эти графы можно заполнить только при наличии соответствующих элементов. Наглядным примером являются графы сеток узла *Данные профилей* (рис. 11.12).

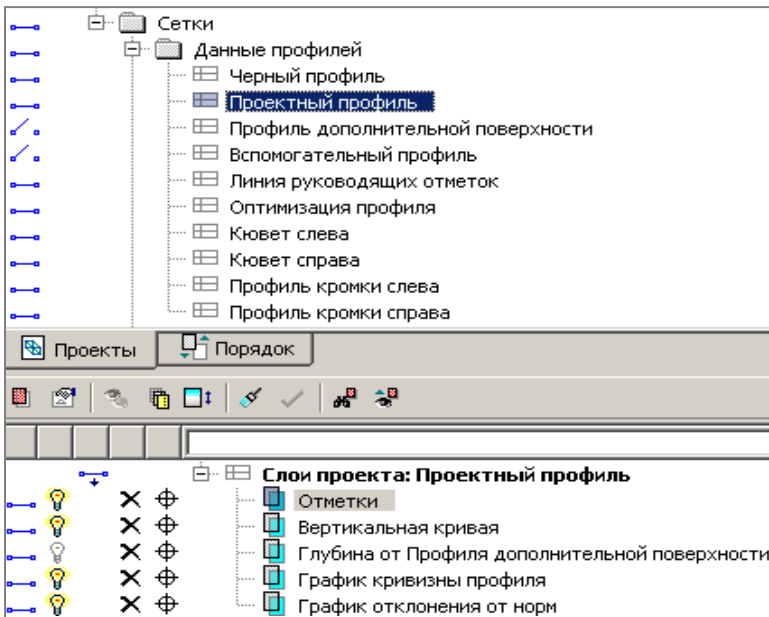


Рис. 11.12

Сам профиль представляет собой линию в окне продольного профиля, а значения её параметров (отметки в характерных точках, расстояния между ними, характеристики сегментов профиля и т.п.) отображаются в специальных графах.

**Рабочие графы** хранят данные, которые являются исходными для выполнения различных задач. Примером таких данных служат параметры оптимизации, которые учитываются при создании проектного профиля: предельные значения уклонов, радиусов кривых профиля, условия приближения к эскизной линии и др. (рис. 11.13).

$R \leq -10000.000$	$R \leq -5000.000$	$R \leq -15000.000$
$R \geq 5000.000$	$R \geq 1000.000$	$R \geq 5000.000$
$i \leq 0.040$	$i \leq 0.060$	
Произвольно		Не выше
10	1	

Рис. 11.13

Данные рабочих граф могут быть точечными и интервальными. По этому признаку рабочие графы можно поделить на **точечные**, **интервальные** и **точечно-интервальные**.

**Точечные графы** (рис. 11.14) хранят информацию в заданной точке.

**Интервальные графы** хранят один или несколько параметров, характерных для участка (интервала).

Существуют интервальные графы, в которых значения параметров должны быть определены по всей длине маски. Такие графы не имеют разрывов (границы интервалов совпадают) (рис. 11.15).

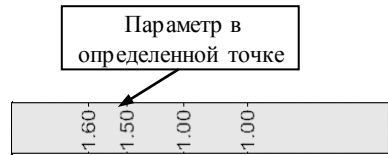


Рис. 11.14



Рис. 11.15

Также есть интервальные графы, в которых параметры могут быть определены как по всей длине профиля, так и на отдельных его участках. Это так называемая интервальная графа с разрывами (рис. 11.16).

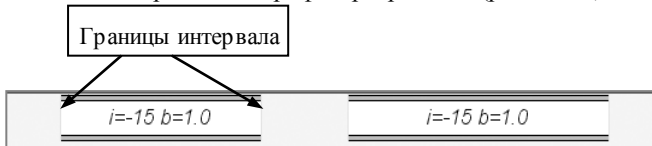


Рис. 11.16

**Точечно-интервальные графы** являются результатом совмещения точечных и интервальных данных: интервалы содержат информацию об участках и их параметрах, а точечные данные описывают дополнительные параметры на заданном пикете (рис. 11.17).

Такая классификация граф сеток никак не сказывается на проектах, они могут состоять из граф разных типов.

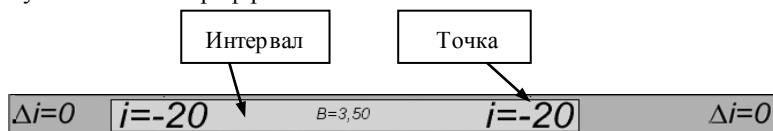






Рис. 11.17

## ПРИНЦИПЫ ЗАПОЛНЕНИЯ СЕТОК

Начать работу с любой графой сетки можно разными способами.

1. Активизировать проект, в котором содержится данная графа, затем выбрать соответствующую команду из главного меню.
2. Выбрать команду из контекстного меню для данного проекта сетки, при этом курсор находится на названии сетки в окне **Проекты**.
3. Выбрать команду из контекстного меню для данной графы, которое вызывается щелчком правой клавиши мыши (при этом курсор должен находиться в поле выбранной графы).
4. Выбрать команду **Работа с графой сеток**  (меню **Правка**), затем указать курсором нужную графу. Сразу открывается окно параметров для выбранной графы и можно вводить или редактировать данные. Если графа информационная, то активна кнопка **Настройка**, а если рабочая, то **Параметры точки** или **интервала**.
5. Использовать в качестве фонового режима работы с сетками, который устанавливается командой **Режим работы с сетками**  (меню **Установки/Фоновый режим приложения**). Он автоматически запускает команду **Работа с графой сеток** , если не выбрана никакая другая команда. Поэтому при продолжительной работе с различными сетками целесообразно использовать именно фоновый режим, а не многократный запуск команды .

Напомним, что все графы, за исключением узла **Оценка дороги**, доступны для редактирования, если выбран вид работ **Все проекты**.

После выбора графы открывается окно параметров с локальной панелью инструментов для ввода и редактирования данных.

Хотя методы сгруппированы на одной панели инструментов, они не зависят друг от друга, и при работе с ними следует учитывать следующие особенности:

- при переходе от одного метода к другому происходит автоматическое применение изменений;
- при выполнении интерактивных действий выбрать другой метод можно только после завершения этих действий.

При выборе команды из контекстного меню сетки или графы, а также при использовании режима *работы с сетками* активность проектов не меняется, а сетка автоматически подтягивается в зону видимости.

Практически во всех графах сеток присутствует команда **Настройка**



С её помощью индивидуально настраивается вид отображения каждой графы (задаётся высота и фон графы сетки), а зачастую и вид элементов, создаваемых в графе. Для некоторых граф существует возможность настроить вид текста, но размер шрифта при этом не настраивается. Для таких граф размер шрифта автоматически пересчитывается при изменении следующих параметров: высота графы, формат значения, точность представления, отступ от границ графы.

Несмотря на большое количество проектов сеток и составляющих их слов, можно выделить группы команд, каждая из которых работает с определенным типом графы и видом данных.



Для информационных граф сетки – команды **Создать элемент по курсору**, **Создать элементы по параметрам**, **Переместить подпись элемента**, **Удалить элемент** и **Удалить все данные слоя**.

Для рабочих граф сетки с точечными данными – это команды




**Создать точку**, **Параметры точки**, **Редактировать в таблице**, **Переместить точку**, **Удалить точку** и **Удалить все точки**.



Для рабочих граф сетки с интервальными данными – это команды



**Создать интервал**, **Разделить интервал**, **Параметры интервала**, **Редактировать в таблице**, **Переместить интервал**, **Удалить интервал** и **Удалить все интервалы**.

Для рабочих граф сетки с точечно-интервальными данными – это

команды : **Создать точку**, **Создать интервал**, **Параметры точки или интервала**, **Редактировать в таблице**, **Переместить точку или интервал**, **Удалить точку или интервал** и **Удалить все точки и интервалы**.

Редактирование точечно-интервальных граф имеет свои особенности. При редактировании параметров, удалении точки или интервала выбор точки или интервала выполняется соответственно курсорами **Захват текста**  <Alt+5> и **Выбор полигона**  <Alt+4>.

В команде **Переместить точку или интервал** возможно перемещение точки (курсор **Захват текста**), перемещение всего интервала (курсор **Выбор полигона**), перемещение границы интервала (курсор **Захват линии** <Alt+3>).

Также при работе с некоторыми графами предусмотрены специфические, так называемые, расчётные команды.

Работа команд с различными графами будет показана в последующих главах при выполнении конкретных построений.

## ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ПОПЕРЕЧНИКА

В системе поперечники создаются «на лету» на любом пикете профиля. Их можно просматривать, анализировать данные, настраивать отображение различных элементов поперечника и их размеров, создавать чертежи поперечников.

Данные поперечников участвуют в расчётных задачах: при автоматизированном проектировании продольного профиля, подсчёте объёмов работ, создании цифровой модели проекта и т.д.

Вся информация по поперечному профилю распределена по проектам:

- проект *Разрез модели* – проект с данными по результатам сечения цифровой модели местности (о нём уже сказано выше);
- проект *Чёрный поперечник* – проект с данными по геометрии чёрного (исходного) поперечника;
- проект *Проектный поперечник* – проект с данными проектного поперечника; содержание этого проекта зависит от положения текущего поперечника по отношению к чёрному профилю и наличия различных продольных профилей.

Данные проектов в свою очередь распределены по слоям, перечень которых заранее predetermined и строго фиксирован.

Все проекты поперечника являются несохраняемыми, т.е. информация по поперечнику хранится только на время его просмотра.

При смене поперечника вся текущая информация удаляется и, после её удаления, в проекты попадают данные по новому поперечнику опять же на время его просмотра.

Данные по поперечнику можно получить при помощи команды *Информация*.

Для обмера элементов поперечника можно использовать команду *Правка/ Измерения по точкам*. При этом активным может быть любой проект НП профилей.


Настроить отображение элементов поперечного профиля можно в диалоге *Свойства чёрного и проектного поперечников*.

Диалог доступен при активности проектов *Профили*, *Земляное полотно и ремонт откосов*, *Дорожное полотно и ремонт покрытия*, *Чертежи поперечных профилей*, *Чёрный поперечник* и *Проектный поперечник*.

При помощи настройки видимости слоёв можно управлять отображением отдельных элементов поперечника.




## ПРОСМОТР ПОПЕРЕЧНИКА

Для просмотра поперечников служит команда **Виды работ/ Работа с поперечниками** .

После её выбора можно выполнить настройки просмотра поперечника в окне параметров (рис. 11.18).

<b>Параметры</b>	
Режим просмотра	С шагом
ПК	ПК 0 + 0,00 0
Шаг просмотра	1,00
Проектный поперечник	От Проектного профиля
Протокол создания поперечника	
<b>Масштабы</b>	
Масштаб генерализации гориз...	100
Масштаб генерализации верти...	100
Масштаб просмотра	Фиксированный
Горизонтальный масштаб	100
Соотношение масштабов	1,00
<b>По вертикали</b>	
Режим просмотра	Все данные
<b>По горизонтали</b>	
Режим просмотра	Заданная полоса
Ширина полосы, м	20,00
Смещение полосы от оси, м	0,00
<b>+ Геология</b>	

Рис. 11.18

**На заметку** Команда просмотра поперечников  доступна при активности различных проектов в окне Профиль, в т.ч. **Черный поперечник** и **Проектный поперечник**.

Реализованы *режимы просмотра* на произвольно указанном пикете или с заданным шагом.

Можно задать масштаб просмотра поперечника, а также определить, какая часть информации будет отображаться при просмотре: **Все данные**, **Заданная полоса** или контур проектного поперечника (настройка **По проектному поперечнику**). Размер и положение заданной области определяется параметрами **Ширина/ Высота полосы**, **Смещение полосы от оси**.

Можно настроить область отображения при просмотре одного из поперечников и сохранить эту настройку с помощью параметра **Режим просмотра** = **Текущая полоса**.

## СВОЙСТВА ЧЕРНОГО И ПРОЕКТНОГО ПОПЕРЕЧНИКОВ

Настройки отображения элементов черного и проектного поперечников выполняются в диалоге **Свойства черного и проектного поперечников** (рис. 11.19).

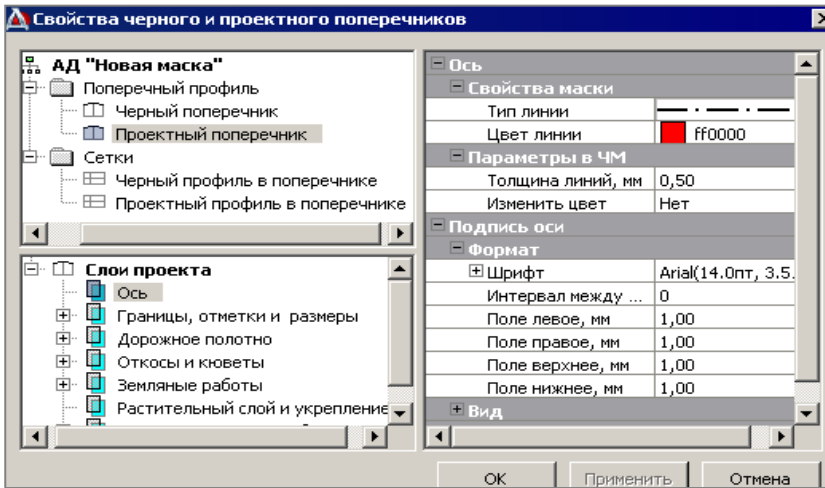


Рис. 11.19

Он вызывается при помощи одноименной команды из меню *Установки*. В диалоге можно изменить настройку параметров отдельных элементов как для чёрного, так и для проектного поперечников при их просмотре в окне *Поперечный профиль* и при создании чертежей поперечников.

Например, для отображения отметок и ординат черного поперечника по границам покрытия, обочин, откосов нужно выбрать настройку *Создавать* для параметра *На элементах сущ. дороги* (рис. 11.20).

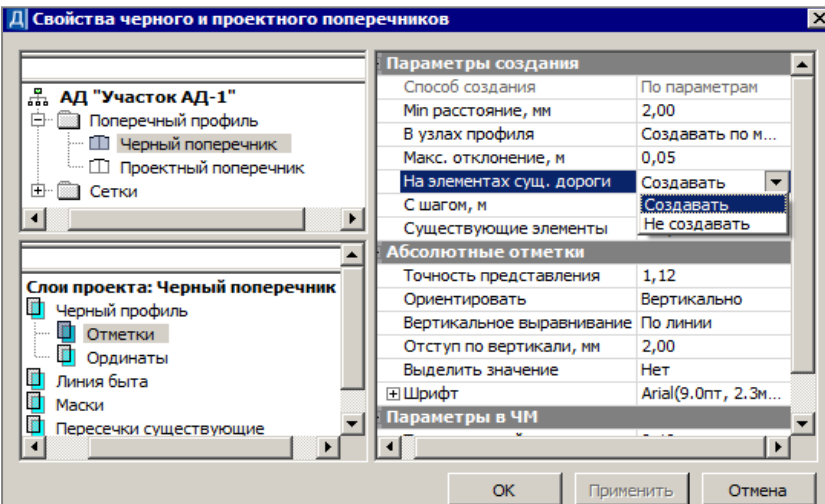


Рис. 11.20

Диалоговое окно **Свойства черного и проектного поперечников** разделено на две части (рис. 11.20).

В левой части осуществляется выбор проектов и слоёв поперечника, в правой – настройка параметров для элементов выбранного слоя.

В диалоге можно настраивать размеры с использованием предварительно определенного набора параметров – стиля размера, который задан в окне План в диалоге **Стили элементов проекта**.

*На заметку* Используются стили Поперечник 1, Поперечник 2, Поперечник 3, Поперечник 4.


У каждого размера есть и индивидуальные параметры. Их можно настроить в диалоге **Свойства черного и проектного поперечников**.


## ЧЕРНЫЙ ПРОФИЛЬ. ЛИНИЯ БЫТА


Для знакомства с методами получения исходных данных по продольному профилю дороги необходимо перейти в окно для работы с профилями. Делать это будем на примере трассы *Участок АД-1*. Вспомним, что для этой трассы был использован шаблон, значит, из него скопированы настройки создания и отображения данных в окне профиля.

***Смотри также** Перечень данных, импорт которых предусмотрен через шаблон дороги, см. в разделе «Импорт параметров и проектов профиля» главы 10.*

### ПЕРЕХОД В ОКНО ПРОФИЛЬ

Для перехода в окно *Профиль трассы* выберите команду *Дорога/Профиль Трассы АД* . 

- Выберите проектную ось в плане или в поле строки **Выбор трассы АД** окна параметров (рис. 12.1).
- В окне параметров отображается информация о выбранной трассе и ряд параметров, которые пользователь может изменить (эти данные выделены чёрным цветом) – установить автоматическое создание чёрного профиля, уточнить настройки создания сечений тематических объектов, вида работ, масштабов, развёрнутого плана проекта (рис. 12.1).
- Примените построение (кнопка ).

При переходе в профиль и дальнейшей работе в этом окне сохранение данных выполняется в черновик при помощи команды *Данные/Сохранить все в черновике*  <Ctrl+S>.

Черновик позволяет не тиражировать версии проектов и НП при каждом сохранении, а в случае работы с хранилищем документов (ХД) сохранить изменения, если соединение с ХД временно отсутствует.

Сохранение в черновик временное, на сеанс работы. В случае аварийного завершения работы черновик служит для восстановления информации, а при корректном закрытии системы черновик будет удалён.

Для постоянного сохранения данных, в том числе профилей, надо сохранить в окне План проект с трассой АД или весь набор проектов с проектами.

Объект	
Выбор трассы АД	Участок АД-1
Тип трассы	Монотрасса
Пикет начала	ПК 0 + 00,00 0
Пикет конца	ПК 5 + 48,00 0
Длина, м	548,00
Наличие проектов параметрической мо...	Да
Создать Черный профиль автоматически	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Имя проекта	Участок АД-1
Имя слоя	Проектная ось
Параметры разреза	
Сечения тематических объектов	Пересоздать
Ширина полосы, м	0,00
Выбор объектов	759
Вид работ и масштабирование	
Вид работ	Все проекты
Отношение масштабов окна профиля	10
Отношение масштабов окна геологии	10
Развернутый план	
Проекты "Развернутый план"	Пересоздать
Качество создания	Грубо
Ширина полосы, м	40,00
- РП модели	
Горизонтали	Не передавать
Растровая подложка	Не передавать
- РП проекта	
Условное обозначение углов	Стрелка с углом 45 град.
Обозначения круговых кривых	Не создавать
Вид подписей	Значение угла, имя, пикет, параметры кривых
Текст до (для вершин углов)	ВУ
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Arial(10,0пт, 2,5мм) 000000

Рис. 12.1

## ЧЕРНЫЙ ПРОФИЛЬ

Чёрный профиль (ЧП) по проектной оси дороги *Участок АД-1* автоматически назначен по разрезу поверхности. Он «помнит» слой поверхности, по разрезу которой был создан. Данные, которые характеризуют линию ЧП: ординаты, абсолютные отметки в характерных точках и расстояния между ними, также получены автоматически по настройкам, заданным в шаблоне.

**Смотри также** *О принципах создания исходных профилей см. главу 11 «Окно Профиль. Основные сведения».*

Познакомимся с возможностями системы по получению данных от чёрного профиля.

### ДАнные ОТ ЧЕРНОГО ПРОФИЛЯ

В системе можно получить следующие данные по линии ЧП:

- в окне **Продольный профиль** ординаты и рабочие отметки от линии быта при помощи соответствующих команд меню **Исходные профили/Данные от Черного профиля**;

- в сетке **Черный профиль** – данные, распределённые по слоям проекта (рис. 12.2).

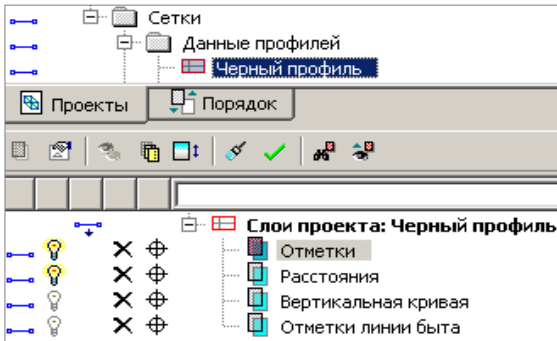



Рис. 12.2

Данные от профилей создаются по параметрам или местоположению других, созданных ранее элементов. Например, при создании отметок в сетке можно указать, что их необходимо создавать в точках создания ординат.

Для создания данных по параметрам используется один и тот же набор точек профиля, в которых должны создаваться элементы:

- на целых пикетах;
- с заданным шагом;
- на сечениях ТО;
- в вершинах углов плана;
- в узлах профиля. При этом можно контролировать значение разности уклонов в узле: если это значение меньше заданного, то элементы создаваться не будут. Можно получать данные по максимальному отклонению от прямой, соединяющей смежные узлы выбранного профиля. Это позволяет игнорировать точки перегиба, близко расположенные к прямой, чтобы не загружать дополнительную мало-значущей информацией графу сетки.



Параметры создания данных задаются командой **Настройка** . Предусмотрен также метод интерактивного создания одиночных элементов в указанных точках профиля.


Одновременно с созданием или редактированием ЧП можно получить всю информацию по нему в окне продольного профиля и в сетке.

Для этого в окне параметров в группе *Данные от профиля* должна быть выполнена настройка **Актуализировать – Да** (рис. 12.3).


**На заметку** *Настройка актуализации данных от профиля может быть выполнена для любого из продольных профилей во всех командах создания, а также в командах редактирования профилей **Параметры** и **Изменить узлы и звенья**.*

При этом будут создаваться или обновляться данные от того профиля, с которым работает команда.

Получить данные сразу от всех профилей, созданных на текущий момент, можно при помощи команды **Правка/Актуализировать** все данные от профилей  (активен проект **Профили**). То, какие данные и для каких профилей будут актуализироваться (создаваться в первый раз или повторно), настраивается в диалоге **Настройка актуализации данных от профилей** .

Диалог вызывается одноименной командой в меню **Установки** (активен проект **Профили**). Следует учитывать, что при актуализации данные будут созданы по параметрам команды **Настройка**  для соответствующих элементов и граф сеток. При необходимости изменить настройки создания или отображения каких-либо данных следует воспользоваться индивидуальными командами их создания.

### УПРАЖНЕНИЕ

1. Выберите команду **Исходные профили/ Редактировать Чёрный профиль/ Параметры** и укажите линию ЧП.
2. В окне параметров можно отследить общие параметры чёрного профиля, назначить цвет и тип линии отображения ЧП на экране (рис. 12.3).
3. Для отображения подписей ординат на пикетах выберите команду **Исходные профили/Данные от Чёрного профиля/Ординаты**.
  - В строке **Подписи на ПК** группы параметров **Ординаты** выберите настройку **Пикет**.
  - На локальной панели инструментов нажмите кнопку **Создать элементы по параметрам** .

При необходимости можно создавать ординаты в вершинах углов поворота трассы с подписями **ПК+**, № угла и значение радиуса.

В итоге мы получили чёрный профиль и данные от него в окне **Продольный профиль** и в сетке **Чёрный профиль** (рис. 12.4).


Параметры Чёрного профиля	
Отметка Н начала, м	113,69
Пикет ПК начала	ПК 0 + 00,00
Длина, м	548,01
Длина проекции, м	548,00
Отметка Н конца, м	115,26
Пикет ПК конца	ПК 5 + 48,00
Свойства Чёрного профиля	
Цвет линии	 000000
Тип линии	
Хранится в слое	Чёрный профиль
Текущий Чёрный профиль	
В граничных узлах	Разрезать
Перекрывающиеся	Удалить
Данные от профиля	
Актуализировать	Да

Рис. 12.3

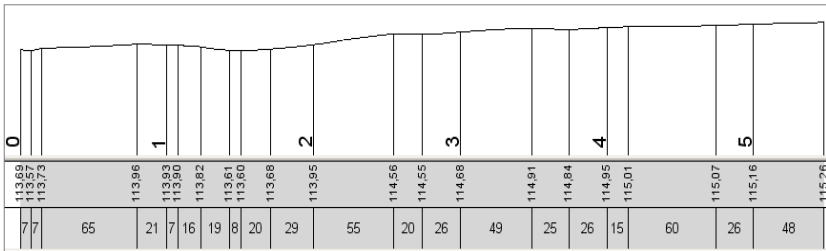


Рис. 12.4

**На заметку** На рис. 12.4 в окне **Продольный профиль** не показана графическая сетка. Её отображение можно отключить в диалоге **Свойства Набора проектов**, который открывается при помощи одноименной команды меню **Установки**.

## ЛИНИЯ БЫТА

**Линия быта (ЛБ)** – это линия поверхности земли до строительства существующей дороги. Положение ЛБ скрыто от изыскателя и восстанавливается приближенно по отметкам пересечения откосов насыпи или выемки с землёй и по общему рельефу земли в данном месте.

Линия быта отображается в окнах продольных и поперечных профилей и передаётся на чертежи. ЛБ участвует в некоторых расчётных задачах, например, при создании линии руководящих отметок на участках устройства новой дорожной одежды.

### СОЗДАНИЕ ЛИНИИ БЫТА

ЛБ в системе создаётся автоматически. В отличие от большинства других профилей, она не может быть создана и изменена стандартными методами работы с профилями; для неё не предусмотрены абсолютные отметки и ординаты.

Для получения линии быта необходимо создать в плане площадные тематические объекты (ПТО) по существующей дороге: по проезжей части, обочинам, откосам и т.д. Каждому ПТО назначается соответствующий объект классификатора.

**На заметку** ПТО также могут создаваться для учёта участков предварительного фрезерования существующего покрытия.

### УПРАЖНЕНИЕ

Выполним расчёт линии быта для трассы **Участок АД-1**.

1. Выберите в меню **Исходные профили/ Линия быта** команду **Расчитать**.



2. В окне параметров в строке **Соответствие поверхностей** при помощи кнопки выбора [...] вызовите диалоговое окно настройки соответствия элементов существующей дороги (рис. 12.5).
  - В правой части диалога на странице **Слой хранения объектов** нажмите кнопку **Добавить слой** [и].
  - В диалоге **Выбор слоя**, где представлены все слои проекта плана, выберите слой **ПТО** и нажмите **ОК** (рис. 12.5).

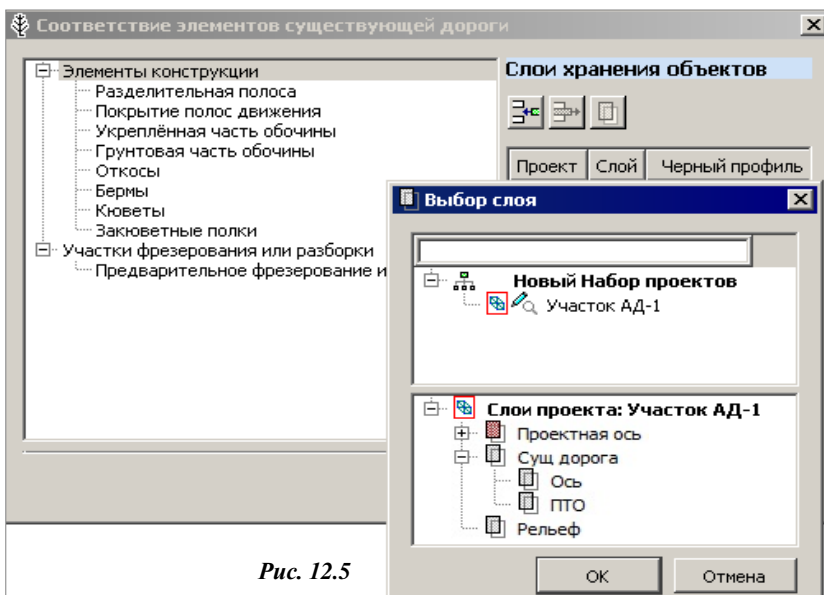


Рис. 12.5

Слой, по которому назначен черный профиль, определится автоматически.

- Настройка соответствия отдельных элементов дороги скопирована из шаблона.

Для элементов дороги назначены объекты классификатора из папки **ПТО\_ремонт**: **Покрытие полос движения** – Проезжая часть; **Укрепленная часть обочины** – Обочины укрепленные, **Грунтовая часть обочины** – Обочины грунтовые, **Откосы** – Откосы (рис. 12.6).

---

**На заметку** Объекты классификатора, назначаемые в этом диалоге, должны быть те же, что использовались при создании ПТО в плане.

---

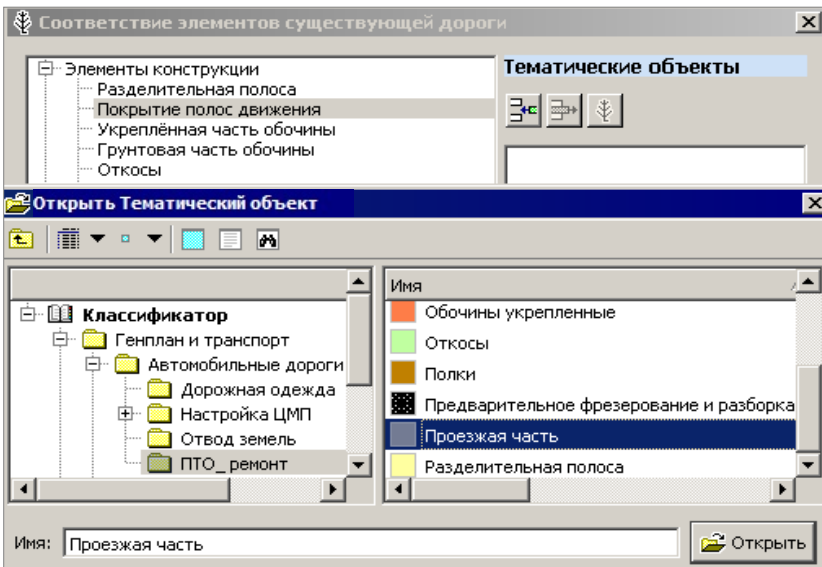




Рис. 12.6

3. Чтобы в дальнейшем учесть разборку существующего покрытия (за пределами проектного покрытия или на полную ширину), следует назначить соответствие для участков фрезерования и разборки на проезжую часть.
  - В левой части диалога выделите строку **Участки фрезерования и разборки**, нажмите кнопку **Добавить слой**  и выберите слой **ПТО**.
  - Для элемента *Предварительное фрезерование и разборка* добавьте соответствие объекту классификатора *Проезжая часть* и закройте окно соответствия элементов кнопкой **ОК**.
4. Для расчета линии быта нажмите кнопку **Выполнить расчет**  на локальной панели инструментов.

Положение ЛБ в окне **Продольный профиль** показано на рис. 12.7.

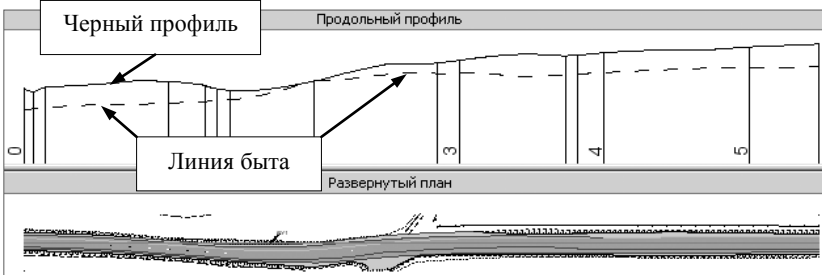


Рис. 12.7

## ПАРАМЕТРЫ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ


Проектирование проезжей части дороги в окне профиля может включать в себя работу с проектами сеток **Параметры проезжей части, Виражи, Дорожная одежда и ремонт покрытия.**

Проезжая часть состоит из набора полос. Для ввода параметров каждой полосы предусмотрена отдельная графа (слой хранения) в сетке **Параметры проезжей части** (рис. 13.1).

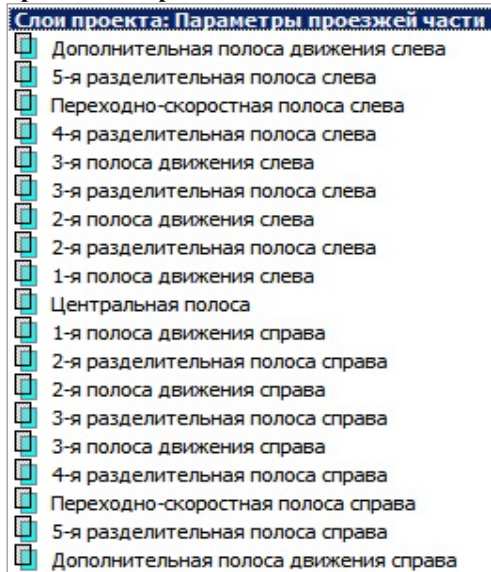
Если не задано смещение, то ось дороги делит центральную полосу пополам.

Полосы, следующие за ней, расположены симметрично слева и справа от оси (рис. 13.1).

Если какая-либо полоса слева или справа не предусмотрена, то последующие полосы сдвигаются на поперечнике к оси дороги.

Предусмотрено копирование параметров с левой части дороги на правую или наоборот. Для этого служит команда **Поперечник/ Копировать параметры поперечника** .

Если полосы проезжей части отсутствуют, то сразу от оси дороги будет строиться обочина.



*Рис. 13.1*

---

**ВНИМАНИЕ !** Если не задана ни одна полоса проектного покрытия (проезжая часть + краевые полосы обочин), то регионы насыпи и выемки не создаются.

---

## ГРАФЫ ПОЛОС ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ

Все графы для полос проезжей части **рабочие**, т.е. служат для создания и редактирования данных.

**Смотри также** *Типы граф и их характеристика даны в главе 11. «Окно Профиль. Основные сведения».*

Всего для описания проезжей части дороги предусмотрено 19 полос (граф):

- **центральная полоса** торможения (накопления) – для левых поворотов на канализированном съезде;
- **1-я, 2-я и 3-я полосы движения** слева и справа от оси – для транзитных полос движения;
- **переходно-скоростная полоса** торможения и разгона слева и справа от оси, в том числе для правых поворотов на съездах;
- **дополнительная полоса движения** слева и справа от оси – располагается справа от ПСП по ходу движения и используется, например, для устройства остановочных карманов;
- **2-я, 3-я, 4-я, 5-я разделительные полосы** слева и справа от оси – для разделения транспортных потоков.

---

**На заметку** *Нумерация разделительных полос начата с цифры 2, т.к. разделительная полоса между первой и второй полосами движения добавляется на поперечнике к ширине 2-ой полосы движения.*

---

В каждой графе можно создать практически неограниченное число интервалов (min длина 1 м). Любой интервал может иметь участок с постоянной шириной (ширина полосы до 100 м) и участки отгонов ширины.

Используя несколько полос движения, можно смоделировать поперечный профиль многополосных дорог с различными уклонами покрытия (например, 20, 25 и 30%). При необходимости можно задать разную конструкцию дорожной одежды по полосам.

Для всех **полос движения** можно задавать уширения и поперечные уклоны. Эти данные хранятся за точками.

Предусмотрен автоматический учёт уширений на закруглениях трассы в плане и уклонов на виражах, а также ручной ввод и редактирование точечных данных.

---



**ВНИМАНИЕ !** Интерактивный ввод уширений через значения в точках по полосам движения будет аннулирован при автоматическом учёте уширений.



---



В условиях ремонта с сохранением ширины существующего покрытия дополнительно может меняться ширина проектного покрытия.

Изменение ширины происходит за счёт расширения или сужения (вплоть до нулевого значения) крайней полосы проектного покрытия на данном поперечнике – это может быть полоса движения или краевая полоса.

Уклоны для 1-ой полосы движения заданы через абсолютные значения, а уклоны для остальных полос движения приняты как относительные и равны нулю. Это значит, что уклоны на данных полосах будут равны уклону смежной полосы, расположенной ближе к оси дороги.

Если требуется изменить поперечный уклон полосы по всей длине трассы, то после выбора соответствующей графы надо изменить уклоны в точках начала и конца трассы (команды **Параметры точки или интервала**  или **Редактировать в таблице**  (вкладка **Точки**)).

Если требуется изменить поперечный уклон полосы на определённом участке, то добавляются точки по его границам (команды **Создать точку**  или **Редактировать в таблице**  (вставить строки на вкладке **Точки**)) и уточняется значение уклонов. Уклоны между точками будут интерполироваться.

В таблице на вкладке **Точки** добавлены фильтры для отдельных параметров точки  **Уклон**  **Уширение**.


Для **центральной полосы** за точками хранятся данные по смещению полос движения влево или вправо от оси, если это требуется в стесненных условиях проектирования дороги, и дополнительное смещение в результате устройства уширений на кривых. Поперечный уклон не задаётся, а принимается как на 1-ой полосе движения, к которой всегда добавляется центральная полоса при просмотре поперечников.

Для **разделительных полос** предусмотрено создание только интервалов, без точечных данных. На поперечниках их ширина добавляется к полосам движения, с уклоном этих полос.

На трассах зачастую предусматриваются закругления, которые требуют устройства виражей и уширений проезжей части.

В программе реализован автоматический расчёт уклонов на виражах.

**Смотри также** *Подробно о проектировании виражей см. гл. 14. «Виражи».*

Для расчёта уширений служит специальная команда **Расчет уширений на закруглениях** (меню **Поперечник** или **Сетка Виражей**). В результате расчёта (кнопка **Применить** ) по заданным параметрам создаются интервалы в специальных графах **Уширения проезжей части слева/ справа** сетки **Виражи**.

Их можно редактировать, учитывая особенности отдельных закруглений, удалять, добавлять новые в ручном режиме.

Реализовано два способа устройства уширений на закруглениях:

- уширение добавляется к ширине каждой из указанных полос движения;
- суммарное уширение для заданного числа полос добавляется к ширине одной выбранной полосы покрытия с одной из сторон закруглений, внутренней или внешней.

Для учёта уширений и уклонов на поперечниках служит команда **Обновить уклоны/ уширения**.

**Смотри также** *О работе с уширениями на закруглениях и обновлении данных по дорожным полосам см. гл. 16 «Дорожное полотно на поперечниках».*

Подробно параметры полос рассмотрим на примере трассы **Участок АД-1**.

## УПРАЖНЕНИЕ

Открыто окно профиля для трассы *Участок АД-1*, активен проект **Профили**.

1. В окне **Проекты** укажите курсором проект **Параметры проезжей части** (узел Описание поперечника) – графы сетки подтянутся в зону видимости (рис. 13.2).

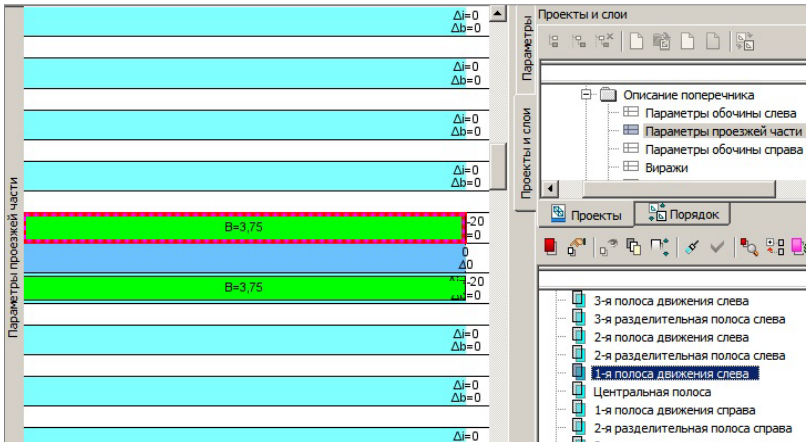


Рис. 13.2


Наличие и параметры дорожных полос в составе проезжей части скопированы из шаблона: две полосы движения шириной по **3,75** м с уклоном «**-20%**». Они записаны в графах как **1-я полоса движения слева/справа** от оси (рис. 13.2).

Остальные полосы не заданы: интервалов нет, только в граничных точках трассы для полос движения задан **относительный уклон  $\Delta i = 0\%$** .

Это значит, что при добавлении интервалов получим на поперечнике полосы с тем же уклоном «-20‰».

**На заметку** Уклоны на поперечниках могут отличаться от значений, заданных в графах, если были использованы целевые линии с профилями или профили кромки.

2. Чтобы показать работу с графами добавим ещё одну полосу движения.

- Укажите курсором графу **2-я полоса движения справа** – сразу откроется окно параметров данной графы.
- Нажмите кнопку **Редактировать в таблице** .
- В диалоге **2-я полоса движения справа** перейдите на вкладку **Интервалы** (рис. 13.3).

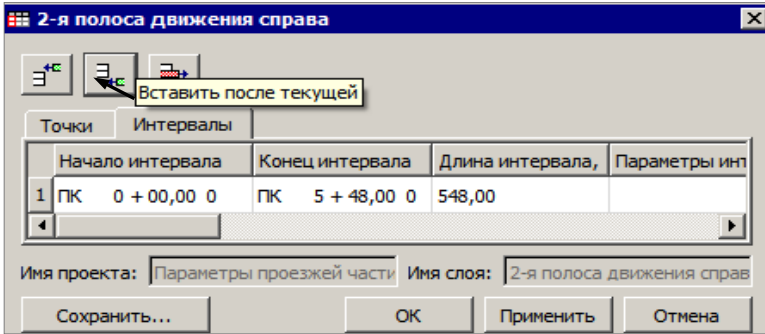


Рис. 13.3

- Добавьте строку, для этого служат кнопки **Вставить до текущей** или **Вставить после текущей** (рис. 13.3).
- Нажмите кнопку **ОК**. В плане появилась новая полоса справа (рис. 13.4).
- В параметрах интервала измените ширину полосы на **3,75 м**, отгоны не задавайте (рис. 13.4).

**На заметку** Если требуется добавить отгоны для полосы, которая создана по всей длине трассы, измените тип отгона с **внешнего** на **внутренний**.

- Обратите внимание на параметр **Целевую линию – Создавать** (рис. 13.4).

Если вы планируете назначать целевую линию (ЦЛ) для данной полосы интерактивно – по маскам в плане (команда **Дорога/Целевые линии**), то нужно снять флажок на создание ЦЛ по параметрам интервала.

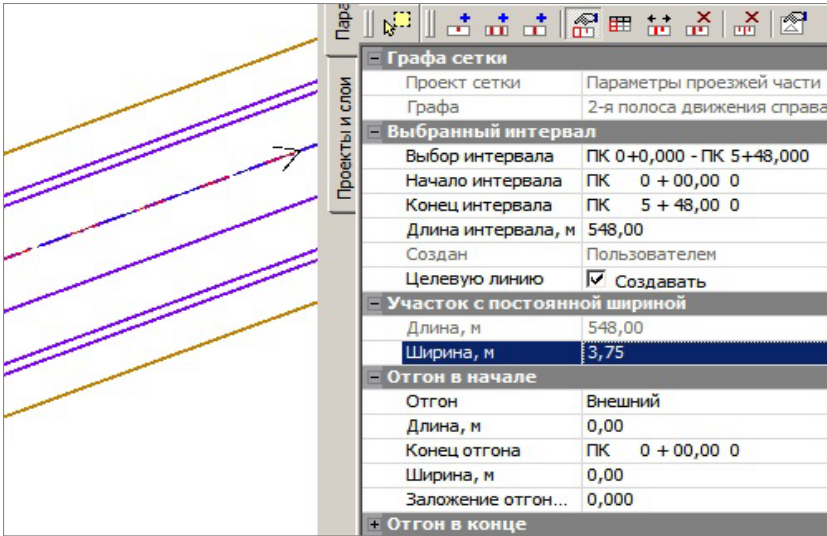


Рис. 13.4

Для автоматического создания автобусных остановок и съездов программа назначит ЦЛ по дорожным полосам в зоне переустройства дорожного полотна.

**Смотри также** Конструкция дорожной одежды на проезжей части назначается в сетке *Дорожная одежда и ремонт покрытия*: при новом строительстве – в графе *Дорожная одежда проезжей части*, а в условиях ремонта – в двух графах *Дорожная одежда проезжей части* и *Участки ремонта*. Этой теме посвящена глава 19 «Дорожная одежда».



## ВИРАЖИ

Трассирование дорог с использованием различных криволинейных элементов зачастую ведёт к необходимости устройства виражей – участков дороги с односкатным поперечным профилем проезжей части. Такое изменение поперечного уклона позволяет сохранить условия безопасного движения автомобилей с расчётной скоростью на криволинейных участках трассы.

В системе ДОРОГИ расчёт уклонов проезжей части на закруглениях выполняется в проекте сетки **Виражи**.

Сетка **Виражи** состоит из пяти граф для работы с виражами. В эту же сетку добавлены две графы для хранения данных по уширениям на кривых в плане.

Для расчёта уширений служит специальная команда **Расчет уширений на закруглениях** (меню **Поперечник** или **Сетка Виражей**). В результате расчёта по заданным параметрам создаются интервалы в графах **Уширения проезжей части слева/ справа**. Их можно редактировать, учитывая особенности отдельных закруглений, удалять, добавлять новые в ручном режиме.

---

**На заметку** *Обратите внимание, что запуск автоматического расчёта уширений после ручного ввода и редактирования данных в графах **Уширения проезжей части слева/ справа** удаляет результаты интерактивных действий.*

---

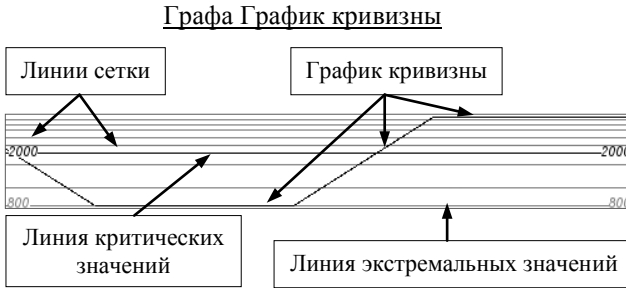
Для учёта уширений и уклонов на поперечниках служит команда **Обновить уклоны/ уширения**.

**Смотри также** *О работе с уширениями на закруглениях и обновлении данных по дорожным полосам см. гл. 16 «Дорожное полотно на поперечниках».*

Остановимся подробнее на работе в графах для расчёта виражей.

### ГРАФА ГРАФИК КРИВИЗНЫ

График показывает изменение радиусов кривизны, его геометрия зависит от типа элементов трассы в плане. График создаётся автоматически при первом обращении к проекту и служит для облегчения ввода данных и согласования их с нормативными требованиями (рис. 14.1).



*Рис. 14.1*

Изменить или удалить график кривизны нельзя.

**На заметку** При создании участков виражей можно захватывать узловые точки графика.

График кривизны может состоять из следующих сегментов:

- горизонтальных прямых – на участках прямых ( $R = \infty$ ) и окружностей ( $R = \text{const}$ );
- вертикальных прямых – в узлах сопряжения звеньев с мгновенным изменением радиуса кривизны (например, сопряжение прямая – окружность);
- наклонных прямых – на участках кривых с переменными радиусами.

Для лучшего восприятия графика кривизны в графе можно создать следующие вспомогательные элементы: линии критических значений, линии сетки, линии экстремальных значений и подписи линий (рис. 14.1).

Настройка отображения вспомогательных элементов выполняется в окне параметров (рис. 14.2).


Окно параметров открывается при выборе команды **График кривизны** или при указании курсором одноименной графы сетки **Виражи**.

<b>- Графа сетки</b>	
Проект сетки	Виражи
Графа	График кривизны
Высота, мм	20,00
Фон	<input type="checkbox"/> fffffff
<b>- График кривизны</b>	
Цвет линии	<input checked="" type="checkbox"/> 000000
<b>- Критические значения</b>	
Количество	1
Радиус 1, м	2000,00
Цвет 1	<input type="checkbox"/> ff0000
<b>- Графическая сетка</b>	
Сетку	Отображать
Экстремальные значения	Отображать
Шаг, м	500,00
Цвет	<input type="checkbox"/> 808080
<b>+ Подписи</b>	

*Рис. 14.2*

## ГРАФА ГРАФИК РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ


Это рабочая интервальная графа сетки **Виражи**, в которой отображается график изменения скорости по трассе. При первом обращении к проекту в графе создаётся прямая линия от начала до конца трассы с указанием расчётной скорости движения (из шаблона).

В графе предусмотрена возможность создания интервалов со скоростью, отличающейся от основной расчётной скорости на дороге (команда **Создать интервал** ). В окне параметров для вводимого интервала задаётся скорость и значения ускорения на участках слева и справа от него.

---

**На заметку** *Интерактивно можно создавать неограниченное количество интервалов, скорость на которых отличается от скорости хотя бы на одном смежном интервале. Если скорости на смежных интервалах совпадают, то интервалы автоматически объединяются.*



---

В параметрах команды **Настройка**  можно задать рекомендуемые значения расчётной скорости, ускорения разгона и торможения, которые затем берутся как умолчания при создании интервалов.

### УПРАЖНЕНИЕ

---


Скорость движения – один из параметров, который влияет на расчёт виражей. Для примера изменим её значение.


1. Перейдите к работе с графой **График расчётной скорости движения** – нажмите кнопку  **Выбор элементов** на локальной панели окна параметров и укажите курсором графу.
  2. Измените значение скорости на всём интервале – в поле *Расчётная скорость* введите значение **100** км/ч (активна команда **Параметры интервала**  на локальной панели инструментов)
- 

## ГРАФА ГРАФИК СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО УСКОРЕНИЯ

Геометрия графика скорости нарастания центробежного ускорения зависит от кривизны трассы в плане и законов её изменения, а также от скорости движения по трассе, поэтому он должен создаваться после уточнения расчётной скорости движения.


При первом обращении к проекту в графе отображаются только вспомогательные линии и подписи по умолчаниям.

Создание графика и обновление вспомогательных данных осуществляется командой **Рассчитать график** . Изменить или удалить график нельзя.

**На заметку** *Настройки параметров отображения графы и вспомогательных элементов графы выполняются по аналогии с настройками графы **График кривизны** (команда **Настройка** ).*


В общем случае график может состоять из следующих элементов:


- горизонтальных отрезков с нулевым значением – на участках, где центробежное ускорение отсутствует (прямые в плане) или его значение остается постоянным (круговые кривые);
- горизонтальных отрезков с постоянным значением скорости изменения центробежного ускорения – на участках с постоянной скоростью и линейным законом изменения кривизны (клотоиды);
- наклонных отрезков – на участках с изменяющейся скоростью и нелинейным законом изменения кривизны;
- вертикальных отрезков – в точках резкого изменения скорости изменения центробежного ускорения.

Создайте график на проектируемом участке (кнопка ). Оцените значение скорости нарастания центробежного ускорения на переходных кривых (0,22) и сравните их с допустимой величиной.

## ГРАФА ГРАФИК КОЭФФИЦИЕНТА ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛЫ

Геометрия графика зависит от скорости движения, кривизны трассы в плане и от значения поперечного уклона проезжей части дороги на закруглении.

При выполнении команды **Рассчитать график**  до расчёта виражей график коэффициента поперечной силы создаётся с учётом уклонов проезжей части без виражей.

После расчёта виражей и выполнения команды  в графе создаются два графика – исходный и проектный. Проектный график строится с учётом поперечных уклонов проезжей части на виражах.

## ГРАФА ИНТЕРВАЛЫ КОНСТРУКЦИИ ВИРАЖА

Графа **Интервалы конструкции виража** является рабочей интервальной непрерывной графой. При первом обращении к проекту в графе создан один интервал с исходными параметрами покрытия.

Графа сетки представляет собой график превышений кромок проезжей части относительно оси дороги.

Ось всегда находится посередине графы и обозначена штрихпунктирной линией. Над осью откладываются положительные значения превышений, под осью – отрицательные.

**На заметку** Значения превышений равны произведению ширины конструктивной полосы (общая ширина покрытия слева/справа) на её уклон. График масштабируется в зависимости от значения максимального превышения, учитывая все интервалы виражей по трассе.

На рис. 14.3 показан участок графы после расчёта виража.

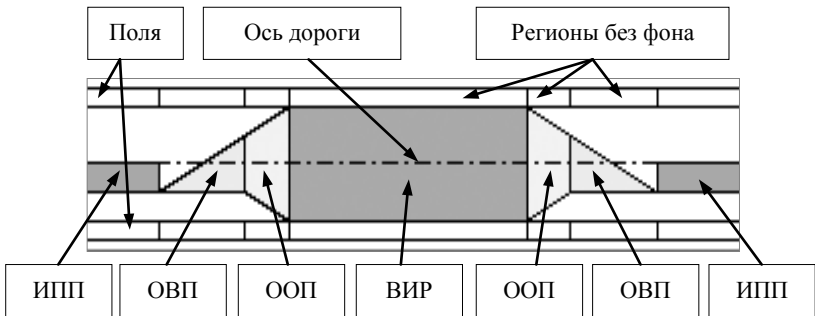



Рис. 14.3

Графа имеет четыре типа интервалов.


1. Исходные параметры покрытия (ИПП) – участок дороги с поперечным профилем, принятым до устройства виражей. На рис. 14.3 показаны интервалы ИПП с двускатным профилем.
2. Отгон внешней полосы (ОВП) – участок перехода от двускатного поперечного профиля покрытия к односкатному профилю.
3. Отгон односкатного профиля (ООП) – участок изменения уклона односкатного поперечного профиля.
4. Полный вираж (ВИР) – участок односкатного профиля с постоянным уклоном полного виража.

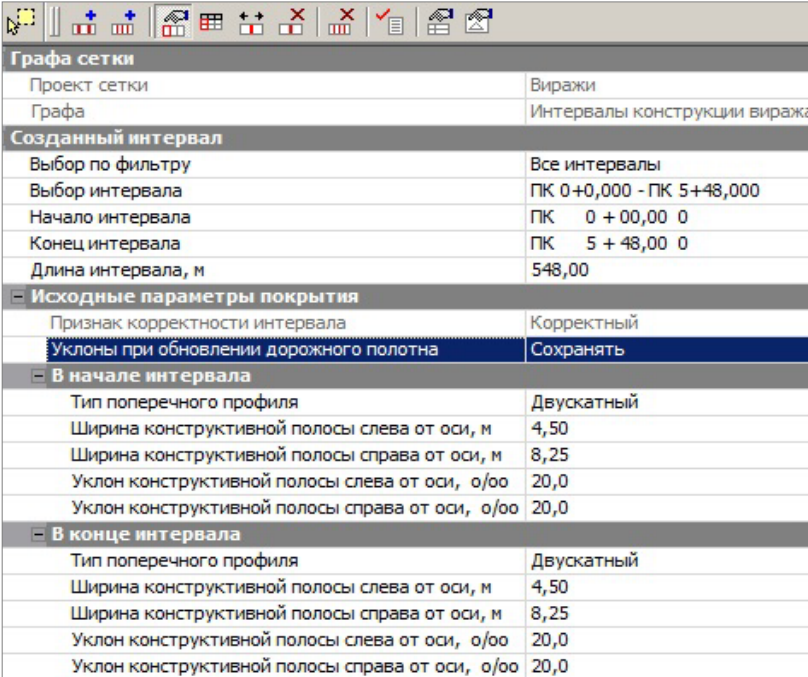
Сверху и снизу от графика располагаются поля, у которых нет фона, если интервалы виража корректные, или фон красного цвета, если интервалы некорректные. Критерии корректности определяются в окне параметров при выборе команды **Параметры проекта** .

**На заметку** Определение интервала как некорректного только указывает пользователю на несоответствие какого-либо параметра на этом интервале заданному ограничению, но не обязывает исправлять его. Все параметры, в том числе и некорректные, будут учтены при создании проектного поперечника.

**УПРАЖНЕНИЕ**

Покажем расчет виража на закруглении (проект **Участок АД-1**).

1. Выберите графу **Интервалы конструкции виража**.
2. На локальной панели инструментов нажмите кнопку **Параметры интервала**  и измените ширину конструктивной полосы справа от оси дороги, учитывая наличие двух полос движения (рис. 14.4).




Графа сетки	
Проект сетки	Виражи
Графа	Интервалы конструкции виража
Созданный интервал	
Выбор по фильтру	Все интервалы
Выбор интервала	ПК 0+0,000 - ПК 5+48,000
Начало интервала	ПК 0 + 00,00 0
Конец интервала	ПК 5 + 48,00 0
Длина интервала, м	548,00
Исходные параметры покрытия	
Признак корректности интервала	Корректный
Уклоны при обновлении дорожного полотна	Сохранять
В начале интервала	
Тип поперечного профиля	Двускатный
Ширина конструктивной полосы слева от оси, м	4,50
Ширина конструктивной полосы справа от оси, м	8,25
Уклон конструктивной полосы слева от оси, о/оо	20,0
Уклон конструктивной полосы справа от оси, о/оо	20,0
В конце интервала	
Тип поперечного профиля	Двускатный
Ширина конструктивной полосы слева от оси, м	4,50
Ширина конструктивной полосы справа от оси, м	8,25
Уклон конструктивной полосы слева от оси, о/оо	20,0
Уклон конструктивной полосы справа от оси, о/оо	20,0

**Рис. 14.4**


Слева ширина покрытия складывается из ширин полосы движения (3,75 м) и краевой полосы обочины (0,75 м). Справа – это суммарная ширина покрытия двух полос движения (3,75+3,75)м и краевой полосы 0,75 м.

**На заметку** *Настройка в строке **Уклоны при обновлении дорожного полотна** = **Сохранять** (рис. 14.4) позволяет учитывать на поперечниках уклоны исходного покрытия, отредактированные в графе **Интервалы конструкции виража**. Например, на коротких прямолинейных участках между виражами можно задать устройство односкатного профиля.*

3. Выберите метод **Параметры проекта**  и внесите данные для расчёта виража и пересоздания интервалов конструкции виража.
- 3.1. В группе **Исходные значения** введите ширину конструктивной полосы справа от оси **8,25** м. Остальные параметры группы оставьте без изменений.
- 3.2. В группе **Ограничения** оставьте значения по шаблону. Они являются контрольными для определения корректности параметров виража, которые будут рассчитаны.

**На заметку** Параметр *Мин продольный уклон* используется для выявления интервалов с необеспеченным поверхностным водоотводом с проезжей части.

**На заметку** Значение параметра *Мах разность продольных уклонов при отгоне ширин* учитывается при назначении способа реализации отгона виража *Отгон ширины* (на участках покрытия с необеспеченным водоотводом).

- 3.3. В группе **Параметры создания полных виражей** определите способ, по которому будет рассчитан вираж.
- В строке **Способ назначения участка и уклона виража** оставьте параметр *По таблице критических радиусов*.
  - В строке **Таблица критических радиусов** при помощи кнопки  откройте одноименное диалоговое окно (рис. 14.5).

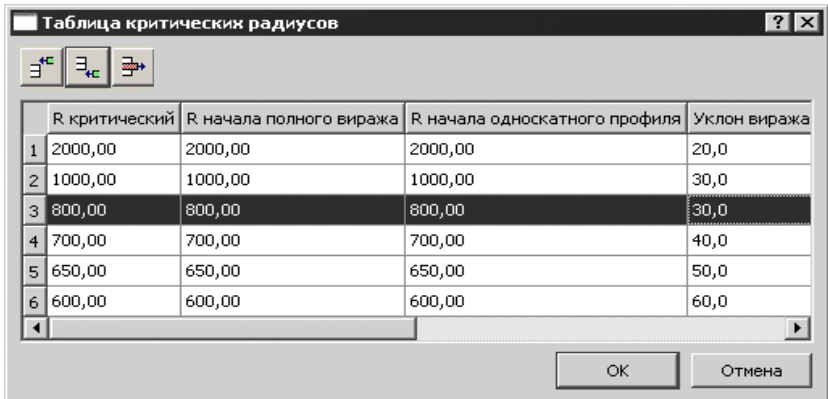



Рис. 14.5

- Укажите курсором строку с радиусом 700 м и нажмите кнопку **Добавить строку до текущей** .
- В новой строке введите значение радиуса 800 м и уклона для этого радиуса 30% (рис. 14.5).

- Редактирование значений радиусов в строке выполняется справа налево.


При определении длины и уклона интервала полного виража способом *По таблице критических радиусов* программа анализирует последовательно **каждое** закругление в плане и определяет на нём минимальный радиус (значения столбца **R критический** (рис. 14.5)). Если радиус больше значения в первой строке столбца **R критический**, вираж не устраивается, если меньше значения в последней строке, – уклон виража принимается для радиуса из последней строки. Если радиус находится в интервале между строками, значение соответствующего ему уклона виража определяется интерполяцией.

- Нажмите кнопку **ОК** (рис. 14.5).
- В строке **Кратность уклона виража** из выпадающего списка можно выбирать различные значения кратности. Уклоны виражей, определенные интерполяцией, округляются с заданной кратностью.

3.4. В группе **Параметры создания отгонов** способ определения длины отгонов виража оставьте *По дополнительному уклону*, а значение дополнительного уклона измените на **5%**.


3.5. В группе **Способ реализации отгона** предусмотрен выбор создания отгона на вираже двумя способами: *Вращение* и *Отгон ширины*. На данном этапе, до создания продольного профиля, используем способ реализации отгона *Вращение* (вращение выполняется вокруг оси дороги).

**На заметку** *Способ Отгон ширины применяется для обеспечения водоотвода с проезжей части на участке отгона виража, где поперечный уклон близок к нулю, если к тому же на этом участке трассы продольный профиль запроектирован с уклоном менее 4%.*

4. Нажмите кнопку **Применить построение**  и на запрос «Пересчитать все виражи?» ответьте «Да».

В графе **Интервалы конструкции виража** перестроился первоначальный график превышений кромок проезжей части относительно оси дороги с учётом созданного виража на закруглении (рис. 14.6).

Все интервалы конструкции корректны, т.е. параметры виража соответствуют заданным ограничениям.

**На заметку** *Используя команду **Параметры интервала** , можно проанализировать параметры каждого интервала и при необходимости изменить длину интервала или уклон виража.*



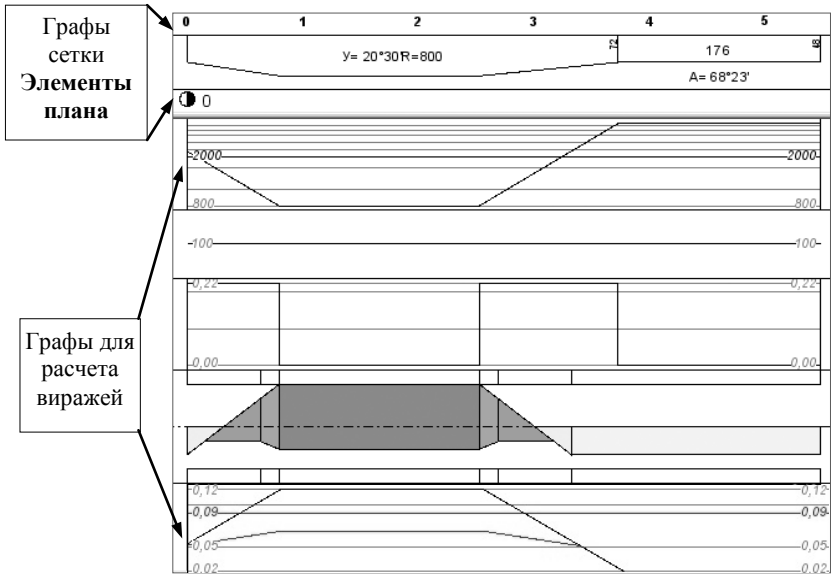


Рис. 14.6

## ПАРАМЕТРЫ ОБОЧИН

В этой главе мы познакомимся с функциональными возможностями и основными принципами проектирования обочин.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Понятие обочина объединяет несколько различных полос, расположенных от внешней кромки проезжей части до бровки дорожного полотна. Это могут быть следующие элементы: краевая полоса, борт и технологический тротуар или лоток, остановочная полоса, укрепленная и грунтовая части обочины, тротуар (рис. 15.1, обочина справа от оси дороги).



Рис. 15.1

Если на каком-либо участке одна или несколько конструктивных полос обочины не заданы, то на поперечнике происходит сдвигка заданных полос к кромке проезжей части.

Борт может устраиваться на таких полосах обочины, как **Остановочная полоса**, **Борт и технологический тротуар или лоток** и **Тротуар**. Тротуар на выделенном интервале может располагаться на укрепленной и/или на грунтовой части обочины (рис. 15.1).

Ввод и редактирование данных выполняется в сетках для левой и правой обочины с идентичным набором граф и параметров.

Для ускорения работы можно использовать копирование данных с одной обочины в другую при помощи команды **Поперечник/ Копировать параметры поперечника**


После применения шаблона состав полос на обочинах уже определен. В плане созданы границы полос, а в соответствующих графах – точки и интервалы с параметрами указанных элементов обочины. Все параметры открыты для редактирования.

В графах можно создавать новые интервалы, уточнять плановую и высотную привязку бортов и тротуаров, назначать устройство прикромочных лотков или упоров, менять поперечные уклоны полос.

Все графы для ввода данных по обочинам являются рабочими и хранят точечные и интервальные данные, т.е. работа с этими графами аналогична работе с графами по полосам движения.

**Смотри также** *Типы граф и их характеристика даны в гл. 11 «Окно Профиль. Основные сведения».*

После расчёта виражей учитываются изменения уклонов. После создания уширений на закруглениях можно предусмотреть сужение обочин.

Для этого служит специальная команда **Поперечник /Обновить уклоны/ уширения** .

**На заметку** *Сужение обочин (укреплённой и/или грунтовой частей) на кривых в плане предусмотрено при условии, что уширение проезжей части устраивается за счёт обочины, полностью или частично.*

**Смотри также** *Подробнее о создании поперечников с учётом различных настроек см. гл. 16 «Дорожное полотно на поперечниках».*

Интервалы различных элементов обочины определяют местоположение и ширину полосы и бортов. Для тех полос, на которых предусмотрено устройство тротуаров, в параметры интервала включены уклоны на полосе до и после тротуара и на самом тротуаре.

В точках на разных полосах могут храниться различные типы данных: уклоны полосы, уширения, возвышения (высотная привязка бортов). Между точками значения интерполируются.

Для точек по границам трассы заданы все параметры. Для промежуточной точки можно отключить настройку на создание данных определённого типа – настройка **Не создавать** (рис. 15.2).

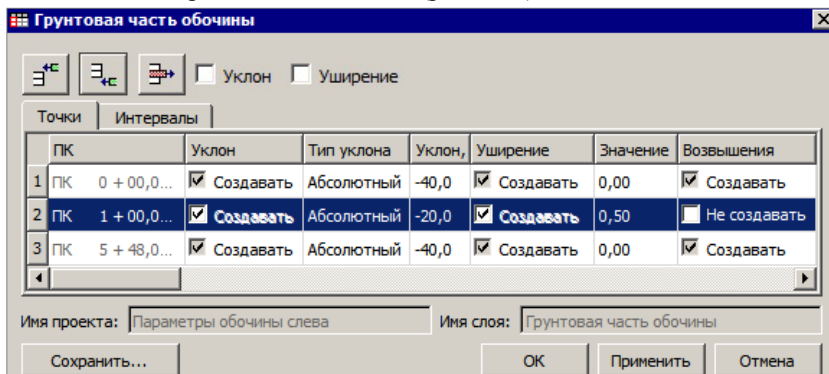


Рис. 15.2



Такая точка не будет участвовать в интерполяции отключённых данных, например, **Возвышения**, т.е. высотной привязки бортов. Между точками будут интерполироваться только уклон и уширение (рис. 15.2).

Для любой полосы обочины материалы дорожной одежды назначаются в сетке **Дорожная одежда и ремонт покрытия** в отдельной графе **Дорожная одежда обочин**.

Материалы **лотка** и **упора** назначаются в параметрах интервала графы **Борт и технологический тротуар или лоток**.

**Борт и технологический тротуар или лоток** и **Тротуар** имеют свои особенности, поэтому подробнее остановимся на этих элементах обочины.

## БОРТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРОТУАР ИЛИ ЛОТОК

После создания интервала в графе (команды **Создать интервал**  или **Редактировать в таблице** ) для него можно задавать параметры таких элементов обочины как технологический тротуар, лоток и упор. Рассмотрим подробнее каждый из этих элементов.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРОТУАР

Параметры для технологического тротуара (ширина, уклон, отгоны ширины, наличие и ширина бортов) задаются при выборе в окне параметров в поле **Элемент** значения *Технологический тротуар* (рис. 15.3).

Технологический тротуар может быть как без бортов, так и с одним или двумя бортами. На поперечниках борт изображается упрощенно, в виде прямоугольника.

Для высотной привязки бортов используется ряд параметров, которые хранятся за точками графы (рис. 15.4).

Для точек, которые созданы пользователем интерактивно, записываются значения *исходных возвышений над смежными полосами* и *элементом* (тротуаром). Тем самым сохраняются значения, к которым можно вернуться в случае отмены автоматической коррективки возвышений.

Например, на участках устройства автобусных остановок программа создаёт интервалы заглубления борта до и после посадочной площадки.

- Борт и технологический тротуар или лоток	
Элемент	Технологический тротуар
Ширина, м	0,75
Уклон, о/оо	15,0
- Отгон в начале	
Отгон	Внутренний
Длина, м	10,00
Конец отгона	ПК 0 + 10,00 0
Ширина, м	0,50
Заложение отгона, м	40,000
+ Отгон в конце	
- Параметры бортов	
Борт внутренний	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина Борт внутренний, м	0,15
Борт внешний	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина Борт внешний, м	0,15

Рис. 15.3

Борт внутренний	
Высота, м	0,30
Исходное возвышение над предыдущей полосой, м	0,15
Возвышение над предыдущей полосой, м	0,15
Минимальное возвышение, м	0,05
Максимальное возвышение, м	0,25
Исходное возвышение над элементом, м	0,00
Возвышение над элементом, м	0,00
Борт внешний	
Высота, м	0,30
Исходное возвышение над элементом, м	0,00
Возвышение над элементом, м	0,00
Исходное возвышение над следующей полосой, м	0,15
Возвышение над следующей полосой, м	0,15

Рис. 15.4

Если автобусная остановка будет смещена или удалена, то борт восстановится по *исходным* настройкам.

**Борт внутренний** – это борт, ближайший к проезжей части. Для него предусмотрены дополнительные параметры: **Минимальное возвышение** и **Максимальное возвышение** (рис. 15.4).

Они отсчитываются от верха борта и контролируют уклоны покрытия при использовании продольного профиля кромки. Если нарушается заданный диапазон возвышения борта, то уклон краевой полосы (или краевой и смежной с ней полосы движения) автоматически пересчитывается на предельное значение, при котором соблюдается **Минимальное возвышение** или **Максимальное возвышение**.

Аналогичная проверка выполняется, если для определения высотного положения борта назначена целевая линия по маске в плане. При выходе из диапазона заданных значений **минимального и максимального возвышений** борт будет строиться по настройкам графы, без учёта ЦЛ.

### ЛОТОК

Параметры лотка (ширина, высота сторон, толщина стенок и др.), материал лотка, а также устройство внешнего борта и его ширина задаются при выборе элемента **Лоток** (рис. 15.5).

Выбранный интервал	
Выбор интервала	ПК 2+50,000 - ПК
Начало интервала	ПК 2 + 50,00 (
Конец интервала	ПК 3 + 40,00 (
Длина интервала, м	90,00
Создан	Пользователем
Целевую линию	<input type="checkbox"/> Не создавать
Борт и технологический тротуар или лоток	
Элемент	Лоток
Ширина, м	0,75
Толщина стенки, м	0,10
Ширина по дну, м	0,55
Высота внутренней стороны, м	0,20
Высота внешней стороны, м	0,20
Толщина по дну, м	0,10
Материал	Бетон
Параметры бортов	
Борт внутренний	<input type="checkbox"/> Нет
Борт внешний	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина Борт внешний, м	0,15

Рис. 15.5

Создание целевой линии для **лотка** и **упора** не предусмотрено, плановое и высотное положение этих элементов определяется параметрами графы (рис. 15.5).

Лоток может иметь только один борт – внешний, или устраиваться вообще без бортов. Если бортов нет, то лоток пристыкуется к следующей полосе обочины всегда без выступа.

Высотная привязка бортов к лотку и смежной полосе определяются через параметры точки. Изменяя размеры лотка в окне параметров интервала, можно получить лотки различной геометрии (рис. 15.6).

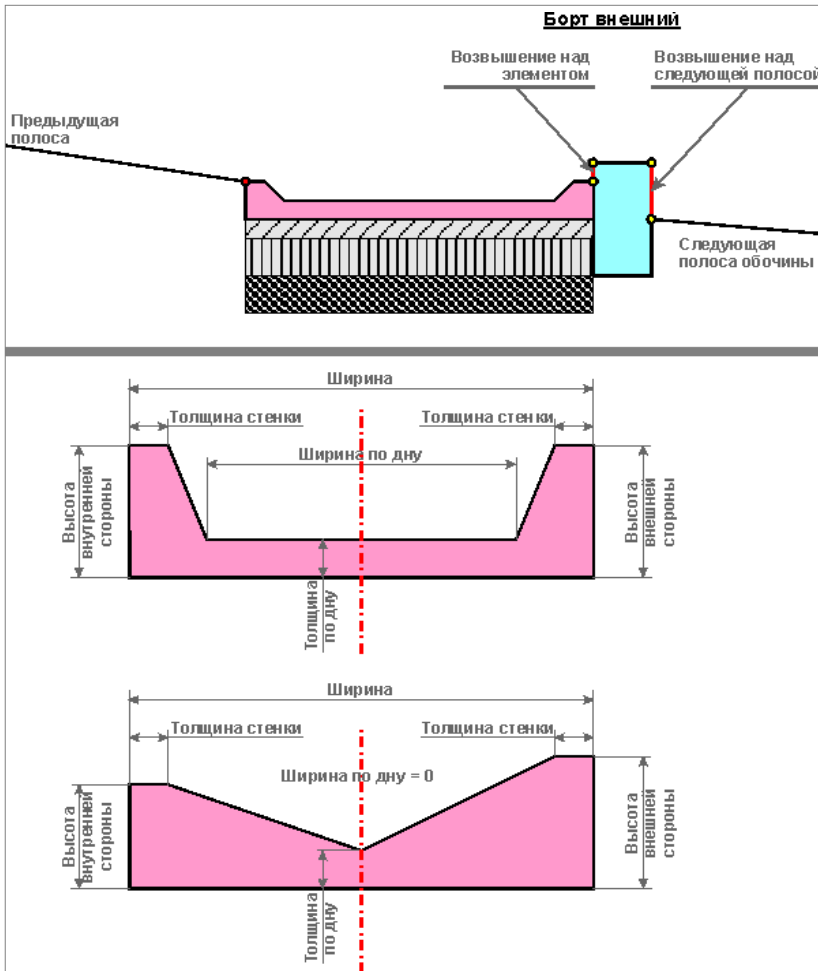


Рис. 15.6

## УПОР

При выборе элемента **Упор** можно конструировать водосборный лоток непрерывного формирования треугольной формы с постоянной шириной на всем протяжении интервала. В таком случае высота внутренней стороны лотка и толщина стенки равны  $0$ , а уклон лотка – это отношение высоты внешней стороны лотка к его ширине.

При других соотношениях размеров получим упор трапециевидной формы (рис. 15.7).

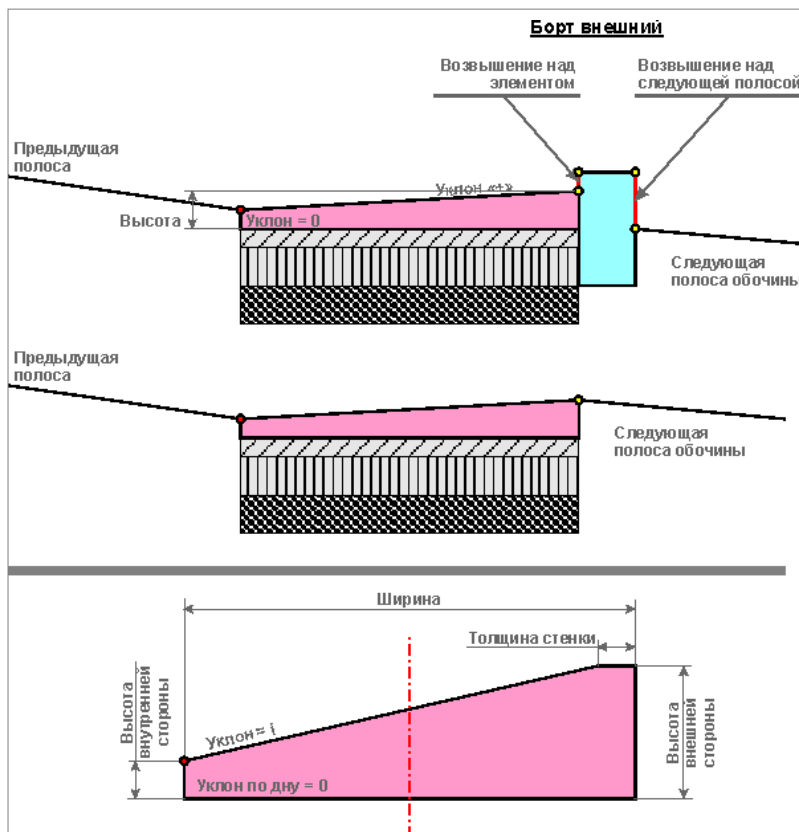


Рис. 15.7

**На заметку** Низ упора, как и низ лотка, на поперечнике отрисовывается всегда горизонтально.

Упор может иметь только один борт – внешний или устраиваться вообще без борта. Если борта нет, то упор пристыкуется к следующей полосе обочины всегда без выступа.

Конструкцию дорожной одежды под лотком или упором можно задать в графе **Дорожная одежда обочин** (строка **Слой технологического тротуара** в группах параметров **Слева** и **Справа**).

## ТРОТУАР

Параметры тротуара вводятся для интервала на укрепленной и/или на грунтовой части обочины, если включена настройка **Тротуар – Да**. Они определяют положение тротуара не только вдоль трассы, но и на поперечном разрезе.

На рис. 15.8 проиллюстрированы параметры тротуара и части обочины, вводимые в окне параметров для интервала (рис. 15.9).

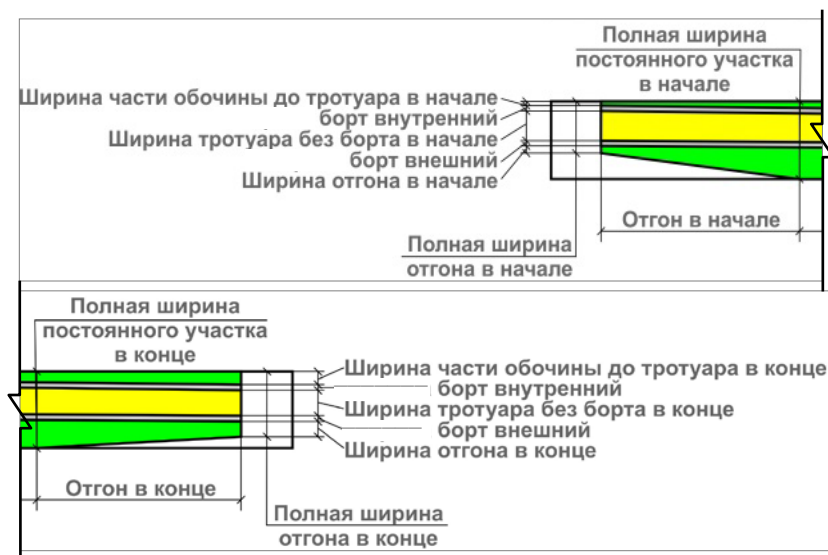


Рис. 15.8

Группы данных **Параметры тротуара в начале** и **Параметры тротуара в конце** интервала позволяют задать переменные ширины части обочины до тротуара и самого тротуара; переменные поперечные уклоны тротуара и частей обочины до и после тротуара (рис. 15.9).

В точках хранятся настройки для интервала полосы без тротуара (уклон и уширение) и для бортов тротуара (возвышения).

Уширение на участках устройства тротуара выполняется за счёт части обочины после тротуара. Эта часть может уменьшаться до нуля, тротуар при этом не сужается.

На примере трассы **Участок АД-1** проследим, каким образом заданы параметры обочин.



Длина интервала, м	548,00
Целевую линию	<input checked="" type="checkbox"/> Создавать
Тротуар	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Создан	Пользователем
<b>+ Участок с постоянной шириной</b>	
<b>+ Отгон в начале</b>	
<b>+ Отгон в конце</b>	
<b>- Параметры тротуара в начале</b>	
Ширина части обочины до тротуара, м	0,20
Ширина тротуара без бортов, м	1,00
Уклон части обочины до тротуара, о...	0,0
Уклон тротуара, о/оо	15,0
Уклон части обочины после тротуара...	-40,0
<b>- Параметры тротуара в конце</b>	
Ширина части обочины до тротуара, м	0,50
Ширина тротуара без бортов, м	1,00
Уклон части обочины до тротуара, о...	0,0
Уклон тротуара, о/оо	15,0
Уклон части обочины после тротуара...	-40,0
<b>- Параметры бортов</b>	
Борт внутренний	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина Борт внутренний, м	0,15
Борт внешний	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Ширина Борт внешний, м	0,15


Рис. 15.9

## УПРАЖНЕНИЕ

Из шаблона дороги были получены обочины в составе краевой полосы (0,75м) и укрепленной части обочины (3, 0м). Уклоны полос также скопированы из шаблона: уклон краевой задан как относительный  $\Delta i=0$ , т.е. равен уклону проезжей части, а уклон укрепленной части как абсолютный «минус» 40%.


Конструкция обочин слева и справа одинаковая по всей длине проектируемого участка дороги. Параметры обочин записаны в сетках **Параметры обочины слева/справа** – в графах **Краевая полоса** и **Укрепленная часть обочины** созданы интервалы согласно положению и ширине дорожных полос (рис. 15.10).

Для иллюстрации работы с графами, изменим уклоны укрепленной части обочины.

1. Укажите курсором проект сетки **Параметры обочины слева**.
2. Укажите графу **Укрепленная часть обочины** данной сетки (перемещая курсор по графам, можно видеть их названия в составе данной сетки).
  - Перейдите на курсор **Захват текста**  <Alt+5> и укажите значение уклона в начале трассы.

Параметры обочин	T	40
	ΔT	0
	Δi	0
	Δi	0
	I1	0,15
	I2	0,15
Параметры обочин	T	40
	ΔT	0
	Δi	0
	Δi	0
	I1	0,15
	I2	0,15

Рис. 15.10

- В окне параметров в поле **Уклон** введите значение «<->60.
  - Захватите точку в конце трассы и измените уклон на «<->60.
3. Все параметры, заданные для одной стороны дороги, можно использовать для другой стороны при помощи команды **Поперечник/ Копировать параметры поперечника** .
- Примените команду копирования для обочин (рис. 15.11).


Параметры	
Копировать	Из левой в правую
Параметры проезжей части	Нет
Параметры обочин	Да 
Параметры откосов	Да

Рис. 15.11

Учёт уклонов на вираже по полосам обочины будет показан в следующей главе.

**Смотри также** Ввод данных по дорожной одежде на обочине и на проезжей части рассмотрен в главе 19. «Дорожная одежда».

## ДОРОЖНОЕ ПОЛОТНО НА ПОПЕРЕЧНИКАХ

Дорожное полотно проектных поперечников, на каком бы этапе проектирования они не создавались (для просмотра, расчёта объёмов работ, построения цифровой модели проекта и т.д.), формируется согласно параметрам проезжей части и обочин, которые заданы в окне профиля в соответствующих сетках. Дополнительно могут учитываться **корректные целевые линии** (ЦЛ).

На геометрию дорожного полотна могут также повлиять отдельные настройки и расчётные задачи, выполненные в проекте.

---

**ВНИМАНИЕ!** Если в графах **Учёт элементов поперечника слева/справа** (сетка **Создание цифровой модели проекта**) для какого-либо элемента дорожного полотна на определённом интервале выбрана настройка *Не учитывается*, то другие настройки и построения (параметры элемента, целевые линии) не имеют значения – данный элемент на поперечниках в любой точке по длине интервала создан не будет. Все остальные условия создания какого-либо элемента дорожного полотна проверяются при настройке *Учитывается* или при отсутствии интервала в графах **Учёт элементов поперечника слева/справа**. Это условие справедливо и для создания откосов земляного полотна на поперечниках.

**ВНИМАНИЕ!** Если в проекте выполнен ремонт покрытия и/или откосов земляного полотна с сохранением параметров существующей дороги, и при этом изменились проектные ширины отдельных полос, то итоговые параметры дорожного полотна можно отследить только по поперечникам. Это утверждение также справедливо, если были использованы профили кромки покрытия или целевые линии, назначенные интерактивно по маскам в плане или созданные автоматически в процессе проектирования съездов.

**ВНИМАНИЕ!** Генерация поперечника выполняется по ширине чёрного поперечника, которая задана в СНП в окне профиля (рис. 16.1). За пределами заданной ширины обрезаются частично или полностью откосные части, регионы земляных работ и подстилающего слоя.

---

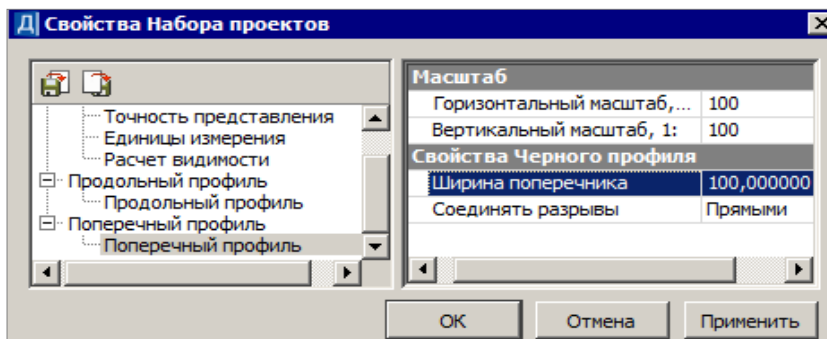


Рис. 16.1

При создании поперечника учитываются только корректные ЦЛ.

Корректность целевых линий, назначенных в плане, проверяется по следующим позициям:

1. Последовательность элементов поперечника.

Контролируется расстояние от оси дороги до целевой линии. Оно должно быть не менее суммы ширин всех предыдущих полос. Так сохраняется порядок следования конструктивных элементов поперечника друг за другом, от оси к бровке дороги. Если условие не выполняется, то на поперечнике полоса строится по данным из соответствующей графы с фактическими параметрами.

2. Возможность построения элемента дорожного полотна с уклоном, который рассчитывается с учётом профиля ЦЛ.

Предельные значения уклона  $\pm 99\%$ . Уклон можно ограничить заданным диапазоном значений. Если это условие не выполняется, то предусмотрены варианты:

- ✓ принять предельное значение уклона;
- ✓ принять уклон полосы согласно параметрам из соответствующей графы;
- ✓ полностью отказаться от использования данной ЦЛ.



3. Для бортов, высотное положение которых определяется целевой линией, выполняется проверка на соответствие фактического возвышения борта по отношению к краю предыдущей полосы и значений максимального и минимального возвышений, заданных для внутренних бортов технологического тротуара. Для тротуара и остановочной полосы возвышение внутреннего борта возможно в пределах его высоты.


