**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СИСТЕМЕ CREDO ДОРОГИ

Учебно-методическое пособие к выполнению
практических занятий по дисциплине
«Комплексные автоматизированные технологии изысканий,
проектирования и строительства автомобильных дорог и
объектов дорожного хозяйства»
для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01
«Строительство», профиль «Проектирование, строительство и
эксплуатация автомобильных дорог»
дневной и заочной формы обучения

Казань
2015

УДК 625.7/.8
ББК 38.74
М 12

М 12 Проектирование автомобильных дорог в системе CREDO Дороги: Учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий по дисциплине «Комплексные автоматизированные технологии изысканий, проектирования и строительства автомобильных дорог и объектов дорожного хозяйства», профиль «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог» дневной и заочной формы обучения / Сост.: Л.Ф. Мавлиев. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2015. – 109 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

В учебно-методическом пособии приведены упражнения для получения навыков использования функций и методов системы CREDO ДОРОГИ. Последовательность действий в каждом из упражнений изменяется в зависимости от задач проектирования.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог» дневной и заочной формы обучения.

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент, заместитель директора ИТС КГАСУ
Д.С. Смирнов

УДК 69.003
ББК 65.31
© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2015

© Мавлиев Л.Ф.
2015

**Введение**

Учебный курс состоит из 5-ти упражнений, которые представляют собой один большой объект – автомобильную дорогу II технической категории, разделённую на 5 участков. При выполнении каждого упражнения отрабатываются определённые навыки использования функций и методов системы CREDO ДОРОГИ. Последовательность действий в каждом из упражнений изменяется в зависимости от задач проектирования.

**Упражнение-1**

В упражнении дана общая технология работы в системе CREDO ДОРОГИ, которая включает в себя основные этапы проектирования автодороги при новом строительстве: трассирование, продольный и поперечные профили.

**Упражнение-2**

Во втором упражнении рассмотрены особенности технологии проектирования автомобильной дороги высокой категории с раздельным трассированием при новом строительстве. В нём рассмотрен участок автодороги II категории с разделительной полосой и расхождением направлений движения в плане и профиле. Также здесь отрабатываются особенности проектирования поперечных профилей дорог с раздельным трассированием.

**Упражнение-3**

Третье упражнение отражает общую технологию проектирования автомобильной дороги с участком нового строительства и участком реконструкции. В нём рассмотрены особенности нахождения возможных участков реконструкции по параметрам, заданным пользователем, использование линии руководящих отметок при пересечении водотоков, дополнительные полосы движения, проектирование технологического тротуара и различные ремонтные мероприятия при реконструкции автодороги.

**Упражнение-4**

Четвёртое упражнение закрепляет навыки проектирования реконструкции АД. Особенностями упражнения являются: расчёт виражей с уширением проезжей части за счёт ширины обочин и расчёт продольного водоотвода.

**Упражнение-5**

Цель упражнения – освоить общую технологию проектирования автомобильной дороги при ремонте. В этом упражнении рассмотрен участок автодороги III категории, на котором выполняются ремонтные мероприятия с максимальным сохранением существующего земполотна и покрытия, с повышением его основных показателей по пропуску

транспортных средств, с выполнением поперечного выравнивания проезжей части и усиления дорожной одежды.

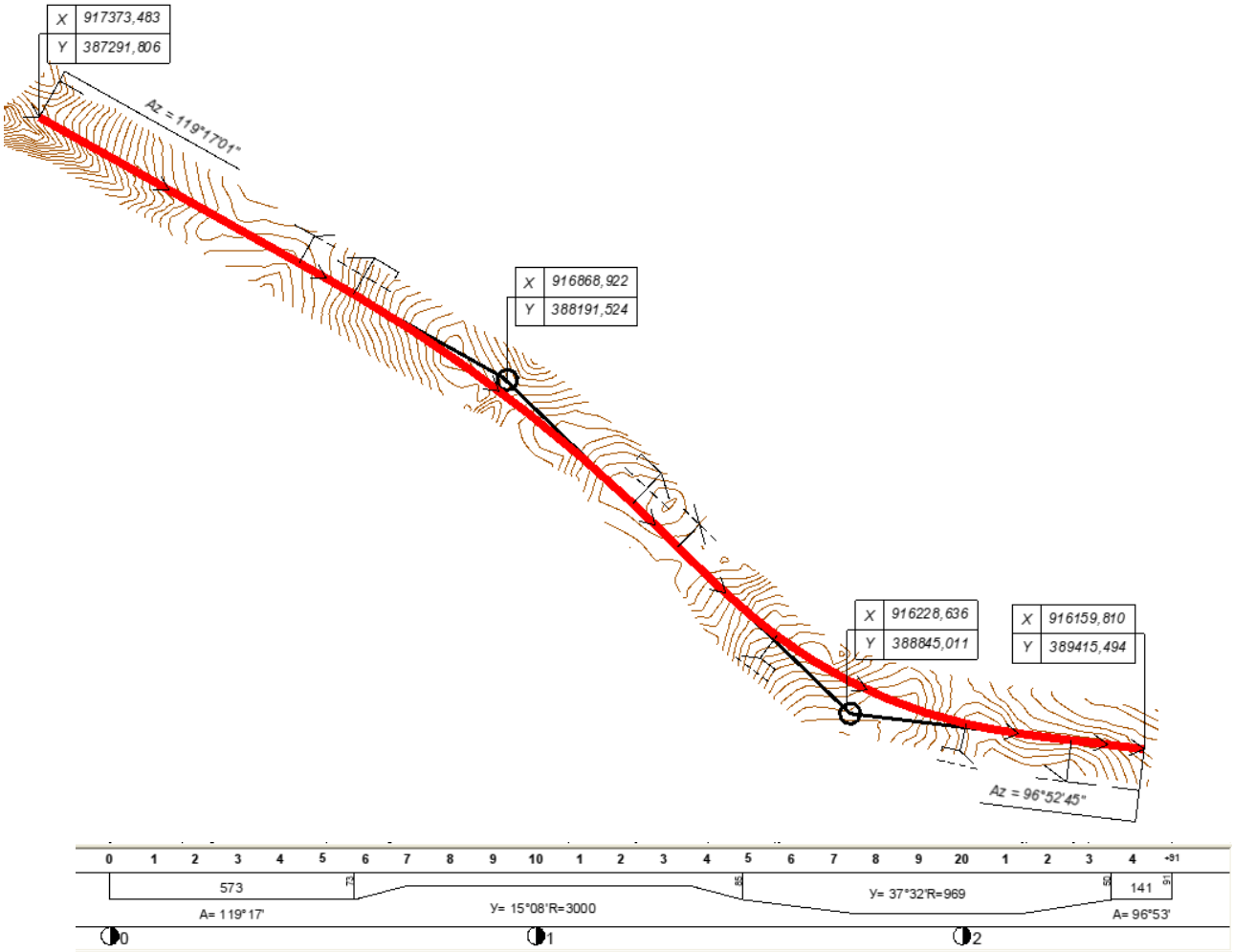
Основные этапы проектирования, такие как создание трассы, продольного и поперечного профилей, в каждом из упражнений выполняется разными способами, для того чтобы освоить различные варианты и методы их создания.

**Проектные решения**, принятые к исполнению в учебном курсе, это только некоторые варианты, которые используются для обучения и отработки навыков свободного владения функциями системы. После выполнения курса Вы можете выполнить данные упражнения, используя свои проектные решения и, тем самым, закрепить Ваши знания.

## УПРАЖНЕНИЕ 1

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ II ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ НА УЧАСТКЕ ПК 0+00,0 – ПК 24+91,238

Трассирование, создание продольного и поперечных профилей, расчет объемов, получение чертежей продольного и поперечных профилей.




### *Подготовка исходных данных*

Исходными данными для выполнения упражнения является файл: **Подоснова-1.prx**, с данными по существующему рельефу и ситуации.

1. Создайте Набор Проектов. Переименуйте его в **Упражнение 1** (клавиша F2).

2. Переименуйте Новый проект, по умолчанию созданный вместе с Набором проектов в **АД ПК 0+00,0** (клавиша F2).

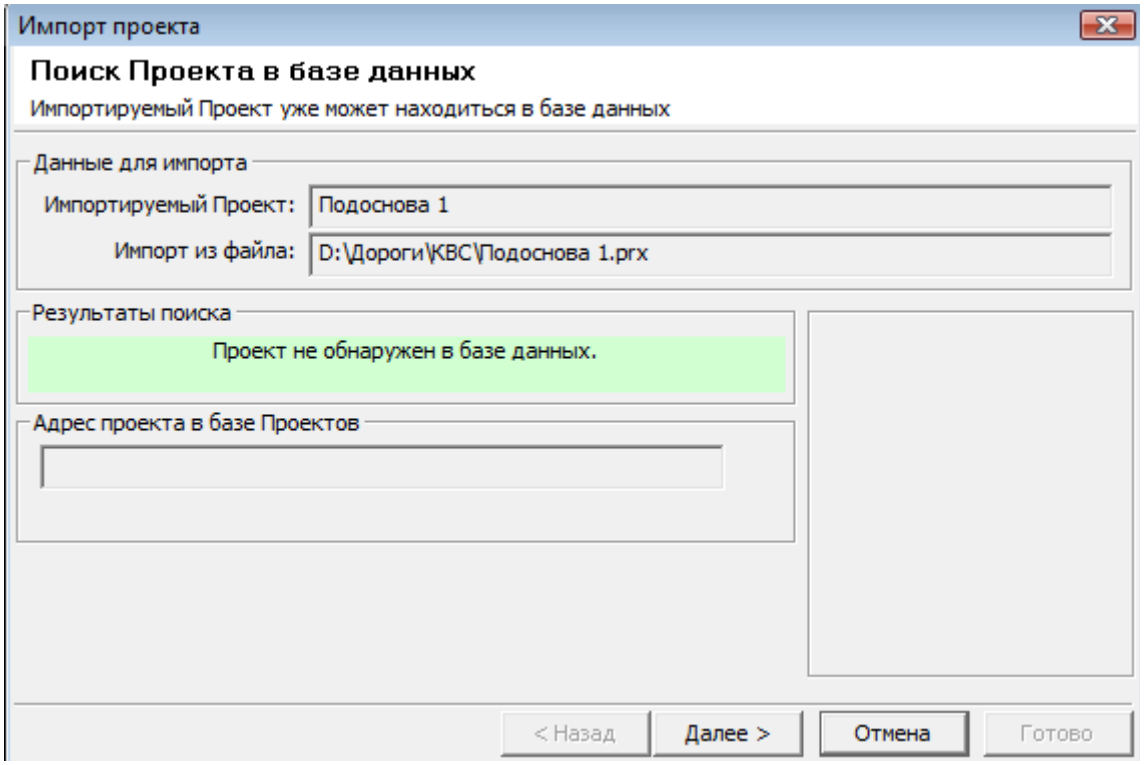
2.1. В окне набора слоев переименуйте Слой 1 в **Трасса-1** (клавиша F2). Сделайте его активным.

3. Создайте в Наборе проектов *Новый узел* и импортируйте в него файл **Подоснова 1.prx** из папки Исходные данные. Для этого:

3.1. В окне **Параметры** выделите курсором проект **АД ПК 0+00,0** и нажмите кнопку **Создать Узел на одном уровне.** В структуре Проектов появится *Новый узел*.