При выходе за диапазон указанных значений борт будет строиться по настройкам графы, без учёта ЦЛ.


## ПАРАМЕТРЫ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

Данные в сетки с параметрами проезжей части и обочин первоначально копируются из шаблона.



Параметры проезжей части и обочин можно редактировать, удалять или дополнять новыми данными, используя различные способы.

- При помощи интерактивных методов создания интервалов и точек в графах сеток **Параметры проезжей части**, **Параметры обочины слева** и **Параметры обочины справа**.
- При помощи целевых линий, которые назначаются по существующим маскам (команда **Дорога/ Целевые линии** в окне плана).
- Автоматизированное проектирование съездов и автобусных остановок модифицирует полосы дорожного полотна в зонах влияния, как вариант, по границам ПСП при их наличии (команды меню **Дорога** и **Съезды** в окне плана).
- Автоматизированное изменение поперечных уклонов после проектирования виражей (команда **Поперечник/ Обновить уклоны/ уширения** ).
- Автоматизированный учёт уширения проезжей части и сужения обочин на закруглениях в плане (команда **Поперечник/ Обновить уклоны/ уширения** ).

Уширения рассчитываются при помощи команды **Расчет уширений на закруглениях**  и записываются в виде интервалов в специальные графы **Уширения проезжей части слева/справа** в сетке **Вирази**. Данные в графах **Уширения проезжей части слева/справа** можно создавать и редактировать в ручном режиме.

После обновления  в полосах проезжей части и обочин, указанных пользователем, создаются точки, в которых записаны уширения покрытия и сужения обочины на закруглениях.

Обновление уклонов и уширений необходимо запускать после каждой корректировки расчёта виражей и уширений на закруглениях.

- Автоматизированный учёт сужения или уширения проектного покрытия в условиях ремонта с сохранением ширины существующего покрытия (команда **Обновить данные графы**  в графах **Изменение ширины проезжей части слева/ справа** сетки **Дорожная одежда и ремонт покрытия**).
- Автоматизированный учёт сужения или уширения обочины в условиях ремонта с сохранением существующих откосов (команда **Обновить данные графы**  в графах **Изменение ширины обочины слева/ справа** сетки **Земляное полотно и ремонт откосов**).

Расчитанные изменения ширины покрытия и обочины в условиях ремонта учитываются на поперечниках следующим образом:

- в составе покрытия может измениться только краевая полоса, а при её отсутствии – крайняя полоса движения;
- в составе обочины может измениться только грунтовая часть обочины, а при её отсутствии – укреплённая часть;
- изменение ширины происходит в заданных пределах (рис. 16.2);

- Графа сетки	
Проект сетки	Дорожная одежда и ремонт покрытия
Графа	Участки ремонта
+ Выбранный интервал	
Тип интервала	Ремонт
+ Ремонт	
- Слева	
Применить параметры ремонта	Индивидуально
Слои усиления	2 - Индивидуально
Слои выравнивания	3 - Индивидуально
Тип работ	Без ровика/срезки обочины
- Без ровика/срезки обочины	
Ширина покрытия	С учетом существующего покрытия
Предел увеличения проектного покрытия, м	2,00
Предел уменьшения проектного покрытия, м	2,00
При выходе за диапазон	Предельное значение
+ Справа	
	По проекту
+ Интервал под курсором	
	Предельное значение

Рис. 16.2


- при выходе за диапазон может применяться **предельное значение** (уменьшение вплоть до обнуления полосы, смежная полоса при этом не затрагивается) или **проектная** ширина, т.е. изменения ширины не применяются.


Уширение/сужение полос, изменение уклонов можно выполнить интерактивно в графах с параметрами проезжей части и обочин. Но в таком случае нельзя использовать автоматическое обновление – оно обновит данные по настройкам команды: уклоны на участках с интервалами виражей и уширения на кривых.

**На заметку** Автоматическое обновление уклонов на участке виража не предусмотрено для полос обочины **Борт и технологический тротуар или лоток** и для укрепленной и грунтовой частей, если на них предусмотрены **тротуары**.

**На заметку** Если на участке устройства виража создан интервал в графе **Борт и технологический тротуар или лоток**, то такой участок исключается из обновления уклонов на всём протяжении виража на всех полосах обочины, кроме краевой полосы.


**ВНИМАНИЕ !** Если дополнительно требуется учесть изменение ширины в условиях ремонта, то такой расчёт надо выполнять после обновления уширений на закруглениях.

**ВНИМАНИЕ !** Если изменились параметры ремонта с сохранением ширины существующего покрытия и/или с сохранением существующих откосов, то надо повторить расчёт изменений ширины (команда **Обновить данные графы**  в графах **Изменение ширины проезжей части слева/справа** и **Изменение ширины обочины слева/справа**).

**На заметку** Для очистки всех граф проезжей части и обочин от расчётных значений предусмотрена настройка **Уклоны/ Уширения = Удалять** (команда **Обновить уклоны/уширения** ).

## УПРАЖНЕНИЕ


Обновим параметры дорожного полотна в проекте *Участок АД-1*.

1. Используйте команду **Обновить уклоны/ уширения** . Настройки в окне параметров команды показаны на рис. 16.3.

<b>Параметры обновления</b>	
Обновить параметры	Проезжей части и обочин
Уклоны	Создавать
Уширения	Создавать
<b>Проезжая часть</b>	
<b>Уклоны</b>	
Буферная зона отгона уклона, м	5,00
<b>Обочины</b>	
<b>Уклоны</b>	
Буферная зона при отгоне виража вращением, м	10,00
Буферная зона при отгоне ширины, м	20,00
<b>Уширения</b>	
Уширение за счет	Земляного полотна


Рис. 16.3

В нашем примере, для радиуса **800 м**, уширения не рассчитываются. Параметры для учёта уклонов оставим без изменений.

**На заметку** Команда **Расчет уширений на закруглениях**  использует данные таблицы, в которой заданы уширения для одной полосы движения, начиная с  $R = 650$  м. Таблицу можно редактировать, меняя радиусы и уширения.

**На заметку** Дополнительно предусмотрены различные схемы устройства уширений и выбор полос, для которых будет добавлено уширение.

**Смотри также** Подробно возможности устройства уширений на закруглениях описаны в статье **Целевые линии и дорожные полосы** на сайте компании Кредо-Диалог в разделе «Документация /Советы и рекомендации/ Проектирование дорог».

2. Примените построение .


Проанализируем результат.

Обновление данных выполнено одновременно для всех сеток с параметрами проезжей части и обочин слева/справа.

Обратите внимание на уклон укрепленной обочины справа на ПК 0+00. При автоматическом обновлении уклон в этой точке остался неизменным, так как начало отгона виража – характерная (расчётная) точка для изменения уклона обочины, за границей проектируемой трассы. В результате уклоны правой обочины на участке от начала трассы до конца виража рассчитываются неверно.

Эту ситуацию можно исправить, изменив длину отгона виража или значение уклона обочины в соответствующей графе. Покажем исправление уклона вторым способом.

3. Укажите графу **Укрепленная часть обочины** сетки **Параметры обочины справа**.

- Укажите курсором в режиме **Захват текста**  точку на нулевом пикете.
- В окне параметров измените тип и значение уклона в этой точке (рис. 16.4).

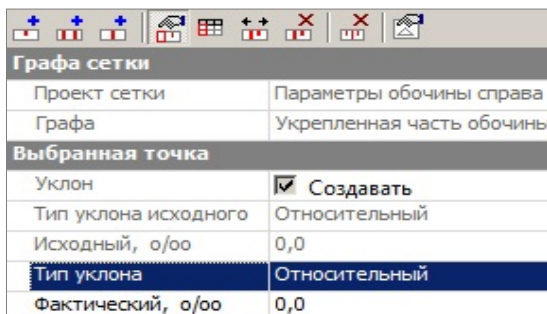


Рис. 16.4

В результате уклон по правой обочине от ПК 0+00 и до конца виража будет равен уклону по проезжей части справа от оси дороги.



## ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

В этой главе дано описание возможностей системы для проектирования земляного полотна дороги, в частности, таких его элементов как откосы насыпей и выемок, кюветы, нагорные канавы, банкеты, бермы, полки.

Параметры создания перечисленных выше элементов, а также способ устройства, глубина и уклон по низу рабочего слоя определяются в окне профиля в сетке **Земляное полотно и ремонт откосов**. Работать с графами этой сетки можно в видах работ Все проекты, Земляное полотно и Работа с профилями.

---

**На заметку** *Устройство таких элементов земполотна как корыто под дорожную одежду и присыпные обочины определяется через параметры в сетке **Дорожная одежда и ремонт покрытия**.*

---

Проектирование элементов земляного полотна основано на использовании *стилей откосов насыпи и выемки*. Стили создаются и редактируются в специальных диалогах, а затем назначаются на определённых участках дороги слева и справа от оси.

Задать крутизну и длину откоса можно также при помощи целевых линий (ЦЛ), которые надо назначить в плане по маскам, созданным предварительно. Использование ЦЛ эффективно в особых условиях проектирования земляного полотна, когда требуется закончить откос на определенном удалении от бровки дороги и/или на заданных отметках, например, в границах существующей застройки. При этом крутизна откосов будет меняться произвольно. Её можно ограничить заданным диапазоном значений.

Остановимся подробнее на основных моментах создания стилей откосов и их применения.

### ОБЩИЕ СВОЙСТВА СТИЛЕЙ ОТКОСОВ

Под стилем откоса насыпи/выемки подразумевается группа данных, определяющая геометрию различных элементов земполотна (откосов, кюветов, берм и т.д.) и содержащая общие настройки.

**Стиль откосов насыпи** состоит из шаблонов откосов насыпи.

В шаблонах могут использоваться элементы двух типов, *откос* и *берма*, для которых задаются геометрические характеристики (рис. 17.1).

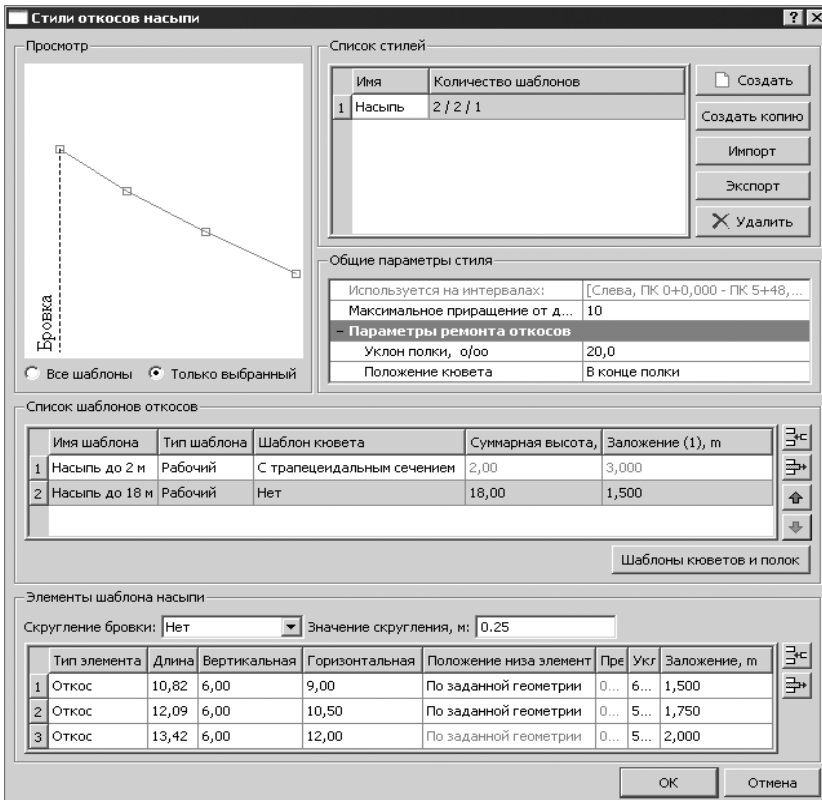


Рис. 17.1

Шаблоны откосов при необходимости могут включать в себя шаблоны кюветов и полок.

Шаблоны кюветов, в свою очередь, могут формироваться с использованием шаблонов банкетов и канав.

**Стиль откосов выемки** состоит из шаблонов откосов выемки. Они могут формироваться из элементов трех типов: *закюветная полка, откос и берма*.

Как правило, в стилях выемки также используются откосы насыпи и шаблоны кюветов. Предусмотрена возможность формировать и *бескюветный тип* выемки (без откоса насыпи и/или без кювета), который часто применяется в городских условиях, на дорогах с устройством закрытого водоотвода.

В стиль могут быть включены шаблоны банкетов и нагорных канав.

Использованные в проекте стили откосов насыпи и выемки хранятся за трассой АД.

Сохранить их можно и отдельно от трассы в библиотеке разделяемых ресурсов. В таком случае стили можно будет использовать повторно, при проектировании новых трасс. Возможен обмен стилями между различными пользователями. Для этого выполняется экспорт/ импорт разделяемых ресурсов (РР) через файл формата DBX.

Рассмотрим настройки диалогов **Стили откосов насыпи** и **Стили откосов выемки**, которые являются для них общими.

Управление стилями (создание, удаление, обмен) осуществляется в группе **Список стилей** (рис. 17.2).

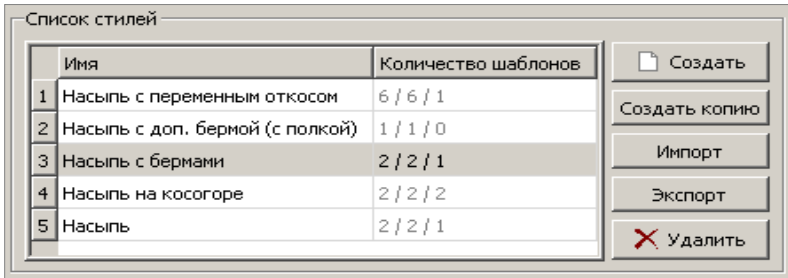


Рис. 17.2

Вместе с системой поставляется ряд стилей, которые описывают различные типовые поперечники земляного полотна дороги.

По одному из стилей откосов насыпи и выемки назначаются для новой трассы АД по умолчанию (стили **Насыпь** и **Выемка**). Другие стили можно открывать, используя кнопку **Импорт** (рис. 17.2).

Отредактированные или созданные заново стили можно сохранять в библиотеке разделяемых ресурсов (кнопка **Экспорт**).

В группе параметров **Общие параметры стиля** (рис. 17.1) отображается информация, на каких интервалах трассы применяется выбранный стиль, задаются некоторые параметры создания элементов стиля.

**На заметку** *Изменения в диалогах стилей автоматически применяются на всех интервалах трассы, где задан измененный стиль.*

Стиль состоит как минимум из одного шаблона откосов, но их может быть любое количество. Управление шаблонами осуществляется в группе **Список шаблонов откосов насыпи/выемки** (рис. 17.3).

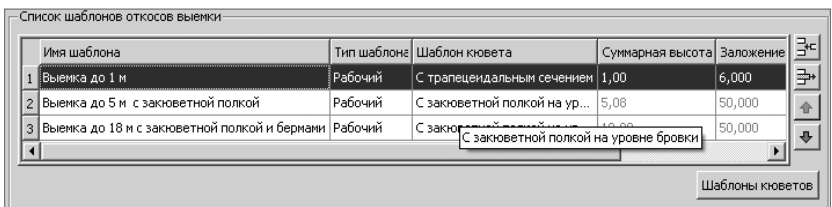




Рис. 17.3

Добавление шаблона производится при помощи кнопки **Добавить** , удаление – **Удалить** . Кнопки со стрелками вверх и вниз позволяют перемещать шаблоны в списке.

Порядок шаблонов в списке очень важен – при создании откосов шаблоны применяются последовательно сверху вниз по списку.

Для каждого шаблона можно задать имя, тип (*Рабочий* и *Не рабочий*), указать шаблон кювета или отказаться от его использования.

**На заметку** При создании откоса используются только **рабочие** шаблоны. Параметр **Не рабочий** позволяет не применять данный шаблон без удаления его из стиля.

**На заметку** Шаблоны кюветов создаются в соответствующих диалогах, которые открываются при помощи кнопок **Шаблоны кюветов** (для выемки) или **Шаблоны кюветов и полук** (для насыпи).

В группе **Список шаблонов откосов** для каждого шаблона отображается суммарная высота откоса (рассчитывается программно по параметрам элементов откоса) и заложение первого элемента шаблона.



В группе **Элементы шаблона насыпи/выемки** (рис. 17.4) определяется состав элементов и их параметры.

Элементы шаблона выемки

Скругление бровки: Нет      Значение скругления, м: 0.25

Тип элемента	Длина, м	Вертикальная проекция	Горизонтальная проекция	Уклон, о/оо	Заложение, м
1 Заковетная полка	2,00	0,04	2,00	20,0	50,000
2 Откос	21,63	12,00	18,00	666,7	1,500
3 Берма	2,00	0,04	2,00	20,0	50,000
4 Откос	10,82	6,00	9,00	666,7	1,500

Рис. 17.4

Создание и удаление элементов производится с помощью соответствующих кнопок  и .

Последовательность элементов в шаблоне должна быть логичной, т.е. нельзя, например, создать подряд два элемента типа *берма*.

Конфигурация созданных шаблонов отображается в окне **Просмотр** (рис. 17.1). В зависимости от настройки просмотра можно видеть все шаблоны откосов данного стиля или только выбранный шаблон.

Реализовано создание участков для плавного перехода от одной конструкции откосов насыпи или выемки к другой.

Для этого необходимо:

1) определить нужный участок – интервал в графах **Откос насыпи (выемки) слева/справа** сетки **Земляное полотно и ремонт откосов**;

- 2) в окне параметров указанной графы изменить настройки:
  - в поле строки **Стиль** на настройку **Задать параметры на интервале**;
  - в поле строки **Параметры стиля** открыть диалог **Переходный участок откосов насыпи/ выемки** и задать конструкцию откосов в начале и в конце этого участка (рис. 17.5).

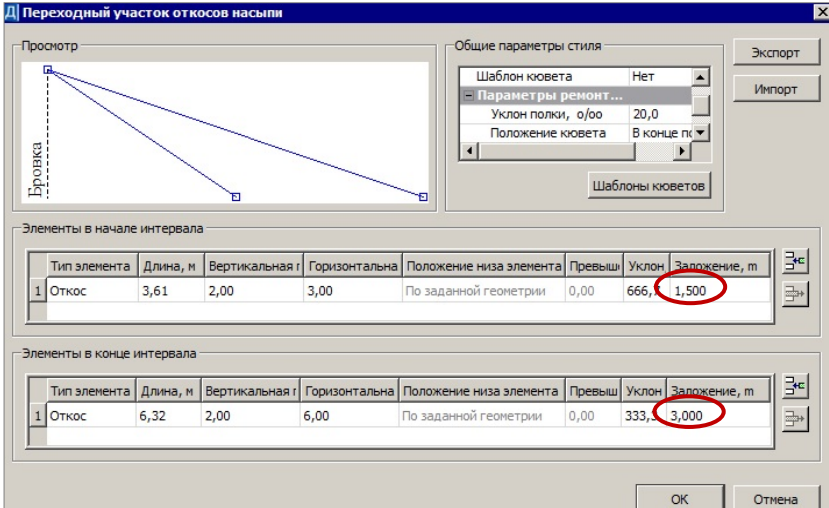


Рис. 17.5

Например, для откосов насыпи заложение откосов в начале интервала **1,5**, а в конце **3,0** (рис. 17.5).

Для создания переходного участка можно использовать и поставочные стили откосов (кнопка **Импорт**): после выбора стиля параметры откосов первого шаблона будут применены в начале интервала, а параметры откосов второго шаблона – в конце интервала.

Сохранить отредактированные стили в качестве разделяемых ресурсов можно при помощи кнопки **Экспорт** (рис. 17.5).

## ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ШАБЛОНОВ

Применение шаблонов откосов из списка (рис. 17.3) на конкретном поперечнике зависит от высоты насыпи (глубины выемки) и происходит следующим образом:

1. Выбирается первый шаблон в списке.
2. От бровки дороги (для насыпи или для выемки бескюветного типа) или от конца внешнего откоса кювета или закюветной полки (для выемки с кюветом) создаётся первый элемент шаблона.

Если этот элемент не пересекается с чёрным поперечным профилем или вертикальной границей поперечника, то создаётся следующий элемент шаблона и т.д.

---

**На заметку** *Границы поперечника определяются по значению ширины чёрного поперечника, заданного в диалоге **Свойства набора проектов** в окне профиля.*

---

3. Если после проверки всех элементов первого шаблона пересечение не найдено, выбирается второй шаблон и повторяется процедура проверки элементов.
4. Если после проверки последнего элемента последнего шаблона в списке пересечение с чёрным поперечным профилем или вертикальной границей поперечника не найдено, то длина последнего элемента откоса увеличивается до пересечения, игнорируя ограничение на максимальное приращение.


---

**На заметку** *Если пересечение с чёрным профилем произошло для элемента **Берма**, то берма не создаётся, а увеличивается длина предыдущего элемента **Откос**.*

**На заметку** *Для верхней бермы насыпи можно получить продольный профиль. Система рассчитывает отметки по внутренней границе бермы и создаёт профиль в виде ломаной линии. При интерактивном редактировании профиля бермы её положение может меняться от уровня бровки до отметки чёрного поперечника в точке пересечения с проектным откосом.*

**На заметку** *Команды для работы с профилем бермы сгруппированы в меню **Водоотвод**.*

---

Графы **Виды откосов слева/справа** после расчёта (кнопка **Обновить параметры графы** ) показывают фактическое создание откосов при ремонте и новом строительстве. В параметрах каждого интервала можно увидеть основные характеристики построенных откосов: вариант откоса (сохранение существующих откосов, срезка земполотна, подбор шаблона по рабочей отметке, подбор шаблона по целевой линии, проблемный участок и т.д.), имя стиля и шаблона, а если использована ЦЛ, то её имя и учёт профиля. Эти данные можно проанализировать и при необходимости изменить параметры и границы применения стилей, назначить переходные участки.

## УПРАЖНЕНИЕ

---

Покажем формирование земполотна дороги в проекте **Участок АД-1**.

1. Ознакомьтесь со всеми параметрами земляного полотна при устройстве выемки и насыпи.

Для этого в меню **Поперечник** поочередно выберите команды **Стили откосов выемки** и **Стили откосов насыпи** (рис. 17.6).

На данном этапе, пока не создан проектный профиль и не решены вопросы ремонта существующей дороги, оставим настройки стилей без изменений.

Стили на конкретных участках дороги назначаются в графах **Откос выемки слева/ справа** и **Откос насыпи слева/ справа** сетки **Земляное полотно и ремонт откосов**.

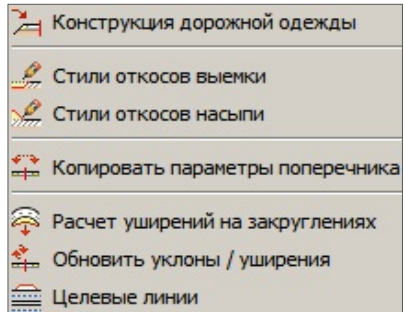



Рис. 17.6

2. Укажите проект сетки – графы этой сетки подтянутся в зону видимости окна **Сетки**.

В графах указаны стили откосов насыпи и выемки, которые были скопированы из шаблона. Они одинаковы на всём протяжении трассы *Участок АД-1*.

3. Укажите одну из граф с откосами – откроется окно параметров с указанием выбранного стиля.

При помощи команды **Разделить интервал**  можно создать сколько угодно участков (минимальная длина 1 м), для которых назначить различные типы откосов насыпи/выемки (выбираем из списка предварительно созданных стилей) или, как вариант, отказаться от создания откосной части земполотна.

Для этого на конкретном участке трассы (интервале) слева и/или справа от оси применяется настройка **Стиль = Не задавать** (рис. 17.7).

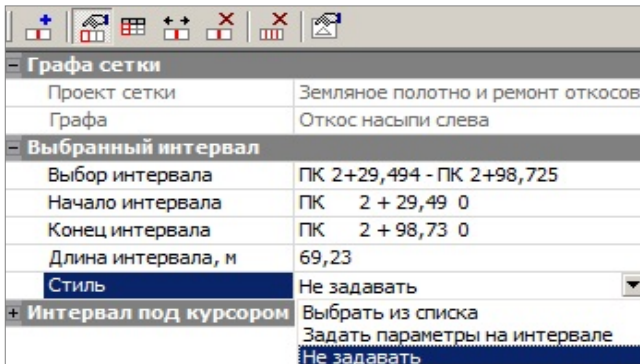


Рис. 17.7

## УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ

Укрепление откосов и других элементов земляного полотна (полки, banquetты, нагорные канавы и др.) определяется параметром **Толщина растительного слоя** (окно параметров графы **Укрепление откосов** в сетке **Земляное полотно и ремонт откосов**). Для нашего примера оставим параметры укрепления по умолчанию – только растительный слой толщиной 0,10 м.

Кроме того, в графе **Укрепление откосов** можно задать индивидуальное укрепление откосов насыпи и выемки, используя **Материал 1, 2, 3** (рис. 17.8).

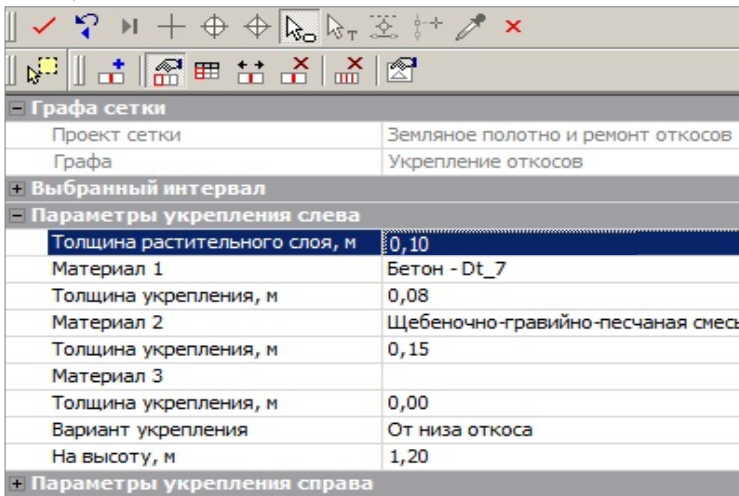


Рис. 17.8

Исходный интервал графы можно разделить на участки и, редактируя параметры отдельных интервалов, задать одно-, двух- и трёхслойное укрепление откосов на определённую высоту (рис. 17.8).

Высота укрепления определяется от низа откоса насыпи/ выемки (явно) или от расчётного горизонта воды (вводим смещение, а отметки РГВ должны быть заданы в графе **Расчётный горизонт воды** в сетке **Дополнительные условия**).

При наличии кюветов высота укрепления отсчитывается от начала внутреннего и конца внешнего откосов кювета.

Если высота укрепления задана больше, чем высота насыпи или глубина выемки, то укрепление применяется по всей длине откоса, в т. ч. на бермах, если устройство берм предусмотрено в стиле откосов.


Параметры укрепления продублированы слева и справа от оси дороги для ввода различных значений.



Значение, заданное в поле строки **Толщина растительного слоя**, определяет укрепление не только откосов за пределами заданной высоты индивидуального укрепления, но и других элементов земполотна (полки, банкеты, нагорные канавы и др.).

## РАБОЧИЙ СЛОЙ НАСЫПИ

Познакомимся с параметрами рабочего слоя, доступными для редактирования – графа **Глубина** и **уклон рабочего слоя** сетка **Земляное полотно и ремонт откосов**.

При помощи кнопки **Редактировать в таблице**  открывается окно с двумя вкладками **Точки** и **Интервалы**.

На вкладке **Точки** указаны значения глубины рабочего слоя по оси дороги и уклоны по низу рабочего слоя слева и справа от оси в начале и в конце трассы.

На вкладке **Интервалы** указан **способ устройства** рабочего слоя. Реализовано два варианта: **До Черного профиля** и **На заданную глубину**.

Линия по низу рабочего слоя строится от оси дороги до пересечения с контуром проектного поперечника. Её отметка по оси определяется на заданной глубине от верха проектного поперечника.

**На заметку** Если линия по низу рабочего слоя проходит выше линии верха земляного полотна (суммарная толщина слоёв дорожной одежды и подстилающего слоя больше заданной глубины рабочего слоя), рабочий слой не устраивается.

Для способа устройства **До Черного профиля** в насыпи линия по низу рабочего слоя создаётся только выше чёрного поперечника (рис. 17.9).

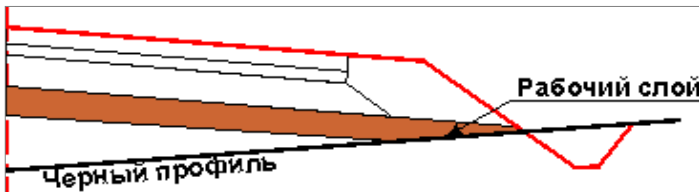


Рис. 17.9

В выемке рабочий слой **До Черного профиля** не устраивается.

Для устройства рабочего слоя способом **На заданную глубину** линия по низу создаётся выше и ниже чёрного поперечника (рис. 17.10).

**На заметку** Если линия по низу рабочего слоя не пересекается с контуром проектного поперечника, то рабочий слой будет обрезан вертикальным отрезком – от точки пересечения откоса насыпи с чёрным поперечником или от точки в конце дна кювета до низа рабочего слоя.

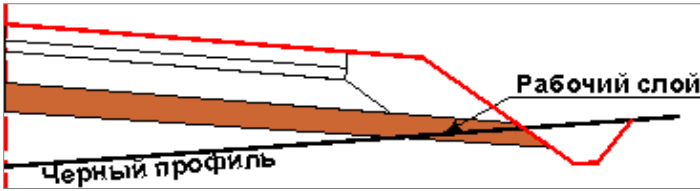






Рис. 17.10

Параметры рабочего слоя можно изменить на всем протяжении проектируемой дороги или только на каком-либо участке.

Для выделения участка через таблицу используется кнопка **Вставить** , затем уточняются характеристики рабочего слоя в определенных точках и на интервалах.

Для этих же целей служат команды **Создать точку** , **Разделить интервал** , **Параметры точки или интервала** , расположенные на локальной панели инструментов.

Профиль по низу рабочего слоя может быть как двускатным, так и односкатным. Он регулируется знаком уклона по аналогии с уклонами на виражах (рис. 17.11).

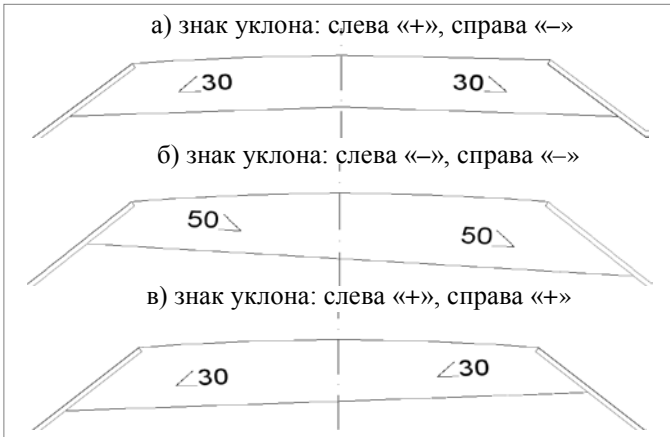


Рис. 17.11

## ОСАДКА НАСЫПИ И ВЫТОРФОВЫВАНИЕ

---

**ВНИМАНИЕ!** **Осадка** – дополнительная задача, которая доступна пользователю только после получения специальной лицензии.

---

В этой главе будет рассмотрен функционал по расчёту объёмов выторфовывания и осадки насыпи на слабом основании в окне профиля.

Расчётам объёмов земработ с учётом осадки на площадке в окне плана посвящена глава 7 «Расчет объемов земляных работ в плане».

Расчёт осадки выполнен в соответствии с ВСН 26-90 «Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог нефтяных и газовых промыслов Западной Сибири».

Конструкции и варианты регионов выторфовывания на проектных поперечниках реализованы в соответствии с альбомом «Типовые конструкции земляного полотна нефтепромысловых автомобильных дорог западной Сибири».

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для выполнения расчёта осадки или выторфовывания необходимо соблюдение следующих условий:

1. Должны быть построены чёрный и проектный продольные профили.
2. Проектируемое земполотно должно проходить в насыпи слева и справа от оси.
3. Дорожная одежда и откосы должны быть созданы по условиям нового строительства слева и справа от оси.
4. Должны быть выбраны данные по геологии (объёмная геологическая модель либо геология полосы). Также мощности торфа можно задать вручную в любой расчётной точке.
5. Должны быть назначены параметры выторфовывания и осадки на поперечнике (подробно см. раздел «Особенности работы с графикой сетки Участки насыпи на слабых грунтах»).

6. Должно выполняться условие применения расчёта осадки. Если рабочая отметка линии верха проектного поперечника относительно чёрного профиля по оси более или равна 2,5м или суммарная мощность торфа более или равна 9м, расчёт осадки невозможен.
7. Должны выполняться критерии построения контура по низу выторфовывания или осадки.

Если хотя бы одно из перечисленных условий не соблюдается, расчёт не выполняется, о чём появляется предупреждение в протоколе.

Команды по расчёту осадки и выторфовывания сосредоточены в проекте сетки **Осадка насыпи и выторфовывание** (рис. 18.1).

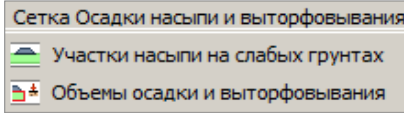


Рис. 18.1

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ГРАФОЙ «УЧАСТКИ НАСЫПИ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ»

Работа с методами данной команды даёт возможность выполнить расчёт осадки насыпи на слабом основании, определить мощности торфа, выбрать варианты конструкции выторфовывания нижней части насыпи. После выполнения расчёта значения осадки, мощности торфа и текст варианта выторфовывания отобразятся в графе сетки (рис. 18.2), а регионы выторфовывания и осадки нижней части насыпи – на проектных поперечниках (рис. 18.3).



Рис. 18.2

Для решения задачи расчёта осадки и выторфовывания в общем случае рекомендуем следующую последовательность действий:

1. В окне параметров команды **Параметры проекта** выполняются настройки:
  - В поле параметра **Модель геологии** выбираются данные по геологии.

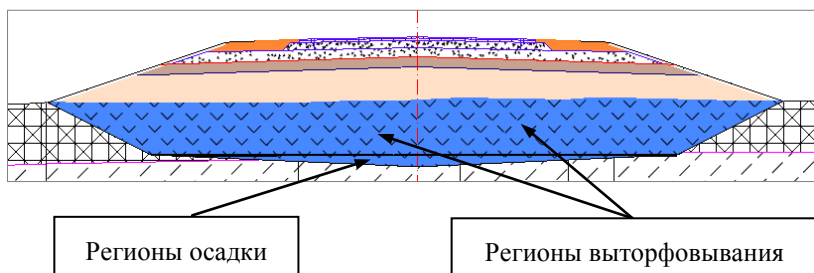


Рис. 18.3

- Кнопка в поле параметра **Выбор свойства для определения типа торфа** открывает диалог **Открыть объект “Свойства слоя и горизонта”** “Свойства слоя и горизонта”. В нём необходимо выбрать семантическое свойство **Тип грунта** (см. гл. 7, рис. 7.5). Это свойство является ключом для связи с геологическим строением проекта геологии (вода имеет значение 6, торф типа ШБ – 5, ША – 4, П – 3, ИБ – 2, IA – 1, минеральное дно – 0).
  - При необходимости редактируются значения удельных весов грунта и слоёв, необходимые для расчёта осадки.
2. Задаётся интервал для назначения конструкции по всей дороге либо на конкретном участке.  
Интервал может быть задан несколькими способами:
    - с помощью команды **Создать интервал** интерактивным указанием начала и конца интервала в графе сетки;
    - созданием интервалов в таблице диалога **Участки насыпи на слабых грунтах**. После выбора команды **Редактировать в таблице** следует выбрать вкладку **Интервалы** и в таблице создать интервалы.
  3. Для заданного интервала назначается вариант конструкции нижней части насыпи (полное выторфовывание, частичное выторфовывание, плавающая насыпь). Задаются параметры для выбранных вариантов.

Если интервалы задавались с помощью команды **Создать интервал**, параметры задаются в окне параметров этой команды. При создании интервалов в таблице, на вкладке **Интервалы** необходимо в поле графы **Параметры интервала** вызвать диалог **Параметры интервала**.

Остановимся подробнее на некоторых параметрах конструкций нижней части насыпи для вариантов выторфовывания.

- Полное выторфовывание (рис. 18.4).

Конструкция нижней части насыпи	
Вариант	Полное выторфовывание
Тип болота	Болото типа I
Заложение откосов при выторфовывании, м	4,000
Вариант определения глубины выторфовывания	По слою Легенды
Заглубление в дно, м	0,20

Рис. 18.4

Параметр **Вариант определения глубины выторфовывания** может быть задан по слою легенды, тогда глубина выторфовывания будет рассчитываться автоматически. Параметр **Заглубление в дно** учитывает заглубление в минеральное дно. Это значение будет добавлено при расчете к значению **Глубина выторфовывания**.

При варианте определения глубины выторфовывания – **Заданная глубина**, необходимо в таблице команды **Редактировать в таблице** на вкладке **Точки** создать точки на нужных пикетах и в графе **Глубина выторфовывания** ввести необходимые значения.

- Частичное выторфовывание, Плавающая насыпь (рис. 18.5).

Конструкция нижней части насыпи	
Вариант	Частичное выторфовывание
Тип болота	Болото типа II и III
Вариант определения отступа от низа откосов	Заданное значение
Отступ от низа откоса, м	0,00
Заложение откосов при выторфовывании, м	4,000

Рис. 18.5

Для параметра **Вариант определения отступа от низа откосов** можно выбрать – **Заданное значение**. В этом случае появляется дополнительный параметр **Отступ от низа откоса**. Параметр определяет смещение границы выторфовывания или осадки влево от низа проектного откоса слева и вправо от низа правого откоса.

При варианте автоматического определения значения – **Расчет в зависимости от мощности торфа** - отступ рассчитывается автоматически.

4. Для вариантов *плавающая насыпь, частичное выторфовывание* нужно учесть осадку насыпи. Поэтому с помощью команд работы с точками необходимо на конкретных пикетах задать точки и в них задать либо рассчитать осадку.

Существуют разные способы создания точек:

- Создание точек в таблице диалога **Участки насыпи на слабых грунтах**. После выбора команды **Редактировать в таблице** следует выбрать вкладку **Точки** и в таблице задать пикет точки. Далее для этой точки, если необходимо, вручную вводится глубина выторфовывания. Значение осадки можно назначить вручную в поле колонки **Осадка** либо выполнить расчет (рис. 18.6).

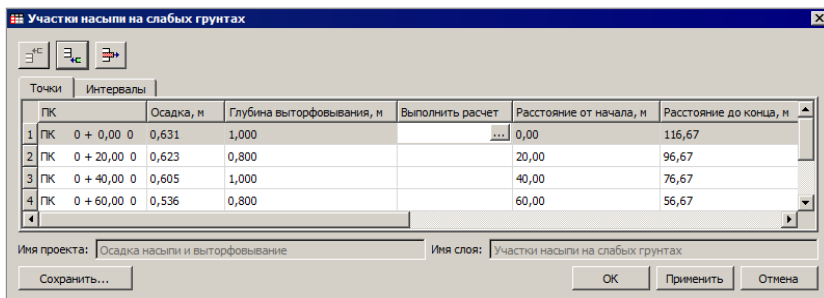


Рис. 18.6

- С помощью команды **Создать точку**. После интерактивного указания в графе сетки местоположения точки открывается окно параметров, где выполняются настройки параметров точки и дальнейший расчет осадки.

Данные для расчёта осадки могут быть получены из разных источников. Можно ввести вручную известное значение осадки в поле параметра **Осадка**. А можно выполнить настройки параметра **Вариант определения мощности слоев** (рис. 18.7).

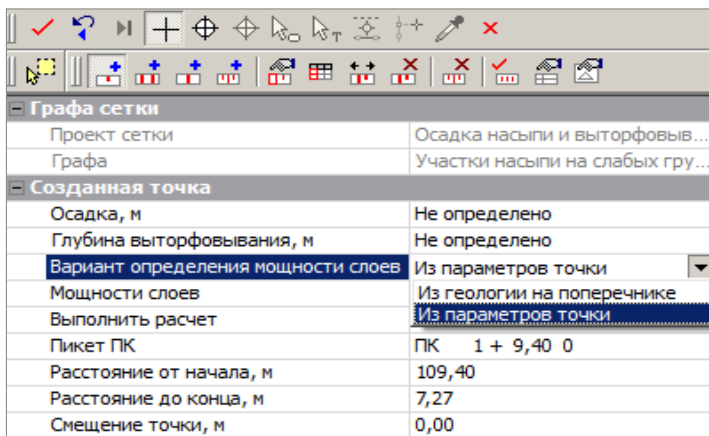


Рис. 18.7

При выборе **Варианта определения мощности торфа** – *Из параметров точки* необходимо в поле параметра **Мощности слоев** открыть **Диалог Мощности слоев** (рис. 18.8) и в нём вручную задать значения мощностей торфа для типов торфа на данном пикете.

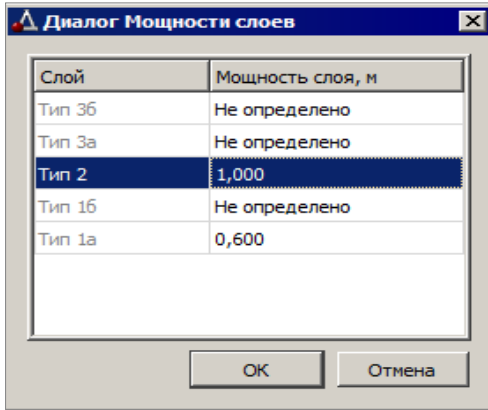


Рис. 18.8

Если же для параметра **Вариант определения мощности слоев** задано значение – *Из геологии на поперечнике*, то после выполнения команды **Выполнить расчет** либо **Обновить данные графы** для расчёта осадки значения мощностей торфа будут взяты из данных геологии на поперечнике.

- Создание точек по заданным параметрам с помощью команды **Создать точки по параметрам**. В этом случае в окне параметров задаются настройки параметров для создания группы точек. После нажатия команды **Обновить данные графы** либо **Применить** выполняется автоматический расчёт осадки по данным геологии. Результаты расчёта отображаются в графе сетки.

## ОБЪЕМЫ ОСАДКИ И ВЫТОРФОВЫВАНИЯ

Для выбранного интервала графы **Объемы осадки и выторфовывания** должно быть установлено значение **Объемы работ** – *Считать*. Затем в окне параметров необходимо выбрать команду **Создать ведомость** и в параметрах установить шаблон ведомости **Ведомость объемов выторфовывания**.

После нажатия команды **Применить** будет создана ведомость объёмов осадки и выторфовывания. Объёмы выторфовывания учитываются также в ведомости объёмов земляных работ.



## ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Конструкции дорожных одежд (КДО) создаются в Редакторе конструкций (команда **Установки/Редактор конструкций** окна План) путем ввода параметров для каждого слоя конструкции или импортом данных из файла, созданного в программе КРЕДО РАДОН.

Для этого служат команды в окне **Слой конструкции** (рис. 19.1).

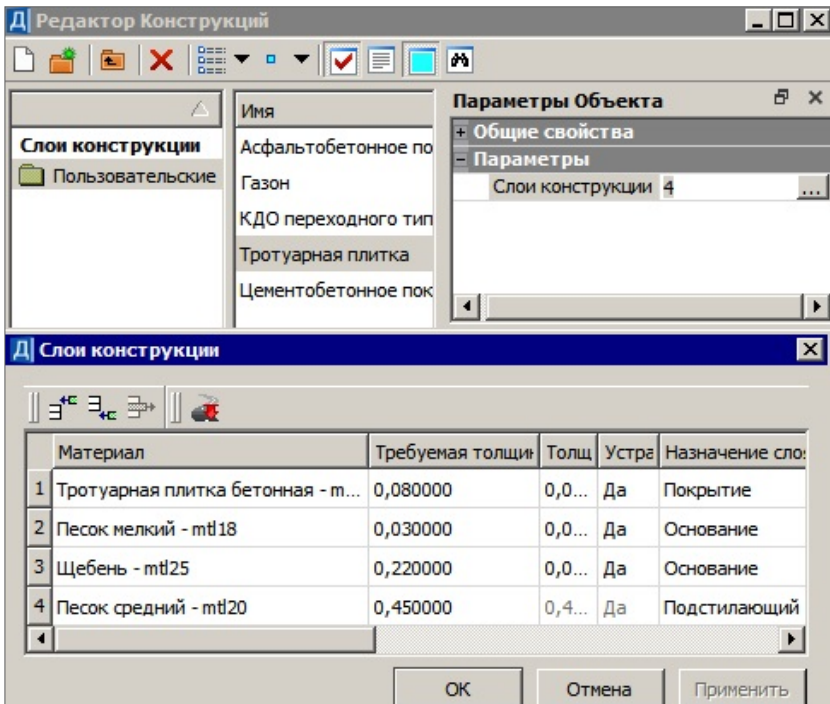


Рис. 19.1

Для импорта данных из КРЕДО РАДОН предназначена кнопка  – после её нажатия открывается диалог выбора файла NDO.

После выбора и открытия файла NDO материалы конструктивных слоёв записываются в диалог **Слой конструкции**.

В диалоге представлен полный перечень параметров слоя, необходимый для устройства дорожной одежды, как в условиях нового строительства, на проезжей части и обочинах, так и в условиях ремонта дорожного покрытия:

- Материал
- Требуемая толщина
- Толщина min
- Устраивать ли слой с min. толщиной
- Назначение слоя
- Уширение верха
- Заложение откоса
- Срезка
- Положение.

*На заметку* Параметр **Положение** служит для конструктивных слоёв ПТО и определяет положение слоя по отношению к поверхности, на которой расположен площадной объект: выше или ниже.

При выборе КДО в определенной графе сетки **Дорожная одежда и ремонт покрытия** в окне Профиль будут записываться только соответствующие параметры.

Особое внимание следует обратить на параметр **Назначение слоя**. Возможен выбор значений: *Покрытие, Основание, Геоматериал, Подстилающий*. От выбранного **назначения** зависит, как слой будет записан на участках ремонта (слой усиления, слой выравнивания, слой устройства ровика) и какой слой будет определён как подстилающий.


КДО являются разделяемыми ресурсами.

Выбор готовых и создание новых конструкций для указанной трассы АД можно выполнить в плане – команда **Дорога/ Конструкция дорожной одежды** или в профиле – команда **Поперечник/ Конструкция дорожной одежды**. В обоих случаях открывается диалог **Выбор конструкции дорожной одежды** (рис. 19.2).

Для выбора КДО из числа РР служит команда **Добавить конструкцию**



на локальной панели диалога (рис. 19.2).

После выбора команды  открывается список доступных объектов – РР с типом *Слои конструкции*, здесь же можно ознакомиться с параметрами слоев по любому объекту.

Выбранный ресурс добавляется в перечень конструкций (поле **Имя**), располагаясь в низу списка КДО (рис. 19.2).

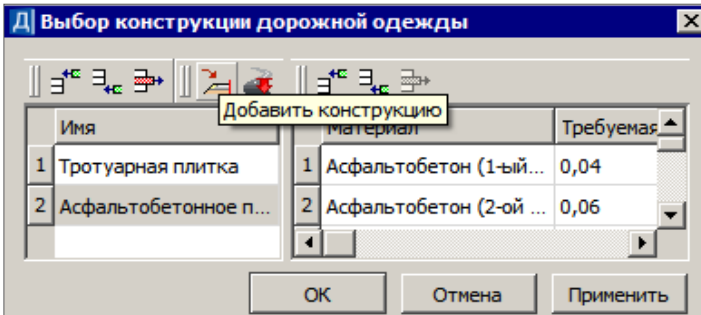








Рис. 19.2


В диалоге выбора КДО также предусмотрено:

- интерактивное создание новой КДО: кнопки **Вставить до текущей**  и **Вставить после текущей**  в левой части диалога;
- добавление слоев, выбор материалов и ввод параметров для каждого слоя – кнопки  и  в правой части диалога;
- импорт данных из КРЕДО РАДОН – кнопка .
- редактирование параметров добавленных конструкций;
- удаление конструкций и отдельных слоёв – кнопки **Удалить**  в левой и правой частях диалога.

В результате получаем перечень КДО, которые могут применяться на конкретной трассе, в т.ч. многократно: на различных интервалах по длине трассы, слева и/или справа от оси, на разных полосах.

Если в команде **Конструкция дорожной одежды** выполняется создание новой КДО или редактирование объекта, открытого из числа РР, то такие конструкции сохраняются только за текущей трассой АД.

При работе с графами сетки **Дорожная одежда и ремонт покрытия: Дорожная одежда проезжей части, Дорожная одежда обочин, Участки ремонта**, непосредственно в параметрах интервала можно выбрать готовую конструкцию из списка подготовленных КДО для данной трассы, а также выполнить импорт данных из файла NDO, отредактировать параметры слоев или удалить их, создать новые слои.

**На заметку** Если открыт проект с дорожной одеждой, заданной в предыдущих версиях системы, то могут появиться материалы, отмеченные значком аварийного объекта . Это вызвано выбором материалов из Редактора Материалов вместо Редактора классификатора. Признак аварийности не повлияет на учет материалов в объемах работ и при отрисовке поперечников дороги.

## ОСОБЕННОСТИ ИМПОРТА ДАННЫХ ИЗ РАДОНА

Система поддерживает чтение файлов программы КРЕДО РАДОН, только начиная с версии **4.0**, для Российской Федерации и Республики Казахстан.

Если в проекте Радона присутствуют варианты конструкций, то в файл NDO запишется активный вариант конструкции на момент сохранения файла.

После выполнения импорта в Редакторе Конструкций и в команде **Конструкция дорожной одежды** будут созданы те же слои конструкции, что были в программе КРЕДО РАДОН (рис. 19.3 и 19.4).

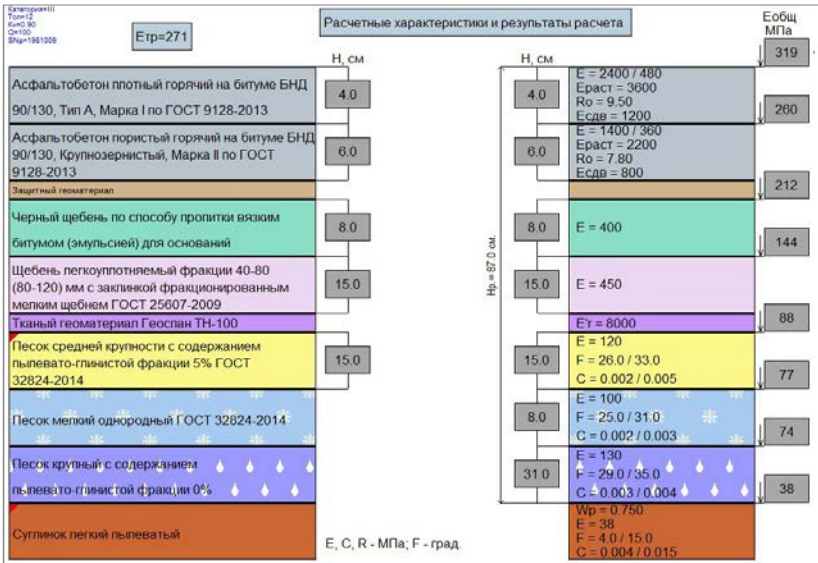


Рис. 19.3

В слои с параметром **Назначение слоя** – *Подстилающий* передаются слои с типом *дренирующий* или *морозозащитный*. Если в программе КРЕДО РАДОН были заданы сразу слои обоих типов, то в подстилающий слой при импорте попадет нижний из них (рис. 19.4).

Если конструкция применяется для устройства новой дорожной одежды, то используются все слои КДО, при этом подстилающий слой выделяется определенным образом (будет показано ниже, при выполнении упражнения).

На участках ремонта в слои усиления попадают слои из программы КРЕДО РАДОН с типом *асфальтобетон*, а в слои выравнивания – все слои, кроме типов *асфальтобетон*, *дренирующий* и *морозозащитный*.

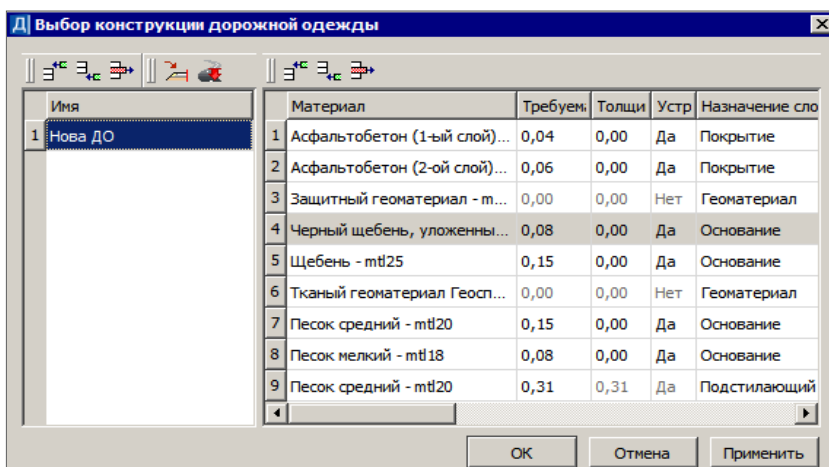


Рис. 19.4

Для КДО в ровиках уширения покрытия при импорте из программы РАДОН попадут все слои, кроме типа *асфальтобетон*. В подстилающий слой в ровике попадет нижний слой из слоев *дренирующий* и *мороозозащитный*.

## ГЕОМАТЕРИАЛ

Для более широкого использования различных материалов в конструкциях дорожных одежд добавлено новое свойство в параметр **Назначение слоя** – *Геоматериал* и создан ряд объектов в качестве разделяемых ресурсов для отображения таких материалов.

Как материал это обычный ресурс, который создается в Редакторе Материалов и обладает набором типичных настроек: общие свойства (имя, тип РР, код и т.д.) и индивидуальные (отображение на плане, в сечении и в 3D).

В диалоге **Слои конструкции** в параметре **Назначение слоя** признак *Геоматериал* назначается автоматически.

Нельзя выбрать *геоматериал* для самого верхнего слоя и для слоя ниже *подстилающего*. Нельзя создать два слоя подряд из *геоматериала*.

Толщина слоя **Геоматериал** всегда нулевая. На поперечниках такой материал отображается графической маской или линией символов (отображение настраивается в Редакторе Материалов).

Предусмотрено возможное уширение слоя **Геоматериал** по отношению к вышележащему слою.

Слой **Геоматериал** ведёт себя, как верхний над ним слой, **Покрытие** или **Основание**, при дотягивании или обрезании слоёв, например, в корыте или в ровике.

## ТИПЫ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ НА ПОПЕРЕЧНИКЕ

Проектирование дорожной одежды проезжей части зависит от её типа: устройство новой конструкции или ремонт существующего покрытия.

Настройки, определяющие тип дорожной одежды (ДО), задаются в сетке **Дорожная одежда и ремонт покрытия** (рис. 19.5).

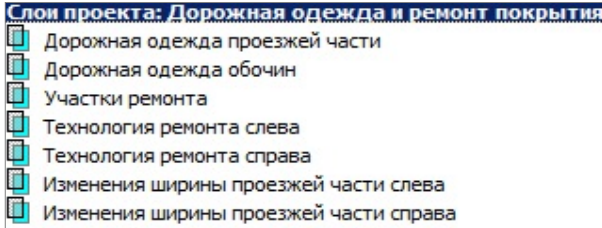


Рис. 19.5

## НОВАЯ ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА

Параметры новой ДО задаются в двух графах сетки: **Дорожная одежда проезжей части** и **Дорожная одежда обочин** (рис. 19.5).

Предусмотрено два способа устройства ДО проезжей части: с присыпными обочинами и в корыте. В настройках поставочных шаблонов для дороги принято устройство дорожной одежды с присыпными обочинами.

**Смотри также** Как задать слой дорожной одежды проезжей части и обочин будет показано ниже, в ходе выполнения упражнения.

## УСТРОЙСТВО КОРЫТА

Для устройство корыта реализовано 2 способа (рис. 19.6).

Параметры корыта	
Низ откоса корыта определяется по	Низу подстилающего слоя
Смещение, м	1,00
Заложение откоса корыта	0,50
Технология устройства корыта	В существующем грунте
	В отсыпанном земполотне

Рис. 19.6

- I. **В существующем грунте** – разработка корыта от линии чёрного поперечника на глубину, недостающую для укладки всех слоёв ДО и ПС.
- II. **В отсыпанном земполотне** – с предварительной отсыпкой насыпи до проектных отметок дорожного полотна и последующей разработкой корыта на глубину конструктивных слоёв дорожной одежды и подстилающего слоя (ПС);

В обоих случаях предусмотрены различные варианты определения ширины по низу корыта. Выбор варианта реализован через параметр построения откоса корыта от разных характерных точек (рис. 19.7).



Рис. 19.7

От характерной точки можно задать **Смещение, м** во внешнюю сторону от оси, если ширина корыта определяется по **Кромке покрытия** или по **Низу подстилающего слоя**.

Откос строится вертикально (заложение  $m = 0$ ) или наклонно с  $m > 0$ .

Низ откоса корыта можно задать следующим образом:

- **По кромке покрытия** – низ корыта определяется точками пересечения вертикальных линий, проведённых вниз от кромок покрытия слева/справа, и линии по низу ПС (рис. 19.8) или последнего слоя ДО, если не задано смещение (равно 0).

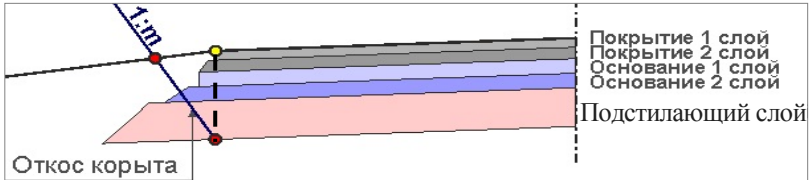


Рис. 19.8

Если задано смещение  $>0$ , то эта точка пересечения смещается по горизонтали на указанную величину, и от неё строится обратный откос корыта (рис. 19.8-а).

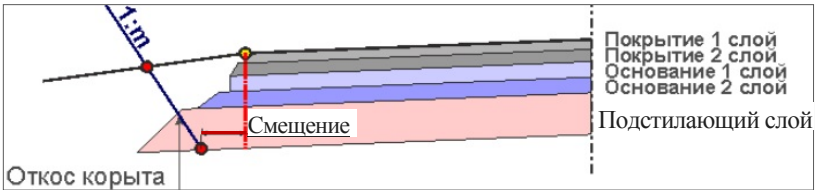


Рис. 19.8-а

- **По верху подстилающего слоя** – низ корыта определяется точками пересечения откосов корыта, построенных через крайние точки по верху ПС с заданным заложением слева/справа, и линии по низу ПС (рис. 19.9).

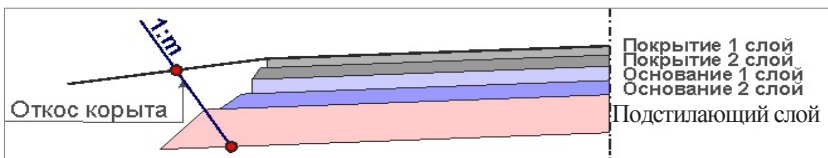


Рис. 19.9

Для этого способа смещение не предусмотрено.

- По низу подстилающего слоя – низ корыта определяется граничными точками по низу ПС слева/справа (рис. 19.10).

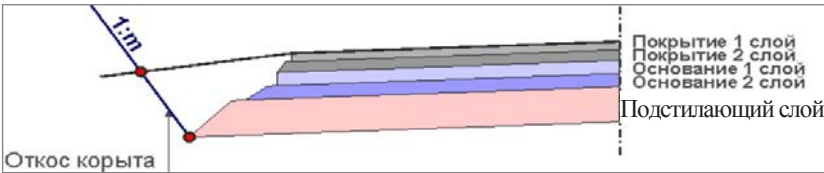


Рис. 19.10

Если смещение задано  $>0$ , то ширина корыта увеличивается (рис. 19.10-а). Для варианта **По кромке покрытия** подстилающий слой и другие слои

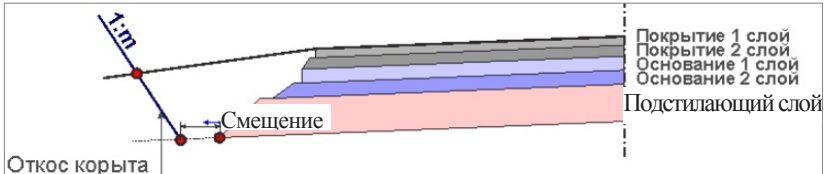


Рис. 19.10-а

ДО обрезаются откосом корыта (рис. 19.11).

Слой основания и ПС могут удлиняться до откоса корыта (рис. 19.11).

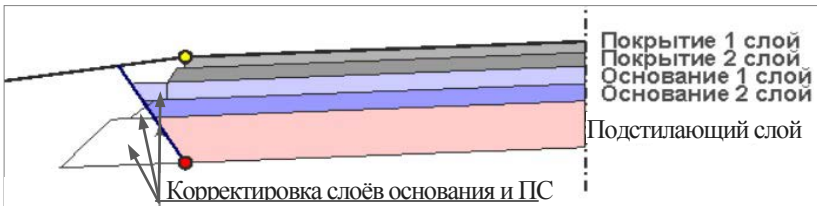


Рис. 19.11

Для варианта **По верху подстилающего слоя** слои основания могут обрезаться, но не удлиняются.

Для всех вариантов построения корыта принято правило: если не найдена точка пересечения откоса корыта с контуром поперечника, то корыто обрезается вертикальной линией по границе проектного поперечника – откоса (рис. 19.12, слева) или дна кювета (рис. 19.12, справа).

Для корыта **в существующем грунте** добавлены параметры полки: уклон (по умолчанию  $-30\%$ ) и заложение. Полка строится от пересечения с ЧП во внешнюю сторону до пересечения с контуром проектного поперечника.

Если дно корыта расположено ниже чёрного поперечника, то при определённых условиях (например, нет проектного откоса или не найдено пересечение с ним откоса корыта) может быть построена прикюветная полка (рис. 19.13).



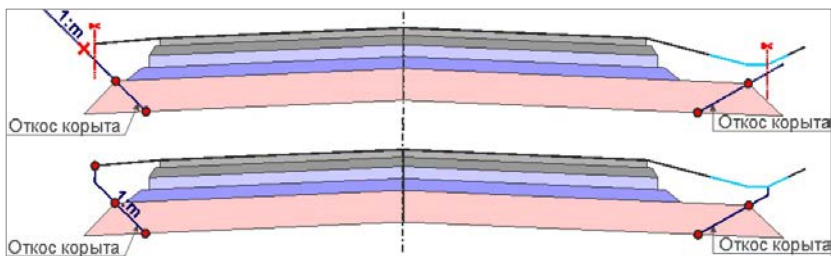


Рис. 19.12

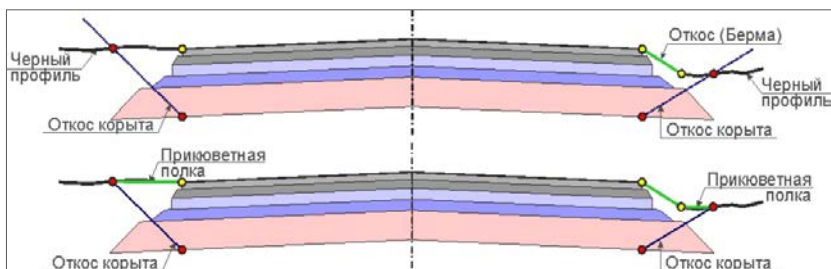


Рис. 19.13

## ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА НА УЧАСТКАХ РЕМОНТА

Для ремонта покрытия надо создать интервалы в графе **Участки ремонта**. Для любого интервала этой графы назначаются геометрические ограничения на устройство ремонта, определяются слои усиления и выравнивания, параметры ремонта слева и справа от оси.

Обязательным условием для выполнения ремонта является наличие существующего покрытия, которое распознаётся по закодированным участкам поверхности в плане. Кодировка выполняется при помощи площадных тематических объектов (ПТО).

ПТО должны храниться в одном слое, а этот слой может храниться как в одном проекте с поверхностью, по которой определен чёрный профиль, так и в других проектах.

Можно также использовать несколько слоёв хранения ПТО в разных проектах НП.

**Геометрические ограничения** на устройство ремонта:

- горизонтальное перекрытие проектного и существующего покрытий;
- вертикальные зазоры (отрицательный и положительный) между низом усиления проектного покрытия и существующим покрытием.

Если существующее покрытие по каким-либо причинам не распознано или не соблюдаются геометрические ограничения, то дорожная одежда на поперечнике будет создана по типу нового строительства.

## ТИПЫ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ

- ✓ **Ремонт с устройством уширений** при недостаточной ширине существующего покрытия. Уширение может устраиваться в ровике или со срезкой обочины (создается присыпная обочина); для укладки слоёв ДО в ровике предусмотрено устройство корыта.
- ✓ **Ремонт без устройства уширений**, когда ширина проектного покрытия равна или меньше ширины существующего покрытия или когда разница между ширинами покрытий не существенна (находится в указанном допуске). Реализовано два сценария такого ремонта:
  - **по ширине проектного покрытия.** В этом случае выполняется укладка слоёв выравнивания и усиления на ширину проектного покрытия. Если проектное покрытие выходит за границы существующего покрытия, то эти слои укладываются на существующую обочину;
  - **по ширине существующего покрытия.** Выполняется корректировка проектной ширины (после расчёта изменения ширины при помощи отдельной команды) для того, чтобы ширина ремонтируемого покрытия совпадала с шириной существующего.
- ✓ **Ремонт со срезкой от оси** – устройство уширения на всю ширину проектного покрытия слева/справа от оси дороги со срезкой существующей дороги. При этом с другой стороны дороги выполняется ремонт покрытия – это может быть любой из типов ремонтных работ (с уширением, без уширения, срезка от оси).

---

**ВНИМАНИЕ !** В отличие от нового строительства, на участках ремонта со **срезкой от оси** в качестве покрытия устраиваются **слои усиления**. Ниже идут слои основания, выравнивающие слои не устраиваются.

---

## УСТРОЙСТВО КОРЫТА В РОВИКЕ

Устройство корыта на участках ремонта дорожной одежды предусмотрено, если выбран тип ремонта – **С ровиком/ срезкой обочины** и способ устройства уширения – **Ровик**. Эти настройки, а также параметры для корыта под ровик задаются в графе **Участки ремонта**.

В результате применения корыта в ровике можно устраивать слои ДО с уширениями и заложением откосов  $>0$ .

**Смотри также** *Работа в графе Участки ремонта показана ниже, в ходе выполнения упражнения.*

Разработка корыта выполняется от линии чёрного поперечника на глубину, недостающую для укладки всех слоёв ДО и подстилающего слоя в ровике (рис. 19.14).

Предусмотрены различные варианты определения ширины по низу корыта. Выбор варианта реализован через параметр построения низа откоса корыта от разных характерных точек (рис. 19.15).

От характерной точки можно задать смещение во внешнюю сторону от оси, если ширина корыта определяется по **Краю ровика** (рис. 19.14) или по **Низу подстилающего слоя**.

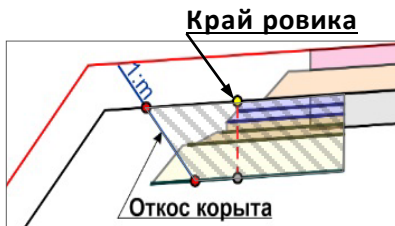


Рис. 19.14

Откос корыта в ровике строится вертикально (заложение  $m = 0$ ) или наклонно с заложением  $m > 0$ .

Для полки, которая может создаваться от точки пересечения откоса корыта с черным поперечником до проектного откоса, можно уточнить значение уклона.

Низ откоса корыта определяется по	Краю ровика
Смещение, м	Краю ровика
Заложение откоса корыта	Низу подстилающего слоя
Уклон полки корыта, ‰	Верху подстилающего слоя
Заложение полки корыта, м	-20,000

Рис. 19.15

Построение корыта для ДО в ровике выполняется по аналогии с построением корыта для ДО проезжей части.

**Смотри также** *Подробнее о построении корыта см. выше, в разделе «Устройство корыта».*

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТКОВ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ РЕМОНТА

Определить участки, на которых ремонт будет выполнен с устройством уширений или в пределах существующего покрытия (без уширений), и затем на основе этих данных создать интервалы ремонта соответствующего типа, можно по параметрам существующего дорожного полотна.

Для этого служат ведомости, которые позволяют проанализировать ширины и уклоны существующего покрытия слева/справа от оси проектируемой дороги. Например, сводная ведомость по покрытию и обочинам. Она создаётся при помощи команды **Ведомости/ Сводная по черному дорожному полотну** (активен проект **Профили**).

Можно применить другой подход – назначить на всем протяжении трассы тип ремонта **С ровиком/ срезкой обочины**. В результате программа выполнит ремонт покрытия с устройством уширений на тех участках, где ширина существующего покрытия меньше ширины проектного покрытия. На участках, где ширина существующего покрытия


больше или равна ширине проектного, ремонт покрытия будет выполняться без устройства уширения.

Дополнительного деления на интервалы с разными типами ремонта в этом случае не требуется. Сравнивая существующую и проектную ширины покрытия, программа учитывает параметр **Допустимое перекрытие**.

### АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕМОНТА

Из сказанного выше следует, что назначение параметров ремонта не ведёт к безусловному применению этих параметров на любом поперечнике. Система всегда проверяет возможность выполнения ремонта и применения заданных параметров при построении поперечника на указанном пикете.

В результате такой проверки автоматически (без участия пользователя) на каком-либо поперечнике может быть применён другой тип ремонта или назначено устройство новой дорожной одежды.

Чтобы быстро отследить результаты проектирования ремонта покрытия, анализ поперечников автоматизирован. Он запускается кнопкой **Обновить данные графы**  в графах **Технология ремонта слева/справа**.

На основе этого анализа создаются интервалы с фактически применёнными типами ремонта или с устройством новой дорожной одежды.

### УПРАЖНЕНИЕ. ПРИМЕР СОЗДАНИЯ ДО

Познакомимся с параметрами дорожной одежды (ДО) по проезжей части и обочинам на трассе **Участок АД-1** и определим параметры ремонта для нашего примера. На данном этапе проектирования нам важно получить данные поперечного выравнивания существующего покрытия, чтобы затем учесть их при проектировании продольного профиля.

Система рассчитывает поперечное выравнивание по условию минимизации объёмов выравнивания. При этом фрезерование существующего покрытия не допускается, т.е. проектное покрытие создаётся с учётом слоёв усиления и таким образом, чтобы низ усиления располагался не ниже существующего покрытия по всей ширине перекрытия покрытий. Конструкция ДО по полосам была скопирована из шаблона. Для примера отредактируем и добавим отдельные параметры.

По всей длине трассы будем использовать один набор слоёв дорожной одежды. Он полностью применится при устройстве новой ДО. На участках ремонта слои ДО будут распределены на слои усиления и выравнивания, а для устройства уширения существующего покрытия – дополнительно, на слои основания и подстилающий слой.

## КОНСТРУКЦИЯ НОВОЙ ДО ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ

1. Выберите проект сетки **Дорожная одежда и ремонт покрытия** в окне **Проекты**, затем в окне **Сетки** укажите графу **Дорожная одежда проезжей части** – откроется окно параметров.
  - В строке **Текст в графе** указано название конструкции из шаблона. Измените его на **Тип 1**. Этот текст попадает в ведомость по устройству ДО.
2. Параметры подстилающего слоя (ПС)

ПС может быть задан одинаковым на всю ширину поперечника или индивидуально слева и справа от оси дороги.

Материал, минимальная толщина, уширение верха и заложение откоса подстилающего слоя записываются в параметры ПС в диалоговом окне **Слой конструкции** (рис. 19.16):

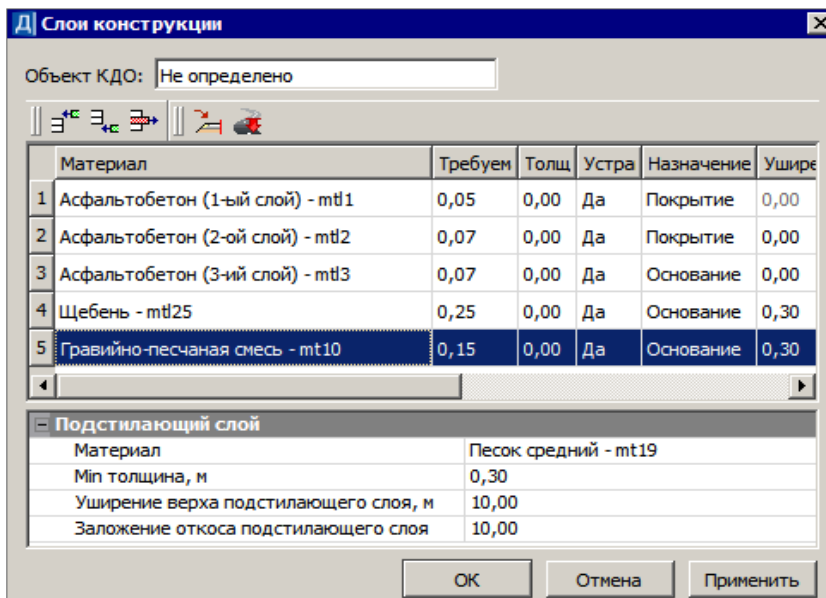



Рис. 19.16

- верхняя часть диалога – слой материалов, для которых может быть задано **Назначение слоя**: *Покрытие, Основание и Геоматериал*;
- нижняя часть диалога – параметры ПС.

**ВНИМАНИЕ !** Подстилающий слой создается с соблюдением условия: толщина ПС не может быть меньше заданной величины **Min толщина, м** в любой точке по ширине проектного покрытия (проезжая часть + краевые полосы)

Диалог **Слои конструкции** открывается кнопкой  в строке **Слои 1-й полосы движения** (рис. 19.17).




<b>- Подстилающий слой</b>	
Вариант определения уклона	Абсолютный
Тип поперечного профиля	Двускатный
Уклон низа, о/оо	30,0
Вращение на виражах	Да – с обеспечением водо...
Дополнительный уклон на виражах, о...	0,0
<b>- Слева</b>	
Применить параметры строительства	Индивидуально
Способ устройства дорожной одежды	С присыпной обочиной
<b>Слои 1-й полосы движения</b>	<b>5</b> 
Дорожная одежда 2-й полосы движения	Индивидуальная
<b>Слои 2-й полосы движения</b>	<b>4</b>
Дорожная одежда 3-й полосы движения	Как у ближайшей
Дорожная одежда переходно-скорост...	Как у ближайшей
Дорожная одежда дополнительной по...	Как у ближайшей
<b>- Справа</b>	
Применить параметры строительства	Так, как слева

Рис. 19.17

Обратите внимание, что в диалоге **Слои конструкции** можно использовать объекты КДО, выбранные для данной трассы (кнопка ) , импортировать данные из КРЕДО РАДОН (кнопка ) , добавлять, удалять слои и редактировать параметры отдельных слоев.




Если после выбора объекта КДО выполнено его редактирование, то появится сообщение, что конструкция стала индивидуальной, а в поле **Объект КДО** отобразится значение *Не определено* (рис. 19.16).

Если для 2-й и следующих полос движения назначить *индивидуальную* ДО, то открывается возможность вызывать диалог **Слои конструкции** и назначать КДО для каждой такой полосы, например, в строке **Слои 2-й полосы движения** (рис. 19.17).

При этом назначить параметры подстилающего слоя можно только в конструкции для 1-й полосы. Эти параметры ПС распространяются на все другие полосы с указанной стороны от оси дороги.

Параметры группы **Подстилающий слой** определяют уклон по низу ПС, в т.ч. на участках устройства виражей (рис. 19.17):

- **Вариант определения уклона** по низу подстилающего слоя можно установить *Абсолютный* или *Относительный*.
- Значение *абсолютного* уклона по низу ПС может не совпадать с уклоном проезжей части. Его необходимо задать (строка **Уклон низа, %о**) и определить **Тип поперечного профиля** = односкатный или двускатный.


- При выборе *относительного* уклона по низу подстилающего слоя его значение явно не задаётся.
- Уклон по низу ПС будет совпадать с уклоном проезжей части или отличаться от него на постоянную величину, которая указана через параметр **Дополнительный уклон на виражах, ‰**.
- **Вращение на виражах** можно осуществлять параллельно проезжей части или с обеспечением водоотвода.
  - При выборе **Вращение на виражах = Да** – *параллельно проезжей части* подстилающий слой будет вращаться вслед за изменением поперечного уклона проезжей части, обеспечивая плавный отгон поперечных уклонов ПС.
  - При выборе **Вращение на виражах = Да** – *с обеспечением водоотвода* переход от двухскатного профиля подстилающего слоя к односкатному осуществляется скачкообразно, что позволяет обеспечить отвод воды от дорожной одежды (не будет поперечников с нулевым уклоном по низу подстилающего слоя).
  - При этом учитывается значение дополнительного уклона: уклон по низу ПС станет односкатным, как только уклон проезжей части на вираже будет равен сумме уклонов – **Уклон низа + Дополнительный уклон на виражах**.
  - При необходимости можно оставить подстилающий слой двускатным на вираже (настройка **Вращение на виражах = Нет**).
  - В нашем примере, чтобы получить односкатный профиль по низу ПС на участке полного виража, задайте значение дополнительного уклона **0,0 ‰** (рис. 19.17).
- 3. В группе параметров **Слева** уточните конструкцию дорожной одежды слева от оси дороги.
  - **Применить параметры строительства** – *Индивидуально*.
  - **Способ устройства дорожной одежды** – *С присыпной обочиной*.
  - В строке **Слой 1-й полосы движения** при помощи кнопки  откройте диалог **Слой конструкции** и скорректируйте толщины заданных слоёв согласно рис. 19.16.
  - Добавьте ещё один слой основания. Для этого укажите курсором последнюю строку (Щебень) и нажмите кнопку **Вставить строку после текущей**  (рис. 19.16).
  - Для добавленной строки выберите материал – кнопкой  открывается Редактор Материалов, в котором можно выбрать материал из поставочных РР или создать новый материал и выбрать его.



- Уточните параметры слоя: Требуемая толщина, Назначение слоя, Уширение верха слева/справа (относительно вышележащего слоя), Заложение откоса слева/ справа (рис. 19.16).
- Остальные параметры в группе **Слева** оставьте без изменений.
- 4. Конструкция дорожной одежды **справа** от оси аналогична конструкции слева. Поэтому в группе **Справа** в строке **Применить параметры строительства** должна быть настройка *Так, как слева* (рис. 19.18).

<b>Слева</b>	
Применить параметры строительства	Индивидуально
Способ устройства дорожной одежды	С присыпной обочиной
Слои 1-й полосы движения	5
Дорожная одежда 2-й полосы движения	Как у ближайшей
Дорожная одежда 3-й полосы движения	Как у ближайшей
Дорожная одежда переходно-скоростно...	Как у ближайшей
Дорожная одежда дополнительной поло...	Как у ближайшей
<b>Справа</b>	
Применить параметры строительства	Так, как слева

Рис. 19.18

## ДО НА ОБОЧИНАХ

- 5. Обратимся к дорожной одежде на обочинах.
  - Не закрывая окно параметров, нажмите кнопку **Выбор элементов**  и укажите графу **Дорожная одежда обочин**.
  - Для данной графы можно ввести текст, который будет отображаться в графе, например, *ДО на обочинах* (рис. 19.19), и откорректировать настройки ДО по полосам обочин, которые скопированы из шаблона дороги.

Для каждой полосы обочины можно использовать объекты КДО, выбранные для данной трассы (кнопка ) , импортировать данные из КРЕДО РАДОН (кнопка ) , создать индивидуальные КДО (рис. 19.19).

Если после выбора объекта КДО выполнено редактирование данных, то будет получено сообщение, что конструкция стала индивидуальной, а в поле **Объект КДО** отобразится значение *Не определено* (рис. 19.19).

**На заметку** *Следует заметить, что неважно, на каком этапе будут созданы те или другие полосы обочин. Как только в проекте появиться участок какой-либо полосы, например, тротуар, мы сразу увидим на поперечниках заданную конструкцию ДО на этом элементе дорожного полотна. А если полосы нет, то настройки дорожной одежды будут храниться за трассой, но не использоваться на поперечниках.*



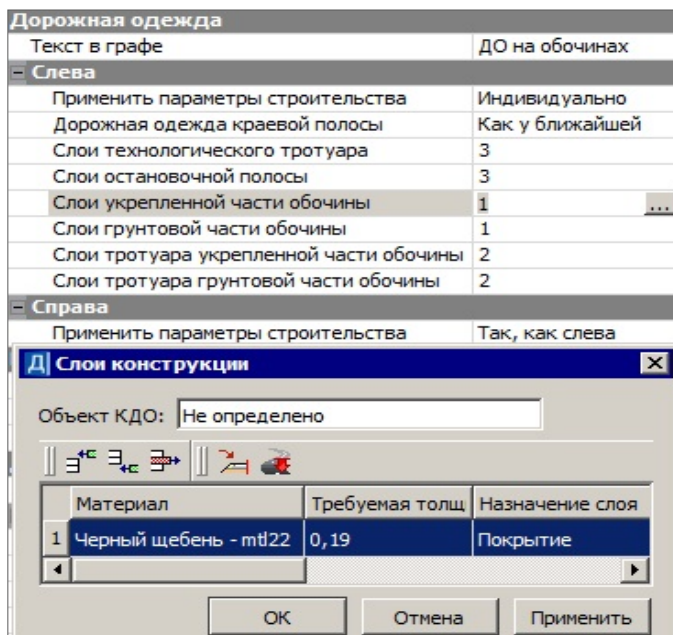




Рис. 19.19

- На краевой полосе применена такая же конструкция ДО, как на проезжей части – значение *Как у ближайшей* (рис. 19.19).
- Измените ДО для укрепленной части обочины (рис. 19.19).
- Дорожную одежду на остальных полосах обочины оставьте без изменений, поскольку таких полос нет на данной дороге.
- Для полос обочины **справа** будет применяться такая же конструкция ДО (параметр **Применить параметры строительства = Так, как слева**).

## ПАРАМЕТРЫ РЕМОНТА

6. Зададим параметры ремонта.
  - Нажмите кнопку  и укажите графу **Участки ремонта**.  
На всем протяжении дороги слева и справа от оси установим тип работ с устройством уширения существующего покрытия и срезкой существующих обочин. Определим параметры, по которым система автоматически назначит устройство ремонта или новой дорожной одежды на любом поперечнике.
  - Создайте интервал на всю длину графы (кнопка **Создать интервал** , захватив начальную и конечную точки дороги.

- В окне параметров отредактируйте значения в группе параметров **Ремонт** (рис. 19.20):


Графа сетки	
Проект сетки	Дорожная одежда и ремонт покр...
Графа	Участки ремонта
Выбранный интервал	
Начало интервала	ПК 0 + 00,00 0
Конец интервала	ПК 5 + 48,00 0
Длина интервала, м	548,00
Тип интервала	Ремонт
Ремонт	
Min перекрытие покрытий, м	4,00
Мах положительный зазор между покрытиями...	0,50
Мах отрицательный зазор между покрытиями, м	0,10
Коэффициент минимальной длины слоя вырав...	10
Предварительное фрезерование и разборка д...	Не учитывать
Слева	
Применить параметры ремонта	<input checked="" type="checkbox"/> Индивидуально
Слои конструкций	0
Тип работ	С ровиком/срезкой обочины
Слои ровика/срезки обочины	Без ровика/срезки обочины
<b>+ С ровиком/срезкой обочины</b>	<b>С ровиком/срезкой обочины</b>
	Со срезкой от оси
Справа	
Применить параметры ремонта	<input type="checkbox"/> Так, как слева




Рис. 19.20


- **Min перекрытие покрытий** определяет минимальную ширину перекрытия проектного и существующего покрытий в плане на любом поперечном сечении по длине трассы.
- **Мах положительный** и **Мах отрицательный зазоры** между низом усиления и верхом существующего покрытия назначаются из технологически целесообразной толщины выравнивания и глубины фрезерования существующего покрытия для конкретной дороги.
- **Коэффициент минимальной длины слоя выравнивания** определяет минимальную ширину участка на поперечнике для каждого из выравнивающих слоёв. Такая ширина вычисляется как произведение коэффициента на минимальную толщину рассчитываемого слоя выравнивания (значение в поле **Толщина min** (рис. 19.20)).  
Дополнительно проверяется условие: минимальная ширина участка должна быть не меньше удвоенного произведения минимальной толщины слоя на заложение откоса слоя.
- **Предварительное фрезерование и разборка дорожной одежды** – выбор настройки позволяет учесть фрезерование существующего покрытия и/или разборку существующей дорожной одежды (покрытия и основания) на заданную глубину.


**На заметку** *Локальные участки фрезерования или разборки должны создаваться предварительно в плане в виде ПТО (объект классификатора **Предварительное фрезерование и разборка из папки Генплан и транспорт/ Автомобильные дороги/ ПТО\_ремонт**).*

**На заметку** *При разборке дорожной одежды на всю ширину существующего покрытия или только за пределами проектного покрытия можно использовать ПТО, созданные для кодировки существующего покрытия.*

- Замените значение параметра **Min перекрытие покрытий, м** на 4,0. Это предлагается сделать для примера, чтобы показать участки не только ремонта, но и новой дорожной одежды.
- На данный момент, до создания проектного профиля, оставьте настройку для предварительного фрезерования и разборки без изменений: *Не учитывать*.
- В группе параметров **Слева** назначаются слои усиления и выравнивания (строка **Слои конструкций**) и тип ремонтных работ слева от оси (рис. 19.20).
- После выбора типов работ **С ровиком /срезкой обочины** или **Со срезкой от оси** добавляется параметр для назначения слоев основания на уширениях дорожной одежды **Слои ровика/ срезки обочины** (рис. 19.20).
- В строке **Применить параметры ремонта** оставьте настройку *Индивидуально*.
- В строке **Слои конструкций** (**0** – количество слоёв на текущий момент) при помощи кнопки  откройте диалог **Слои конструкции** и задайте материалы и толщины слоёв усиления и выравнивания (рис. 19.21).

Кнопки , ,  служат для добавления и удаления слоёв ДО.

Кнопка  позволяет использовать КДО из числа выбранных для проектируемой трассы. При этом слои с назначением слоя *Покрытие* и *Геоматериал* (учитывается *геоматериал* между слоями покрытия и под последним слоем покрытия) записываются в слои усиления, а слои с назначением слоя *Основание* и *Геоматериал* (учитывается *геоматериал* между слоями основания и под последним слоем основания) – в слои выравнивания.

Кнопка  запускает импорт данных из КРЕДО РАДОН. Запись слоёв выполняется согласно типам материалов (см. выше, раздел «*Особенности импорта данных из Радона*»).

При послойном вводе данных с клавиатуры признак геоматериала назначается автоматически – значения *Да/Нет* в столбце **Геоматериал**. Для слоёв выравнивания главным отличием является значимость параметров **Толщина min** и **Срезка** (рис. 19.21) – они влияют на отрисовку выравнивающих слоёв на поперечнике.

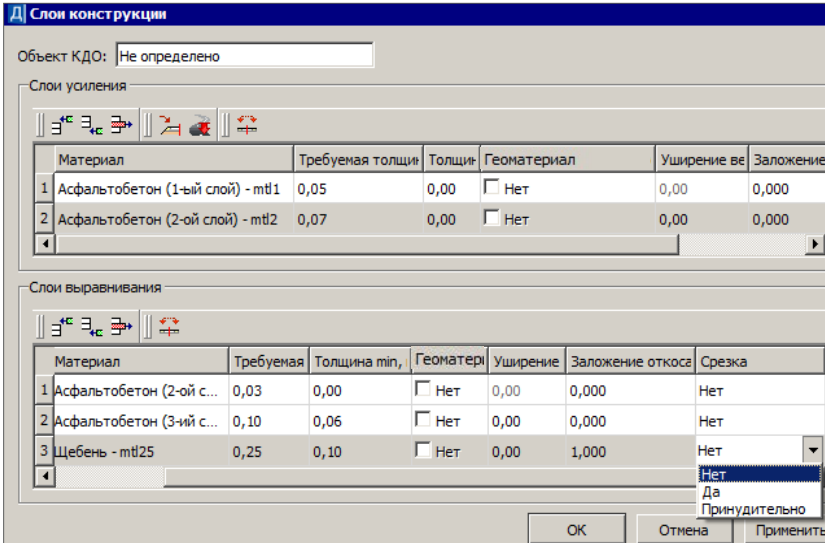


Рис. 19.21


Настройки параметра **Срезка**:

- ✓ *Нет* – если толщина слоя выравнивания меньше минимальной, то слой не создается (обрезается) на участках, где толщина меньше минимальной.
- ✓ *Да* – если толщина слоя выравнивания меньше минимальной хотя бы в одной точке, то слой устраивается с минимальной толщиной на всю ширину покрытия с подрезкой в отдельных местах, где не хватает рабочей отметки для устройства выравнивания с минимальной толщиной.
- ✓ *Принудительно* – слой выравнивания минимальной толщины создается всегда с принудительной срезкой под него, даже если по рабочей отметке слоя выравнивания не должно быть.
- Слева и справа можно задать разные **слои конструкций** (усиления и выравнивания) и разные **типы** ремонтных работ.

**Слой конструкций** при этом могут устраиваться двумя способами:

- 1) по индивидуальным параметрам слева/справа;

2) по общим параметрам для всего поперечника.

Для второго способа надо выполнить настройку: **Применить параметры ремонта = Так, как слева (справа)**, при этом параметр **Слой конструкций** станет информационным (кнопка открытия диалога  не работает) (рис. 19.22).




<b>- Слева</b>	
Применить параметры ремонта	<input checked="" type="checkbox"/> Индивидуально
Слой конструкций	8
Тип работ	С ровиком/срезкой обочины
Слой ровика/срезки обочины	2 
<b>- С ровиком/срезкой обочины</b>	
Способ устройства уширения	Срезка обочины
Допустимое перекрытие, м	0,05
Min ширина дорожной одежды, м	0,50
Min ширина подложки кромок, м	0,15
Привязка уширения к	Проектной кромке
Выравнивание по ширине	Существующего покрытия
<b>- Справа</b>	
Применить параметры ремонта	<input type="checkbox"/> Так, как слева
Слой конструкций	8
Тип работ	С ровиком/срезкой обочины
Слой ровика/срезки обочины	2


Рис. 19.22

В окне **Слой конструкции** для слоёв усиления и выравнивания можно применять кнопку-переключатель копирования данных с другой стороны от оси дороги **Так как справа (Так как слева)**  (рис. 19.21).

После копирования параметров кнопка станет неактивной.

Если установить настройки **Применить параметры ремонта = Индивидуально**, а слои усиления и/или выравнивания скопировать (кнопка ) , то в таком случае программе будет задано устройство слоёв усиления и выравнивания отдельно для левой и правой стороны покрытия.

В результате можно получить разное количество слоёв выравнивания и их толщину по оси дороги, хотя в настройках будет задана одинаковая конструкция усиления и/или выравнивания для обеих сторон.

- В строке **Тип работ** из выпадающего списка выберите настройку *С ровиком/срезкой обочины*.
- В строке **Слой ровика/срезки обочины** кнопкой  откройте диалог **Слой конструкции** и задайте слои основания и подстилающий слой на уширениях (рис. 19.23).

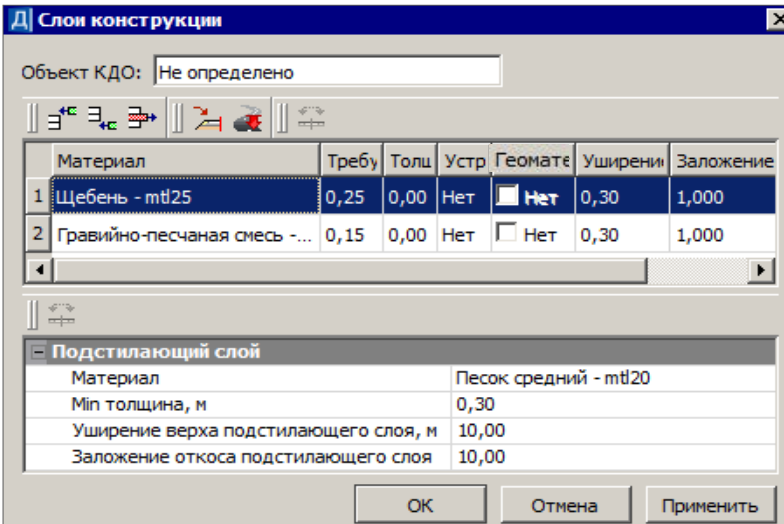



Рис. 19.23

При использовании объекта КДО (кнопка ) в верхнюю часть диалогового окна запишутся материалы с назначением слоя *Основание* и *Геоматериал* (учитывается *геоматериал* между слоями основания и под последним слоем основания); а в группу **Подстилающий слой** – материал с назначением слоя *Подстилающий* (рис. 19.23).

- В группе параметров **С ровиком/срезкой обочины** собраны параметры для ремонта существующего покрытия с устройством уширений (рис. 19.22):
  - Значение параметра **Допустимое перекрытие** определяет наибольшую величину выхода проектного покрытия за существующее, при котором уширение устраиваться не будет.
  - Измените минимальную ширину подломки кромок (рис. 19.22).
- Тип ремонта **справа от оси** аналогичен типу слева. Поэтому в группе **Справа** в строке **Применить параметры ремонта** задайте настройку *Так, как слева* – слои конструкций, тип работ и параметры устройства уширения со срезкой обочины будут скопированы слева.
- Для определения уклона по низу ПС, в т.ч. на участках устройства виражей, в окне параметров графы **Участки ремонта** добавлена группа настроек **Подстилающий слой**. Они идентичны описанным выше параметрам для ПС новой дорожной одежды (рис. 19.17).

Таким образом, по заданным параметрам дорожной одежды могут быть сформированы два типа поперечников:

- с устройством новой дорожной одежды (рис. 19.24), если на поперечнике не соблюдаются заданные параметры ремонта;

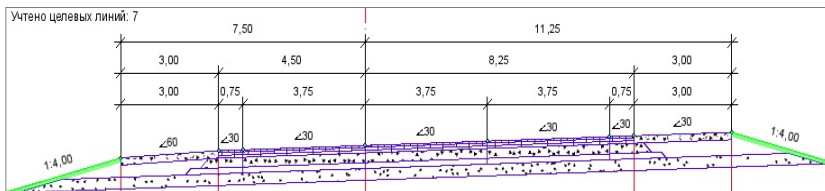


Рис. 19.24

- с уширением существующего покрытия (рис. 19.25).

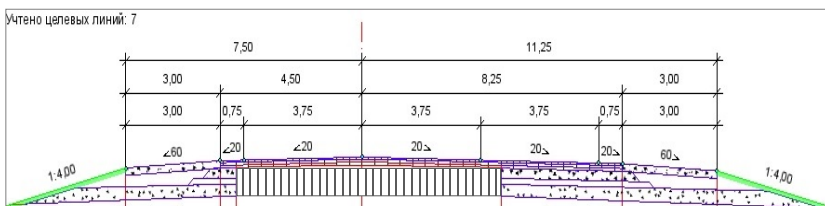


Рис. 19.25

На заметку Проектные поперечники можно просматривать после создания одного из видов профилей (рис. 19.26).

Параметры	
Режим просмотра	Произвольный ПК
ПК	ПК 2 + 20,00 0
Проектный поперечник	От Проектного профиля
Протокол создания поперечника	От Проектного профиля
+ Масштабы	От Эскизной линии
+ По вертикали	От Линии руководящих отметок
+ По горизонтали	От Вспомогательного профиля

Рис. 19.26

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

В системе ДОРОГИ проектный продольный профиль по оси дороги может быть создан двумя основными способами: динамической оптимизацией и конструированием.



### КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ

Конструирование состоит из создания, редактирования, сопряжения геометрических элементов и объединения их в одну линию проектного профиля. Этот способ позволяет разбить проектирование профиля на отдельные этапы с детальной проработкой сложных участков, где прохождение проектной линии обусловлено различными ограничениями.

Для создания примитивов, полилиний и графических масок служат команды меню **Построения**, а создание и редактирование функциональной маски *Проектный профиль* выполняется с помощью специальных команд меню **Оси/Проектный профиль** и **Оси/Редактировать Проектный профиль**.

### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ПРОФИЛЯ

Создание проектного профиля методом оптимизации позволяет получить наилучшее решение с максимальной автоматизацией процесса проектирования.

В системе ДОРОГИ представлены два метода оптимизации проектного профиля: **Экспресс-Оптимизация**  и **Слайд-Оптимизация**  (меню **Оси/Проектный профиль**).


Применение того или иного метода оптимизации зависит от решаемых задач и желаемых итоговых результатов.

### ЭКСПРЕСС-ОПТИМИЗАЦИЯ

Главное преимущество *экспресс-оптимизации* – это быстрое создание проектного профиля с учётом всех ограничений, предъявленных к нему. При этом, как правило, обеспечивается минимальное отклонение проектной линии от заданного эскиза. В результате работы экспресс-оптимизации проектный профиль создаётся в виде непрерывной цепочки коротких отрезков прямых и параболических кривых с общей касательной в точках стыковки (гладкость сопряжения  $G^1$ ).



Гладкость  $G^1$  обеспечивает непрерывность изменения только уклонов проектной линии продольного профиля (далее *проектного профиля* (ПП)). При этом кривизна элементов в точках их сопряжения, как правило, изменяется скачкообразно.

Для уменьшения числа таких точек служит параметр  $\pm\Delta G^1$ , см (*допустимое отклонение от  $G^1$ -гладкого проектного профиля*) в окне параметров команды **Экспресс-Оптимизация** . Данный параметр позволяет программе применять более длинные прямые или квадратичные кривые в тех случаях, когда это не ведёт к существенным отклонениям от решения с наилучшим приближением проектного профиля к эскизной линии (ЭЛ).

Недостатком проектного профиля, полученного в результате **Экспресс-Оптимизация**, можно считать несоблюдение формальных требований к длинам кривых ПП.

---

**На заметку** *Степень соблюдения формальных требований к минимальным длинам кривых  $G^1$ -гладкой проектной линии зависит от заданных ограничений, а также от качества обоснования и предварительной проработки пользователем очертаний эскиза.*

---

Успешно использовать экспресс-оптимизацию можно для решения следующих задач:

- определить оптимальное положение проектного профиля;
- выяснить возможность обеспечения всех заданных ограничений;
- провести предварительный анализ и оценку объёмов работ для ремонта либо строительства дороги.

## СПЛАЙН-ОПТИМИЗАЦИЯ

В результате работы *сплайн-оптимизации* создаётся проектный профиль в виде непрерывной цепочки кубических сплайнов с общей касательной и одинаковой кривизной в точках стыковки (гладкость сопряжения  $G^2$ ). Время выполнения сплайн-оптимизации напрямую зависит от тех значений, которые заданы в окне параметров команды и в графах сетки **Оптимизация**. Они влияют на длины кривых и на плавность проектного профиля, а также на степень его приближения к ЭЛ.

**Смотри также** *Ниже будет дано подробное описание исходных данных для оптимизации (см. раздел «Этапы оптимизации»).*

Работу сплайн-оптимизации можно существенно ускорить, если в качестве начального приближения использовать проектный профиль, созданный ранее.

Для этого подойдет профиль, полученный различными методами конструирования, экспресс– или сплайн–оптимизации.

Главное, что такой профиль должен отвечать следующим требованиям:

- непрерывность на всем участке оптимизации,
- отсутствие изломов (гладкость сопряжения  $G^1$ ),
- соответствие всем геометрическим ограничениям и условиям приближения к эскизной линии,
- согласованность по отметкам в контрольных точках.

В процессе оптимизации проектная линия динамически отрисовывается в окне профиля. При этом в окне параметров отображаются свойства, которые позволяют численно оценить, как проходит оптимизация. Процесс оптимизации можно прервать в любой момент. Целесообразно это делать, когда динамика изменения «объемов» между итерациями становится незначительной. Проектный профиль, созданный любым способом, доступен для дальнейшего редактирования.

Система позволяет создавать и сохранять несколько вариантов проектного профиля для их оценки и выбора наилучшего решения.

Вся информация по проектному профилю настраивается пользователем для отображения на экране и для передачи на чертеж.

На основании проектного профиля в системе формируются различные ведомости: отметок, прямых и кривых, расстояний видимости в прямом и обратном направлении, уклонов и радиусов и другие.

### ЭТАПЫ ОПТИМИЗАЦИИ

В общем случае оптимизация предполагает следующие этапы:

1. **Расчет Линии руководящих отметок (ЛРО).** ЛРО создается автоматически по рабочим отметкам от черного профиля, которые рассчитываются на заданных поперечниках по условиям нового строительства или ремонта.

При новом строительстве определяется максимальная рабочая отметка по следующим критериям:

- высота насыпи, незаносимой снегом;
- возвышение покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод (РУГВ) или уровнем стоящих поверхностных вод (УСПВ) (на участках трассы, где определен II или III тип местности по увлажнению);
- возвышение покрытия над расчетным горизонтом воды (РГВ) (у водоёмов и искусственных водопропускных сооружений и на подходах к ним).

При ремонте рабочие отметки определяются из условия минимизации объемов выравнивающих материалов.

ЛРО может использоваться без каких-либо корректировок как эскиз для оптимизации. Такой вариант особенно актуален в условиях

ремонта. При этом создание эскизной линии необязательно.

2. **Создание эскизной линии (ЭЛ).** Эскизная линия (как и ЛРО) определяет желаемое положение проектного профиля. Проектный профиль, полученный в результате оптимизации, будет максимально приближен к эскизной линии с заданным условием приближения: *произвольно, не выше, не ниже*.

ЭЛ не должна иметь горизонтальных и вертикальных разрывов в пределах участков оптимизации. Желательно, чтобы ЭЛ не имела резких изломов, так как в этом случае при оптимизации могут создаваться участки кривых небольшой длины.

ЭЛ можно создать:

- по маске ЛРО (используя рабочие отметки, рассчитанные программой по заданным условиям);
- задать произвольные рабочие отметки от чёрного профиля (если необходимо учесть условия, которые не предусмотрены в расчёте ЛРО) и по ним автоматически создать ЭЛ;
- интерактивно, в процессе построения учитывая необходимые условия.

ЭЛ можно редактировать всеми доступными командами редактирования функциональных масок. Редактирование может быть необходимо, например, для «сглаживания» участков, которые созданы по маске ЛРО или по рабочим отметкам.

Если при подготовке исходных данных были созданы и ЛРО, и ЭЛ, то для оптимизации будет выбрана ЭЛ. Если ЭЛ отсутствует, то – ЛРО. Если отсутствуют и ЛРО, и ЭЛ, то оптимизация не выполняется.

В состав исходных данных для оптимизации продольного профиля добавлен параметр  $\pm\Delta\text{ЭЛ}$ , см (*допустимое отклонение от эскизной линии*), который может быть задан и отредактирован на отдельных участках дороги (графа **Генерализация Эскизной линии**). Учёт данного параметра в процессе **Слайн-Оптимизации** позволяет временно исключать избыточные точки ЭЛ (ЛРО) из оценки соблюдения критериев оптимизации.

---

**На заметку** *Избыточными* считаются те точки, которые отстоят от прямой, соединяющей смежные точки, на меньшую величину, чем задана через параметр  $\pm\Delta\text{ЭЛ}$ , см.

---

В подавляющем большинстве случаев эта мера существенно ускоряет процесс **Слайн-Оптимизации** без ущерба его качеству. Применение параметра  $\pm\Delta\text{ЭЛ}$  особенно актуально в случаях использования данных лазерного сканирования.

По умолчанию допустимое отклонение от эскизной линии задано **3 см** на всём протяжении проектируемой дороги.

3. **Создание контрольных точек (КТ).** КТ определяют границы участков оптимизации и параметры проектного профиля на этих границах. Отметка КТ задаёт отметку профиля, в свойствах КТ определяется уклон и кривизна проектной линии в данной точке (кривизну можно не ограничивать). Параметры контрольных точек уточняются в окне параметров или интерактивно, перемещая соответствующие управляющие точки.

Если на момент запуска одного из методов оптимизации (команды **Экспресс-Оптимизация** или **Слайн-Оптимизация**) контрольные точки не созданы, то система назначит их автоматически.

Отметка и уклон для КТ будут определены по эскизной линии, а если ЭЛ нет, то по ЛРО. При этом контролируются значения уклонов КТ: если уклон ЭЛ или ЛРО в данной точке больше заданного максимально допустимого значения, то принимается заданный уклон. Кривизна в контрольных точках не ограничивается.

Автоматически КТ создаются только по границам участков ЭЛ или ЛРО, а длина участка должна быть не менее 100 м.

При редактировании первой КТ (той, что определяет границу участка оптимизации слева) может быть создан **эскиз**.

Эскиз строится автоматически с заданным числом углов поворота по всей длине участка оптимизации. Вершины углов эскиза можно перемещать, добавлять и удалять, изменять отметку, длины и уклоны тангенсов. Информация по кривым, вписанным в ВУ, – радиус и длина, вынесена в окно параметров.

Эскиз сохраняется, в том числе, и в качестве эскизной линии для дальнейшего использования в процессе оптимизации.

4. **Геометрические и конструктивные ограничения** определяют минимальные радиусы выпуклых и вогнутых кривых, максимальный уклон, положение проектного профиля относительно ЭЛ или ЛРО (произвольно, не выше, не ниже). При оптимизации проектный профиль будет создаваться с учётом заданных ограничений.

Кроме того, можно создать разные участки, на которых проектный профиль будет в разной степени тяготеть к ЭЛ или ЛРО. Например, в большей степени – на участках ремонта и в меньшей – на участках нового строительства. Для этого служит коэффициент весомости.

В исходные данные для выполнения **Слайн-Оптимизации** добавлена графа с параметром, влияющим на плавность проектного

профиля, **Условный критерий плавности** (рис. 20.1).

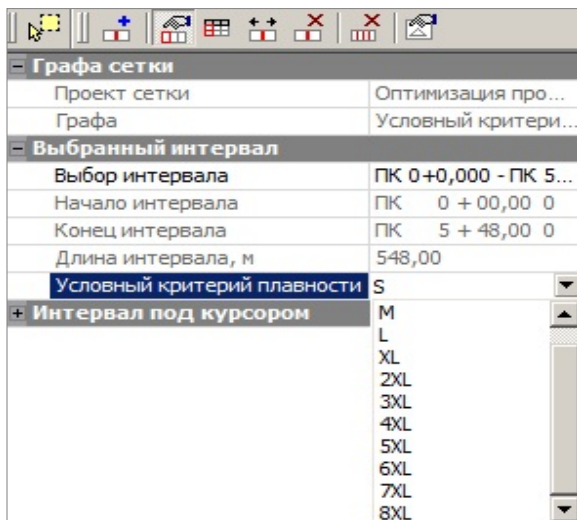


Рис. 20.1

**На заметку** Добавление параметра **Условный критерий плавности** обусловлено тем, что гибкость кубических *VGVSpline*, которая наилучшим образом служит целям **Сплайн-Оптимизации**, может приводить к высокому темпу изменения кривизны  $dk/dl$  и, соответственно, к более высокой скорости изменения центрбежных ускорений. Безусловно, это менее пагубно сказывается на удобстве и плавности движения автомобилей, чем скачкообразное изменение кривизны на дороге с гладкостью профиля  $G^1$ . Но для гарантированного обеспечения плавности проектного профиля желательно исключать участки *VGVSpline* с высоким темпом изменения кривизны  $dk/dl$ .

Предельные значения этой характеристики задаются через параметр, который ассоциируется с низкой, средней, большой, очень большой, очень-очень большой и т.д. плавностью. Поэтому возможные градации плавности обозначены символами *S, M, L, XL, 2XL ÷ 8XL* (рис. 20.1).

Алгоритм **Сплайн-Оптимизации** расценивает несоблюдение требуемой плавности проектного профиля так же, как и несоблюдение минимальных радиусов кривизны или максимальных уклонов. Вместе с этим, по объективным законам геометрии, соблюдение плавности возможно далеко не всегда, в результате чего **Сплайн-Оптимизация** может завершаться преждевременно или с недостаточным приближением к функции цели по критерию минимума объёмов дополнительных работ. Поэтому к требуемой плавности ПП следует относиться обоснованно, с пониманием сути возможных последствий.

В таблице приведены значения требуемой плавности ПП для автомобильных дорог разных категорий, которые могут быть выбраны в качестве начальных (рис. 20.2).

Минимальная плавность *S* практически не окажет влияния на разницу результатов *Слайн-Оптимизации* между её предыдущей и новой версиями. Вместе с этим значение **комфортной скорости движения**, которое мы видим по ходу выполнения оптимизации, позволяет понять, насколько плавность не соответствует заданной категории дороги и надо ли её повышать.

Категория	Требуемая плавность
V	S
IV	S-M
III	M-L
II	L-XL
I	XL-2XL

Рис. 20.2

**На заметку** *Плавность выше 2XL может быть востребована при проектировании продольных профилей обычных, скоростных (СМ) и высокосортных рельсовых магистралей (ВСМ) или при проектировании продольных профилей автомобильных дорог высоких категорий в равнинной или слабопересечённой местности.*

В зависимости от установленного значения параметр **Условный критерий плавности** может приводить к увеличению минимальных радиусов вертикальных кривых, а также менять длины прямых и непрерывно вогнутых или выпуклых участков проектного профиля.

5. **Оптимизация.** Оптимизация выполняется на участках, которые автоматически создаются между смежными контрольными точками. Длина участков оптимизации должна быть не менее 100 м (фактически, это минимально допустимое расстояние между КТ).

Перед оптимизацией определяется состояние участков: если исходные данные в пределах участка некорректны, например нет ЭЛ (ЛРО) или параметры КТ не соответствуют геометрическим ограничениям (по отметке и уклону), то на таком участке оптимизация невозможна.

Перед запуском оптимизации пользователь выбирает участки, где её необходимо выполнять. Выбор возможен из числа участков, на которых корректны исходные данные.

## УПРАЖНЕНИЕ




### ПРИМЕР СОЗДАНИЯ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ


Покажем создание продольного профиля способом динамической оптимизации на примере трассы *Участок АД-1*.

Для этого:

- рассчитаем линию руководящих отметок;
- создадим эскизную линию и контрольные точки;
- определим ограничения и запустим процесс оптимизации;
- получим все информационные данные по проектному профилю, оценим его и при необходимости отредактируем отдельные места.

### СОЗДАНИЕ ЛРО

1. Укажите проект сетки **Линия руководящих отметок** (узел Данные профилей). Видимость слоёв сетки должна быть включена.
2. Укажите графа **Рабочие отметки от Черного профиля**.
  - В окне параметров нажмите кнопку **Создать точки по параметрам** .
  - Обратите внимание на настройки в группе **Параметры создания**. Они определяют частоту расчётных точек. Значение в строке **Шаг расстояние** равно **10м**. Если потребуются изменить настройки создания, то после их редактирования надо применить построение – нажать кнопку  <F12>.
  - Нажмите кнопку **Создать Линию руководящих отметок** .
 

В результате рассчитываются рабочие отметки от черного профиля (заполняется графа **Рабочие отметки от Черного профиля**), а на экран выводится протокол создания ЛРО: в начале и в конце проектируемой трассы выделены участки, на которых ЛРО рассчитана по условиям ремонта, а между ними участок ЛРО, рассчитанной по условиям нового строительства.
  - Закройте протокол и примените построение  <F12>. В окне **Продольный профиль** отобразится ЛРО.

**На заметку** *Рассчитать рабочие отметки от чёрного профиля для последующего создания ЛРО можно и при помощи команды **Оси/Данные от Линии руководящих отметок/ Рабочие отметки от Черного профиля** (активен проект Профили) или одновременно с созданием ЛРО – команда **Оси/ Линия руководящих отметок/ Рассчитать**.*

Оценить полученный результат можно по данным в протоколе, в окне **Продольный профиль** и в сетке **Линия руководящих отметок**. Поясним, что система рассчитала ЛРО по условиям нового строительства на том участке дороги, где не соблюдается значение минимального перекрытия существующего и проектного покрытий, заданного в графе **Участки ремонта** (4,0 м). Следовательно, ремонт на этом участке невозможен, и ЛРО создана согласно настройкам, принятым по

умолчанию для нового строительства (рис. 20.3).

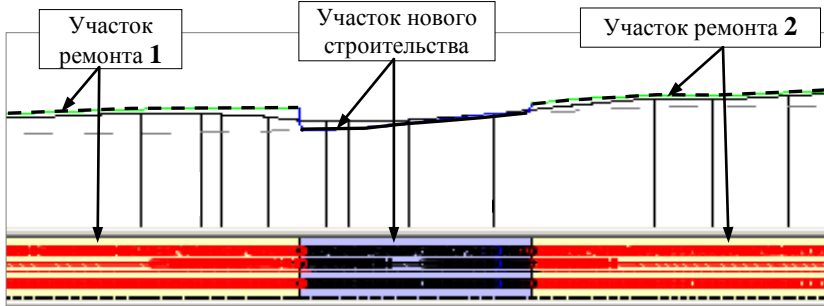



Рис. 20.3


В нашем случае отметки ЛРО на участке нового строительства определяются по точкам пересечения оси дороги и линии быта. Участок нового строительства небольшой, поэтому изменять условия построения ЛРО на этом интервале не имеет смысла. На участках ремонта рабочие отметки по ширине существующего покрытия должны быть не меньше 0,12 м (сумма толщин слоев усиления (0,05+0,07)). Чтобы убедиться в этом, просмотрите поперечники (команда **Виды работ/ Работа с поперечниками** ).

После вызова команды в параметрах задайте просмотр проектных поперечников от ЛРО (рис. 20.4). Линию ЛРО будем использовать для создания эскизной линии.

Параметры	
Режим просмотра	Произвольный ПК
ПК	ПК 1 + 41,10 0
Проектный поперечник	От Проектного профиля
Протокол создания поперечника	От Проектного профиля
	От Эскизной линии
	От Линии руководящих отметок
	От Вспомогательного профиля
Масштабы	
Масштаб генерализации гориз...	100
Масштаб генерализации верти...	

Рис. 20.4

## СОЗДАНИЕ ЭСКИЗНОЙ ЛИНИИ

- Выберите команду **Оси/Эскизная линия/На полилинии**.
  - Для упрощения захвата можно использовать выбор полилинии по фильтру. В окне параметров в поле строки **Выбор по фильтру** откройте одноименный диалог при помощи кнопки  и выберите в нем только строчку **Линия руководящих отметок**.
  - В окне **Продольный профиль** двойным щелчком мыши захватите ЛРО на участке ремонта **1** (рис. 20.3), затем ЛРО на участке ремонта **2**.
- Эскизную линию (ЭЛ) на участке нового строительства постройте



при помощи команды **Оси/Эскизная линия/С созданием элементов**.

- Захватите конечную точку ЭЛ на участке ремонта **1** и дважды начальную точку ЭЛ на участке ремонта **2**.

Таким образом, мы создали эскизную линию на протяжении всей трассы. Информация по ЭЛ (длины и уклоны отрезков ломаной линии, рабочие и абсолютные отметки) будет получена одновременно с её созданием при выполнении двух условий:

- в окне параметров команд создания ЭЛ должно быть установлено **Актуализировать – Да**;
- предварительно выбраны данные от эскизной линии, которые следует получать при актуализации (команда **Установки/Настройка актуализации данных профилей и сеток**) (рис. 20.5).

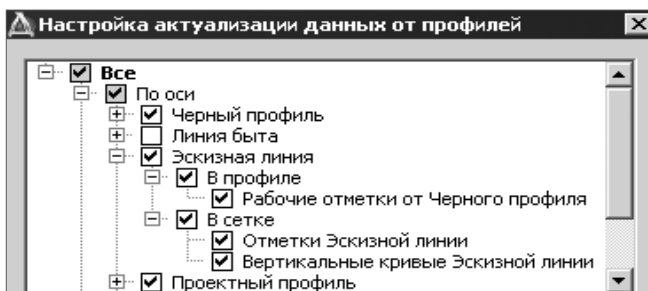


Рис. 20.5


**На заметку** При необходимости изменить настройки создания каких-либо данных по ЭЛ следует воспользоваться индивидуальными командами. Для рабочих отметок от черного профиля – это команда меню **Оси/Данные от Эскизной линии**. Для остальных данных – команды заполнения граф, предназначенных для эскизной линии, в сетке **Оптимизация профиля узла Данные профилей**.

## СОЗДАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК

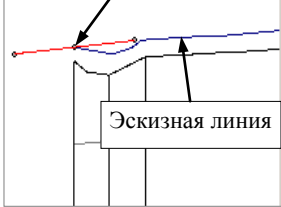
Контрольные точки для нашего примера создадим интерактивно – в начале и в конце трассы. Тем самым мы определим интервал оптимизации на всём протяжении проектируемого объекта, зададим отметки и уклоны проектной линии в начале и в конце трассы.

**На заметку** Если запустить процесс оптимизации без предварительного построения КТ, то они будут созданы автоматически по границам каждого участка эскизной линии. Средний участок ЭЛ меньше 100 м, значит, для оптимизации будут доступны только первый и последний участки ЭЛ.

1. Выберите команду **Контрольные точки** в меню **Оси/ Параметры оптимизации**.

- Нажмите кнопку **Создать элемент по курсору**  на локальной панели инструментов и захватите точку на эскизной линии в начале трассы.

КТ в начале трассы



Контрольная точка	
Отметка, м	113,82
ПК	ПК 0 + 00,00 0
Рабочая от Черного профиля, м	0,13
Рабочая от Эскизной линии, м	0,00
Уклон, о/оо	5,0
Разность уклона с Эскизной линией, о/оо	15,2
По кривизне	Не ограничивать
Хранится в слое	Контрольные точки

Рис. 20.6


КТ в конце трассы



Контрольная точка	
Отметка, м	115,41
ПК	ПК 5 + 48,00 0
Рабочая от Черного профиля, м	0,15
Рабочая от Эскизной линии, м	0,00
Уклон, о/оо	2,5
Разность уклона с Эскизной линией...	-0,0
По кривизне	Не ограничивать
Хранится в слое	Контрольные точки

Рис. 20.7

- В окне параметров уточните параметры КТ (рис. 20.6).
- Для создания второй КТ захватите точку на эскизной линии в конце трассы и отредактируйте её параметры (рис. 20.7).

**На заметку** При выборе точек удобно пользоваться командой **Вид/ Масштабировать/ Увеличить рамкой**  <Ctrl+I>.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Поочередно открывая вкладки диалога, который вызывается командой **Оси/ Параметры оптимизации/ Геометрические ограничения**, ознакомьтесь с заданными по умолчанию значениями (рис. 20.8).


В нашем примере эти ограничения будут приняты без изменений.

**На заметку** Для ввода и редактирования ограничений можно также использовать специальные графы сетки **Оптимизация профиля**. Этот вариант ввода данных удобнее, если требуется определить различные параметры на нескольких участках профиля. Для создания интервалов в графах можно захватывать любые характерные точки в окнах **План, Продольный профиль, Развернутый план и Сетки**.


Условия для оптимизации определены, перейдем к её выполнению.


## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ

Оптимизацию эскизной линии выполним при помощи команды **Оси/Проектный профиль/Слайн-Оптимизация**.

1. После вызова команды в окне параметров можно выбрать какой-либо участок трассы для оптимизации. На нашем примере участки не создавались, интервал оптимизации – вся длина трассы.
2. Просмотрите параметры оптимизации и нажмите кнопку **Выполнить оптимизацию**  на локальной панели инструментов.

**Смотри также** *Подробнее о создании проектного профиля методом оптимизации можно прочитать в статье **Проектирование продольного профиля методами оптимизации** на сайте компании «Кредо-Диалог» в разделе Документация /Советы и рекомендации/ Проектирование дорог.*

Пока идет процесс оптимизации, кнопка **Прервать**  имеет синий цвет. Ею можно воспользоваться для остановки оптимизации в любой момент времени по вашему усмотрению. Как уже говорилось выше, целесообразно это делать, когда динамика изменения «объемов» между итерациями становится незначительной.

3. Нажмите кнопку **Прервать** , как только параметры *Геометрические ограничения, Конструктивные ограничения и Динамика изменения «объемов», %* станут равными нулю.

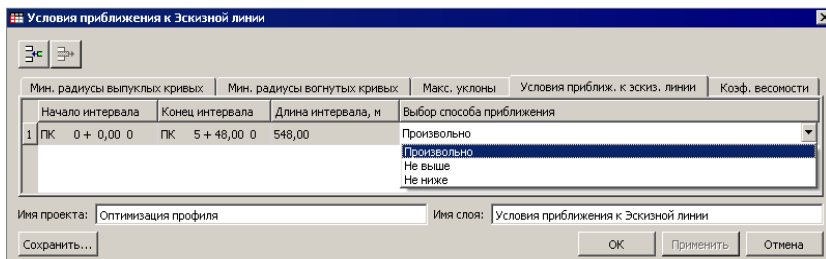



Рис. 20.8

4. Примените построение  <F12>. Проектный профиль создан.
5. Для анализа отклонений проектного профиля от заданных параметров выберите команду **Оси/ Параметры оптимизации/ Обновить интервалы несоответствия**.

На экран выводится протокол с описанием параметров созданного профиля и соответствия их заданным ограничениям.

Итак, в результате выполненной оптимизации мы получили проектную линию продольного профиля в виде цепочки сплайнов.

Обеспечены требуемые радиусы и уклоны вертикальных кривых, а также гладкое сопряжение (совпадение радиусов и уклонов) смежных элементов проектного профиля.

При необходимости изменить проектную линию можно использовать команды меню **Оси/Редактировать Проектный профиль**, в том числе и для замены сплайнов другими элементами (прямыми, окружностями, параболами).


## ПРИВЯЗКА ТИПОВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ


После проектирования продольного профиля уточним привязку типов дорожной одежды.


1. Укажите проект сетки **Дорожная одежда и ремонт покрытия**, затем графу **Технология ремонта слева**.

В окне параметров нажмите кнопку **Обновить данные графы** .


В графе создаются интервалы ремонта с устройством уширения (*Срезка обочины*) и новой дорожной одежды (*Новое строительство*).

Просмотреть список интервалов можно в таблице, которая открывается при нажатии кнопки **Редактировать в таблице** .


2. Нажмите кнопку **Выбор элементов**  и укажите курсором графу **Технология ремонта справа**.

3. Запустите анализ дорожной одежды для правой полосы дороги кнопкой **Обновить данные графы** .

В результате в графе **Технология ремонта справа** созданы интервалы с типами *Срезка обочины* и *Новое строительство*, а также без устройства уширений – *По ширине проекного покрытия*.

4. Выберите команду **Участки ремонта** и разделите общий интервал в точках по границам участка с типом *Новое строительство* при помощи кнопки **Разделить интервал** .

Таким образом, мы выделили интервал, на котором будет устраиваться новая дорожная одежда. Для него назначим новый тип и определим параметры разборки существующей дорожной одежды.

5. Нажмите кнопку **Параметры интервала** , укажите нужный интервал, выберите тип интервала *Разборка дорожной одежды* и задайте толщины разборки (рис. 20.9).

Тип интервала	Разборка дорожной одежды
<b>- Разборка дорожной одежды</b>	
Толщина покрытия, м	0,12
Толщина основания, м	0,25

*Рис. 20.9*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЮВЕТОВ

Работа по проектированию кюветов в системе ДОРОГИ начинается в стилях откосов насыпи и выемки, где задаются геометрические параметры кюветов и выбирается вариант их создания.

**Смотри также** *Сведения о стилях откосов насыпи, шаблонах откосов и кюветов приведены в главе 17 «Земляное полотно».*

Геометрические параметры кюветов: заложение внутреннего и внешнего откосов; уклон, поперечный профиль и ширина по дну, требуемая и максимальная глубина.

Варианты создания кюветов: **На заданную глубину от откоса или прикюветной полки** и **По расчетной точке**.

В обоих случаях возможен учёт уклона чёрного поперечника: если его фактический уклон больше заданного значения и направлен от проектного откоса, то кювет не создаётся.

---

**На заметку** *Уклон чёрного поперечника – это уклон линии, которая получена аппроксимацией узлов чёрного профиля на расстоянии 10 м от точки пересечения проектного откоса и чёрного профиля.*

---

При выборе варианта **На заданную глубину от откоса или прикюветной полки** создание кювета происходит без дополнительных условий.

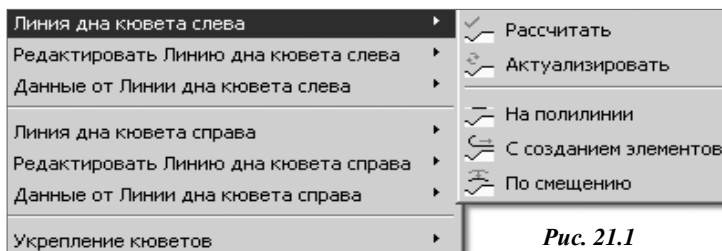
При выборе варианта **По расчетной точке** кювет создаётся при условии, что расчётная точка находится ниже чёрного профиля (ЧП), и кювет не создаётся – если выше.

Расчётная точка принимается на заданном смещении от бровки земполотна, низа дорожной одежды (при отсутствии подстилающего слоя) или от низа подстилающего слоя.

В результате, по параметрам, заданным в стилях откосов, кюветы отрисовываются на поперечниках (команда просмотра поперечников

**Виды работ/ Работа с поперечниками** .

Работа по проектированию продольных профилей и назначению укреплений по дну и откосам кюветов осуществляется в проекте **Профили** с использованием команд меню **Водоотвод** (рис. 21.1).



Продольный профиль по дну кювета может быть создан следующим образом:

- автоматическим расчётом отметок согласно тем настройкам, которые были заданы в стилях откосов (команда **Рассчитать**);
- интерактивным построением проектной линии (команды **На полилинии**, **С созданием элементов**, **По смещению**).

Расчётные точки определяются программно. Это характерные (список ниже) и, при необходимости, дополнительные точки, чтобы в итоге расстояние между смежными расчётными точками было не больше 1 м.

Список характерных точек:

- точки изменения конструкции дороги – пикетное положение всех точечных данных и границ интервалов всех граф проектов **Фактические параметры проезжей части и Фактические параметры обочины слева/справа**;
- пикетное положение всех границ интервалов всех граф проекта **Земляное полотно и ремонт откосов**;
- все узлы трассы АД в плане;
- все характерные точки проектного профиля (используются при расчёте вертикальных кривых);
- для политрассы, кроме точек, указанных выше, дополнительно учитываются точки изменения конструкции разделительной полосы.

В результате по рассчитанным отметкам на участках устройства кюветов создаётся ломаная линия. Для придания требуемого продольного уклона и оформления чертежей профиля такую линию, как правило, необходимо редактировать (команда **Изменить узлы и звенья** меню **Водоотвод/Редактировать Линию дна кювета слева/справа**) или заменять при помощи команд интерактивного создания профилей.

После изменения отметок по дну кювета следует проверить, возможно ли создание кювета по данным отметкам. Для этого служит команда **Актуализировать**. Она проверяет отметку на каждом характерном поперечнике.

В случае, когда глубина кювета становится равной нулю или значению *Максимальная глубина кювета*, определенному в стиле откосов, команда изменяет отметку дна на рассчитанную по параметрам стиля.

**На заметку** *Глубина кювета отсчитывается от начала внутреннего откоса кювета до дна кювета.*

При помощи команды **Актуализировать** происходит и обновление черного профиля кювета (рис. 21.2).

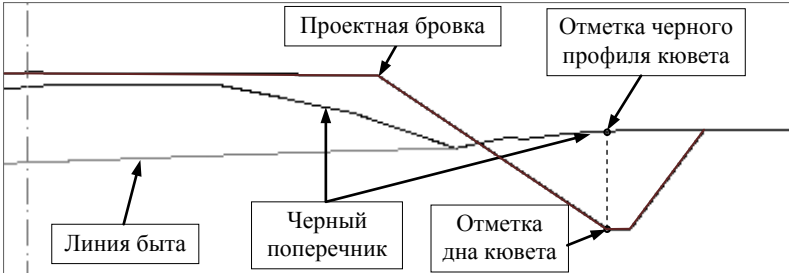


Рис. 21.2

**На заметку** *Если кювет не назначен в стиле, то никакая другая работа по созданию и редактированию кюветов невозможна.*

При необходимости исключить устройство кюветов на каком-либо участке дороги можно использовать следующие возможности:

1. Применить на участке стиль откосов без устройства кюветов.
2. После автоматического создания профиля по дну кювета выделить участок (команда **Редактировать линию дна кювета слева/справа /Разделить**).

Затем для этого участка в окне параметров команды **Редактировать линию дна кювета слева/справа /Параметры** для параметра **Кювет** выбрать настройку *Не создавать* (рис. 21.3).

После выполнения команды система не будет создавать кювет на поперечниках этого участка и заполнять данные в графы сетки для кювета слева/справа, даже если в стиле откосов было задано создание кюветов.

После проектирования профилей кюветов следует назначить материалы и толщины укреплений на откосах и по дну кювета. Интервалы с различными видами укреплений слева и справа от оси создаются при помощи команд меню **Водоотвод/Укрепление кюветов**.

Для хранения информации по отметкам, уклонам дна и укреплениям кюветов и передачи её на чертёж предназначены проекты сеток **Кювет слева** и **Кювет справа**.



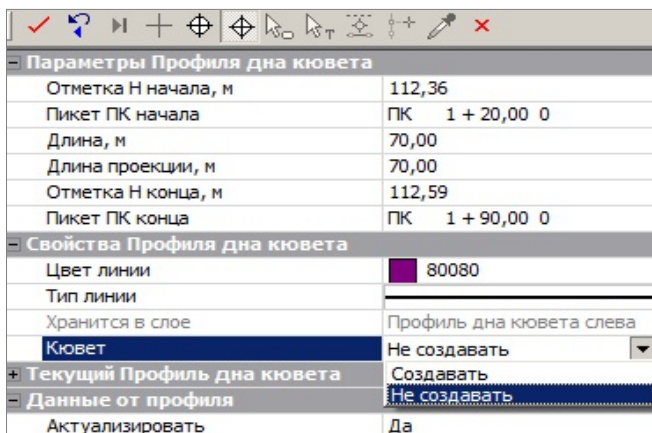


Рис. 21.3


Перейдем к созданию профилей кюветов. Будем работать с проектом, сохраненным в виде файла *Участок АД-1 (проектный профиль).prx* (папка **Документация\Материалы упражнений\Дороги**).

Загрузить проект можно при помощи команды **Данные/ Открыть Проект** или из проводника двойным кликом левой клавиши мыши по названию файла.

В данном проекте для трассы *Участок АД-1* был создан проектный профиль по оси дороги, определены параметры земляного полотна и дорожной одежды.

Для продолжения работы с трассой в профиле примените команду **Дорога/ Работа с профилями Трассы АД**.

### АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ ПОПЕРЕЧНИКОВ

Оценить результаты работы на данном этапе проектирования можно, просматривая поперечники при помощи команды **Виды работ/ Работа с поперечниками** .

**На заметку** В окне параметров команды в поле **Проектный поперечник** должна быть настройка **От Проектного профиля**.

Как видим, на протяжении всего объекта земляное полотно представлено невысокими насыпями слева/справа от оси и в основном, с устройством кюветов.

Кюветы создаются автоматически согласно тем условиям, которые определены в шаблоне кювета *трапецидального сечения*, принятого для насыпи высотой до 2 м по умолчанию.

## УПРАЖНЕНИЕ

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ КЮВЕТОВ

Выполним проектирование профилей кюветов для левой стороны дороги.

1. Выберите команду **Водоотвод/ Линия дна кювета слева/ Рассчитать** (активен проект **Профили**).
2. В окне параметров можно изменить значение минимальной длины участка профиля, который может быть создан в результате расчета, а также выполнить прореживание узлов, тем самым объединяя короткие отрезки профиля между расчетными точками (шаг расчета принят  $\approx 1$  м) с незначительным изменением уклона в отрезки большей длины (рис. 21.4).

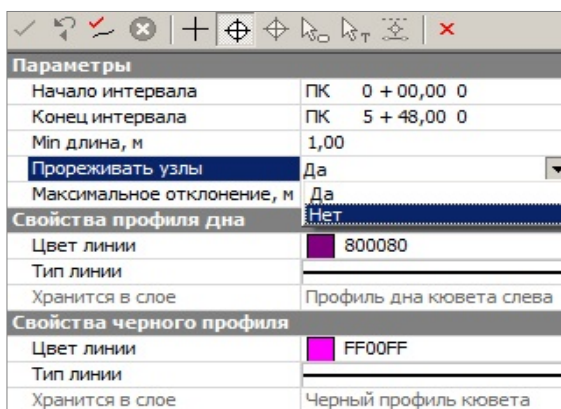



Рис. 21.4

При настройке **Прореживать узлы** – **Да** появляется параметр **Максимальное отклонение, м**, в поле которого можно задать значение отклонения.

3. Для первичного расчета оставьте настройку **Прореживать узлы** – **Нет**.
4. Запустите расчет при помощи кнопки **Выполнить расчет** .
5. Проанализировать полученный профиль кювета можно и визуально в окне **Продольный профиль** (рис. 21.5), но удобнее это сделать на основе данных, которые автоматически рассчитываются и заполняются в сетке **Кювет слева**.

**На заметку** Данные от профилей кюветов должны быть отмечены в диалоге **Настройка актуализации данных от профилей**.



Рис. 21.5

В графе **Уклон**, длина мы видим созданные отрезки профиля в основном с шагом 1 м и с уклонами, которые не всегда соответствуют нормативным требованиям для обеспечения водоотвода.

б. Для обеспечения продольного водоотвода на всем протяжении дороги отредактируем рассчитанный профиль. Выберите команду **Водоотвод/Редактировать Линию дна кювета слева/Изменить узлы и звенья**.

– Укажите курсором линию дна кювета.

– В окне параметров нажмите кнопку **Заменить сегмент звеном**

– Переведите курсор в режим **Захват точки <Alt+2>**, захватите первую (ПК 0+00) и последнюю (ПК 5+48) точки на профиле кювета.

– В окне параметров указан элемент построения **Заменить звеном – L-прямой** (рис. 21.6).

– Там же можно отследить параметры прямой, заменившей ломаную линию дна кювета, отметки и пикеты начальной и конечной точек (рис. 21.6).


– Чтобы увеличить уклон профиля, выберите команду **Переместить узел или звено** (рис. 21.7).

Параметры замены	
Заменить звеном	L-прямой
Длина L, м	548,00
Уклон I, о/оо	2,9
Начало прямой	
Отметка Н узла, м	112,43
Отметка храб. точки, м	-1,24
Пикет ПК узла	ПК 0 + 00,00
Конец прямой	
Отметка Н узла, м	114,03
Отметка храб. точки, м	-1,21
Пикет ПК узла	ПК 5 + 48,00

Рис. 21.6


Параметры перемещения	
Заменить звеньями	Прямыми
Способ перемещения	Вертикально
Отметка Н точки, м	111,83
Пикет ПК точки	ПК 0 + 00,00
Отметка храб. точки, м	-1,83
L смещения, м	-0,59
Тип узла	Начальный узел
Прямая справа	
Длина L, м	548,00
Длина проекции, м	548,00
Уклон I в узле, о/оо	4,0

Рис. 21.7

- В строке **Способ перемещения** из выпадающего списка выберите значение **Вертикально** (рис. 21.7).
- Захватите начальную точку прямой и, переместив курсор вниз, укажите произвольную точку.
- В окне параметров уточните значение уклона **4‰** (рис. 21.7).
- Примените построение  **<F12>**.

В результате выполненных действий создан профиль по дну кювета слева длиной 548 м и с уклоном 4‰.

7. Данные в сетке **Кювет слева** обновились автоматически.
8. Выполним проверку корректности изменений линии дна кювета и обновим чёрный профиль кювета при помощи команды **Водоотвод/Линия дна кювета слева/ Актуализировать**.

- После выбора команды нажмите кнопку **Выполнить расчёт**  на локальной панели инструментов. Расчёт будем проводить на всем протяжении трассы.
- В результате актуализации линия дна кювета осталась без изменений, следовательно, новое, отредактированное, положение кювета слева корректно и будет учтено при отрисовке поперечников и при подсчёте объёмов работ.

9. Перейдём к назначению параметров укрепления откосов и дна кювета.

- Выберите команду **Водоотвод/Укрепление кюветов/ Параметры укрепления кюветов**.
- Проанализируйте данные таблицы, которые были скопированы из шаблона, – укрепление кюветов (дна и откосов) в зависимости от продольного уклона кювета.

---

**На заметку** *Материал укрепления выбирается таким же образом, как и при назначении слоёв дорожной одежды, из тематических объектов классификатора.*

---

10. Участки применения выбранных материалов для укрепления кюветов назначаются автоматически при помощи команды **Водоотвод/Укрепление кюветов/ Рассчитать укрепление кюветов слева**.

- Для нашего примера, при уклоне 4‰, на всем протяжении устройства кювета назначен растительный слой.

Аналогичным образом создайте профиль кювета справа.

Результат проектирования кюветов показан на рис. 21.8.

# ДОРОГИ

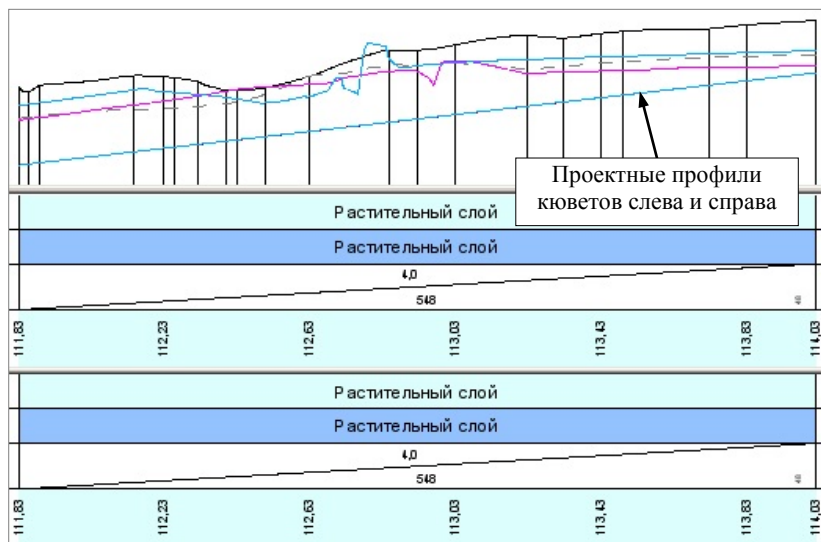


Рис. 21.8

## ОЦЕНКА ДОРОГИ

**ВНИМАНИЕ !** Оценка дороги – дополнительная задача, решаемая в системе ДОРОГИ. Она доступна только после получения специальной лицензии.

Оценка дороги в системе выполняется по следующим показателям:

- ровность IRI;
- расстояния видимости;
- итоговый коэффициент аварийности.

Для их расчёта необходимо перейти в окно профиля дороги на вид работ **Оценка дороги** и сделать активным соответствующий проект. В результате становится доступным меню с командами для определения выбранного показателя.

### ПОКАЗАТЕЛЬ РОВНОСТИ IRI

Расчёт показателя ровности IRI производится согласно положениям Технического отчета Всемирного банка №46 (World Bank Technical Paper Number 46 «Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements», M.W.Sayers, T.D. Gillespie, W.D.O.Paterson, 1986, 87 p.).

В алгоритме расчёта рассматривается движение расчётного автомобиля с постоянной скоростью по линии профиля. Схема расчётного автомобиля и его параметры, принятые в системе по умолчанию, показаны на рис. 22.1

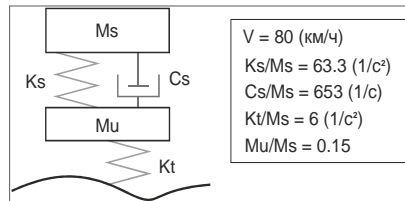


Рис. 22.1

Показатель ровности IRI может быть вычислен как для отрезков заданной длины (DPR), так и для определённого участка или для всей трассы.

Вы также можете спрогнозировать реальный показатель ровности IRI после строительства, задав поправку (параметр **Технологическая неровность**) в соответствии с классом точности дорожно-строительных машин и механизмов.

УПРАЖНЕНИЕ

1. Активизируйте проект **Ровность IRI** (узел **Сетки/ Оценка дороги**).
2. Выберите команду **Сетка Ровности IRI/Расчет ровности IRI** и задайте параметры расчёта (рис. 22.2).

Параметры расчета	
Основной профиль	Проектный профиль
Шаг отметок профиля, м	0,125
Длина отрезка DPR, м	10,000
Технологическая неровность	2
Выводить результат	IRI + технологическая неровность
Сохранить отметки профиля в TXT	Да
Параметры автомобиля	
Скорость, км/ч	80
Относительный коэффициент $K_s/M_s$ жесткости подвески к массе автомобиля, 1/с2	63,300
Относительный коэффициент $C_s/M_s$ сопротивления амортизатора к массе автом...	653,000
Относительный коэффициент $K_t/M_s$ жесткости шины к массе автомобиля, 1/с2	6,000
Относительный коэффициент $M_u/M_s$ массы шин к массе автомобиля	0,150

Рис. 22.2

- Выберите из списка профиль, по которому будете производить расчёт: **Проектный профиль** или **Черный профиль**.
  - Выберите из списка или задайте вручную шаг отметок профиля и длину отрезка DPR.
  - При необходимости задайте технологическую неровность.
  - Выберите из списка вид значений для отображения результата в графах:
    - **IRI** – значение показателя ровности на участке трассы;
    - **IRI+технологическая неровность** – то же, с учётом поправки на класс точности;
    - **IRI(DPR)** – значение показателя ровности длиной отрезка DPR на участке трассы;
    - **IRI(DPR)+технологическая неровность** – то же, с учётом поправки на класс точности.
  - При необходимости можно сохранить выбранные программой отметки профиля в текстовом файле в следующем виде: первая строка – шаг отметок (м); вторая строка – количество точек; третья и последующие строки – отметки профиля (мм).
  - При необходимости можно изменить параметры расчетного автомобиля, принятые по умолчанию.
3. После применения (кнопка  <F12>) выполняется расчёт показателя ровности IRI и заполняются графы **Ровность IRI** и **График ровности IRI** (рис. 22.3).

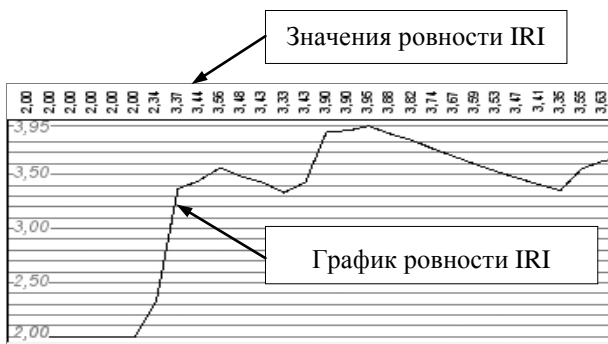


Рис. 22.3

4. Можно изменить настройку отображения полученных результатов (команды **Ровность IRI** и **График ровности IRI** в меню **Сетка Ровности IRI**).
5. Результат расчёта ровности IRI по всей дороге или на каком-либо участке можно получить в виде ведомости (команда **Ведомость ровности IRI** в меню **Сетка Ровности IRI**): выберите шаблон, настройте параметры и задайте участок расчета.

## РАССТОЯНИЯ ВИДИМОСТИ

Расстояния видимости рассчитываются на основании готового проектного решения. В расчёте используются данные по расположению трассы в плане, проектному профилю по оси дороги, поперечникам и по ситуационным препятствиям, заданным пользователем.

### ПРЕПЯТСТВИЯ РЕЛЬЕФНЫЕ

Препятствия рельефные – элементы запроектированной дороги (например, откосы выемок) или рельефа, ограничивающие видимость. Для определения рельефных препятствий в системе обрабатываются поперечники дороги: рассматривается **общая линия**, образованная чёрным поперечником и контуром проектного поперечника (рис. 22.4).

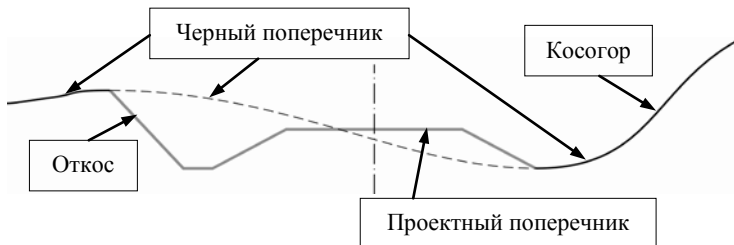


Рис. 22.4




Нижняя полуплоскость, ограниченная упрощенной бесконечной прямой, слева и/или справа от оси дороги (серые зоны на рис. 22.5), является рельефным препятствием.



Рис. 22.5

### УПРАЖНЕНИЕ

Определение рельефных препятствий происходит автоматически. Для этого необходимо выполнить несколько действий.

1. Сделайте активным проект **Расстояния видимости** и выберите команду **Препятствия рельефные слева** меню **Сетка Расстояний видимости**.
2. Нажмите кнопку **Обновить данные графы**  на локальной панели инструментов – запускается процесс определения поперечников, на которых есть рельефные препятствия.
3. После расчёта в графе создаются точки с параметрами отрезка упрощенной прямой препятствия на конкретном поперечнике: расстояние от оси (L), отметка точки (H), уклон (i) (рис. 22.5).

**На заметку** *Рельефные препятствия (точки в графе) не создаются, если на высоте 1 м от оси проектного поперечника нет пересечения горизонтальной линии с общей линией.*

4. Аналогичные действия необходимо выполнить и для правой стороны дороги (команда **Препятствия рельефные справа**).

### ПРЕПЯТСТВИЯ СИТУАЦИОННЫЕ

Препятствия ситуационные – объекты ситуации (здания, заборы, опоры и т.д.), ограничивающие видимость. Для их учёта предусмотрено создание точечных и интервальных данных. Для точки задаётся высота **H** (отметка абсолютная или относительная (от проектного профиля или рельефа)) и расстояние от оси дороги **L**.

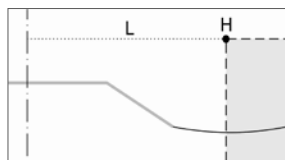


Рис. 22.6

Препятствие – серая зона, ограниченная по вертикали и горизонтали (рис. 22.6).

Ситуационные препятствия определённой длины задаются при помощи интервалов с аналогичными параметрами **H** и **L**.

Дополнительно *можно* указать различное расстояние от оси дороги в начале и в конце интервала.

Для создания ситуационных препятствий служит команда **Препятствия ситуационные слева/справа** меню **Сетка Расстояний видимости**. С её помощью создаются точки и/или интервалы по заданным параметрам (рис. 22.7).

Графа сетки	
Проект сетки	Расстояния видимости
Графа	Препятствия ситуационные слева
Выбранный интервал	
Выбор интервала	ПК 3+80,000 - ПК 4+75,000
Начало интервала	ПК 3 + 80,00 0
Конец интервала	ПК 4 + 75,00 0
Длина интервала, м	95,00
Препятствие	Ограждение
Расстояние от оси в начале, м	9,15
Расстояние от оси в конце, м	8,42
Высота	относительно оси проектного профиля ▾
Значение высоты, м	Абсолютная
Интервал под курсором	Относительно оси проектного профиля
	Относительно рельефа

Рис. 22.7

Аналогичным образом заполняются данные справа.

## РАСЧЕТ РАССТОЯНИЙ ВИДИМОСТИ

Для расчёта принято, что точка взгляда водителя, предмет на поверхности дороги и встречный автомобиль находятся на оси дороги.

Расчёт расстояний видимости выполняется по проектному профилю дороги в прямом и обратном направлениях. Далее эти расстояния могут корректироваться с учётом планового положения оси дороги и наличия препятствий.

### УПРАЖНЕНИЕ

Порядок выполнения расчёта расстояний видимости:

1. Выберите команду **Сетка Расстояний видимости/ Расчет расстояний видимости**.
2. Определите, какую видимость необходимо рассчитать: поверхности дороги или встречного автомобиля.
3. Задайте высоты глаз водителя и предмета или автомобиля.
4. Задайте значение нормируемой видимости для данной дороги.

---

*На заметку* Значение нормируемой видимости будет установлено для пикетов, на которых невозможно определить фактическое расстояние видимости. Как правило, это конец трассы (при расчёте видимости в прямом направлении) и начало трассы (при расчёте видимости в обратном направлении). Также данное значение будет в местах разрывов проектного профиля.

---

#### 5. Задайте шаг расчёта.

После применения выполняется расчёт и заполняются графы: **Расстояния видимости в прямом направлении, График расстояний видимости в прямом направлении**, и те же **в обратном направлении**. Каждая расчётная точка помимо значения расстояния видимости содержит информацию о том, чем ограничена видимость (профилем, рельефом или ситуацией).

Для быстрого нахождения участков с необеспеченной видимостью в настройке граф **График расстояний видимости в прямом направлении/ в обратном направлении** задайте для графической сетки параметр **Максимальное значение** равным нормативному. В графе отобразятся только те участки, на которых расстояние видимости равно или менее нормативного значения.

## КОЭФФИЦИЕНТЫ АВАРИЙНОСТИ

Расчёт коэффициентов аварийности производится согласно Рекомендациям по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах (Распоряжение Минтранса РФ от 24.06.2002 № ОС-557-Р).

Итоговый коэффициент аварийности  $K_{\text{итог}}$  определяется перемножением частных коэффициентов  $K_i$ . Значения  $K_i$  принимаются на основе анализа статистических данных о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) и характеризуют влияние на безопасность движения параметров дорог и улиц в плане, поперечном и продольном профилях, элементов обустройства, интенсивности движения, состояния покрытия.

Значения частных коэффициентов аварийности для дорог и улиц разных категорий приведены в Приложении 1 Рекомендаций по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.

При оценке безопасности движения на железнодорожных переездах по методу коэффициентов аварийности частные коэффициенты аварийности, характеризующие состояние и геометрические параметры автомобильных дорог, не используются, а выполняется расчёт частных коэффициентов по своей таблице значений.

При расчёте  $K_{\text{итог}}$  учитываются зоны влияния опасного места на прилегающие участки.

По значениям итоговых коэффициентов аварийности строится эпюра (линейный график). При значениях  $K_{итог} > 15$  при необходимости можно вводить дополнительные коэффициенты тяжести (стоимостные коэффициенты для учёта возможных потерь народного хозяйства от ДТП).

### СЕТКА КОЭФФИЦИЕНТЫ АВАРИЙНОСТИ

Сетка **Коэффициенты аварийности** разбита на две группы: **Исходные данные** и **Коэффициенты аварийности**.

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ


Группа **Исходные данные** состоит из рабочих интервальных и точечных граф для внесения, редактирования и хранения данных, которые будут использованы при определении коэффициентов аварийности.

**Смотри также** *Типы граф и их характеристика даны в главе 11 «Окно Профиль. Основные сведения».*

- **Категория.** Интервальная графа без разрывов, в которой задаётся категория дороги.
- **Условия.** Интервальная графа без разрывов, в которой задаётся информация по типу местности: **Равнинная и холмистая местность, Горная местность и Городские условия.**

**На заметку** *По информации в графах Категория и Условия определяется таблица со значениями частных коэффициентов аварийности согласно Рекомендациям по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.*

- **Интенсивность движения.** Интервальная графа без разрывов, в которой задаётся общая интенсивность и интенсивность легковых автомобилей в потоке.
- **Пересечения и примыкания.** Точечная графа, в которой задаётся пикетное положение пересечения (примыкания), тип (в одном уровне, в разных уровнях, кольцевые), наличие светофоров, тип примыкания к основным полосам движения (устройство переходно-скоростных и дополнительных полос), интенсивность движения на пересекаемой дороге.
- **Железнодорожные переезды.** Точечная графа, в которой задаётся местоположение железнодорожного переезда, интенсивность движения поездов, наличие дежурного на переезде, оборудование переезда, наличие искусственного освещения.
- **Мосты и путепроводы.** Точечная графа, в которой задаётся местоположение середины моста (путепровода), длина и габарит (ширина проезжей части) моста.

- **Населенные пункты.** Интервальная графа с разрывами, в которой задаются границы населенного пункта, наименование, расположение от оси дороги (слева, справа, с двух сторон), расстояние от кромки проезжей части до застройки, наличие полос местного значения, длины подходов до и после населённого пункта.
- **Организация движения.** Интервальная графа без разрывов, в которой задаётся тип движения (одно- или двухстороннее), количество полос движения, разметка (отсутствует, только осевая, полосы движения), безопасная скорость потока, освещение.
- **Пешеходное движение и переходы.** Точечными данными задаются местоположение пешеходных переходов, тип (в одном или разных уровнях), интенсивность движения пешеходов. Интервальными – типы движения пешеходов слева и справа от оси дороги (со скоплением или без скопления).
- **Трамвайные пути.** Интервальная графа с разрывами, в которой задаётся информация по пикетажному положению трамвайных путей и расположению (на обособленном полотне, на общем полотне в середине улицы или у края улицы).
- **Остановочные пункты.** Точечная графа, в которой задаётся местоположение остановочных пунктов, тип (в кармане, у бордюрного камня), расположение от оси дороги (слева, справа, с двух сторон).
- **Характеристика покрытий.** Интервальная графа без разрывов, в которой задаётся информация по характеристике покрытий и коэффициентам сцепления.
- **Обрывы, боковые препятствия, ограждения.** Интервальная графа с разрывами, в которой для каждой из сторон от оси дороги задаются препятствия (нет, обрыв глубиной более 5 м, боковые препятствия), расстояние от кромки проезжей части до препятствия, тип ограждения (нет, бордюрного типа, парапетного типа).
- **Ширина проезжей части, Ширина обочины слева, Ширина обочины справа, Продольные уклоны проектного профиля** – интервальные графы без разрывов, которые можно заполнять как автоматически, по параметрам, созданным ранее в проекте дороги (кнопка , так и интерактивно, задавая ширину или уклон на выделенном участке дороги в окне параметров.
- **Ширина разделительной полосы, Радиусы кривых в плане** – интервальные графы с разрывами, которые также могут заполняться автоматическим переносом данных или интерактивно, по усмотрению пользователя.

Предусмотрено усреднение ширин проезжей части, обочин, разделительной полосы, а также радиусов и уклонов с заданным шагом.

### КОЭФФИЦИЕНТЫ АВАРИЙНОСТИ

Группа **Коэффициенты аварийности** состоит из граф, в которые вносятся результаты расчёта коэффициентов аварийности. Все графы автоматически заполняются после расчёта коэффициентов аварийности. Графы информационные, т.е. значения не редактируются. Допускается лишь настройка отображения данных в графе. Точность расчёта коэффициентов аварийности не настраивается и принята два знака после запятой. Для хранения результатов расчёта значений частных коэффициентов используется 19 граф. В каждом конкретном случае рассчитываются только определённые методикой частные коэффициенты. Остальные принимаются равными 1,0.


### РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ АВАРИЙНОСТИ

Все табличные данные со значениями коэффициентов аварийности в различных ситуациях, коэффициентами тяжести, длинами зон влияния находятся внутри программы и не редактируются.

Интервалы коэффициентов аварийности на соседних участках дороги могут объединяться, если разница между значениями составляет менее 0,1. В объединённом интервале будет храниться средневзвешенное значение коэффициента аварийности.

### УПРАЖНЕНИЕ

---



1. Активизируйте проект сетки **Коэффициенты аварийности**.
2. Выберите команду **Сетка Коэффициентов аварийности/Расчет коэффициентов аварийности**.
3. В окне параметров задайте:
  - учитывать или нет тяжесть ДТП;
  - параметры получения ведомости.
4. Выполните расчёт (кнопка **Применить построение** ).

### ЧЕРТЕЖ ГРАФИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ АВАРИЙНОСТИ

**Смотри также** *Принципы создания чертежей описаны в главе 29.*

Создание чертежа графика коэффициентов аварийности выполняется в виде работ **Чертеж профиля**.

Для создания чертежа графика коэффициентов аварийности необходимы специальные стиль чертежа и шаблон сетки. Сетка зависит от категории дороги и типа местности, поэтому в Редакторе шаблонов созданы шаблоны сеток для различных условий.

1. Для получения чертежа выберите команду **Сетка Чертежей профиля/ Листы чертежа**.
2. На локальной панели инструментов нажмите кнопку **Настройка** .
  - В строке **Стиль чертежа профиля** из выпадающего списка выберите стиль **График коэффициентов аварийности** (рис. 22.8).
  - В строке **Общие параметры для графы** при помощи кнопки **Обзор**  выберите шаблон сетки для II-V категории (рис. 22.8).

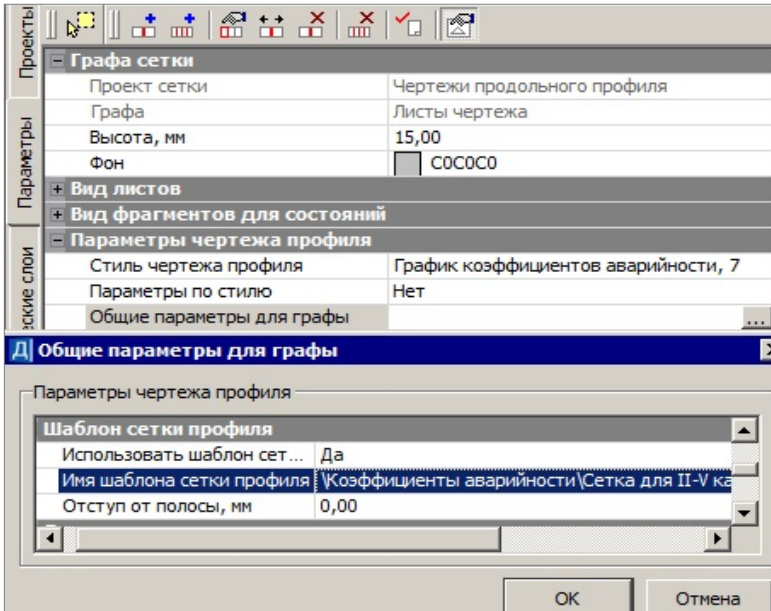



Рис. 22.8

3. Создание чертежа выполните при помощи кнопки **Создать чертеж** .

## РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ

В окне профиля для запроектированной дороги можно рассчитать основные объёмы работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды.

### РАСЧЕТНЫЕ ТОЧКИ

Объёмы рассчитываются по принципу поперечных сечений в точках, которые могут быть определены следующим образом:

- на ПК;
- в соответствии с заданным шагом;
- в местах изменения параметров конструктивных полос проезжей части и обочин, в том числе изменения конструкции дорожной одежды по каждой из полос;
- по границам изменения настройки на учёт элементов поперечника;
- по границам интервалов с различными укреплениями откосов и кюветов;
- в местах изменения конструкции земполотна – по границам интервалов в графах сетки **Земляное полотно и ремонт откосов**;
- в точках изменения параметров разделительной полосы;
- в точках изменения толщины снятия почвенно-растительного слоя и ширины снятия ПРС за границей проектного поперечника;
- на ПК начала и конца интервалов, для которых выполняется расчёт объёмов;
- в узлах оси дороги в плане, в узлах проектного профиля, профилей по дну кюветов и по кромке покрытия;
- в узлах *целевых линий* (ЦЛ) по полосам проезжей части и обочин, а также ЦЛ откосов;

---



**На заметку** *В данном контексте узлы – это начало и конец каждого сегмента в составе маски Трасса АД, масок профилей и ЦЛ.*

---

- в точках аппроксимации криволинейных сегментов оси дороги в плане и проектного профиля;
- в точках, которые пользователь может создать интерактивно.

Расчётные точки создаются в графе **Расчет объемов работ** одноименной сетки.




Для этого служат команды **Создать точку**  (в результате интерактивного построения получается *Пользовательские точки*) и **Создать точки по параметрам** 

(характерные точки создаются алгоритмически). Создавая точки по параметрам, можно предварительно настроить фильтры для учёта точек определённого типа и изменить шаг создания дополнительных точек (рис. 23.1).

Создавать	По трассе
ПК	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Шаг	<input checked="" type="checkbox"/> Учитывать
Значение шага	20,000000
Проезжая часть	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Обочины	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Укрепление откосов	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Укрепление кюветов	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Земполотно	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Почвенно-растительный слой	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Аппроксимация кривых	<input type="checkbox"/> Не учитывать
Пользовательские	<input type="checkbox"/> Не удалять

Рис. 23.1

При помощи команды **Редактировать в таблице** 

можно добавить точку или отредактировать пикет (тип такой точки – *Пользовательская*), удалить точки, сохранить информацию по расчётным точкам в виде текстового файла – кнопка **Сохранить** (рис. 23.2). Сохранённые расчётные точки можно использовать для последующего импорта в графы, которые предусмотрены для создания ЦМП и чертежей поперечников.

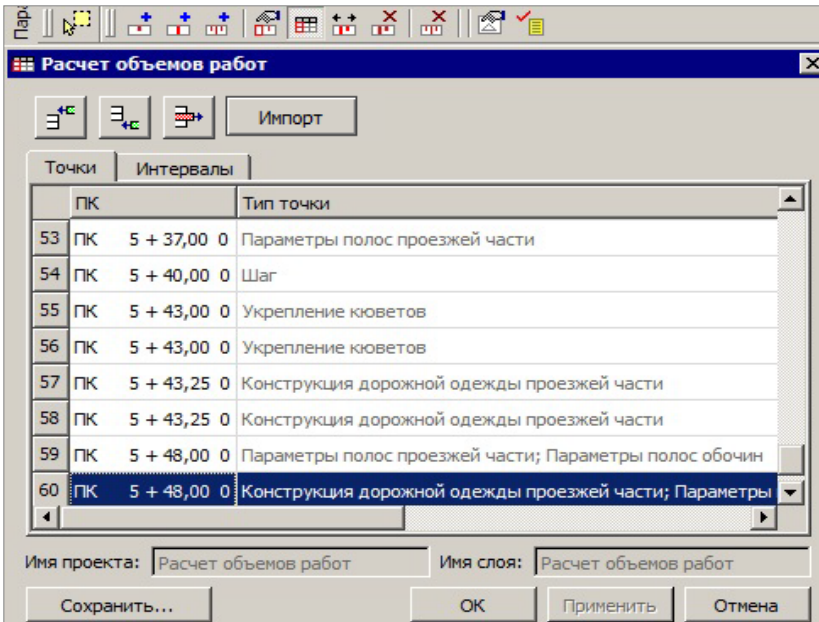


Рис. 23.2

Создать точки по тем же пикетам, которые учитывались для построения ЦМП или создания чертежей поперечников и были сохранены в текстовый файл, можно при помощи кнопки **Импорт** (рис. 23.2).

При этом будут удалены точки, созданные ранее по параметрам или интерактивно.

Изначально в графе **Расчет объемов работ** по всей длине трассы создан интервал с настройкой **Объемы работ = Считать** (рис. 23.3).

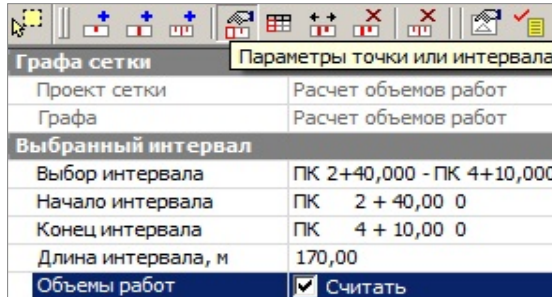


Рис. 23.3

Этот интервал можно делить (минимальная длина интервала 1 м) при помощи команд **Разделить интервал** и **Редактировать в таблице** (вкладка **Интервалы**).

Настройку **Считать/ Не считать** объёмы для выбранного интервала можно изменить в его параметрах (команда **Параметры точки или интервала** (рис. 23.3) и через редактирование в таблице на вкладке **Интервалы** (рис. 23.4)).

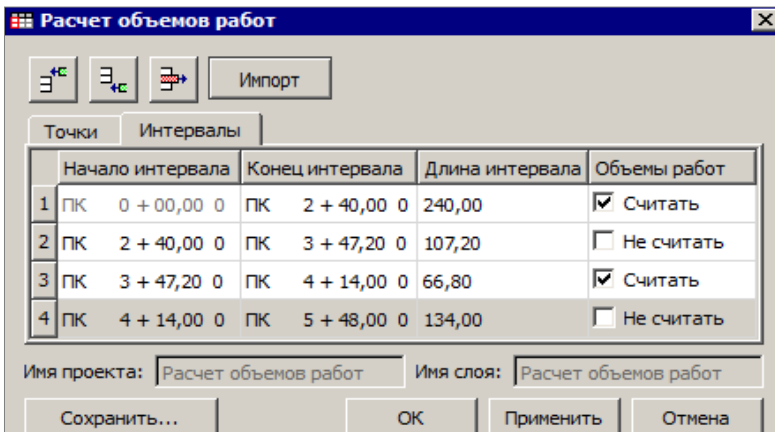



Рис. 23.4

## ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ

Для расчёта объёмов программа последовательно обрабатывает поперечники во всех созданных точках. Различные элементы поперечного сечения дороги представлены соответствующими графическими масками и регионами, которые хранятся в определённых слоях проекта **Проектный поперечник**.

Маски и регионы поперечников могут использоваться для контроля расчёта площадей и объёмов.

Площадь региона или длину маски можно узнать, используя команду

**Информация** .

**На заметку** *Обратите внимание, что длина элементов на поперечнике определяется с учётом уклонов, а не по горизонтальной проекции. Следовательно, и площади, вычисленные на основе таких длин, получаются более точными, чем при расчёте по проекциям.*


На каждом поперечнике вычисляются длины и площади отдельных элементов по видам «технологических работ».

Объём между смежными поперечниками – это полусумма площадей однотипных регионов на смежных поперечниках, помноженная на расстояние между ними. Сумма всех смежных объёмов на протяжении участка расчёта даёт общий объём.

Аналогичным образом вычисляются и площади по поверхностям (например, для планировочных работ, слоёв дорожной одежды и т.д.), используя длины графических масок либо длины линий по верху регионов, представляющих элементы поперечника.

В графе **Расчет объемов работ** можно рассчитать объёмы и сформировать ведомости по следующим видам работ:

- земляных, планировочных и укрепительных работ, в том числе отдельно объём снятия почвенно-растительного слоя;
- по устройству дорожной одежды, в том числе отдельно для подстилающего слоя;
- по устройству выравнивающего слоя, в том числе при многослойном выравнивании;
- предварительного фрезерования покрытия, разборки существующей дорожной одежды и подломки кромок.

Для создания ведомостей служит метод **Создать ведомость** (кнопка  на панели инструментов графы **Расчет объемов работ**) и команда **Ведомости объемов работ**.

## ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

В параметрах команды для создания ведомостей можно уточнить настройки, по которым будут формироваться строки ведомости. В каждой строке выводятся значения сумм всех промежуточных величин между расчётными точками на указанном интервале (рис. 23.5).

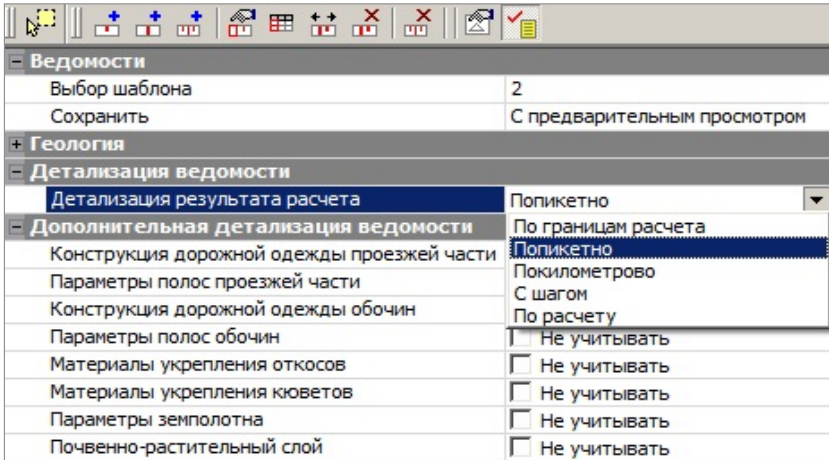


Рис. 23.5

**По пикетно** – значения в ведомости будут просуммированы и отображены по целым пикетам.

Поперечники во всех расчётных точках учитываются при определении объёмов работ, но не отображаются в ведомости.

**По километрово** – значения в ведомости будут просуммированы и отображены по целым километрам. Поперечники во всех расчётных точках учитываются при определении объёмов работ, но не отображаются в ведомости.

**С шагом** – значения в ведомости будут просуммированы с заданным шагом. Шаг задаётся отдельным параметром при выборе данной настройки детализации. При этом расчёт проводится по всем поперечникам в расчётных точках, а в ведомости отображаются по ПК+ согласно заданному шагу детализации.

**По расчету** – значения будут рассчитаны и отображены в ведомости по участкам между всеми расчётными точками.

Ко всем перечисленным выше вариантам детализации результатов можно добавить отдельные настройки, чтобы выделить в ведомости участки с разными типами дорожной одежды, земляного полотна и т.д. (группа параметров **Дополнительная детализация ведомости**).

Например, при выборе настроек: **Детализации результата расчетов = По границам расчета, Конструкция дорожной одежды проезжей части = Учитывать**, остальные настройки = **Не учитывать** – для ведомости *Устройство дорожной одежды* значения будут рассчитаны с учётом всех расчётных точек, а просуммированы и отображены в ведомости согласно участкам с разными типами дорожной одежды.

Если на момент применения команды создания ведомостей расчётные точки не созданы, то об этом выводится предупреждение (рис. 23.6).

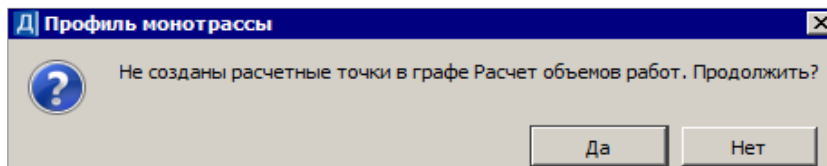


Рис. 23.6

Если принято решение продолжить расчёт, то объёмы будут рассчитаны по поперечникам в точках согласно настройке **Детализация результата расчета** (рис. 23.5).

## СОЗДАНИЕ ВЕДОМОСТЕЙ

За одно применение команды можно создать несколько ведомостей. Выбор шаблонов выполняется в Редакторе шаблонов, который открывается кнопкой выбора в строке **Выбор шаблона** (рис. 23.5).

Кроме шаблонов для формирования ведомостей по отдельным видам работ, появились шаблоны нового типа ведомости – **комбинированные**. Они позволяют автоматически добавлять столбцы ведомости по всем ненулевым данным проекта, менять порядковое расположение столбцов, задавать условие на создание какого-либо столбца в принципе. Такие шаблоны для объёмных ведомостей по земляным, планировочным, укрепительным работам и по дорожной одежде сгруппированы в папке **Объёмы работ/Комбинированные ведомости**.

Добавлены ведомости:

- ✓ объёмов работ и отметок по каждому слою дорожной одежды, в которую попадают абсолютные отметки слоёв новой дорожной одежды для проезжей части и обочин, слоёв усиления, слоёв основания на участках уширения (в ровиках или со срезкой обочины), исключение составляют: подстилающий слой, слой выравнивания и фрезерования;
- ✓ объёмов подстилающего слоя отдельно слева и справа от оси дороги;
- ✓ планировки по верху земляного полотна без учёта укреплений на откосах;

- ✓ устройство дорожной одежды без деления на лево/право с суммированием по КМ, по ПК и по трассе.

### УПРАЖНЕНИЕ

Рассчитаем объёмы и создадим одну из ведомостей по трассе **Участок АД-1**. Для примера рассмотрим создание ведомости земляных работ по всей длине проектируемого участка дороги.

1. Укажите сетку **Расчет объемов работ**.
2. Укажите графу **Расчет объемов работ**.
3. Рассчитайте точки по настройкам (рис. 23.7).

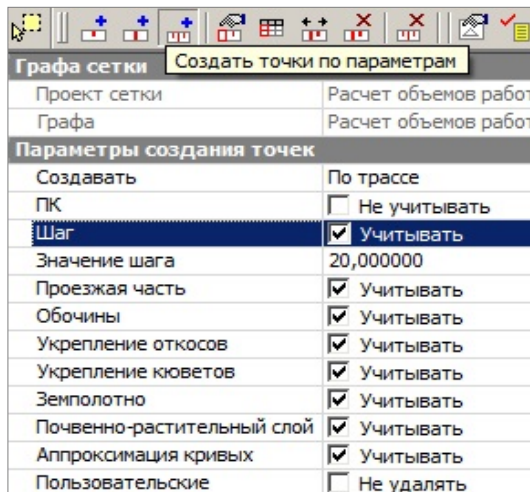





Рис. 23.7

- Выберите настройку **Учитывать** для всех параметров, задайте значение шага. Нажмите кнопку **Применить построение**  <F12> – расчётные точки (подписи и метки) отобразятся в графе.
4. Нажмите кнопку **Создать ведомость** .
    - Детализация результата расчета = **Попикетно** (рис. 23.8).
    - Дополнительной детализации не требуется.
  5. Для использования шаблона ведомости откройте Редактор шаблонов – кнопка выбора  в поле строки **Выбор шаблона** (рис. 23.8).
    - Из числа комбинированных ведомостей выберите ведомость для всех видов работ по устройству земляного полотна (земляные, планировочные и укрепительные работы).