3.2. Выделите курсором *Новый узел* и нажмите кнопку **Создать новый Проект.** В открывшемся окне **Новый Проект** в группе **Варианты создания нового Проекта** выберите **Создать проект импортом внешних данных**. В качестве данных для импорта выберите **Импорт файла PRX.**

3.3. Укажите путь к файлу **Подоснова 1.prx**, нажмите ***Открыть*** и ***ОК***. Откроется окно **Импорт проекта** (См. рис.)




*В окне **Импорт проекта** в случае обнаружения проекта в базе данных в группе **Результаты поиска** появляется сообщение «Проект обнаружен в базе данных!», в группе **Адрес проекта в базе Проектов** указывается путь и в группе **Возможные варианты** появляется возможность выбора – создать новый проект или заменить существующий.*

3.4. Нажмите кнопку **Далее**

3.5. В окне **Импорт проекта/Тематические объекты и Системы кодирования** Вы можете просмотреть (и при необходимости откорректировать) соответствие между системами кодирования в импортируемом файле и системой кодирования в Классификаторе. Оставьте все настройки по умолчанию и нажмите кнопку **Далее**.

3.6. В следующем окне **Импорт проекта/ Семантические свойства Тематических объектов** все настройки остаются по умолчанию. Нажмите кнопку **Далее**.

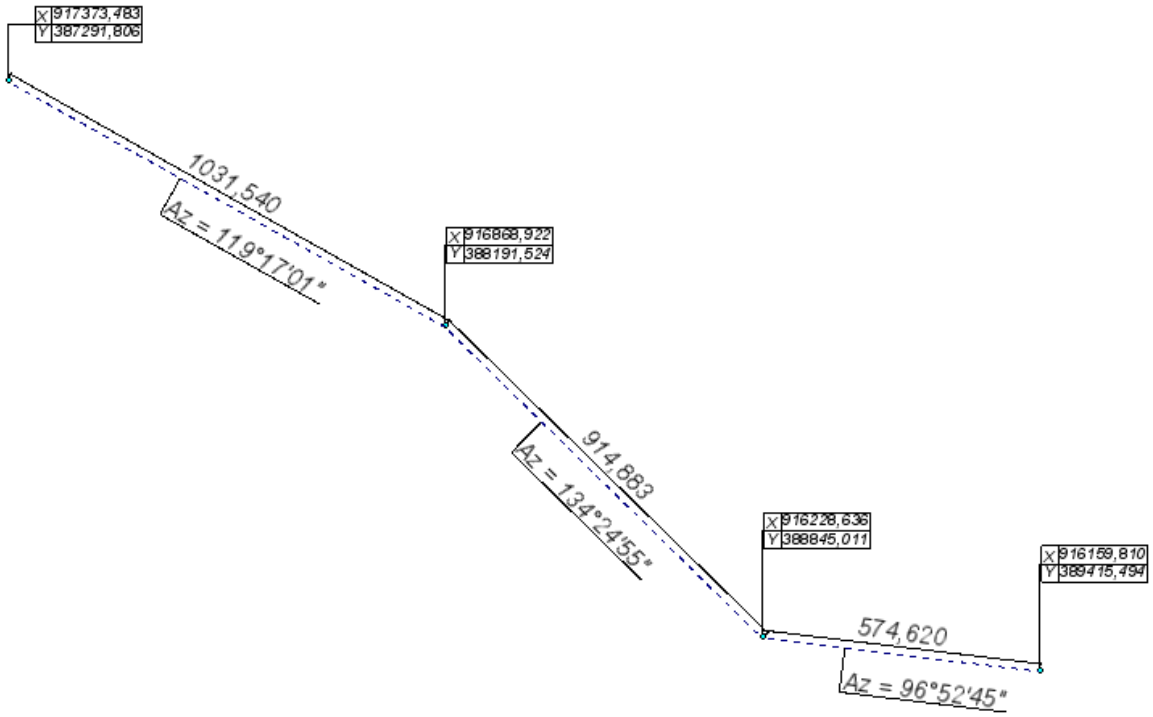
3.7. В информационном окне **Типы линий** Вы можете просмотреть соответствие типов линий в файле и в базе данных. Нажмите кнопку **Далее** и в следующем окне нажмите кнопку **Импорт**.

4. Готовую подоснову можно подгрузить из папки **Готовые проекты/Упражнение 1/ Подоснова 1.prx** или из **Базы объектов/Упражнение 1**.

### *Создание и редактирование трассы автомобильной дороги*

5. Создайте трассу.

5.1. Выберите команду **Дорога/Создать Трассу АД/С созданием элементов**. Создайте трассу уточняя координаты вершин углов через Е-редактирование.




5.2. Настройте параметры трассы. См. рис.

| | |
|---|---|
| **Общее и управление отображением** | |
| Имя трассы | АД ПК 0+00,0 |
| Длина, м | 2521,04 |
| Хранится в слое | Трасса-1 |
| Инвертировать направление дороги | Нет |
| Пикетаж | |
| **Графические свойства и отображение трассы** | |
| Толщина линии трассы, м | 1,00 |
| Цвет линии трассы | 0000ff |
| Тип линии трассы | |
| **УЗ сопряжения элементов** | |
| Высота, м | 10,00 |
| Цвет | 000000 |
| Отображение | Отображать |
| **Структурообразующие линии** | |
| Создание | Не создавать |
| **Вершины углов** | |
| Создание | Создавать |
| Максимально допустимый угол, град. | 170°00'00" |
| Порядок гладкости узлов стыковки элементов закругления | =2 |
| Объект классификатора Линий тангенсов | Тангенс вершины угла |
| Объект классификатора УЗ вершин | Вершина угла |
| Номер первой ВУ | 1 |
| Отображение | Отображать |
| **Начало\конец трассы** | |
| Создание | Создавать |
| Объект классификатора начала трассы | Начало хода |
| Объект классификатора конца трассы | Конец хода |
| Отображение | Отображать |
| **Указатели километров** | |
| Создание | Создавать |
| Объект классификатора | Указатель километров |
| Отображение | Отображать |
| **Пикеты кратные** | |
| Создание | Создавать |
| Объект классификатора | Пикет кратный |
| Отображение | Отображать |
| **Точки рублености** | |
| Объект классификатора | Точка рубленности |
| Отображение | Отображать |
| **Риски** | |
| Создание | Не создавать |
| **Пикеты произвольные** | |
| Объект классификатора | Пикет произвольный |
| Отображение | Отображать |
| **Тип трассы и параметры конструкции** | |
| Тип трассы | Монотрасса |
| Параметры конструкции | |

6. Отредактируйте трассу.

6.1. Впишите закругления. Выберите команду **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ** и укажите трассу. На локальной панели

инструментов выберите метод **Изменить параметры закругления** и укажите **ВУ1**(первая слева). Измените схему закругления на *К-пС-К* и уточните параметры закругления: *R=3000м* без переходных кривых.

6.2. Таким же образом впишите закругления на **ВУ2***: R=1000м и 2 переходные кривые по 300м*.

6.3. Не выходя из метода, вернитесь и отредактируйте параметры закругления на **ВУ1**: прямая вставка в конце закругления *0,00м*.

6.4. Проверьте ПК конца трассы. Он должен получиться равным ПК24+89,6м

### *Работа в окне профиля*

7. Выберите метод **Дорога/Работа с профилями,** укажите трассу АД. **Вид работ** – Работа с профилями.

Примените настройки, на вопрос о сохранении ответьте – *Да* и перейдите в окно **Профиля.**

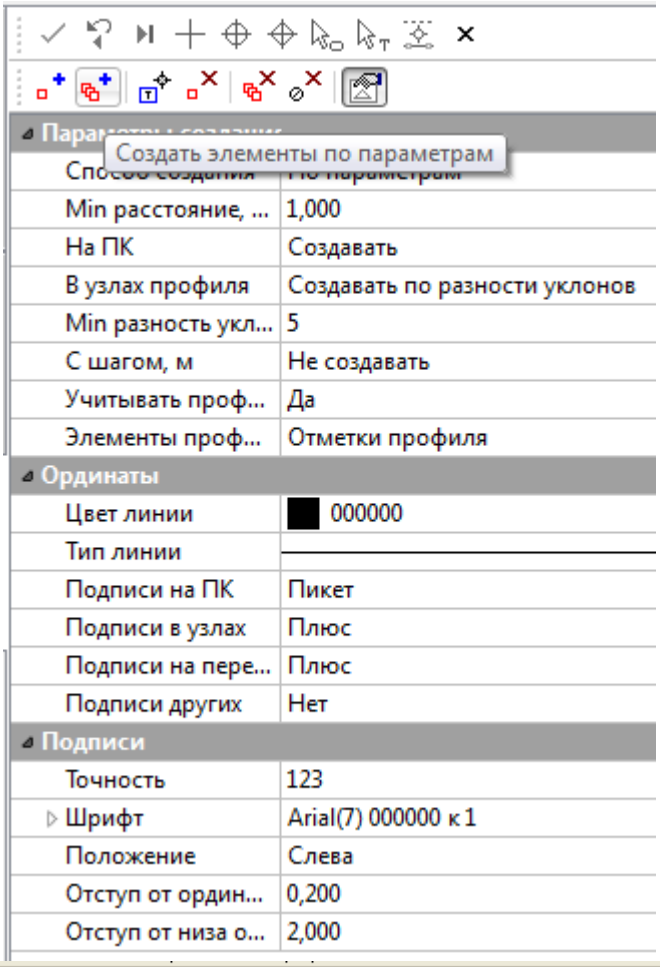
### *Создание продольного профиля*

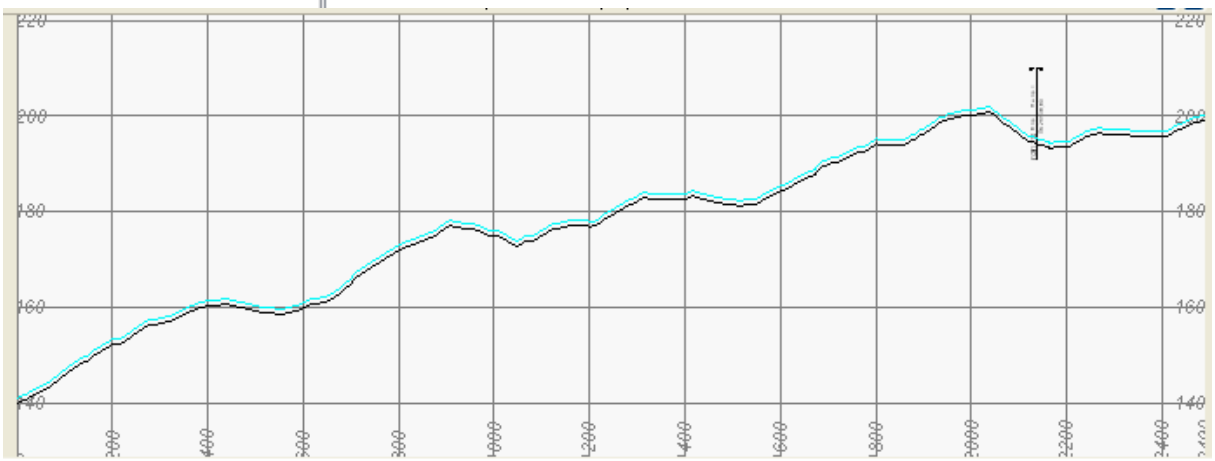
8. Назначьте черный профиль. Для этого выберите команду главного меню **Исходные профили/Черный профиль/Назначить.** Курсором укажите линию существующего рельефа в окне **Продольный профиль** и примените построение.

8.1. Выведите ординаты от черного профиля. Команда **Исходные профили/Данные от Черного профиля/Ординаты.** В окне **Параметров** установите настройки согласно рис. и нажмите кнопку .

9. Создание Эскизной линии (ЭЛ).

9.1. Выберите команду главного меню **Оси/Эскизная линия/По смещению** и курсором в режиме указания линии выберите линию черного профиля, затем переведите курсор в режим указания точки и захватите точку в начале, а после, дважды точку в конце линии черного профиля. Далее переведите курсор в режим указания точки и отнесите получившуюся штриховую линию вверх и зафиксируйте в произвольном месте. В окне параметров, в графе **смещение по высоте** уточните величину смещения – **1,09**. Примените построение.

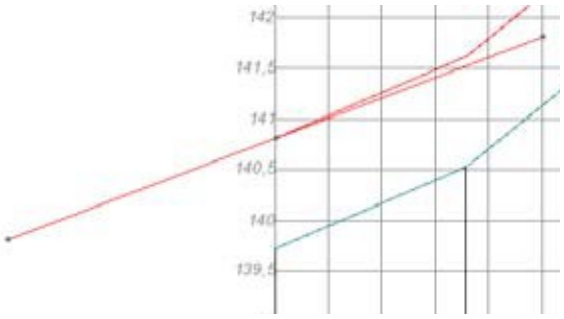


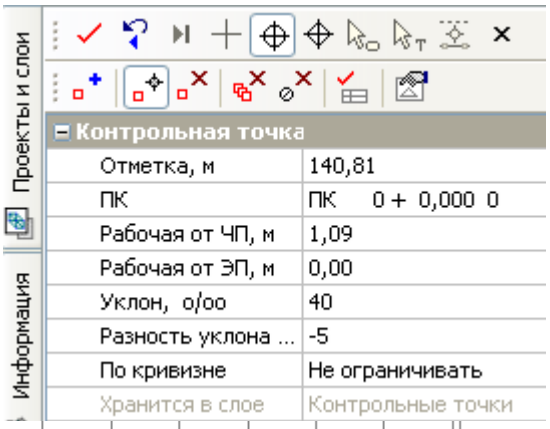



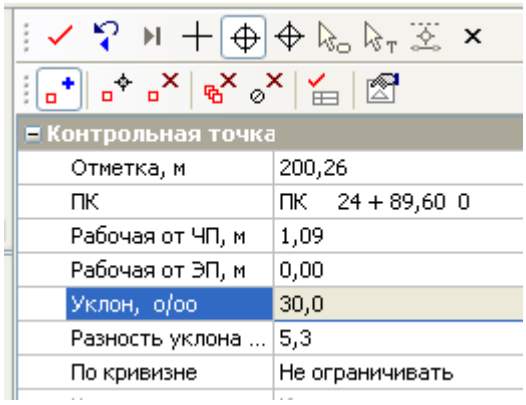
10. Создание Проектного профиля

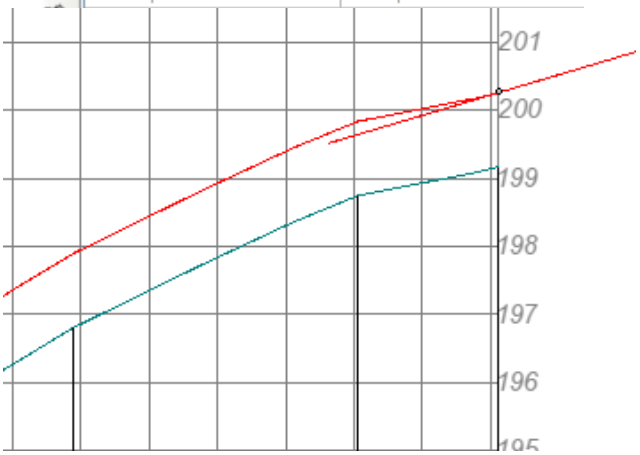
10.1. Выберите команду главного меню **Оси/ Параметры оптимизации/Контрольные точки** и метод на локальной панели инструментов **Создать элемент по курсору.**

10.2. Создайте две контрольные точки: в начале и в конце Эскизной линии, с параметрами, указанными на рис.



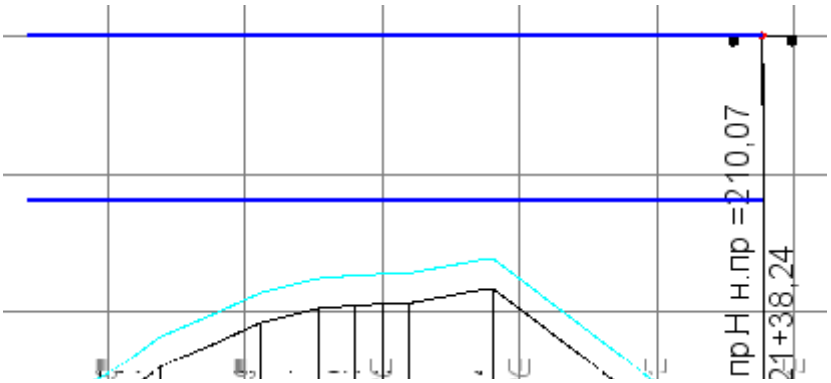




10.3. Увеличьте участок профиля в месте пересечения с высоковольтной ЛЭП

10.4. Методом **Построения/Графическая маска/С созданием элементов** создайте маску на отметке ЛЭП (Н=210.0м).

• Для этого, выбрав метод, создайте маску произвольной длины от точки ЛЭП влево, в окне **Параметров**, в графе **Тип звена** выберите Е-редактирование и уточните:

*Отметка Н=210,0м, Уклон - 0‰.* Нажмите кнопку Последний элемент построения.

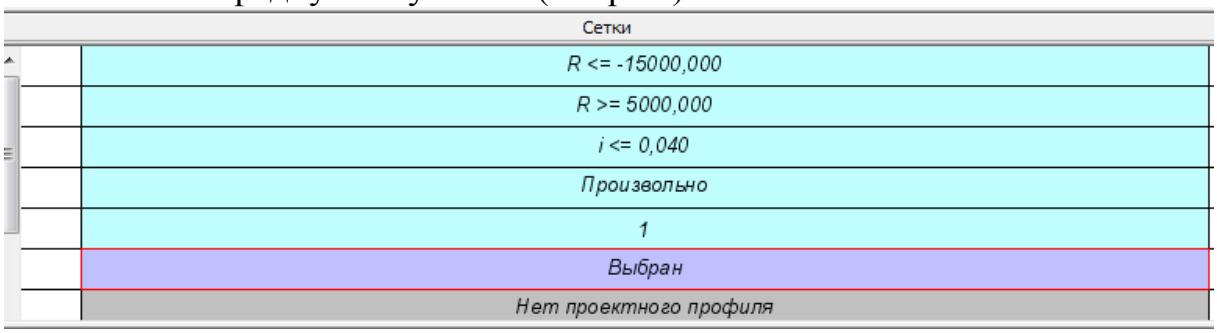


10.5. Перенесите по эквидистанте созданную графическую маску вниз, на расстояние L=6,0 м (рис.1.9) **Построения/ Графическая маска/По эквидистанте**

10.6. Выберите команду **Оси/Параметры оптимизации/Контрольные точки,** и метод на локальной панели инструментов **Обновить сетку «Оптимизация профиля»**. Система выдаст протокол, в котором содержится сообщение о количестве созданных интервалов и о возможности выбора интервалов для оптимизации.

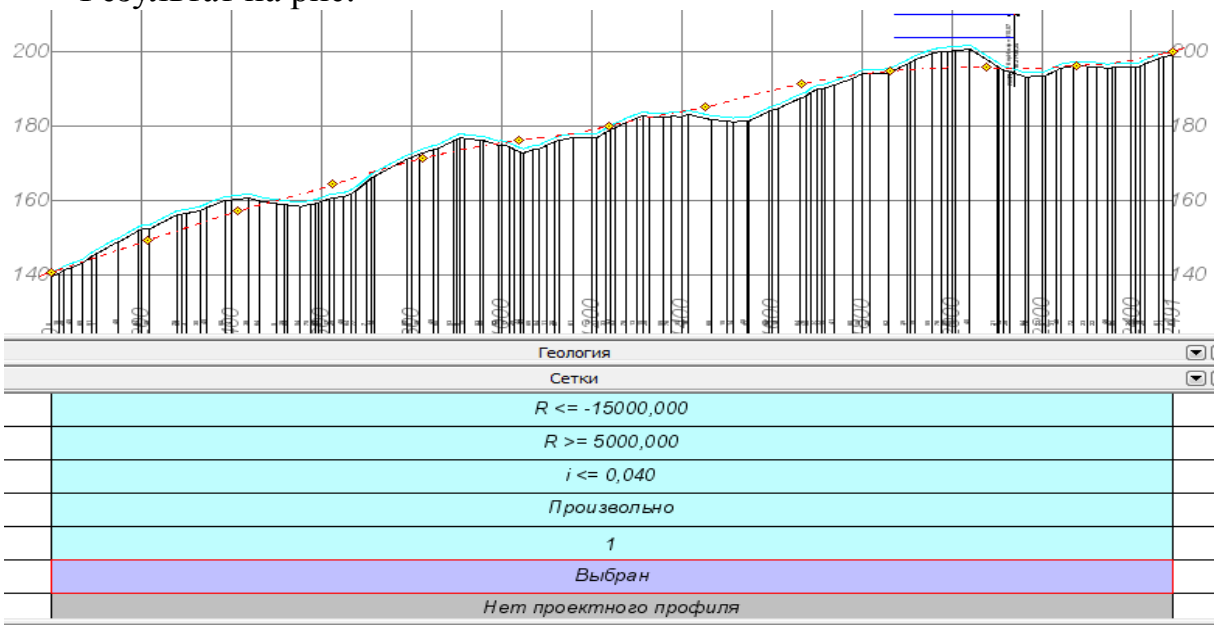
10.7. Измените состояние интервала с *«Можно выбрать»* на *«Выбран»* **Оси/Параметры оптимизации/Интервалы оптимизации** и в открывшемся окне, в столбце **Состояние** измените состояние интервала на Выбран. **Ок.**

10.8. Проверьте данные по ограничению для оптимизации: минимальные радиусы и уклоны (см. рис.).




10.9. Выберите команду **Оси/Проектный профиль/Оптимизацией** и метод на локальной панели инструментов **Выполнить оптимизацию** и запустите оптимизацию на всем участке.

Результат на рис.