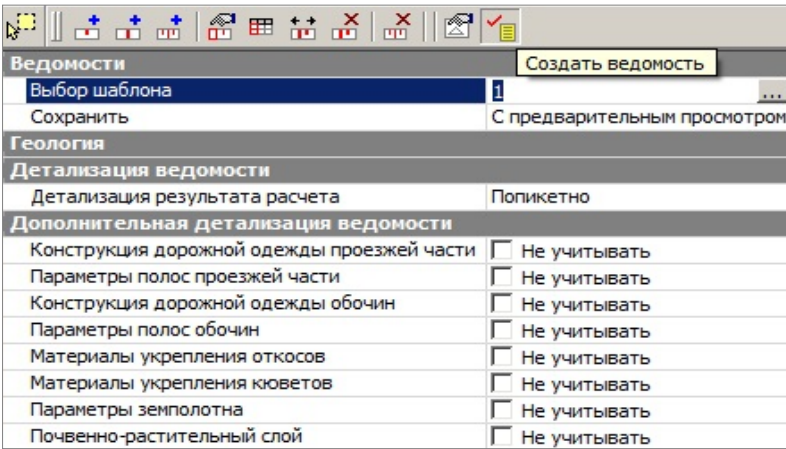


Рис. 23.8

– Нажмите кнопку **Добавить в список**  (рис. 23.9).

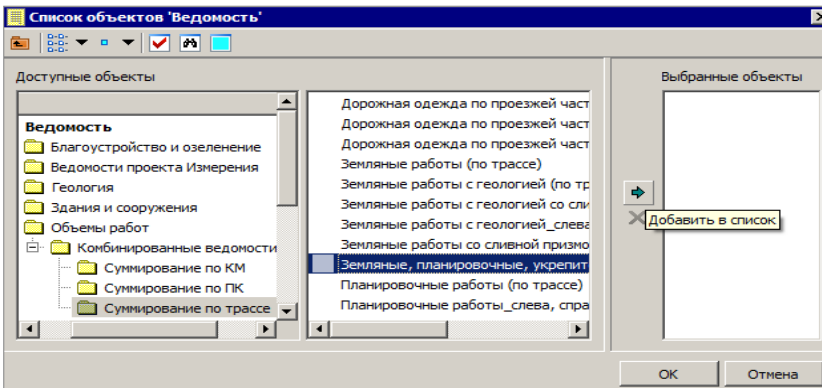



Рис. 23.9

В нашем упражнении трасса длиной меньше километра, поэтому ведомость можно выбрать из папки **Суммирование по трассе**. В ней объёмы будут просуммированы **по пикетам** и всего **по дороге**. Указанный шаблон ведомости отобразится в поле **Выбранные объекты**.

**На заметку** При необходимости отказаться от сделанного выбора, укажите шаблон курсором в списке **Выбранные объекты** и нажмите кнопку **Удалить из списка** . Для выбора нескольких шаблонов используйте клавиши **<Shift>** и **<Ctrl>**.

– Нажмите кнопку **ОК** в диалоге **Список объектов 'Ведомость'** и примените построение .

В итоге мы получили ведомость, в которой сведены все объёмы земляных, планировочных и укрепительных работ, необходимые для создания графика распределения земляных масс (рис. 23.10).

Павит		Земляные работы					Планировочные работы					Заполн. трам.		Укрепительные работы	
квартал	конец	Рабочий слой насыпи, м3	Выемка основания, м3	Ковыли насыпи, м3	Присыпанная обочина, м3	Разборка существующего дорожного м3	Верх земляного полотна, м2	Откосы насыпи, м2	Откосы кюветов насыпи, м2	Для кюветов насыпи, м2	Обочины, м2	Откосы насыпи, м2	Откосы кюветов насыпи, м2	Кювет насыпи	
														Откос	Дно
		Расчетный слой		Расчетный слой		Расчетный слой		Расчетный слой		Расчетный слой		Расчетный слой		Расчетный слой	
0+00	1+30	23	989	515	251	428	2126	871	1165	88	691	871	574	592	80
1+00	2+30	84	855	512	237	488	2144	586	1320	88	681	586	727	592	80
2+00	3+30	19	1267	461	210	373	1889	797	1168	88	681	797	575	592	80
3+00	4+30		1026	238	225	443	1941	810	792	88	681	810	215	577	80
4+00	5+30		649	131	214	439	1796	771	511	88	681	771	84	447	80
6+00	6+48		216	31	132	254	864	370	145	38	288	370	9	136	38
Всего:		126	4803	1988	1212	2453	13751	4114	5103	438	3292	4114	2165	2933	438

Рис. 23.10

Расчёт объёмов и получение ведомостей по остальным видам работ выполняются аналогичным образом.

Для объёмных ведомостей можно использовать так называемое пакетное сохранение (рис. 23.11).

При этом надо указать папку, в которую сохраняются все выбранные ведомости, не задавая имен файлов для каждой ведомости.

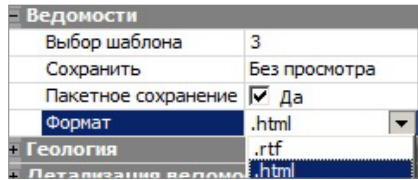




Рис. 23.11



## ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ИЗ ПРОЕКТОВ ПРОФИЛЕЙ В ПЛАН

В данной главе мы познакомимся с возможностями, которые реализованы в системе ДОРОГИ для передачи проектных решений по трассе АД из окна профиля в окно плана.

Экспорт проектных решений в разном объёме можно выполнить как из окна плана, так и из окна профиля. Для этого предусмотрены команды меню **Дорога** (окно плана) **Создать цифровую модель проекта** и **Создать картограмму выравнивания** и методы команды **Цифровая модель проекта** (сетка **Создание цифровой модели проекта**, окно профиля) - **Создать ЦМП** (кнопка ) и **Создать Проект Объёмы с картограммой** (кнопка )

Соответствующие команды в плане и профиле имеют одинаковую функциональность:

- создание цифровой модели проекта, в том числе послойное создание поверхностей. Как вариант, здесь предусмотрено также отдельное создание структурной линии по оси дороги и структурообразующих линий (СОЛ) по конструктивным полосам;
- создание картограмм выравнивания, фрезерования и разборки дорожной одежды.

### СОЗДАНИЕ КАРТОГРАММ

Команды создания картограмм предназначены для передачи в план данных по выравнивающим слоям, различным видам фрезерования существующего покрытия, а также по разборке покрытия и основания существующей дорожной одежды на выбранных поперечниках.

Обязательным условием для создания картограмм является наличие чёрного и проектного профилей, а также интервалов ремонта (графа **Участки ремонта сетки Дорожная одежда и ремонт покрытия**).

Данные считываются по поперечникам согласно списку расчётных точек, который формируется с участием пользователя или автоматически, при запуске команды создания картограмм. Это могут быть характерные точки трассы, точки с заданным шагом и созданные интерактивно – указанием на любых пикетах.

Настройки создания точек могут быть приняты по умолчанию или скопированы из шаблона.

Список характерных точек для картограмм такой же, как и при создании ЦМП (см. ниже, в разделе «Цифровая модель проекта»).

Получить картограмму работ можно как по всей длине дороги, так и на интервале.

Предусмотрены различные настройки оформления картограмм:

- Подписи точек (рабочие отметки) настраиваются через параметры

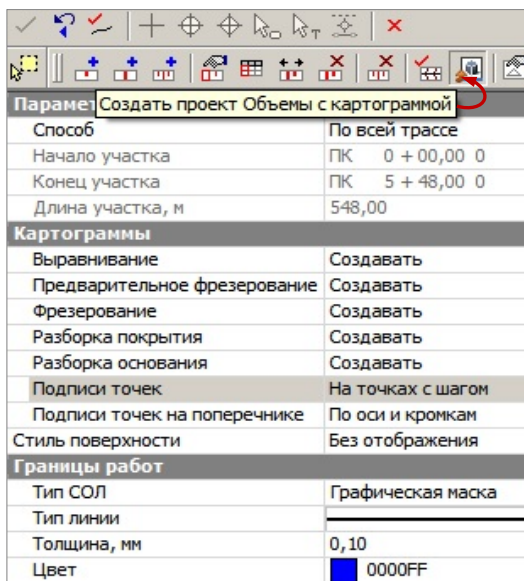


Рис. 24.1

**Подписи точек** и **Подписи точек на поперечнике** (на рис. 24.1 показаны параметры в окне профиля).

Создание подписей точек вдоль трассы можно настроить следующим образом:

- не создавать;
- на всех точках, созданных в окне профиля в графе **Экспорт модели АД в план**;
- на пикетах;
- кратно 5 м;
- кратно 20 м;
- кратно 25 м;
- кратно 50 м.

Реализованы варианты создания подписей на поперечнике:

- всех точек сечения,
- точек по оси и кромкам покрытия (рис. 24.1).

Также на поперечнике подписываются точки по границам регионов выравнивания, фрезерования или разборки (кроме точек с нулевыми отметками).

- Настройка отображения поверхности;
- Настройка отображения границ.

**На заметку** *Настройка параметров общая для всех картограмм.*

Процесс создания картограмм запускается кнопкой **Выполнить расчет**



(в профиле) или

**Применить команду**



<F12> (в плане).

В результате в окне плана формируются проекты специального типа *Объёмы* отдельно для каждого слоя выравнивания, фрезерования, разборки. Последующее оформление и выпуск чертежей картограмм выполняется в этих проектах в окне плана.

**Смотри также** *Работа с проектами объёмов показана в главе 7 «Расчет объемов земляных работ в плане».*

## ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА


Команды создания цифровой модели проекта предназначены для передачи в план проектных данных по дороге после завершения всех работ в профиле либо на определённом этапе проектирования, например, после определения параметров по верху дорожного полотна. Эти данные необходимы для получения цифровой модели запроектированного объекта и выпуска чертежей.

В процессе экспорта, в зависимости от выполненных настроек, в план передаются:

- структурная линия по оси дороги;
- структурные линии с двойным профилем по бортовым камням;
- СОЛ по границам всех элементов дорожного полотна;
- поверхности и регионы по выбранным элементам и слоям конструкции;
- характерные точки (при выполнении настройки на их создание):
  - в местах изменения параметров всех конструктивных полос: положение всех границ и точечных данных всех граф проектов Параметры проезжей части, Параметры обочины слева/ справа, Дорожная одежда и ремонт покрытия, Земляное полотно и ремонт откосов;
  - при изменении настроек в графах Учет элементов поперечника слева/справа;
  - точки аппроксимации всех экспортируемых проектных профилей и трассы в плане;
  - узлы целевых линий;
- точки с заданным шагом в зависимости от настроек пользователя;

- при создании съездов можно использовать дополнительную настройку **Экспортировать** – *Везде* или только *Вне съездов*.

Создание подписей точек настраивается с участием пользователя в окне параметров команды в плане или в профиле (рис. 24.2).

**Оформление дна кювета** – это автоматическая расстановка размеров по дну кювета на плане. Размер включает значения уклона и расстояния между точками переломов по профилю кювета – актуальной маски в окне продольного профиля, а также «заплюсовку» таких точек вида .

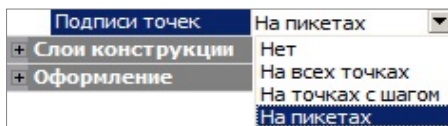



Рис. 24.2

Значения отметок передаются через подписи точек ЦМП.

## УПРАЖНЕНИЕ


### ПРИМЕР СОЗДАНИЯ ЦМП


Экспорт данных в план выполним командой в окне профиля при помощи метода **Создать ЦМП** : передадим информацию по общему контуру дорожного полотна на всем протяжении *участка АД-1*.

1. Укажите проект сетки **Создание цифровой модели проекта**.
2. Укажите графу **Экспорт модели АД в план**.

В этой графе по умолчанию создан интервал на протяжении всей трассы. Состояние интервала – *Экспортировать*, такое состояние является обязательным условием для экспорта данных.

3. Рассчитайте пикеты, на которых будут определяться параметры дорожного полотна:

- Нажмите кнопку **Создать точки по параметрам** .
- Настройки окна параметров оставьте по умолчанию и примените построение.

4. Нажмите кнопку **Создать ЦМП**  и настройте параметры экспорта данных по *Всей конструкции* проектного поперечника (проезжая часть, обочины, элементы земполотна) (рис. 24.3).
5. В строке **Создавать автоматически** может быть задано автоматическое пересоздание ЦМП при закрытии окна профиля.
6. Цифровую модель проекта можно экспортировать либо в уже существующий проект в наборе проектов, либо в новый проект, который создаётся при экспорте.

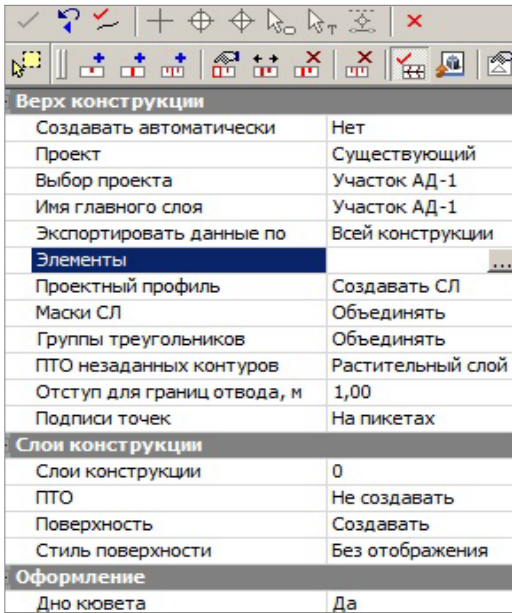



Рис. 24.3

**На заметку** Для создания съездов важно: ЦМП по трассе должна храниться в том же проекте, что и сама трасса.

- Для группы слоёв, содержащих данные ЦМП, можно задать индивидуальное имя (параметр **Имя главного слоя**). Перед именем будет автоматически добавлена аббревиатура ЦМП. По умолчанию предлагается имя трассы, по которой создаётся цифровая модель.
- В строке **Элементы** при помощи кнопки **Выбор**  откройте диалог **Верх конструкции** (рис. 24.4).

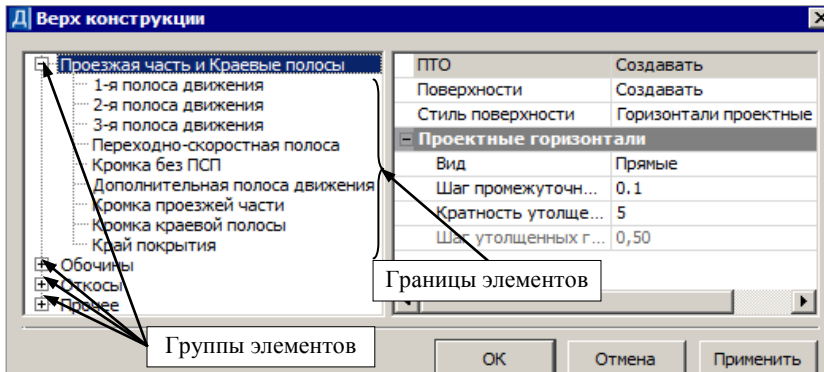


Рис. 24.4

Диалог **Верх конструкции** служит для настройки отображения экспортируемых элементов дороги в плане.

Элементы в диалоге разделены на группы: **Проезжая часть и Краевые полосы, Обочины, Откосы, Прочее** (рис. 24.4).

Для каждой группы могут быть заданы создание и настройка стиля отображения поверхностей, создание площадных тематических объектов (ПТО) для заполнения контуров элементов дороги, а также СОЛ по границам этих элементов.

- Настройки создания поверхностей для групп **Проезжая часть и Краевые полосы, Обочины, Прочее** показаны на рис. 24.4.
- Параметры поверхности по откосам показаны на рис. 24.5.

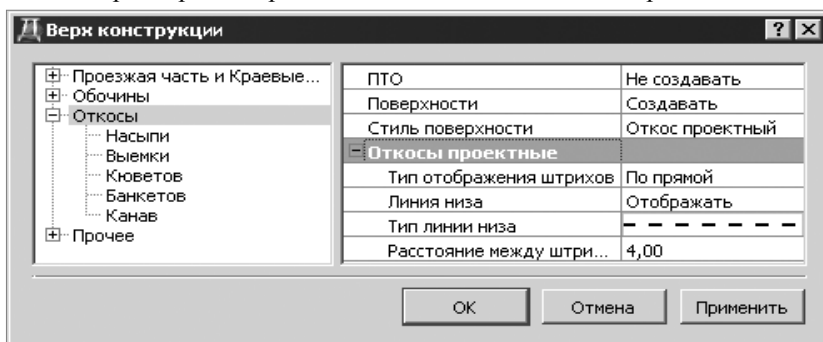




Рис. 24.5

- Настройка создания СОЛ по границам элементов дороги задана по умолчанию линейными тематическими объектами (ЛТО) классификатора (рис. 24.6).
- Оставим эти настройки без изменений.

**На заметку** При автоматизированном создании съездов настройка СОЛ по границам элементов через ЛТО принципиальна: у СОЛ должен быть профиль для корректного построения съездов.

9. В строке **Слой конструкции** (рис. 24.3) при помощи кнопки **Выбор**  откройте одноименное окно.

Можно включить флажки выбора слоёв дорожной одежды, подстилающего слоя, верха земляного полотна, укрепления откосов и дна кюветов. Если флажки отключены, как в нашем примере, данные по слоям передаваться в план не будут.

10. После того как все параметры создания ЦМП определены, нажмите кнопку **Выполнить расчет** .

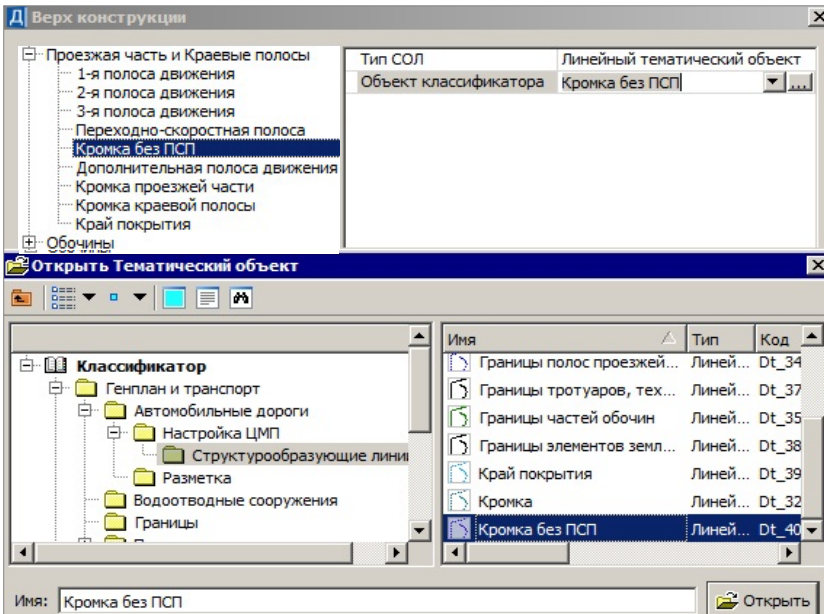


Рис. 24.6

В сетке **Создание цифровой модели проекта** в графах **Учёт элементов поперечника слева(справа)** есть возможность удалить на заданном участке дороги любой из элементов поперечника (отдельные полосы в составе проезжей части и обочин, все элементы откосной части земполотна).

Для этого требуется:

- создать интервал в графах учёта элементов слева/справа;
- для элементов, которые нужно удалить с проектного поперечника, выбрать настройку *Не учитывается*.

Здесь стоит напомнить, что объёмы работ и ЦМП формируются по данным поперечников. При отсутствии каких-либо элементов на поперечнике, таких данных не будет ни в объёмах, ни в модели.

11. Работа в окне профиля, в результате которой мы запроектировали участок дороги, на этом завершена.
12. Для перехода в окно плана закройте окно профиля с сохранением.
13. В окне плана программно сформирована группа новых слоёв.

В слое **Общая поверхность по верху, ПЧ или ДП** хранятся данные по поверхностям с заданными стилями отображения по всем элементам дороги (рис. 24.7).

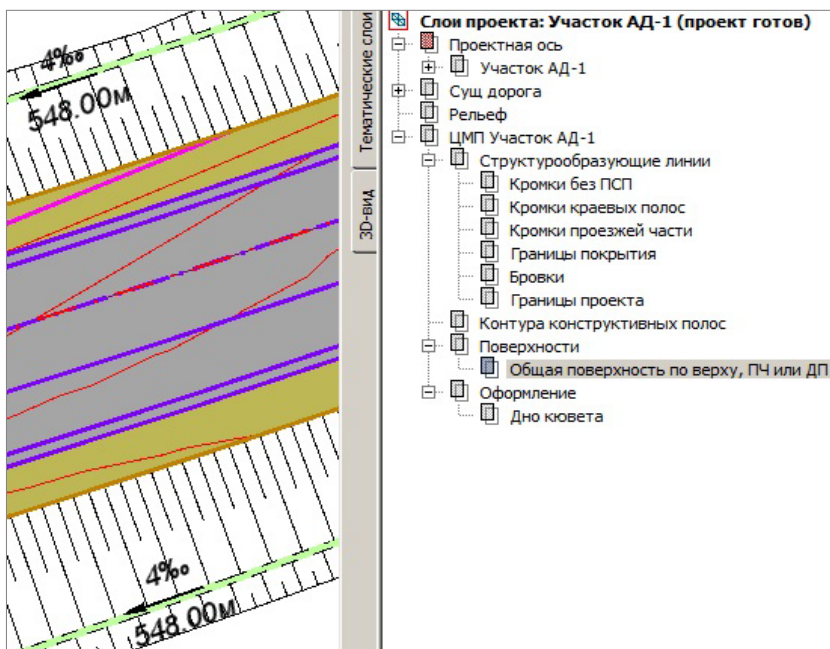


Рис. 24.7



## ВЕДОМОСТИ

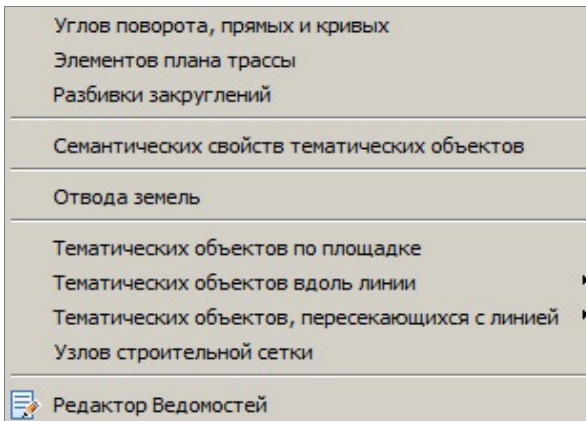
В системе предусмотрено создание ведомостей из подготовленных данных. Ведомости формируются на основе шаблонов, которые предварительно созданы в приложении **Редактор шаблонов** и сохранены в библиотеке шаблонов.

В системе можно создавать различные ведомости, характерные как для плана, так и для продольного профиля.

Из проекта План создаются ведомости параметров линейного объекта в плане (углов поворота, прямых и кривых; элементов плана трассы; разбивки закруглений; узлов строительной сетки), ведомости тематических объектов и каталог координат строительной сетки.

Для формирования каталога координат должна быть создана и активизирована строительная сетка, а для её узлов – задана нумерация через настройку в диалоге **Свойства Набора проектов** в разделе **Дополнительная система координат**.

Команды, обеспечивающие работу с этими ведомостями, находятся в меню **Ведомости** окна плана (рис. 25.1).




*Рис. 25.1*

Команды создания ведомостей тематических объектов разделены по способу выбора объектов: вдоль линии, пересекающиеся с линией или в общем случае – все объекты набора проектов (по площадке).

Кроме того, способы выбора объектов дополнены делением по типу объектов: для точечных, линейных, сегментов линейных и площадных. При этом в каждом методе имеется возможность ограничить выбор объектов по слоям и проектам, по составному объекту, по группе и интерактивно.

Ведомости тематических объектов формируются на основе шаблонов, в которых заданы необходимые объекты классификатора, выбраны геометрические данные и семантика.

По трассе АД можно получить адресную ведомость водопропускных труб с основными характеристиками сооружений. Для этого служит команда **Дорога/Водопропускные трубы**. После ввода данных по трубе в таблице **Водопропускные трубы** создается ведомость при помощи кнопки **Создать ведомость**  (рис. 25.2).

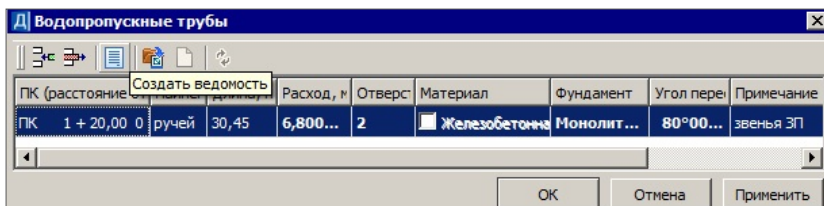


Рис. 25.2

**Смотри также** *Подробнее о создании ведомостей и спецификации по трубам см. в гл. 28 «Водопропускные трубы».*


При работе в окне Профиль создаются различные адресные и объёмные ведомости по продольному профилю и поперечникам.

**На заметку** *Ведомости по продольному профилю можно получить при работе с ЛТО и трассами АД.*

**На заметку** *Ведомости объёмов работ (по поперечникам) создаются только для трасс АД.*

Команды создания адресных ведомостей в окне профиля для трассы АД сгруппированы в меню **Ведомости** (рис. 25.3) активного проекта **Профили**.

Из этого же меню можно вызвать и команду создания различных ведомостей объёмов работ (рис. 25.3).

Настройки расчёта и формирования таких ведомостей задаются в графе **Расчет объемов работ** (см. главу 23 «Расчет объемов работ»). В этой графе также предусмотрено создание ведомостей объёмов работ – кнопка **Создать ведомость** .

**На заметку** *Команду Ведомости объемов работ можно выбрать из меню Объемы работ активного проекта Расчет объемов работ (виды работ Все проекты или Объемы работ).*

**На заметку** *В проекте Осадка насыпи и выторфовывание можно создать соответствующую ведомость объёмов работ.*

Все ведомости могут быть созданы в файлах форматов HTML и RTF. При необходимости их можно открыть в текстовом редакторе и вывести на печать или разместить на чертеж в Чертежной модели.

**На заметку** *Для просмотра, редактирования и печати ведомостей можно использовать специальное приложение Редактор ведомостей.*

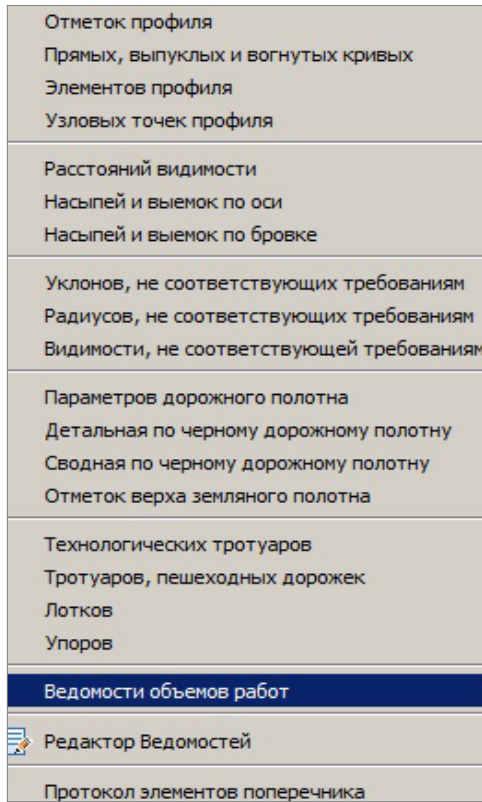


Рис. 25.3

Если ведомость необходимо разместить в проекте **Чертеж** или **План**, то желательно создавать её с сохранением в файл HTML или с предварительным просмотром. Затем следует скопировать данные в буфер обмена, создать текст и вставить в него скопированные данные. Такой способ позволяет максимально точно сохранить вид и формат ячеек шаблона.

При необходимости перенести данные в Excel достаточно открыть ведомость, сохраненную в HTML, в программе Excel без каких-либо дополнительных настроек. Если потребуется, можно изменить размер отдельных ячеек Excel, чтобы в них отображалась вся информация из исходной ведомости.

**Смотри также** *Пример создания ведомости плана показан в главе 9 «Трассирование», а ведомости объёмов работ – в главе 23 «Расчет объемов работ».*

## СЪЕЗДЫ

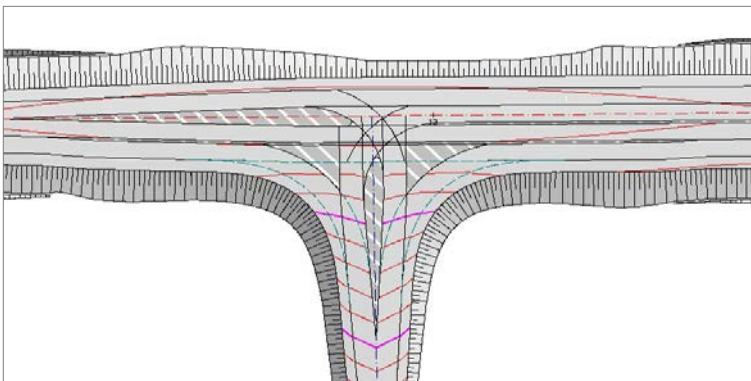
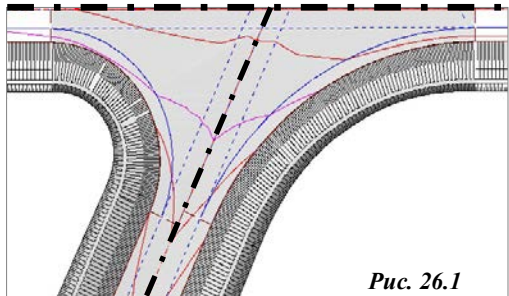
**ВНИМАНИЕ !** СЪЕЗДЫ – дополнительная задача, которая реализована в системе ДОРОГИ. Она доступна только после получения специальной лицензии.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В системе ДОРОГИ реализовано автоматизированное создание простых и канализированных съездов для дорог, расположенных в одном уровне, а также участков разветвления и слияния потоков движения на транспортных развязках (или на съездах с односторонним движением). Такие участки в программе названы *соединительными съездами*.

В качестве *простых* или *канализированных съездов* могут быть запроектированы примыкания, пересечения, отмыкания основной дороги в начале и в конце проектируемого участка.

Примеры простого примыкания, канализированного примыкания и соединительного съезда, которые были получены автоматизированным способом, показаны на рис. 26.1 – 26.3.



*Рис. 26.2*

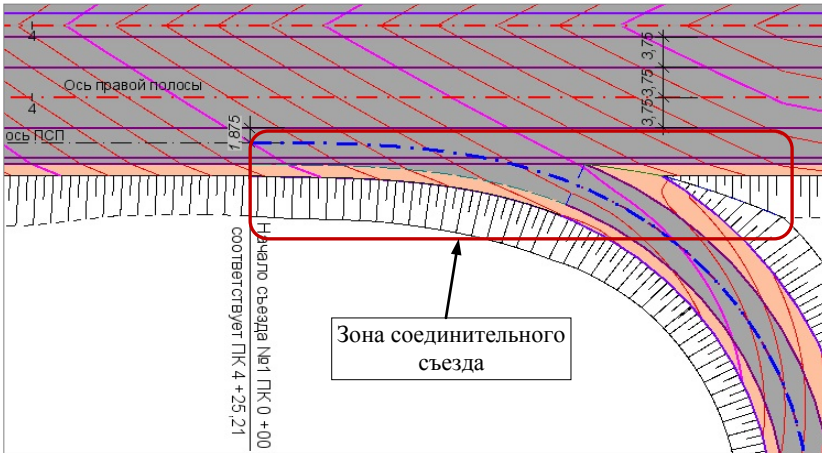


Рис. 26.3

Для работы над съездами в окне плана сформирована отдельная вкладка **Съезды** основного меню и соответствующая панель инструментов.

В результате использования этих команд можно получить цифровую модель съезда, рассчитать объёмы работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды, а также создать адресную ведомость, объёмные ведомости, некоторые размеры и подписи съездов на плане.

Для проектирования канализированных съездов (КС) необходимо предварительно создать дорожные полосы (как минимум, проезжей части) для обеих трасс, на пересечении или касании которых будет создан КС.

Для работы с соединительными съездами (СС) требуется наличие дорожных полос проезжей части и обочин, как на главной дороге, так и на второстепенной.

Дорожные полосы (ДП) для новой трассы создаются по умолчанию. ДП можно получить, используя шаблон дороги, или создать/отредактировать интерактивными командами в окне профиля трассы АД.

---

**На заметку** С системой поставляются шаблоны дорог, параметры которых соответствуют указанным техническим категориям. Они расположены на диске по месту установки системы в папке *Templates\Шаблоны для типов дорог*.

---

Перед тем как перейти к работе с отдельными командами по съездам, дадим самое общее представление о цифровой модели съезда, некоторых элементах и настройках построения съезда, а также о принципах определения данных, которые участвуют в создании съездов разных типов (простых съездов, КС и СС).

В состав цифровой модели съезда включаются несколько **трасс АД**:

- ось основной дороги на участке пересечения/примыкания – *основная трасса*;
- ось съезда – *вспомогательная трасса*;
- *кромки закруглений (КЗ)*.

Цифровая модель съезда также включает поверхности, созданные по поперечникам трасс АД, перечисленных выше.

Съезд хранит идентификаторы всех трасс в его составе и различные настройки, которые определяют плановую геометрию дорог в зоне съезда, конструкцию дорожной одежды, обочин, земляного полотна в зоне закруглений.

В результате ряда действий с трассой АД (объединение, разделение, копирование трассы в другой слой или проект и др.) может измениться её индивидуальный идентификатор. Например, при разделении трассы для первого участка (от начала до точки разделения) идентификатор останется прежний, а для второго образуется новый. В таком случае съезды, расположенные на втором участке, станут некорректными. Для дальнейшей работы с такими съездами потребуется выполнить команду редактирования съездов.

**Смотри также** *Редактирование съездов, как и их создание, возможно при выполнении определенных условий, которые могут отличаться в зависимости от типа съезда. Подробнее об этом будет сказано ниже, в разделе «Исходные данные для создания съездов».*

Одна из двух трасс, основная или вспомогательная, назначается главной дорогой (ГД) для конкретного съезда. Как эта настройка влияет на схему простого съезда, показано на рис. 26.4-26.7.

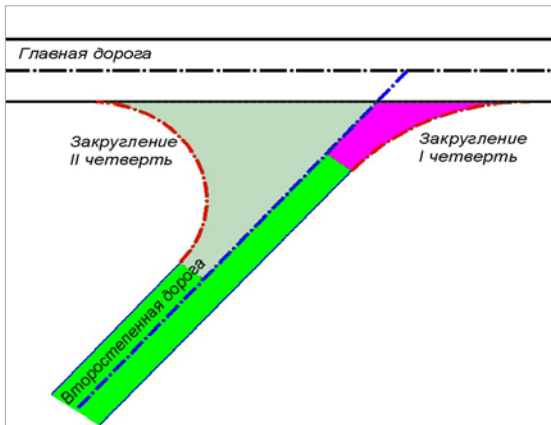


Рис. 26.4

На рис. 26.4 показана схема примыкания от кромки главной дороги, а на рис. 26.5 – от оси главной дороги.

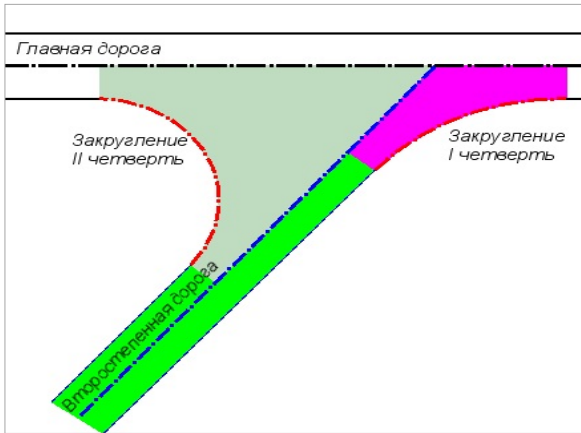


Рис. 26.5

Ниже показаны схемы пересечения от кромки главной дороги (рис. 26.6) и от оси главной дороги (рис. 26.7).

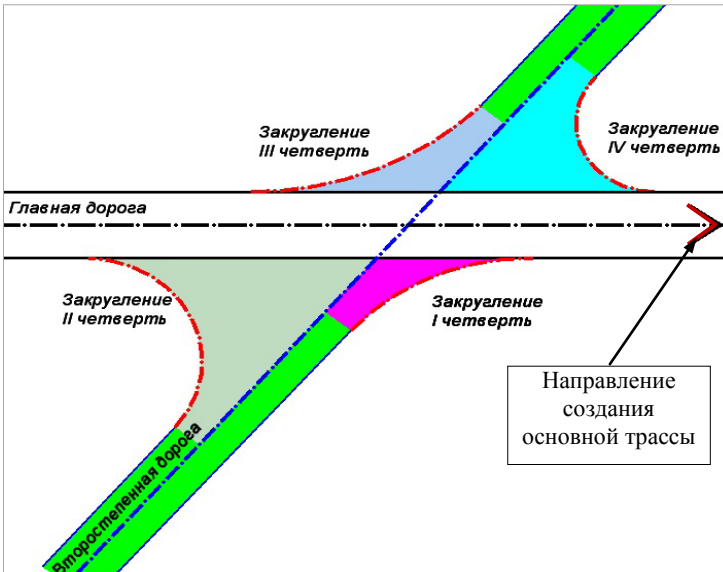


Рис. 26.6

Второстепенная дорога (ВД) в зоне простого съезда всегда полностью входит в модель съезда, т.е. поперечники по ВД в границах закруглений не формируются.

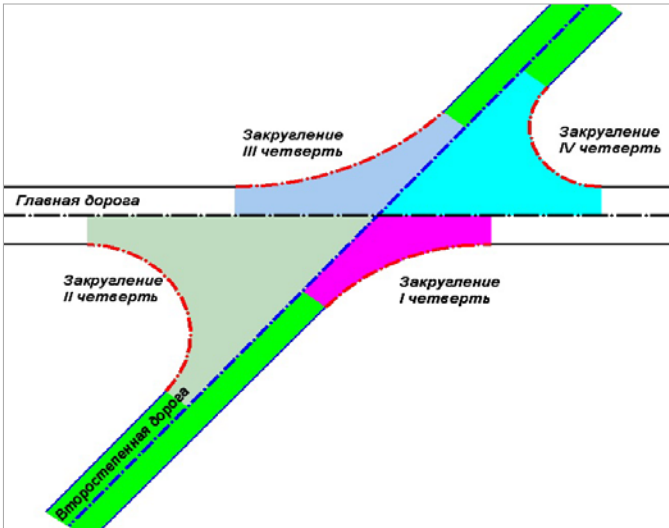


Рис. 26.7

Кромки закруглений простого съезда могут вписываться в кромки проезжих частей или в края покрытий.

Для канализированных съездов выбор главной дороги влияет на горизонтальную и на вертикальную планировку в зоне КС. По этой настройке применяются параметры дополнительных дорожных полос (ПСП, центральных полос торможения (накопления), полос разделения), направляющих островков, уширений основных полос движения второстепенной дороги.

Вертикальная планировка в зоне КС всегда выполняется от кромки проезжей части главной дороги и захватывает всю второстепенную дорогу в пределах закруглений для правых поворотов (рис. 26.8).

При наличии на главной дороге переходно-скоростных полос для выполнения правых поворотов, в качестве границы вертикальной планировки съезда по главной дороге можно указать кромку проезжей части с учетом ПСП или кромку без ПСП, как показано на рис. 26.8.

Кромки закруглений канализированного съезда в любом случае вписываются в кромки проезжих частей сопрягаемых трасс, всегда с учетом ПСП при их наличии (рис. 26.8).

Четверти закруглений для всех типов съездов нумеруются согласно одному и тому же принципу: по часовой стрелке в зависимости от направления создания основной дороги (рис. 26.6).

Количество четвертей зависит от типа съезда: соединительный съезд – одна четверть, простое или канализированное примыкание – две четверти, простое или канализированное пересечение – четыре четверти.



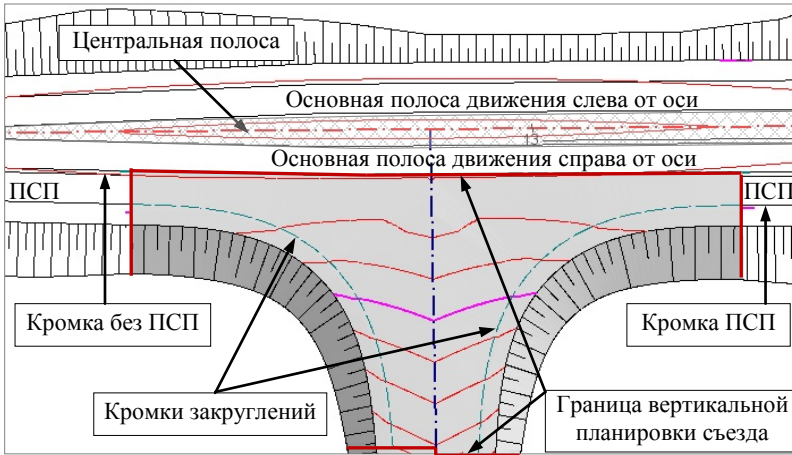


Рис. 26.8

**Объёмы работ по съездам** рассчитываются по поперечникам трасс, которые автоматически создаются по кромкам закруглений соответствующих четвертей.

И до и после создания цифровой модели съезда можно редактировать каждую из трасс в составе съезда в плане и в профиле, а также удалять съезд с одновременным восстановлением исходных цифровых моделей главной и второстепенной дорог.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЪЕЗДА

Для проектирования любого съезда необходимы следующие данные:

1. Цифровая модель местности инженерного назначения, как минимум, исходная поверхность. До пересечения с ней будут создаваться откосы земляного полотна на съезде.
2. Геологическая модель, если требуется выполнить раскладку по грунтам для земляных работ в выемке.
3. Две сопрягаемые трассы: ось проектируемой дороги – основная трасса, ось съезда – вспомогательная трасса.
4. К сопрягаемым трассам предъявляются следующие требования:
  - ✓ Они могут храниться в одном или в разных проектах одного набора проектов (НП).
  - ✓ Проекты с трассами должны быть открыты для записи.
  - ✓ Нельзя работать в одном сеансе с несколькими проектами, в которых хранятся одни и те же трассы.

Такие проекты можно получить, если сохранить исходный проект под другим именем или по другому адресу, а затем открыть в одном НП с исходным проектом. При этом индивидуальные идентификаторы трасс не меняются и, как результат, нарушается определённость выбора трасс, которые участвуют в создании съезда.

- ✓ Для создания простых и канализированных съездов трассы должны иметь общую точку касания или точку пересечения.
- ✓ Для примыканий точка касания должна быть началом или концом одной из трасс. Не допускается ситуация, которая показана на рис. 26.9, а.

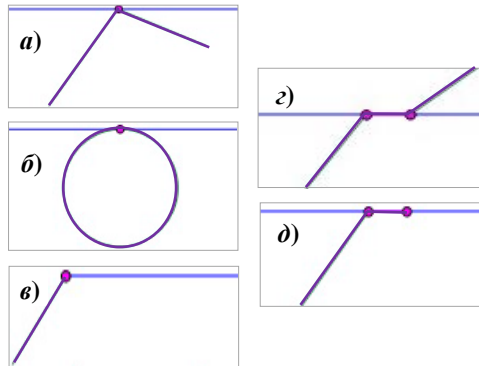


Рис. 26.9, а-д

- ✓ Если ось съезда имеет замкнутый контур, то точка касания не может являться началом или концом примыкания (рис. 26.9, б).
  - ✓ Съезды (примыкания) в начале или в конце трассы не создаются, если точки начала или конца обеих трасс совпадают (рис. 26.9, в).
  - ✓ Съезды (примыкания) не создаются, если участки вспомогательной и основной трасс совпадают (рис. 26.9, г и д).
  - ✓ Съезды не создаются, если и начало и конец одной трассы попадают в зону съезда (в пределах кромок закруглений).
  - ✓ Сопрягаемые трассы не должны иметь изломов на участке устройства съезда.
5. Если одной из сопрягаемых трасс является политрасса, то дополнительно надо учитывать следующие условия:
- ✓ Из числа простых и канализированных съездов для политрассы можно создать только примыкание.
  - ✓ Примыкание создаётся к осям направлений с внешней стороны: для правой оси – примыкание справа, для левой – примыкание слева.

- ✓ Устройство примыкания в начале или в конце политрассы не предусмотрено.
- ✓ Вспомогательная трасса должна быть монотрассой.
- 6. Для выбранной пары трасс может быть несколько точек, в которых возможно создание съезда того или иного типа. Программа предоставляет выбор нужного местоположения.
- 7. Для создания соединительных съездов обе трассы должны иметь дорожные полосы проезжей части и обочин. Край покрытия определяется по внешней границе последней дорожной полосы покрытия, включая краевую полосу при её наличии. Оба края покрытия по вспомогательной трассе должны касаться или пересекать край покрытия по основной трассе. Дальнейшие условия зависят от схемы сопряжения СС (см. раздел *Создание соединительного съезда/ Команда Проезжая часть*).
- 8. Перед созданием простого съезда для трасс, основной и вспомогательной, надо запроектировать продольные профили по осям. Отметки профилей должны совпадать в точке пересечения осей или в точке пересечения оси съезда и края покрытия / кромки проезжей части главной дороги.

**Смотри также** *Требования к проектному профилю по оси ВД подробно описаны в разделе «Параметры создания простого съезда».*

- 9. Перед созданием горизонтальной планировки канализированного съезда, для трасс – основной и вспомогательной – должны быть созданы дорожные полосы, как минимум, 1-я полоса движения слева и справа от оси. Именно к этим полосам будут пристраиваться полосы движения и разделения транспортных потоков на съезде.

**Смотри также** *Подробная информация о дорожных полосах дана в гл. 13 «Параметры проезжей части» и гл. 15 «Параметры обочин».*

Еще раз обращаем внимание на то, что кромки закруглений на канализированных съездах программа вписывает только в кромки проезжих частей сопрягаемых дорог.

Кромкой проезжей части может служить кромка одной из полос движения (1-й, 2-й, 3-й полос, ПСП, дополнительной полосы) в зависимости от того, какая из этих полос будет самой удалённой от оси в зоне канализированного съезда.

---

**ВНИМАНИЕ !** Дополнительная полоса движения служит для создания автобусных остановок (карманов) и стоянок. Нежелательно интерактивно создавать интервалы на этой полосе в местах автоматического построения съездов и остановок.

---


Уширения на кривых в плане учитываются через уширения указанных полос движения.

10. Перед созданием вертикальной планировки канализированного съезда необходимо запроектировать продольные профили по осям сопрягаемых трасс. При этом отметки по профилю ВД должны совпадать с отметками по профилю ГД в точках пересечения осей и кромок проезжей части.

Если отметки не совпали, то на это будет указано в **протоколе ошибок** после выполнения вертикальной планировки. Например: «*Между осью трассы 1 и левой кромкой трассы 2 имеется несогласованность по высоте 1,110 метров*».

Поверхности в зоне сопряжения дорог в таком случае будут созданы с резким изменением отметок.

11. Для простых и канализированных съездов должны быть созданы структурообразующие линии (СОЛ) по кромкам проезжих частей основной дороги и съезда. Для простого съезда СОЛ могут понадобиться и по краям покрытий.

СОЛ создаются из профилей трасс по настройкам графы **Экспорт модели АД в план сетки Создание цифровой модели проекта** (кнопка **Создать ЦМП** ). Настройка **Экспортировать данные по** = *Только основные СОЛ* позволяет получить СОЛ по кромкам проезжей части, проектного покрытия (кромки краевых полос) и по бровкам дорожного полотна (рис. 26.10).

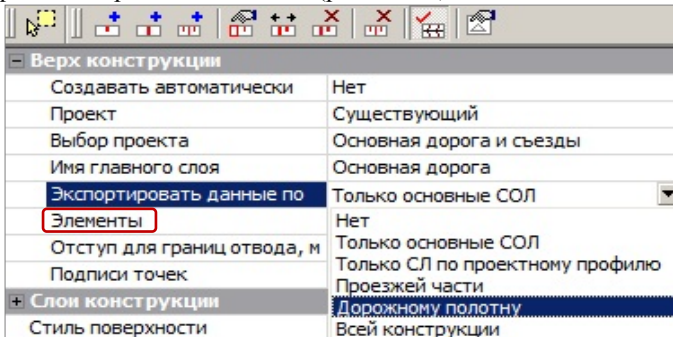



Рис. 26.10

СОЛ создаются также при настройках **Экспортировать данные по** = *Дорожному полотну* или *Всей конструкции* (рис. 26.10).

Чтобы при создании съездов работа СОЛ была корректной, их необходимо определить как линейные тематические объекты (ЛТО) в диалоговом окне **Верх конструкции** (рис. 26.11). Этот диалог открывается при нажатии на кнопку  в поле строки **Элементы** (рис. 26.10).

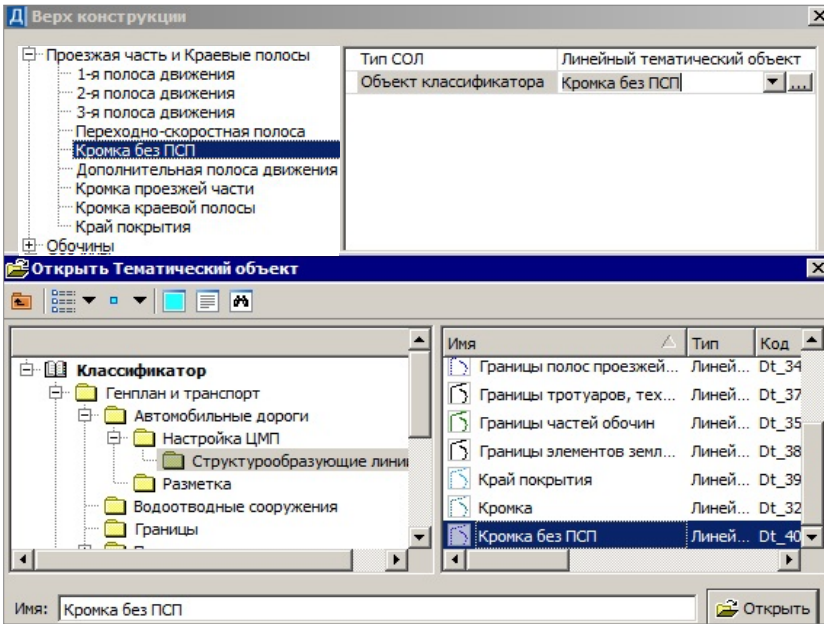


Рис. 26.11

В результате экспорта, в плане создаются СОЛ в виде ЛТО с продольными профилями.

Такие же возможности создания СОЛ реализованы через команду в окне плана **Дорога/Создать цифровую модель проекта**.

Для успешного построения кромок закруглений на простом и канализированном съездах к СОЛ по обеим трассам предъявляется ряд требований. СОЛ должны:

- храниться в том же проекте, что и сама трасса;
- быть непрерывными и цельными в плане и в профиле;
- быть актуальными, т.е. соответствовать действительному положению кромок или краёв покрытия на поперечниках;
- СОЛ по обеим трассам должны пересекаться.
- СОЛ по кромкам (краям покрытия) главной дороги должны пересекаться с осью съезда, если вертикальная планировка в зоне закруглений выполняется от кромки (края покрытия) главной дороги.

**На заметку** Если на СОЛ есть точка разрыва, и кромка закругления простого съезда не может быть вписана на участке от точки пересечения осей до точки разрыва, то такое закругление создано не будет.

12. Перед созданием **проезжей части** соединительного съезда необходимо запроектировать продольный профиль по ОТ.

13. Перед созданием **обочин и откосов** соединительного съезда должен быть запроектирован продольный профиль по ВТ.

## КОМАНДЫ ДЛЯ РАБОТЫ СО СЪЕЗДАМИ

Команды для создания и редактирования съездов сгруппированы в меню **Съезды** (рис. 26.12).

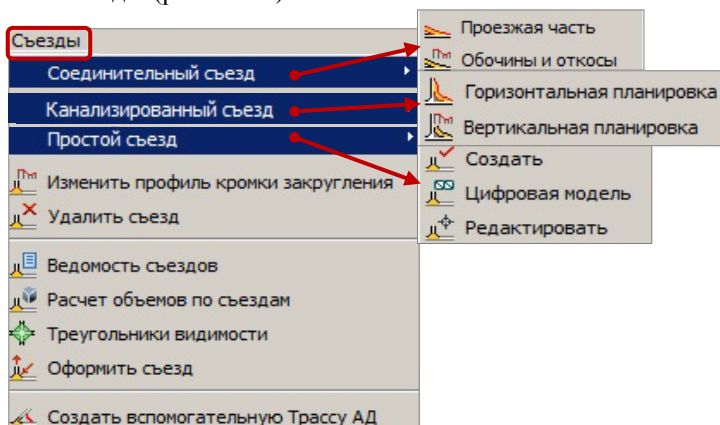




Рис. 26.12


**На заметку** Первый выбор любой команды из меню **Съезды** открывает окно параметров с небольшой задержкой – проверяется наличие лицензии на использование модуля **СЪЕЗДЫ**.



Сразу кратко перечислим возможности данного функционала и дадим описание команд, для которых настройка параметров не требует детального рассмотрения.


Создание съездов любого типа разделено на два этапа. На каждом этапе работает своя команда. Начнем с простых съездов.

### ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ПРОСТОГО СЪЕЗДА



Для создания простого съезда предусмотрены команды: **Создать**  и **Цифровая модель**  из меню **Съезды/ Простой съезд** (рис. 26.12).

Такой подход позволяет оценить предварительное решение по горизонтальной и вертикальной планировке в зонах закруглений и сопряжения с основной дорогой – результат работы команды **Создать** . Уже на этом этапе можно рассчитать объёмы работ по простому съезду.

После создания простого съезда есть возможность изменить его параметры (команда **Редактировать** ) и скорректировать продольный профиль по кромкам закруглений непосредственно в окне плана (команда **Изменить профиль кромки закругления** ).

Окончательное, в полном объёме, решение по простому съезду реализуется командой **Цифровая модель** .



### ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ КАНАЛИЗИРОВАННОГО СЪЕЗДА

Для создания КС также предусмотрены две команды: **Горизонтальная планировка**  и **Вертикальная планировка**  (меню **Съезды/Канализированный съезд** (рис. 26.12)). По названиям этих команд понятен смысл и последовательность работы: сразу выполняем горизонтальную планировку, а затем, после проектирования профилей и создания ЦМП по пересекающимся трассам, создаём полновесное проектное решение в зоне съезда – цифровую модель данного узла.

Для редактирования параметров горизонтальной планировки служит та же команда, что и для её создания – **Горизонтальная планировка**, только после выбора команды следует переключить режим курсора на захват точки <ALT+2> и выбрать условный знак того канализированного съезда, который требуется изменить.

Для редактирования вертикальной планировки служит та же команда **Вертикальная планировка**, что и для её первоначального создания.

### ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЪЕЗДА

Для создания и редактирования СС предусмотрено две команды: **Проезжая часть**  и **Обочины и откосы**  (меню **Съезды/Соединительный съезд** (рис. 26.12)).

Первая команда выполняет горизонтальную и вертикальную планировку **покрытия** на участке от начала или конца съезда до точки расхождения кромок покрытий (рис. 26.13).

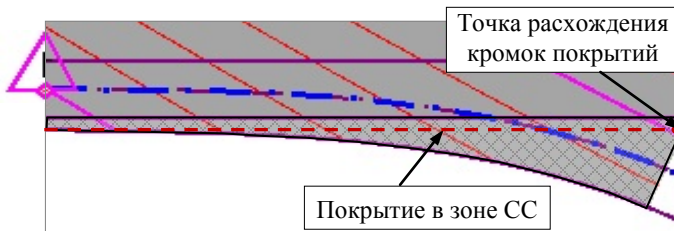
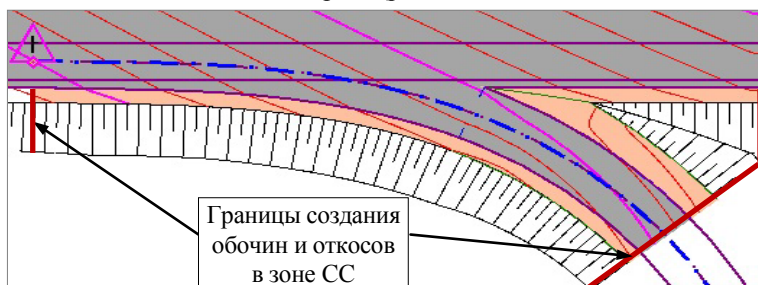


Рис. 26.13

Эта же команда служит для редактирования покрытия на соединительном съезде. Выбор СС осуществляется из выпадающего списка или в графической области курсором в режиме захвата точки <ALT+2>.

Команда **Обочины и откосы** выполняет создание и редактирование горизонтальной и вертикальной планировки обочин и откосов земполотна на участке от начала или конца съезда до расхождения откосов основной и вспомогательной трасс (рис. 26.14).




**Рис. 26.14**

По сути, в этой команде съезд перестраивается заново, чтобы проверить корректность построений и исключить ошибки, которые могли быть внесены при интерактивном редактировании поперечников сопрягаемых трасс после создания проезжей части СС.

Остальные команды меню **Съезды** (рис. 26.12) работают в равной степени с простыми и канализированными съездами.

Для СС из этого перечня можно использовать команды удаления съездов, создания адресной ведомости и расчёта объёмов.

### РАСЧЕТ ОБЪЁМОВ РАБОТ

Для расчета объёмов работ и создания ведомостей служит команда **Расчет объемов по съездам**  (рис. 26.12). Создаются ведомости шести видов: на устройство дорожной одежды, земляных работ, планировочных и укрепительных работ, выравнивания и фрезерования, разборки существующей дорожной одежды. Создание или редактирование шаблонов для этих ведомостей не предусмотрено.

За одно применение команды можно рассчитать объёмы по всем съездам, которые относятся к указанной основной трассе (простым, КС и СС), или выборочно – только по съездам, отмеченным флажками в списке (из числа съездов по указанной основной трассе).

В случае проектирования съездов на политрассе ведомости создаются по всем съездам одного из направлений движения, если в качестве основной трассы выбрана левая или правая ось, а если выбрана главная ось – то сразу по всем съездам слева и справа.

Отдельной настройкой для простых и канализированных съездов определяется расчёт объёмов по всей длине вспомогательной трассы или только по границам закруглений: **Объёмы по вспомогательной трассе** – *Учитывать* или *Не учитывать* (рис. 26.15).



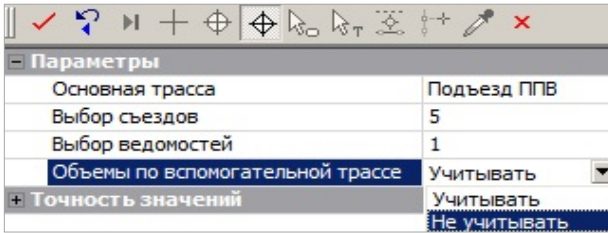


Рис. 26.15

При расчёте объёмов по соединительным съездам в ведомость попадают только объёмы по тем элементам, которые мы видим на проектных поперечниках трассы АД на кромке покрытия СС. Подробнее об этом см. раздел «Команда Проезжая часть».


Пример ведомости по устройству дорожной одежды (ДО) приведён для простого съезда, в ней учтена вся вспомогательная трасса (рис. 26.16).

Ведомость работ по устройству дорожной одежды по съездам Подъезд ШПВ						
Элемент съезда	Тип	Покрытие		Обочина		Подстилающий слой
		Основная полоса		Обочина грунтовая		
		Песчано-щебеничная смесь		Природная песчано-гравийная смесь		
		h = 0,20 м		h = 0,10 м		
		Площадь, м2	Объем, м3	Площадь, м2	Объем, м3	Объем, м3
ПК 0+55,30						
Четверть III		62,24	12,45	23,96	2,39	31,45
Четверть IV		89,38	17,88	27,09	2,71	42,44
Вспом. трасса		98,62	19,72	56,41	5,63	53,01
Итого слева:		250,25	50,04	107,47	10,73	126,90
Итого по съезду:		250,25	50,04	107,47	10,73	126,90
Всего:		250,25	50,04	107,47	10,73	126,90

Рис. 26.16

**На заметку** Если в зоне закруглений принята конструкция дорожной одежды по типу основной трассы, а для вспомогательной трассы ДО не задана, то и объёмы работ по устройству дорожной одежды за границами закруглений посчитаны не будут. В таком случае в ведомости не будет строки **Вспом. трасса** (рис. 26.16).

## АДРЕСНАЯ ВЕДОМОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ СЪЕЗДОВ

Команда **Ведомость съездов**  служит для создания адресной ведомости. В этой команде используется шаблон ведомости, который можно изменить в редакторе шаблонов.

Команда **Оформить съезд**

служит для размещения на плане некоторых размеров и подписей на простых и канализированных съездах. Пример оформления простого съезда показан на рис. 26.17.

Команда **Треугольники****видимости**

позволяет выделить на плане зону, в которой должна быть обеспечена видимость обеих дорог (главной и второстепенной) на заданном расстоянии от точки пересечения траекторий движения транспортных потоков на простых и канализированных съездах.

Далее остановимся подробнее на принципах работы и настройке параметров для команд создания и редактирования съездов разных типов.

### КОМАНДА СОЗДАТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНУЮ ТРАССУ АД

Команда предназначена для быстрого трассирования (одним отрезком прямой) и создания цифровой модели проекта (без перехода в окно НП профилей) второстепенной трассы в составе простого съезда или КС.

Порядок построения после выбора команды **Съезды /Создать вспомогательную трассу АД**:

1. Выбираем основную трассу (ОТ) в графическом окне или в окне параметров из списка трасс АД всего набора проектов (НП).

**На заметку** Для ОТ должны быть созданы проектный профиль по оси, СОЛ Край покрытия и/или Кромка проезжей части слева и/или справа от оси. Иначе создание вспомогательной трассы (ВТ) будет невозможно. При отсутствии одной из СОЛ слева или справа от оси ОТ на экран выводится сообщение, но при этом ВТ строится.

2. Назначаем в поле строки **Вид съезда**: *Примыкание* или *Пересечение*.
3. Указываем произвольно или выбираем существующую точку на ОТ – тем самым мы определяем ПК+ пересечения/примыкания.
4. К точке привязки цепляется примитив – прямая, которую можно повернуть под любым углом к ОТ.
5. Указываем произвольно или выбираем вторую точку – определяем угол пересечения.

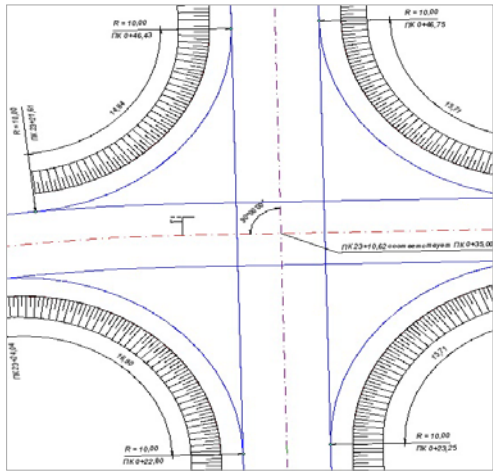


Рис. 26.17

6. Указываем произвольно или выбираем третью точку – определяем длину ВТ слева или справа от основной трассы.

**На заметку** *Расположение ВТ слева или справа от основной трассы определяется в зависимости от направления создания ОТ.*

7. Для пересечения указываем произвольно или выбираем ещё одну точку с другой стороны от основной трассы. На этом построение в графической области завершено.
8. Переходим к настройкам в окне параметров команды.
- В группе настроек **Основная трасса АД** даны характеристики этой дороги (для информации).
  - В группе настроек **Вспомогательная трасса АД** можно задать индивидуальное имя, изменить пикет привязки, длину, угол пересечения, слой хранения ВТ (рис. 26.18).

<b>– Вспомогательная трасса АД</b>	
Вид съезда	Пересечение
Имя трассы	переезд Берёзки
Шаблон параметров и проектов профиля	ДП_4 категория.mprn ...
ПК на основной трассе	ПК 0 + 38,09 0
Длина слева, м	45,00
Длина справа, м	28,00
Угол к основной трассе, град.	85°30'00"
Хранится в слое	проектные данные
Создавать ЦМП	Всей конструкции
<b>– Черный профиль</b>	
Слой с черным профилем	съемка
<b>– Проектный профиль вспомогательной трассы</b>	
Проектная отметка по оси основной трассы, м	128,99
<b>– Слева от основной трассы</b>	
Отметка по кромке основной трассы, м	128,91
Отметка по краю покрытия основной трассы, м	128,90
Отметка в конце профиля Н, м	128,08
Уклон I, о/оо	-20,0
Рабочая отметка, ΔН, м	0,26
<b>– Справа от основной трассы</b>	
Отметка по кромке основной трассы, м	128,92
Отметка по краю покрытия основной трассы, м	128,91
Отметка в конце профиля Н, м	128.50 - Поверхность
Уклон I, о/оо	-17,3
Рабочая отметка, ΔН, м	0,00

Рис. 26.18

- В поле строки **Шаблон параметров и проектов профиля** надо выбрать шаблон дороги, по параметрам которого будет строиться поперечник созданной ВТ.
- Поставочные шаблоны хранятся по пути установки системы ДОРОГИ в папке **Templates** (рис. 26.19).

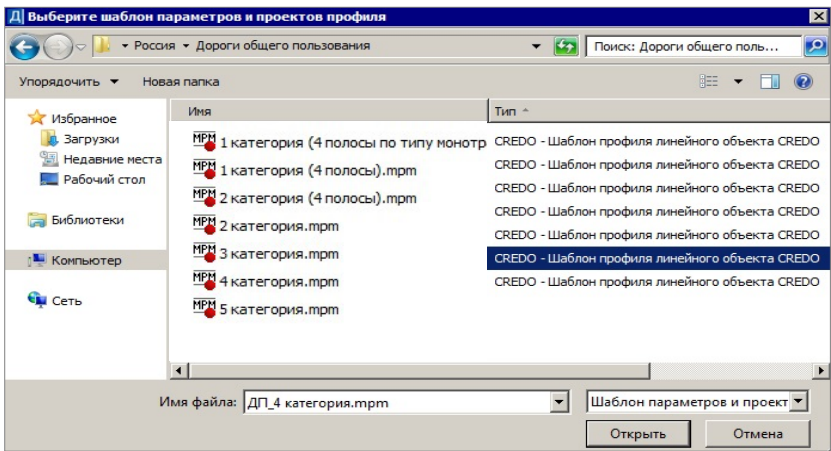



Рис. 26.19

- Нажмите кнопку **Выбор**  и в окне открытия файлов укажите путь и выберите подходящий шаблон.
- В строке **Создавать ЦМП** следует задать настройку на создание отдельных элементов или всей цифровой модели проекта ВТ (рис. 26.20).

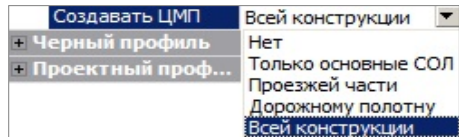


Рис. 26.20

**На заметку** Напомним, что трасса без ЦМП не может участвовать в создании простого съезда (как минимум, требуется наличие СОЛ).

- Для назначения черного профиля следует выбрать слой с поверхностью рельефа (строка **Слой с черным профилем**).  
Выбор слоя доступен из любого проекта данного НП.
- Проектный профиль по ВТ создаётся автоматически из плана по настройкам окна параметров (рис. 26.18) следующим образом:
  - ✓ строятся отрезки прямых по точкам пересечения ВТ с осью, с кромками и/или краями покрытия ОТ (в зависимости от наличия тех или иных СОЛ);
  - ✓ строятся отрезки прямых до конца трассы с заданными уклонами слева/справа от основной дороги;
  - ✓ уклоны от точек пересечения с краями покрытия ОТ до конца примыкания слева/справа задаются с клавиатуры или высчитываются при изменении рабочей отметки в конце профиля слева/справа (рис. 26.18).

После применения построения <F12> создаётся цифровая модель проекта второстепенной трассы. Если проектный профиль и другие конструктивные решения по ВТ не требуют доработки в окне профиля, то можно сразу перейти к созданию съезда с участием данной трассы.

### КОМАНДА ПРОСТОЙ СЪЕЗД/СОЗДАТЬ

Команда создаёт модельный объект *Простой съезд*, который устанавливает связи двух трасс с общей точкой касания или пересечения.

**На заметку** *Напоминаем про требования к трассам (см. раздел «Исходные данные для создания съезда»).* В случае невыполнения этих условий объект **Простой съезд** может создаваться некорректным или не создаваться вообще.

В окне параметров команды **Простой съезд/Создать** определяются геометрические параметры закруглений, настройки создания обочин, дорожной одежды и земляного полотна в зоне закруглений.

Если по заданным настройкам построение возможно, то в графической области появятся кромки закруглений, а после применения команды будут созданы поверхности покрытия в зоне сопряжения дорог (рис. 26.21).

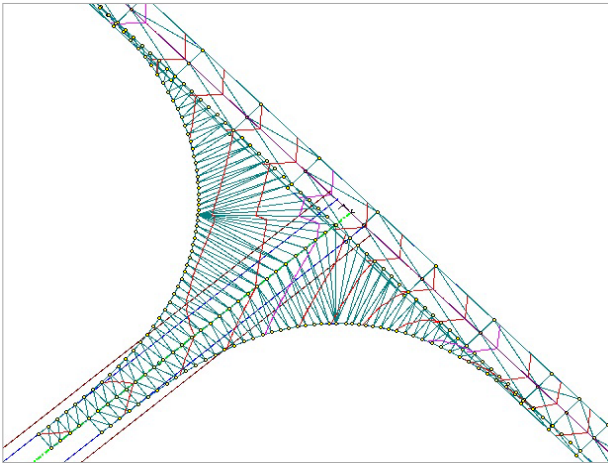


Рис. 26.21

Поверхности строятся по точкам (тип точек – основные рельефные). Точки созданы с шагом  $\approx 1$  м по сопрягаемым СОЛ, кромкам закруглений и по оси ВТ в зоне съезда (рис. 26.21).

**На заметку** *Точки будут созданы и по оси дороги, которая выбрана в качестве главной для данного съезда, если параметр Тип вертикальной планировки в зоне сопряжения задан От оси главной дороги.*

По кромкам закруглений созданы трассы АД с проектными продольными профилями в виде сплайнов, гладко сопряженных с кромками дорог. Таким образом, для всех точек в зоне закруглений определены отметки.

Данные по покрытию – расстояния и уклоны между точками по трассам закруглений и по сопрягаемым кромкам и осям – записываются в сетки параметров проезжей части по трассам закруглений в соответствующих четвертях.

Конструкция дорожной одежды на проезжей части (в т.ч. параметры ремонта покрытия) и на обочинах по трассам закруглений принимается как для главной или как для второстепенной дороги – в зависимости от настройки **Копировать данные** (рис. 26.22).

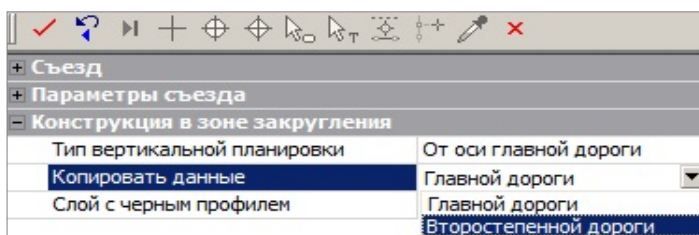


Рис. 26.22

**Смотри также** *Принципы создания обочин (состав и геометрические параметры различных полос) на закруглениях см. ниже, в разделе «Устройство обочины на закруглении».*

Земляное полотно на закруглениях формируется по принципу переходного участка от основной трассы к вспомогательной. При этом выполняется плавное изменение различных параметров для откосов насыпи, откосов выемки, закуветных полок и берм при их наличии в начале и в конце закругления (рис. 26.23).

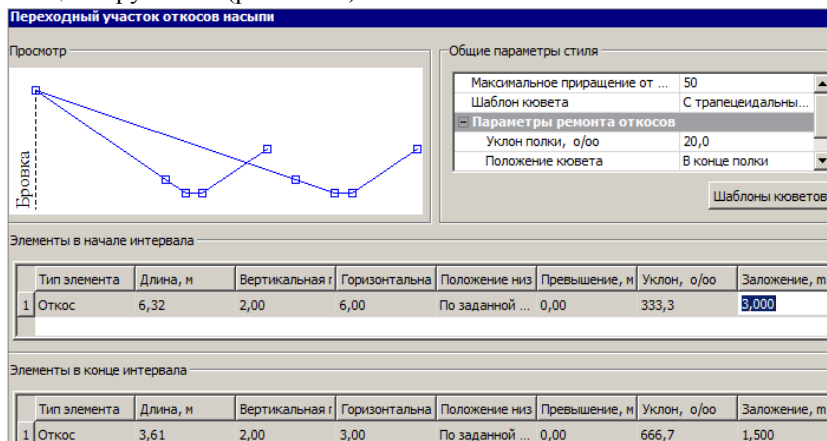


Рис. 26.23

Настройки группы **Общие параметры стиля** и шаблоны кювета, банкета, канав применяются из той трассы, которая при создании съезда была выбрана в строке **Копировать данные** (рис. 26.22).

Кроме названных выше, по этой же настройке в поперечники трасс по кромкам закруглений передаются следующие данные:

- глубина почвенно-растительного слоя по отдельным элементам существующей дороги (при ремонте земляного полотна);
- параметры ремонта покрытия и земляного полотна;
- параметры укрепления откосов и кюветов;
- соответствие элементов существующей дороги;
- отображение элементов чёрного и проектного поперечников;
- выбор данных при актуализации профилей.


Если глубина почвенно-растительного слоя по целине и параметры снятия ПРС на основной и вспомогательной трассах разные, то они будут плавно меняться по длине КЗ.

Если глубина и уклон рабочего слоя на основной и вспомогательной трассах разные, то они будут плавно изменяться по длине КЗ.

Объект *Простой Съезд* создаётся и в том случае, когда кромки закруглений не могут быть вписаны и, как следствие, поверхности на закруглениях не создаются. В протоколе, который формируется после применения команды, будет указано, что съезд некорректный, и перечислены ошибки, допущенные при его создании.

Повторный выбор этих же трасс для создания на том же пикете простого съезда (как, впрочем, и канализированного съезда) невозможен – на экран выводится сообщение, что съезд уже создан. Значит, его можно только отредактировать или удалить.

#### ПАРАМЕТРЫ СОЗДАНИЯ ПРОСТОГО СЪЕЗДА

Рассмотрим настройки в окне параметров команды **Простой съезд/Создать**  (рис. 26.24).

**На заметку** *Большую часть этих параметров можно изменить и при редактировании съезда.*

- **Основная трасса.** Выбор трассы в качестве основной предусмотрен из выпадающего списка или указанием в графической области. В список включены все трассы АД всех проектов НП. Исключается выбор: главной оси политрассы; трасс из проектов, открытых для чтения.

Если выбрана трасса без СОЛ, появится предупреждение об отсутствии сопрягаемых элементов.

Съезд	
Основная трасса	Новая маска
Вспомогательная трасса	ВД
Главная дорога	Основная трасса
Имя съезда	ПК 2+00,00
ПК основной трассы	ПК 2 + 00,00 0
ПК вспомогательной трассы	ПК 2 + 57,89 0
Угол слева, град.	90°00'00"
Угол справа, град.	90°00'00"
Вид Съезда	Пересечение
Наименование съезда влево	в поле
Наименование съезда вправо	в лес
Параметры съезда	
Вписать закругление между	Краями покрытий
Параметры съезда	
Конструкция в зоне закругления	
Тип вертикальной планировки	От кромки главной дороги
Копировать данные	Главной дороги
Слой с черным профилем	Главной дороги
	Второстепенной дороги

Рис. 26.24

- **Вспомогательная трасса.** Выбор трассы в качестве вспомогательной предусмотрен из выпадающего списка или указанием в графической области.

В список включены все трассы АД всех проектов НП. Исключается выбор: осей политрассы; той трассы, которая выбрана в качестве основной; трассы из проектов, открытых для чтения.

Если трассы не пересекаются (не касаются), получаем предупреждение: *Нет общей точки с ОТ, выберите другую трассу.*

Если выбрана трасса без СОЛ, появится предупреждение об отсутствии сопрягаемых элементов **Главная дорога**.

- Назначение одной из 2-х трасс, ОТ или ВТ, главной дорогой для данного съезда. Этот выбор повлияет на тип вертикальной планировки и параметры поперечника в зоне закруглений.
- **Имя съезда.** Можно ввести с клавиатуры, а можно оставить по умолчанию как *ПК+* основной трассы в точке касания или пересечения осей. Имя сохраняется за съездом и не преобразуется при изменении пикетажа ОТ, но его можно изменить при редактировании съезда.
- Актуальная привязка съезда отображается в полях строк **ПК основной трассы** и **ПК вспомогательной трассы**.



- **Угол слева, град. и Угол справа, град.** Значения углов определяются автоматически, и изменить их в окне параметров нельзя. Углы измеряются от основной трассы против часовой стрелки.

**На заметку** Принято ограничение на создание съездов в зависимости от значения угла: если угол съезда более  $179^\circ$  либо менее  $1^\circ$ , то съезд не будет создан. На экран выводится сообщение об этом.

- **Вид съезда.** Этот параметр может иметь следующие значения:
  - пересечение,
  - примыкание слева,
  - примыкание справа,
  - примыкание основной трассы в начале/в конце.
- **Наименование съезда влево и Наименование съезда вправо.** Наличие этих строк зависит от вида съезда. Текст в поле строки вводится с клавиатуры и используется при оформлении съезда для подписи указателя направления на плане, а также заносится в адресную ведомость съездов.
- **Вписать закругление между = Кромками** или **Краями покрытия.** Выбор параметра влияет на увязку профилей по осям, создание СОЛ и на устройство зоны закруглений. В каких именно точках должны совпасть отметки профилей ОТ и ВТ, зависит от того, как предполагается сопрягать покрытие по съезду с покрытием главной дороги. За это отвечают две настройки в окне параметров команды:
  - Тип вертикальной планировки = От оси главной дороги** или **От кромки главной дороги** (рис. 26.24).
  - Вписать закругление между = Краями покрытий** или **Кромками** (имеются в виду кромки проезжей части) (рис. 26.25).

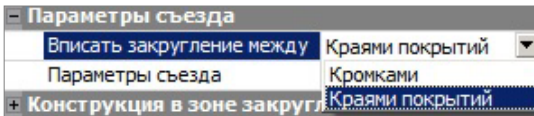



Рис. 26.25

- Если установлена настройка **Тип вертикальной планировки = От оси главной дороги**, то требуется совпадение отметок по оси.
- Если установлены настройки **Тип вертикальной планировки = От кромки главной дороги** и **Вписать закругление между = Кромками**, то требуется совпадение отметок в точке пересечения оси съезда с кромками проезжей части по главной дороге.

**На заметку** Кромкой проезжей части для простого съезда может служить кромка одной из полос движения (1-й, 2-й, 3-й полос, ПСП, дополнительной полосы) в зависимости от того, какая из этих полос будет самой удалённой от оси в зоне съезда.

- Если установлены настройки **Тип вертикальной планировки** = *От кромки главной дороги* и **Вписать закругление между** = *Краями покрытий*, то требуется совпадение отметок в точках пересечения оси съезда с краями покрытия по главной дороге.

**На заметку** Краем покрытия могут быть, кроме кромок полос проезжей части, кромки таких полос обочины, как **Краевая полоса**, **Борт и технологический протуар** или **лоток**, **Остановочная полоса**.

- **Параметры съезда.** По кнопке **Выбор**  открывается диалоговое окно **Параметры съезда**. В нём можно изменить геометрические параметры и настройки графического отображения кромок закруглений (КЗ), а также уточнить конструкцию обочин в зоне закруглений (рис. 26.26).

В выбранной четверти красным цветом подсвечиваются кромка закругления и номер четверти (на схеме в окне диалога) и кромка закругления (на плане).

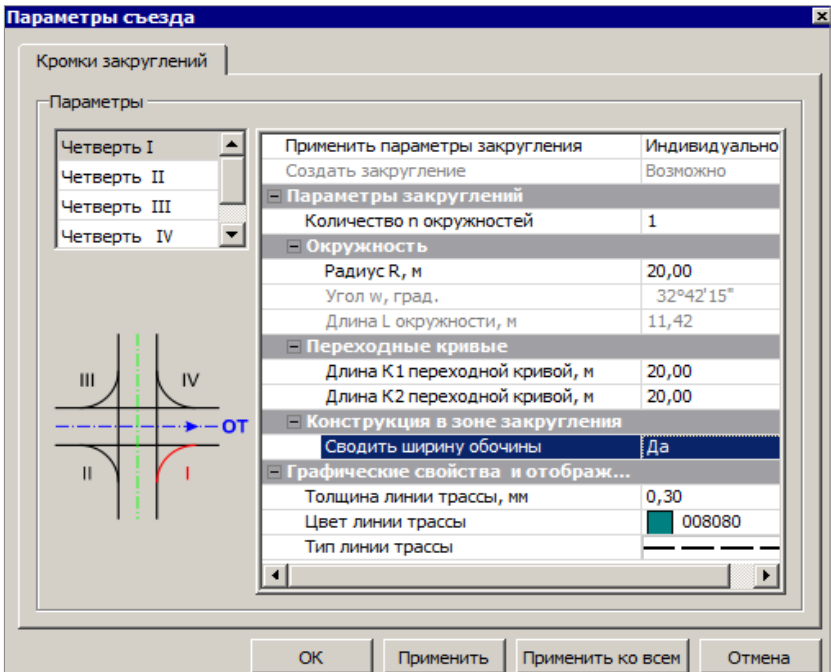


Рис. 26.26

- В строке **Применить параметры закруглений** можно настроить индивидуальный ввод данных для каждой четверти или дать ссылку на одну из четвертей, для которой параметры введены с признаком *Индивидуально*.
- Применить параметры одной из четвертей для всех остальных можно при помощи кнопки **Применить ко всем** (рис. 26.26).
- В группе **Параметры закруглений** вводится количество окружностей (до 3-х), их радиусы и значения углов поворота. В этой же группе параметров определяется наличие и длина переходных кривых.

**На заметку** *Закругление, состоящее из нескольких окружностей, может быть вписано только между прямыми линиями СОЛ.*


При изменении любого геометрического параметра сразу перестраиваются кромки закруглений. Их положение можно видеть в графической области плана.

Переход к другой четверти автоматически применяет параметры предыдущей.

- Конструкция обочин на закруглениях зависит от нескольких факторов, в том числе и от параметра **Сводить ширину обочины** (рис. 26.26).

На устройстве обочин в зоне закруглений остановимся подробнее.

#### УСТРОЙСТВО ОБОЧИНЫ НА ЗАКРУГЛЕНИИ

Устройство обочины на закруглении – перечень конструктивных полос, их уклоны, ширины и конструкция дорожной одежды – зависит от параметров обочин на главной и второстепенной дорогах и от нескольких настроек, заданных через команду **Простой съезд/ Создать** .

1. Параметр **Вписать закругление между** = *Кромками* или *Краями покрытия* (рис. 26.25).
  - *Кромками* – рассматриваются все полосы в составе обочины.
  - *Краями покрытия* – исключаются такие полосы обочин, как **Краевая полоса, Борт и технологический тротуар или лоток, Остановочная полоса**. Эти полосы (*по ширине*) войдут в проезжую часть на закруглении, т.е. в 1-ю полосу движения для трассы АД по кромке закругления.
2. Параметр **Сводить ширину обочины** = *Да* или *Нет* (рис. 26.26).
  - **Нет** – геометрия отдельных полос на обочине не меняется, а принимается согласно конструкции обочины той дороги, которая указана в настройке **Копировать данные** (рис. 26.24).

Пример обочины на закруглении, созданной без сведения ширины по типу главной дороги, показан на рис. 26.27.

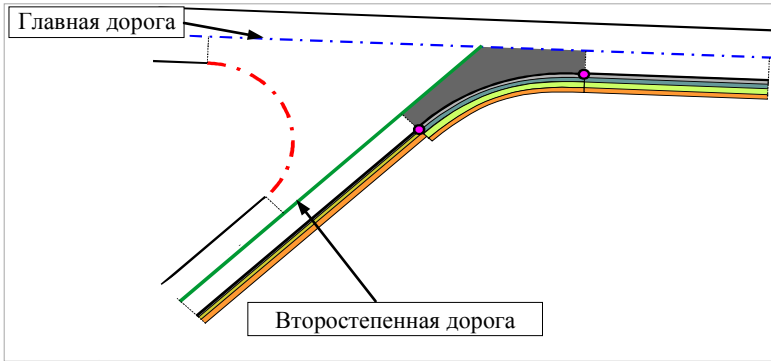


Рис. 26.27

- Да – система пытается выполнить плавный (без «ступенек») переход от обочины по ГД к обочине по ВД с учётом геометрических параметров каждой полосы.
- 3. Дорожная одежда по полосам обочины на закруглении принимается согласно настройке параметра **Копировать данные** по ГД или ВД (рис. 26.24).

При сведении обочин учитываются следующие условия:

- Если полосы **БТТ** и/или **Тротуар** на ГД и ВД имеют разные параметры либо присутствуют только на одной из дорог, то вся конструкция обочины создаётся по принципу без сведения ширины. При этом принимается конструкция обочины той дороги, которая указана в параметре **Копировать данные** (рис. 26.24).
- Если полосы **БТТ** и/или **Тротуар** идентичны на обеих дорогах, то выполняется сведение остальных полос.

**На заметку** При выполнении сведения обочин для полосы **Борт и технологический тротуар или лоток (БТТ)** обязательно совпадение всех параметров, кроме **Слои дорожной одежды** и **Материал**.

**На заметку** При сведении обочин для полосы **Тротуар** обязательно совпадение расположения и параметров бортов.

#### Главные принципы сведения обочин

- ✓ Отгон ширины и уклона выполняется равномерно по всей длине закругления.
- ✓ Если на одной из дорог полосы нет, то её не будет и на закруглении, а ширина отсутствующей полосы добавляется к следующей полосе обочины (кроме тротуаров) – это может быть **Остановочная полоса**, или **Укрепленная часть**, или **Грунтовая часть**.

- ✓ При накоплении ширины высчитывается результирующий уклон для конструктивной полосы, в которую добавляются ширины полос, не созданных на закруглении.
- ✓ Если полосы обочин на ГД и ВД полностью отличаются, то накопленная ширина и результирующий уклон будут заданы для полосы **Грунтовая часть обочины**. Это верно и в том случае, когда **грунтовая обочина** не была предусмотрена ни на ГД, ни на ВД.
- ✓ Грунтовая обочина может быть сведена в ноль, если на одной из дорог не предусмотрены полосы обочины, которые должны располагаться за кромкой закругления.

Пример сведения обочин с однотипными полосами разной ширины показан на рис. 26.28.

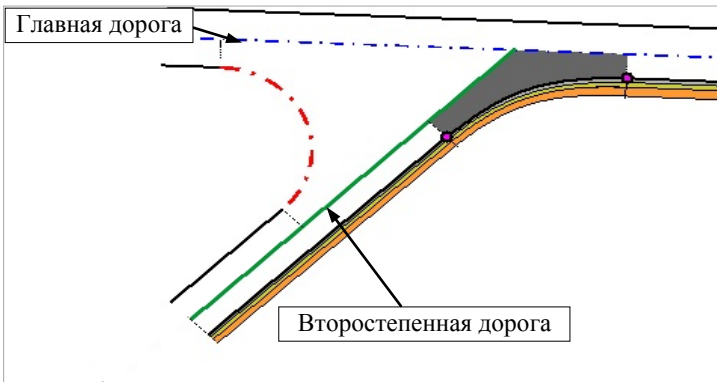


Рис. 26.28

Пример сведения обочин с различным составом полос показан на рис. 26.29.

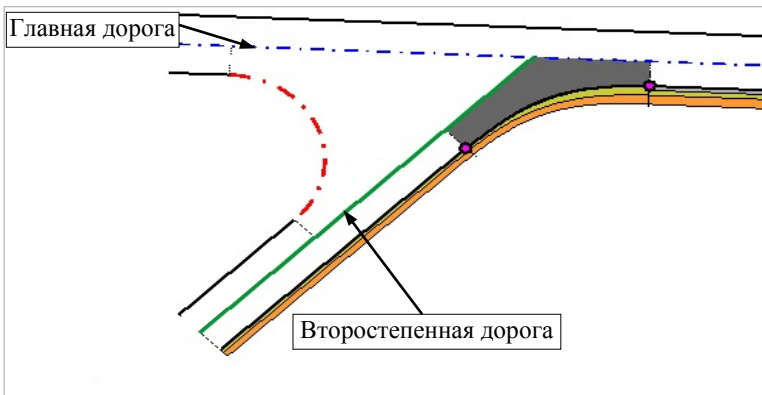
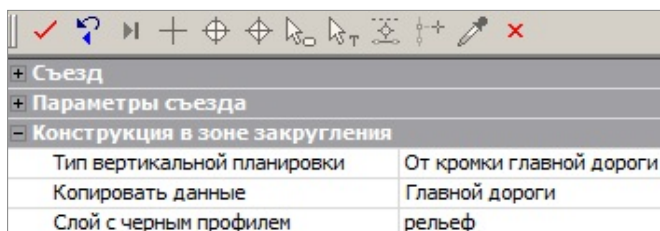


Рис. 26.29

После уточнения всех настроек в окне **Параметры съезда** его можно закрыть кнопкой **ОК** с одновременным применением настроек.

4. Вернёмся в окно параметров команды создания съезда и рассмотрим группу настроек **Конструкция в зоне закругления** (рис. 26.30).



*Рис. 26.30*

- **Тип вертикальной планировки.** О том, как настройка этого параметра влияет на решение съезда, было показано выше, в разделе «Исходные данные для создания съезда».

- **Копировать данные.** Об этом параметре было сказано выше.

Напомним, что дорожная одежда по проезжей части и на обочинах закругления принимается по типу главной или второстепенной дороги.

Если конструкция ДО не задана на указанной дороге для проезжей части и/или для обочин, то её не будет и в зоне закругления. Запись об этом вносится в список ошибок в протоколе создания съезда.

- В поле параметра **Слой с черным профилем** открывается диалог **Выбор слоя** с перечнем всех проектов и слоёв. Нужно указать слой с исходной поверхностью, по которой будет автоматически назначен чёрный профиль по кромкам закруглений (КЗ).

**На заметку** Если исходных поверхностей в зоне закругления несколько, то чёрный профиль для КЗ нужно назначать в окне профиля интерактивно, указывая разрезы соответствующих поверхностей.

**На заметку** Если при выборе слоя ошибочно указан слой с поверхностью, которая не расположена в зоне закругления или не является исходной (рельефом), то чёрный профиль для КЗ нужно назначать в окне профиля интерактивно.

5. После выполнения всех настроек создания съезда и применения построения <F12> может быть сформирован протокол. В протоколе отображаются некоторые характеристики съезда, ошибки, если они были допущены, или несоблюдение заданных настроек, как показано на рис. 26.31. Если ошибок и замечаний по созданию съезда нет, то протокола не будет.

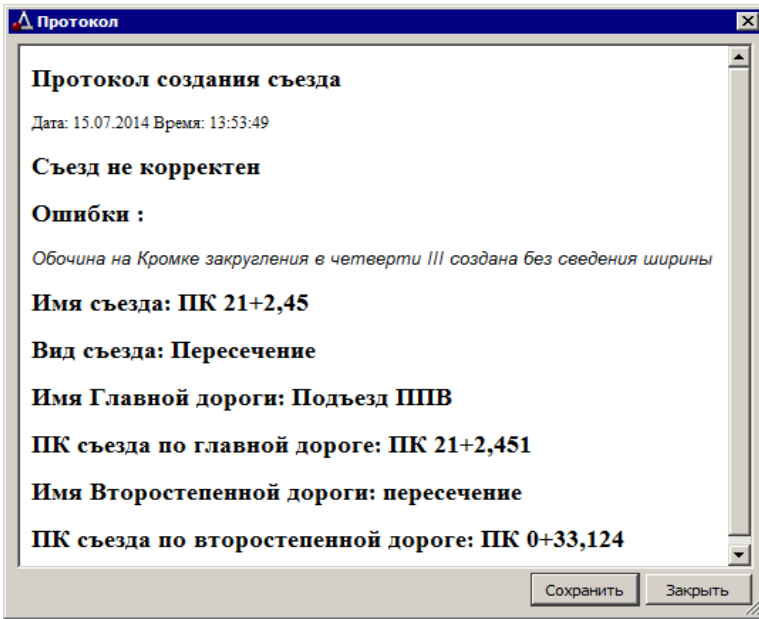


Рис. 26.31

**На заметку** Напомним, что признак некорректности съезда не мешает ему быть созданным. Такой съезд можно отредактировать, исправляя допущенные ошибки, затем перейти к созданию цифровой модели съезда.

### ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА КАНАЛИЗИРОВАННОГО СЪЕЗДА

Переходим к созданию нового модельного объекта *Канализированный съезд* и выполнению горизонтальной планировки в зоне пересечения или примыкания двух дорог. Для этого используется команда **Съезды/Канализированный съезд/ Горизонтальная планировка**

Для создания канализированного съезда (КС) необходимо иметь интервалы в графах **1-я полоса движения слева** и **1-я полоса движения справа**. Это транзитные полосы движения на дороге, не связанные с устройством съезда. Если таких полос несколько (по 2 или по 3 с каждой стороны от оси), то следует использовать соответствующие графы (2-я и 3-я полосы движения).

Если поперечные уклоны на полосах одинаковы, то можно суммировать их ширину и внести её в одну полосу движения. Например, для поворота налево/направо по двум и более полосам движения.

Именно к транзитным полосам (1-я, 2-я, 3-я) будут автоматически пристраиваться переходно-скоростные полосы, создание которых требуется на канализированном съезде, – центральная полоса торможения (накопления) для левых поворотов, полосы торможения и разгона для правых поворотов, а также разделительные полосы между транзитными потоками и ПСП.

В результате выполнения горизонтальной планировки КС данные по центральной полосе, ПСП слева/справа от оси и разделительным полосам автоматически заносятся в соответствующие графы сетки **Параметры проезжей части**. Поэтому до создания КС в этих графах не следует создавать интервалы интерактивно. В противном случае, при нехватке свободного места для размещения интервалов от КС, такие полосы будут неполной длины или не создадутся вообще.

---

**ВНИМАНИЕ !** Менять длину, местоположение и другие параметры интервалов дорожных полос, которые создаются автоматически при выполнении горизонтальной планировки КС (они окрашены в розовый цвет), следует через настройки команды **Горизонтальная планировка** (см. раздел *«Команда Канализированный съезд/ Горизонтальная планировка»*).

---

В результате выполнения горизонтальной планировки КС автоматически создаются целевые линии в границах устройства полос движения, относящихся к КС.

На поперечники местоположение и ширина различных полос передаётся с помощью целевых линий следующим образом:

- в 1-ю полосу от оси войдёт центральная полоса при её наличии (для ширины слева/справа от оси) и вся ширина 1-й полосы движения;
- в остальные полосы (2-я полоса движения, 3-я полоса движения, переходно-скоростная полоса, дополнительная полоса) войдут ширина соответствующей полосы движения и ширина разделительной полосы перед ней.

---

**На заметку** *В графы **Дополнительная полоса движения слева/справа** алгоритмически записываются интервалы от автобусных остановок и соединительных съездов.*


---

Дорожные полосы, целевые линии и осевая линия хранятся за трассой. Для управления их видимостью в плане автоматически формируются специальные слои: главный слой по имени трассы и подчиненные ему слои (**Дорожные полосы, Целевые линии, Осевая линия**).

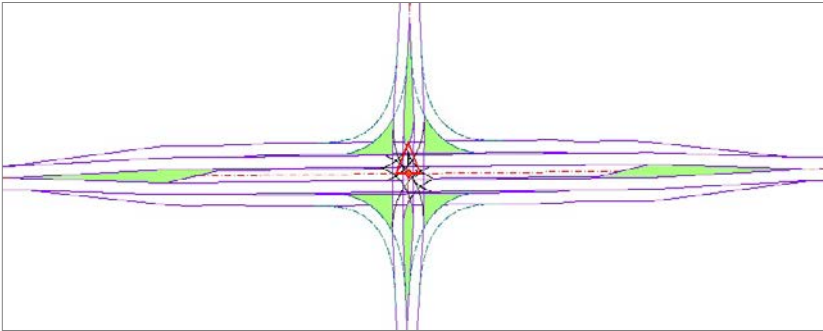
Кромка закругления для выполнения правого поворота на КС всегда вписывается в кромку крайней полосы.



## НАСТРОЙКИ КОМАНДЫ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА

Команда **Горизонтальная планировка**  создаёт модельный объект *Канализированный съезд*. Он устанавливает связи между двумя трассами, за которыми хранятся дорожные полосы, с общей точкой касания или пересечения.

В результате работы этой команды получаем только плановую геометрию съезда. Она выражается в создании различных интервалов дорожных полос и целевых линий. В план эта информация передаётся графическими масками и регионами (регионы используются для заливки направляющих островков и полос разделения) (рис. 26.32).




*Рис. 26.32*

Для хранения этих данных создаются слои, сгруппированные по каждому съезду. Горизонтальная планировка в зоне КС выполняется по настройкам, заданным по умолчанию в параметрах съезда.

Если какие-либо из параметров горизонтальной планировки изменить, то сразу же обновится и построение КС на плане.

Если для какой-либо полосы КС не хватает свободного места из-за наличия созданных ранее интервалов в соответствующей графе сетки **Параметры проезжей части** или недостаточной длины трассы, то мы увидим частичную отрисовку или полное отсутствие данного элемента канализированного съезда.

Если по трассам были созданы цифровые модели проектов до создания КС, то после выполнения горизонтальной планировки цифровые модели дорог перестраиваются в зоне канализированного съезда по настройкам создания ЦМП каждой из дорог.

Настройки в окне параметров команды **Горизонтальная планировка** (рис. 26.33) повторяют настройки создания простого съезда (рис. 26.24), с такой же смысловой нагрузкой. Поэтому сразу перейдем к диалогу **Горизонтальная планировка**, который открывается при помощи кнопки выбора  в строке **Параметры съезда** (рис. 26.33).

При выборе любого элемента горизонтальной планировки он выделяется в плане красным цветом и утолщенной отрисовкой (рис. 26.34). Если элемент построить невозможно, то указывается его начало (для ПСП), или ось одной из дорог до/после точки пересечения трасс (для центральной полосы), или пересечение осей в выбранной четверти (для поворотов).

Все настройки во всех вкладках диалога **Горизонтальная планировка** заданы по умолчанию. Можно их изменять, можно полностью исключить создание отдельных элементов, например, левых поворотов, и дойти вплоть до создания простого съезда. Для упрощения и ускорения ввода параметров предлагаем использовать шаблоны съездов (кнопка **Импорт** на рис. 26.34).

Съезд	
Основная трасса	111
Вспомогательная трасса	222
Главная дорога	Основная трасса
Имя съезда	ПК 2+87,88
ПК основной трассы	ПК 2 + 87,88 0
ПК вспомогательной трассы	ПК 2 + 75,90 0
Угол слева, град.	88°51'58"
Угол справа, град.	88°51'58"
Вид Съезда	Пересечение
Наименование съезда влево	КАД
Наименование съезда вправо	п. Дружба
<b>Параметры съезда</b>	
Параметры съезда	

Рис. 26.33

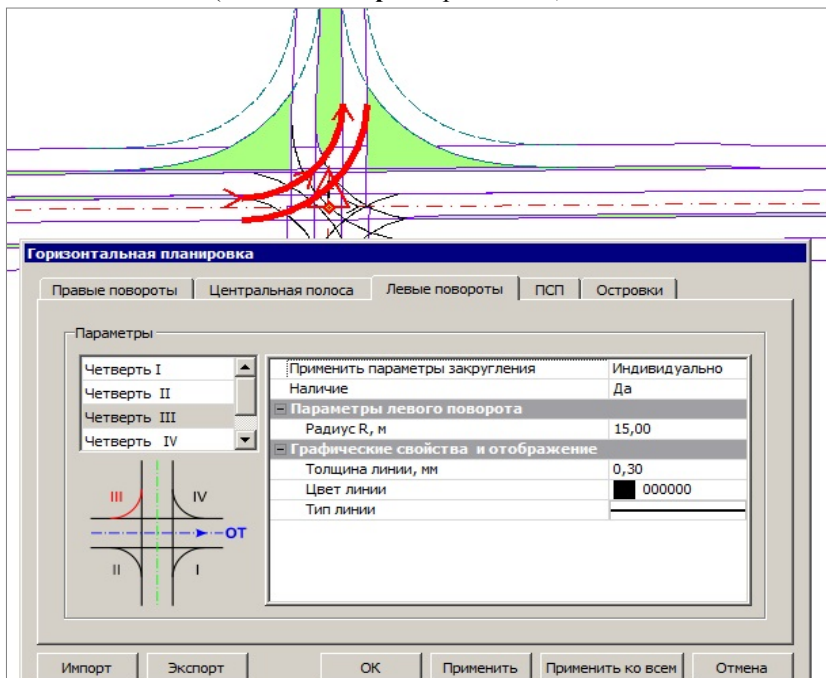


Рис. 26.34

Шаблоны названы согласно типизации съездов, принятой в типовом проекте 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне». Они сгруппированы в папке **Templates/ Шаблоны для съездов** по месту установки системы ДОРОГИ.

Для хранения индивидуальных настроек горизонтальной планировки КС можно создать свои шаблоны – кнопка **Экспорт** (рис. 26.34).

### СОЗДАНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЪЕЗДА

Кратко о том, как выполнить автоматизированное создание СС, было сказано выше, в разделе «*Этапы создания соединительного съезда*». Сейчас поговорим подробнее о возможностях и отдельных настройках каждой команды.

#### КОМАНДА ПРОЕЗЖАЯ ЧАСТЬ

Команда выполняет горизонтальную и вертикальную планировку проезжей части – дополнительного участка покрытия от начала или конца съезда до точки расхождения кромок покрытий основной и вспомогательной трасс (рис. 26.35).



Рис. 26.35

**ВНИМАНИЕ !** Для автоматизированного создания СС обязательны точки пересечения или касания проезжей части съезда с полосой движения по главной дороге. Для схем СС №№ 1 и 2 – это точки 1, 3. Для схем СС №№ 3 и 4 – это точки 1, 3, 4(4а) (рис. 26.35).

**ВНИМАНИЕ !** Ось съезда в зоне СС не должна выходить из полосы движения, с которой сопрягается съезд.

Участок покрытия СС добавляется в конструкцию поперечника по основной трассе. Это будет интервал дополнительной полосы движения. Поэтому крайне нежелательно в этой графе создавать интервалы на участке соединительного съезда интерактивно.

По кромке покрытия СС от начала съезда до точки расхождения кромок создаётся **трасса АД** (рис. 26.35).

Именно за трассой по кромке покрытия будут храниться данные по обочине и откосам земполотна на этом участке СС.

На той же кромке покрытия будет создана и **целевая линия** в качестве границы третьей дополнительной полосы. Она служит для точной передачи ширины покрытия на поперечники основной трассы. Уклоны покрытия рассчитываются согласно выбранной схеме сопряжения.

Краевая полоса (при её наличии) и остальные элементы обочины, а также откосы земполотна исключаются из состава поперечника на этом участке основной трассы.

После активизации команды **Проезжая часть** и выбора трасс ОТ и ВТ в окне параметров можно выбрать одну из четырех схем сопряжения (рис. 26.36).

- Соединительный съезд	
Основная трасса	Дорога I к - Правая ось
Вспомогательная трасса	Ось съезда №1
Имя съезда	ПК 4+25,210
ПК основной трассы	ПК 4 + 25,210 0
Наименование съезда вправо	отмыкание съезда №1
- Параметры Съезда	
Номер схемы	1. Уклоны основной трассы
	1. Уклоны основной трассы
	2. Уклоны вспомогательной трассы
	3. Специальная полоса
	4. Сопряжение с крайней полосой

Рис. 26.36

**Схема 1. Уклоны основной полосы** (рис. 26.35).

На участке покрытия СС будет применён поперечный уклон крайней полосы покрытия по основной трассе, в т.ч. учитывается и краевая полоса. Отметки по внешней кромке дополнительного участка покрытия рассчитываются как ширина покрытия по нормали к ОТ, умноженная на уклон крайней полосы ОТ. В точке расхождения кромок уклон пересчитывается для ВТ с учётом ширины съезда, т.е. по нормали к оси съезда. Этот уклон передаётся на поперечник ВТ.

- **Схема 2. Уклоны вспомогательной трассы** (рис. 26.37).



Рис. 26.37

На участке покрытия СС применяется поперечный уклон покрытия на вспомогательной трассе. Его можно уточнить сразу в окне параметров (рис. 26.38).

+ Соединительный съезд	
- Параметры Съезда	
Номер схемы	2. Уклоны вспомогательной трассы
Значение уклона, о/оо	-40,0

Рис. 26.38

Поперечные уклоны дополнительной полосы ОТ пересчитываются и передаются на поперечники по основной трассе. В точке расхождения кромок уклон покрытия на съезде будет равен заданному значению.

**Схема 3. Специальная полоса** (рис. 26.39).

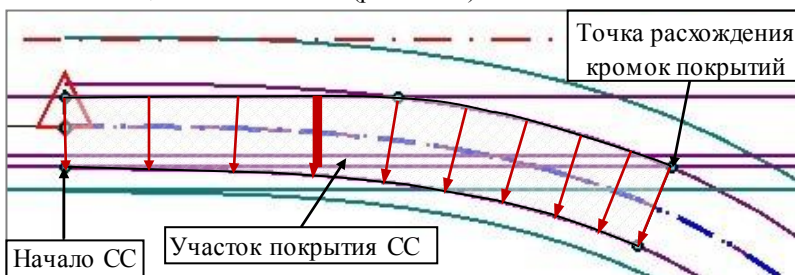


Рис. 26.39

На участке от начала СС и до расхождения кромок выделяется специальная полоса, которая включает крайнюю полосу движения и краевую полосу (при её наличии) по основной трассе, а также участок покрытия СС (дополнительная полоса на основной трассе).

Поперечный уклон **специальной полосы** отгоняется от исходного уклона по основной трассе до значения, заданного в окне параметров команды (рис. 26.40).

+ Соединительный съезд	
- Параметры Съезда	
Номер схемы	3. Специальная полоса
Значение уклона, о/оо	-40,0

Рис. 26.40

**Схема 4. Соприжение с крайней полосой** (рис. 26.41).

Эта схема для ситуации, когда весь поток машин по крайней полосе движения на основной трассе будет уходить на съезд. Значит, крайняя полоса должна заканчиваться (начинаться) в точке начала (конца) СС.

Поэтому при выборе **схемы 4** программа проверяет местоположение крайней полосы движения по ОТ и при необходимости предлагает обрезать «лишнюю» длину (рис. 26.42).

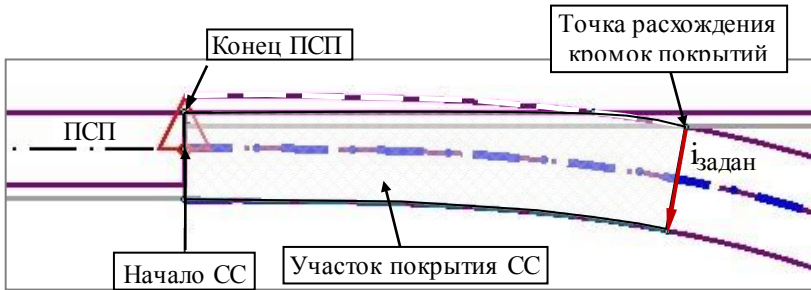


Рис. 26.41

Если мы нажмём кнопку **Нет** (рис. 26.42), то появится сообщение о невозможности реализовать схему 4.

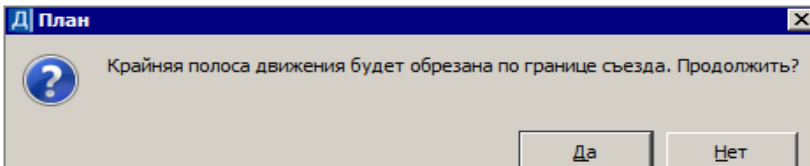


Рис. 26.42

При утвердительном ответе автоматически меняется крайняя дорожная полоса движения – обрезается не только полоса движения, но и разделительная полоса, расположенная до неё.

Поперечные уклоны на участке покрытия СС будут меняться от значения уклона крайней полосы по ОТ в начале СС до значения уклона в точке расхождения кромок  $i_{\text{задан}}$  (рис. 26.41). Уклон можно уточнить в окне параметров после выбора схемы 4 (рис. 26.43).

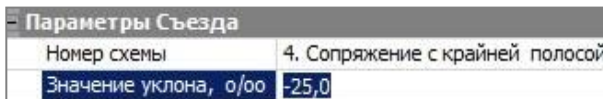


Рис. 26.43

Итак, в результате выполнения команды **Проезжая часть** программа создаёт проектный профиль по оси ВТ до точки расхождения кромок, рассчитывает все необходимые данные для корректной стыковки покрытий двух дорог и строит (или перестраивает) поверхность по покрытию основной трассы в зоне СС.

#### КОМАНДА ОБОЧИНЫ И ОТКОСЫ

Вторая команда по работе с соединительными съездами – **Обочины и откосы** – выполняет создание цифровой модели по всей конструкции СС, включая обочины и откосы (до точки расхождения смежных откосов земляных полотен (рис. 26.44)).

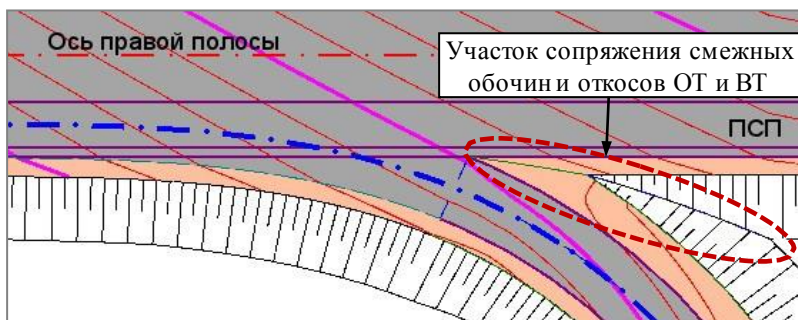


Рис. 26.44

В окне параметров этой команды не выполняется никаких дополнительных настроек, можно только изменить наименование съезда. Поэтому после активизации команды **Обочины и откосы** от пользователя требуется только выбрать нужный СС.

Для корректной передачи данных по обочинам и откосам на поперечники основной и вспомогательной трасс служат целевые линии. Они создаются автоматически от точки расхождения кромок до точки расхождения бровок (по обочине) и от точки расхождения обочин до точки расхождения откосов насыпи (по откосам). Эти ЦЛ имеют тип линейных тематических объектов (ЛТО) с профилями.

Высотное положение ЦЛ-ЛТО рассчитывается по параметрам основной трассы: для обочины – ширина полосы обочины, умноженная на уклон, для откоса – расстояние от бровки до ЦЛ с учётом его заложения.

Обочина и откос по второстепенной дороге достраиваются с теми уклонами, которые рассчитываются по отметкам между кромкой покрытия и ЦЛ обочины, между бровкой и ЦЛ откоса.

Обочина и откос с внутренней стороны закругления СС создаются по принципу сведения параметров ОТ и ВТ по соответствующим элементам поперечников обеих трасс.

**Смотри также** *Про сведение обочин подробно написано выше, в разделе «Устройство обочины на закруглении».*

## РЕДАКТИРОВАНИЕ СЪЕЗДОВ


Поскольку простые, канализированные и соединительные съезды существенно различаются по наполнению отдельными элементами и взаимному влиянию на сопрягаемые трассы, то и подходы к их созданию и редактированию тоже различны.

Для простого съезда после применения команды **Создать** можно выполнять редактирование профилей по кромкам закруглений и изменять любые другие параметры как горизонтальной, так и вертикальной

планировки съезда. Создание цифровой модели съезда никак не изменяет возможности редактирования.

Для канализированного съезда возможности редактирования на разных этапах отличаются. После создания горизонтальной планировки можно изменить любые настройки только горизонтальной планировки.

На этом этапе высотное положение элементов КС не определено, трассы по кромкам закруглений ещё не созданы и, следовательно, редактированию не подлежат. Поэтому использовать команду **Изменить**

**профиль кромки закругления** , а также изменять поперечники по кромкам закруглений для КС можно только после создания вертикальной планировки.

Для соединительного съезда редактирование проезжей части – это возможность выбрать другую схему сопряжения и изменить поперечный уклон покрытия по съезду в точке расхождения кромок.


На каждом этапе создания СС редактирование имеет смысл, если менялся продольный или поперечный профиль сопрягаемых дорог в зоне СС. Напомним, что редактирование СС выполняется при помощи тех же команд, что и его поэтапное создание.

Подробнее остановимся на отдельных командах редактирования.

#### КОРРЕКТИРОВКА ПРОФИЛЯ КРОМКИ ЗАКРУГЛЕНИЯ

После создания съезда (команды **Создать** или **Цифровая модель съезда** для простого съезда, а также **Вертикальная планировка** для канализированного съезда) может возникнуть потребность в корректировке поперечных уклонов проезжей части на закруглении, например, для обеспечения водоотвода. Эту задачу можно решить в окне плана при


помощи команды **Изменить профиль кромки закругления** 

Окно параметров команды открывается после выбора съезда – точечного объекта *Простой съезд* или *Канализированный съезд*  на пересечении основной и вспомогательной трасс – и затем выбора конкретной кромки закругления, профиль которой нужно изменить.

Для работы команды необходимо, чтобы профиль КЗ состоял из одного сплайна, который в начале и в конце (в точках сопряжения с кромками основной и вспомогательной трасс) имеет нулевую кривизну. Именно такой профиль строится при создании съезда. И после редактирования профиля при помощи команды **Изменить профиль кромки закругления** эти характеристики остаются неизменными. Если проектный профиль был пересоздан в окне профиля и при этом использовались другие элементы (прямые, окружности, параболы) или изменилась кривизна сплайна в граничных точках, то после выбора кромки закругления с таким профилем появится сообщение: «*Профиль нельзя редактировать*».



В окне параметров команды **Изменить профиль кромки закругления**

 можно менять значения переломов уклонов в начале и в конце закругления (рис. 26.45).

Изначально переломы равны нулю (сплайн сопряжен без изломов с исходными кромками дорог).

Значения переломов за один прием можно изменить на 10‰ в большую или меньшую сторону. Вслед за этим меняется график проектной линии и пересчитываются параметры профиля в окне параметров.

График черного профиля остаётся статичным, поскольку положение кромки закругления в плане не меняется.

Заметим, что при повторном выборе кромки закругления в строках **Пе-**

**релом dI1, ‰** и **Перелом dI2, ‰** значения обнуляются (рис. 26.45), т.е. в этих полях мы видим только добавленный уклон на момент редактирования, а не значения переломов в точках сопряжения КЗ с кромками дорог. Оценивать профиль можно по параметрам **Уклон I1**, **Уклон I2**, **R min** и **Уклон Imax** (рис. 26.45).

Еще одна возможность изменить проектный профиль – перемещение управляющих точек в графической области по линии кромки закругления (рис. 26.46).

Выбрав одну из управляющих точек, можно переместить её по кромке закругления в промежутке между второй управляющей точкой и границей закругления. Затем зафиксировать новое положение управляющей точки указанием или захватом существующей точки.

В результате такого редактирования профиля пересчитываются отметки во всех точках по кромке закругления, а значит, меняются уклоны и обновляется поверхность по покрытию в зоне закругления.

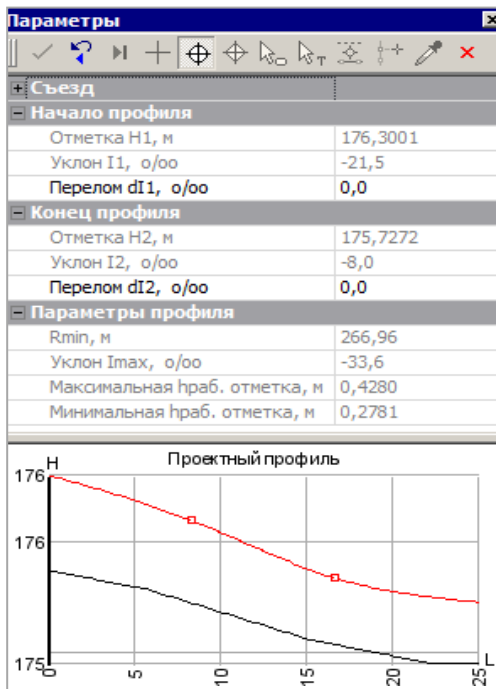


Рис. 26.45

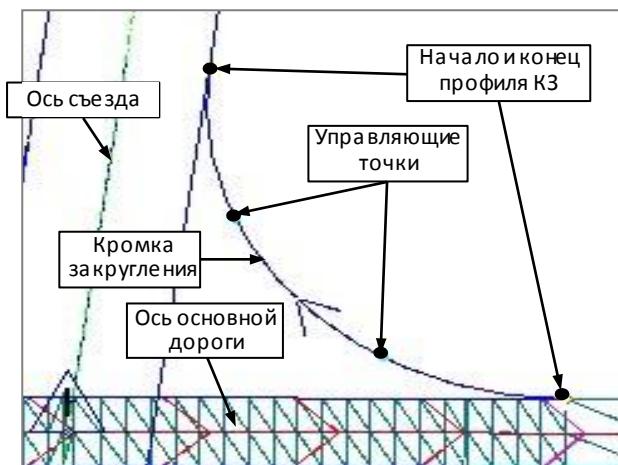





Рис. 26.46

В отличие от команды создания простого съезда, при редактировании профиля кромки данные по уклонам проезжей части автоматически не передаются в сетки описания поперечника. А сделать это необходимо, т.к. именно по поперечникам будет формироваться впоследствии цифровая модель съезда.

Поэтому после окончательной корректировки профилей закруглений для простого съезда необходимо использовать команду **Редактировать**

**съезд** . В ней предусмотрена настройка для обновления уклонов проезжей части на поперечниках по трассам КЗ (см. следующий раздел).

Профили по кромкам закруглений в составе канализированного съезда создаются при выполнении вертикальной планировки КС.

После редактирования профиля кромки необходимо заново создать вертикальную планировку КС. Для этого вызываем команду **Вертикальная планировка** , выбираем съезд и применяем построение .

В результате все изменения продольного профиля по кромке закругления будут учтены в поперечниках и в цифровой модели канализированного съезда.

#### КОМАНДА ПРОСТОЙ СЪЕЗДУ РЕДАКТИРОВАТЬ

После активизации команды редактирования и выбора простого съезда формируется протокол редактирования, аналогичный протоколу создания съезда. Протокол позволяет увидеть сразу все проблемные моменты, если они были при создании съезда.

В окне параметров команды редактирования съезда повторяются настройки его создания.

Если после создания простого съезда выполнялось редактирование отдельных параметров поперечника на трассах по кромкам закруглений, то можно выбрать настройку **Копировать данные** = *Нет* (рис. 26.47). Тогда при редактировании съезда будут сохранены все изменения на поперечниках по кромкам закруглений.

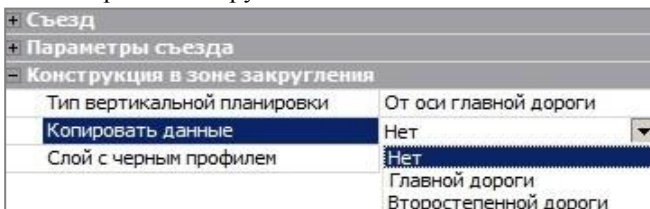


Рис. 26.47

В диалоге **Параметры съезда** добавлены настройки пересоздания закруглений: геометрии кромок в плане, проектного профиля и обновления уклонов проезжей части (рис. 26.48).

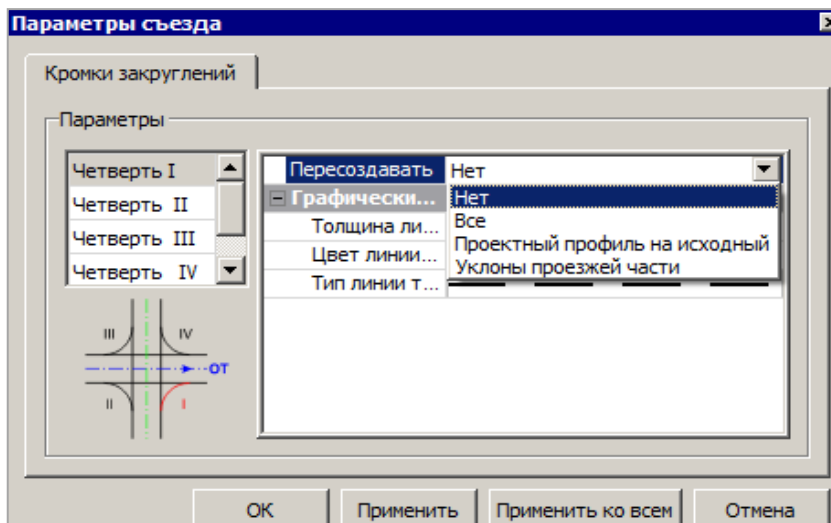


Рис. 26.48

Предлагаются следующие настройки:

- *Нет* – ничего не изменится.
- *Все* – доступны для редактирования все настройки группы **Параметры закруглений**, как при создании съезда (рис. 26.24).

Очевидно, что после изменения геометрии закруглений в плане, изменится проектный профиль по кромке и вертикальная планировка.

- *Проектный профиль на исходный* – настройка возвращает профиль кромки закругления к исходному решению, т.е. в виде сплайна, гладко сопряженного с кромками пересекающихся дорог.
- *Уклоны проезжей части* – настройка позволяет передать уклоны проезжей части на закруглении из плана в сетки описания поперечников. Это необходимо сделать, если проектный профиль по кромке закруглений был изменён.

Редактирование канализированных съездов после выполнения вертикальной планировки, т.е. пересоздание цифровой модели КС, по своим возможностям во многом повторяет редактирование простого съезда. Но есть и отличия. О них будет сказано ниже, после знакомства с цифровой моделью съезда.

## ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ СЪЕЗДА

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цифровая модель (ЦМ) съезда включает поверхности, построенные по данным поперечников нескольких трасс АД, – это основная трасса, вспомогательная трасса и кромки закруглений, притом все поверхности должны корректно стыковаться между собой. Для этого по основной и вспомогательной трассам в *зоне съезда* и по всей длине КЗ каждому элементу по верху проектного поперечника присваивается признак *Учитывается* или *Не учитывается*. От него зависит вид поперечников при просмотре, создание ЦМП и расчёт объёмов работ.

**На заметку** *Зона простого или канализированного съезда для основной и вспомогательной трасс ограничена точками сопряжения КЗ, а зона соединительного съезда – точкой начала СС и точкой расхождения откосов земляного полотна (рис. 26.14).*

Присвоение признака *Учитывается/Не учитывается* происходит автоматически при выполнении команд **Создать съезд** или **Редактировать съезд** для простого съезда, команд **Вертикальная планировка** для канализированного съезда и команд создания СС.

Данные по каждой трассе, которая участвует в создании съезда, вносятся в графы **Учет элементов поперечника слева** и **Учет элементов поперечника справа** сетки **Создание цифровой модели проекта**. В графах создаются интервалы по границам каждой четверти съезда. В случае редактирования или удаления съезда по этим границам восстанавливаются данные для создания ЦМП дороги без съезда.

С графами **Учет элементов поперечника слева/справа** можно работать и интерактивно, используя кнопки на локальной панели инструментов для создания, редактирования и удаления интервалов



Изменение дорожного полотна таким способом может использоваться на мостах и путепроводах.

**ВНИМАНИЕ !** Для создания корректной цифровой модели съезда запрещается интерактивно менять данные в графах учёта элементов поперечника на участке устройства съезда.

### ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ СЪЕЗДОВ

Для хранения данных цифровой модели съезда создаётся группа слоёв с определенными названиями. Слою верхнего уровня присваивается название ЦМП + имя съезда.

В каком проекте будет сохранена цифровая модель, зависит от проектов хранения сопрягаемых трасс:

#### 1. Обе сопрягаемые трассы хранятся в проектах **План генеральный**

Слои цифровой модели съезда принадлежат проекту **План генеральный**, в котором хранится вспомогательная трасса (для простого съезда и КС).

Трассы по КЗ простых и канализированных съездов автоматически сохраняются в том же слое, что и вспомогательная трасса.

При создании соединительного съезда актуализируется ЦМП основной трассы с учётом элементов СС. При повторном создании цифровой модели съезда любого типа данные обновляются в тех же слоях.

Трасса по кромке закругления соединительного съезда автоматически сохраняется в том же слое, что и основная трасса.

Если при создании цифровой модели простого или канализированного съезда выбрана настройка на создание цифровой модели вспомогательной трассы (любое значение, кроме *Нет*), то в слоях с данными по закруглениям будут храниться и данные по всей длине вспомогательной трассы. Перечень данных по вспомогательной трассе за границами КЗ определяет настройка создания ЦМП (рис. 26.49).

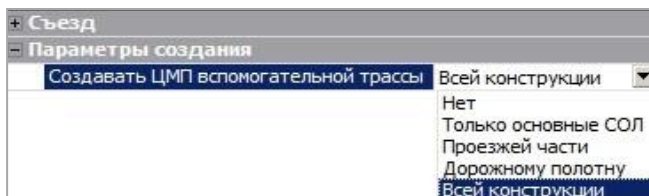


Рис. 26.49

Если выбрано значение *Нет*, то цифровая модель съезда включает только зону сопряжения кромок. В этой зоне (по границам КЗ) цифровая модель всегда создаётся согласно настройке *Всей конструкции*.

На участках основной трассы, смежных с зоной съезда, данные ЦМП пересоздаются согласно настройке, выбранной для этой дороги (команды создания ЦМП в плане или в профиле, параметр **Экспортировать данные по**) (рис. 26.10).

Настройка создания и отображения отдельных элементов цифровой модели (СОЛ и поверхности) по любой трассе проекта выполняется в диалоговом окне **Верх конструкции** (рис. 26.50).

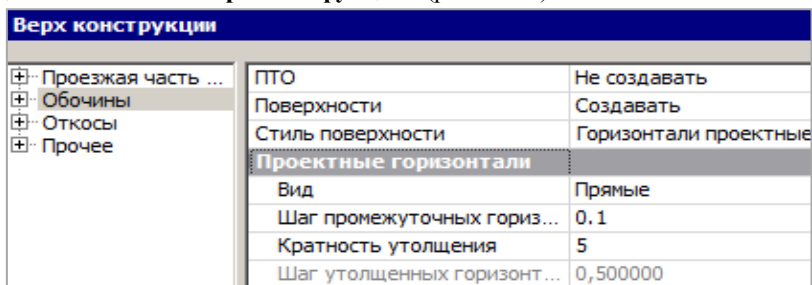




Рис. 26.50

Диалог открывается при помощи кнопки  в строке *Элементы*.

Изменяя настройки в диалоге **Верх конструкции** для одной из трасс проекта, следует помнить, что эти изменения будут применяться для других трасс данного проекта, в том числе и для трасс в составе съезда (ОТ, ВТ, КЗ).

## II. Одна из сопрягаемых трасс хранится в проекте Дорога

Точечный объект *съезда* , все трассы по кромкам закруглений, целевые линии, которые автоматически создаются в зоне съезда, сохраняются в новом проекте **Дорога** с именем *Съезд ПК+*. В слои этого проекта записываются также данные по другим элементам съезда, например, для канализированного съезда это могут быть: левые повороты, островки безопасности, правые повороты.

Трасса, созданная командой **Съезды/Создать вспомогательную трассу**  активного проекта **Дорога** будет сохранена в новый проект **Дорога**. При этом данные ЦМП по вспомогательной трассе сохраняются в проект **План генеральный** (можно выбрать: существующий проект или новый).

Цифровая модель любого съезда всегда сохраняется в новый проект **План генеральный** с именем *ЦМП+имя съезда*. Цифровая модель всегда ограничена кромками закруглений правых поворотов как для основной, так и для вспомогательной трассы.

При редактировании съезда все изменения записываются в тот же проект с данными по съезду.


При удалении съезда удаляется и проект **Дорога** с данными по съезду.

Для создания размеров в зоне съезда автоматически определяются проекты хранения различных элементов. Таким образом, размеры распределяются по проектам. Например, размеры по ПСП будут храниться в проекте **План генеральный**, остальные размеры канализированного съезда – в проекте **Дорога** с именем Съезд ПК+.

### СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ СЪЕЗДА

Цифровую модель можно получить не по любому съезду, а только при условии, что съезд создан без ошибок, которые могут помешать корректному построению цифровой модели. Это утверждение справедливо для всех типов съездов, но критерии корректности отличаются.

#### ПРОСТОЙ СЪЕЗД

После запуска команды **Простой съезд/Цифровая модель**  выполняется проверка данных в плане и профиле.

1. В плане проверяются следующие условия:
  - ✓ точка привязки съезда должна совпадать с точкой пересечения или касания трасс, основной и вспомогательной;
  - ✓ в наличии должны быть все кромки закруглений: четыре для пересечения, две для примыкания;
  - ✓ КЗ должны храниться в проекте хранения вспомогательной трассы, если обе трассы хранятся в проектах План генеральный;
  - ✓ кромки закруглений должны сопрягаться с СОЛ по кромкам или краям покрытий;
  - ✓ СОЛ в границах съезда должны быть непрерывными и актуальными, т.е. совпадать с действительным положением кромки или края покрытия согласно поперечникам по ОТ и ВТ;
  - ✓ обязательно наличие точки касания или пересечения сопрягаемой кромки или края покрытия главной дороги (ГД) и оси второстепенной дороги (ВД), если параметр **Тип вертикальной планировки** = *От кромки главной дороги* (рис. 26.51);



Рис. 26.51

- ✓ обязательно наличие слоя с поверхностью, по разрезу которой создан чёрный профиль;
- ✓ отметки профилей должны совпадать в точках касания или пересечения главной и второстепенной дорог:
  - если **Тип вертикальной планировки** = *От оси главной дороги*, то проверяются отметки в точке пересечения осей;
  - если **Тип вертикальной планировки** = *От кромки главной дороги*, то проверяются отметки в точке пересечения оси второстепенной дороги и кромки или края покрытия главной дороги.

**На заметку** Точность совпадения отметок принята 0,001 м.

2. В профиле проверяются следующие условия:

- ✓ для основной трассы, вспомогательной трассы и для СОЛ в границах съезда (на всем протяжении между точками сопряжения КЗ) обязательно наличие проектных профилей без горизонтальных и вертикальных разрывов;
- ✓ для каждой КЗ обязательно наличие проектных профилей без горизонтальных и вертикальных разрывов;
- ✓ обязательно совпадение отметок проектного профиля КЗ и СОЛ в точках сопряжения.

**На заметку** Точность совпадения отметок принята 0,001 м.

Если обнаружены ошибки, выдаётся протокол с их перечнем и сообщением, что создание цифровой модели съезда невозможно. При успешной проверке сразу запускается создание цифровой модели съезда.

### КАНАЛИЗИРОВАННЫЙ СЪЕЗД

После запуска команды **Канализированный съезд/ Вертикальная планировка** выполняется проверка данных в плане и профиле:

- ✓ точка привязки съезда должна совпадать с точкой пересечения или касания трасс, основной и вспомогательной;
- ✓ для основной и вспомогательной трасс должны быть созданы продольные профили и цифровые модели проектов, как минимум СОЛ по кромкам проезжей части;
- ✓ СОЛ должны быть непрерывными в границах съезда, как в плане, так и в профиле;
- ✓ кромки закруглений должны сопрягаться с СОЛ.

Если обнаружены критические ошибки, выдаётся сообщение о том, что



создание цифровой модели съезда невозможно. При успешной проверке сразу запускается процесс создания цифровой модели КС.

В результате мы получаем:

- трассы АД по кромкам закруглений в каждой четверти с готовыми наборами проектов профилей;
- целевые линии, которые позволяют передать ширину и уклоны проезжей части по КЗ на поперечники;
- поверхности и другие элементы цифровой модели КС, ограниченной кромками закруглений правых поворотов по основной трассе и по вспомогательной трассе, если настройка на создание ЦМП вспомогательной трассы выбрана *Нет* (рис. 26.49);

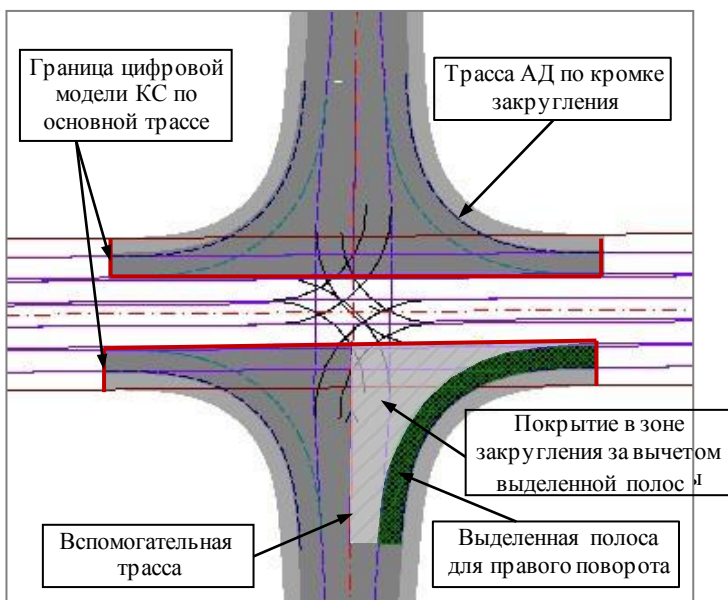


Рис. 26.52

- для остальных вариантов настройки, если сопрягаемые трассы сохранены в проектах План генеральный, ЦМ съезда включает вспомогательную трассу по всей длине (рис. 26.52).

Если на основной и вспомогательной трассах предусмотрены ПСП, а вертикальная планировка съезда создаётся от кромки проезжей части без ПСП, то будет выделена специальная полоса для правоповоротного движения (рис. 26.52).

Для этой полосы дополнительно создаётся целевая линия и несколько

характерных точек для точной передачи данных на поперечники.

Значения уклонов на выделенной полосе записываются в 1-ю полосу движения по трассе КЗ.

Уклоны в граничных точках выделенной полосы равны уклонам по ПСП в этих точках на основной и вспомогательной трассах.

Для улучшения условий движения можно увеличить уклоны по выделенной полосе (графа 1-я полоса движения сетки Параметры проезжей части).

Данные по покрытию за вычетом выделенной полосы (рис. 26.52) заносятся в графу **2-я полоса движения** с той же стороны от оси, что и основная полоса.

Если выделенной полосы нет, то данные по всей ширине и по уклонам проезжей части на закруглении записываются в **1-ю полосу движения** по трассе КЗ.

### РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ КС


После создания вертикальной планировки и повторного выбора этой команды можно выполнить редактирование цифровой модели канализованного съезда. В результате пересоздаётся не только вертикальная планировка, но актуализируется и горизонтальная планировка, т.е. она приводится в соответствие с параметрами съезда.

---


**ВНИМАНИЕ !** Если вы интерактивно (через создание или редактирование интервалов дорожных полос) «заняли территорию» канализованного съезда, то при редактировании горизонтальной или вертикальной планировки, как и при создании КС, система не сможет выполнить построение полос по заданным параметрам съезда.


---

При редактировании вертикальной планировки КС можно изменить настройку её создания – от кромки проезжей части главной дороги с ПСП или без ПСП; изменить выбор трассы, данные которой будут скопированы в трассы КЗ по всем четвертям; изменить границы создания цифровой модели съезда по вспомогательной трассе.

Далее можно перейти к редактированию параметров в диалоге **Вертикальная планировка** (кнопка  в поле строки **Параметры съезда**).

Возможны различные варианты редактирования вертикальной планировки КС:

1. Если были выполнены изменения параметров по трассам КЗ, например, изменена конструкция обочины, заданы другие укрепления кюветов и т.д. и необходимо сохранить эти изменения, то обязательно оставляем настройку **Копировать данные** = *Нет* и применяем построение (кнопка ).

- Если продольный профиль по КЗ был изменён и требуется сохранить эти изменения, то также применяем построение (кнопка )  $\langle F12 \rangle$  без каких-либо дополнительных настроек.

В результате выполняется перестроение цифровой модели с актуализацией горизонтальной планировки и сохранением изменений в поперечниках и продольных профилях по кромкам закруглений во всех четвертях.

- II. После выбора команды **Вертикальная планировка** открываем одноименный диалог и применяем одну из настроек в строке **Пересоздать** для выбранной четверти (рис. 26.53).

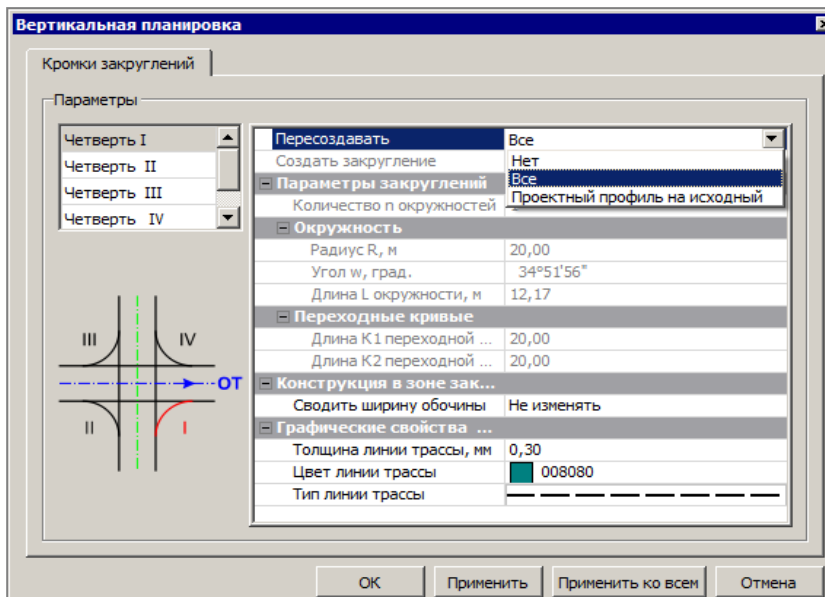


Рис. 26.53

- Если выбрано значение *Нет* и другие настройки диалога (*Сводить ширину обочины, графические свойства трассы КЗ*) не менялись, то результат такого редактирования ничем не будет отличаться от варианта **I**.
- Если выбрано значение *Проектный профиль на исходный* (рис. 26.53), то профиль по кромке закругления, изменённый в окне продольного профиля или при помощи команды **Изменить профиль кромки закругления**, будет восстановлен в данной четверти как при первичном создании вертикальной планировки – в виде сплайна с гладким сопряжением кромок (без изломов).
- Если выбрано значение *Все*, то вертикальная планировка данной

четверти выполняется как при первичном построении с проектированием заново кромки закругления, создания профиля по ней и т.д. В результате будут учтены изменения продольных профилей по ОТ и/или ВТ в зоне съезда, если они выполнялись после создания КС.

---

**ВНИМАНИЕ !** При выборе варианта **Пересоздать** = *Все* по умолчанию принимаются настройки **Копировать данные** = *Главной дороги* и **Сводить ширину обочины** = *Да* (хотя в окне параметров мы видим другие значения).



---

**На заметку** Редактирование КС после создания вертикальной планировки можно запустить командой **Горизонтальная планировка**. При этом вертикальная планировка удаляется, а горизонтальная выполняется по параметрам съезда; цифровые модели ОТ и ВТ обновляются на исходные с учётом полос движения от КС.

---

## УДАЛЕНИЕ СЪЕЗДА

Удалить съезд – значит очистить проект от любой информации, сохраненной при создании, редактировании и оформлении съезда. В результате восстанавливается первоначальный, до создания съезда, вид дорог на участке их примыкания или пересечения.

После выбора команды **Удалить съезд**  становятся видимыми специальные значки съезда  в графической области плана.

Конкретный съезд (тип съезда не имеет значения) выбирается указанием курсора в графической области или из выпадающего списка в поле параметра **Выбор съезда**. Список съездов можно использовать и для отмены выбора.

В список попадают все съезды всех проектов НП.

Групповой выбор съездов возможен при помощи клавиш *<Ctrl>*, *<Shift>* и прямоугольной или произвольной рамкой (курсор в режиме указания).

Для канализированных съездов реализовано полное и частичное удаление данных. Полное удаление выполняется при значении параметра **Сохранить дорожные полосы** = *Нет*.

При этом удаляются все элементы созданного ранее съезда: маски правых и левых поворотов, трассы закруглений в четвертях, островки безопасности, а также ПСП, центральная полоса, полосы разделения, уширения транзитных полос, т.е. дорожные полосы по ОТ и ВТ восстанавливаются в первоначальном виде (до создания КС).

Частичное удаление сохраняет изменения в главной и второстепенной дорогах, удаляя только цифровую модель съезда, трассы по КЗ, маски левых и правых поворотов, направляющие островки.

Частичное удаление может быть востребовано как этап самостоятельного проектирования КС, без полной автоматизации процесса.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЮВЕТОВ В ЗОНЕ ЗАКРУГЛЕНИЙ

Если по основной и вспомогательной трассам созданы кюветы, то в начале и конце трасс по КЗ создаются метки по дну кюветов в окне **Продольный профиль** (рис. 26.54).

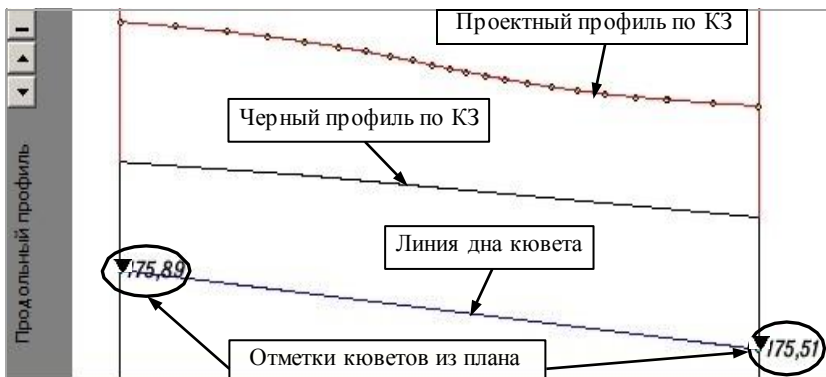


Рис. 26.54

По этим точкам строится линия дна кювета в виде отрезка прямой. Эта линия служит прототипом проектного профиля кювета, который нужно проверить на корректность (команда **Актуализировать** для линии дна кювета слева или справа) и при необходимости отредактировать или пересоздать заново (группа команд для работы с кюветами из меню **Водоотвод**).

Пересоздать цифровую модель после проектирования кюветов рекомендуем в плане сразу для всего съезда (команды **Цифровая модель съезда** при проектировании простого съезда, **Вертикальная планировка** для КС, **Обочины и откосы** – для СС).

## АВТОБУСНЫЕ ОСТАНОВКИ


### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для автоматизированного создания автобусной остановки требуется трасса АД с дорожными полосами (ДП): в обязательном порядке как минимум по одной транзитной полосе движения (это может быть 1-я, 2-я или 3-я полоса движения) с обеих сторон от оси дороги.

В результате применения команды моделируется специальный объект автобусной остановки (АО), который хранится за трассой АД.

Все элементы в зоне остановки описываются через интервалы различных полос проезжей части и обочин (местоположение, ширина) и точечные данные (поперечные уклоны полос, высотная привязка бортов). Они хранятся в тех же слоях проектов плана и профиля, что и однотипные данные по трассе АД, на которой находится АО.

Создание, редактирование и удаление остановок выполняется в окне плана генерального. При необходимости изменить какие-либо настройки элементов в зоне АО, следует обратиться к параметрам остановки.

При удалении трассы будет удалена и АО: все элементы ДП, связанные с остановкой, точки с уклонами и высотной привязкой борта и сам значок остановки .

Привязка остановки – это точка посередине посадочной площадки. От посадочной площадки строится вся плановая геометрия АО.

Команды для работы с остановками сгруппированы в меню **Дорога** (рис. 27.1).

Они позволяют создавать и редактировать АО (команда **Автобусные остановки**), формировать адресную ведомость, выносить на план размеры и удалять остановки.

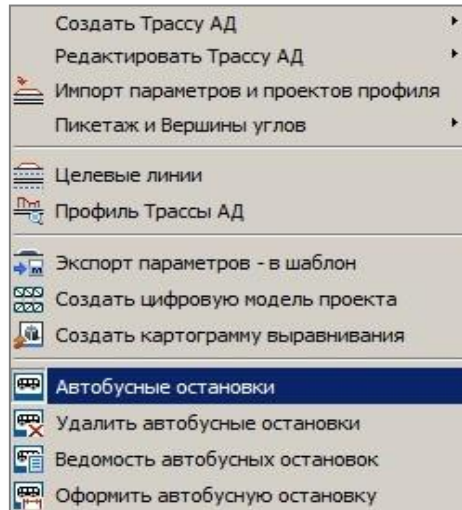



Рис. 27.1

Объёмы работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды на остановке учитываются в объёмах по трассе АД.

## КОМАНДА СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ АО

После активизации команды **Автобусные остановки**  надо выбрать трассу АД. Это может быть любая монотрасса из открытых для записи проектов НП.

Для создания АО на политрассе можно выбрать правую ось (для прямого направления движения) или левую ось (для обратного направления движения).

Трассу можно выбирать как в графической области, так и в окне параметров из выпадающего списка (рис. 27.2).

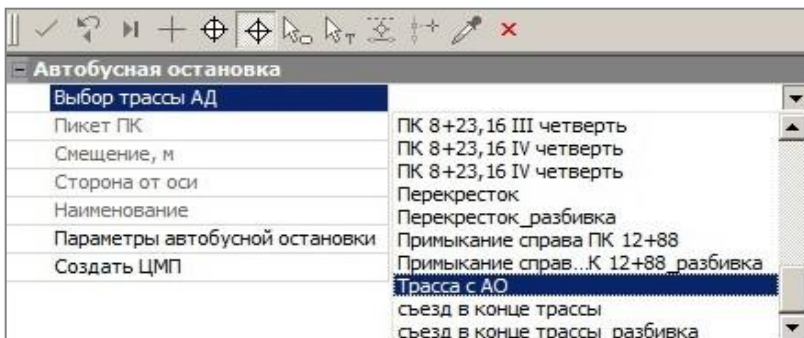


Рис. 27.2

После указания или захвата точки привязки АО открыты все параметры для ввода или уточнения следующих данных (рис. 27.3):

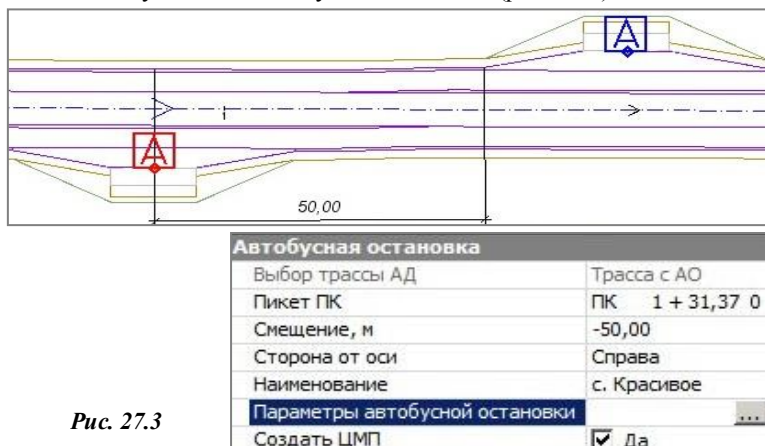


Рис. 27.3

- пикетное положение точки привязки **ПК+**;
- величина **смещения** точки привязки: отрицательное – смещение к началу трассы; положительное значение – к концу;

*На заметку* После ввода смещения пересчитывается пикет привязки. Например, для привязки выбрана точка в конце кармана АО слева, затем указано смещение к началу трассы «-50» (рис. 27.3).

- сторона от оси: слева или справа;
- наименование АО для адресной ведомости;
- параметры отдельных элементов остановки (см. ниже);
- настройка на создание ЦМП на участке трассы с АО.

ЦМП создаётся при наличии продольного профиля по оси дороги. Это может быть как первичное создание, так и пересоздание цифровой модели по границам элементов АО и до ближайших к ним расчётных точек ПК+ слева/справа от остановки.

**ВНИМАНИЕ !** Для корректного создания ЦМП важно, чтобы расчётные точки были созданы в непосредственной близости от зоны автобусной остановки, включая ПСП для АО при их наличии.

## ПАРАМЕТРЫ АО

Все возможные элементы АО показаны на рис. 27.4.

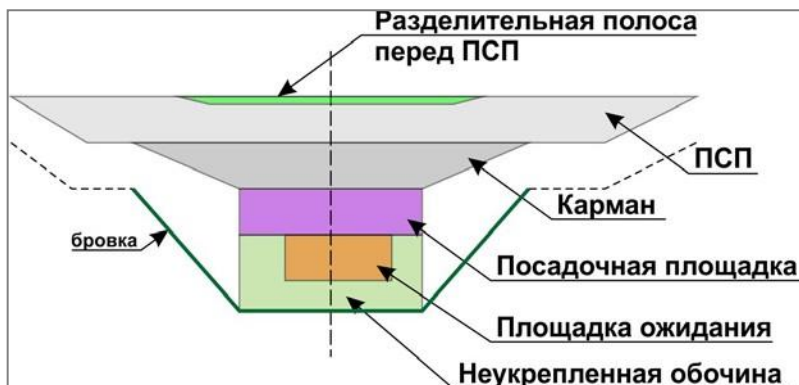


Рис. 27.4

Каждый элемент АО – это один или несколько интервалов определенных дорожных полос. Соответствие *элемент АО* → *ДП* установлено программно (рис. 27.5).



Элемент АО	Дорожная полоса
Разделительная перед ПСП	4-я разделительная полоса
ПСП	ПСП
Карман	Дополнительная полоса движения
Посадочная площадка	Технологический тротуар
Площадка ожидания	Укрепленная часть обочины
Неукрепленная обочина	Грунтовая часть обочины

Рис. 27.5

Из всего перечня элементов обязательным является устройство **посадочной площадки**. Остальных элементов АО может не быть, это не мешает созданию остановки.

В строке **Параметры автобусной остановки** (рис. 27.3) при помощи кнопки выбора открывается диалоговое окно, в котором по умолчанию заданы настройки создания всех элементов АО (рис. 27.6).

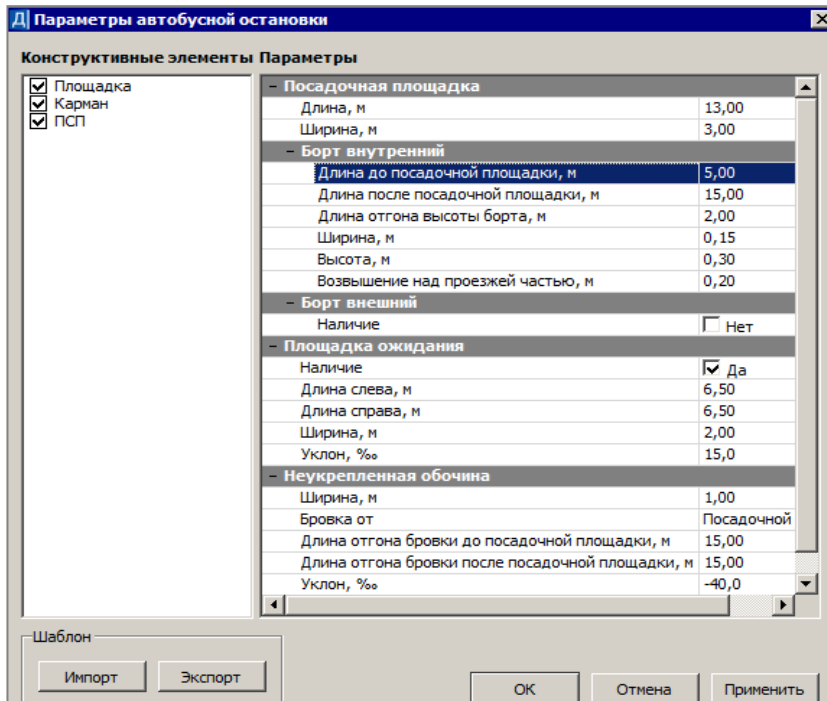


Рис. 27.6

При помощи кнопки **Импорт** можно загрузить настройки АО, предварительно сохранённые в шаблон (файл формата PBS).

При помощи кнопки **Экспорт** изменённые параметры остановки записываются в шаблон для многократного использования и обмена данными с коллегами.

**На заметку** При установке системы **ДОРОГИ** шаблоны для автобусных остановок добавляются в папку **Templates**.

Предусмотрена возможность задавать разную длину для внутреннего борта до и после посадочной площадки (группа параметров **Борт внутренний**) и разную длину отгона бровки до и после посадочной площадки (группа параметров **Неукрепленная обочина**) (рис. 27.6).

Параметры АО интуитивно понятны. Если по отдельным настройкам потребуется дополнительная информация, можно обратиться к справочной системе – она открывается одноименной командой из меню **Справка** или <F1>.

Если при создании АО недостаточно места для интервалов ДП, то после применения команды на экране появится предупреждение с перечнем элементов, созданных с отклонением от заданных значений (рис. 27.7).

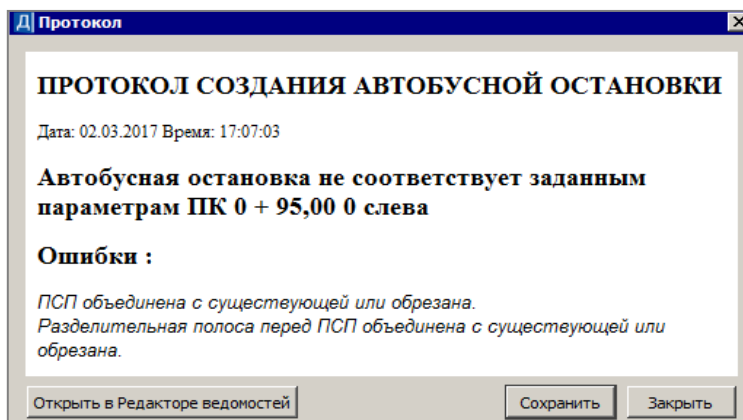


Рис. 27.7

**Исключение составляет посадочная площадка:** если не хватит места для создания полной длины этой площадки из-за другой АО или канализованного съезда (на съезде отслеживается зона по границам кромок закруглений), то такая остановка без исправления ситуации создана не будет. Программа сообщит об ошибке в протоколе (рис. 27.8).

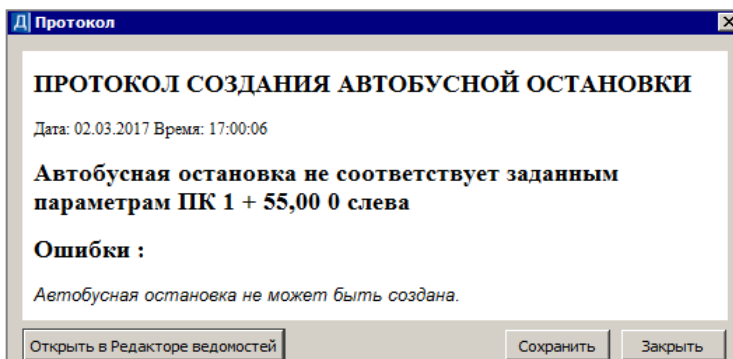


Рис. 27.8

## РЕДАКТИРОВАНИЕ ИНТЕРВАЛОВ ДП ПРИ СОЗДАНИИ АО

Остановимся на принципах редактирования интервалов дорожных полос, когда возникает «конфликт интересов» в местах перекрытия существующих интервалов и вновь создаваемых интервалов по элементам автобусной остановки.

Интервалы для формирования *посадочной площадки, площадки ожидания и неукреплённой обочины* всегда создаются по параметрам АО.

Выполняется это следующим образом: существующие интервалы в соответствующих графах (рис. 27.5) разрезаются и удаляются, освобождая место для интервалов от автобусной остановки.

*Карман АО* – интервал в графе **Дополнительная полоса движения** создаётся при наличии свободного места в данной графе.

Если место в графе занято полностью – карман не создаётся.

Если место занято частично – будет достроена недостающая часть кармана (по длине), а ширина существующих интервалов не изменится.

В обоих случаях в протоколе создания автобусной остановки будет запись о некорректности построения кармана.

Существующие интервалы ПСП и разделительной полосы перед ПСП при необходимости редактируются (изменяется их ширина согласно ширине новых интервалов от АО) и к ним добавляются недостающие по длине участки от автобусной остановки.

Ниже показано несколько возможных вариантов модификации существующих интервалов ПСП и добавления новых интервалов от АО (рис. 27.9 и 2.10).

Аналогично модифицируются интервалы разделительной полосы перед ПСП:

- изменение ширины исходного интервала на участках перекрытия новым интервалом от АО с постоянной шириной (рис. 27.9).

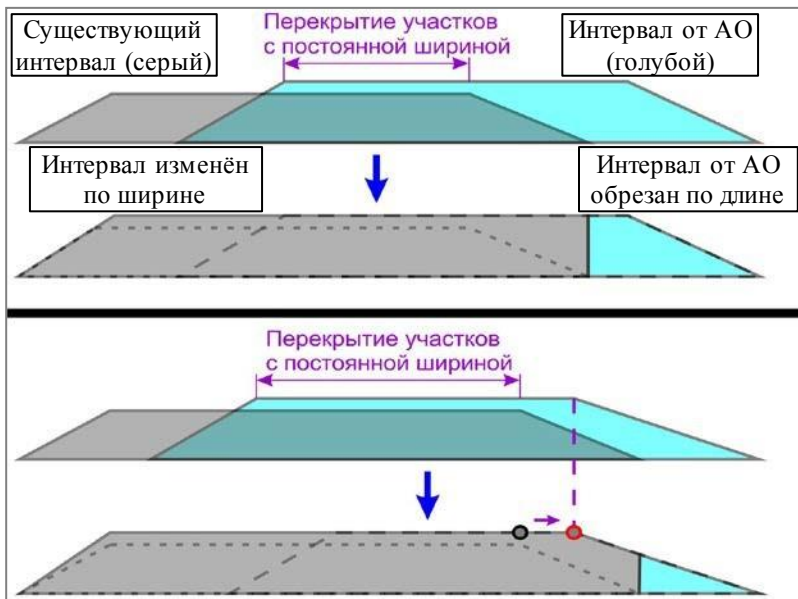


Рис. 27.9

- изменение ширины исходного интервала при перекрытии интервалом от АО на участке отгона ширины (рис. 27.10).

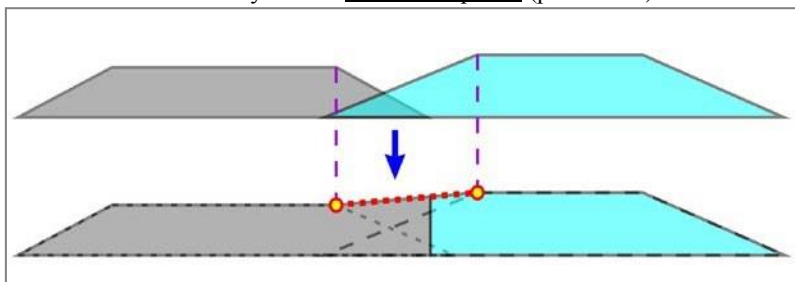


Рис. 27.10

В результате к АО относится только обрезанный интервал ПСП или разделительной полосы перед ПСП. После удаления (перемещения) АО будет автоматически удалён только этот интервал.

Обратного изменения ширины исходных интервалов (до создания АО) не происходит.

## УДАЛЕНИЕ АО

Команда удаления автобусных остановок работает со всеми проектами НП, которые открыты для записи с включённой видимостью и разрешением на захват и удаление элементов слоя. Отмена в данной команде не предусмотрена.

В окне параметров настройки показаны для информации (имя трассы, пикетажное положение, сторона и наименование выбранной АО). Изменить можно только выбор настройки на пересоздание ЦМП.

Рамкой или произвольным контуром, а также при помощи клавиш *<Shift>*, *<Ctrl>* можно выбрать несколько остановок для удаления.

В результате удаления остановки будут удалены все элементы проезжей части и обочин от АО и восстановлены исходные интервалы в графах с параметрами полос.

### **Проезжая часть:**

- ПСП и разделительная полоса перед ПСП – удаляется только интервал от АО, в т. ч. и обрезанный. Если при создании остановки была модифицирована ширина исходных интервалов, то при удалении АО не происходит восстановления исходных значений ширины.
- Карман – интервал дополнительной полосы движения удаляется, ничего не создаётся заново.

### **Обочина:**

- Посадочная площадка (технологический тротуар), площадка ожидания (укрепленная часть обочины) и грунтовая часть обочины – интервалы от АО удаляются.

Если по границам удалённой остановки справа и слева от неё есть интервалы в графах с параметрами полос, то на месте удалённых интервалов будут созданы новые.

Их ширина может быть постоянной, если смежные интервалы имеют одинаковую ширину, или переменной, если смежные интервалы имеют разную ширину.

## ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ


**ВНИМАНИЕ !** ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ – дополнительная задача, которая реализована в системе ДОРОГИ. Она доступна только после получения специальной лицензии.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для проектирования и сохранения водопропускных труб используется отдельный тип проекта **Водопропускная труба (ВТ)**.

Новый проект ВТ можно создать при открытии нового Набора проектов (НП) или в новом узле текущего НП, выбрав тип проекта **Водопропускная труба** в диалоге **Новый проект** (рис. 28.1)

Проект ВТ с уже сохраненными исходными данными по трубе может быть создан в результате работы команды **Водопропускные трубы** (меню **Дорога** в проекте **План генеральный** или меню **Труба** в проекте ВТ).

Для создания проекта служит метод **Создать /Открыть проект трубы**  на локальной панели инструментов диалога (рис. 28.2).

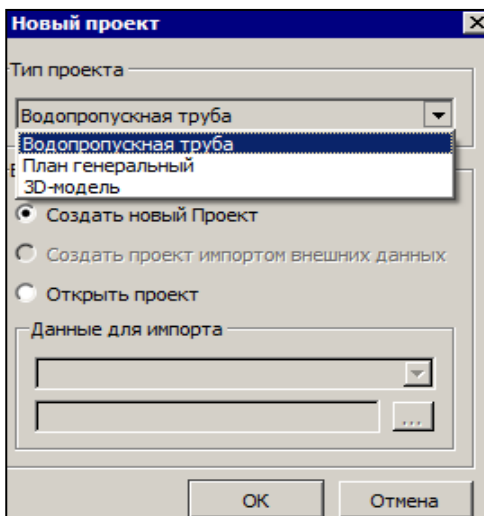


Рис. 28.1

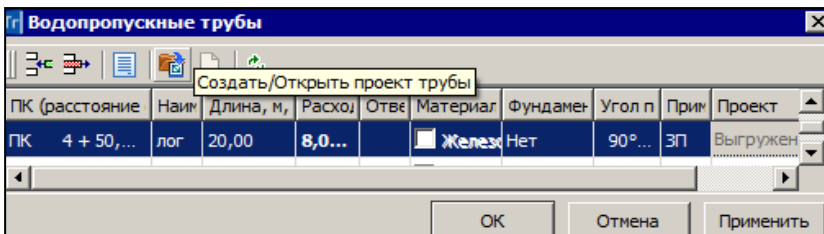


Рис. 28.2

Проект ВТ будет создан, если проект с трассой АД сохранен на локальном диске или в хранилище документов.

В проекте ВТ формируется список служебных слоев для хранения элементов трубы. Свободные слои можно создать для хранения вспомогательных построений.

Остановимся подробнее на работе команды **Водопропускные трубы**.

## КОМАНДА ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ

Назначение команды – создать трубу (или сразу несколько труб) по выбранной трассе АД.

Труба создается с тем, чтобы дальше ее проектировать, используя функциональность проекта **Водопропускная труба**.

Для графического представления трубы в плане строится линейный тематический объект (ЛТО). Его граничные точки равно удалены от оси дороги. У ЛТО автоматически заполняется семантика по данным, которые заданы в таблице (рис. 28.2).



Трубы, созданные по трассе АД, хранятся за этой трассой. Они сохраняют свое положение при редактировании трассы, кроме случая, когда на участке трассы с трубой меняется геометрия, например, заменяется сегмент или вписывается закругление вместо ломанных линий.

В параметрах трубы задается её плановое положение (ПК+ и угол пересечения с осью дороги), программно определяется отметка чёрного профиля по трассе АД, по умолчанию принимается продольный уклон трубы 10‰.

По созданным трубам можно получить адресную ведомость труб по указанной трассе АД.

Ведомость по форме – это та же таблица (рис. 28.2).

### Сценарий построения

- активизировали команду **Водопропускные трубы** ,
- выбрали трассу АД интерактивно в плане или из выпадающего списка в строке **Выбор трассы АД** окна параметров,
- открылся диалог **Водопропускные трубы**, в котором следует задать параметры трубы,
- создаём проект Водопропускная труба – кнопка **Создать /Открыть проект трубы**  на локальной панели инструментов (рис. 28.2);
- кнопкой **ОК** закрываем диалог с сохранением данных.

Созданный проект сможем удалить из дерева НП или открыть повторно, если проект закрыт.

С трубой, которая сохранена в проекте ВТ, поддерживается двухсторонняя связь, т.е. параметры, которые определили в таблице, будут использованы при переходе к конструированию трубы.

Если в процессе проектирования изменилась геометрия, материал (ж.-б. или мет.), тип основания, то эти данные в таблице станут красного цвета (т.е. не актуальными) и активизируется кнопка **Актуализировать**

**параметры** 

Если труба запроектирована, а в таблице изменили данные, например, длину трубы, то при конструировании появится запрос: «Синхронизировать данные?». При синхронизации происходит пересоздание средней части трубы (если в диалоге **Конструктор** стоит флажок **Актуализировать конструкцию автоматически**), сохраняются остальные конструктивные элементы ВТ.

**Смотри также** *Подробнее о диалоге **Конструктор средней части** см. ниже, в разделе «Конструктор средней части трубы».*

## РАБОТА В ПРОЕКТЕ ВОДОПРОПУСКНАЯ ТРУБА

Для работы с функционалом проекта ВТ сделайте его активным. В результате станут доступными команды для работы с трубами.

Дополнительно в проект добавлены команды построения и редактирования объектов (точек, ТТО, ГМ, ЛТО, СЛ, регионов, ПТО); создания размеров, ведомостей и чертежей; создания 3D-модели ВТ, 3D-моделей объектов плана и дороги; настройки и просмотра 3D-вида, просмотра продольных профилей и поперечников по трассе АД; создания разреза по произвольной линии в плане с возможностью выпуска чертежа по профилю разреза.

Для проектирования водопропускной трубы реализованы следующие возможности:


1. Создание оси трубы в плане.
2. Ввод исходных данных: длина и уклон трубы, характеристика водотока, грунтов и т.д.
3. Создание продольного сечения по оси трубы с учетом характерных точек поперечника дороги.
4. Конструирование трубы: сборка звеньев, блоков, выбор материалов основания и укрепления, обратная засыпка трубы – выполняется из созданных разработчиками системы и поставляемых вместе с ней разделяемых ресурсов (РР) различных типов.
5. Автоматический расчет длины трубы с учетом зазоров между звеньями, оголовками и секциями.
6. Проверка на соответствие нормативным требованиям.
7. Расчет строительного подъема.



В результате проектирования трубы могут быть созданы:

- адресная ведомость труб по выбранной трассе;
- объемная ведомость работ на устройство трубы;
- спецификация блоков в составе трубы;
- комплексный чертеж трубы;
- 3D-модель трубы;
- проект ВТ.

### СОЗДАНИЕ ОСИ ТРУБЫ В ПЛАНЕ

Для создания и редактирования геометрии по оси трубы и ввода исходных характеристик трубы служит метод **Исходные данные** .

Он расположен на локальной панели инструментов команды **Труба/**

**Конструирование трубы**  (рис. 28.3).

Если активен пустой проект Водопропускная труба, то построение оси выполняется интерактивным указанием двух характерных точек по лотку трубы: точка 1 – начало трубы, точка 2 – конец трубы.

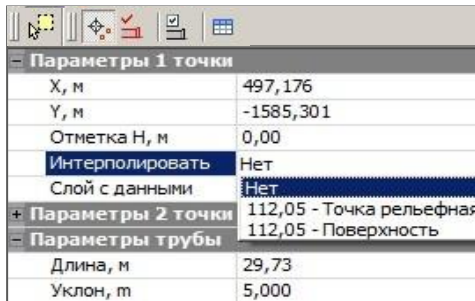
Если в проекте уже сохранена ось трубы, то можно изменить положение характерных точек, захватив их курсором в графической области или меняя координаты в окне параметров. Ось и точки начала/конца трубы подсвечиваются как элементы, доступные для выбора.

После указания произвольной точки, захвата существующей точки, узла или произвольной точки на линии в окне параметров отображаются её координаты: X, Y, Отметка Н.

Отметку можно задать с клавиатуры или определить интерполяцией данных, если по месту привязки точек расположены поверхность, точка с отметкой, линейный объект с профилем (рис. 28.3).

Вторую точку можно создать на удалении не менее 1 м.

По знаку и величине продольного уклона трубы рассчитывается отметка второй точки или, наоборот, по разности отметок – **уклон** трубы. Значение параметра **Длина, м** определяется как расстояние между точками **1** и **2** с учетом продольного уклона лотка. Вход / выход трубы определяется по значениям отметок в точках **1** и **2** (рис. 28.4).



- Параметры 1 точки	
X, м	497,176
Y, м	-1585,301
Отметка Н, м	0,00
Интерполировать	<input type="checkbox"/>
Слой с данными	Нет
+ Параметры 2 точки	
	112,05 - Точка рельефная
- Параметры трубы	
Длина, м	29,73
Уклон, м	5,000

Рис. 28.3

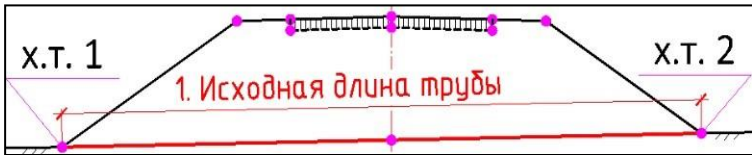


Рис. 28.4

После создания двух точек автоматически создается ось трассы АД посередине трубы с углом пересечения 90°. После редактирования величины угла пересчитываются координаты точек начала и конца, при этом сохраняется длина трубы.

На заданную длину поперечника будут отрисованы ось и линии по верху дорожного полотна в плане.

**На заметку** При необходимости можно использовать команды создания и редактирования точек и линий (меню **Построения**) для дополнительных и вспомогательных построений.

Ниже в окне параметров метода **Исходные данные** расположена группа параметров **Исходные характеристики** трубы (рис. 28.5).

+ Параметры 1 точки	
+ Параметры 2 точки	
- Параметры трубы	
Длина, м	21,03
Уклон, ‰	10,0
Угол пересечения с осью трассы, град.	90°00'00"
- Исходные характеристики	
Расход, м <sup>3</sup>	5,600000
Режим	Полунапорный
Нормативный документ	Безнапорный
Нормативная нагрузка	Полунапорный
Грунты	<input type="checkbox"/> Не пучинистые
Глубина промерзания, м	1,00
Отметка поперечника по оси трассы, м	112,0000
Категория дороги	III

Рис. 28.5

Эти данные должны быть заданы пользователем перед назначением конструктивных элементов трубы, поскольку большинство из них являются фильтрами для выбора конструктивных элементов трубы.

- **Расход, м<sup>3</sup>/с** – фактический расход воды (если есть данные) влияет на доступность объектов в составе разделяемых ресурсов (РР) для конструирования трубы.

Программа сравнивает фактический расход и максимально допустимый по нормативному документу.

В результате будут отфильтрованы объекты РР по типам *Оголовок* и *Гофрированная труба*.

- **Режим** – выбор **безнапорного** или **полунапорного** режима водотока. По данному параметру выполняется дополнительная фильтрация РР *Оголовок* и *Гофрированная труба* по значению расхода.
- **Нормативный документ** – по указанному документу фильтруются доступные для выбора РР *Тип трубы* (табл. 1):
  - ТКП 45-3.03-232-2011 (Республика Беларусь) используется для типов труб 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8;
  - СП 35.13330.2011 (Российская Федерация):
    - ✓ нормальное исполнение – для районов с расчетной температурой выше минус 40°C используется для типов труб 2, 3, 4, 6, 7, 8;
    - ✓ северное исполнение – для районов с расчетной температурой минус 40°C и ниже, используется для типов труб 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
  - ДБН В.2.3-22:2009 (Украина) используется для типов труб 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8.

#### ТИПЫ ТРУБ

В табл. 1 приведены типовые проекты, по которым были созданы объекты в составе разделяемых ресурсов для конструирования ВТ, и основные показатели для применения того или иного ТП.