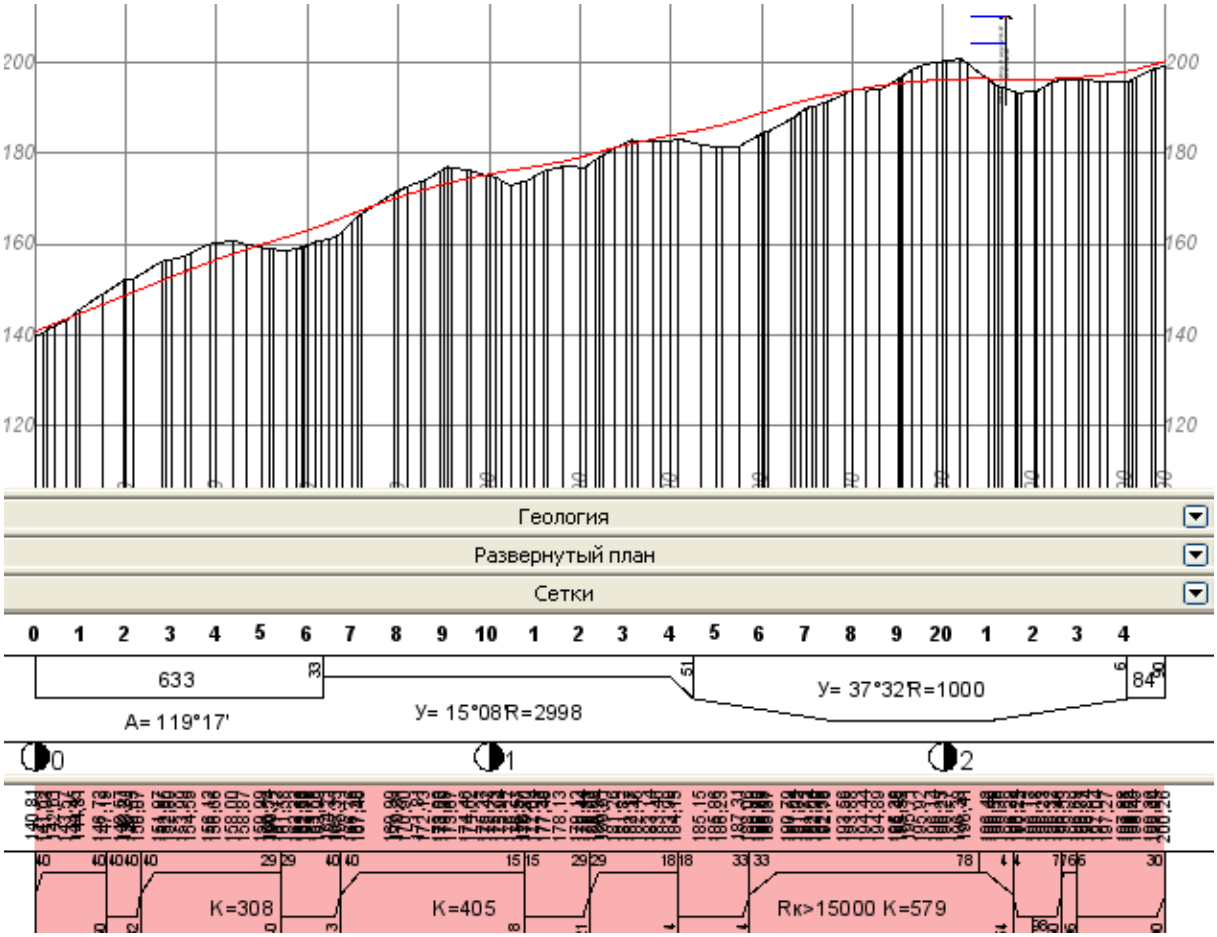
10.10.Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Оптимизация профиля**. Выберите команду **Сетка оптимизации профиля/Интервалы несоответствия,** на локальной панели инструментов выберите команду **Обновить данные графы**. Будет создан протокол, в котором на всем участке оптимизации линия проектного профиля будет соответствовать заданным параметрам и ограничениям.

10.11.Заполните информацию о проектных отметках и вертикальных кривых. Для этого сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Проектный профиль**.

10.12.Выберите команду **Сетка проектного профиля/Вертикальная кривая**. На локальной панели инструментов выберите команду **Создать элементы по параметрам**. После этого заполнится графа Вертикальная кривая.

10.13.Выберите команду **Сетка проектного профиля/Отметки.** На локальной панели инструментов выберите команду **Создать элементы по параметрам.** После этого заполнится графа с проектными отметками.

10.14.Проанализируйте продольный профиль. (См. рис.)



## *Проектирование проезжей части и виражей*

11. Измените вид работ в профиле. Для этого выберите команду главного меню **Вид работ/Виражи.**

12.Назначьте ширину полос движения. Для этого сделайте активным любой слой проекта **Исходные параметры проезжей части** и выберите команду **Исходные параметры проезжей части/ Основная полоса слева.** На панели инструментов выберите команду **Редактировать в таблице** и назначьте ширину полосы движения **3,75м.** Назначьте такие же параметры и у правой полосы движения.

13. Назначьте параметры левой обочины. Для этого сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Описание поперечника/Обочина левая**

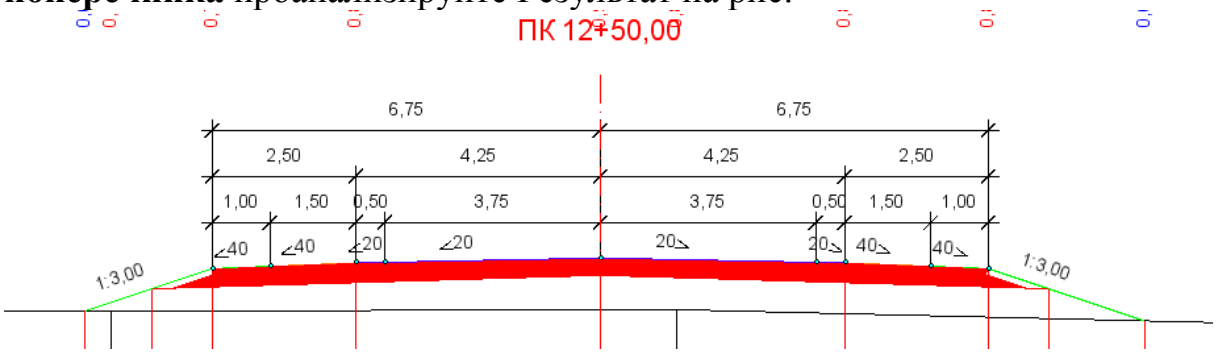
13.1. Выберите команду главного меню **Сетка Обочины слева/Грунтовая часть обочины** и в окне **Параметров** в кусте **Участок с постоянной шириной** измените ширину обочины согласно нормам для II-й технической категории А/Д. *Ширина обочины **1,0м***.

13.2. Выберите следующую команду из главного меню **Сетка Обочины слева / Укрепленная часть обочины** и задайте ширину на всём интервале равную ***1,5м***.

13.3. Ширину краевой полосы оставьте без изменения ***0,5м*. Сетка Обочины слева/ Краевая полоса.**

14. Аналогично назначьте параметры правой обочины, предварительно сделав активным любой слой проекта **Сетки/Описание поперечника/Обочина справа.** Параметры правой обочины соответствуют параметрам левой обочины.

15. При помощи команды **Сетка обочины справа /Просмотр поперечника** проанализируйте Результат на рис.




16. Сделайте активным любой слой проекта **Виражи** и выберите команду **Сетка виражей/График расчётной скорости движения.** Измените значение на 100км/ч.

16.1. Выберите команду главного меню **Сетка виражей/Интервалы конструкции виража.**

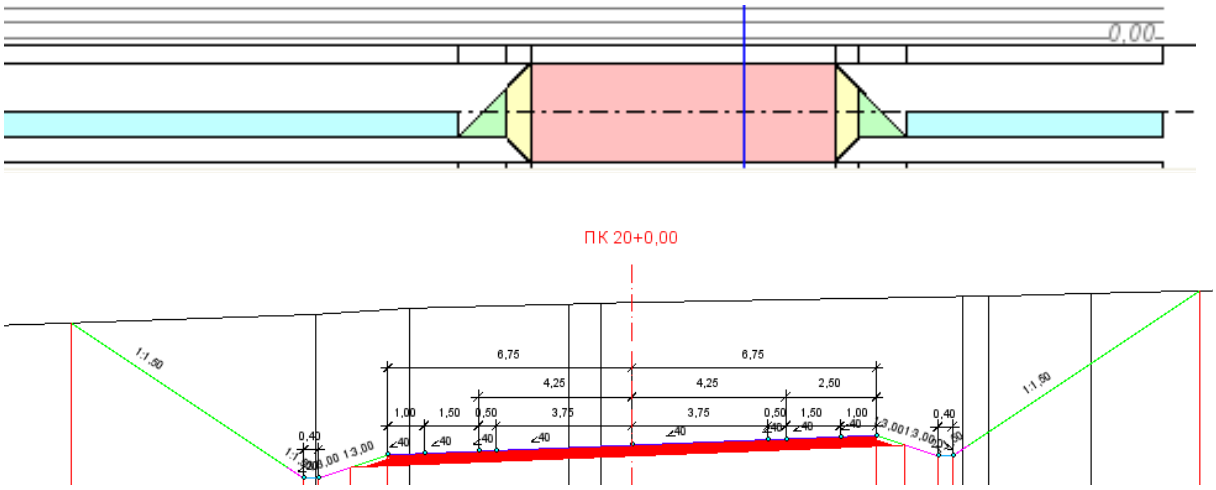
16.2. В открывшемся окне **Параметров** измените **Способ реализации отгона виража** – *Отгон ширины*.

16.3. В кусте **Параметры создания полных виражей/Таблица критических значений** назначьте уклоны в соответствии с рис.

| | R критический, м | R начала полного | R начала односкатного профиля, м | Уклон виража, |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2000,000 | 2000,000 | 2000,000 | 20 |
| 2 | 1000,000 | 1000,000 | 1000,000 | 40 |
| 3 | 700,000 | 700,000 | 700,000 | 40 |
| 4 | 650,000 | 650,000 | 650,000 | 50 |
| 5 | 600,000 | 600,000 | 600,000 | 60 |

| | |
|---|---|
| **Исходные значени** | |
| Тип поперечного... | Двускатный |
| Ширина констру... | 4,25 |
| Ширина констру... | 4,25 |
| Уклон конструкт... | 20,0 |
| Уклон конструкт... | 20,0 |
| **Ограничения** | |
| Min уклон полног... | 20,0 |
| Max уклон полно... | 60,0 |
| Max значение ко... | 0,150 |
| Max дополнител... | 10,0 |
| Min дополнитель... | 3,0 |
| Min продольный ... | 4,0 |
| Min расстояние м... | 10,00 |
| Max разность пр... | 5,0 |
| **Параметры создан** | |
| Способ назначен... | По таблице критических радиусов |
| Кратность уклон... | 1 |
| Таблица критиче... | |
| **Параметры создан** | |
| Способ назначен... | По дополнительному уклону |
| Дополнительный... | 3,0 |
| **Способ реализации.** | |
| Способ реализац... | Отгон ширины |

16.4. Примените построение. На вопрос системы *«Пересчитать все виражи?»* ответьте *«Да»*. Результат на рис.