Табл. 1

Тип 1	ТП Серия Б3.008.1-3.12 (Трубы железобетонные диаметром 500-2400 мм для водопропускных сооружений на автомобильных дорогах). Особенности проектирования: Диаметры труб: 0,5-2,0 м. Максимальные расходы: в безнапорном режиме 9,97 м <sup>3</sup> /с, в полунапорном 14,11 м <sup>3</sup> /с. Нагрузка: НК-112.
Тип 2	ТП Шифр 1484 (Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог). Особенности проектирования: Входные оголовки цилиндрические и конические. Климатические условия: умеренные и суровые. Диаметры труб: 0,5-2,0 м. Максимальные расходы: в безнапорном режиме 12,05 м <sup>3</sup> /с, в напорном 17,08 м <sup>3</sup> /с. Нагрузка: НК-80.

<p>Тип 3</p>	<p>ТП Шифр 2175РЧ (Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским основанием для железных и автомобильных дорог).          Особенности проектирования:          Климатические условия: умеренные и суровые.          Диаметры труб: 2,0-4,0 м.          Максимальные расходы: в безнапорном режиме 9,97. м3/с, в напорном 17,08 м3/с.          Нагрузка: Н-14.</p>
<p>Тип 4</p>	<p>ТП Шифр 2119РЧ (Трубы водопропускные железобетонные прямоугольные для железных и автомобильных дорог).          Особенности проектирования:          Климатические условия: умеренные и суровые.          Отверстия труб: 2,0-4,0 м.          Максимальные расходы: в безнапорном режиме 30,00. м3/с, в полунапорном 40,50 м3/с.          Нагрузка: НК-80.</p>
<p>Тип 5</p>	<p>ТП Серия 57-368 (Водопропускные дорожные трубы из полуконца радиусом 0.75 м, 1.00 м, 1.25 м).          Особенности проектирования:          Отверстие труб: 0,75-1,25 м.          Максимальные расходы: в безнапорном режиме 7,00. м3/с.          Нагрузка: НК-80.</p>
<p>Тип 6</p>	<p>ТП Серия 3.501.3-187.10 (Трубы водопропускные круглые отв. 0,5-2,5 м спиральновитые из гофрированного металла с гофром 68×13 и 125×26 мм).          Особенности проектирования:          Климатические условия: умеренные и суровые.          Отверстия труб: 0,5-2,5 м.          Максимальные расходы: в безнапорном режиме 13,31 м3/с, в полунапорном 18,00 м3/с.          Нагрузка: Н-14.</p>
<p>Тип 7</p>	<p>ТП Серия 3.501.3-183.01 (Трубы водопропускные круглые из гофрированного металла для железных и автомобильных дорог).          Особенности проектирования:          Климатические условия: умеренные и суровые.          Отверстия труб: 1,0-3,5 м.          Максимальный расход: в безнапорном режиме 30,87 м3/с.          Нагрузка: НК-80.</p>

Тип 8	<p>ТП Серия 3.501.3-183.03 (Конструкции из гофрированного металла с гофром 150×50 мм для железных и автомобильных дорог).</p> <p>Особенности проектирования:</p> <p>Климатические условия: умеренные и суровые.</p> <p>Отверстия труб: 1,0-4,0 м.</p> <p>Максимальный расход: в безнапорном режиме 35,8 м<sup>3</sup>/с.</p> <p>Нагрузка: НК-80.</p>
-------	--



- **Нормативная нагрузка** – выбор нагрузки, НК-80, НК-112, Н14 влияет на доступность РР *Тип трубы*. По нормативной нагрузке фильтруются доступные для выбора трубы:
  - ✓ НК-80 – используется для типов труб: 2, 4, 5, 7,8;
  - ✓ НК-112 – используется для типа труб: 1;
  - ✓ Н14 – используется для типов труб: 3, 6.
- **Грунты** – пучинистые / не пучинистые грунты в основании трубы.
- **Глубина промерзания, м** – величина вводится с клавиатуры и в случае пучинистых грунтов основания влияет на толщину следующих элементов трубы:
  - ✓ засыпки – при устройстве противофильтрационного экрана (ПФЭ) или порталной стенки;
  - ✓ цементно-грунтовой перемычки (ЦГП);
  - ✓ подушки бесфундаментных ж.б. труб и гофрированных труб.

*На заметку Пучинистые грунты должны заменяться непучинистым грунтом в пределах слоя сезонного промерзания в оголовочных частях одноочковой трубы в соответствии со СНиП 2.02.01-83.*

- **Отметка по оси трассы, м** – параметр используется при создании поперечника дороги.
- **Категория дороги** – параметр используется при выполнении проверок на минимально допустимый диаметр трубы в зависимости от ее длины и категории дороги.

### ПОПЕРЕЧНИК ДОРОГИ

Отрисовка поперечника дороги выполняется в окнах паркуемых панелей Продольный разрез, Фасад входного оголовка, Фасад выходного оголовка и в окне плана.

Для отрисовки поперечника дороги служит метод **Создать/ редактировать характерные точки**  на локальной панели инструментов команды **Конструирование трубы**. По кнопке  открывается паркуемая панель, которую можно установить в любом месте экрана и

использовать по мере необходимости на протяжении всего сеанса работы в команде **Конструирование трубы**.

В панели могут создаваться или редактироваться характерные точки двух типов слева и справа от оси: **Верх поперечника** и **Низ монолитных слоев ДО**. Они служат для отрисовки поперечника дороги и проверки нормативных значений (рис. 28.6).

Тип точки	L, м	H, м	ΔL, м	Δh, м	Заложен	Уклон, %
Верх поперечника	7,50	266,70				
Верх поперечника	-7,50	266,70	-15,00	0,00		-0,0
Лоток	11,85	263,65	23,71	0,10	237,100	4,2
Низ мон. слоев ДО	4,50	266,40				
Низ мон. слоев ДО	-4,50	266,40	-9,00	0,00		-0,0

Рис. 28.6




Еще одна пара точек **Лоток** слева/справа отображается для информации. Параметры этих точек определены в методе **Исходные данные**.



Точки с типом **Лоток** слева и справа удалять нельзя.

Для проверки нормативных значений, при расчете и отрисовке строительного подъема используется еще одна характерная точка **Ось трассы АД** – она всегда создается программно при открытии проекта ВТ. Отметка точки определяется из параметра **Отметка поперечника по оси трассы** метода **Исходные данные**.

**На заметку** В диалоге *Создать/редактировать характерные точки* точка **Ось трассы АД** не создается и не отображается на панелях.

Кнопки на локальной панели диалога **Создать/редактировать характерные точки**:

- **Добавить в список**  – добавляет новую строку после выбранной, дублируется <Enter> в последней ячейке строки:
  - точка добавляется в середину текущего сегмента. Параметры H, L соответствуют середине сегмента;
  - тип точки наследуются из выбранной строки. Тип **Лоток** не наследуется, в этом случае создается точка **Верх поперечника**.
- **Удалить из списка**  – удаляет строку из списка. Кнопка  неактивна, если не выбрана строка или выбрана строка **Лоток**.

- **Указать точку**  – добавляет новую строку после выбранной. Указать точку можно в окне панели Продольный разрез. Из панели Продольный разрез определяются значения  $H$  и  $L$ .
- **Отрисовать поперечник**  выполняется отрисовка линий поперечника во всех панелях по характерным точкам.

### Параметры характерных точек

- $L$ ,  $m$  – расстояние от оси трассы до точки: «+» вправо от оси, «-» влево.

*На заметку* Если угол пересечения с осью трассы не равен  $90^\circ$ , то при отрисовке поперечника на продольном разрезе для точек **Верх поперечника** и **Низ монолитных слоев ДО** расстояние от оси дороги равно  $L/\cos$  угла.

- $H$ ,  $m$  – отметка точки. При добавлении строки отметка точки определяется как отметка середины сегмента. При создании методом **Указать точку** отметка определяется из панели Продольный разрез.
- $\Delta L$ ,  $m$  – расстояние по горизонтали между добавленной точкой и предыдущей точкой одного типа. Значение положительное, если точка расположена справа от предыдущей, отрицательное, если слева.
  - При добавлении строки между существующими точками  $\Delta L = L/2$  текущего сегмента. При добавлении в конце списка  $\Delta L = 1m$ .
  - При создании точки методом **Указать точку** расстояние  $\Delta L$  рассчитывается между смежными точками.
- $\Delta h$ ,  $m$  – расстояние по вертикали между добавленной точкой и предыдущей точкой одного типа. Значение положительное, если точка расположена выше предыдущей точки, и отрицательное, если ниже.
- **Заложение  $m$**  – заложение линии между добавленной точкой и предыдущей точкой одного типа.
- **Уклон, ‰** – уклон линии в промилле между добавленной точкой и предыдущей точкой одного типа.

Параметры характерных точек меняются вслед за изменением параметра **Угол пересечения с осью трассы** (рис. 28.5) следующим образом:

- если труба имеет связь с ТАД, то точки типа **Верх поперечника** и **Низ монолитных слоев ДО** удаляются;
- если труба не имеет связи с ТАД, то точки типа **Верх поперечника**, **Низ монолитных слоев ДО** пересчитываются. При этом пересчитывается длина  $L$ , а значение отметки  $H$  сохраняется и, как следствие, значения  $\Delta L$ , **Уклон**, **Заложение** пересчитываются.

Вслед за редактированием параметра **Отметка поперечника по оси трассы** (рис. 28.5) значение **H** для всех точек типа **Верх поперечника** и **Низ монолитных слоев ДО** меняется на разность исходного и нового значения отметки по оси.

Вслед за редактированием у текущей точки значений  $L$ ,  $H$ ,  $\Delta L$ ,  $\Delta h$ , Заложение и Уклон параметры точек такого же типа ведут себя следующим образом:


- все параметры предыдущих точек не изменятся;
- у всех последующих точек:
  - $\Delta L$ ,  $\Delta h$ , Заложение и Уклон не изменятся;
  - $L$  и  $H$  – пересчитаются, т.е. оставшаяся часть поперечника сместится дальше и/или выше либо ближе и/или ниже.

Отрисовка характерных точек и поперечника на разрезах выполняется по заданным умолчаниям: точки создаются с типом *рельефная без подписи*; линии – это графические маски разного цвета или типа линии, которые соединяют однотипные точки.


На плане геометрическое положение элементов зависит от наличия данных по лотку в проекте Водопропускная труба:

- есть исходные данные трубы в проекте ВТ – координаты точек лотка трубы, точки пересечения лотка и оси трассы, угол пересечения лотка и оси определяются из проекта. Линии верха поперечника создаются параллельно оси трассы.
- нет исходных данных трубы в проекте ВТ – принимается условное **начало координат** в точке  $X=1000$ ,  $Y=1000$ ; создается ось трассы вертикально с  $Y=1000$ ; создаются вертикальные линии, построенные по всем точкам **Верх поперечника** на заданном расстоянии  $L$  от точки **начала координат**. Точки лотка слева и справа откладываются вдоль прямой, которая создана в точке **начала координат** с учетом угла пересечения трубы с трассой.

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ТРУБЫ

Метод **Конструирование**  предназначен для комплектации блоков и звеньев в составе водопропускной трубы. В этом же методе выполняется выбор материалов для подготовки под звенья, фундаменты и блоки оголовка, материал засыпки оголовка и тела трубы, материал подготовки под укрепление русла и откосов, в также подбор звеньев средней части трубы и автоматический расчет длины трубы.

Одновременно с выбором элементов все изменения конструкции отображаются в проекциях план, профиль, поперечник и в 3D-модели.

Метод **Конструирование**  располагается на локальной панели инструментов команды **Труба/Конструирование трубы**.



Для удобства выбора отдельных элементов трубы группируются списки с подходящими объектами из числа разделяемых ресурсов и открываются браузеры, в которых выполнена фильтрация данных согласно исходным характеристикам трубы.


### ПАРАМЕТРЫ ТРУБЫ

- **Тип трубы** – выбор из выпадающего списка доступных значений ресурса *Тип трубы* с учетом исходных данных: нормативный документ и нагрузка.

Перечень типов труб дан выше, см. раздел «*Типы труб*», табл. 1.

В зависимости от расхода и режима протекания водо тока формируется список доступных для выбора РР *Оголовок* и *Гофрированная труба* – значение в РР должно быть больше или равно заданному расходу.

Выбор типа трубы разделяет дальнейшее конструирование по двум направлениям: **Железобетонная труба** или **Гофрированная труба**.

- **Материал подготовки** – в поле параметра можно выбрать общий материал для устройства подготовки под фундамент средней части и под оголовки трубы, а также под слои укрепления – кнопка  вызывает диалог **Редактор материалов** (рис. 28.7).

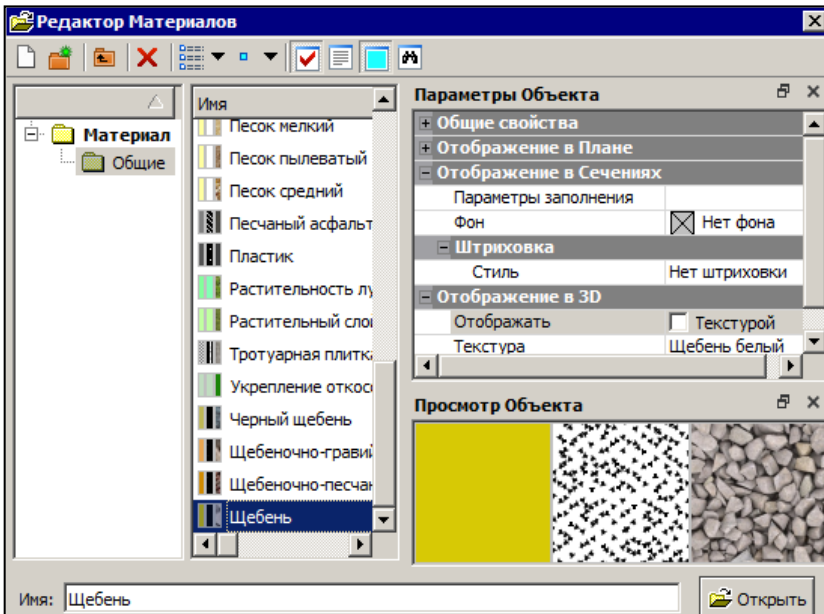


Рис. 28.7

В диалоге можно открыть материал из списка поставочных ресурсов, отредактировать любой из них или создать новый материал.

В параметрах объекта настраиваются отображения материала в плане, сечениях и в 3D-модели.

Для выбора штриховок, текстур и символов заполнения открываются соответствующие диалоги.

### ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ТРУБА

Оголовочное звено назначается обязательно для любой трубы. Это может быть крайнее звено средней части, если не предусмотрено иное в нормативных документах.

За оголовочным звеном хранится настройка на большинство элементов в составе ж.б. трубы (в т.ч. на звенья средней части трубы), на устройство засыпки оголовков и всей трубы, укрепления трубы, семантику спецификации и объемов.

Оголовочные звенья разработаны согласно типовым нормативным документам (см. раздел «*Типы труб*», табл. 1) для каждого типа трубы и сохранены как разделяемые ресурсы, которые поставляются вместе с системой. От пользователя требуется выбрать подходящий ресурс из отфильтрованного списка в строке параметра **Оголовочное звено** (рис. 28.8).

Железобетонная труба	
- Входной оголовок	
<b>Оголовочное звено</b>	ЭК15.132
Тип основания	Подушка
Подушка	Подушка d1250 (для ЭК5)
Портальная стенка	СТК7
Засыпка оголовка	d1250_(Основание=Подушка)
Материал засыпки	Природная песчано-гравийная смесь...
Материал основания	<input checked="" type="checkbox"/> Общий
Толщина основания, м	0,10
Укрепление оголовка	Укрепление оголовка
- Выходной оголовок	
Конструкция оголовка	<input checked="" type="checkbox"/> Как у входного

Рис. 28.8

Противофильтрационные экраны, тип основания (фундаменты, монолитный и сборный, или гравийно-песчаная подушка), засыпка оголовка назначаются в зависимости от грунтов (пучинистых или непучинистых) и глубины промерзания.

Входной и выходной оголовки могут быть одинаковой конструкции или индивидуальной. Во втором случае параметры уточняются для обоих оголовков.

*На заметку* Вариант использования повышенных звеньев оголовка с последующим устройством секции из двух повышенных звеньев средней части трубы в текущей версии системы не реализован ввиду редкого применения.

## Параметры оголовка

- **Оголовочное звено** – параметр служит для выбора ресурса *Оголовок*. Выбор из выпадающего списка, куда попали отфильтрованные объекты данного типа.

По кнопке  можно открыть браузер РР, в котором отображаются только ресурсы с типом *Оголовок*, доступные для выбора.

- **Тип основания** – параметр служит для выбора основания из трех вариантов:
  - Подушка;
  - Монолитный фундамент;
  - Сборный фундамент.

Параметр доступен, если для выбранного оголовка возможны варианты устройства подушки и/или фундамента. Параметр определяет конструкцию основания под всеми звеньями трубы.

- **Фундамент** – параметр для выбора из списка или из браузера (открывается кнопкой ) отфильтрованных объектов РР типа *Фундамент*. Параметр доступен, если **Тип основания** = **Фундамент** или если для выбранного оголовочного звена заданы только варианты устройства фундамента (подушки нет).
- **Подушка** – параметр для выбора из списка или из браузера (открывается кнопкой ) отфильтрованных объектов РР типа *Подушка*. Параметр доступен, если **Тип основания** = **Подушка** или если для выбранного оголовочного звена заданы только варианты устройства подушки (фундамента нет).
- **Портальная стенка** – параметр для выбора из списка или из браузера (кнопка ) отфильтрованных объектов РР данного типа. Параметр виден, если для выбранного оголовка предусмотрены варианты устройства портальной стенки.

Портальная стенка применяется для труб:

- **Тип 1** – трубы железобетонные безнапорные виброгидропрессованные по ТП Серия БЗ.008.1-3.12;
- **Тип 2** – трубы водопропускные круглые железобетонные сборные по ТП Шифр 1484.
- **Противофильтрационный экран** – параметр для выбора из списка или из браузера (кнопка ) отфильтрованных объектов РР данного типа. Параметр виден, если для выбранного оголовка заданы варианты устройства противофильтрационного экрана (ПФЭ).
- **Засыпка оголовка** – параметр для выбора из списка или из браузера (кнопка ) отфильтрованных объектов РР данного типа.

Параметр виден, если для выбранного оголовка заданы варианты засыпки оголовка.

- **Материал засыпки** – параметр открывается, если выбран объект *Засыпка оголовка*. Выбор материала из выпадающего списка или из **Редактора Материалов** (рис. 28.7).
- **Материал подготовки** – выбор признака *Общий* или *Индивидуальный* для материала подготовки под засыпкой оголовка.
  - **Общий** – принимается материал, выбранный через параметр **Материал подготовки** в группе **Параметры трубы**;
  - **Индивидуальный** – доступен выбор материала.

- **Материал** – выбор материала подготовки под засыпку, параметр открывается, если выбран вариант *Индивидуальный*. Выбор материала из выпадающего списка или из **Редактора Материалов**.

- **Толщина подготовки, м** – значение вводится с клавиатуры.

- **Откосные стенки** – параметр для выбора из списка или из браузера (кнопка ) отфильтрованных объектов РР данного типа. Параметр виден, если для выбранного типа оголовка и порталной стенки предусмотрен вариант устройства откосных стенок.

- **Укрепление оголовка** – параметр для выбора из списка или из браузера (кнопка ) отфильтрованных объектов РР данного типа.

Параметр виден, если для выбранного РР типа *Откосная стенка* предусмотрен вариант укрепления оголовка – лотка между откосными стенками (рис. 28.9).

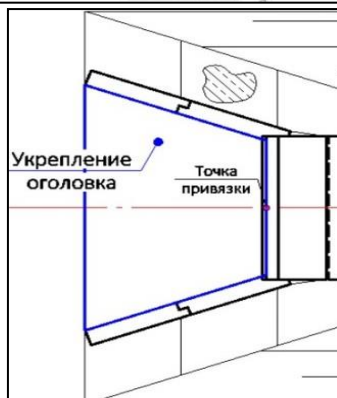


Рис. 28.9

### Средняя часть трубы

После выбора отдельных объектов в составе ж.б. трубы программа рассчитывает длину средней части трубы и проектную длину трубы.

Длина средней части трубы определяется между внутренними точками оголовочных звеньев (рис. 28.10).

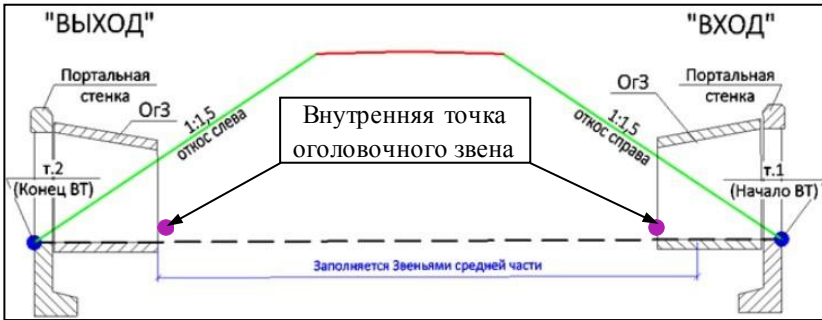


Рис. 28.10

Для расчета средней части принимается кратное количество звеньев выбранного типа максимальной длины, а до требуемой длины добавляются звенья минимальной длины, учитывая при этом необходимые зазоры как внутри секций (зазоры между звеньями средней части), так и между секциями.

Подбор звеньев средней части трубы выполняется с соблюдением следующих условий:

- проектная длина трубы должна минимально отличаться от исходной длины;

**На заметку** На этапе ввода исходных данных **Исходная длина трубы** – это разность между х.т. 2 и х.т. 1 (рис. 28.4).

- в исходную длину трубы должны вписаться все элементы трубы (с учетом зазоров) между внешними концами откосных стенок, а при их отсутствии – порталных стенок или оголовочных звеньев;
- зазоры между звеньями заданы в параметрах звеньев для средней части, между оголовком и средней частью – в параметрах оголовка, а между Секциями зазоры всегда равны 30 мм.

Расчитанная длина сравнивается с исходной следующим образом:

- ✓ Если проектная длина короче исходной менее чем на 5% длины минимального звена, то длина трубы не корректируется.
- ✓ Если проектная длина длиннее исходной, то проектная длина распределяется симметрично – концы трубы выдвигаются за исходные точки начала/конца трубы.

**На заметку** Заложение откоса насыпи по проектной длине трубы не корректируется.

Для расчета проектной длины трубы служит диалог **Конструктор средней части**.

## Конструктор средней части трубы

Диалог **Конструктор средней части** представляет собой табличный редактор с набором стандартных команд добавления и удаления строк, кнопками для применения или отмены построений (рис. 28.11).

Исходная длина: 31.7961 м  
Проектная длина: 31.95 м

Секция	Фундамент
1 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
2 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
3 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
4 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
5 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
6 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
7 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
8 Секция 3000 мм	d1250 (для ЗК5)
9 Секция 2000 мм	d1250 (для ЗК5)

Актуализировать конструкцию автоматически

Рис. 28.11



В верхней части таблицы добавлено два параметра:

- **Исходная длина, м** – статичный параметр, его значение определяется по параметру **Параметры трубы/ Длина** (метод **Исходные данные**);
- **Проектная длина, м** – динамический параметр, значение которого пересчитывается при изменении звеньев или секций средней части трубы.

### Параметры конструктора

- **Звено** или **Секция** – заголовок столбца меняется автоматически в зависимости от текущего состояния – собирается средняя часть трубы из одиночных звеньев или из секций. В поле столбца по кнопке  открывается браузер для выбора РР – либо *Звено*, либо *Секция*. В выпадающий список попадают все допустимые объекты.
- **Фундамент сборный** – в поле столбца по кнопке  открывается браузер для выбора РР *Фундамент* с доступными значениями для всех текущих звеньев. Параметр доступен для труб на сборных фундаментах.
- **Актуализировать конструкцию автоматически** – кнопка позволяет включать/отключать автоподбор длины и количества звеньев трубы (рис. 28.11).

Параметры группы **Средняя часть**


- **Конструктор** – в поле параметра по кнопке  открывается диалог для расчета длины трубы (см. выше).
- **Материал монолитных участков** – параметр виден, если для оголовка выбран **Тип основания = Сборный фундамент**. Параметр служит для выбора материала из выпадающего списка или из **Редактора Материалов**.
- **Фундамент монолитный** – параметр виден, если для оголовка выбран **Тип основания = Монолитный фундамент**. По кнопке  открывается браузер для выбора доступных РР *Фундамент монолитный* для всех выбранных звеньев трубы.
- **Материал подготовки** – выбор настройки **Общий** или **Индивидуальный**. Параметр виден, если выбран **Тип основания = Монолитный фундамент** или **Сборный фундамент**:
  - Если **Индивидуальный**, то открывается параметр для выбора материала из выпадающего списка или с переходом в **Редактор Материалов**.
  - Если **Общий**, то материал задан выше, в группе **Параметры трубы** через параметр **Материал подготовки**.
- **Толщина подготовки, м** – параметр виден, если **Тип основания = Монолитный фундамент** или **Сборный фундамент**.

**Смотри также** *Группы параметров для устройства укреплений русла, укреплений откосов и засыпки труб обиче для всех типов труб. Их описание дано ниже, в соответствующих разделах.*

**ТРУБА ИЗ ГОФРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА**

Если выбран тип трубы **6, 7, 8** (см. раздел *«Типы труб»*, табл. 1), то для конструирования такой трубы открывается группа параметров **Гофрированная труба**.

- **Звенья** – параметр служит для выбора РР *Гофрированная труба* с учетом фильтрации по исходным данным и типу трубы.

В выпадающем списке – только допустимые значения РР. По кнопке  открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только звенья, доступные для выбора, – определенного типа и размера.

*Гофрированная труба* – объект из числа РР, который служит для хранения параметров металлической гофрированной трубы.

Основные геометрические параметры секции гофрированной трубы показаны на рис. 28.12.

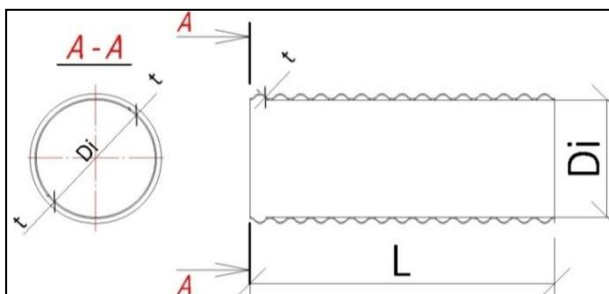


Рис. 28.12

Параметры гофра (геометрия построения волны) показаны на рис. 28.13.

Объекты *Гофрированная труба* созданы разработчиками системы и импортируются вместе с другими РР перед началом работы с проектом ВТ.

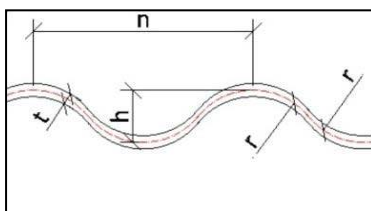


Рис. 28.13

- **Конструктор трубы** – параметр виден, если для выбранного звена (в свойствах объекта РР *Гофрированная труба*) задана **произвольная** длина.

В поле параметра вызывается диалог для редактирования средней части и определения проектной длины трубы.

**Смотри также** Описание диалога дано выше, см. раздел **Конструктор средней части трубы**.

Для металлической трубы в таблице диалога предусмотрен один параметр **Длина звена** (на рис. 28.12– это **L**). Можно изменить установленное по умолчанию значение, равное 13,5 м.

### Определение длины металлической трубы

В расчете проектной длины учитываются следующие данные:

1. **Исходная длина** ( $L_{исх}$ ) – расстояние между характерными точками 1 и 2 трубы, которое определено по исходным данным.
2. **Длины выпусков** ( $L_{вх}$  и  $L_{вых}$ ) – величина зависит от типа оголовочного звена и будет добавлена к исходной длине:
  - если **торец=скошенный**, то 0,5 м;
  - если **торец=прямой**, то **0,2 м** (рис. 28.14, выпуски даны в мм).

Если для выбранного объекта *Гофрированная труба* задано **Длина = Произвольная**, то количество звеньев рассчитывается по формуле:  $(L_{исх} + L_{вх} + L_{вых})/13,5$ .



После определения числа звеньев длиной 13,5 м, оставшаяся длина записывается в отдельной строке.

Если для выбранного объекта *Гофрированная труба* задано **Длина = Кратная**, то проектная длина определяется по формуле:

$L_{тр} = m \cdot n + 2h - 2z$ , где

**m** - целое количество волн гофра, вычисляемое по формуле:

$(L_{исх} + L_{вх} + L_{вых}) / n$ .

Количество **m** всегда округляется в большую сторону.

**n** - длина волны гофра, мм (рис. 28.13);

**h** - высота волны гофра, мм;

**z** - сдвигка, мм.

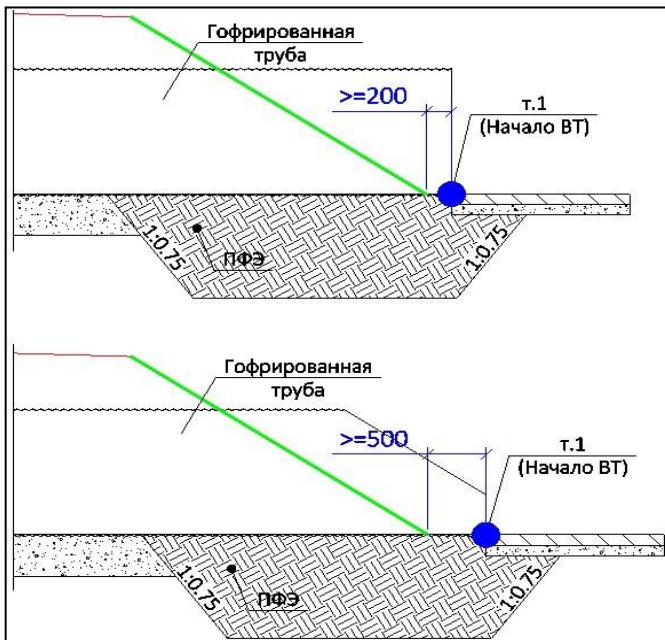


Рис. 28.14

**На заметку** Для гофрированных труб заложение откоса по проектной длине не корректируется.

- **Подушка** – параметр виден при наличии вариантов РР *Подушка* для выбранного РР *Гофрированная труба*. В выпадающем списке только допустимые значения РР. По кнопке  открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только доступные для выбора объекты *Подушка*.

- **Защитный лоток** – параметр виден при наличии вариантов РР *Блок лотка* для выбранного объекта РР *Гофрированная труба*. В выпадающем списке только допустимые значения РР. По кнопке открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только доступные для выбора объекты *Блок лотка*

Защитный лоток на практике имеет различные геометрические размеры для каждого типа трубы и может быть сборным железобетонным или монолитным (бетонным, асфальтобетонным) (рис. 28.15).



Рис. 28.15

Лотки располагаются по всей длине трубы в несколько рядов, поэтому их количество зависит от диаметра и длины трубы.

В программе гофры создаются упрощенно и модель лотка принята одинаковая для всех типов гофр. Она представляет собой пластину толщиной 20 мм, располагающуюся внутри трубы по нижнему сектору величиной  $120^\circ$ .

Для каждого диаметра гофры создан свой РР *Блок лотка*, в семантике которого хранятся предварительно вычисленные параметры лотка на погонный метр трубы:

- поперечная длина сечения лотка для вычисления площади;
- количество блоков лотка,
- вес арматуры.

Общий объем материала или количество блоков защитного лотка выводится в ведомость объемов работ на устройство трубы.

#### Бандажное соединение звеньев

Для спиральновитых гофрированных труб (ТП Серия 3.501.3-187.10) учитывается бандажное соединение звеньев.

Ширина бандажного соединения задается в параметрах РР *Гофрированная труба*. Количество бандажных соединений попадает в ведомость объемов работ на устройство трубы.

### **Оголовки гофрированных труб**

Выбор элементов оголовка, материалов подготовки и засыпки оголовков, ввод отдельных параметров, связанных с устройством оголовков, выполняется в группах параметров **Входной оголовок** и/или **Выходной оголовок**. Входной и выходной оголовки могут быть одинаковой конструкции или индивидуальной.

Во втором случае параметры уточняются для обоих оголовков.

Для устройства оголовков применяются два типа секций:

1. С вертикально срезанным торцом – оголовочная часть собирается из стандартных элементов, идентичных элементам средней части трубы (рис. 28.14 сверху).
2. Со скошенным торцом – оголовочная часть собирается из элементов трапециевидальной формы (рис. 28.14 снизу).

#### Параметры оголовков


- **Торец** – выбор настройки **Скошенный** или **Прямой**. Значение **Скошенный**, если для выбранного объекта *Гофрированная труба* задано значение расхода для скошенного торца.  
Изменить настройку можно, если позволяет значение расхода.
- **Длина выпуска, м** – указана величина выпуска с одной стороны трубы. На эту величину удлиняется труба. Если оба оголовка одинаковы, то величина выпуска учитывается дважды.
- **Высота ступеньки, м** – параметр виден, если **Торец = Скошенный**.
- **Противофильтрационный экран** – параметр имеет два значения: **Цементно-грунтовая перемычка (ЦГП)** и **Сборный ж/б**. Параметр доступен, если для РР данной трубы заданы различные конструкции экрана.



Для выбора и определения параметров ЦГП анализируется глубина промерзания и наличие пучинистых грунтов:

- Если **Грунты = Не пучинистые** или глубина промерзания меньше заданной в типе трубы, то ЦГП строится с глубиной, заданной в РР ЦГП.
- Если **Грунты = Пучинистые** или глубина промерзания больше заданной в типе трубы, то глубина перемычки считается как **глубина промерзания + 25 см**.

**На заметку** *Глубина перемычки принимается не больше максимальной глубины, заданной в РР ЦГП.*

- Глубина промерзания определяет длину по низу ЦГП:
  - $L_{\text{низа}} = 2300$  мм, если,  $h_{\text{пром}} < 2000$  мм;
  - $L_{\text{низа}} = 1700$  мм, если  $h_{\text{пром}} < 3000$  мм;
  - $L_{\text{низа}} = 1000$  мм, если  $h_{\text{пром}} \geq 3000$  мм.
- **Лекальный блок** – параметр доступен, если для РР данной трубы заданы варианты лекальных блоков, а для параметра **Противофильтрационный экран** – настройка **Сборный ж/б**.

В выпадающем списке только допустимые значения РР. По кнопке  открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только доступные для выбора объекты *Лекальный блок*.

- **Засыпка оголовка** – параметр доступен, если для РР данной трубы заданы варианты РР *Засыпка оголовка*, а для параметра **Противофильтрационный экран** – настройка **Сборный ж/б**. В выпадающем списке только допустимые значения РР. По кнопке  открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только доступные для выбора объекты *Засыпка оголовка*.
- **Материал засыпки** – параметр служит для выбора материала из выпадающего списка или с переходом в **Редактор Материалов**.  
Параметр доступен, если задана **Засыпка оголовка**.
- **Материал подготовки** – параметр служит для выбора настройки: **Общий** (задан через параметр **Тип трубы/ Материал подготовки**) или **Индивидуальный**. Параметр доступен, если задана **Засыпка оголовка**.
- **Материал подготовки под засыпку** – выбор материала, если задан **Индивидуальный** материал подготовки.
- **Толщина подготовки под засыпку, мм** – параметр позволяет уточнить толщину подготовки, если задано устройство засыпки оголовка.
- **Цементно-грунтовая перемычка** – параметр доступен, если для РР данной трубы заданы варианты *ЦГП*, а для параметра **Противофильтрационный экран** – настройка *ЦГП*. В выпадающем списке только допустимые значения РР. По кнопке  открывается браузер ресурсов, в котором отображаются только доступные для выбора объекты **Цементно-грунтовая перемычка**.
- **Выходной оголовок / Конструкция** – выбор настройки **Индивидуальная** или **Как на входе**.

Если конструкция **Индивидуальная**, то раскрывается список таких же параметров, как для входного оголовка.

## УКРЕПЛЕНИЕ ТРУБЫ

В первой версии программы реализован один тип укрепления трубы – из монолитного бетона. В РР добавлены объекты различной геометрии в зависимости от размера и конструкции трубы и с одним слоем укрепления – монолитным бетоном различной толщины для русла и откосов.

Слой подготовки под бетон укрепления задается в окне параметров метода **Конструирование**.

## УКРЕПЛЕНИЕ РУСЛА

Для выбора типа укрепления и отдельных настроек служит группа параметров **Укрепление русла**.

Укрепление на входе и выходе могут отличаться или устраиваться одинаково – на выходе так, как на входе. Конус размыва может устраиваться только на выходе и по отдельной настройке пользователя.

Если для укрепления на выходе задано **Конструкция = Индивидуальная**, то для него раскрываются такие же параметры как для укрепления русла на входе:

- **Тип укрепления** – параметр служит для выбора из доступного списка ресурсов **Укрепление русла**, которые назначены для РР *Оголовок* (ж.б. труба) или РР *Гофрированная труба*.
- **Материал подготовки** (под укреплением) – выбор настройки **Общий** или **Индивидуальный**
  - если **Общий**, то материал задан через параметр **Параметры трубы/ Материал подготовки**;
  - если **Индивидуальный**, то выбрать материал можно через параметр **Материал** из выпадающего списка или из **Редактора Материалов**.
- **Толщина подготовки, м** – уточнить значение можно с клавиатуры.
- **Положение** – выбор настройки из трех вариантов:
  - **Горизонтально** – продольный уклон равен нулю;
  - **По лотку трубы** – продольный по длине укрепления равен уклону трубы;
  - **С заданным уклоном** – продольный уклон по длине укрепления вводится через параметр **Уклон, %**.

Дополнительно для укрепления русла **на выходе** добавлен параметр:

- **Конус размыва** – выбор настройки **Устраивать** или **Не устраивать** конус размыва. Параметр доступен для тех РР *Укрепление русла*, у которых заданы параметры конуса размыва.

## УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ

Форма и параметры укрепления откосов показаны на плане и продольном сечении по оси трубы в зависимости от наличия откосных стенок (рис. 28.16) или без них (рис. 28.17).

*На заметку Для 1-ой версии системы реализован упрощенный вариант устройства укрепления откосов для труб с откосными стенками – без полки над оголовочным звеном (рис. 28.16).*

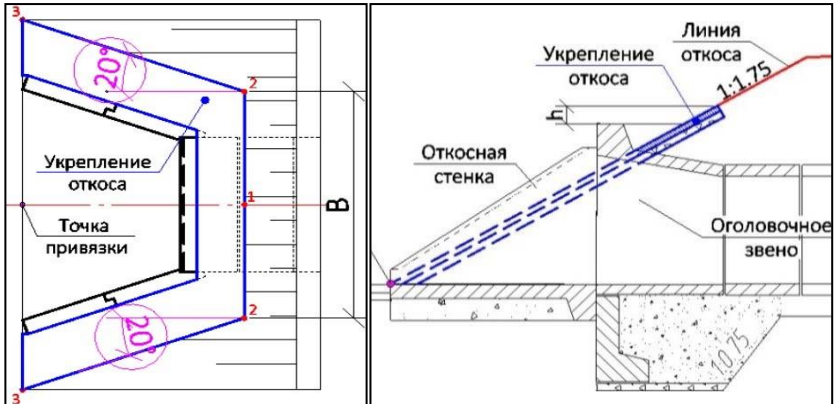


Рис. 28.16



Рис. 28.17

*На заметку В 1-ой версии системы граница укрепления откосов (верх-низ) создается всегда по нормали к продольной оси трубы, даже если угол пересечения трубы с осью дороги не равен  $90^\circ$  (рис. 28.18).*

Для выбора типа укрепления откосов и настройки отдельных параметров служит группа параметров **Укрепление откосов** в методе **Конструирование**.

Параметры укреплений откосов на входе и выходе могут быть идентичными или индивидуальными.

Если для укрепления на выходе задано **Конструкция = Индивидуальная**, то для нее раскрывается список параметров, как для укрепления откосов на входе.

Параметры укрепления откосов:

- **Тип укрепления** – параметр служит для выбора из доступного списка ресурсов **Укрепление откосов**, которые были заданы для данного ресурса – *Оголовок* (для ж.б. труб) или *Гофрированная труба*.
- **Заложение откоса, m** – параметр позволяет изменить заложение, с которым будет рассчитываться длина укрепления по откосу.
- **Материал подготовки** (под укреплением) – выбор настройки **Общий** или **Индивидуальный**:

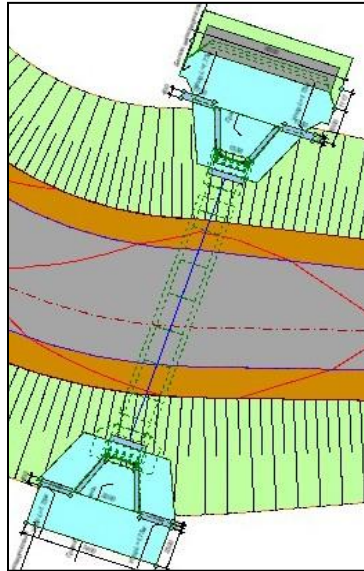


Рис. 28.18

- если **Общий**, то материал задан через параметр **Тип трубы/Материал подготовки**,
- если **Индивидуальный**, то выбрать материал можно через параметр **Материал** из выпадающего списка или из **Редактора Материалов**.
- **Толщина подготовки, m** – уточнение значения с клавиатуры.
- **Упор** – параметр доступен для тех РР *Укрепление откосов*, у которых предусмотрено устройство упоров из монолитного бетона, т.е. заданы ресурсы с типом *Упор*.

Выбрать ресурс можно из выпадающего списка или при помощи кнопки  открыть браузер для выбора объекта *Упор* из списка РР данного типа.

**ЗАСЫПКА ТРУБЫ**

Для выполнения засыпки трубы любого типа предусмотрен отдельный РР. Параметры засыпки уточняются в методе **Конструирование**.

Засыпка может быть трех типов:

- ✓ **горизонтальная двухслойная** – нижний слой (нулевой) отсыпается горизонтально, тип засыпки применяется для труб из гофрированного металла (рис. 28.19);
- ✓ **наклонная двухслойная** – нижний слой (нулевой) отсыпается с заданным уклоном **1:m**, засыпка применяется для труб из гофрированного металла (рис. 28.20);

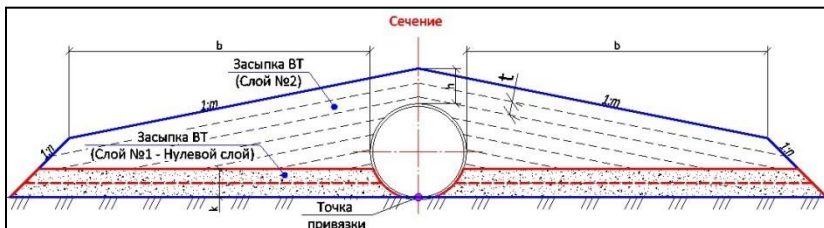


Рис. 28.19

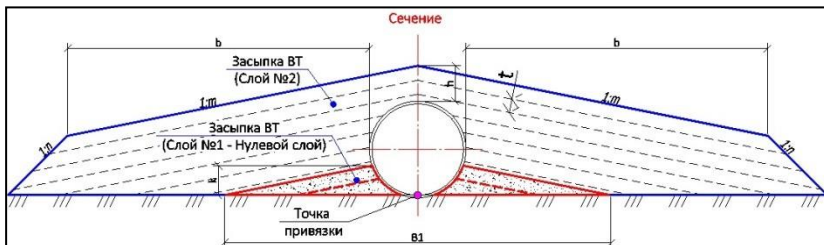


Рис. 28.20

- ✓ **однослойная** – засыпка применяется для ж.б. труб.

Слой засыпки ограничиваются наклонными плоскостями с крутизной **1:n** (рис. 28.20).

Ширина **b** всегда равна **4 м**, заложение **m** всегда равно **5**, заложение **n** всегда равно **1**.

В группе параметров **Засыпка** собраны параметры для устройства засыпки трубы любого типа, железобетонной или из гофрированного металла.

- **Засыпка** – параметр виден, если для оголовочных звеньев ж.б. трубы или для гофрированных звеньев задан ресурс **Засыпка**.


В список попадают отфильтрованные значения РР. По кнопке  открывается браузер РР, в котором отображаются только данные, доступные для выбора.

- **Материал нижних слоев** – параметр виден, если засыпка выполняется из двух материалов (предусмотрено для гофрированных труб). Служит для выбора материала из выпадающего списка или в **Редакторе Материалов**.
- **Материал верхних слоев** – параметр служит для выбора материала из выпадающего списка или в **Редакторе Материалов**.
- **Толщина слоев, m** – параметр для уточнения толщины слоя **t** для устройства послойной отсыпки (рис. 28.20).



## КОНТРОЛЬ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В программе предусмотрена проверка на соответствие нормативным требованиям после назначения всех конструктивных элементов трубы.

Для выполнения проверок на локальной панели инструментов команды **Конструирование трубы** добавлен метод **Контроль нормативных значений** 

После нажатия кнопки  все проверки запускаются одновременно.

Проверки выполняются последовательно, затем выводится протокол, в котором для каждого расчета описываются фактические данные и предупреждение, если требования не соблюдены.

Кнопки протокола:

- **Сохранить** – текст протокола сохраняется в файл HTML.
- **Открыть в Редакторе ведомостей** – выполняется переход в Редактор для редактирования и сохранения.
- **Закрыть** – протокол закрывается без сохранения.

### Проверка продольного уклона трубы

Максимальный допустимый уклон трубы задан в параметрах ресурса *Тип трубы*. Для ж.б. труб это **20 %**, а для труб из гофрированного металла **30 %**.

Минимальный допустимый уклон для всех типов труб равен **3 %**.

Если уклон трубы не соответствует нормативам, то в протоколе создаются записи:

*Уклон менее минимального значения. Увеличьте уклон лотка трубы.*

*Уклон более максимального значения. Уменьшите уклон лотка трубы.*

### Проверка диаметра/высоты трубы

Внутренний диаметр (высота отверстия) трубы на автомобильных дорогах общего пользования проверяется по двум условиям: категория дороги и длина трубы.

В районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40° С («северное» исполнение) диаметр трубы должен быть не менее **1,50 м** независимо от длины трубы.

Если фактический диаметр трубы меньше нормативного значения, то в протоколе создается запись:

Если фактический диаметр трубы меньше нормативного значения, то в протоколе создается запись:

*Диаметр трубы менее минимального значения. Увеличьте диаметр трубы.*

Для категорий III-IV при длине трубы менее 15 м дополнительно создается примечание:

*На съездах при устройстве в пределах трубы быстротока (уклон 10% и более) и ограждений на входе допускается устройство трубы диаметром 0,5 м. В обоснованных случаях на улицах и дорогах местного значения, а также в районах орошаемого земледелия, в поселках и сельских населенных пунктах на автомобильных дорогах ниже II-с категории допускается применение труб отверстием 0,5 м при длине трубы до 15 м, устройство в пределах трубы быстротока (уклон 10% и более) и ограждения на входе.*

### Проверка максимальной засыпки над трубой

Для всех типов труб сравнивается высота засыпки над трубой с максимально допустимой высотой засыпки, установленной для разных звеньев средней части трубы.

Сравнение высот ведется в пяти сечениях между характерными точками: х.т. 15-16, 13-7, 5-14, 12-9, 17-18 (рис. 28.21).

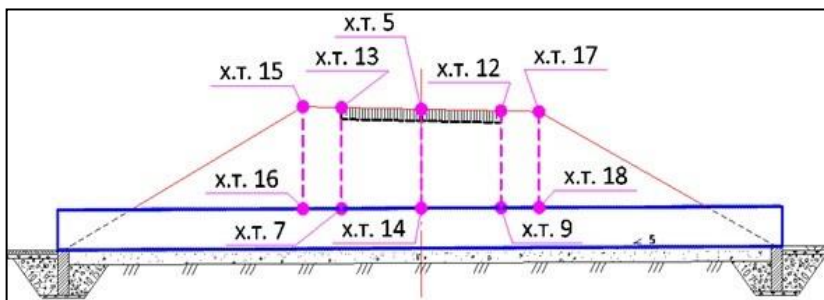


Рис. 28.21

В протоколе создается запись:

*Условие по максимальной засыпке выполнено или Условие по максимальной засыпке не выполнено – необходимо выбрать элемент с большей толщиной стенки.*

### ВЕДОМОСТИ И СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ ТРУБЫ

Ведомость объемов работ на устройство водопропускной трубы, адресная ведомость труб по выбранной трассе АД и спецификация блоков ВТ создаются без шаблона, как таблицы фиксированной формы.

#### ВЕДОМОСТЬ ТРУБ ПО ТРАССЕ АД

Создание адресной ведомости выполняется из диалога **Водопропускные трубы**, который служит для ввода параметров ВТ по выбранной трассе АД (рис. 28.2).

Диалог открывается после выбора команды **Водопропускные трубы**



(меню **Труба** в проекте Водопропускная труба или меню **Дорога** в проекте План генеральный) и выбора трассы АД.

После ввода параметров труб по кнопке **Создать ведомость** выполняется переход в **Редактор ведомостей**, где сгруппированы инструменты для дополнения и редактирования данных, вывода на печать и сохранения ведомости в файл HTML.



## ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ПО ТРУБЕ

Команда для создания объемной ведомости по трубе находится в меню **Ведомости** в проекте Водопропускная труба.

В результате активизации команды **Объемов по трубе** создается ведомость фиксированного вида и состава объемов по всем элементам трубы.

Расчет объемов и создание ведомости работ выполняется на устройство одной трубы из активного проекта.

Ведомость создается в отдельной панели **Объемы работ** для просмотра данных.

Ведомость можно сохранить или открыть для редактирования в **Редакторе ведомостей**. Кроме того, ведомость **Объемов по трубе** формируется при создании комплексного чертежа трубы.

### Особенности работы команды

Основная масса данных создается из семантики, которая задана в разделяемых ресурсах (PP) для проектирования трубы (значения взяты из типовых проектов).

Для элементов в составе ВТ, которые создаются без PP (подготовки под фундамент и засыпки оголовков), объемы определяются по 3D-телам.

Также из 3D-тел определяются площади и объемы элементов, для которых геометрия не задана через параметры PP. Например, укрепление откоса: в PP задана ширина укрепления и возвышение над оголовком, а реальные размеры рассчитываются в модели, после того как из укрепления вычитаются тела трубы, порталной и откосных стенок, уточняется заложение укрепления.

Таблица состоит из большого массива данных. Она разделена на блоки: **Средняя часть трубы, Входной и выходной оголовки, Укрепления**. В блоках выполнена группировка данных по отдельным элементам, например, звенья и фундаменты для средней части; оголовочное звено, порталная и откосные стенки для оголовков; площадь и материалы для укрепления русла и откосов на входе и выходе.

В блоке **Всего** суммируются одинаковые объемы (бетон, арматура, гидроизоляция и т.д.).

## СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ

На основе заданной семантики спецификаций для каждого РР в составе трубы формируется таблица **Спецификация блоков**. Для этого служит команда **Спецификация блоков** меню **Ведомости** в проекте Водопропускная труба. Таблица создается для одной трубы из активного проекта. Кроме семантических свойств в таблице создаются дополнительные столбцы с параметрами РР (Тип ресурса и Наименование ресурса).

В строке **Итого** вычисляется сумма значений по каждому столбцу. Установка или удаление флажка включает или выключает элемент из расчета суммы значений.


В таблице можно отключать и перемещать столбцы, а главное – группировать данные по любому столбцу и таким образом получать спецификацию, т.е. перечень необходимых типов элементов и их количество (рис. 28.22).

	Марка	Масса, т	Объем, м3	Арматура А-III, к	Арматура А-I, кг	Кол
<input checked="" type="checkbox"/>	СТК12н	4,200000	1,670000	0,000000	67,099998	4
<input checked="" type="checkbox"/>	СТК7	4,000000	1,570000	19,799999	55,500000	2
<input checked="" type="checkbox"/>	ЗК15.132	1,900000	0,740000	46,400002	12,800000	2
<input checked="" type="checkbox"/>	ЗК5.200	2,600000	1,040000	63,000000	19,900000	5
<input checked="" type="checkbox"/>	ЗК5.100	1,300000	0,520000	32,299999	9,600000	1
<input checked="" type="checkbox"/> Итого		<b>42,90</b>	<b>17,02</b>	<b>479,70</b>	<b>514,10</b>	

Рис. 28.22

Настройки столбцов выбираются в контекстном меню (рис. 28.23).

На локальной панели добавлены кнопки для запуска функций:

- **Ведомость**  создает ведомость из текущего состояния таблицы и открывает ведомость в **Редакторе ведомостей**. При этом команда **Спецификация блоков** продолжает работать.

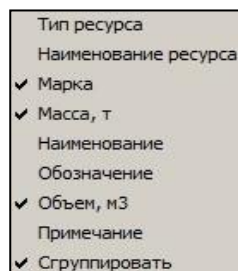





Рис. 28.23

- **Скрыть пустые столбцы**  – скрывает столбцы без значений.
- **Добавить в проект**  – создает многострочный текст и вставляет его в проект. После нажатия кнопки  начинает работать команда **Текст**. После завершения команды **Текст** завершается команда **Спецификация блоков**.

**Смотри также** *О комплектации чертежа трубы см. в гл. 30 «Создание чертежей».*

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В системе ДОРОГИ предусмотрен отдельный тип проекта – проект организации дорожного движения (ОДД). Цель его создания – восстановление технических средств организации дорожного движения (ТСОДД), создание ведомостей и чертежей-схем ОДД.

Исходными данными для проекта ОДД служит информация по трассе АД, а именно плановая геометрия дорожного полотна (трасса АД, дорожные полосы, осевая линия). Эти данные копируются в проект ОДД с одновременным созданием основных видов горизонтальной разметки по оси, границам полос движения и кромкам проезжей части дороги и указанием методики, согласно которой будут назначаться знаки и разметка. Если по выбранной трассе АД запроектированы съезды, то в проект ОДД будут переданы кромки, края покрытия, бровки закруглений.

.....  
**На заметку** *Данные по съездам передаются при формировании проекта ОДД основной трассы.*  
.....

Затем, перейдя к работе с проектом ОДД, можно дополнить его различными видами разметки и дорожных знаков, предусмотреть устройство дорожных ограждений, сигнальных столбиков и других объектов из числа ТСОДД, создать бермы, элементы ситуации, подписи и размеры.

Реализовано автоматическое определение участков дороги, на которых требуется устройство ограждений и сигнальных столбиков. При этом система использует данные не только горизонтальной планировки дороги, но и профилей, и прилегающих к дороге поверхностей.

Для создания бермы могут учитываться как исходные, так и проектные поверхности, на которые опускается откос бермы.

Кроме алгоритмического расчёта ограждений и сигнальных столбиков предусмотрено интерактивное построение этих элементов. Таким же образом создаются сети освещения, светофоры, световозвращающие элементы, шумозащитные экраны и другие ТСОДД.

На заметку Если требуется создавать объекты, не предусмотренные в качестве технических средств организации дорожного движения, можно использовать команды меню **Построения** по аналогии с работой в проектах типа План генеральный (например, для создания таких элементов как лестницы, здания и т.п.).

Результат работы в проекте ОДД – это ведомости, они автоматически создаются на основе разработанных шаблонов, и чертежи, которые можно экспортировать в DXF и в растр или сразу отправлять на печать.

В **3D-вид** модели дороги дорожные знаки и разметка передаются без дополнительных настроек.

Хранятся проекты ОДД как отдельные файлы (расширение CPODD или PRX) и в составе набора проектов (файлы OBX).

## СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА ОДД

Проект ОДД формируется по выбранной трассе АД при помощи команды **Создать трассу ОДД** (меню **Дорога** при активности проекта типа План генеральный). Это может быть новый проект или добавление данных в существующий проект ОДД (параметр **Проект** в окне параметров команды) (рис. 29.1).

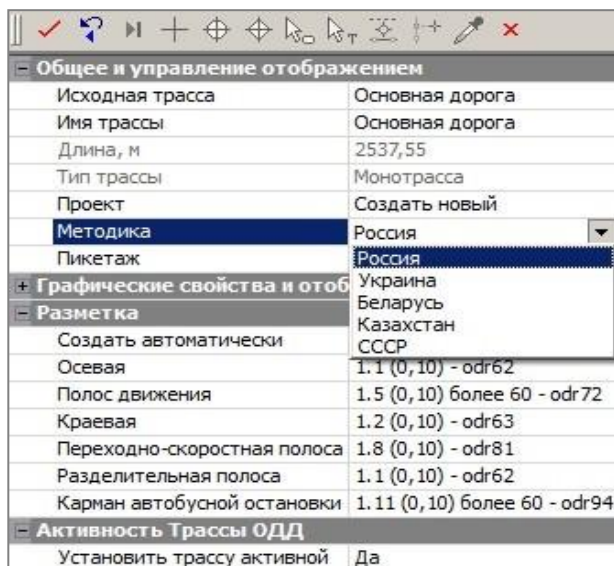


Рис. 29.1

Для выбора доступны все трассы АД из любого проекта **План генеральный** или **Дорога** текущего набора проектов. При этом не важно, для чтения или для записи были открыты проекты данного НП.

Трассу можно указать курсором в графической области или выбрать по имени из выпадающего списка в строке **Исходная трасса** (рис. 29.1).

Параметр **Методика** позволяет использовать фильтры при назначении разметки и знаков согласно ПДД указанной страны. После создания проекта ОДД выбор методики хранится за проектом и на любом этапе разработки проекта можно выбрать другую методику (рис. 29.2).

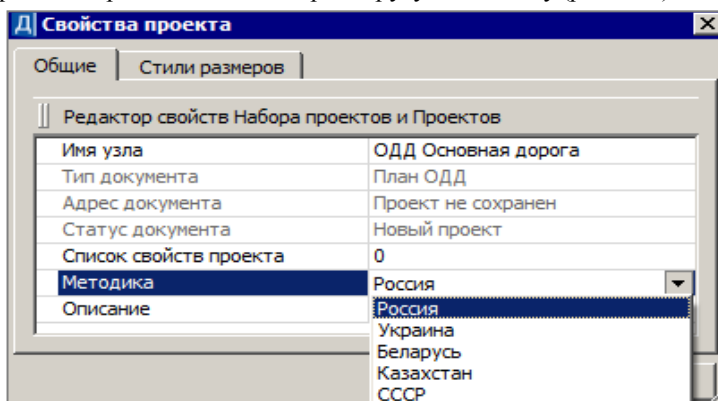


Рис. 29.2

Для создания разметки одновременно с трассой ОДД настраиваем параметр **Создать автоматически** = Да и выбираем разметку из числа объектов классификатора для каждого типа линий (рис. 29.1).

При создании трассы ОДД можно сразу установить её **активной** – в результате станет активным проект ОДД с характерным набором команд для создания и редактирования объектов из числа ТСОДД.

**ВНИМАНИЕ !** Привязка любых объектов ОДД выполняется именно к активной трассе, поэтому обязательное условие для работы по созданию и редактированию ТСОДД на данной трассе – это её активность.

Быстро изменить активность трассы ОДД можно на специальной паркуемой панели **Выбор активной трассы ОДД** (рис. 29.3).

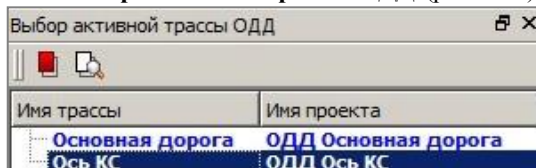



Рис. 29.3

При помощи этой панели повышается удобство выбора трассы при наличии нескольких проектов ОДД в наборе или нескольких трасс ОДД в одном проекте.

При этом для наглядности задействованные трассы выделяются цветом в графической области (как элементы доступные для выбора и выбранные) и в списке на панели (рис. 29.3).

На заметку По желанию пользователя панель **Выбор активной трассы ОДД** можно припарковать в любом месте экрана. Как вариант, добавить её в виде вертикальной вкладки к панелям **Проекты и слои**, **Параметры**, **Тематические объекты** и т.д. Зафиксировать такое положение можно через настройку **Зафиксировать панели** в контекстном меню паркуемых панелей.

Для разметки, дорожных знаков, ограждений и других ТСОДД разработаны специальные объекты тематического классификатора. Они размещаются на отдельной вкладке редактора  **ОДД** (рис. 29.4).

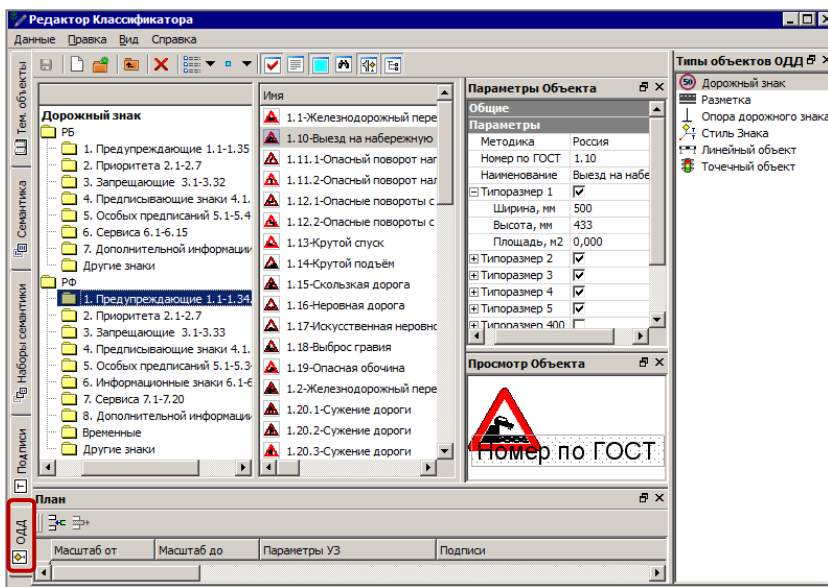


Рис. 29.4

На заметку В текущей версии в Редакторе классификатора созданы дорожные знаки и разметка согласно техническим нормам России, Беларуси, Казахстана и Украины.

На заметку Для России созданы дорожные знаки по ГОСТ 2004 и дорожные знаки согласно текущим нормам на дату выпуска версии.

Проект ОДД можно получить пустым, т.е. без каких-либо данных, при помощи команд создания узла или проекта в окне **Проекты**, указав при этом тип проекта **План ОДД** (рис. 29.5).



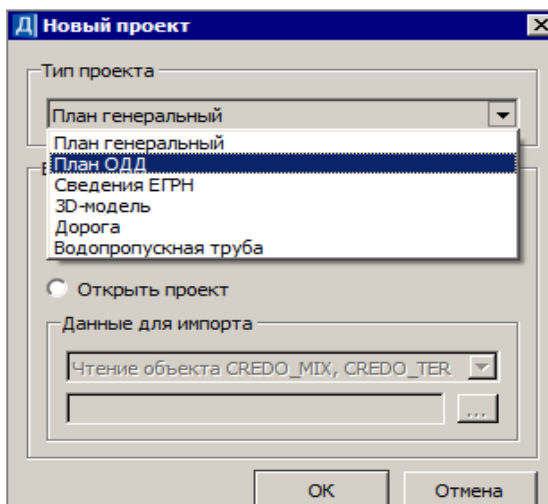


Рис. 29.5

В проекте с трассами ОДД для каждой из них автоматически формируется структура слоёв, служебных и свободных (рис. 29.6).

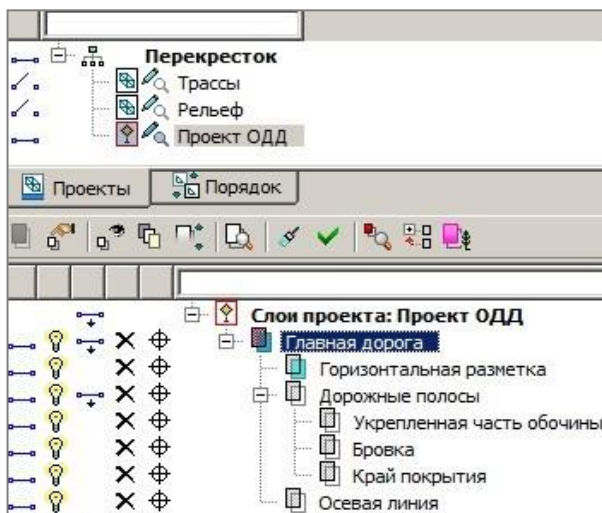


Рис. 29.6

**На заметку** В проекте ОДД по политрассе для левой и правой оси создаётся структура слоёв, аналогичная монотрассе, а для главной оси – только слой с трассой ОДД.

**На заметку** Пустой проект создаётся с одним свободным пустым слоем <Слой 1>.

Служебные слои используются для хранения трассы ОДД – в одном слое только одна трасса (название слоя <Имя трассы>), разметки, дорожных знаков, ограждений, светофоров и других ТСОДД, т.е. всех специфических элементов проекта ОДД. Значок служебного

слоя выделен цветом (рис. 29.6).

Осевая линия и дорожные полосы записываются в свободные слои. В дальнейшем при создании дорожных знаков будут автоматически добавляться служебные слои для хранения различных типов знаков – *Проектные, Демонтаж, Неактуальные*.

**На заметку** Служебные слои нельзя перемещать, переименовывать, вырезать, копировать, вставлять, врезать в слой, удалять.

Остальные данные, которые можно создать дополнительно в проекте ОДД (точки, графические маски, регионы, тексты, объекты ситуации и размеры) могут сохраняться в любом слое.

**ВНИМАНИЕ !** С удалением трассы ОДД будут удалены все данные, скопированные из трассы АД, вместе со слоями хранения. Если в проекте ОДД будут добавлены элементы в свободный слой, то они сохранятся после удаления трассы ОДД.

В проекте ОДД кроме функциональности, знакомой пользователям системы ДОРОГИ (меню **Построения, Размеры** и т.д.), появились новые пункты меню (**Трасса ОДД, Объекты ОДД**) и специальная команда **Ведомости/ Объектов организации движения**. Остановимся подробнее на работе этих команд.

## ТРАССА ОДД

Команда **Трасса ОДД/ Создать** (рис. 29.7) – аналог команды **Дорога/ Создать трассу ОДД**, но уже при активности проекта ОДД. Для выбора доступны все трассы АД в текущем наборе проектов. В результате применения команды можно получить новый проект ОДД или группу слоёв с новыми данными в существующем проекте ОДД.

Команда **Трасса ОДД/ Актуализировать** служит для обновления данных проекта ОДД, которые приходят из трассы АД, например, вслед за изменениями плановой геометрии трассы АД на отдельных участках дороги.

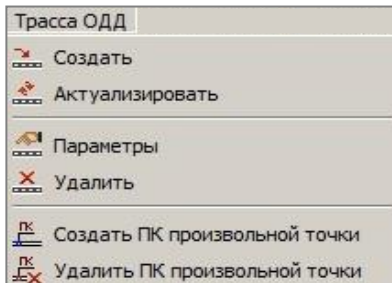


Рис. 29.7

Команда **Актуализировать** работает с активной трассой ОДД.

Для выполнения актуализации обе трассы (ОДД и АД) должны быть одного типа: моно- или политрассы. Для политрассы сразу актуализируются все три оси.

Для актуализации возможен выбор любой трассы АД из текущего набора проектов. В настройках команды можно изменить имя трассы ОДД, выбрать удаление проектных знаков или сохранение их как неактуальных (знаки такого типа не учитываются в ведомости), а также удаление или сохранение существующих объектов ОДД на участке изменения трассы (рис. 29.8).

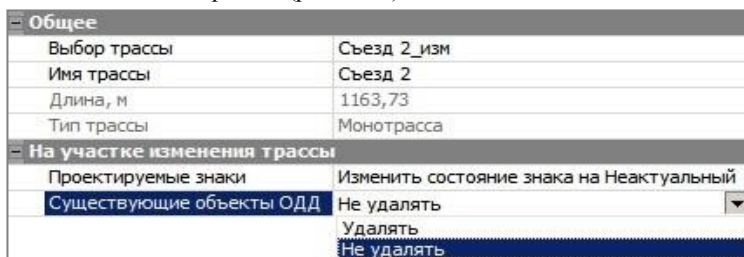




Рис. 29.8

Разметка при актуализации полностью удаляется на участке изменения трассы.

Ограждения, сигнальные столбики и другие ТСОДД полностью удаляются на участке изменения трассы, если они имеют признак *новые*.

Итак, повторим: трассу ОДД нельзя получить обычными методами создания или редактирования маски. Она всегда создаётся (или актуализируется) только из уже запроектированной трассы АД (как минимум, для трассы определена плановая геометрия).

Следующие две команды **Параметры**  и **Удалить**  меню **Трасса ОДД** (рис. 29.7) работают только с активной трассой ОДД.

При удалении трассы ОДД удаляются все служебные слои и свободные слои с информацией по дорожным полосам и осевой линии (если в них не сохранялись другие типы данных за время работы с проектом ОДД), без каких-либо предварительных настроек и возможности откатиться назад. Перед применением прочтите предупреждение, для отмены команды нажмите кнопку **Нет** (рис. 29.9).

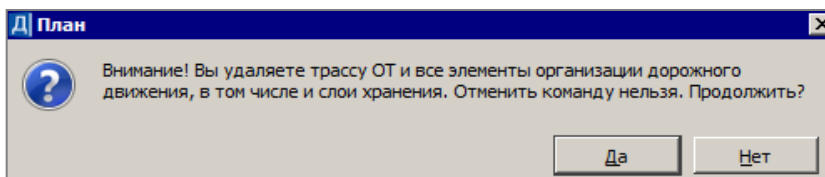


Рис. 29.9

Если после удаления трассы ОДД в проекте нет данных, то проект останется с одним пустым слоем <Слой 1>. Далее такой проект можно использовать для создания трассы ОДД и/или вспомогательных построений, можно и удалить проект (команда **Удалить узел из**

**Набора проектов** на панели **Проекты**).

Команды создания и удаления **ПК произвольной точки** работают с любой трассой ОДД из активного проекта.

## ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ

Для создания и редактирования дорожных знаков служат команды меню **Объекты ОДД** (рис. 29.10).

Команды работают именно с активной трассой ОДД, поэтому трассу выбирать не надо, а создаваемый дорожный знак будет принадлежать трассе, активной на данный момент.

*На заметку* Если для редактирования или удаления выбран знак на неактивной трассе, то окно параметров будет недоступным для работы.

После выбора команды **Создать Знак** от курсора тянется резинка к оси активной трассы. Место установки знака можно указать произвольно или захватить характерную точку плана, затем выбрать знак из числа объектов классификатора с типом **Дорожный знак** (рис. 29.11).

*На заметку* **Предусмотрена** установка знака в точке, не имеющей нормали к активной трассе ОДД, т.е. за границами трассы (до или после). При этом резинка к оси не строится, а в списке параметров отображаются координаты точки установки знака. После применения команды **место установки знака изменится на Произвольное**.



Рис. 29.10

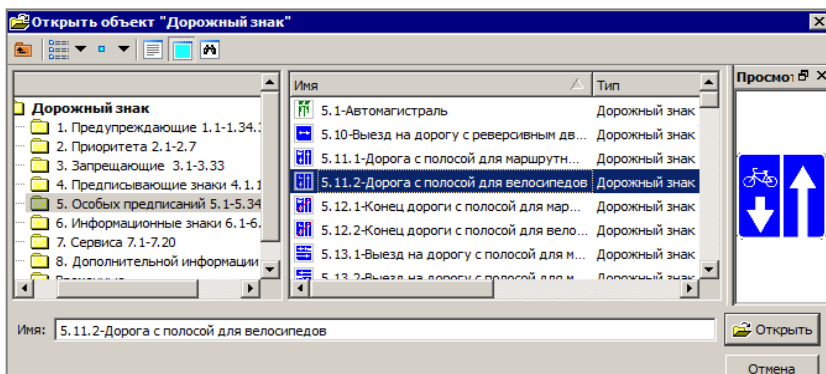


Рис. 29.11

**На заметку** На политрассе можно создавать дорожные знаки только для осей направлений.

После выбора знака станут доступны все его параметры для ввода или редактирования на 2-х панелях **Параметры** и **Редактирование знака**. **Параметры** – панель для ввода общих настроек: выбор стиля, привязка знака (ПК+, смещение, расстояние от оси и сторона дороги); опора дорожного знака (тип и количество стоек); подписи знака – на выноске или без выноски (если таковая задана в стиле) (рис. 29.12).

<b>Общие</b>	
Стиль	Стиль Знака 1 - ods1
Имя трассы	Съезд 2
ПК трассы	ПК 6 + 60,00 0
Смещение вдоль трассы, м	-4,66
Расстояние от оси, м	4,00
Состояние знака	Актуальный
Сторона от оси	Право
Место установки	Обочина
Символ	точка привязки - odd_8
Угол поворота, град.	0°00'00,00"
<b>Опора дорожного знака</b>	
Опора дорожного знака	Стойка 2 - odo2
Количество стоек	1
Признак опоры	Новый
<b>Семантические свойства опоры</b>	
Примечание	Новый
<b>Подпись на выноске</b>	
	Существующий
	Перенос
	Демонтаж
<b>Общие</b>	
Стиль размера	План 4
Цвет размера	000000
<b>Значение размера</b>	
Количество строк	2 строки
Текст значения 1	2.3.5
Текст значения 2	ПК 6+64,66
<b>Подписи знака</b>	
Создавать автоматически	Нет

Рис. 29.9

**Редактирование знака** – панель для уточнения настроек (схема расположения 2-х и более знаков, замена изображения, масштаб, площадь, типоразмер) и количества щитков, как основных, так и обратных, в т.ч. на двухсторонних знаках (рис. 29.13).

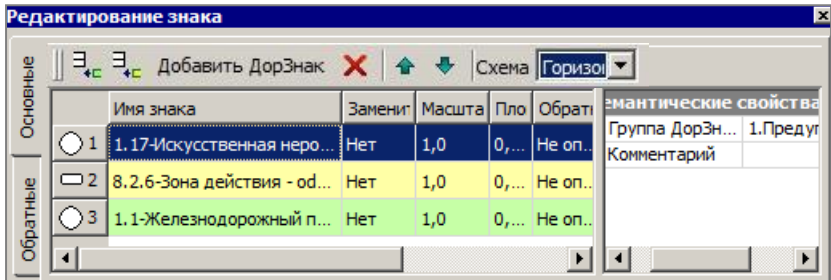


Рис. 29.13

При помощи кнопки **Добавить ДорЗнак** (рис. 29.13) можно выбрать созданный ранее знак (из числа знаков активной ОДД) и добавить его к создаваемому или редактируемому знаку, т.е. объединить знаки на одной опоре.

Большинство параметров панелей не требуют пояснений, а на некоторых остановимся подробнее.

- Стиль** – один из объектов классификатора (ОК), добавленных в разделе **ОДД** (рис. 29.4), служит для ускорения ввода данных – параметров дорожного знака.

За стилем хранятся различные настройки: расположение и цвета подписей в разных состояниях знаков (новый, существующий и др.), параметры установки знака на берме, обочине и разделительной полосе, взаимное расположение табличек и знаков, создание подписи у каждого знака или подписи на выноске.
- Состояние знака.** По выбору пользователя знак может быть *Актуальный* (рис. 29.14) или *Неактуальный*. Благодаря этой настройке знак будет *учитываться* или *не учитываться* в ведомости на определённом этапе проектирования ОДД.

Неактуальный знак выделяется на плане рамкой красного цвета и сохраняется в отдельном слое *<Неактуальные>*. Это сделано для управления видимостью знаков.
- Место установки.** Если выбранный вариант установки знака (ось, обочина, разделительная полоса) отсутствует по трассе ОДД, то знак будет установлен произвольно, т.е. по курсору. После интерактивного указания точки установки, знак можно перемещать вдоль трассы и менять сторону от оси (лево/ право) (рис. 29.14).

Общие	
Стиль	Стиль Знака 1 - ods1
Имя трассы	Съезд 1
ПК трассы	ПК 1 + 13,47 0
Смещение вдоль трассы, м	0,00
Расстояние от оси, м	11,86
X, м	102,834
Y, м	491,848
Состояние знака	Актуальный
Сторона от оси	Лево
Место установки	Произвольное
Символ	Ось
Угол поворота, град.	Обочина
+ Опора дорожного знака	Берма
+ Семантические свойства знака	Разделительная полоса
+ Подпись на выноске	Произвольное
+ Подписи знака	

Рис. 29.14

- **Символ** для указания места установки знака можно выбрать любой (рис. 29.15). Предусмотрено также значение, когда символ не создаётся – *Не определено*.

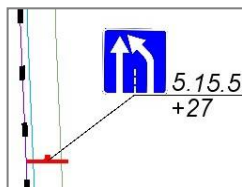


Рис. 29.15

- **Угол поворота.** Дорожный знак (щиты, таблички, опоры, подписи) автоматически устанавливается по нормали к оси согласно направлению движения (справа от оси знаки отображаются прямо, слева они развёрнуты на 180°).

Изменить угол всего объекта **Дорожный знак** по отношению к оси можно через значение параметра **Угол поворота**.

- **Признак опоры.** Дорожный знак (актуальный) сохраняется в служебный слой в зависимости от признака опоры (рис. 29.12):
  - если **Демонтаж**, то слой хранения <Демонтаж>;
  - если признак другой (**Новый, Перенос, Существующий**), то слой хранения <Проектные>.
- **Подпись на выноске.** Это размер, параметры которого заданы через стиль **План 4/ Выноска**. Их можно изменить при помощи команды **Свойства проекта** контекстного меню для проекта ОДД – вкладка **Стили размеров** (рис. 29.16).

В начале выноски (точка привязки знака) можно создать символ, например, стрелку.

Подписи знака на выноске можно сразу переместить, используя управляющие точки в графической области, а подписи без выноски – не только переместить, но и повернуть.

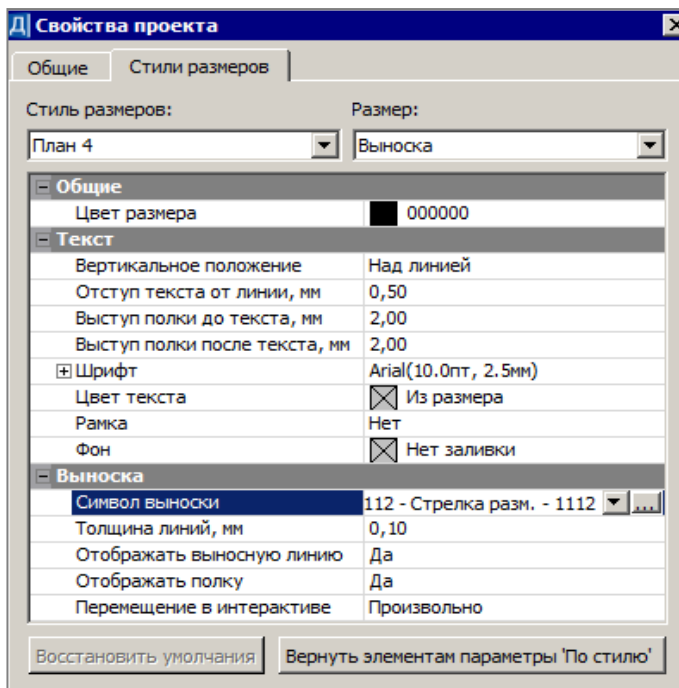


Рис. 29.16

Один дорожный знак может иметь несколько однотипных опор. Опора выбирается из числа созданных объектов классификатора (ОК) – папка **Опора дорожного знака**.

- **Семантические свойства опоры.** При добавлении семантики опоры в редакторе классификатора эти свойства появятся в параметрах опоры (рис. 29.17). Затем они будут участвовать в создании ведомости дорожных знаков.

Фундамент	Ф1
Марка стойки (металл)	СКМ1.40
Примечание	на съезде

Рис. 29.17

Знаки и таблички можно добавлять как в число **основных** (по направлению движения), так и **обратных** (для встречного движения) щитков; перемещать их в списке (положение знака меняется на плане), удалять и изменять схему расположения знаков.

Для этого служат кнопки на панели **Редактирование знака** для 2-х вкладок **Основные** и **Обратные** (рис. 29.18).

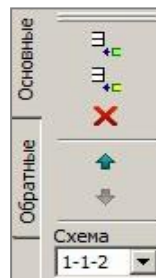


Рис. 29.18



**На заметку** На вкладке **Основные** должен быть хотя бы один знак, а вкладка **Обратные** может быть пустой.

- **Схема расположения знаков.** Как только будет выбрано количество знаков от 2-х до 4-х, появится возможность задать конфигурацию их взаимного расположения. В выпадающем списке **Схема** можно выбрать различные варианты в зависимости от количества знаков (рис. 29.19).

<b>Горизонтально</b>
<b>Вертикально</b>
1-2
2-1
1-1-2
1-2-1
2-1-1
2-2

В отличие от знаков, **таблички** всегда располагаются под знаком, а если их несколько, то вертикально одна под другой.

Рис. 29.19

- **Заменить изображение** на знаке или на табличке. Эта возможность предусмотрена для индивидуальных знаков. Наилучший вариант в таком случае – это знак, созданный в программе КРЕДО ЗНАК (начиная с версии 5.4) и переданный через буфер обмена.

**На заметку** Растровые файлы могут утяжелять проект, поэтому их использование для замены изображения менее предпочтительно.

- Можно заменить **текст**, который создан на знаке, например, уточнить разрешённую массу (рис. 29.20).

Имя знака 8.11-Ограничение разрешённой максимальной массы	Текст на знаке	
	Текст 1	15
	Текст 2	т
	Семантические свойства	
	Группа ДорЗнака	8. Дополнительной информации
	Комментарий	

Рис. 29.20

- Настройка **масштабного коэффициента** предусмотрена для корректировки отображения знака или таблички на плане.
- Параметр **Обратный знак** служит для установки двухсторонних знаков, например таких, как **Пешеходный переход** (рис. 29.21).

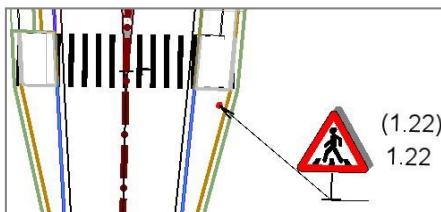




Рис. 29.21

Номер по ГОСТ обратного знака заключается в скобки, а сам знак отображается в виде тени.

Редактирование и удаление дорожных знаков выполняется командой

**Объекты ОДД/ Редактировать знак**  (рис. 29.10).


Возможен групповой и одиночный выбор знаков. При групповом выборе можно удалять знаки (кнопка  на локальной панели окна параметров) или редактировать параметры, общие для выбранной группы знаков (кнопка ) , а при одиночном выборе можно и удалять знак, и редактировать все его параметры.

*На заметку* *Несколько знаков можно выбрать рамкой или произвольным контуром (курсор в режиме указания точки) и с использованием клавиш <Shift> и <Ctrl> (курсор в режиме захвата точки).*

Удаление происходит без дополнительных настроек, в окне параметров – только информация о местоположении и актуальности знака.

## ИМПОРТ ДАННЫХ ОДД

Для подгрузки в проект ОДД существующих объектов (линейной разметки, дорожных знаков и других точечный объектов ОДД) можно использовать импорт данных, которые получены, например, в программе КРЕДО 3D СКАН после автоматического распознавания таких объектов – это файлы в формате XML, TXT. При этом, в файле TXT хранятся данные только по дорожным знакам.

Для импорта служит команда **Данные/ Импорт/ Объектов ОДД** . Импорт возможен в проект типа **План ОДД**, если в нем есть трасса ОДД и она активна. При выборе файла XML импорт выполняется без дополнительных настроек.

После выбора файла формата TXT открывается утилита **Универсальный импорт пунктов**. Утилита импорта предназначена для чтения двух видов текстовых форматов: с разделителями и с дескрипторами.

Настройки импорта выполняются в шаблоне при помощи команды **Шаблон/Свойства**. Здесь предусмотрена дополнительная настройка для установки дорожных знаков в одной точке привязки – минимальное расстояние между ними. Шаблон может быть сохранен и использован для последующих импортов.

Для импорта необходимо выполнить следующие действия:

1. В левой части диалога интерактивно или используя команду **Правка/ Выбрать все** выбрать строки.
2. Добавить их в правую часть при помощи команды **Правка/ Конвертировать (добавление)**.

3. В правой части выбрать имена столбцов.

Для этого надо кликнуть правой клавишей мыши по заголовку столбца и выбрать необходимый пункт из контекстного меню (рис. 29.22).

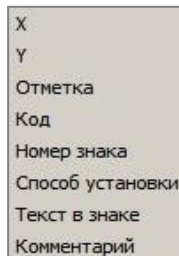


Рис. 29.22

**Номер знака.** Знаки с одинаковым номером могут иметь различное изображение. Для соответствия используется **Код**, который присвоен каждому знаку в тематическом классификаторе. Если коды знаков не указаны, то в этом случае назначается вид знака с таким номером, который расположен первым по списку в Редакторе классификатора.

**Способ установки.** Цифра 1 означает, что знак расположен на одной стойке, цифра 2 – на двух, другие цифры (0; 3 и т.д.) – стойки нет.

**Текст в знаке.** Текст будет перенесён на знак, если для него предусмотрено текстовое поле, например, как для знака ограничения скорости.

**Комментарий.** Такие данные попадают в семантику знака.

4. Выбрать команду **Файл/ Импорт**. По завершению процесса импорта формируется протокол с перечнем знаков.

Знаки в проекте будут расположены по своим координатам, а ориентированы относительно активной трассы ОДД (признак опоры **Существующий**). Сохраняются импортированные знаки в слое *<Знаки/ Проектные>*.

*На заметку Если до импорта в слое <Проектные> были созданы знаки с определённым стилем, то настройки стиля применяются и к импортированным знакам.*

## ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ РАЗМЕТКА

Для работы с горизонтальной разметкой предусмотрено три группы команд в меню **Объекты ОДД** – команды создания и редактирования точечной, линейной и площадной разметки (рис. 29.10).

Разметка всех типов сохраняется в служебном слое *<Горизонтальная разметка>* в структуре слоёв для активной трассы ОДД. Разметка автоматически «цепляется» к активной трассе ОДД.

*На заметку Напомним, что активизировать трассу можно на панели **Выбор активной трассы ОДД**.*

## ТОЧЕЧНАЯ РАЗМЕТКА

После выбора команды **Создать точечную разметку** и указания точки в графической области **слева** или **справа** от оси дороги



открывается окно для выбора конкретной разметки из числа объектов классификатора (папки **Разметка/ Дублирующая знаки** и **Точечная** (рис. 29.23)).

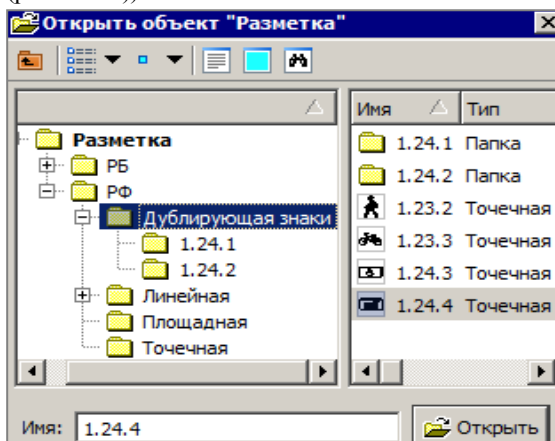


Рис. 29.23

Построение в режиме захвата точки выполняется в два щелчка: сразу строится нормаль к оси в выбранной точке, затем захватывается или указывается вторая точка – её проекция на нормаль будет точкой привязки разметки (если настройка **Произвольно** (рис. 29.24)).