***Проектирование земляного полотна***

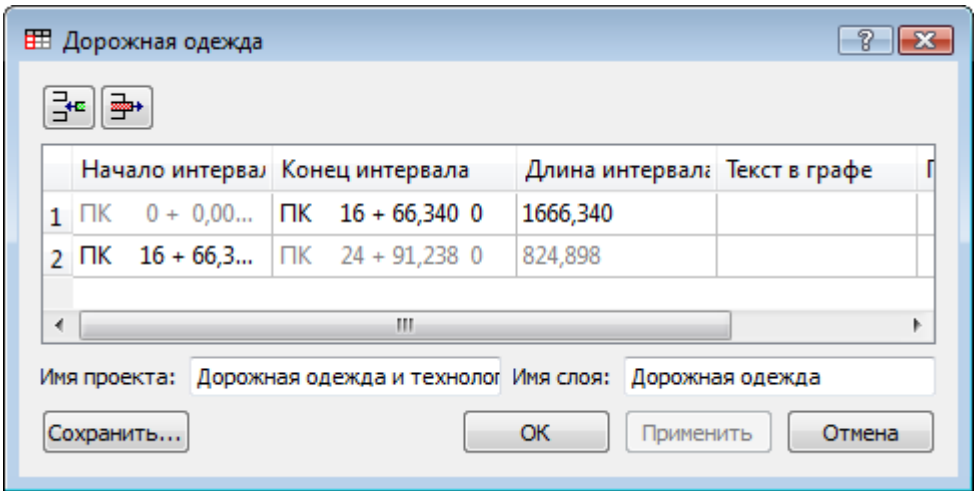
17. Измените вид работ в профиле. Для этого выберите команду главного меню **Вид работ/Дорожная одежда.**

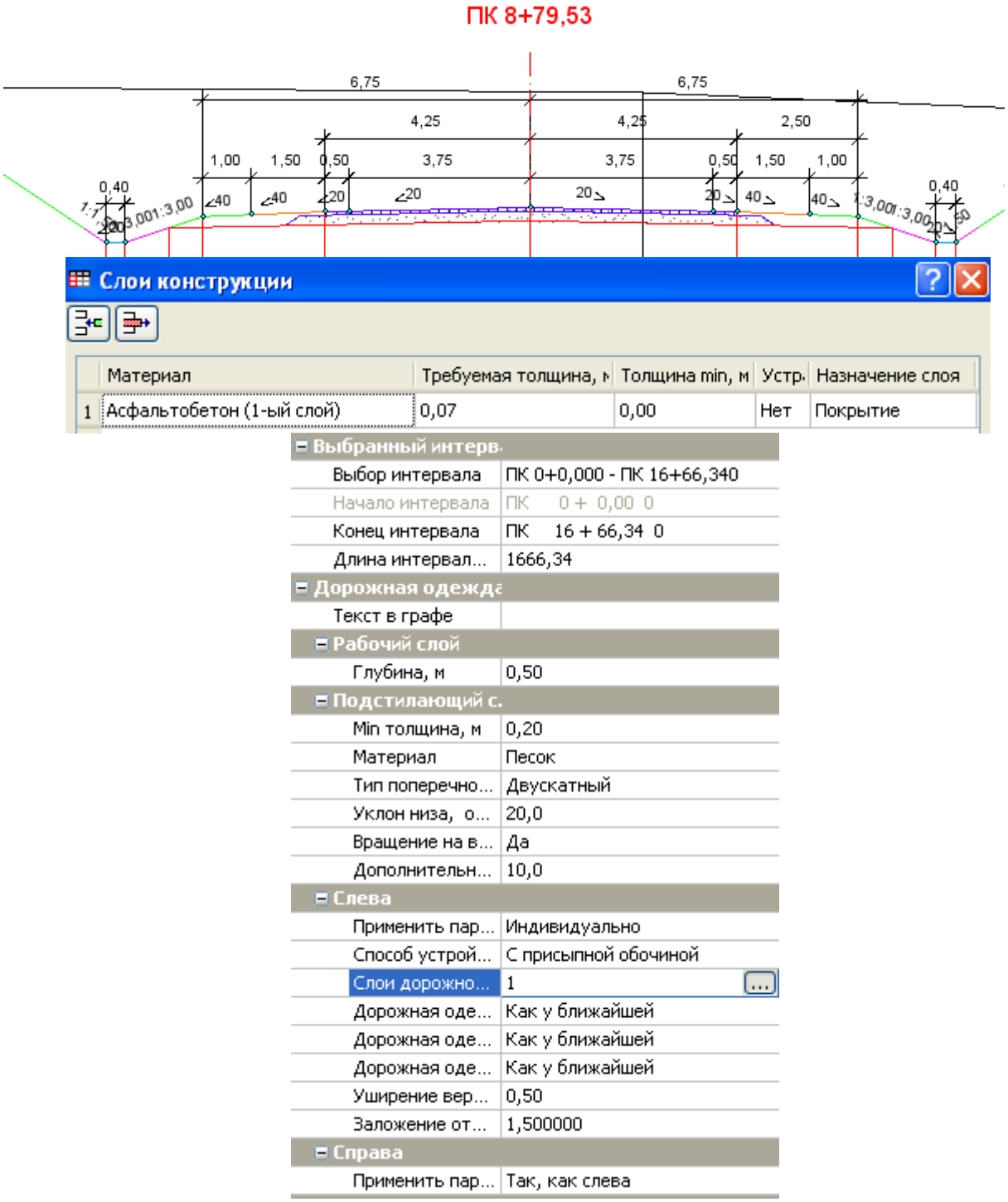
18. Выберите команду главного меню **Сетка дорожной одежды и технологий/Дорожная одежда** и в окне **Параметров,** на локальной панели инструментов **Редактировать в таблице,** (см.рис.).

18.1. В открывшемся окне **Дорожная одежда** создайте два интервала как показано на рис. **Ок.**

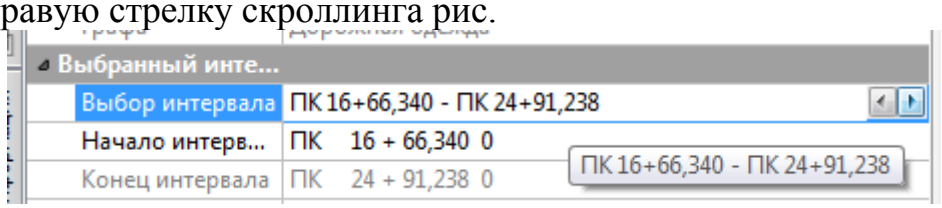
18.2. Для первого интервала введите данные согласно рис. Установите **Подстилающий слой** – *песок*, **Слева** - (имеется ввиду ДО слева от оси) задайте слои конструкции согласно рис.

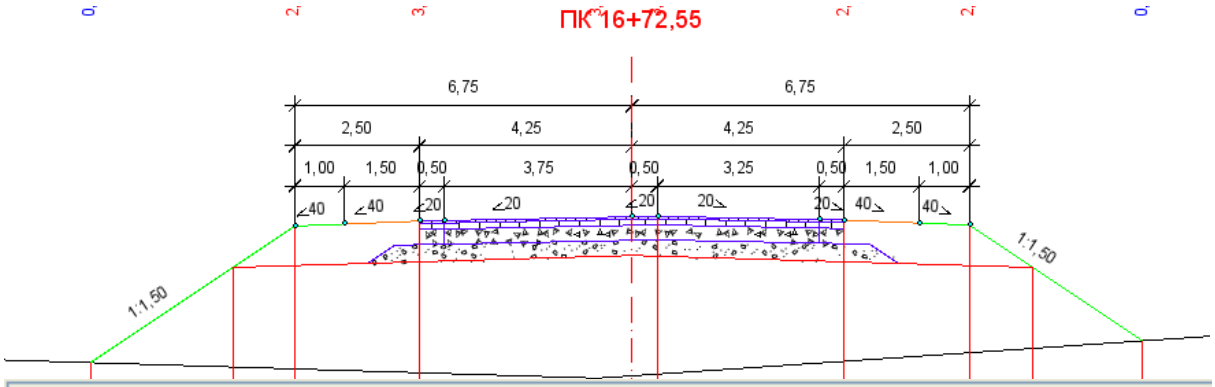
**Справа** – установите настройку *Так как слева*.






18.3. Введите параметры для второго интервала согласно рис. Для этого, в окне **Параметров** встаньте курсором в строку **Выбор интервала** и нажмите правую стрелку скроллинга рис.






| | Материал | Требуемая толщин | Толщина min, м | Устрая | Назначение слоя |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,05 | 0,00 | Нет | Покрытие |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,12 | 0,00 | Нет | Покрытие |
| 3 | Щебень | 0,30 | 0,00 | Нет | Основание |

| | |
|---|---|
| **Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда и технологии |
| Графа | Дорожная одежда |
| **Выбранный интерв** | |
| Выбор интервала | ПК 16+66,340 - ПК 24+89,599 |
| Начало интервала | ПК 16 + 66,34 0 |
| Конец интервала | ПК 24 + 89,60 0 |
| Длина интервал... | 823,26 |
| **Дорожная одежда** | |
| Текст в графе | |
| **Рабочий слой** | |
| Глубина, м | 1,50 |
| **Подстилающий с.** | |
| Min толщина, м | 0,30 |
| Материал | Песчано-гравийная смесь |
| Тип поперечно... | Двускатный |
| Уклон низа, о... | 30,0 |
| Вращение на в... | Да |
| Дополнительн... | 10,0 |
| **Слева** | |
| Применить пар... | Индивидуально |
| Способ устрой... | С присыпной обочиной |
| Слои дорожно... | 3 |
| Дорожная оде... | Как у ближайшей |
| Дорожная оде... | Как у ближайшей |
| Дорожная оде... | Как у ближайшей |
| Уширение вер... | 0,50 |
| Заложение от... | 1,500000 |
| **Справа** | |
| Применить пар... | Так, как слева |

### *Проектирование откосов*

19. Измените вид работ в профиле. Для этого выберите команду **Вид работ/Откосы.**

20. Проверьте шаблоны устройства откосов и кюветов. Команда главного меню **Сетка Насыпей и выемок/Стили…**

### *Расчет объемов*

21. Установите **Вид работ/Объемы. Сетка объемов работ.** Рассчитайте объемы и выпустите ведомости.

## УПРАЖНЕНИЕ 2.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ А/Д ВЫСОКОЙ КАТЕГОРИИ С РАЗДЕЛЬНЫМ ТРАССИРОВАНИЕМ НА УЧАСТКЕ ПК 24+89,60 – ПК 50+34,47

Запроектируем трассу автомобильной дороги политрассовым объектом, причем правая и левая оси политрассы будут расходиться и огибать населенный пункт.

***Подготовка исходных данных***

1. Создайте новый набор проектов.

2. Новый проект переименуйте в **АД ПК 24+89,60**. **Слой1** переименуйте в **Монотрасса**.

3. В организаторе слоев создайте еще один слой на том же уровне и назовите его **Политрасса**.

Сделайте активным слой **Политрасса**.

4. Создайте новый узел на одном уровне. Создайте новый проект и импортируйте в него данные по подоснове из файла **Подоснова-2.prx**.

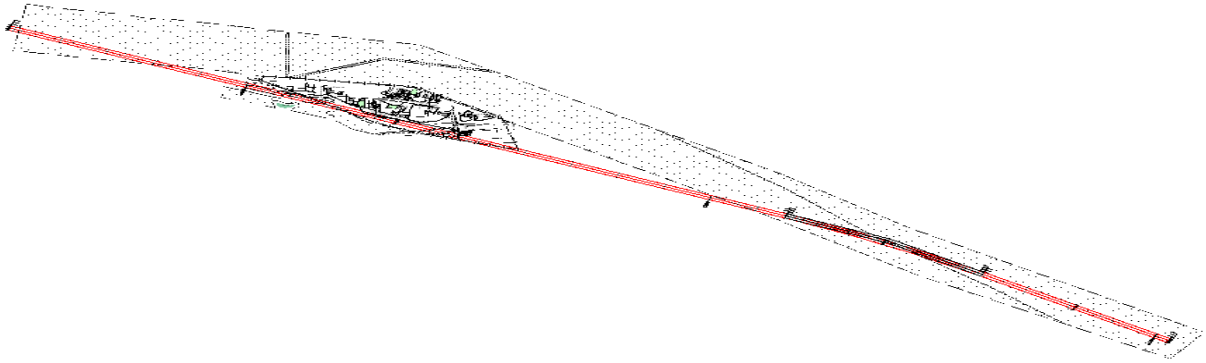
5. Создайте новый узел на одном уровне. Создайте новый проект и импортируйте в него данные по запроектированной трассе из файла **АД ПК 0+0.prx**.

6. Настройте масштабы, цвета экранов и другие данные в карточке набора проектов (Точность представления длин – 3 знака после запятой).

7. Набор проектов сохраните как **Упражнение 2**, проекты сохраните с именами: **Подоснова-2**, **АД ПК 24+89,60**.

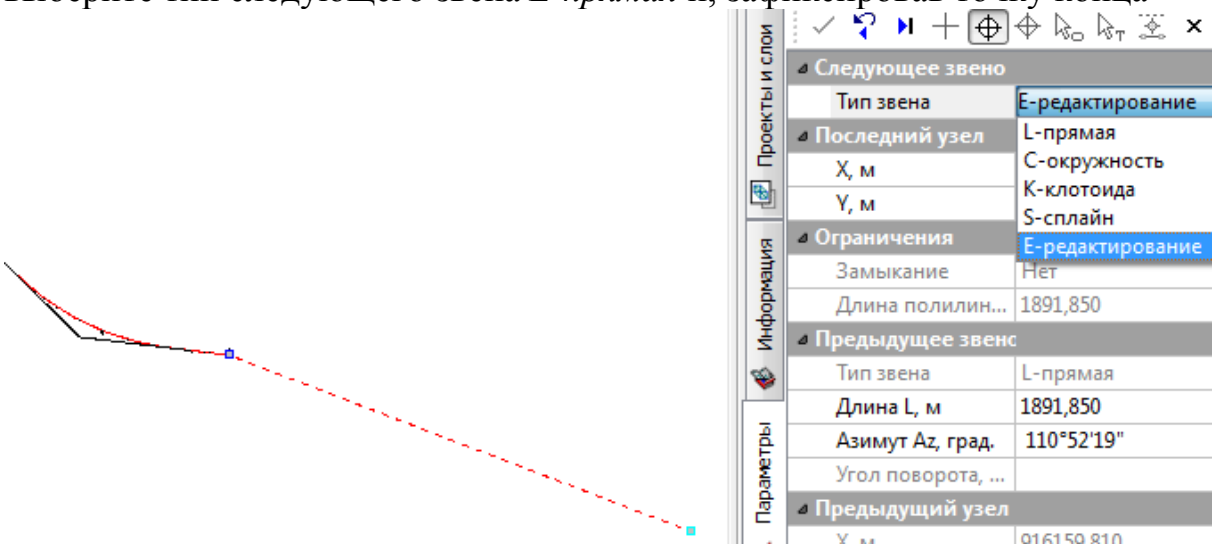
### *Создание и редактирование трассы автомобильной дороги*

8. Запроектируйте главную ось автомобильной дороги согласно рис. Команда **Дорога/Создать трассу АД/С созданием элементов**.



8.1. Для этого, выбрав метод, переведите курсор в режим «захвата точки» и захватите точку конца трассы АД на участке **ПК 0+0,00 –ПК 24+89,60**.

8.2. Далее, переведите курсор в режим *«указания точки»* и зафиксируйте вторую точку в произвольном месте. В графе *Тип звена* из выпадающего списка выберите метод редактирования *Е-редактирование* и в окне параметров уточните: *Длина –1891,85 м; Азимут –110°52'19"*, см. рис. 8.3. Не выходя из метода, в графе *Тип звена* из выпадающего списка выберите тип следующего звена *L-прямая* и, зафиксировав точку конца




отрезка, перейдите в метод редактирования *Е-редактирование*. Уточните параметры:

*Длина – 653,80 м; Азимут – 119°14'35"*.

8.4. Закончите построение, нажав на кнопку **Последний элемент построения**, и примените построение. Отключите видимость проекта **АД ПК 0+0,0**.

9. Отредактируйте трассу. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ**.

9.1. Захватите трассу и в окне параметров выберите команду **Редактировать параметры закругления** .

9.2. Затем захватите вершину угла и в окне параметров сделайте следующие настройки: *Схема сопряжения – К-пС-К; Переходная кривая*

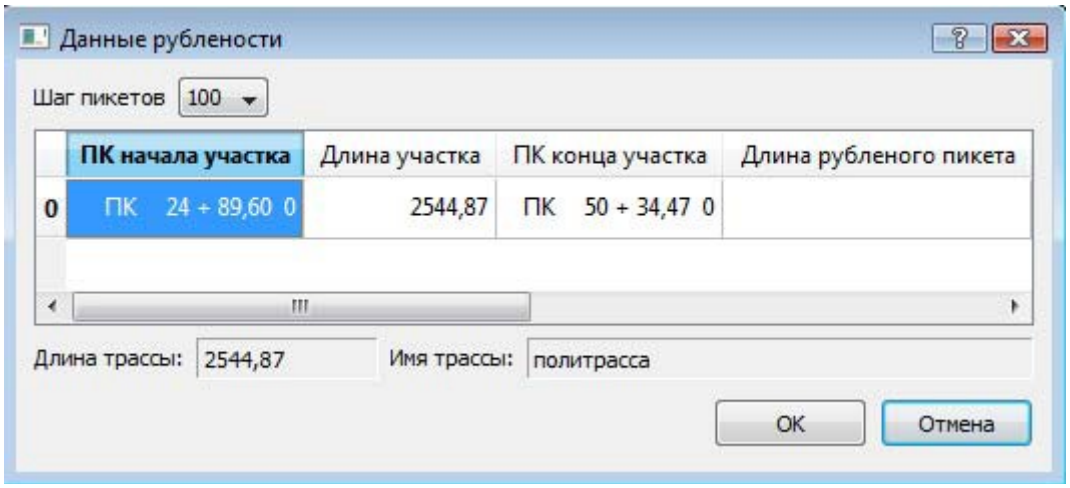
*1/Длина кривой – 0,000м., Окружность 1/Радиус– 3000м., Переходная кривая 2/Длина К кривой – 0,0м.* Остальные настройки оставьте по умолчанию, (см. рис.)

| | |
|---|---|
| **Текущая ВУ** | |
| **Сопряжение** | |
| Схема | K-nC-K |
| Количество n окружн... | 1 |
| Угол поворота, град. | 8°22'16" |
| X вершины угла, м | 915485,781 |
| Y вершины угла, м | 391183,199 |
| Тангенс T1, м | 219,55 |
| Тангенс T2, м | 219,55 |
| Биссектриса Б, м | 8,02 |
| Построение | Возможно |
| Длина Ls сопряжения... | 438,31 |
| **Прямая вставка 1** | |
| Длина L, м | 1672,30 |
| **Переходная кривая 1** | |
| Длина K кривой, м | 0,00 |
| Min параметр A, м | 0,00 |
| Сдвижка P, м | 0,00 |
| Угол в, град. | 0°00'00" |
| **Окружность 1** | |
| Радиус R, м | 3000,00 |
| Угол w, град. | 8°22'16" |
| Длина L, м | 438,31 |
| **Переходная кривая 2** | |
| Длина K кривой, м | 0,00 |
| Min параметр A, м | 0,00 |
| Сдвижка P, м | 0,00 |
| Угол в, град. | 0°00'00" |
| **Прямая вставка 2** | |
| Длина L, м | 434,25 |

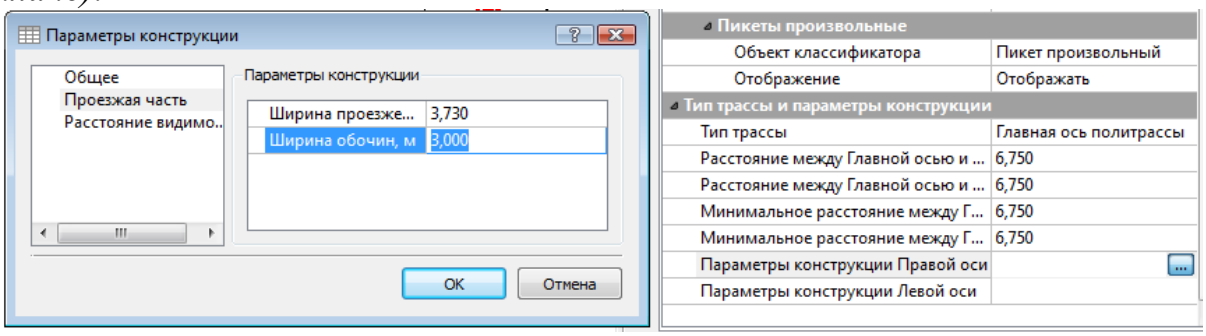
10. Настройте параметры АД. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Параметры**.

10.1. Захватите трассу и в окне параметров сделайте следующие настройки: *Имя трассы – политрасса, Толщина линии трассы – 1,0 м., Цвет линии трассы – красный; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы, Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рубленности – Отображать*.

10.2. В графе *Пикетаж* вызовите всплывающую таблицу и измените начало пикетажа на **ПК 24+89,60** (см рис.).




10.3. В группе параметров *Тип трассы и параметры конструкции* выберите – *Главная ось политрассы* и назначьте параметры конструкции правой оси: *Ширина проезжей части 3,750 м., Ширина обочин – 3,0 м.* Аналогичные данные введите и в Параметрах конструкции левой оси. *(Сделано для того чтобы при включении структурообразующих линий можно было посмотреть расположение проезжей части и обочин в плане).*



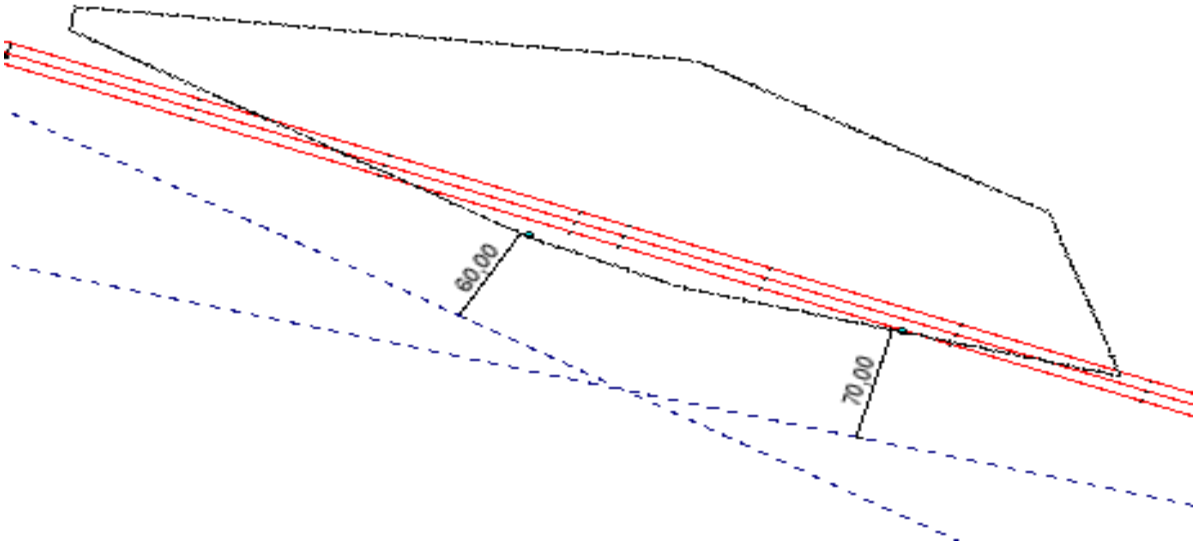

11. Полученный объект является политрассой.