Если выбрана настройка **По середине полосы движения** (рис. 29.24), то разметка будет создана по оси полосы движения, ближайшей к точке привязки.

- Параметры разметки	
Объект классификатора	1.18.1 более 60 - odr2
ПК трассы	ПК 3 + 85,00 0
Смещение вдоль трассы, м	2,52
Сторона от оси	Слева
Место установки	По середине полосы движения
Расстояние от оси, м	Произвольно
Угол поворота, град.	По середине полосы движения
- Редактирование отображения разметки	
Заменить изображение	Нет
Масштабный коэффициент	1,0
Цвет фона символа	<input checked="" type="checkbox"/> Не изменять
Цвет текста подписей	<input checked="" type="checkbox"/> Не изменять
- Подпись объекта	
Создавать автоматически	Да - во всех диапазонах масштабов
- Поворот	
Повернуть	Так, как символ

Рис. 29.24

В любом случае можно уточнить положение разметки в окне параметров через **ПК трассы**, **Смещение вдоль оси**, а если выбрана настройка **Место установки = Произвольно**, то можно менять и **Расстояние от оси** (рис. 29.24).

При этом сторона **слева/ справа** определяется только при построении в графической области.

Подпись разметки, которая создаётся автоматически, можно сразу переместить и повернуть, используя управляющие точки в графической области или настройки параметра **Повернуть**: для поворота вместе с разметкой служит значение **Так, как символ** (рис. 29.25), остальные варианты – только для поворота подписи.

**Заменить изображение** выбранной разметки можно на другое, предварительно сохранённое как файл картинки (BMP, TIF, PNG, JPG).

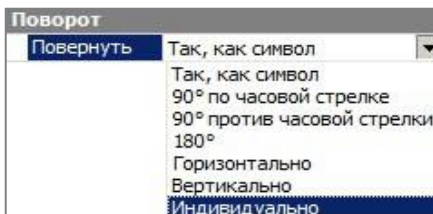




Рис. 29.25

**Масштабный коэффициент** позволяет изменить размер изображения для улучшения читабельности разметки.

Для редактирования и удаления точечной разметки служит команда

**Редактировать точечную разметку**



После одиночного или группового выбора точечной разметки можно перейти к редактированию (кнопка  на локальной панели окна параметров) или удалить (кнопка ) все выбранные объекты.

Параметры редактирования аналогичны параметрам создания разметки. Изменённые параметры применяются ко всем объектам выбранной группы.

## ЛИНЕЙНАЯ РАЗМЕТКА

Сразу напомним, что линейная разметка по оси, полосам движения и кромкам проезжей части создаётся автоматически при создании трассы ОДД.


*На заметку Разметка по кромке проезжей части будет создана автоматически только при наличии краевой полосы.*

Остальные виды линейной разметки можно создать интерактивно при помощи группы команд **Создать линейную разметку** (рис. 29.26).

Команды для создания линейных объектов стандартные, без каких-либо ограничений в проекте ОДД.



Рис. 29.26

**Смотри также** Для получения более полной информации по созданию и редактированию масок используйте справочную систему, она вызывается при помощи клавиши <F1> или из меню **Справка** .

Линейная разметка может быть только в пределах трассы ОДД, т.е. когда по границам разметки можно построить нормали к трассе.

**На заметку** Линейную разметку на политрассе можно создать только для осей направлений.

После построения геометрии линии открывается окно для выбора разметки из объектов классификатора (папка **Разметка/Линейная**).

В окне параметров можно скорректировать длину и ширину разметки, выбрать **признак**: *Новый* или *Временный* (разметка будет отличаться цветом), изменить цвет отдельных элементов разметки (рис. 29.27).

Подпись и заплюсовка начала/конца разметки также настраивается в окне параметров (рис. 29.27).

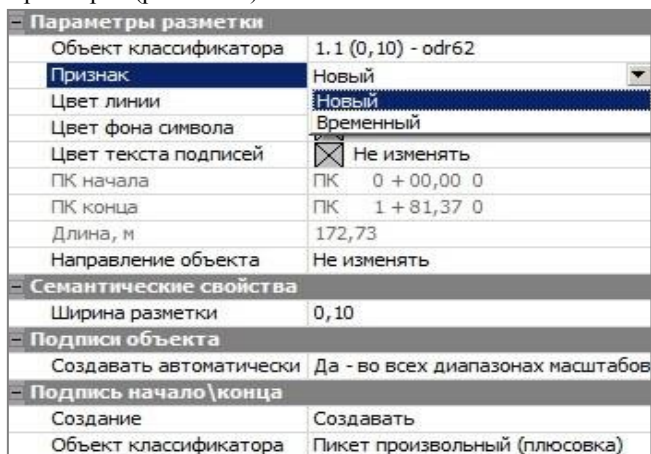


Рис. 29.27

Изменение **направления объекта** позволяет получить корректное отображение некоторых видов разметки, например, **1.13**, разворачивая его на 180° (настройка **Инвертировать**).

Редактирование и удаление линейной разметки выполняет группа команд меню **Объекты ОДД/ Редактировать линейную разметку**.

При этом команда **Параметры** включает работу и с подписями разметки (редактирование и удаление) (рис. 29.28).

Отдельно создание, редактирование и удаление подписей выполняет команда **Объекты ОДД/ Подпись линейных объектов и разметки**.

Смотри также *Работа команд редактирования линейной разметки подробно описана в справке.*

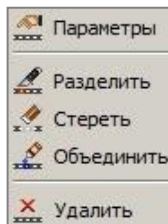


Рис. 29.28

### ПЛОЩАДНАЯ РАЗМЕТКА

Для работы с площадной разметкой предусмотрены новые элементы проекта ОДД: **общий контур площадной разметки** и **направляющая линия** (рис. 29.29).

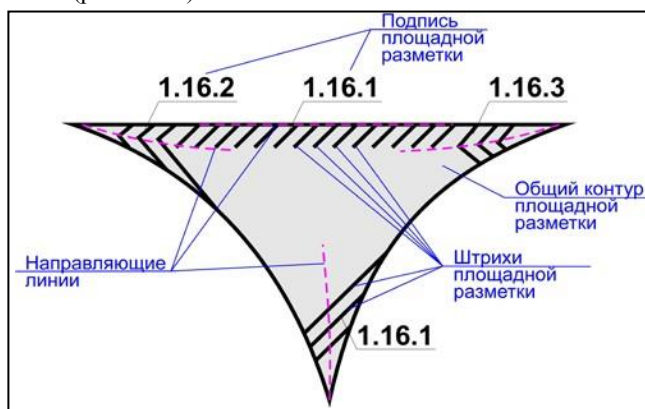


Рис. 29.29

**Общий контур площадной разметки** – это аналог региона, который создаётся как копия при выборе существующего региона или ПТО.

**Направляющая** – это линия, которая хранит за собой вид площадной разметки (ссылку на объект классификатора со всеми свойствами и настройками ОК) и параметры создания штрихов разметки, отличающиеся от хранимых за ОК.

**ВНИМАНИЕ !** Направляющая линия штриховки должна иметь проекцию на активную трассу ОДД

В одном общем контуре может быть несколько *направляющих* линий с различными видами разметки (рис. 29.29).

Вместе с общим контуром удаляется вся разметка, созданная в нём (направляющие, штрихи, подписи).

Для создания площадной разметки предусмотрены три команды: **В контуре**, **По двум точкам** и **На полилинии** (рис. 29.30).



Рис. 29.30

### **В контуре**

Контур можно выбрать из существующих регионов или ПТО любого проекта в составе НП или построить контур предварительно, а также использовать контур площадной разметки, созданной ранее.

После выбора контура требуется построить направляющую линию, по которой будут ориентированы штрихи разметки.

На экране появляется сообщение о принципе построения штриховки в контуре (рис. 29.31).

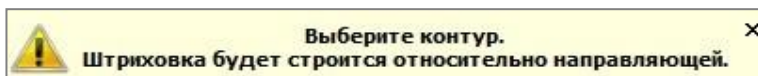



Рис. 29.31

Для построения направляющей нажмите кнопку **Создать направляющую и штриховку**  на локальной панели инструментов и укажите линию или первую точку направляющей, затем выберите номер разметки из объектов классификатора и завершите построение направляющей (на линии укажите отрезок, при построении по точкам – как минимум ещё одну точку).

Построение по точкам завершается при повторном захвате последней точки или нажатием

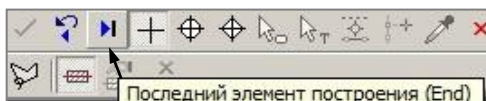


Рис. 29.32

специальной кнопки на локальной панели инструментов (рис. 29.32).

**На заметку** *Направляющая в контуре строится в виде сплайна. Если мы ограничимся двумя точками, то получим отрезок прямой.*

По направляющей будет выполнена штриховка региона.

Количество штрихов и другие настройки разметки можно отредактировать в окне параметров (рис. 29.33).

В поле строки **Фон** можно задать заливку всего контура любым цветом; можно выбрать другую штриховку (папка **Площадная**), затем изменить расстояние между штрихами, толщину и цвет штрихов, угол и смещение штрихов по отношению к направляющей.



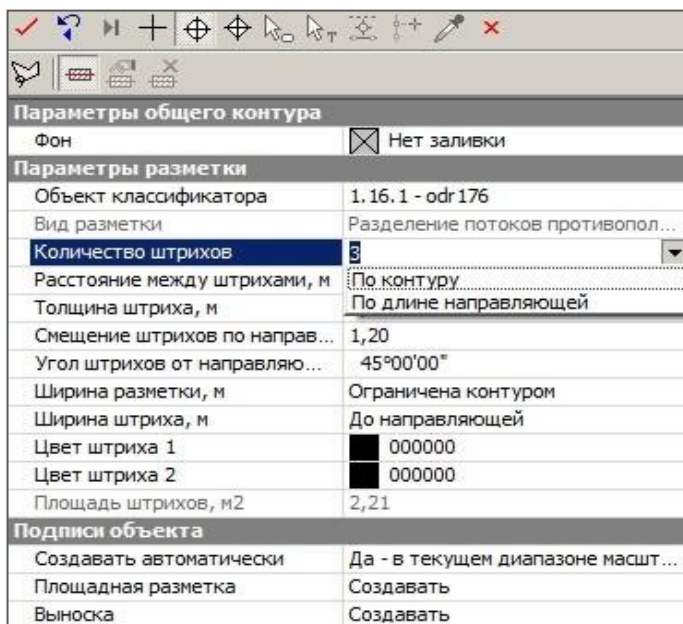


Рис. 29.33

**Количество штрихов** можно задать с клавиатуры (например, 3) или выбрать настройку из выпадающего списка: по всей площади контура или по всей длине направляющей (рис. 29.33).

**Ширина разметки** может быть ограничена контуром или задана с клавиатуры (одним числом определяется одинаковая ширина слева и справа от направляющей).






---


**ВНИМАНИЕ !** Штрихи будут обрезаться контуром, если ширина разметки станет больше ширины контура.


---

**Ширина штриха** = *До направляющей* задаёт сплошную разметку, а если ввести значение ширины с клавиатуры, то можно создать разметку с разрывом вдоль направляющей, например, для разметки на велодорожке (рис. 29.34).

При повторном выборе общего контура разметки можно выполнять следующие действия:


- добавлять новые направляющие линии, а значит, создавать новые участки площадной разметки (кнопка **Создать направляющую и штриховку**  на локальной панели инструментов    );

- выбирать существующие направляющие линии и редактировать настройки разметки – кнопка **Редактировать параметры штриховки**  при этом состав параметров такой же, как при создании разметки;



Параметры разметки	
Объект классификатора	1.15 - odr175
Вид разметки	Велодорожка
Количество штрихов	По длине направляющей
Расстояние между штрихами, м	0,40
Толщина штриха, м	0,40
Смещение штрихов по направляющей, м	0,40
Угол штрихов от направляющей, град.	90°00'00"
<b>Ширина разметки, м</b>	<b>1,00</b>
Ширина штриха, м	0,40
Цвет штриха 1	000000
Цвет штриха 2	000000
Площадь штрихов, м2	4,80

Рис. 29.34

- удалять существующие направляющие линии, по алгоритму будут удаляться и штриховки, созданные по этим направляющим (кнопка **Удалить направляющую и штриховку** 

Если выбрана последняя направляющая линия в контуре, то будет удалён и сам общий контур разметки. Об этом на экране появится предупреждение (рис. 29.35).

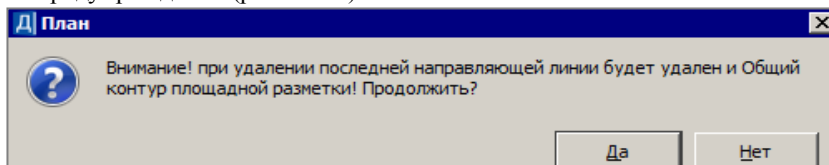


Рис. 29.35

### По двум точкам

Команда **Создать площадную разметку/ По двум точкам** (рис. 29.30) в первую очередь предназначена для простого и быстрого построения разметки на пешеходных переходах и велодорожках.

Но в принципе, нет запрета на использование этой команды для создания любой другой площадной разметки.

В команде **По двум точкам** направляющая линия всегда задаётся двумя точками и строится в виде прямой. После указания или захвата первой точки построения, открывается окно выбора площадной разметки из ОК. Затем появляется вспомогательная линия по нормали к активной трассе ОДД, а выбранная разметка перемещается вслед за курсором по направляющей.

Далее можно захватить вспомогательную линию и зафиксировать длину разметки второй точкой или выбрать/указать произвольно любую вторую точку построения.

Общий контур площадной разметки создаётся по эквидистантам от направляющей линии и нормалям к её концам.

Затем можно уточнить **угол границ контура** в окне параметров – в результате мы получим прямоугольник (угол = 90°) или параллелограмм (рис. 29.36).

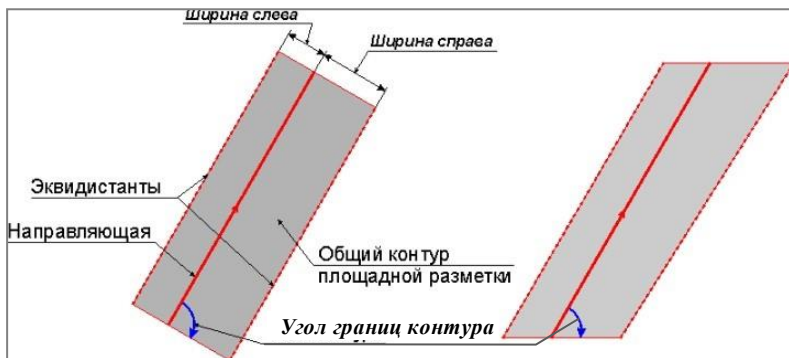


Рис. 29.36

Площадная разметка создаётся согласно выбранному ОК.

В окне параметров можно выбрать другой вид разметки в поле строки **Объект классификатора** и отредактировать все настройки (рис. 29.37).

Параметры создания контура	
Ширина слева от направляющей, м	2,00
Ширина справа от направляющей, м	2,00
Длина, м	14,55
Угол границ контура, град.	90°00'00"
Параметры общего контура	
Фон	<input checked="" type="checkbox"/> Нет заливки
Параметры разметки	
Объект классификатора	1. 14.1 желтая - odr174
Вид разметки	Пешеходный переход нерегулируемый двухцветный
Количество штрихов	По длине направляющей
Расстояние между штрихами, м	0,10
Толщина штриха, м	0,40
Смещение штрихов по направляющей, м	0,10
Угол штрихов от направляющей, град.	90°00'00"
Ширина разметки, м	Ограничена контуром
Ширина штриха, м	До направляющей
Цвет штриха 1	000000
Цвет штриха 2	FFFF00
Площадь штрихов, м2	46,40

Рис. 29.37

## На полилинии

Команда предназначена для создания разметки стояночных мест. Но можно выбрать и другие объекты классификатора с типом *Разметка площадная*.

**Направляющая** линия в данной команде – это сегмент выбранной полилинии. В начале построения надо выбрать полилинию и указать или захватить первую точку сегмента. Вслед за этим открывается окно выбора площадной разметки из классификатора. Выбранная разметка (*граница мест стоянки*) перемещается по полилинии вслед за курсором. Длина сегмента уточняется указанием или захватом второй точки.

Общий контур площадной разметки создаётся путём параллельного переноса сегмента влево и/или вправо от направляющей линии на заданное расстояние с учётом заданного угла разметки (рис. 29.38).

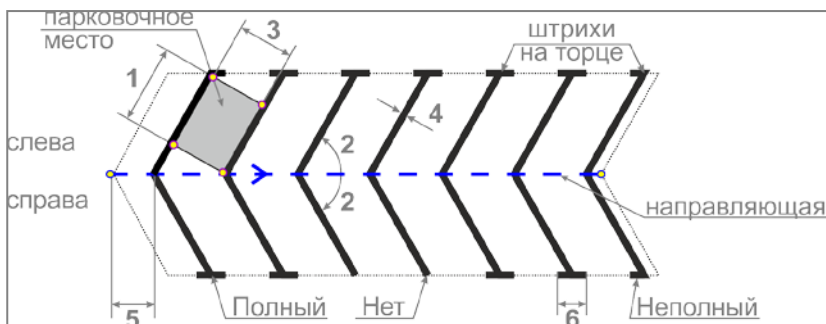


Рис. 29.38

На рис. 29.38 отдельные параметры разметки обозначены цифрами:

- 1 – длина парковочного места (параметр **Ширина разметки**);
- 2 – угол разметки;
- 3 – расстояние между штрихами (ширина парковочного места);
- 4 – толщина штриха;
- 5 – смещение штрихов по направляющей;
- 6 – длина штриха на торце.

Длина штриха (ширина разметки) и расстояние между штрихами разметки определяют контур парковочного места. Этот контур сохраняется при разных углах разметки.


Размещение штрихов от направляющей может быть слева, справа или с обеих сторон. Штрихи в торце строятся по линии границы контура (не перпендикулярно линиям штриховки). Штрих в торце может быть полный и неполный, может не создаваться (рис. 29.38).


Для редактирования площадной разметки, созданной командами **По двум точкам** и **На полилинии**, после закрытия этих команд следует использовать функционал команды **В контуре**.

После выбора площадной разметки (контура) станет активной кнопка

**Редактировать параметры штриховки** 

Для удаления такой разметки можно использовать кнопку **Удалить направляющую и штриховку** 

**В контуре**  после выбора контура выбрать направляющую линию.

Отдельная команда **Удалить площадную разметку**  удаляет общий контур разметки, созданной любой из трех команд.

Одновременно удаляются все элементы, связанные с выбранным контуром, – это может быть одна или несколько направляющих и штриховок. В команде **Удалить площадную разметку** предусмотрен групповой выбор контуров для удаления.

## ТОЧЕЧНЫЕ И ЛИНЕЙНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОДД

Объекты из числа технических средств организации дорожного движения (за исключением рассмотренных выше дорожных знаков и горизонтальной разметки) разделены в программе по способу создания – точечные и линейные.

- **Точечные объекты** создаются в точке, указанной произвольно или выбранной из существующих точек, узлов линий и ТТО.
- **Линейные объекты** создаются на линии с одновременным построением такой линии или выбором её из существующих линий.

Точечные и линейные объекты принадлежат активной трассе ОДД и автоматически сохраняются в служебных слоях согласно их типам.

### ТОЧЕЧНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОДД

Для создания, редактирования и удаления точечных объектов ОДД служат специальные команды меню **Объекты ОДД** (рис. 29.39).

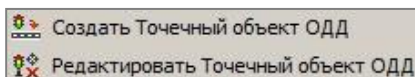


Рис. 29.39

### Создание точечного объекта

Точка привязки объекта определяется в графической области плана по аналогии с созданием точечной разметки (см. выше). Из объектов классификатора назначается объект определенного типа (**Точечный объект**) (рис. 29.40).

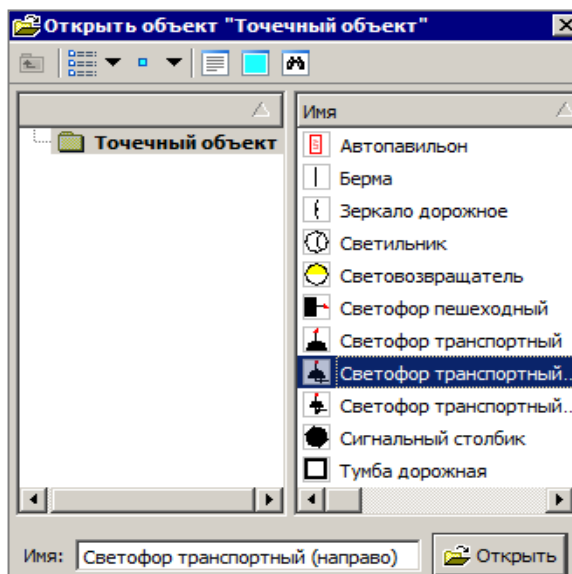


Рис. 29.40

В окне параметров можно уточнить признак объекта (новый или существующий), ПК+, сторону дороги, место установки, расстояние от места установки до точки привязки и др. (рис. 29.41).

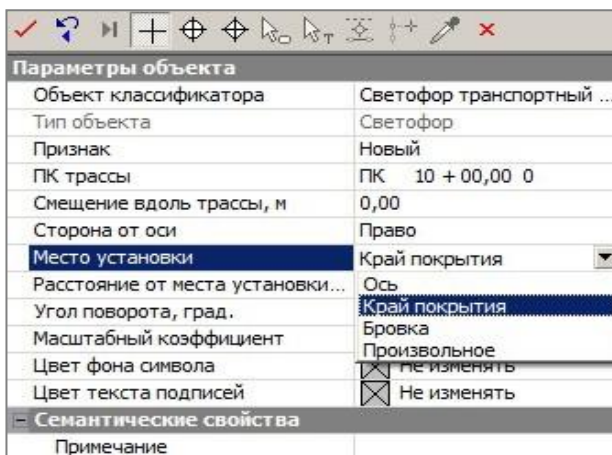


Рис. 29.41


**На заметку** Если выбрана настройка **Произвольно**, то расстояние будет рассчитываться от оси дороги до точки привязки.

**На заметку** Параметры точечного объекта ОДД подробно описа-

ны в справке <F1>.

### Редактирование точечного объекта

Редактирование и удаление точечных объектов ОДД работает по аналогии с редактированием точечной разметки.

После одиночного или группового выбора объектов можно перейти к редактированию (кнопка  на локальной панели окна параметров)

или удалить все выбранные объекты (кнопка ).

Параметры редактирования аналогичны параметрам создания точечных объектов. Изменённые параметры применяются ко всем объектам группового выбора.

### ЛИНЕЙНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОДД

Для создания и редактирования линейных объектов ОДД предусмотрены группы команд меню **Объекты ОДД** (рис. 29.42).

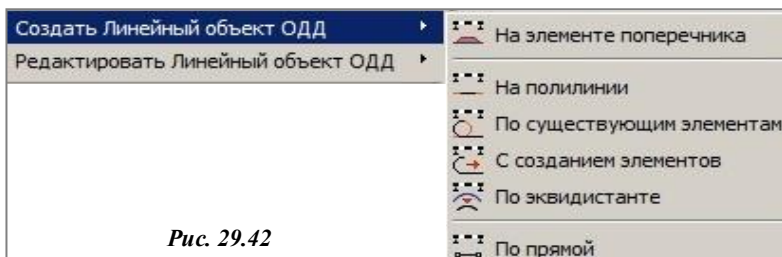


Рис. 29.42

### Создание линейных объектов

Линейный объект можно создать только в пределах активной трассы ОДД, т.е. когда по границам объекта есть нормали к трассе. Иначе на экране появится предупреждение (рис. 29.43).

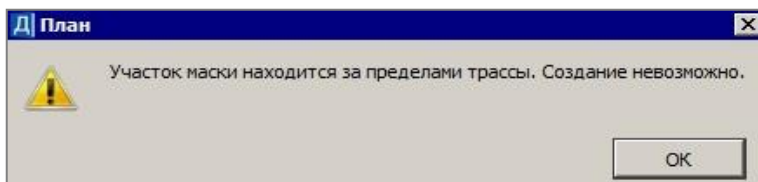


Рис. 29.43

Линейные объекты на политрассе можно создать только для осей направлений.

Выбор из объектов классификатора отфильтрован – доступны только объекты определённого типа – **Линейный объект ОДД** (рис. 29.44).

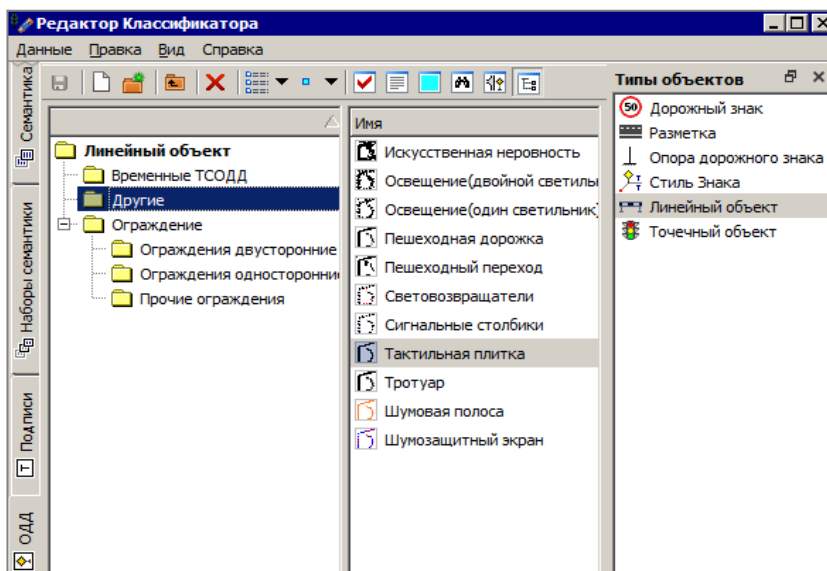


Рис. 29.44

При построении линейного объекта ОДД задаются настройки создания условных знаков (УЗ) на линии, а выбор параметра **Создавать** (с заданным шагом или равномерно) сохраняется для последующих построений (рис. 29.45).

На близко расположенных или стыкуемых участках линейных объектов с УЗ, можно использовать настройки создания и/или удаления первого и последнего символа (рис. 29.45).

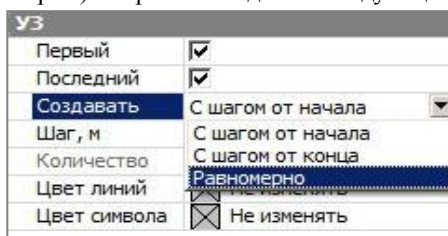


Рис. 29.45

Подписи, создаваемые на момент построения линейного объекта, доступны для редактирования через управляющие точки (курсор в режиме захвата точки).

Из всего перечня команд для создания линейных объектов ОДД обратим внимание на новую команду построения линейных объектов –

**На элементе поперечника** . Остальные команды являются стандартными для работы с объектами по линии. Они хорошо знакомы пользователям систем на платформе CREDO III.

**На заметку** Если возникнут трудности в освоении стандартных команд построения линейных объектов, можно воспользоваться контекстной справкой <F1>.



## На элементе поперечника

Общее назначение команды – создание линейного объекта ОДД на эквидистанте от характерной линии – это может быть ось, край покрытия, бровка (рис. 29.46).

– Местоположение	
Элемент поперечника	Край покрытия
Положение от оси	Осевая
Расстояние от элемента, м	Край покрытия
ПК начала	Бровка
ПК конца	ПК 19 + 30,00 0
Длина, м	120,50
– Общие параметры	
Объект классификатора	Шумозащитный экран ...
Тип объекта	Другие ТС
Признак	Новый
Создан	Пользователем
Цвет линий	<input checked="" type="checkbox"/> Не изменять
Цвет фона символа	<input checked="" type="checkbox"/> Не изменять
Цвет текста подписей	<input checked="" type="checkbox"/> Не изменять
Направление объекта	Не изменять
+ Семантические свойства	
+ Подпись объекта	
+ Подпись начало\конца	

Рис. 29.46

Участок создания линейного объекта вдоль трассы определяется интерактивно в графической области. После выбора из объектов классификатора определённого типа (рис. 29.44) в окне параметров открываются настройки данного объекта (рис. 29.46).

В окне параметров можно уточнить длину или пикетажное положение начала и конца объекта, положение от оси и расстояние от элемента, можно выбрать другой ОК, изменить его признак (новый или существующий), направление создания (это важно, например, для корректной отрисовки УЗ одностороннего ограждения) и т.д.


Для параметра **Создан** (рис. 29.46) автоматически присваивается настройка **Пользователем**. Такая же настройка применяется при создании линейных объектов ОДД любыми интерактивными командами (рис. 29.42).

**Смотри также** Ниже будет дано описание команд для расчёта таких линейных объектов ОДД, как дорожное ограждение и сигнальные столбики. В результате работы этих команд создаются линейные объекты с настройкой создания **По расчёту**.

## ОБЪЕКТЫ ОДД ПО СУЩЕСТВУЮЩИМ

Точечные и линейные объекты ОДД можно создать по геометрии существующих объектов различного типа. Для этого служит команда

**Объекты ОДД/ Объекты по существующим** 

Возможен групповой выбор в контуре – курсор  или при помощи клавиш <Shift> и <Ctrl>, а также одиночный выбор объектов из проектов типа *План генеральный*. Для выбора доступны ТТО, точки, ЛТО и графические маски. Можно использовать фильтр выбора объектов как до, так и после выбора (рис. 29.47).

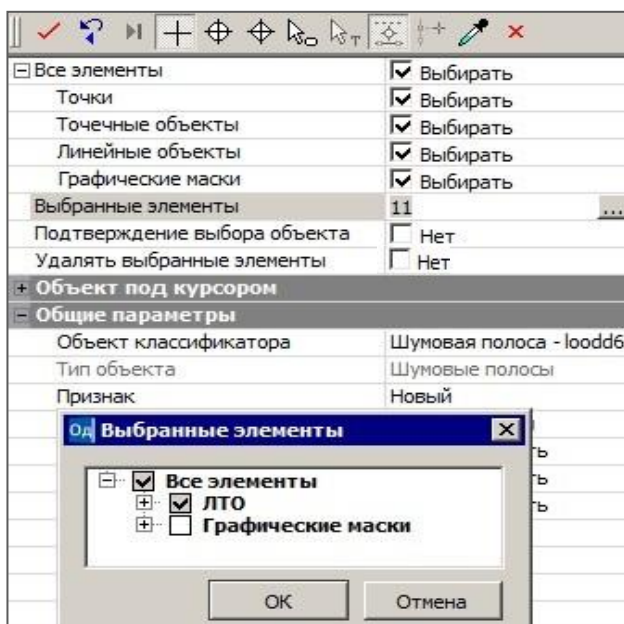


Рис. 29.47

После выбора существующих объектов последовательно открываются диалоги выбора ОК из числа точечных и линейных объектов ОДД (если выбраны точки и/или ТТО и графические маски и/или ЛТО).

### Редактирование линейного объекта ОДД

Для редактирования и удаления всех линейных объектов ОДД (созданных интерактивно и по расчёту; новых и существующих) предусмотрена группа команд меню **Объекты ОДД/ Редактировать Линейный объект ОДД** (рис. 29.48).

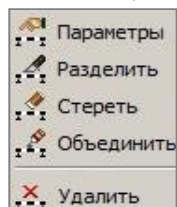


Рис. 29.48

Все команды редактирования стандартные для любых объектов по линии (графические маски, ЛГО, Трассы АД), поэтому кратко остановимся только на основных принципах работы.

Для редактирования параметров и удаления объектов предусмотрен групповой (курсор в режиме указания точки для построения временного контура) и одиночный выбор объектов (курсор в режиме захвата линии).

*На заметку При редактировании параметров можно изменить настройку Создан = Расчётом / Пользователем. Эта настройка влияет на удаление ограждений и столбиков при повторном выполнении расчётов (см. ниже).*

Допускается объединение линейных объектов любых типов, новых и существующих. Для объединённого объекта присваиваются параметры объекта, выбранного первым. В окне параметров можно заменить вид линейного объекта ОДД на объединённой линии.

При разделении также доступен выбор других типов линейных объектов на каждом участке.

УЗ на объединённом объекте перестраиваются по настройкам объекта, выбранного первым, а на разделённых объектах – согласно настройкам исходного объекта.

Наиболее распространёнными объектами из числа линейных ТСОДД можно считать дорожные ограждения и сигнальные столбики. Поэтому далее остановимся подробнее на работе именно с этими объектами в проектах ОДД.

## ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ И СИГНАЛЬНЫЕ СТОЛБИКИ

В проектах ОДД дорожные ограждения и сигнальные столбики можно создать алгоритмическим расчётом (команды **Объекты ОДД/Расчет дорожных ограждений** и **Расчет сигнальных столбиков**) и интерактивными построениями (команды создания и редактирования линейного объекта ОДД, а для одиночного столбика ещё и команды создания и редактирования точечного объекта ОДД), которые были описаны выше.

В текущей версии реализован наиболее трудоёмкий расчёт расстановки удерживающих ограждений и сигнальных столбиков на обочинах дороги.

---

**ВНИМАНИЕ !** На участках дороги в выемках, на интервалах мостов/путепроводов и съездов, а также при отсутствии продольного профиля дороги расчёт не выполняется.

---

## РАСЧЕТ ДОРОЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

Команда **Расчет дорожных ограждений** выполняет анализ дорожных условий по определённым критериям и сравнивает их с предварительно заданными ограничениями по закруглениям в плане, продольным уклонам, высоте насыпи, крутизне проектных откосов и по другим характеристикам плана и профиля на участках активной трассы ОДД.

Дополнительно оговариваются условия, при которых ограждение создаётся всегда, в выемке и в насыпи, независимо от её высоты, – это подходы к мостам (путепроводам) и боковые препятствия.

В результате создаются линейные объекты по типу *Дорожное ограждение* и формируется таблица с перечнем всех интервалов ограждений (рабочие участки) по левой и правой сторонам дороги.

В таблице всегда приводится результат предварительного расчета: без конечных участков и без объединения смежных участков (рис. 29.49).

Участки ограждения, полученные предварительным расчетом						
Левая сторона			Правая сторона			
	ПК начала	ПК конца	Расстояние	Длина, У	У	Причина
1	3 + 0,00	3 + 85,25	85,25	92,85	У3	$h_n > 5,00$ и Внешн. $R < 600,00$ м $i < 40,00$ ‰
2	3 + 85,25	4 + 46,75	61,50	61,54	У3	$h_n > 5,00$ и $R \geq 600,00$ м $i < 40,00$ ‰
3	4 + 46,75	5 + 73,00	126,25	136,34	У3	$h_n > 5,00$ и Внешн. $R < 600,00$ м $i < 40,00$ ‰
4	5 + 73,00	6 + 1,00	28,00	28,02	У3	$h_n > 5,00$ и $R \geq 600,00$ м $i < 40,00$ ‰
5	6 + 1,00	6 + 64,00	63,00	63,00	У2	Откос круче 1:4,000 и $R \geq 600,00$ м $i < 40,00$ ‰ Na
6	8 + 0,00	8 + 73,82	73,82	75,05	У3	Объекты ближе 15м и Внешн. $R < 600,00$ м $i < 40,00$ ‰
7	8 + 73,82	9 + 0,00	26,18	26,34	У3	Объекты ближе 15м и $R \geq 600,00$ м $i < 40,00$ ‰

Рис. 29.49

**На заметку** На экране выводится протокол, если программа обнаружила какие-то ошибки в исходных данных. Например, на отдельных участках дороги отсутствует продольный профиль. Протокол может сообщать и о том, что ограждения не требуются.

В окне параметров команды **Расчет дорожных ограждений** предварительно уточняются основные характеристики дороги (категория и интенсивность (обязательные параметры), наличие мостов и боковых препятствий).

Параметры расчёта ограждений заданы по умолчанию согласно принятым методикам. При необходимости пользователь может менять конструкцию ограждения и заданные настройки расчёта.

На заметку Если в проектное решение дороги внесены правки, которые влияют на данные, используемые в расчёте (изменился проектный профиль, поперечники и др.), то нужно актуализировать трассу перед расчётом.


Теперь остановимся подробнее на отдельных параметрах команды

### Расчет дорожных ограждений.

- **Участок расчета** может быть по всей длине трассы ОДЦ или на заданном интервале (рис. 29.50).

Участок расчета	
ПК начала участка	ПК 1 + 00,00 0
Расстояние до начала участка, м	100,00
ПК конца участка	ПК 9 + 00,00 0
Расстояние до конца участка, м	900,00
Ограждение	
Параметры ограждения	...
Результат расчета	Окончательный (рабочие и концевые участки)
Смежные рабочие участки	Объединять
Рабочий участок	11ДО-Р - loodd13
Начальный участок	11ДО-Н - loodd3
Конечный участок	11ДО-К - loodd2
Ограждение на плане	
Удалять пользовательские	<input checked="" type="checkbox"/> Да
Элемент поперечника	Бровка
Расстояние от элемента, м	-0,50
+ Параметры расчета	

Рис. 29.50

- **Параметры ограждения** заданы в отдельном диалоговом окне, которое открывается при нажатии кнопки выбора  (рис. 29.50).

Значения параметров для любой из строк У1÷У7 (уровень удерживающей способности) можно корректировать (рис. 29.51).

У	Шаг стоек	Высота	Е, кд	Динамический прогиб	L нач. участка	L кон. участ	L пер. участка, м
У1	3,00	0,75	130	1,00	12,00	12,00	12,00
У2	2,00	0,75	190	1,00	12,00	12,00	12,00
У3	1,00	0,75	250	1,00	12,00	12,00	12,00
У4	1,00	0,75	300	1,00	12,00	12,00	12,00
У5	2,00	1,10	350	1,10	12,00	12,00	12,00
У6	1,50	1,10	400	1,00	12,00	12,00	12,00
У7	1,00	1,10	450	1,00	12,00	12,00	12,00

Рис. 29.51

Результат расчёта по выбору пользователя можно получить предварительный или окончательный (рис. 29.52).

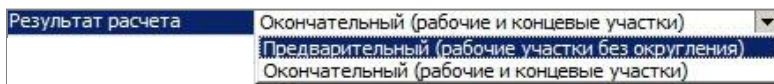


Рис. 29.52

**Предварительный (рабочие участки без округления)** – расчёт рабочих участков по условиям методики для установки ограждений.

При этом не обрабатываются изменения длины участка согласно шагу стоек, не добавляются концевые и переходные участки ограждений.

**Окончательный (рабочие и концевые участки)** – расчёт рабочих участков с округлением согласно шагу стоек, добавление начальных, конечных, переходных участков и обработка в зонах перекрытия концевых участков. Округление выполняется в сторону увеличения длины ограждения, симметрично в обе стороны от рассчитанного участка. Если для округления есть препятствие с одной из сторон (границы съезда, моста, другого расчётного участка), то ограждение удлиняется в другую сторону, а если препятствие с обеих сторон участка, то округление не выполняется (об этом будет запись в протоколе).

- **Смежные рабочие участки** – настройка применяется при перекрытии концевых участков (как вариант перекрытия рассматривается и стыковка 2-х участков ограждения с разными уровнями удерживающей способности) (рис. 29.53).

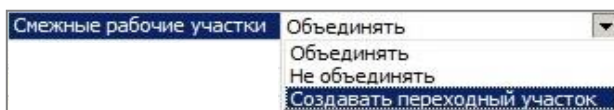


Рис. 29.53

**Объединять** – создаётся общий рабочий участок ограждения с *большим* уровнем удерживающей способности из 2-х смежных участков.

**Не объединять** – смежные рабочие участки не редактируются, как вариант, остаётся разрыв ограждения.

**Создавать переходный участок** – создаётся переходной участок с *меньшим* уровнем удерживающей способности из 2-х смежных участков.

- Для рабочего, начального и конечного участков можно назначить другой объект классификатора – выбор объекта отфильтрован по типу *Ограждение дорожное*.

На заметку Тип объекта задан в редакторе классификатора на панели **Параметры объекта** (рис. 29.54). Настройка параметра открыта для выбора другого типа объекта.

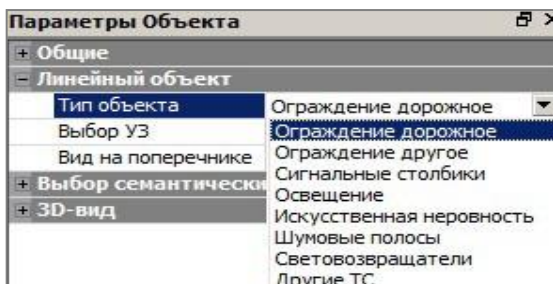


Рис. 29.54

- **Удалять пользовательские=Да/ Нет.** Сохранение или удаление в текущем расчёте ограждений, созданных ранее, зависит от двух параметров, которые присваиваются всем ограждениям:

1. Как ограждение было создано – **пользователем** или **по расчёту**;
2. Какой признак у ограждения – **Новый** или **Существующий**.


Любые ограждения с настройкой **По расчёту** (при выполнении расчёта такая настройка присваивается автоматически) удаляются при повторном расчёте на том же участке трассы и по тому же месту установки, например, **Бровка; -0,5 м**.

Ограждения, созданные или отредактированные интерактивно, получают настройку создания **Пользователем**. Если у таких ограждений признак **Новый**, то при расчёте они могут быть удалены (попали на расчётный участок на то же место установки). Для этого служит настройка **Удалять пользовательские=Да** (рис. 29.50).

Но **пользовательские** ограждения с признаком **Существующий** при расчёте удалены не будут, не взирая на настройку **Удалять пользовательские = Да**.

- **Элемент поперечника**, от которого задаётся расстояние до ограждения, выбираем из списка: **Бровка** или **Край покрытия**.
- **Расстояние от элемента** – значение, на которое смещается линия-эквидистанта от выбранного элемента. На этой линии будет создаваться ограждение.

Положительное значение – линия смещается во внешнюю сторону от элемента, отрицательное – во внутреннюю сторону (к оси дороги). Группа данных **Параметры расчета** определяет условия, которые учитываются в расчёте (рис. 29.55).

- **Данные дороги** – по кнопке выбора  открывается диалог, в котором можно задавать условия установки ограждений, как по всей длине трассы, так и выделяя отдельные участки с индивидуальными настройками (рис. 29.56).

- Параметры расчета	
Данные о дороге ...	
Интенсивность Na1, авт./сут.	100
Интенсивность Na2, авт./сут.	2000
Граничный радиус в плане, м	600,00
Уклон спуска, о/оо	3,0
Расстояние после спуска, м	100,00
Заложение склона местности, более, м	4,000
Расстояние от подошвы для расчета косогора	2
Заложение откоса, более, м	4,000
Граничная высота насыпи, м	5,00
Дорожные условия	

Рис. 29.55

- **Категория** дороги должна быть указана обязательно, иначе расчёт не выполняется.

Данные дороги					
Категория	Интенсивность	Мосты	Боковая ситуация слева	Боковая ситуация справа	
	Начало интервала	Конец интервала	Длина интервала	Препятствие	
1	ПК 0 + 00,00 0	ПК 1 + 00,00 0	100,00	Нет	
2	ПК 1 + 00,00 0	ПК 1 + 50,00 0	50,00	Объекты ближе 15 м	
3	ПК 1 + 50,00 0	ПК 1 + 80,00 0	30,00	Объекты на расстоянии 15-25 м	
4	ПК 1 + 80,00 0	ПК 11 + 62,2...	982,27	Нет	

Сохранить...      ОК      Применить      Отмена

Рис. 29.56

- **Интенсивность** должна быть указана обязательно.

**ВНИМАНИЕ !** Если в диалоге **Данные дороги** (рис. 29.56) заданы интервалы с интенсивностью движения меньше значения **Na1** (рис. 29.55), то ограждения по критерию интенсивности на таких участках не рассчитываются.

Данные по остальным вкладкам диалога **Данные дороги** можно не задавать.

- **Мосты** – на этих участках ограждение не устанавливается.  
На **подходах** к мостам (задаётся длина, которая отсчитывается от начала и конца моста) ограждение создаётся всегда.
- **Боковая ситуация слева/справа** – участки дороги, на которых есть препятствия на определённом удалении от кромки проезжей части.



Согласно действующим методикам расчёта предусмотрено несколько вариантов расположения боковых препятствий (рис. 29.57).

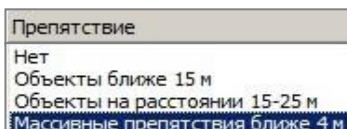



Рис. 29.57

При их наличии ограждения устанавливаются независимо от того, в насыпи или в выемке расположен участок дороги.

- **Дорожные условия** – диалог открывается по кнопке выбора  в одноименной строке. В нём приводится информация по параметрам, которые влияют на установку ограждения при различных высотах насыпи (рис. 29.58).

Высоту насыпи можно менять, используя выпадающий список в каждой строке в 2-х столбцах – для участков с интенсивностью от **Na1** до **Na2** и с интенсивностью выше **Na2** (рис. 29.58).

Участок а/д	Сторона закр	Уклон,	Высота насыпи, м (инт)	Высота насыпи, м (инт)
1 Вогнутая кривая профиля	любая	$d \geq 50$	3,50	2,50
2 $R \geq 600$	любая	$i < 40$	4,00	3,00
3 $R \geq 600$	любая	$i \geq 40$	3,50	2,50
4 $R < 600$	внешняя	$i < 40$	3,50	2,50
5 $R < 600$	внешняя	$i \geq 40$	3,00	2,00
6 $R < 600$	внутренняя	$i < 40$	4,00	3,00
7 $R < 600$	внутренняя	$i \geq 40$	3,50	2,50

Рис. 29.58

## РАСЧЕТ СИГНАЛЬНЫХ СТОЛБИКОВ

Расчёт сигнальных столбиков выполняется отдельной командой **Объекты ОД/ Расчет сигнальных столбиков**.

**ВНИМАНИЕ !** Расчёт сигнальных столбиков следует выполнять после проектирования дорожных ограждений.

**ВНИМАНИЕ !** На участках дороги в выемках, без проектного профиля, на интервалах мостов/ путепроводов, съездов и устройства дорожных ограждений на обочинах расчёт сигнальных столбиков не выполняется.

В расчёте столбиков во многом сохранена логика, использованная в расчёте дорожных ограждений:

- результат расчёта можно получить **Предварительный** и **Округленный по шагу столбиков** (рис. 29.59);

Участок расчета	
ПК начала участка	ПК 0 + 00,00 0
Расстояние до начала участка, м	0,00
ПК конца участка	ПК 13 + 29,64 0
Расстояние до конца участка, м	1329,64
Сигнальные столбики	
Объект классификатора линейный	Сигнальные столбики...
Установить на обочине	Край покрытия
Расстояние от элемента, м	0,35
<b>Результат расчета</b>	Округление по шагу ▾
На подходах к кривым	Предварительный
Удалять пользовательские	Округление по шагу
Параметры расчета	
Данные о дороге	
Шаг столбиков	
Интенсивность min., авт./сут.	2000

Рис. 29.59

- установка столбиков предусмотрена на заданном расстоянии **от бровки** или **края покрытия**;
- предусмотрена расстановка столбиков на подходах к кривым (по настройке пользователя);
- **повторный расчёт** обновляет данные с сохранением или удалением столбиков, созданных ранее, в зависимости от настройки пользователя по аналогии с дорожными ограждениями (см. выше);
- для ввода данных по дороге служит диалог (рис. 29.56).

*На заметку* Данные дороги, которые были заданы при расчёте ограждений, сохраняются за трассой ОДД. При необходимости данные можно корректировать перед текущим расчётом.

Минимальная интенсивность движения автомобилей задана через параметр **Интенсивность min, авт/сут**, его значение можно изменить согласно действующей методике расчёта (рис. 29.59).

Если в диалоге **Данные дороги** (рис. 29.56) будут заданы интервалы с интенсивностью движения меньше значения **Интенсивность min**, то на таких участках столбики не рассчитываются по условиям кривизны продольного профиля.

**Шаг столбиков** задан через одноименный диалог для различных радиусов кривизны в плане и в профиле, а также на подходах к кривым (рис. 29.60).

При необходимости пользователь может менять значения шага.

**Шаг столбиков**

План    Профиль

	R, м	L на внешней	L на внутренней	От начала до первого	От первого до второго	От второго до третьего
1	20,00	3,00	6,00	6,00	10,00	20,00
2	30,00	3,00	6,00	7,00	11,00	21,00
3	40,00	4,00	8,00	9,00	15,00	31,00
4	50,00	5,00	10,00	12,00	20,00	40,00
5	100,00	10,00	20,00	25,00	42,00	50,00
6	200,00	15,00	30,00	30,00	45,00	50,00
7	300,00	20,00	40,00	36,00	50,00	50,00
8	400,00	30,00	50,00	50,00	50,00	50,00
9	500,00	40,00	50,00	50,00	50,00	50,00
10	600,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

Сохранить...    ОК    Применить    Отмена

Рис. 29.60

После применения команды на экран выводится протокол. Если участки расстановки столбиков рассчитаны, то формируется сводная таблица с участками по левой и правой сторонам дороги (рис. 29.61). В таблице приводится предварительный расчёт, без учёта округлений согласно шагу установки столбиков (рис. 29.61).

**Протокол**

Левая сторона    Правая сторона

	ПК начала	ПК конца	Рассто	Длина	Шаг	Причина
1	ПК 2 ...	ПК 3 ...	134,25	127,25	20,00	На кривых в плане при высоте насыпи не менее 1м
2	ПК 4 ...	ПК 5 ...	134,25	127,25	20,00	На кривых в плане при высоте насыпи не менее 1м
3	ПК 7 ...	ПК 9 ...	150,34	149,69	40,00	На кривых в плане при высоте насыпи не менее 1м
4	ПК 9 ...	ПК 1 ...	55,93	56,05	20,00	На кривых в плане при высоте насыпи не менее 1м


Сохранить как...    ОК    Отмена

Рис. 29.61

## ПРИСЫПНЫЕ БЕРМЫ

Присыпные бермы создаются при помощи команды **Объекты ОДД/ Создать присыпную берму** .

Бермы создаются по активной трассе ОДД и сохраняются в слое <Бермы>. Редактирование параметров бермы после построения не предусмотрено.

Удаление берм возможно как группой, так и по одной при помощи команды **Объекты ОДД/ Удалить присыпную берму** .

**На заметку** Напомним, что удаляя трассу ОДД, удаляются все элементы ОДД, бермы в том числе.

Место устройства бермы определяется интерактивно в графической области:

- выбираем бровку дороги слева или справа от трассы ОДД (для выбора доступны любые видимые линии);
- захватываем существующую точку или указываем произвольно точку привязки бермы. В любом случае пикетное положение этой точки можно уточнить в окне параметров (рис. 29.62).

- Параметры	
Объединенная поверхность	Рельеф
Объект классификатора	Присыпная берма - Berma
ПК трассы	ПК 14 + 49,04 0
Длина по бровке, м	5,00
Ширина бермы, м	4,00
Длина в конце бермы, м	5,00
Уклон бермы, о/оо	-40,0
Заложение, м	1,500
Мин. расстояние между точками, м	5,00
Стиль поверхности	Откос проектный
Структурные линии по подошве откоса	Создавать
- Площадной объект	
ПТО площадки	Обочины грунтовые
ПТО откоса	Откосы
- Откос проектный	
Тип отображения штрихов	По нормали в линии верха
Линия низа	Отображать
Тип линии низа	-----
Расстояние между штрихами, мм	4,00

Рис. 29.62

Для построения требуется выбрать поверхность, до которой должны «дотянуться» откосы бермы. Для этого надо указать слой с поверхностью по месту устройства бермы (выбор слоя в поле параметра **Объединённая поверхность**).

Это может быть как исходная поверхность рельефа, так и проектная поверхность дороги (как правило, в составе ЦМП). Если подошва откосов бермы может попасть как на исходную поверхность, так и на проектную, для корректного построения откосов надо предварительно объединить эти поверхности.

**На заметку** Объединить поверхности можно через врезку слоя с проектной поверхностью в слой с исходной поверхностью (диалог **Организатор слоёв**).

Геометрия по верху бермы имеет форму квадрата 2x2 м по умолчанию. Она может редактироваться и в результате иметь квадратную,

прямоугольную или трапециевидную форму (параметры **Длина по бровке**, **Ширина бермы**, **Длина в конце бермы**).

Поверхность по верху бермы планируется с заданным уклоном (стиль поверхности **Без отображения**).

Для откосов бермы задано заложение и стиль поверхности, которые можно менять (стиль выбираем из выпадающего списка, в него внесены все разработанные в платформе стили поверхностей).

Параметр **Мин. расстояние между точками** определяет количество расчётных точек при построении поверхности по откосам бермы. С его помощью можно изменить отрисовку штрихов и подошвы откоса.

Для отображения берм в 3D при помощи текстур предусмотрен выбор ПТО площадки и откосов бермы (рис. 29.62).

**На заметку** Если вы добавляете новые бермы в проект версии 2.0, в котором уже были созданы бермы, выбирайте новый объект классификатора **Присыпная берма** (рис. 29.62).

## ВЕДОМОСТИ ОБЪЕКТОВ ОДД

Для создания ведомостей по объектам организации дорожного движения, которые есть только в проектах ОДД (знаки, горизонтальная разметка, точечные и линейные объекты ОДД, присыпные бермы) служит отдельная команда меню **Ведомости – Объектов организации движения**.

Ведомости формируются по активной трассе ОДД на основе разработанных шаблонов (папка **Организация движения**) (рис. 29.63).

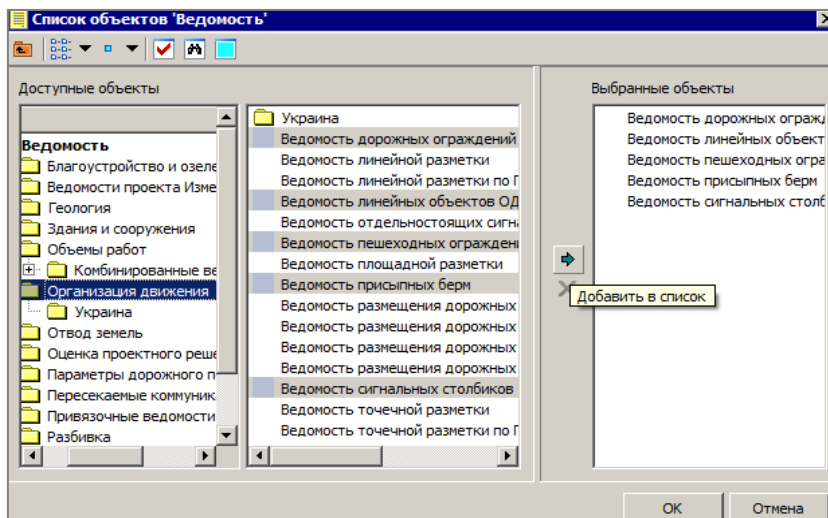


Рис. 29.63

Через **Редактор шаблонов** можно создавать новые ведомости согласно индивидуальным требованиям к проекту ОДД.

В случае, когда пользователем были созданы новые объекты ОДД, они должны быть выбраны в шаблоне ведомости (рис. 29.64).

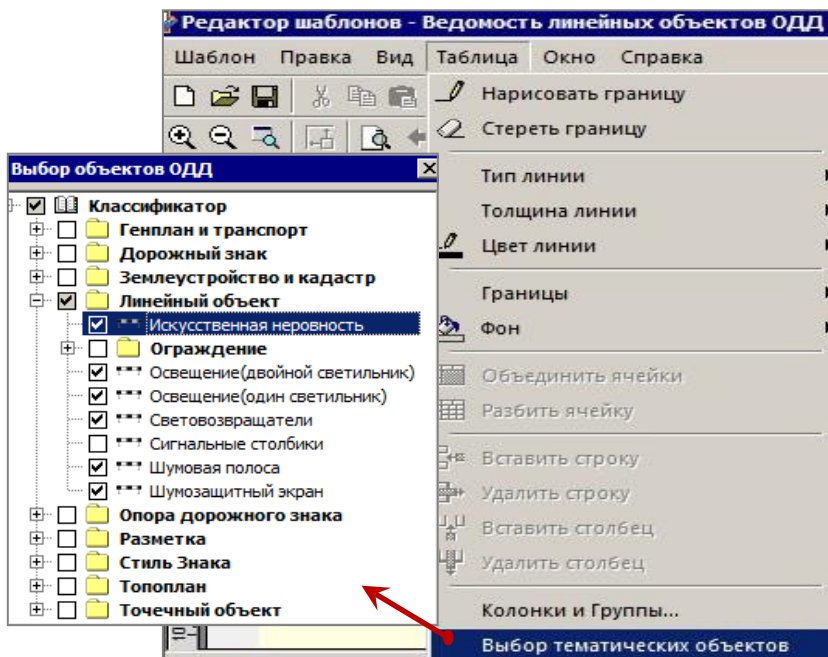


Рис. 28.64

Можно выбрать сразу несколько шаблонов и запустить создание ведомостей за одно применение команды – кнопка  или <F12>.

Предусмотрено сохранение всех ведомостей в одну папку – параметр **Пакетное сохранение** = Да (рис. 29.65).

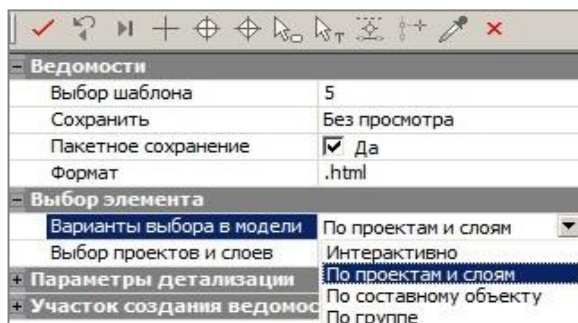


Рис. 28.65

Для выбора объектов по активной трассе ОДД, которые будут учитываться в ведомости, предусмотрено несколько способов – параметр **Варианты выбора в модели** (рис. 29.65).

Расчёт можно выполнить по всей длине и на отдельном участке активной трассы ОДД с учётом **полосы** заданной ширины (рис. 29.66).

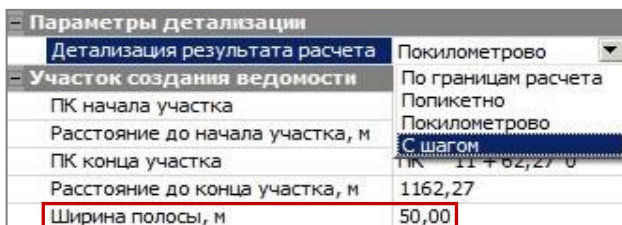


Рис. 28.66

**Детализация результата расчета** может быть задана с шагом (уточнением значения шага через отдельный параметр), попикетно, по километрово, по границам расчёта (рис. 29.66).

По этой настройке в определённых точках активной трассы ОДД строятся нормали в границах заданной полосы. Таким образом, на плане виден контур выбора объектов (рис. 29.67).

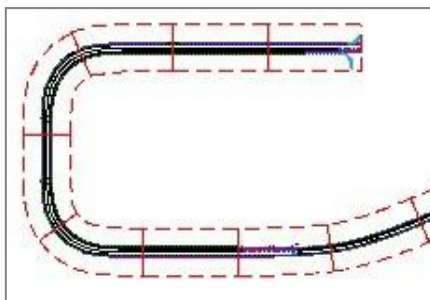


Рис. 29.67

В ведомостях будут учтены все точечные объекты, которые попали в контур или на его границу, и все линейные и площадные объекты, которые попали в контур или пересекли его.

Есть возможность группировать объекты по отдельным признакам: расположение относительно оси; вид опоры, типоразмер и состояние знака, ширина разметки, тип ограждения, уровень удерживающей способности и т.д. Итоговые значения суммируются по всей длине трассы ОДД или расчётного участка.

## ЧЕРТЕЖИ ОБЪЕКТОВ ОДД

Для создания чертежей проектов ОДД предусмотрена группа команд меню **Чертеж**. Команды универсальные для любого типа проекта плана, в том числе и для проекта ОДД.

**Смотри также** *Подробнее о создании чертежей и возможностях доработки в чертёжной модели см. главы 30 и 31.*

Здесь обратим внимание только на выбор **драйвера при распечатке чертежей проектов ОДД**: для корректной передачи изображения дорожных знаков и разметки на бумагу необходимо использовать драйвер печати **GDI Raster – gdiprinter.dll** (рис. 29.68).

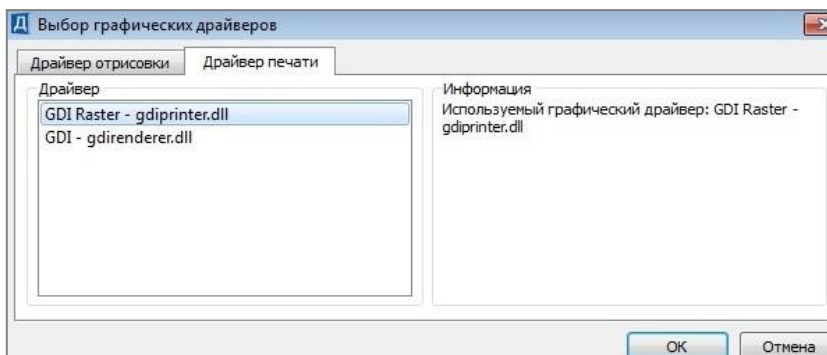


Рис. 29.68



## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

В системе ДОРОГИ предусмотрена возможность создания чертежей плана, продольного и поперечных профилей, а также совмещенных (комплексных) чертежей и планшетов. Любой чертеж формируется в своём рабочем пространстве, но в итоге все чертежи попадают в чертежную модель в виде проектов типа **Чертеж**.

*На заметку Чертежная модель (ЧМ) – это рабочее окно, в котором выполняется доработка, редактирование и выпуск на печать всех чертежей, а также их экспорт в формат DXF.*

Создание чертежей плана выполняется в окне плана посредством команд меню **Чертеж** (рис. 30.1). Информация, попадающая на чертежи или планшеты, формируется путем копирования данных видимых слоёв модели плана. Область копирования автоматически определяется областью печати применяемого шаблона чертежа, планшета или, при использовании команды **Создать чертеж в контуре**, – созданным контуром. Подготовка и настройка шаблонов чертежа и планшета предварительно осуществляется в приложении **Редактор Шаблонов** (команда **Установка/ Редактор Шаблонов**).

*На заметку С системой поставляются шаблоны чертежей, планшетов и штампов, созданные в соответствии с нормативными документами. Их можно редактировать или создавать новые шаблоны и сохранять в библиотеке.*

Для повторного создания чертежей плана с сохранением положения шаблонов предназначен проект **Компоновка чертежей**.

Для создания этого проекта в параметрах команды **Создать чертеж** необходимо выбрать настройку **Добавить в проект компоновки** – Да. В результате в наборе проектов плана создаётся проект, в котором сохраняются шаблоны чертежей. Чтобы создать чертёж повторно, необходимо сделать активным проект **Компоновка чертежа** и в меню **Чертеж** выбрать команду **Создать чертеж повторно**. Кроме повторного создания чертежей, проект компоновки чертежей позволяет создавать схемы компоновки.

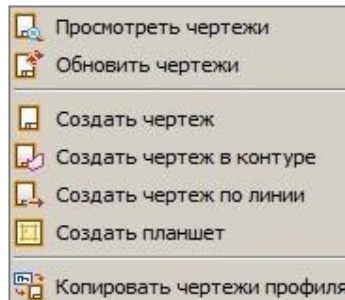


Рис. 30.1


На заметку *Подробнее о проекте Компоновка чертежей можно прочитать в документе «Проект Компоновка чертежей», который находится в папке Документация\Дополнительные сведения на установочном диске.*


Команда **Обновить чертеж** позволяет заменять данные чертежа текущими данными модели в плане, полностью или только добавленными новыми данными. Обновлять чертежи можно как из окна плана, так и в чертежной модели (команда добавлена в меню **Данные**).

При обновлении из плана можно выбрать несколько чертежей и заменить целиком всю область печати, а в чертежной модели есть возможность уточнить зону обновления в заданном контуре (выбрать из существующих контуров или построить произвольный контур).

Команда **Создать чертеж по линии** позволяет:


- автоматически рассчитать положение листов чертежей по всей длине или на указанном участке выбранной трассы АД (равно как и любой другой маски);
- расположить фрагменты чертежей по маске или горизонтально;
- изменить размеры областей печати и их положение относительно маски;
- автоматически создать чертежи выбранных листов;
- автоматически создать схемы компоновки чертежей на всех чертежах выбранных листов и/или на отдельном листе чертежа;
- удалить фрагменты чертежей.

Методы работы команды **Создать чертеж по линии** сгруппированы на локальной панели инструментов .

Первоначально раскладка выполняется фрагментами заданного размера – метод **Фрагменты** . Затем в окне параметров можно заменить шаблон и настройки вычерчивания по всей длине или только на указанном участке раскладки.


Предусмотрено интерактивное перемещение области печати, за которым автоматически перестраиваются все фрагменты слева или справа по участку раскладки (с нажатой ЛКМ). При помощи клавиши <Shift> будет перемещаться только смежный фрагмент раскладки.

Размер области печати можно изменить в окне параметров или перемещением границ в окне плана при помощи клавиши <Shift> и ЛКМ.

Метод **Создать чертеж**  создаёт чертежи согласно раскладке фрагментов на выбранном интервале или по всей трассе, в т.ч. со схемой компоновки чертежей.

При активизации команды **Создать чертёж по линии** автоматически включается видимость всех ранее созданных фрагментов чертежей, что позволяет без дополнительных действий приступить к редактированию фрагментов, включая их создание или пересоздание. В остальное время работы в плане все фрагменты скрыты.

Для создания чертежа отдельной водопропускной трубы служит команда **Создать комплексный**

**чертёж трубы**  при активности проекта **Водопропускная труба** (рис. 30.2).

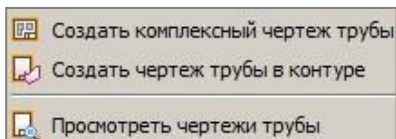


Рис. 30.2

**Смотри также** *Подробнее о создании чертежа трубы см. ниже, раздел «Комплексный чертёж трубы».*


Формирование чертежей продольного профиля осуществляется в окне профиля посредством специальных команд меню **Чертёж** и проекта сетки **Чертёжи продольного профиля** (виды работ **Все проекты** или **Чертёж профиля**).

Чертёжи продольного профиля формируются на основе данных окон **Продольный профиль**, **Развернутый план** и **граф сеток**, состав которых зависит от выбранного шаблона.

Формирование чертежей поперечных профилей осуществляется в окне профиля посредством специальных команд проекта сетки **Чертёжи поперечных профилей** (виды работ **Все проекты** или **Чертёж поперечников**).

Чертёжи поперечного профиля формируются на основе данных всех видимых слоёв окна **Поперечный профиль** и **граф сеток** для поперечника, в зависимости от выбранного шаблона.



При формировании чертежей необходимо учитывать следующие особенности:


- для создания планшета следует установить активность и видимость необходимой планшетной сетки в диалоговом окне **Свойства Набора проектов** (раздел **Координатная сетка и планшетные сетки**).
- при создании планшетов, чертежей плана и поперечников учитываются только видимые элементы, поэтому следует отрегулировать видимость слоёв;
- можно заполнить необходимые поля в карточке набора проектов (**команда Установки/Свойства Набора проектов** ) – эти данные используются для заполнения штампов чертежей и оформления планшетов.


## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА

Познакомимся с основными приёмами подготовки чертежей на конкретном примере. Для этого откройте проект **Участок АД-1 (проект готов)**. **PRX** при помощи команды **Данные/Открыть проект**.

Проект находится в папке **Документация\ Материалы упражнений\ Дороги**.

1. При необходимости можно отключить видимость отметок отдельных точек по существующей дороге, которые перекрываются проектными поверхностями (**Построения/ Редактировать точку/ Изменить подпись**).
2. Выберите необходимые семантические свойства для оформления штампа чертежа (команда **Установки/Свойства набора проектов**).
  - В диалоге **Свойства набора проектов** в разделе **Карточка Набора Проектов** выбирается масштаб съёмки, система координат и высот. В нашем случае оставим всё без изменений.
  - В разделе **Семантические свойства и примечания** в строке **Список выбранных свойств** по кнопке  откройте диалог **Список свойств** и выберите необходимые свойства из общего списка, например, название и шифр проекта, организация, инженер, стадия и т.д., используя кнопку .

*На заметку В поставку включён список семантических свойств. Для удаления существующих свойств служит команда **Удалить** в диалоге **Общий список семантических свойств**, который открывается кнопкой  в строке **Общий список Семантических свойств НП**.*

- После применения выбора (кнопка **ОК**) в группе параметров **Значения свойств** появился список выбранных свойств. В текстовых полях введите необходимые значения.
3. Перейдём непосредственно к формированию чертежа. В нашем случае чертёж будем создавать без использования шаблонов, т.е. без штампов и рамок. Для этого используйте команду **Чертёж/ Создать чертёж в контуре** 
    - Настройте отображение элементов проекта для передачи на чертёж при помощи фильтров видимости.
    - Захватите прямоугольным контуром весь участок дороги, который и будет передан на чертёж.
    - Примените построение.

В итоге создаётся чертёж и выполняется переход в окно **Чертёжи**. С работой в этом окне мы познакомимся в следующей главе.

4. Сохраните созданный чертёж.

---

**ВНИМАНИЕ !** Для последующего открытия чертежа плана вместе с проектом плана необходимо сохранять набор проектов.

---

Используя вкладки, предназначенные для перемещения между окнами, вернитесь в окно **План**.

## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

В системе ДОРОГИ предусмотрена возможность создания чертежей продольных профилей по ЛТО и трассе АД.

В данном упражнении мы рассмотрим принципы создания чертежей продольного профиля по трассе АД на примере участка **АД-1**.

*На заметку* Принцип создания чертежей продольного профиля ЛТО аналогичен созданию чертежей профиля по трассе АД.

Подготовка чертежей профиля и передача их в чертежную модель выполняется в окне **Профиль трассы**. Для перехода в него используйте команду **Дорога/Работа с профилями Трассы АД**. В рабочем окне выберите проектную ось дороги, в окне параметров установите в строке **Вид работ** – **Чертеж профиля** и примените команду.


В общем случае процесс создания чертежа состоит из 3-х этапов: создание и редактирование стилей, подготовка чертежа и создание чертежа.

### СТИЛИ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ

Перед созданием чертежей продольного профиля можно выполнить настройку стилей вычерчивания. Стили создаются, редактируются, удаляются в отдельном диалоге **Стили вычерчивания** (рис. 30.3), который вызывается одноименной командой меню **Сетка чертежей профиля**.

Стили вычерчивания являются общим ресурсом и импортируются или экспортируются через файл DBX.

В стиле задаются практически все свойства, которые необходимы для оформления чертежа. Подробнее рассмотрим наиболее важные.

В группе *Параметры продольного профиля* в строке **Настройка слоев** с помощью кнопки  открывается диалог **Настройки слоев**, где для слоёв проектов Профили и Разрез модели выполняются настройки на вычерчивание элементов слоя и задаются толщины линий актуальных и неактуальных данных.

Для всех слоёв всех проектов сеток задаются общие толщины линий актуальных и неактуальных данных.

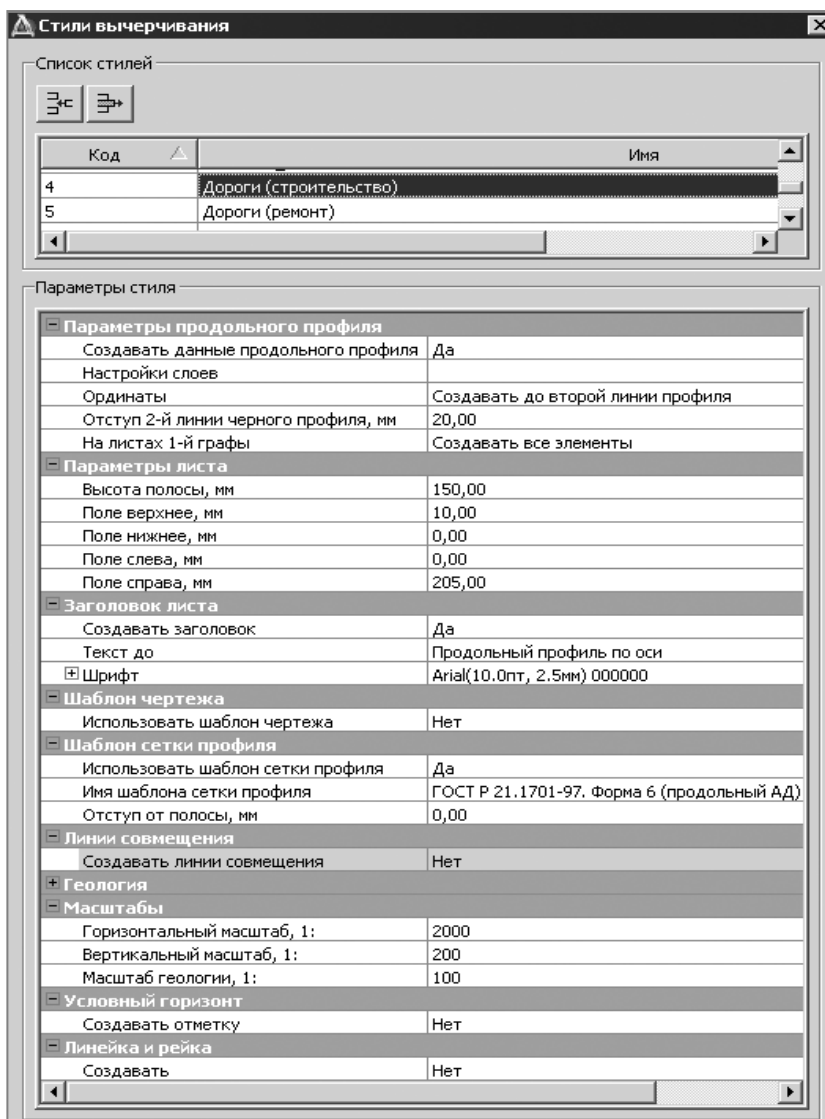



Рис. 30.3

На заметку Для слов с функциональными масками актуальными данными являются актуальные маски, для прочих фиксированных слов актуальными данными являются те элементы, для хранения которых они предназначены.

В группе **Параметры листа** (рис. 30.3) задаётся высота полосы для размещения профиля. В соответствии с этой высотой профиль разбивается на фрагменты, которые автоматически смещаются по вертикали.

Смещение по вертикали необходимо для рационального размещения участков профиля по высоте в пределах листа чертежа. Также в этой группе задаются поля, которые добавляются к листу чертежа. С учётом заданных полей определяется минимальный размер формата чертежа.

Можно не использовать стиль вычерчивания, а задать необходимые параметры в диалоге **Общие параметры для графы**.

Он вызывается в поле одноименного параметра команды **Настройка** (кнопка  на локальной панели окна параметров) для методов **Листы чертежа** и **Листы чертежа с детализацией**. В диалоге **Общие параметры для графы** настраиваются те же параметры стиля вычерчивания (рис. 30.3).

*На заметку* **Свойства, отличные для каждого листа чертежа, редактируются в окне параметров в группе Свойства листа чертежа.**

В данном упражнении мы используем уже существующий стиль.

1. В меню **Сетка Чертежей профиля** активизируйте команду **Стили вычерчивания**.
2. В открывшемся диалоге в **Списке стилей** выберите стиль – *Дороги (строительство)* (рис. 30.3).
3. Создайте заголовок листа.
4. В группе **Шаблон чертежа** выберите **Использовать шаблон чертежа – Нет**.
5. В группе настроек **Линии совмещения** в строке **Создавать линию совмещения** выберите – *Нет*.
6. Назначьте масштабы чертежа профиля: горизонтальный – 1:2000, вертикальный – 1:200.
7. Остальные настройки оставьте без изменений. Нажмите **ОК**.

## ПОДГОТОВКА ЛИСТОВ ЧЕРТЕЖЕЙ

Все разбивки профиля на листы чертежа и вертикальные разрывы на листе, хранение индивидуальных свойств листов выполняется в проекте сетки **Чертежи продольного профиля**.

Разбивка на листы выполняется путем создания интервалов. В свойствах интервала задаются индивидуальные свойства листа чертежа.

Проект сетки состоит из двух граф (слоев):

- **Листы чертежа** – графа служит непосредственно для разбивки на листы чертежа;
- **Листы чертежа для детализации** – кроме разбивки на листы

эта графа служит для создания детализированных листов чертежа. При этом в пределах интервалов детализации данные по геологии и «пересечкам» могут не передаваться в чертежную модель на листах графы **Листы чертежа** в зависимости от установленных настроек.

Для работы с каждой графой открывается окно параметров с локальной

панелью инструментов 

На ней сосредоточены методы для подготовки и создания чертежей.

Предусмотрено создание интервалов листов чертежа и интервалов фрагментов.


При создании границы интервалов (команда **Разделить интервал**), при редактировании (**Переместить интервал**) и удалении границ (**Удалить интервал**) в параметрах добавляется настройка по фильтру для выбора типа границы.


При создании можно выбрать границу фрагмента или листа чертежа. При редактировании и удалении настройка позволяет захватывать любые границы или только границы определенного типа.

Подготовим чертёж продольного профиля по всей длине участка **АД-1**.

1. Так как мы будем создавать чертеж в масштабах: горизонтальный – 1:2000, вертикальный – 1:200, то для продольного профиля установим такой же масштаб генерализации (**Установки/Свойства набора проектов**). Это необходимо, чтобы в ЧМ тексты и другие элементы графического окна профиля передались корректно.



2. Укажите графу **Листы чертежа**.

3. В окне параметров активизируйте команду **Настройка**  и выберите отредактированный выше стиль **Дороги (строительство)**. Для строки **Параметры по стилю** – должно быть установлено *Да*.

4. Далее нажмите кнопку **Параметры интервала** . Чертеж будем создавать на одном листе, т.е. дополнительно интервалы создавать не будем.

В окне параметров группа параметров **Свойства листа чертежа** заполняется данными, которые определены в стиле, если для настройки **Параметры из настроек графы** установлено – *Да*.

Оставьте настройки без изменений.

5. Активизируйте команду **Создать чертеж**  и нажмите кнопку **Применить построение**  – начинается формирование чертежа продольного профиля. После этого открывается ЧМ и в узле **Чертежи профиля** создается проект чертежа.

6. Сохраните чертеж профиля в черновик.



## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ

Подготовка чертежей осуществляется в проекте сетки **Чертежи поперечных профилей** (виды работ **Чертеж поперечников** или **Все проекты**).

Сетка состоит из двух граф: **Поперечники** и **Листы с поперечниками**.



Напомним, что на чертеж выводится та информация, которая отображается в окне **Поперечный профиль**.


При вычерчивании поперечника учитываются параметры для перехода в ЧМ, заданные в соответствующих слоях диалога **Свойства черного и проектного поперечников**, который вызывается одноименной командой в меню **Установки**.

*На заметку* *Настройка отображения элементов поперечника описана в главе 11 «Окно Профиль. Основные сведения».*

В общем случае сценарий подготовки чертежа поперечного профиля следующий:

1. При необходимости выполняются настройки отображения элементов поперечника в диалоге **Свойства черного и проектного поперечников**. Там же настраиваются параметры создания и передачи на чертёж сеток по чёрному и проектному поперечнику (проекты узла **Сетки**).
2. При помощи методов для графы **Поперечники** определяется количество и пикетное положение вычерчиваемых поперечников, их масштаб и области вычерчивания.

Свойства, необходимые для вычерчивания, можно определить для всех поперечников, создавая их по заданным параметрам (кнопка **Создать точки по параметрам** ) , или индивидуально для каждого поперечника (кнопка **Создать точку** ).

Создать точки по тем же пикетам, которые учитывались для построения ЦМП или расчёта объёмов и были сохранены в текстовый файл, можно в диалоговом окне **Поперечники** (команда **Редактировать в таблице**  при помощи кнопки **Импорт** (рис. 30.4).

При этом будут удалены точки, созданные ранее по параметрам или интерактивно.

При помощи кнопки **Сохранить...** (рис. 30.4) можно записать точки в текстовый файл, в т.ч. для последующего **импорта** в графы для создания ЦМП и расчёта объёмов работ по поперечникам.

3. В графе **Листы с поперечниками** с помощью методов создания и редактирования интервалов выполняется разбивка на листы чертежей. Далее задаются свойства, необходимые для компоновки поперечников на чертеже, шаблон и формат чертежа.

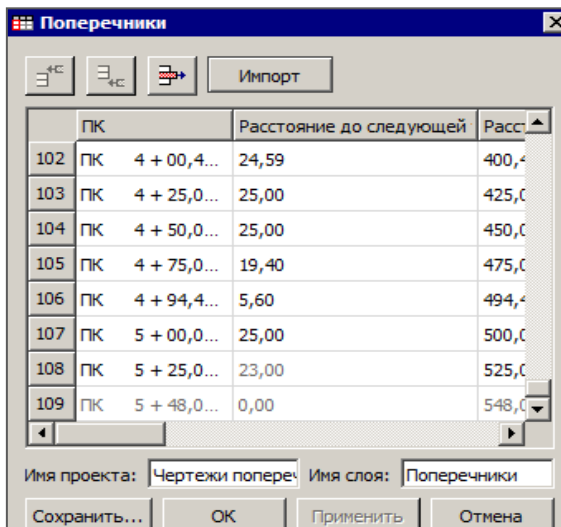


Рис. 30.4

4. Создание чертежей выполняется командой **Создать чертеж** .

*На заметку* Для того чтобы в ЧМ тексты и другие элементы поперечника передались корректно, надо задать одинаковый масштаб генерализации для поперечника (команда **Установки/ Свойства Набора проектов группа параметров Поперечный профиль**) и масштаб чертежа поперечника.

#### УПРАЖНЕНИЕ

Рассмотрим создание поперечников для чертежа конструкции дорожной одежды, принятой на участке АД-1.

1. Перейдите в вид работ **Чертеж поперечников**.
2. Измените расстояние от поперечника до размерной линии.
  - Откройте диалог **Свойства черного и проектного поперечников** в меню **Установки** и отредактируйте значение параметра *От размерной до элемента* для ширины элементов дорожного полотна (рис. 30.5).
  - Управляя видимостью отдельных проектов узла **Поперечный профиль** (Разрез модели и Черный поперечник) и слоёв проекта **Проектный поперечник**, настройте отображение только проектного поперечника с указанием длин и уклонов по различным элементам дорожного полотна, а также слои дорожной одежды.
3. В окне **Проекты** укажите проект сетки **Чертежи поперечных профилей**, затем укажите графу **Поперечники** – в ней создадим точки, определяющие пикетное положение наших поперечников.

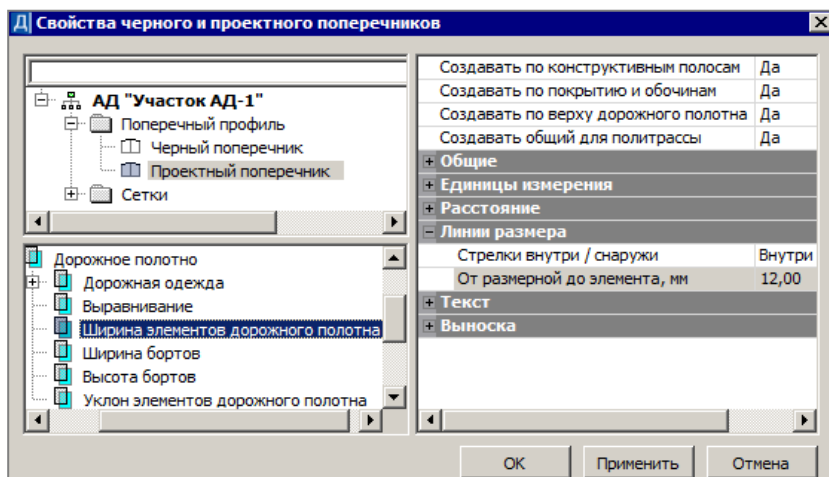



Рис. 30.5


- При помощи команды на локальной панели инструментов **Создать точку**  создайте точки на пикетах: ПК 0+30; ПК 1+67. Создавая точку, указывайте её местоположение в графе произвольно, а затем в окне параметров уточните его.
- 4. В группе **Параметры чертежа поперечника** (рис. 30.6) определяется область вычерчивания поперечника.

*На заметку При выборе в строке **Область вычерчивания по вертикали/ по горизонтали** – Все данные размеры области определяются значениями полной ширины и высоты поперечника.*




- Задайте значения высоты и ширины полосы таким образом, чтобы полностью отобразить конструкцию дорожной одежды.
- Параметры для первого поперечника показаны на рис. 30.6, параметры для второго поперечника подберите самостоятельно.

- Параметры чертежа поперечника	
Область вычерчивания по вертикали	Полоса
Высота полосы, м	5,00
Смещение полосы от условного центра, м	1,00
Область вычерчивания по горизонтали	Полоса
Ширина полосы, м	30,00
Смещение полосы от оси, м	2,50
Горизонтальный масштаб, 1:	100
Вертикальный и геологический масшта...	100
+ Геология	
Пикет ПК	ПК 0 + 30,00

Рис. 30.6

- Для выбора другой графы нажмите кнопку **Выбор элементов**  на локальной панели инструментов и укажите графу **Листы с поперечниками**.

Поперечники будут размещаться на одном листе, поэтому дополнительно новые интервалы создавать не будем.

- В окне параметров метода **Параметры интервала**  настройки группы *параметров размещения* оставьте без изменений.
- На локальной панели инструментов активизируйте команду **Создать чертеж**  и примените построение .

- После применения команды открывается **Чертежная модель**, в которой в узле **Чертежи поперечников** создались проекты чертежей.

В итоге мы получили типовые поперечники конструкции дорожной одежды на участках ремонта и устройства новой дорожной одежды (рис. 30.7).