*По условиям проектирования необходимо правой и левой осью политрассы обойти населенный пункт.*

12. Для этого, включите видимость слоя **Граница землепользования** проекта **Подоснова-2**. Видимость слоя **Ситуация** для удобства можно отключить.

13. Перенесите по эквидистанте примитивы границы землепользования на 60,0 и 70,0 м., так как показано на рис. Команда **Построение/Редактировать элемент/Создать примитив по эквидистанте**.

14. Методом **Построения/ Окружность /Касательная к двум элементам** впишите окружности с радиусами **3000, 2000** и **3500м.** в местах пересечения примитивов, (см. рис.).




14.1. Захватите правую ось АД в начале трассы, затем примитив. Зафиксируйте окружность в произвольном месте (курсор в режиме ) и в окне **Параметров** уточните радиус **3000м**.

14.2. Окружность с радиусом **2000м** впишите между перенесенными по эквидистанте примитивами.

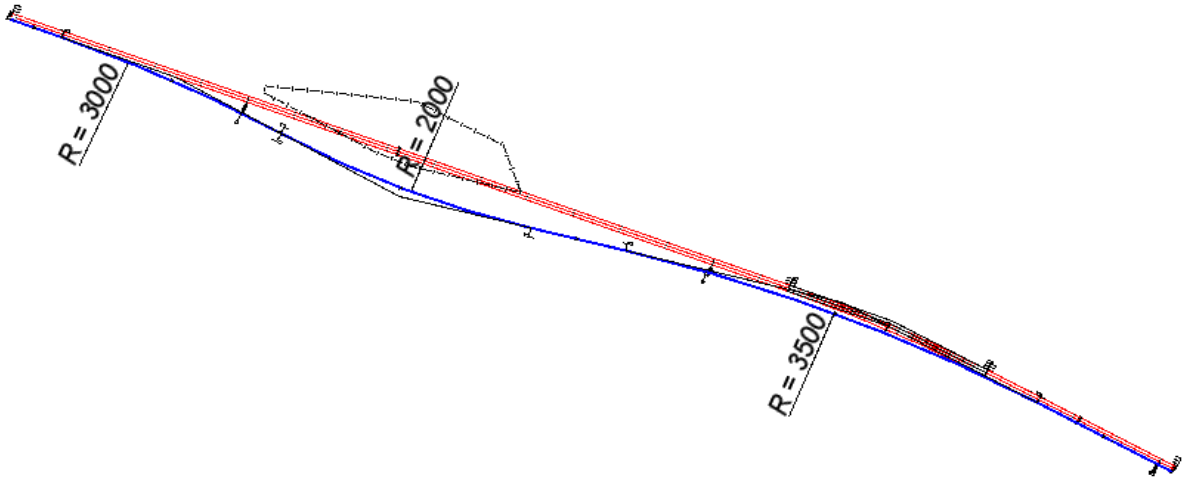
14.3. Окружность с радиусом **3500м** впишите между примитивом и правой осью АД в конце трассы.

15. Методом **Дорога/Создать трассу АД/По существующим элементам** обведите цепочку примитивов**.**

15.1. Захватите правую ось АД в начале трассы, переведите курсор в режим «захвата точки» и захватите точку начала трассы

15.2. Далее последовательно захватите примитив окружности, затем прямой, примитив второй окружности, следующий участок прямой, затем примитив окружности радиусом **3500м** и правую ось АД в конце трассы.

15.3. Последний участок захватите дважды, а затем, переведя курсор в режим «захвата точки», захватите точку конца трассы. Результат должен соответствовать рис.



15.4. В открывшемся окне параметров сделайте следующие настройки: *Имя трассы – монотрасса; Хранится в слое – Монотрасса; Толщина линии трассы – 1,0 м.; Цвет линии – синий; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы,*

*Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рубленности – Отображать*.

15.5. В графе *Пикетаж* вызовите всплывающую таблицу и измените начало пикетажа на **ПК 24+89,60**.

16. В группе *Тип трассы и параметры конструкции* оставьте *Монотрасса* и назначьте параметры конструкции: *Ширина проезжей части – 3,750 м; Обочин – 3,0 м*.

17. Отредактируйте монотрассу. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ**.

17.1. Захватите трассу и в окне параметров выберите команду **Редактировать параметры закругления** .

17.2. Затем захватите вторую по ходу вершину угла **ВУ 2** и в окне параметров сделайте следующие настройки: *Переходная кривая 1/Длина К кривой – 120,00м., Переходная кривая 2/Длина К кривой – 120,00м*. Остальные настройки оставьте по умолчанию.

17.3. Замените правую ось политрассы (красного цвета) монотрассой (синего цвета). Команда **Дорога/Редактировать трассу АД /Заменить сегмент**. Курсором в режиме захвата линии выберите правую ось политрассы, затем монотрассу и примените построение. Монотрасса

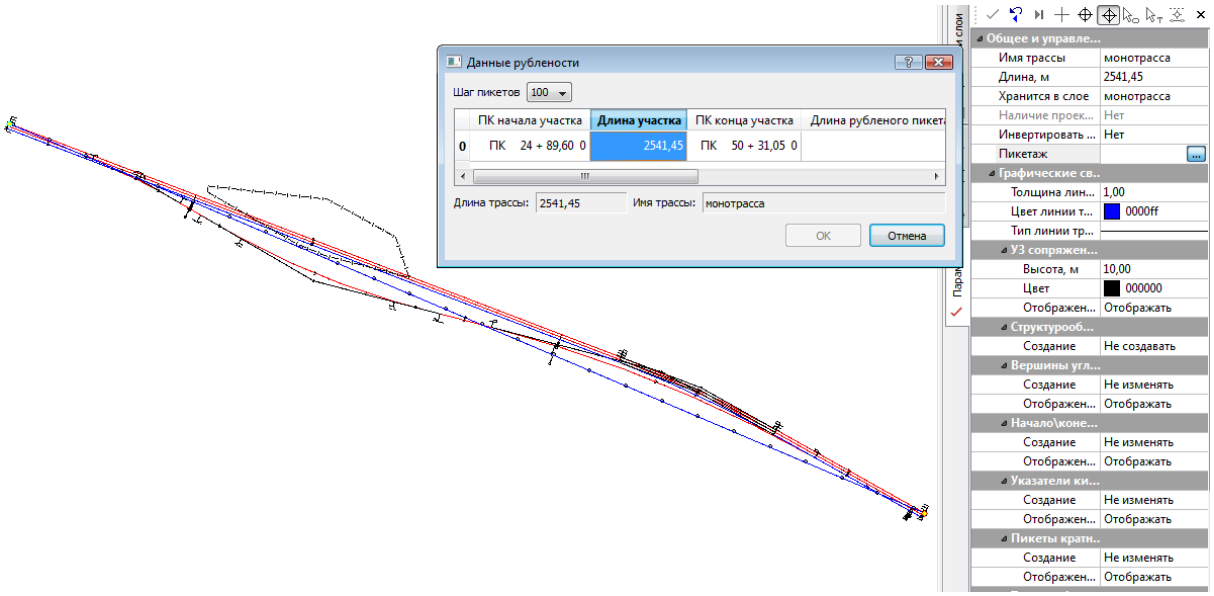
стала правой осью политрассы, унаследовав все параметры политрассы, а правая ось политрассы – монотрассой.

18. Обойдите населенный пункт левой осью политрассы.

18.1. Команда **Дорога/Создать трассу АД/С созданием элементов**. Захватите точку начала левой оси (курсор в режиме ), а затем дважды конечную точку левой оси политрассы.

18.2. В окне параметров сделайте настройки, как и для правой оси политрассы: *Имя трассы – монотрасса, Хранится в слое – Монотрасса; Толщина линии трассы – 1,0 м.; Цвет линии – синий; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы, Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рубленности – Отображать*.

18.3. В графе *Пикетаж* вызовите всплывающую таблицу и измените начало пикетажа на **ПК 24+89,60**.




18.4. В группе *Тип трассы и параметры конструкции* оставьте М*онотрасса* и назначьте параметры конструкции: *Ширина проезжей части – 3,750 м, Обочин – 3,0 м*. Примените построение.

19. Измените плановое положение монотрассы. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ**.

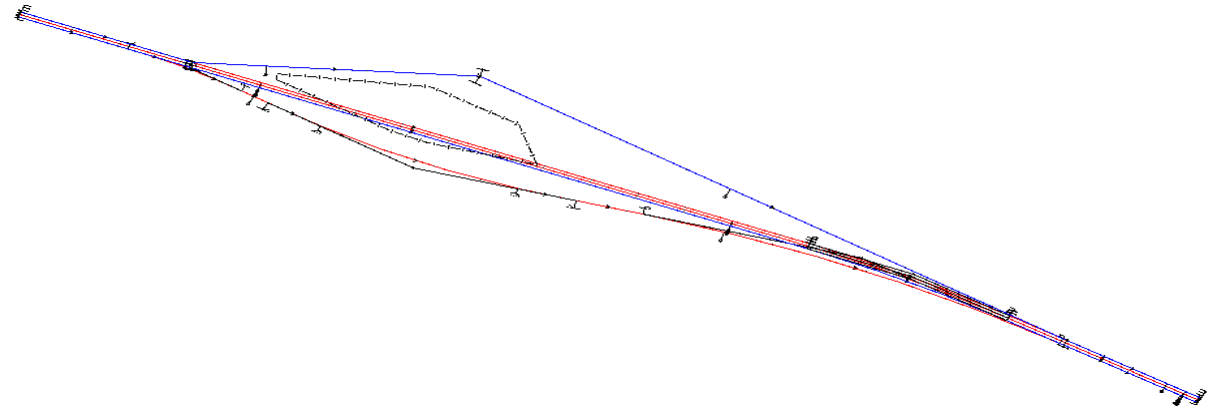
19.1. Захватите трассу и в окне параметров выберите команду **Редактировать тангенциальный ход** .

19.2. Нажмите на левую клавишу мыши (курсор в режиме ) и переведя курсор в режим «захвата линии» захватите монотрассу.

19.3. Затем переведите курсор в режим и зафиксируйте точку в произвольном месте. В окне уточните координаты: **X – 916036,419**, **Y – 389758,045**.

19.4. Снова нажмите на левую клавишу мыши (курсор в режиме ) и зафиксируйте точку в произвольном месте. В окне параметров введите координаты: **X – 916000,926; Y – 390327,875.**

19.5. Повторите действия п.п. 18.2 – 18.3. В окне параметров введите координаты **X – 915320,809; Y – 391491,677.** Примените построение, результат должен иметь вид на рис.