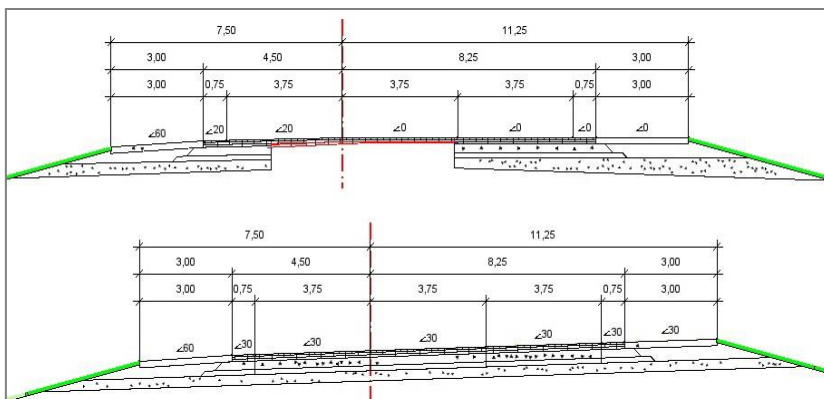



Рис. 30.7

- Сохраните созданные чертежи.
- Сохраните проект плана с трассой АД, поскольку чертежи продольного и поперечных профилей хранятся за трассой АД.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ ТРУБЫ

Команда **Создать комплексный чертеж трубы**  создает чертеж из всех панелей, которые работают при конструировании трубы (фасады, сечения, продольный разрез и план). Кроме того создаются еще 4 компонента: схема строительного подъема, таблица основных характеристик, спецификация блоков, ведомость объемов.

Эти все компоненты выбираются в параметрах построения (рис. 30.8).

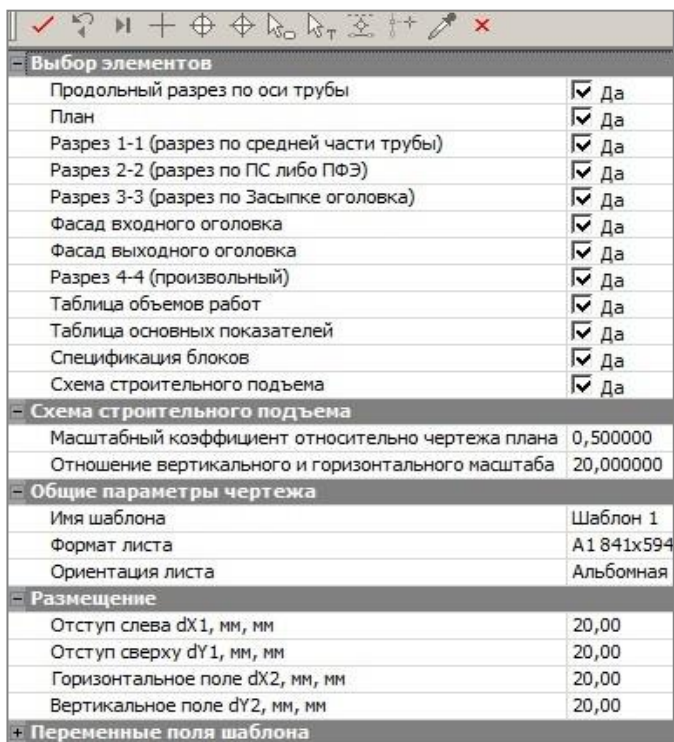


Рис. 30.8

Для схемы строительного подъема дополнительно задаются 2 параметра:

- **Масштабный коэффициент относительно чертежа плана**, т.к. с прикладной точки зрения схема по длине может быть меньше чертежа плана/профиля трубы,
- **Отношение вертикального и горизонтального масштаба** – коэффициент для искажения масштаба по вертикали, т.к. линию строительного подъема надо отмасштабировать по вертикали для повышения наглядности.

**Смотри также** *Подробнее о создании схемы строительного подъема см. ниже, в разделе «Расчет строительного подъема».*

Каждый элемент комплексного чертежа трубы – это отдельный проект, еще один проект создается для шаблона.

Формат чертежа автоматически не подбирается, но если выбранный формат с учетом ориентации страницы меньше суммы размеров всех компонентов, то поля в группе **Общие параметры чертежа** закрашиваются красным цветом.

Компоненты разбиты на 5 вертикальных блоков (столбцов):

- План, профиль, ведомость объемов.
- Сечение по средней части, сечение по противодиффузионному экрану, сечение по засыпке оголовка.
- Фасады, произвольное сечение.
- Таблица основных показателей (длина и уклон трубы, расход, проектные отметки по оси, на входе и выходе и т.д.), спецификация блоков.
- Схема строительного подъема.

В параметрах команды для 1-го блока задается отступ слева от рамки чертежа, для всех блоков – отступ сверху, горизонтальное поле между блоками, вертикальное поле между компонентами внутри блока.

Если блока нет, то остальные блоки (столбцы) на чертеже смещаются влево, если нет элемента в блоке, то остальные элементы смещаются вверх.

### РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОДЪЕМА

Для всех типов водопропускных труб выполняется расчет величины повышения отметки продольного профиля по лотку трубы под осевой линией проектного поперечника – строительный подъем. Эта функция реализована в команде создания комплексного чертежа ВГ.

В результате создается **схема строительного подъема**, на которой отрисовываются следующие элементы (рис. 30.9):



Рис. 30.9

- линия лотка трубы;
- линия лотка трубы с учетом строительного подъема;
- расстояние от выхода до оси дороги ( $L1$ ) + отметка с учетом строительного подъема по оси дороги;
- расстояние от входа до оси дороги ( $L2$ );
- расстояние от выхода до точки, которая находится посередине между выходом и осью дороги ( $L1/2$ ) + отметка в этой точке;

- расстояние от входа до точки, которая находится посередине между входом и осью дороги  $(L/2) +$  отметка в этой точке;
- отметки по лотку трубы на выходе и входе – это отметки по лотку трубы на крайних точках порталных стенок (ПС), а если ПС отсутствует, то на крайних точках оголовочных звеньев.

Отметка строительного подъема в заданных точках рассчитывается как

**Отметка лотка на выходе**  $+ y_i$ ,

где

$$y_i = -y_0 + \sqrt{y_0^2 + 2x_i x_0 - x_i^2};$$

$$x_0 = \frac{L}{2} + \frac{i}{2\Delta}(L - l_n) l_n; \quad y_0 = -\frac{(L - l_n) l_n}{2\Delta},$$

$y_i$  – превышение рассматриваемой точки лотка трубы над точкой лотка на выходе, м;

$x_i$  – расстояние от точки выхода до рассматриваемой точки, м;

$L$  – длина трубы, м (длина между крайними точками ПС, а если ПС отсутствует, то между крайними точками оголовочных звеньев);

$l_n$  – расстояние от точки выхода до оси дороги, м;

$i$  – уклон лотка трубы;

$\Delta$  – строительный подъем:

- $\Delta = 1/80h$  – на непучинистых грунтах основания (песчаных, галечниковых и гравелистых);
- $\Delta = 1/50h$  – на пучинистых грунтах основания (глинистых, суглинистых, супесчаных и песчаных пылеватых);
- $h$  – разница между отметкой по оси дороги и отметкой по лотку трубы под проекцией оси дороги, м.

Результат расчета принимаем без изменений или редактируем в случае:

- если отметка с учетом строительного подъема в т. **А** больше отметки лотка на входе, то отметке в этой точке присваивается значение, равное (отметка лотка на входе минус 0,01 м);
- если отметка с учетом строительного подъема в т. **В** больше либо равна отметке лотка на входе, то отметке в этой точке присваивается значение, равное (отметка лотка на входе минус 0,02 м).

## ЧЕРТЕЖНАЯ МОДЕЛЬ

В предыдущей главе мы создали чертёж плана в окне *План*, а также чертежи продольного профиля и поперечников в окне *Профиль*.

Дальнейшая работа с чертежами, полученными в разных окнах, также выполняется в отдельных окнах. То есть для чертежей, формируемых в плане, создаётся набор проектов (НП) чертежей плана, для чертежей профилей и поперечников – НП чертежей профиля.

В НП чертежей создаётся определённая структура фиксированных узлов (рис. 31.1 и рис. 31.2), в которых автоматически размещаются все создаваемые чертежи в виде отдельных проектов типа *Чертеж*.

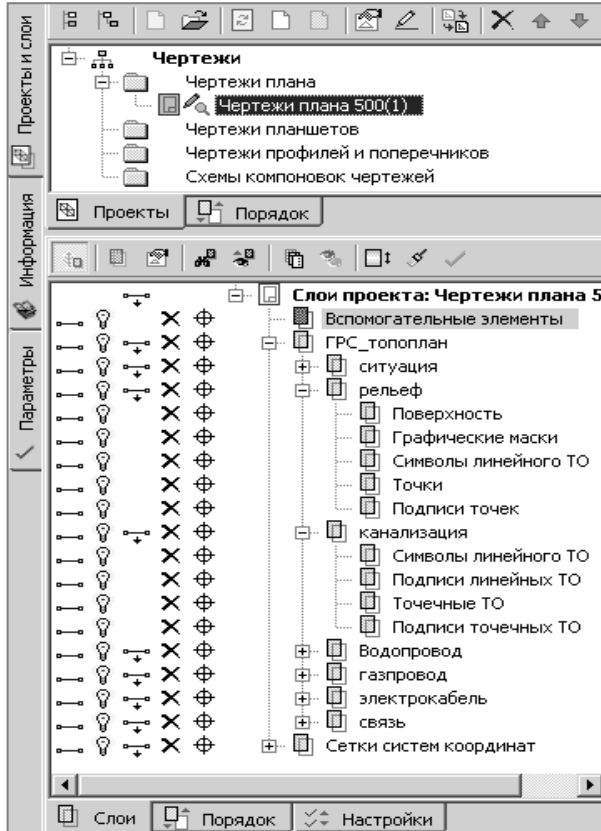


Рис. 31.1



Функциональные возможности НП чертежей плана и чертежей профилей и поперечников одинаковые, но при этом работа с каждым из них имеет особенности.

Чертежи, созданные в плане, можно сохранить в виде самостоятельных проектов на диске или в хранилище документов.

Они доступны для открытия в любых наборах проектов.

Для последующего открытия чертежей вместе с теми проектами плана, по которым эти чертежи создавались, нужно сохранять набор проектов плана. Сохранение проектов чертежей происходит по тому же сценарию, что и сохранение проектов плана.

При сохранении набора проектов, кроме проектов чертежей, сохраняются и не сохранённые на текущий момент проекты плана.

При последующем открытии НП для просмотра и доработки созданных ранее чертежей необходимо выбрать команду **Просмотреть чертежи** в меню **Чертеж**.

Чертежи, созданные в профиле, хранятся за маской, по которой они были созданы (Трасса АД или ЛТО), и их нельзя открыть в НП чертежей профилей другой маски или в НП чертежей плана.

Чертежи профилей сохраняются при сохранении проекта плана с трассой АД или ЛТО. Просмотр чертежей выполняется из окна **Профиль** аналогично просмотру чертежей плана.

Для удаления чертежей продольного профиля и поперечников необходимо удалить соответствующие узлы в НП чертежей профилей.

При необходимости создания комплексных чертежей или сохранения чертежей профиля в виде отдельных файлов предусмотрена возможность скопировать их в НП чертежей плана с помощью команды **Копировать чертежи профиля** в меню **Чертежи** окна плана.



Рис. 31.2

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И СЛОЕВ

При создании проектов чертежей все элементы цифровой модели ситуации, цифровой модели рельефа преобразуются в 2D-элементы, такие как точки, графические маски, регионы, тексты, подписи и символы. Например, элементы цифровой модели рельефа (горизонталы, бергштрихи, ребра треугольников, структурные линии) преобразуются в графические маски; условные знаки точечных тематических объектов преобразуются в символы, точки – в чертежные точки и т.д.

Кроме преобразования элементов, происходит преобразование слоёв (рис. 31.1).

Каждый слой проекта плана преобразуется в группу слоёв, при этом в каждом слое такой группы находятся элементы только определенного типа. Это сделано для управления порядком отрисовки и видимостью элементов, которые в проекте плана находились в одном слое.

Например, в слое *Символы линейного ТО* находятся графические маски, которые были созданы из линейных тематических объектов; в слое *Точечные ТО* находятся символы, которые были созданы из точечных тематических объектов.

Принцип преобразования иерархии проектов и слоёв профилей и сеток аналогичен созданию чертежей в плане, но дополнительные слои для элементов каждого слоя не создаются, т.е. элементы преобразуются и остаются в исходном слое.

Для вспомогательных элементов создаётся один дополнительный слой.

После того как создались проекты чертежей, связь элементов на чертеже с элементами плана и профиля теряется.

Так как в окне чертежа мы работаем с преобразованным двумерным представлением пространственной модели, в ней отсутствуют команды создания и редактирования пространственных элементов, например рельефных точек, тематических объектов, структурных линий и т.д. Но при необходимости можно добавлять графические маски, регионы; создавать чертежные точки, тексты, символы (команды меню **Построения**) и размеры.

В чертежной модели больше возможностей для редактирования отдельных элементов, чем в модели плана. Например, в результате преобразования горизонтали становятся графическими масками, значит, можно редактировать их геометрию (меню **Построения/Редактировать маску**); можно стирать участки масок под символами, текстами, размерами (**Редактировать маску/Стереть под текстом или символом**); можно редактировать значения размеров (в окне параметров в поле строки *Текст значения*).

## УПРАЖНЕНИЕ

### ПРИМЕР РАБОТЫ В ЧЕРТЕЖНОЙ МОДЕЛИ

На примере созданных ранее чертежей по *участку АД-1* рассмотрим некоторые возможности формирования комплексного чертежа, а также отдельные команды редактирования элементов чертежа. Результат этой работы показан на рис. 31.3.

Откройте НП, сохраненный вами после создания чертежей в упражнении в *главе 30*, – команда **Данные/Открыть Набор Проектов**.

1. Для начала скопируйте чертежи профиля с помощью команды **Чертеж/Копировать чертежи профиля**.

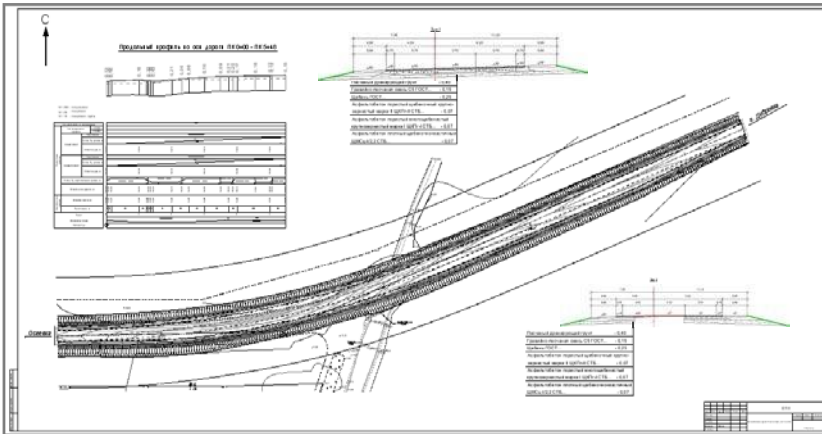


Рис. 31.3

- Выберите проектную ось дороги (слой *Проектная ось*).
- В диалоге **Выбор проектов** укажите необходимые проекты чертежей профиля и нажмите кнопку **ОК** (рис. 31.4).

В узлах **Чертежи профиля** и **Чертежи поперечников** проекты размещены в двух уровнях.

Проекты первого уровня создаются для хранения информации по шаблонам чертежа и сеток, проекты второго уровня – для данных по продольному профилю и поперечникам.

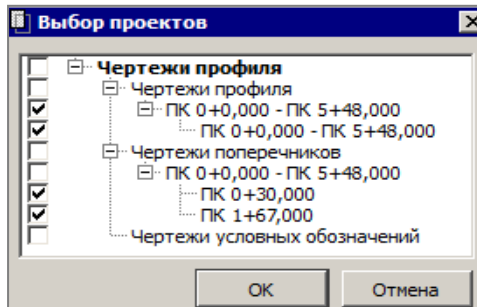




Рис. 31.4

В результате выполнения команды копирования чертежи профиля копируются в НП чертежей плана. В дальнейшем просмотр и редактирование этих чертежей выполняются с использованием команды плана **Чертеж/ Просмотреть чертежи**.

После копирования чертежей профиля автоматически осуществляется переход в **Чертежную модель**.

2. Скомпонуйте чертежи, как показано на рис. 31.3, переместив отдельные проекты. Для этого в меню **Правка** выберите команду **Преобразование координат проекта/ Интерактивно**.


- В открывшемся диалоговом окне **Выбор проектов** установите флажок для проекта, который будете перемещать, и нажмите кнопку **ОК**.

- На локальной панели инструментов выберите команду **Параллельный перенос**  и переместите выбранный проект по вашему усмотрению.
- Повторите выбор (кнопка ) и переместите следующий проект.
- Примените построение.

*На заметку* Для перемещения, копирования, поворота, масштабирования отдельных элементов чертежа служит команда **Правка/ Редактирование объектов**.

3. Теперь, когда мы скомпоновали части чертежа, добавим подходящий шаблон. Выберите команду **Правка/ Добавить шаблон чертежа**.

Напомним, что шаблон сохраняется в активном слое

- В диалоге **Выбор шаблона Чертежа** выберите *Шаблон 3*.
- В окне параметров установите **Формат листа** – A2x3 594x1261, **Ориентация листа** – Альбомная.
- Обратите внимание, что те семантические свойства, которые были выбраны в диалоге **Свойства Набора Проектов** в окне плана, попали в соответствующие строки группы параметров **Переменные поля шаблона**. При необходимости можно заполнить остальные строки шаблона.
- Переместите шаблон так, чтобы в него попали все чертежи (рис. 31.3), используя команду на локальной панели инструментов **Переместить шаблоны**  и примените построение.

Далее приступим непосредственно к редактированию чертежа. Оно производится с помощью команд меню **Построения**.

4. Добавьте на чертеж символ *Стрелка севера* с помощью команды **Построения/Символ/По курсору**.
  - В рабочем окне укажите местоположение символа, в открывшемся диалоге **Выбор символа** выберите символ – *Стрелка севера* (папка *Генплан/ Разные*).
  - При необходимости в окне параметров можно задать угол поворота и изменить координаты точки привязки символа, а также добавить создание дополнительной точки с возможной настройкой её диаметра, цвета и уточнения координат.
  - Примените построение.

5. Познакомимся с возможностями редактирования регионов. В чертежной модели при помощи команды **Редактировать регион/ Параметры** можно изменить параметры заполнения и вид штриховки регионов, полученных из площадных объектов.

Параметры заполнения такие же, как и при создании объекта в *Редакторе классификатора* (рис. 31.5).

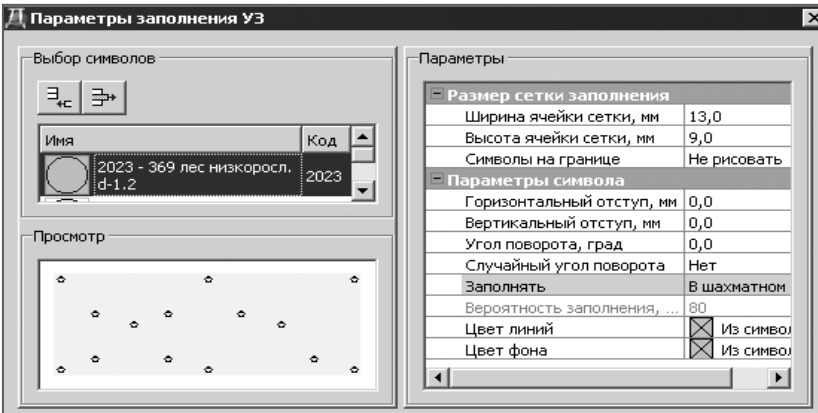



Рис. 31.5

*На заметку* Если необходимо редактировать отдельные символы заполнения или элементы штриховки, то используется команда **Редактировать элемент/ Преобразовать штриховку и символы**. После применения команды символы заполнения можно редактировать (переместить, повернуть, заменить на другой и т.п.) по отдельности либо группой (**Символ/Редактировать**), элементы штриховки редактируются как графические маски.

6. Подписи тематических объектов можно редактировать, удалять и создавать новые при помощи команд **Построения/Подпись**.

При редактировании подписи в окне параметров в строке **Ячейки подписи** можно изменить значения текстов.

7. Подписи можно также использовать для внесения дополнительной информации на чертёж. Подпишем типы конструкции дорожной одежды. Выберите команду **Подпись/Создать**.

- Укажите место расположения подписи.
- В окне параметров в строке **Ячейки подписи** откройте одноименный диалог при помощи кнопки .
- В строке **Значение** введите текст, например, *Тун 1*.
- Откройте список **Выбор границ** и выберите строчку *Граница снизу*.
- Закройте диалог (кнопка **ОК**) и примените построение.

8. Аналогичным образом подпишем второй поперечник *Тун 2*.

9. Подпишем слои дорожной одежды на поперечниках, также используя команду *Подпись/Создать*. При этом зададим количество ячеек по числу строк, необходимых для описания конструкции дорожной одежды (рис. 31.6).

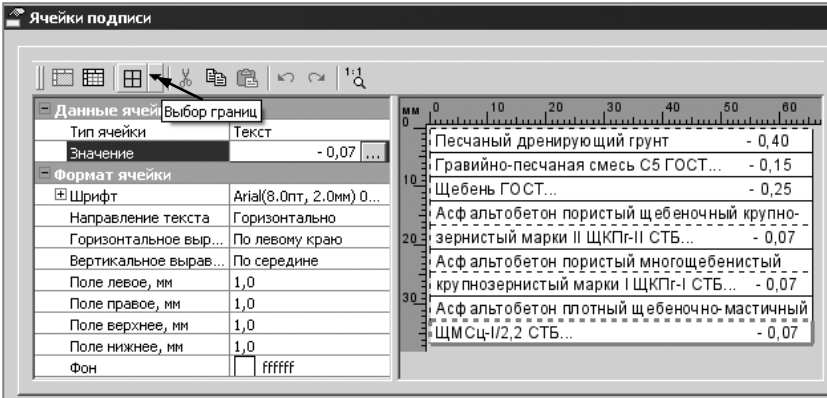




Рис. 31.6

10. Если нужно получить один проект, в котором будет храниться комплексный чертеж, можете объединить проекты чертежей профиля и плана при помощи команды *Правка/Редактирование объектов*.
- В рабочем окне прямоугольным или произвольным контуром выберите элементы активного проекта.
  - Нажмите кнопку *Переместить в слой* и укажите проект, в который переместятся выбранные элементы.
  - Примените построение <F12>.
11. Далее рассмотрим последовательность действий для вывода данных на печать.
- Выберите команду *Данные/Выпустить чертеж* .
- При этом в рабочем окне создаётся сетка по размеру бумаги в соответствии с настройками принтера.
- В окне параметров задайте настройки принтера и параметры печати (рис. 31.7).

*На заметку* При выборе в строке **Размер сетки** настройки **По размеру бумаги** чертёж будет печататься с искажением (сжиматься).

- При необходимости переместите границы сетки при помощи курсора мыши в режиме захвата линии .

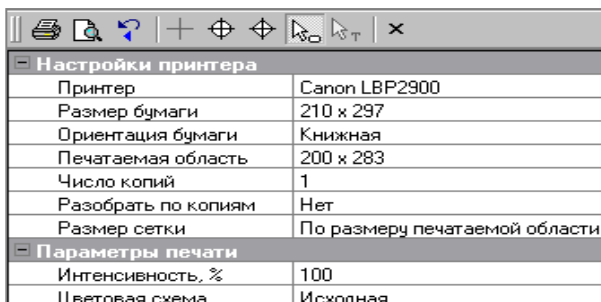




Рис. 31.7

- Укажите печатаемый фрагмент курсором в режиме выбора полигона .
- Отправьте чертёж на печать, активизировав кнопку **Печать**  на локальной панели инструментов.

*На заметку* На печать передаются все видимые элементы чертежа.

На этом знакомство с чертёжной моделью закончено.

## ИМПОРТ И ЭКСПОРТ ДАННЫХ

### ИМПОРТ И ЭКСПОРТ ПРОЕКТОВ, НАБОРОВ ПРОЕКТОВ

Для обмена проектами и наборами проектов между различными версиями системы ДОРОГИ служат файлы форматов PRX и OBX. Файлы этих форматов можно открывать (импортировать) и сохранять (экспортировать) непосредственно в самом приложении.

Формат **PRX** предусмотрен только при сохранении на локальный диск проектов типа план генеральный, план ОДД, план геологический, объёмы, компоновка чертежей, чертёж.

В файл формата **OBX** сохраняются свойства набора проектов (НП), древовидные структуры проектов плана, чертежной модели и все типы проектов, которые входят в данный набор проектов. В файл формата **OBX** могут быть сохранены разделяемые ресурсы.

Формат OBX также предусмотрен только при сохранении НП на локальный диск.

При импорте внешних данных выполняется контроль значений координат по оси Y на наличие номера зоны системы координат. По умолчанию номер зоны СК будет обрезан. Если номер зоны СК, указанный по оси Y, не будет соответствовать номеру зоны СК импортируемого файла или СК Набора проектов, то появится диалог **Системы координат**. С помощью этого диалога можно назначить или изменить систему координат для проекта, набора проектов, а также преобразовать импортируемые данные из одной СК в другую.

### ИМПОРТ / ЭКСПОРТ ФАЙЛОВ PRX




Экспорт выполняется при выборе команды **Сохранить проект как**, которая вызывается из контекстного меню проекта на панели **Проекты и слои**. При этом открывается стандартный диалог сохранения документа (рис. 32.1).



В нём выбирают путь сохранения файла. В поле **Имя файла** уточняют название, а в поле **Тип файла** выбирают версию системы, для которой будет выполнено сохранение проекта в формате PRX (рис. 32.1).

Импорт проектов может быть выполнен несколькими способами:

- при открытии файлов PRX и MPRX с помощью команды **Данные/**



**Открыть Проект** (проекты будут открыты в новом НП) или на панели **Проекты и слои** в новый узел текущего НП при помощи команд создания узлов – кнопки ,  и команды создания проекта ;

- при открытии другого проекта в существующем узел НП на панели **Проекты и слои** (команды **Открыть проект**  или **Открыть другой проект** ).

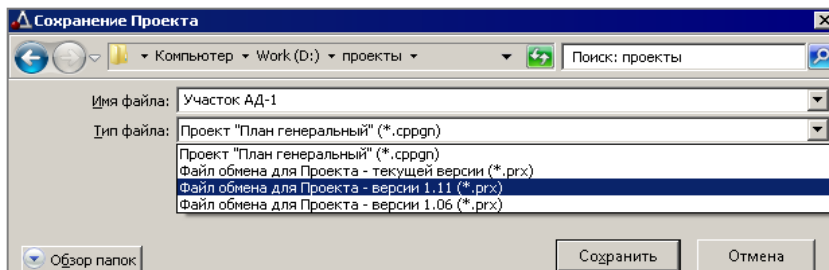


Рис. 32.1

При импорте проектов следует учитывать, что соответствие для разделяемых ресурсов определяется по кодам объектов классификатора (ОК) или именам (семантика, типы линий, штриховок), и если соответствующие свойства назначены для ваших разделяемых ресурсов, то импорт пройдет корректно.

Для импорта тематических объектов важную роль играет выбор систем кодирования в импортируемом файле и в классификаторе, с которым работает система. По умолчанию при импорте устанавливается соответствие систем с максимальным совпадением кодов.

*На заметку У тематических объектов есть код объекта, который создаётся программно, всегда существует и может быть изменён пользователем. Код объекта также может быть выбран в качестве системы кодирования при импорте.*

## ИМПОРТ / ЭКСПОРТ ФАЙЛОВ OBX

**Импорт Набора проектов** выполняется при помощи команды **Данные/Открыть Набор проектов**. Импорт НП выполняется аналогично импорту проектов.

**Экспорт Набора проектов** выполняется в окне плана при помощи команды **Сохранить Набор Проектов** как из меню **Данные** или контекстного меню на панели **Проекты и слои**. При условии сохранения НП на локальный диск можно выбрать тип файла **Файл обмена для Набора проектов (\*.obx)**.

## ИМПОРТ ПРОЧИХ ВНЕШНИХ ДАННЫХ

Система ДОРОГИ выполняет импорт файлов, подготовленных другими системами: каталоги объектов CREDO\_TER и CREDO\_MIX, текстовые файлы TXT, данные форматов DXF и DWG, TXF, SXF, MIF/MID, растровые файлы формата TMD, BMP, TIFF, CRF, PNG, JPG и файлы форматов LAS, TXT, CPC (облака точек), XML (кадастровые данные), ТороXML, файлов в формате SHP/DBF (Esri Shapefile), импорт высот SRTM (Shuttle Radar Topography Mission); данные, полученные в программах КРЕДО геодезической платформы (файлы GDS, ГНСС и пр.).

### ИМПОРТ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ

В систему ДОРОГИ импортируются текстовые файлы TXT и их вариант – файлы TOP, которые формируются системами КРЕДО ДАТ, CREDO\_TER (MIX).

Импорт текстовых файлов выполняется после открытия либо создания нового набора проектов при помощи команды **Данные/ Импорт данных – в Проект** (в окне параметров команды необходимо выбрать **Тип данных – Импорт текстового файла**), а также при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои** (см. главу 3). В первом случае данные будут созданы в выбранном слое указанного проекта, во втором – будет создан новый проект.

После выбора файла открывается утилита **Универсальный импорт пунктов**. Утилита импорта предназначена для чтения двух видов текстовых форматов: с разделителями и с дескрипторами.

Настройки импорта выполняются в шаблоне при помощи команды **Шаблон/ Свойства**. Шаблон может быть сохранен и использован для последующих импортов.

В **Свойствах шаблона** можно указать **Представление координат** каталога точек, что позволяет загрузить точки не только в прямоугольных координатах, но и, например, в геодезических или геоцентрических.

Для импорта необходимо выполнить следующие действия:

1. В левой части диалога интерактивно или используя команду **Правка/ Выбрать все** выбрать строки.
2. Добавить их в правую часть при помощи команды **Правка/ Конвертировать (добавление)**.
3. В правой части выбрать имена столбцов.  
Для этого надо кликнуть правой клавишей мыши по заголовку столбца и выбрать необходимый пункт из контекстного меню.
4. Выбрать команду **Файл/Импорт**.

## ИМПОРТ ДАННЫХ КРЕДО

В программу ДОРОГИ импортируются первичные материалы полевых съемок – файлы GDS КРЕДО ДАТ, результаты обработки спутниковых геодезических измерений – файлы КРЕДО ГНСС и другие данные, полученные в программах КРЕДО геодезической платформы.

Перечень данных, доступных для импорта, можно видеть в окне открытия документов в фильтре выбора по типу файла (рис. 32.2).

```
КРЕДО ДАТ (*.gds *.gds4 *.gds5 *.gdsm)
ТРАНСФОРМ (*.tmd)
КРЕДО ГНСС (*.gnss)
3D СКАН (*.lsc)
ВЕКТОРИЗАТОР (*.cvd)
ТРАНСКОР (*.ctp *.ctp3)
НИВЕЛИР (*.niv *.niv3)
РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ (*.dfs)
```

Рис. 32.2

Импорт файлов выполняется после открытия либо создания нового набора проектов при помощи команды

**Данные/ Импорт данных – в Проект** (в параметрах выбрать **Тип данных** – Импорт данных КРЕДО), а также при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои**.

В первом случае данные будут созданы в выбранном слое указанного проекта, во втором – будет создан новый проект.

Файл GDS создаётся в результате работы программы КРЕДО ДАТ и может содержать информацию о рельефных точках, тематических объектах и схемах плано-высотного обоснования, полярных измерений и тахеометрии.

Для импорта тематических объектов настроено соответствие кодов топографических объектов КРЕДО ДАТ объектам того же типа в системах CREDO III. При импорте тематических объектов также передаются те семантические свойства, у которых совпадают имена и типы.

### ИМПОРТ ОБЪЕКТОВ CREDO\_TER (CREDO\_MIX)

Импорт объектов CREDO\_TER (CREDO\_MIX) выполняется при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои** (см. главу 3).

При импорте соответствие для точечных и линейных тематических объектов определяется по выбранной системе кодирования в классификаторе. Для контуров ситуации назначается соответствие в виде региона или площадного объекта классификатора.

В первом случае будет создан регион с фоном и заполнением символами, во втором – площадной тематический объект. Соответствие для площадных объектов может быть сохранено в схеме соответствия.

### ИМПОРТ ФАЙЛОВ DXF, DWG

Импорт данных в формате DXF и DWG осуществляется при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои** (см. главу 3) и в соответствии с теми настройками, которые выполняются перед импортом.

При импорте можно настроить соответствие для точек, полилиний, контуров со штриховками и шрифтов. Настройки можно сохранить в схеме соответствия (кнопка **Сохранить**) (рис. 32.3).

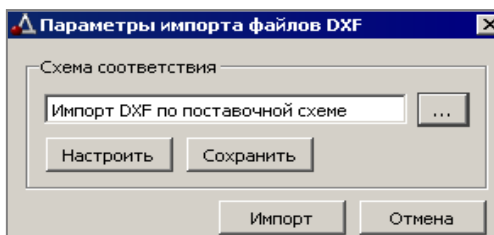


Рис. 32.3

Настройки соответствия

выполняются в мастере, который открывается при нажатии кнопки **Настроить** в диалоге **Параметры импорта файлов DXF** (рис. 32.3). Мастер состоит из нескольких страниц, на каждой представлены свойства одного типа данных файла.

Настройки выполняются в два этапа. На первом этапе настраиваются соответствия для свойств элементов всего файла.

Соответствие назначается:

- Для типов линий – в виде типа линии графической маски и/или линейного объекта классификатора (рис. 32.4).

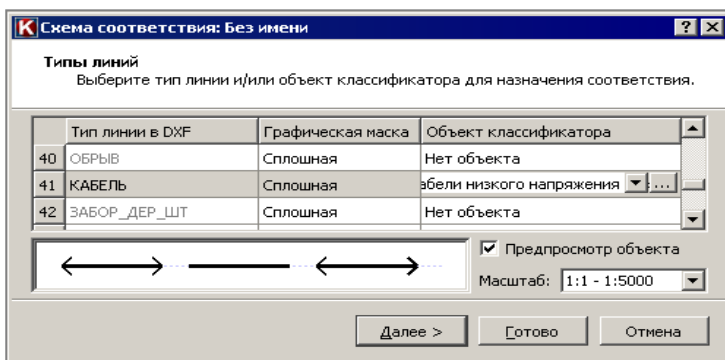


Рис. 32.4

- Для типов штриховок – в виде штриховки региона и/или площадного объекта классификатора.
- Для блоков (рис. 32.5) – в виде ситуационной точки (без высоты или с высотой), рельефной точки, точечного объекта классификатора.
- Если соответствие не назначается, то блоки передаются в виде отдельных графических масок, текстов, регионов.

Если блоки импортируются как точки, то имя атрибута блока передается как имя точки, а координата  $Z$  импортируется как отметка точки. Если блоки импортируются как точечный объект, то при совпадении имён атрибутов блоков и семантических свойств ТТО значения атрибутов импортируются в значения семантических свойств, а координата  $Z$  импортируется как отметка ТТО.

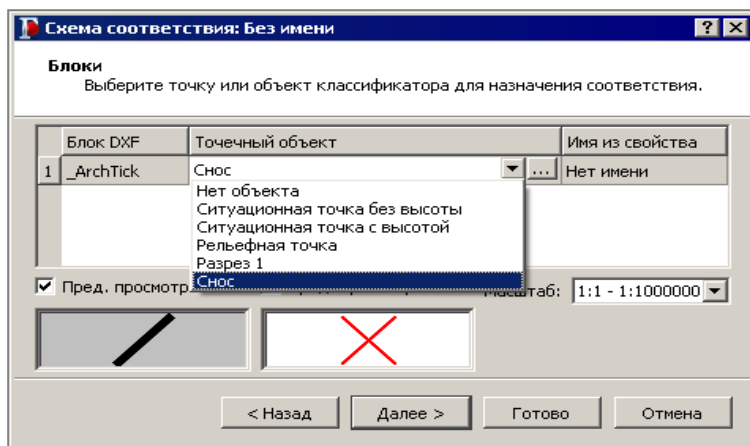


Рис. 32.5

- Для шрифтов формата SHX – в виде шрифтов формата TrueType.
- На втором этапе настраиваются соответствия для типов элементов по каждому слою (рис. 32.6).

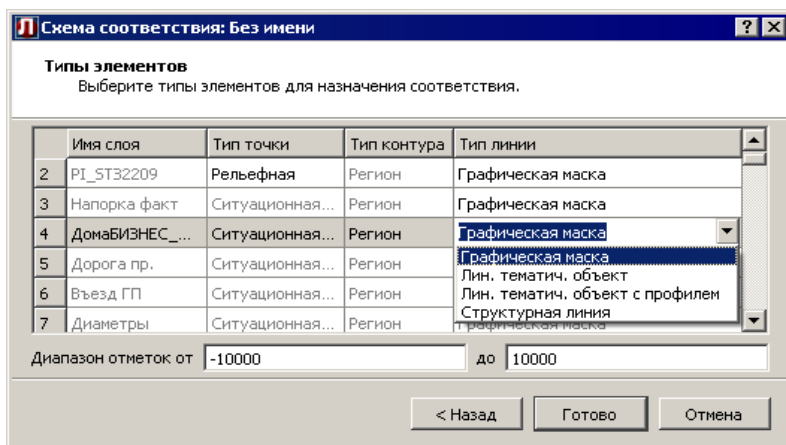


Рис. 32.6

Соответствие назначается:

- Для точек – в виде ситуационной точки без высоты, или ситуационной точки с высотой, или рельефной точки.
- Для контуров – в виде региона или площадного тематического объекта.
- Для линий – в виде графической маски, или линейного тематического объекта, или структурной линии.

Если линия является 3D-полилинией, то в соответствии со значениями координаты *Z* на её вершинах создаются профили линейных тематических объектов или структурных линий.


### ИМПОРТ DXF,DWG В ПРОФИЛЬ ТРАССЫ ИЛИ ЛТО


Команда **Данные/Импорт DXF,DWG** в НП профилей предназначена для импорта данных по геометрии продольного профиля в проекты трассы АД и ЛТО.

Данные попадают в окно **Продольный профиль** с возможностью их дальнейшей трансформации.

После выбора файла одного из форматов – DXF, DWG, выполняется импорт и открывается протокол с результатами импорта.




*На заметку* Протокол можно отредактировать и сохранить на диске в виде текстового файла.


В окне параметров команды появятся кнопки вызова методов трансформации данных, а также кнопка импорта данных .

Кнопка  применяет построение. Данные сохраняются в проекте **Профили**, в группе слоев со следующей структурой:

- на первом уровне – слой с именем файла импорта,
- на уровень ниже – остальные слои файла импорта.

### Методы трансформации данных

Методы **Масштабировать по горизонтали** , **Масштабировать по вертикали** , **Масштабировать произвольно**  – изменяют масштаб данных по горизонтали, по вертикали, произвольно в зависимости от соотношения размеров исходного и конечного векторов масштабирования.

Метод **Переместить**  – выполняет перемещение проимпортированных данных по направлению созданного вектора.

Перемещение может выполняться различными способами: *Произвольно*, *Вертикально* или *Горизонтально*.

### ИМПОРТ РАСТРА

Импорт растра выполняется после открытия либо создания нового набора проектов при помощи команды **Данные/ Растровые подложки**, а также при создании нового проекта импортом внешних данных (**Импорт растра**) на панели **Проекты и слои**. При импорте растра из меню **Данные** открывается диалоговое окно **Управление растровыми подложками** (рис. 32.7). Импортируемая подложка добавляется по умолчанию в активный слой текущего проекта.

После импорта этот слой можно изменить на панели **Параметры объекта** (рис. 32.7).

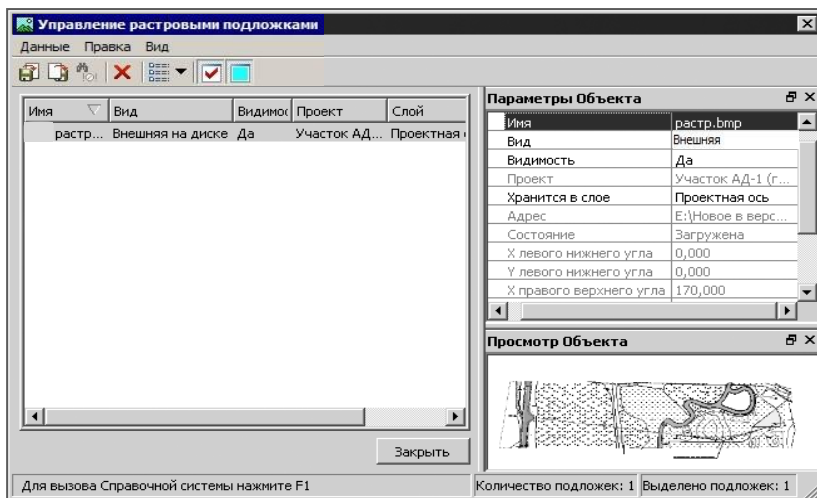


Рис. 32.7

Также на этой панели можно выполнить следующие настройки:

- изменить вид подложки: *Внутренняя* или *Внешняя* (хранится как отдельный файл на диске или в хранилище документов),
- управлять видимостью подложки в графическом окне,
- редактировать имя подложки.

**Смотри также** *Подробнее об импорте и экспорте растровых подложек можно почитать в документе «Управление растровыми подложками», который находится в папке Документация\Дополнительные сведения на установочном диске.*

## ИМПОРТ ФАЙЛОВ MIF/MID

Импорт данных в формате MIF/MID осуществляется при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои**. Импортируются пары файлов, которые находятся в выбранном каталоге. При импорте файлов элементы каждой пары MIF/MID создаются в отдельном слое с именем, соответствующим имени файлов MIF/MID.

При импорте можно настроить соответствие для символов, полилиний и полигонов. Настройки выполняются в диалоге **Параметры импорта файлов MIF/MID** и аналогично импорту DXF могут быть сохранены в схеме соответствия. Настройки выполняются в два этапа.

На первом этапе в мастере, который открывается кнопкой **Настроить**, назначаются соответствия свойств элементов для всего файла:

- для типов линий – в виде типа линии графической маски и/или линейного объекта классификатора;
- для типов штриховок – в виде штриховки региона и/или площадного объекта классификатора;
- для символов – в виде текста, или точки, или точечного объекта классификатора.

При выборе для типов линий, штриховок или символов тематических объектов в графе **Семантика** можно сопоставить семантические свойства импортируемого объекта семантическим свойствам выбранного тематического объекта.

На втором этапе (кнопка **Выбрать**) настраиваются соответствия для типов элементов по каждому слою:

- для точек – в виде ситуационной точки без высоты, ситуационной точки с высотой, рельефной точки;
- для контуров – в виде региона или площадного тематического объекта;
- для линий – в виде графической маски, или линейного тематического объекта, или структурной линии.

Имена и отметки точек могут быть импортированы из выбранных свойств. Профили линейного тематического объекта или структурной линии могут быть созданы по выбранному свойству.

### ИМПОРТ ФАЙЛОВ ФОРМАТА SHP/DBF

Импорт *shape-файлов* в формате SHP/DBF (Esri Shapefile) выполняется при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои**. Для импорта в диалоге **Новый проект** необходимо выбрать соответствующий тип данных – **Импорт файлов SHP/DBF** и указать каталог с shape-файлами. Далее настройки импорта данных и порядок действий аналогичны импорту файлов MIF/MID.

### ИМПОРТ ФАЙЛОВ TXF/SXF

Импорт данных в формате TXF/SXF осуществляется при создании нового проекта импортом внешних данных на панели **Проекты и слои**. Импортируются текстовые (TXF) и бинарные (SXF) файлы обменного формата Панорамы.

При импорте можно настроить соответствие для точечных, линейных, площадных объектов, которые ссылаются на классификатор Панорамы, и их семантики. Настройки могут быть сохранены в схеме соответствия (кнопка **Сохранить**) (рис. 32.8).

Настройки выполняются в мастере, который открывается по кнопке **Настроить** в диалоге **Параметры импорта файлов \*.txf, \*.sxf** (рис. 32.8).



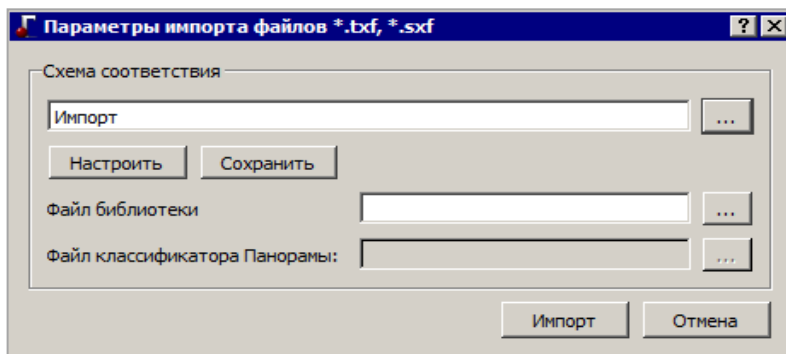


Рис. 32.8

При назначении соответствия можно использовать файл библиотеки *gisacces.dll* и файл классификатора Панорамы формата RSC. Если используются эти файлы, то в мастере при назначении соответствия будут отображаться имена объектов, иначе будут отображаться коды. Кроме того, если эти файлы не используются, то нельзя назначить соответствие семантических свойств семантике Панорамы.

Соответствие назначается:

- для линейных объектов – в виде типа линии графической маски или линейного объекта классификатора;
- для площадных объектов – в виде штриховки региона или площадного объекта классификатора;
- для точечных объектов – в виде ситуационной точки без высоты, или ситуационной точки с высотой, или рельефной точки, или точечного объекта классификатора;
- для семантики Панорамы – в виде семантических свойств.

Имена точек могут быть импортированы из выбранных атрибутов.

Отметки точек и точечных тематических объектов также могут быть импортированы из выбранных семантических свойств или отметок точечного объекта Панорамы.

Если узлы линейного объекта имеют отметки, то в соответствии с этими отметками создаются профили линейных тематических объектов или структурных линий.

### ИМПОРТ ОБЛАКОВ ТОЧЕК

Импорт облаков точек (например, данных лазерного сканирования) в форматах LAS, CPC, TXT осуществляется на панели **Список облаков**. Здесь же предусмотрены команды для работы с облаками точек, в том числе для создания рельефных точек.

В результате в окне плана создаются точки, которые можно захватывать в различных построениях, но нельзя редактировать.

По облаку точек можно создать разрезы для трасс АД, ЛТО и СЛ. В окне 3-D вида реализована отрисовка облаков точек наряду с другими элементами плана.

### ИМПОРТ ДАННЫХ ФОРМАТА XML

Импорт кадастровых данных формата XML (КВ, КПТ, МП, все ТП, Карта (План) зоны, Карта (План) границы, Кадастровый паспорт ОКС) осуществляется при создании нового проекта – тип **Сведения ЕГРН** – импортом внешних данных на панели **Проекты и слои** (рис. 32.9) и в соответствии с теми настройками, которые установлены перед импортом.

При импорте можно настроить соответствие для кадастровых объектов (земельный участок (ЗУ), здание, помещение, линейное сооружение и т.д.). Настройки могут быть сохранены в схеме соответствия.

В настройках импорта открываются параметры (рис. 32.10):

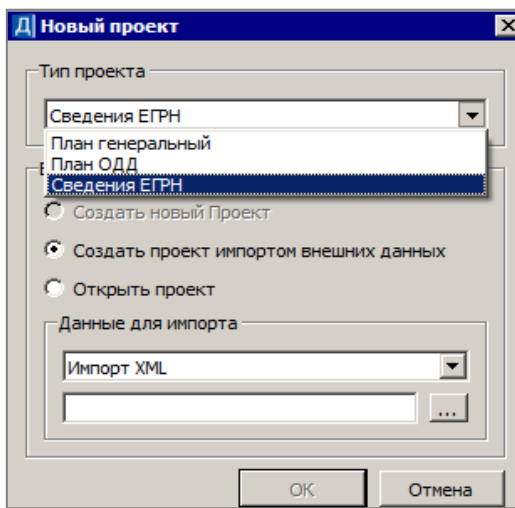


Рис. 32.9

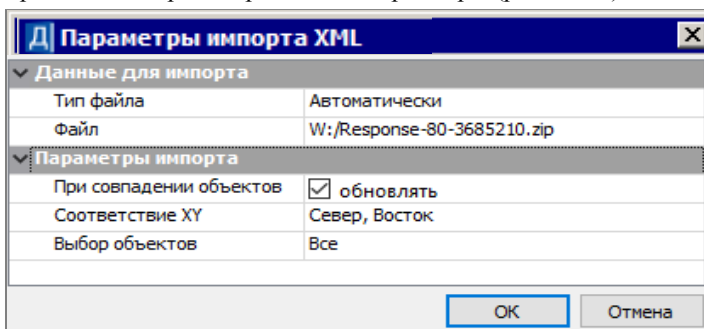



Рис. 32.10

- **При совпадении объектов – Обновлять** – настройка актуальна при импорте данных в существующий проект, так как объекты проекта будут сравниваться с импортируемыми. В результате импорта дублируемые объекты будут заменены, а новые объекты – добавлены.

Если в настройке указать значение **Не обновлять**, дублируемые объекты не будут импортироваться.

- **Соответствие XY – Не Восток, Север** устанавливается в том случае, когда в импортируемом файле необходимо поменять значения координат X и Y местами.
- **Выбор объектов** – по кнопке  можно выбрать, какие объекты из файла необходимо импортировать в систему.

Основное назначение проекта **Сведения ЕГРН** – чтение кадастровых XML-файлов. Помимо самого импорта такого файла, в проекте можно:

- найти объекты по заданным параметрам;
- посмотреть информацию о кадастровых объектах (семантические свойства и месторасположение объекта);
- преобразовать координаты проекта (по заданным параметрам, по совмещенным пунктам, в другую СК);
- сохранить данные проекта в виде растровой подложки.

Проект **Сведения ЕГРН** имеет свою специфическую особенность: окно **Слои** синхронизировано с графическим окном системы, т.е. в окне **Слои** будут видны слои только тех объектов, которые на текущий момент отображаются в графическом окне, а не всего проекта в целом.

В окне **Слои** проекта **Сведения ЕГРН** изначально могут отображаться только те кадастровые объекты, у которых есть геометрия. Это значит, что если у участка есть точки и границы и он отображается в графическом окне, то он будет отображаться и в окне слоёв. Объекты без геометрии в графическом окне не отображаются, поэтому и в окне слоёв их не будет. При этом стоит учитывать, что объекты отображаются с учётом упрощённой отрисовки.

Например, если в графическом окне отображается весь проект, то в окне слои будут отображаться самые «крупные» объекты проекта: границы кварталов, зон и т.д. По мере увеличения изображения в графическом окне в окне слоёв будут появляться новые объекты: земельные участки, ОКСы и т.д. (с учётом их отображения в графическом окне).

## ИМПОРТ ДАННЫХ ФОРМАТА ТОРОXML (LANDXML)

Импорт данных в формате ТороXML предназначен для обмена данными по цифровой модели поверхности и ситуации (созданной в первую очередь в программных продуктах на платформе CREDO III) с другими программными продуктами. Кроме геометрических характеристик, передаются все прочие параметры элементов, в том числе подписи, названия и значения семантических свойств. Предусмотрен импорт системы координат, графических масок и регионов.

Импорт файлов ТороXML выполняется после открытия либо создания нового набора проектов при помощи команды **Данные/ Импорт**

**данных в Проект** (в параметрах необходимо выбрать **Тип данных – Импорт ТороXML**), а также при создании нового проекта импортом внешних данных на вкладке **Проекты и слои** панели управления (см. главу 3). В первом случае будут созданы новые слои в активном проекте, во втором – будет создан новый проект.


**На заметку** В программных продуктах на платформе CREDO III в командах импорта файлов ТороXML возможен выбор и импорт файлов формата LandXML версии 1.2. При импорте могут быть созданы точки, поверхности и трассы.

### ИМПОРТ МОДЕЛИ ПО ШАБЛОНАМ

Импорт модели по шаблонам выполняется одноименной командой меню **Данные/ Импорт**. В результате импорта всегда создаются новые проекты План генеральный.

Состав проектов и их количество зависит от конкретного формата и шаблона, который используется при импорте.

Можно выполнить импорт данных цифровых моделей поверхности и ситуации. Кроме геометрических характеристик, будут переданы и параметры элементов ситуации, в том числе подписи, названия, значения семантических свойств.

В поставку включены готовые шаблоны импорта/экспорта модели, их адрес указан в диалоге **Настройки системы** в строке **Адрес шаблонов импорта/ экспорта** на вкладке **Служебные папки и файлы** (команда **Установки/ Настройки системы** ).

### ИМПОРТ ВЫСОТ SRTM

Выполняется импорт данных по отметкам рельефа из открытого источника (результаты радарной съемки SRTM), расположенного по адресу <https://dds.cr.usgs.gov/srtm/>.

Так как сервис хранит данные на всю территорию Земли, то для корректной работы команды требуется выбор системы координат (меню **Установки/ Свойства Набора проектов/ Система координат**) и построение контура, чтобы ограничить объем импортируемых данных. Импорт в НП с локальной СК невозможен. В таком случае система предложит выбрать другую систему координат (рис. 32.11).

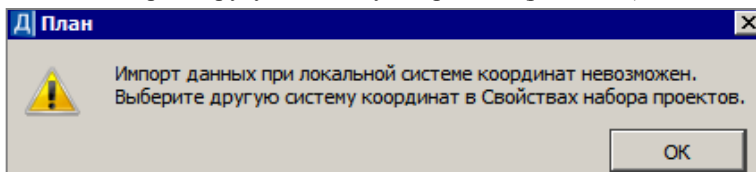


Рис. 32.11

Порядок импорта следующий:

- Вызвать команду **Данные/Импорт/Высот SRTM**;
- В окне параметров выбрать слой активного проекта, в который будут импортироваться данные;
- В графическом окне построить контур (курсор в режиме указания точки) или выбрать существующий ПТО/регион (курсор в режиме выбора полигона). В границах данного контура будут импортироваться высоты SRTM.

**На заметку** Если на текущий момент работы отсутствует соединение с сервером, то об этом появится сообщение (рис. 32.12).

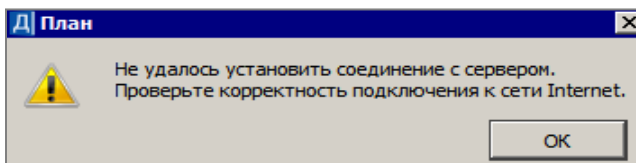


Рис. 32.12

В итоге применения команды импорта получаем рельефные точки в указанной области плана.

## ЭКСПОРТ РАЗЛИЧНЫХ ДАННЫХ

В программе ДОРОГИ помимо экспорта проектов в файлы PRX и OBX предусмотрены различные виды экспорта данных.

1. Экспорт данных в другие проекты системы.
2. Экспорт данных в файлы, используемые в других программах: точек – в текстовый файл TXT, чертежей – в файлы DXF, модели плана – в растровые форматы (BMP, JPEG, TIFF, PNG, PDF) и в файлы формата ТороXML.
3. Экспорт модели плана и чертежа в файлы форматов DXF и DWG.
4. Экспорт модели плана в MIF/MID.
5. Экспорт модели плана в TXF.
6. Экспорт модели по шаблонам.
7. Экспорт профилей в DXF.

### ЭКСПОРТ ДАННЫХ В ПРОЕКТ

В системе ДОРОГИ возможен экспорт всех или части данных в другой проект системы. Для этого могут быть использованы команды: **Экспорт модели – в Проект** (меню **Данные**), **Экспорт группы/ Группа – в Проект**, **Редактирование элементов** (команда на локальной панели инструментов **Переместить в слой**) в меню **Правка**.

Во всех этих командах возможно копирование или вырезка данных.

При экспорте модели в проект осуществляется вырезка или копирование всех элементов модели, выбранных произвольным контуром.

При этом в зависимости от выбранной настройки параметра **Сохранение данных** (рис. 32.13) будет создаваться отдельный проект в данном наборе проектов или проект на локальном диске (файл формата PRX текущей версии, или версии 1.06, или версии 1.11).

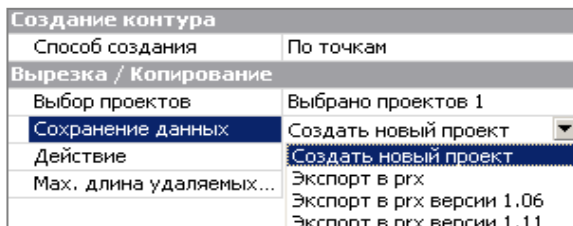


Рис. 32.13

Экспортировать фрагмент модели можно как из одного проекта, так и из нескольких.

Выполнять экспорт проектов можно и в плане, и в чертежной модели. Линейные и площадные объекты при пересечении контуром разрезаются на части.

При экспорте группы в проект, как и при экспорте модели в проект, создается новый отдельный проект в данном наборе проектов, но экспортируются только те элементы, которые предварительно включены в группу. Экспорт группы возможен только в плане.

**На заметку** *Группа создаётся с помощью команды **Правка/Группа элементов**.*


При редактировании элементов перемещение выполняется в новые или существующие слои проектов (с сохранением либо без сохранения иерархии слоёв). Выбор элементов выполняется интерактивно непосредственно в самой команде с использованием фильтров.

Перемещение элементов в слой возможно в плане и чертежной модели.

## ЭКСПОРТ ДАННЫХ В ФАЙЛЫ

### ЭКСПОРТ В ФАЙЛ TXT

Реализован экспорт координат элементов в текстовые файлы настраиваемых форматов, в том числе в форматы электронных тахеометров.

Для этого служит команда **Экспорт/ Точек – по шаблону**  в меню **Данные**.

Выбор элементов для экспорта происходит путем группового захвата элементов – можно выбрать данные из всех видимых проектов НП.

В окне параметров предусмотрен фильтр для выбора элементов, настройка нумерации точек (**Объекты = Учитывать** – нумерация каждого объекта начинается с заданного начального номера; **Не учитывать** – сквозная нумерация в пределах всего создаваемого файла), настройка аппроксимации линий, определения отметок и представления координат. Здесь же можно выполнить преобразование координат относительно системы координат набора проектов, в том числе и преобразование прямоугольных координат в широту–долготу (рис. 32.14).

<b>Условия выбора</b>	
Выбор по фильтру	Да
<b>Имена точек</b>	
Нумеровать	Все
Объекты	<input checked="" type="checkbox"/> Учитывать
Начальный номер	100
<b>Линейные элементы</b>	
Способ создания	Аппроксимировать
Шаг аппроксимации, м	0,10
<b>Отметки</b>	
Интерполировать	Все
Слой с данными	Рельеф
<b>Система координат</b>	
Соответствует проекту	Нет
Наименование	BL_WGS84 - SC_002 ...
Проекция	LongLat
Датум	WGS 84 - D_001
Эллипсоид	GRS 1980 - EI_032
<b>Широта/Долгота</b>	
Единицы измерения	Градусы
Формат	ГГГГ.ММ.СС.ххх

Рис. 32.14

Отметки точек могут определяться разными способами – варианты настройки в поле параметра **Отметки/ Интерполировать** (рис. 32.14):

- *Нет* – точки экспортируются с реальными отметками или без них.
- *Без отметок* – выполняется интерполяция отметок только для точек без отметок, узлов линий, точек аппроксимации.
- *Без отметок и  $= 0$*  – выполняется интерполяция отметок только для точек без отметок, узлов линий, точек аппроксимации и точек с нулевыми отметками.
- *Все* – выполняется интерполяция отметок для всех точек и узлов.

Для интерполяции следует указать слой с поверхностью.

После применения (кнопка ) открывается диалог **Экспорт точек по шаблону** (рис. 32.15).

Просмотр:					
1,	297480.449,	83760.162,	235.738,		
2,	297503.718,	83770.806,	236.031,		
3,	297491.903,	83774.066,	236.029,		
4,	297481.702,	83766.726,	235.828,		
5,	297514.048,	83757.584,	235.927,		

Рис. 32.15

В нем можно открыть существующий шаблон, отредактировать его или создать новый шаблон и сохранить его в файл.

*На заметку* Функциональность шаблонов позволяет создавать текстовые файлы произвольных форматов, в т.ч. пригодных для передачи каталогов координат в электронные тахеометры. Актуальные версии специализированных шаблонов для наиболее распространенных тахеометров можно получить через службу техподдержки компании.

При помощи кнопки **ОК** выполняется экспорт в файл – открывается диалог сохранения файла формата TXT.

Кнопка **Экспорт в прибор** запускает утилиту обмена данными.

Кнопка **Отмена** закрывает диалог экспорта – можно вернуться к выбору точек и настройкам в окне параметров команда **Экспорт/ Точек – по шаблону** (рис. 32.14).

#### ЭКСПОРТ ГРУППЫ ТОЧЕК В ФАЙЛ TXT

В системе ДОРОГИ в плане возможен экспорт точек в текстовый файл при помощи команды **Экспорт группы/Точки – в формат TXT** меню **Правка**. До выполнения экспорта элементы должны быть включены в группу с помощью команды **Правка/Группа элементов**.

В зависимости от элементов, входящих в состав группы, файл может содержать:

- координаты (X,Y, H) и имена точек;
- координаты всех узлов и точек аппроксимации криволинейных звеньев полилиний, на которые опираются включенные в группу маски и контуры.

При этом в шаблоне можно выбрать необходимые поля и настроить точность представления данных в них. Кроме этого, шаблоны можно сохранять для последующего использования.

#### ЭКСПОРТ В DXF, DWG В ЧЕРТЕЖНОЙ МОДЕЛИ

В чертёжной модели возможен экспорт в файлы форматов DXF, DWG при помощи команды **Данные/Экспорт/Модели – в DXF, DWG**.

Такой вид экспорта предусматривает формирование файлов DXF, DWG, которые визуально максимально соответствуют чертежу, сформированному в чертёжной модели. Но при этом нарушается целостность линейных объектов, в частности, элементы условного знака линейного объекта передаются штриховками.

Объекты для экспорта выбираются прямоугольным контуром. В контур попадают все объекты, которые пересекаются контуром или располагаются внутри контура.

Экспорт элементов производится всегда в координатах листа чертежа.



Получить в форматах DXF/DWG данные в координатах модели, в том числе с координатой Z, можно в окне плана при помощи команды **Данные/ Экспорт/ Модели – в DXF, DWG**.

### ЭКСПОРТ МОДЕЛИ – В РАСТР

В системе ДОРОГИ есть возможность экспорта растра из модели в виде графических файлов в формате BMP, PNG, TIFF, PDF и JPEG (команда **Данные/Экспорт/Модели – в растр**).

Предусмотрен экспорт данных плана и чертежей.

В растр передаются все фактически видимые элементы, включая фрагменты растровых подложек и веб-карты. Кроме этого, в растре учитываются настройки прозрачности слоёв и веб-карт.

Область данных для экспорта определяется прямоугольной рамкой, которая создаётся указанием или захватом точек.

В окне параметров можно уточнить размеры рамки, выбрать цветность растра и настроить разрешение (количество пикселей на 1 см).

Также предусмотрена возможность создавать файл привязки, в котором хранится информация о координатах создаваемого растра. Такой растр, при последующем импорте с одноименным файлом привязки, будет «посажен» на свои координаты.

Размер растра (параметры **Ширина** и **Высота**) определяется следующим образом: размеры участка модели, выделенного рамкой, пересчитываются в сантиметры растра с учётом масштаба съёмки.

Например, мы выбираем участок съёмки размером 250x250 м. При этом для съёмки в масштабе 1:500 будет создан растр размером 50x50 см, а в масштабе 1:1000 – 25x25 см.

Значение максимального разрешения растра зависит от его размера и обусловлено величиной допустимого объёма передаваемой информации. Чем больше размер растра, тем меньше величина максимального разрешения.

### ЭКСПОРТ МОДЕЛИ – В ТОРОXML (LANDXML)

Подробно о формате ТороXML написано в разделе **Импорт данных формата ТороXML (LandXML)**.

Экспорт выполняется для всех данных активного проекта плана (можно выбрать слои проекта) без каких-либо настроек при помощи команды

**Данные/ Экспорт/ Модели – в ТороXML** (рис. 32.16).

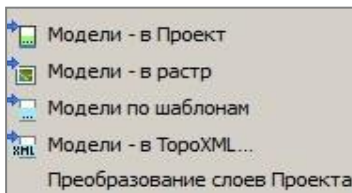


Рис. 32.16

*На заметку* Формат ТороXML разработан на основе формата LandXML версии 1.2. В других программных продуктах, поддерживающих формат LandXML, при импорте файлов ТороXML будут передаваться точки, поверхности, план и профиль трассы, участки.

*Некоторые элементы, например, подписи тематических объектов, горизонталы, линии откосов, характерные для продуктов CREDO 3D, дублируются в виде простых объектов: отдельных линий и текстов. Импорт этих объектов возможен только в случае доработок для импорта файлов ТороXML.*

## ЭКСПОРТ МОДЕЛИ В ФАЙЛЫ ФОРМАТОВ DXF/DWG, MIF/MID, TXF

Программа ДОРОГИ позволяет выполнить экспорт модели плана в другие приложения: AutoCad, MapInfo и Панорама.

Экспорт выполняется для проектов набора проектов или определенных слоев проектов без выбора отдельных фрагментов.

Экспорт выполняется в реальных координатах, с отметками для элементов, у которых они заданы. Единицы измерения – метры. При этом для элементов, которые подчиняются генерализации, учитывается масштаб съемки.

Сохраняется геометрия и целостность линейных объектов (в форматах DXF, DWG при условии, что назначено соответствие).

Экспортируются значения семантических свойств с учетом возможностей каждого приложения.

Экспорт элементов выполняется с учетом фильтров видимости элементов и индивидуальной видимости в свойствах объекта.

Последовательность действий экспорта.

1. В меню **Данные/ Экспорт** (рис. 32.17) выбираем соответствующую команду.

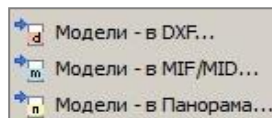


Рис. 32.17

2. В окне **Параметры** (рис. 32.18) задаём настройки экспорта в определённой последовательности:

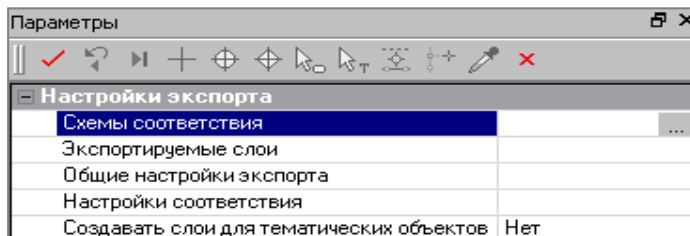


Рис. 32.18

- настроить схему соответствия (создать/открыть) – параметр **Схемы соответствия**;
- выбрать проекты набора проектов или определенные слои проектов – параметр **Экспортируемые слои**;
- выполнить общие настройки экспорта элементов системы – параметр **Общие настройки экспорта**;
- настроить соответствие для объектов классификатора, линий и штриховок – параметр **Настройки соответствия**;
- задать настройку: создавать либо не создавать слои для тематических объектов (для DXF/ DWG и MIF/MID).

### НАСТРОЙКИ DXF/DWG

При настройке соответствия используются текстовые файлы с описанием штриховок, мультилиний, типов линий и символов, которые используются при описании типов линий AutoCad.

Пути к файлам на диске указываются при выборе параметра **Внешние данные** (рис. 32.19).

Элементы поверхности (точки, подписи точек, ребра треугольников, структурные линии, линии откосов, горизонталы и их подписи) могут создаваться в одном, а именно, в исходном слое или в отдельных слоях – параметр **Элементы поверхностей/ Создавать отдельные слои = Да/ Нет** (рис. 32.19).

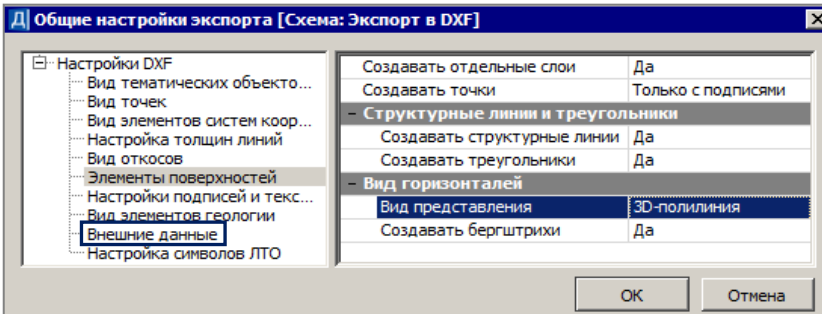


Рис. 32.19

Если создаются отдельные слои, то это будут дополнительные слои, имена которых образуются из имени исходного слоя и типа соответствующего элемента поверхности. Экспортировать точки поверхности можно как все, так и только точки с подписями (параметр **Элементы поверхностей/Создавать точки**).

Подписи тематических объектов также можно экспортировать в отдельные слои. Для этого в параметре **Вид тематических объектов и**

**подписей/Слой подписей** необходимо установить требуемое значение: *В слое объекта, По объектам* или *Все подписи в новом*.

### НАСТРОЙКИ MIF/MID

При настройке соответствия для точечных элементов выбираются символы – **Диалог выбора символа** (рис. 32.20) или задаются номера символов и название шрифтов (может не совпадать с именем файла шрифта).

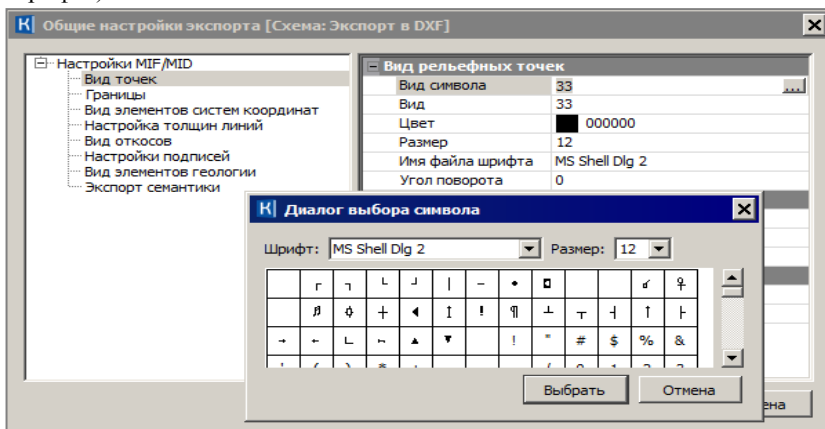


Рис. 32.20

Для линейных элементов задаются номера типов линий в файле формата PEN, для площадных – номер шаблона штриховки.

### НАСТРОЙКИ ПАНОРАМЫ

При настройке соответствия используются точечные, линейные, площадные объекты классификатора Панорамы.

Выбрать файл классификатора Панорамы формата RSC можно в том случае, если предварительно выбран файл библиотеки *gisacces.dll* (параметр **Файл библиотеки и классификатора**).

В общих настройках экспорта задается соответствие для точек, элементов поверхностей, семантических свойств.

3. Для выполнения экспорта, после того как все настройки будут заданы, применяем построение .
4. В открывшемся диалоге сохранения данных задаём путь и имя экспортируемого файла.

**На заметку** При экспорте в MIF/MID для каждого экспортируемого слоя создаётся пара файлов. Имена файлов соответствуют именам слов для экспорта.

**На заметку** *Имена слоёв определяются из параметра **Имя слоя для экспорта** (диалог **Настройка соответствия**). Если имена слоев для экспорта совпадают, то в файлах MIF/MID элементы этих слоев будут созданы в одной паре файлов.*

**Смотри также** *Настройки схемы соответствия, общие настройки экспорта и настройки соответствия объектов классификатора, линий и штриховок подробно описаны в справке <F1>.*

## ЭКСПОРТ МОДЕЛИ В IFC

Система ДОРОГИ позволяет выполнить экспорт данных модели плана в обменный формат IFC при помощи команды **Данные/Экспорт/Модели – в IFC** или с дополнительной панели для окна **3D-модель**

(кнопка **Сохранить** 

После активизации одной из команд открывается стандартный диалог сохранения файлов. Тип создаваемого файла – **Информационная модель (\*.ifc)**

Экспорт производится согласно настройкам схемы соответствия 3D-объектов. Если схем несколько, то используется схема, расположенная первой в списке.

В результате экспортируются следующие типы элементов: ПТО, ЛТО, ТТО, триангуляция (проекты **План генеральный**); дорожные знаки, точечная, линейная и площадная разметка (проекты организация движения **План ОДД**); 3D тела (конструкция трассы дороги, модели из файлов IFC, ссылки на которые хранятся за ТТО).

**На заметку** *Если в проекте присутствуют элементы модели в виде файлов IFC (например, если за ТТО хранится ссылка на файл IFC), то такой файл будет экспортироваться отдельно.*

## ЭКСПОРТ МОДЕЛИ ПО ШАБЛОНАМ

Выполняется экспорт данных по всем выбранным проектам типа **План генеральный** в соответствии с предварительно подготовленным шаблоном преобразования данных.

В поставку включены готовые шаблоны *импорта/экспорта данных*, их адрес указан в строке **Адрес шаблонов импорта/экспорта** на вкладке **Служебные папки и файлы** в диалоге **Настройки системы – команда**

**Установки/ Настройки системы** 

**На заметку** *Для получения дополнительной информации по созданию шаблонов импорта/экспорта модели и условиям их разработки обращайтесь в службу [техподдержки](#).*

Экспорт выполняется командой **Экспорт/ Модели по шаблонам** меню **Данные** (рис. 32.16). В параметрах команды можно выбрать требуемый формат (список зависит от наличия шаблонов) и проекты для экспорта.

В результате экспорта будут созданы файлы требуемого формата, содержащие данные цифровых моделей поверхности и ситуации. Кроме геометрических характеристик, могут быть переданы и параметры элементов ситуации, в том числе подписи, названия, значения семантических свойств.

### ЭКСПОРТ ПРОФИЛЕЙ В DXF

Данные профилей линейных объектов (монотрассовых АД и ЛТО) можно экспортировать с помощью команды **Экспорт профилей - в DXF** меню **Данные** в окне Профиль.

Объект экспортируется без возможности выбора отдельных элементов объекта.

В процессе экспорта передаются все типы профилей, в том числе актуальные и неактуальные маски, пересекаемые тематические объекты (ТО), снесенные объекты (ТТО, ЛТО), геологические слои, графические границы геологических слоев.

Данные по поперечникам, элементы сеток, отметки, ординаты, размеры, развернутый план, полилинии, примитивы, тексты, регионы не экспортируются.

В общем случае в результате экспорта создается каталог со следующими файлами:

- **Профиль.DXF** – в файле описываются данные всех типов профилей, пересекаемые тематические объекты, снесенные объекты, геологические слои, графические границы геологических слоев.
- **План.DXF** – в файле описываются данные о плановом положении трассы АД или ЛТО, что необходимо для однозначного соответствия данных по плану и профилю.
- **Пикетаж.TXT** – в файле описываются данные о шаге пикетажа и интервалах рублености.
- **Пересекаемые ТО.TXT** – в файле описываются данные о семантических характеристиках пересекаемых тематических объектов.
- **Геология.TXT** – в файле описываются характеристики слоев и границ слоев.

### Особенности передачи данных

Профили экспортируются в виде полилиний, полученных аппроксимацией исходной полилинии, на которую опираются маски. Дополнительно экспортируются элементы базовой геометрии, на которые опирается исходная полилиния, в виде примитивов, поддерживаемых AutoCAD.

Пересекаемые ТО на профиле создаются в виде блоков с атрибутами, которые описывают семантику. При этом может дополнительно создаваться текстовый файл с описанием геометрических и семантических характеристик.

Снесенные объекты на профиле: точечные объекты (в модели представляют собой символы) создаются в виде блоков; линейные объекты – в виде полилиний, семантика отсутствует.

Геологические слои представляют собой штриховки, в названии которых описываются параметры слоя. При этом свойства геологических слоев могут дополнительно дублироваться в текстовом файле.

Границы геологических слоев представляют собой полилинии.

Плановое положение маски экспортируется в виде полилинии, которая получается при аппроксимации исходной полилинии, и дополнительно передаются элементы базовой геометрии, на которые опирается исходная полилиния.

Кроме того, создается тангенциальный ход в виде полилинии с вершинами углов, представленных блоками. Блоки имеют атрибуты, которые описывают параметры вершин углов (координаты, имя, номер, пикет, длины кривых и т.д.).

## ОБМЕН РАЗДЕЛЯЕМЫМИ РЕСУРСАМИ

Как отмечалось ранее, в системе ДОРОГИ предусмотрен обмен проектами между различными пользователями и версиями системы. При этом для корректного обмена данными необходимо, чтобы пользователи использовали идентичные разделяемые ресурсы (РР).

**Смотри также** *Состав разделяемых ресурсов описан в главе 2.*

Для обмена РР предусмотрен экспорт и импорт разделяемых ресурсов посредством файлов **DBX**.

Для выполнения экспорта служит команда **Данные/ Экспорт разделяемых ресурсов** первоначального (до открытия НП) меню системы.

Возможен экспорт всех РР или только отдельных групп (например, *Стили откосов насыпи/выемки*), а для символов, шаблонов ведомостей и для классификатора добавлен выбор отдельных объектов.

Для классификатора это могут быть элементы групп *Объекты и слои*, *Семантика*, *Наборы семантики*, *Подписи* (рис. 32.21).

Для выполнения импорта служит команда **Данные/ Импорт разделяемых ресурсов** первоначального меню системы.

В результате импорта заполняется библиотека разделяемых ресурсов, с которой потом и работает система.

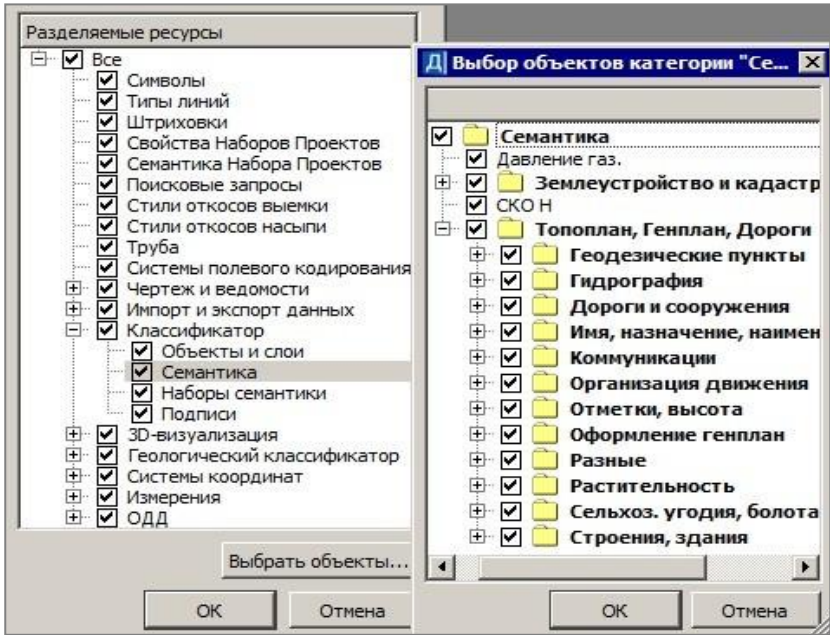


Рис. 32.21

Если РР импортируются в уже существующую библиотеку, то выполняется сравнение элементов в файле **DBX** и в этой библиотеке.

Для такого случая предусмотрено два способа импорта (рис. 32.22):

- очистить библиотеку и заполнить её заново;
- выполнить сравнение по коду.

Второй вариант, в зависимости от настроек, позволяет:

- добавлять или не добавлять недостающие (новые) элементы;
- элементы, коды которых совпали, можно пропустить, заменить или создать их копию (рис. 32.22).

Для импорта можно также выбирать различные группы разделяемых ресурсов (кнопка **Выбор объектов** (рис. 32.22)), а для символов, объектов классификатора и шаблонов ведомостей – отдельные объекты.

Для сравнения тематических объектов выбираются системы кодирования, применённые в импортируемом файле и в классификаторе.

Импорт всех остальных ресурсов выполняется без настроек. Для них сравнение элементов в файле и в библиотеке РР выполняется по уникальным кодам или именам.



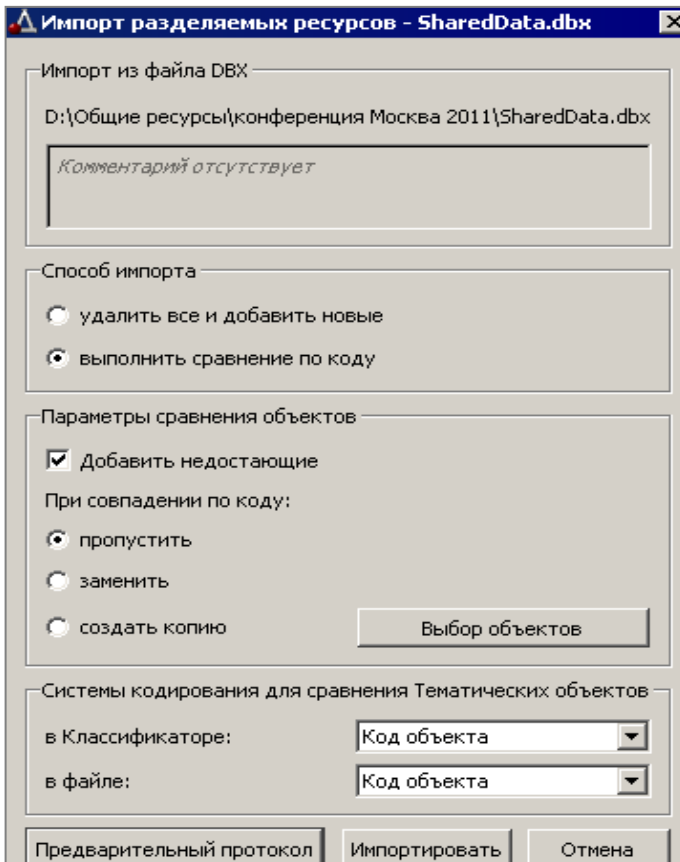


Рис. 32.22

Каждый ресурс импортируется отдельно, например, если добавляется ТТО, то необходимо, чтобы импортировались также его составляющие: символы и подписи.

Перед началом импорта можно просмотреть протокол, в котором отображается статистическая информация по импортированным объектам (кнопка **Предварительный протокол** (рис. 32.22)).

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В системе ДОРОГИ имеется возможность использовать геологические данные в процессе проектирования различных объектов, выпуска чертежей продольных и поперечных профилей.

Данные создаются в системе ГЕОЛОГИЯ, которая позволяет формировать объёмную геологическую модель местности (ОГМ) инженерного назначения. Кроме того в системе можно создавать плоскую и полосную модели геологического строения линейного объекта или трассы автомобильной дороги.

Полноценную геологию можно увидеть только при наличии проекта *план геологический*. В нём хранятся скважины, а это основа для построения любой геологии.

*На заметку* Плоскую и полосную модели, но без выработок, можно увидеть и без плана геологического. Эти модели создаются в окне профиля для выбранного линейного объекта и сохраняются за ним.

Проект План геологический, сохраненный в виде файла формата SPRGL, можно открыть в НП плана такими же способами, как и проект План генеральный. На панели **Проекты и слои** они визуально отличаются иконками (рис. 33.1).

Можно также выполнить импорт Плана геологического, сохраненного в формате PRX текущей и более ранних версий.

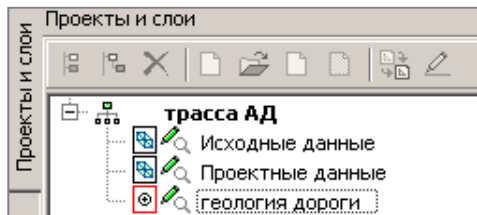


Рис. 33.1

Для решения проектных задач на площадке достаточно данных по ОГМ, т. е. достаточно иметь в наличии проект План геологический, в котором геолог ввёл исходные данные по привязанным в плане выработкам и создал объёмную геологическую модель.

Также в этом проекте геолог может построить *контур геологической изученности*, т.е. ограничить регион, в котором геологические данные отработаны. При выполнении разреза за пределами контура изученности ОГМ не формируется.

Для проектирования линейного объекта (ЛТО или Трассы АД) геолог должен подготовить геологический разрез по указанному линейному объекту вплоть до создания чертежей с учётом требований заказчика. В этом случае необходимо иметь проекты План геологический и План генеральный с ЛТО или Трассой АД с сохранёнными наборами профилей, в которых сохранены также и геологические данные.

## НАСТРОЙКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ В ОКНО ПРОФИЛЬ

Просмотр геологии возможен при выполнении команд **Разрез**, **Профиль Структурной линии**, **Профиль Линейного объекта** и **Профиль Трассы АД**.

В окне параметров предусмотрен ряд настроек, предназначенных исключительно для геологических данных (рис. 33.2).

<b>▲ Линия дневной поверхности</b>	
Линия дневной поверхности	По устьям выработок
Учитывать выработки	Близкие
Заполнять разрывы ЛДП	Сплаинами
<b>▲ Выработки</b>	
Проекты "Выработки"	Создавать
Настройка слоев легенды	Грунт; Генезис; Возраст; Химсостав ...
<b>▲ Близкие выработки</b>	
Ширина полосы, м	5,00
Проекция устья на разрез	Сохранять отметку (горизонтально)
Вид выработок (только для "близких")	Из выработки
<b>▲ Снесенные выработки</b>	
Ширина полосы, м	20,00
Проекция устья на разрез	Сохранять отметку (горизонтально)
Вид выработок (только для "снесенных")	Из выработки
<b>▲ Разрезы ОГМ</b>	
Проекты "Разрез ОГМ"	Создавать
Рабочие ординаты интерполяции ОГМ	Создавать
Ординаты - Min расстояние, мм	11,00
Ординаты на ПК	Не создавать
Ординаты в узлах ЛДП	Не создавать
Ординаты с шагом	Не создавать
Между Служебными ординатами, количество	Не создавать

Рис. 33.2

Настройки, задаваемые в окне параметров, зависят от вида геологических данных и задач, решаемых специалистом.

Когда выполняется работа по площадке (создаются разрезы), при переходе в окно Профиль обязательно должно быть установлено:

- Проекты "Разрез ОГМ" – *Создавать*, иначе ОГМ не видна.
- Проекты "Выработки" – *Создавать*.



Также стоит обратить внимание на настройки, влияющие на «красоту картинки»:

- **Рабочие ординаты интерполяции ОГМ** предназначены для управления гладкостью границ: чем их больше, тем более «гладкой» будет модель. Такие ординаты рекомендуется создавать с шагом не менее 20 м.
- **Линия дневной поверхности (ЛДП)** является верхним ограничителем для геологических слоёв. Если есть рельеф, то необходимо установить настройку на её создание – *По слою «Рельеф» Плана геологического* и выбрать проект, в котором создан рельеф.

Когда выполняется работа с линейным объектом, для которого все геологические данные созданы и сохранены геологом, при переходе в профиль данного объекта все настройки необходимо оставить без изменений.

Дополнительно можно использовать настройку на создание проекта **Разрез по глубине** (рис. 33.3).

– Вид работ и масштабирование	
Вид работ	Все проекты
Отношение масштабов окна профиля	10
Отношение масштабов окна геологии	10
Проекты "Разрез по глубине"	Не создавать ▾
+ Выработки	Создавать
+ Разрезы ОГМ	Не создавать

Рис. 33.3