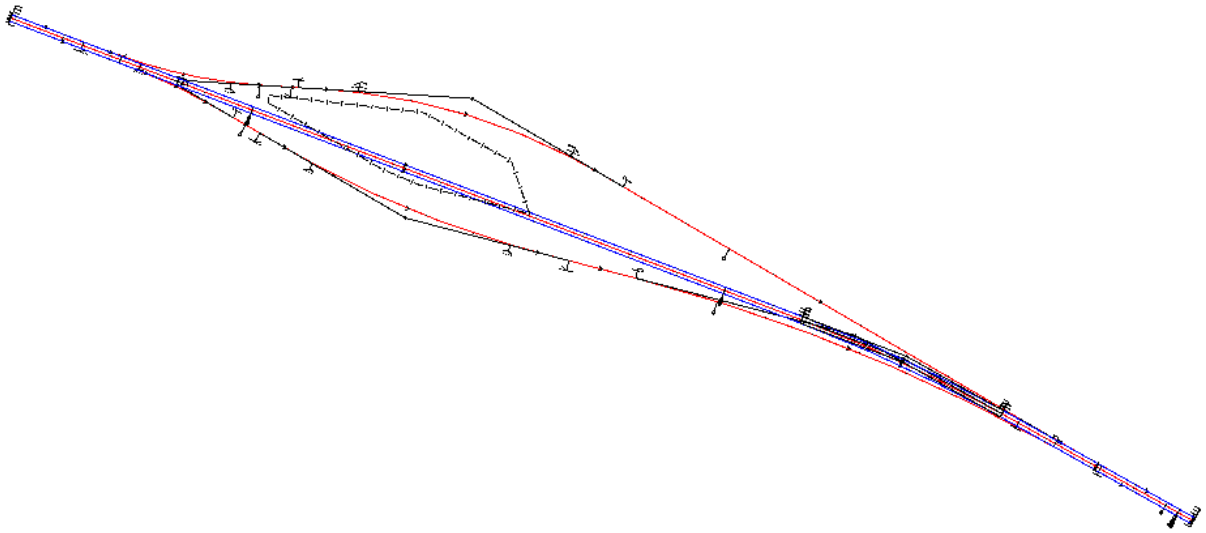
20. Отредактируйте полученную трассу. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ**.

20.1. Захватите трассу и в окне параметров выберите команду **Редактировать параметры закругления** .

20.2. Затем захватите первую по ходу вершину угла **ВУ 1** и в окне параметров сделайте следующие настройки: *Сопряжение/Схема – К-пС-К, Переходная кривая 1/Длина К кривой – 120,00м., Окружность 1/Радиус R - 1000м., Переходная кривая 2/Длина К кривой – 120,00м*. Остальные настройки оставьте по умолчанию.

20.3. Аналогичным образом измените вторую и третью вершины углов. **ВУ 2**: *L1 = 120,00м., R =1200м.; L2 = 120,00м*. **ВУ 3**: *L1 = 0,00м.; R = 10000 м; L2 = 0,00м*.

21. Замените ось построенной монотрассы и левую ось политрассы аналогично п.16. Команда **Дорога / Редактировать трассу АД /Заменить сегмент**. Полученный результат должен соответствовать рис.



22. Отключите видимость слоя **Монотрасса**. Трасса автомобильной дороги с разделением направлений движений вокруг населенного пункта запроектирована.

***Работа в окне профиля***

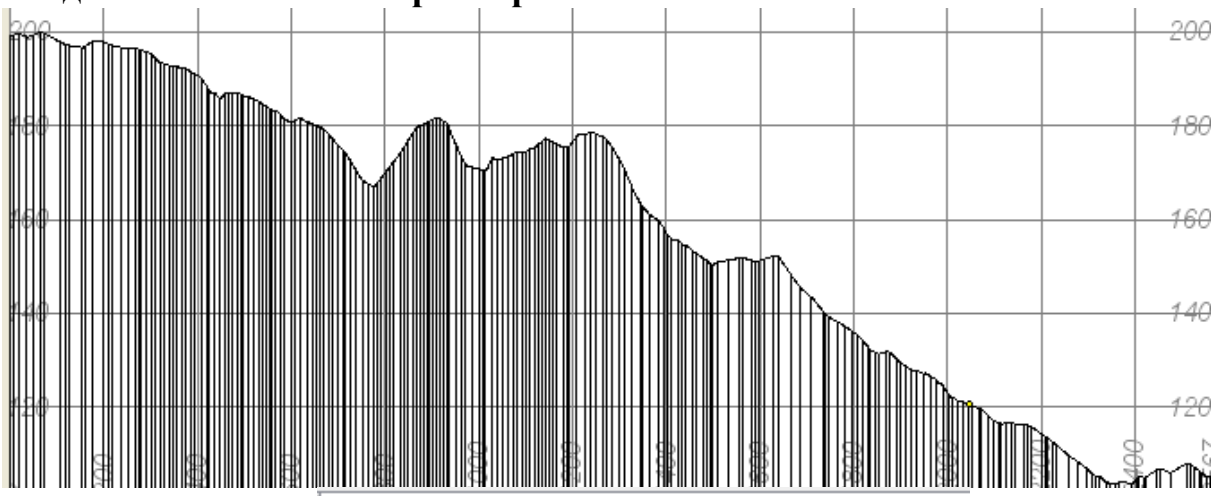
23. Выберите команду **Дорога/Работа с профилями,** захватите курсором главную ось трассы АД и в окне параметров установите: *Горизонтальный масштаб 1:5000, Вертикальный масштаб 1:500, Вид работ – Работа с главной осью*, Примените настройки, сохраните проекты и перейдите в работу в окне профиля.

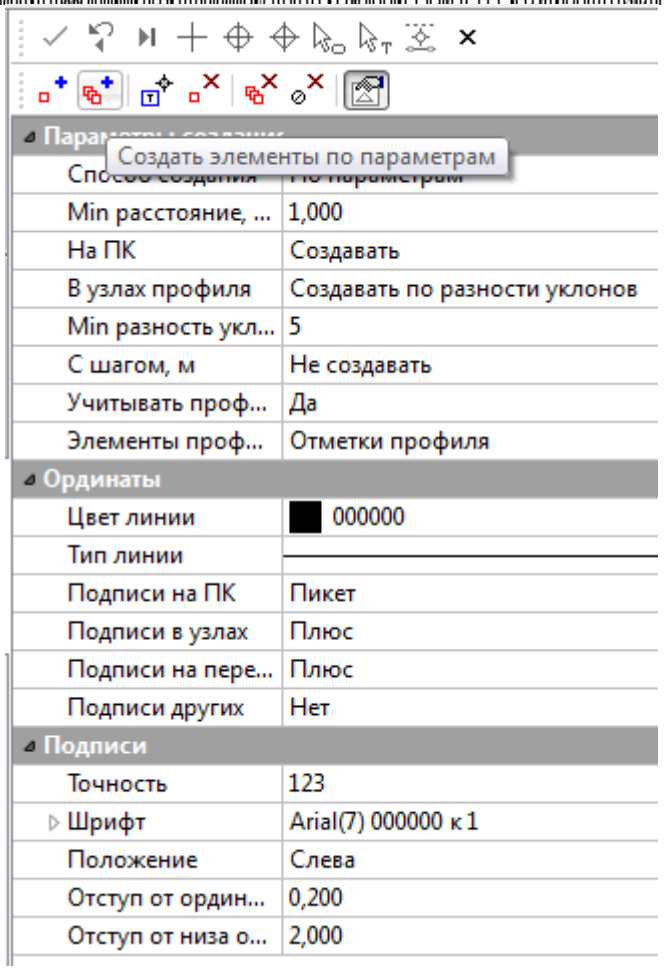
24. Назначьте черный профиль. Команда **Исходные профили/Черный профиль/Назначить**. Включите видимость слоя **Рельеф** проекта **Подоснова-2.** Курсором укажите линию существующего рельефа в окне продольного профиля и примените построение.

*Черный профиль при проектировании политрассового объекта назначается только по главной оси политрассы.*

24.1. Выведите ординаты от черного профиля. Команда

**Исходные профили/Данные от Черного профиля/Ординаты.** В окне параметров установите настройки согласно рис., нажмите кнопку **Создать элементы по параметрам** .




24.2. Заполните сетку черного профиля. Для этого сделайте активным любой слой в проекте **Сетки/Данные профилей/Черный профиль**.

24.3. Выберите команду **Сетка черного профиля/Отметки** и в окне параметров уточните: *Способ создания – По ординатам*. Команда **Создать элементы по параметрам** .

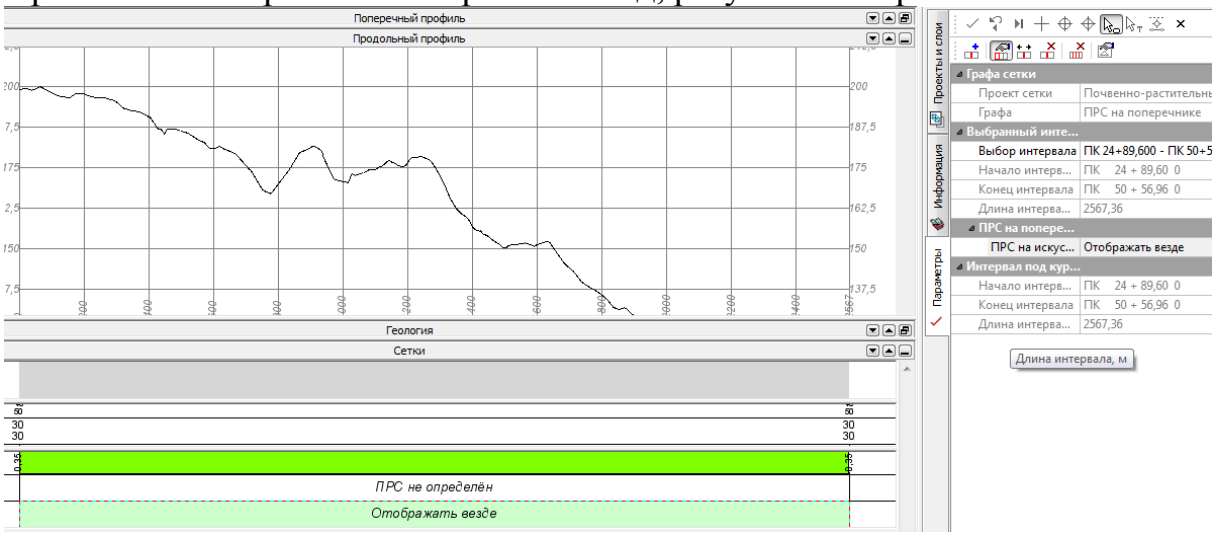
25. Задайте почвенно-растительный слой ПРС.

25.1. Сделайте активным любой слой проекте **Сетки/Данные объекта/Почвенно-растительный слой**.

25.2. Задайте глубину ПРС – **0,35м**. Команда **Сетка Почвенно-растительного слоя/Глубина ПРС**, метод на локальной панели инструментов **Создать точку** .

25.3. Создайте две точки: в начале и в конце чёрного профиля, введя значение: *Глубина ПРС – 0,35м*. Примените построение и закончите метод.

25.4. Выберите команду **Сетка Почвенно-растительного слоя/ПРС на поперечнике**. В окне параметров в графе *ПРС на искусственном объекте* из выпадающего списка выберите – *Отображать везде*. Примените построение и закройте метод, результат см. рис.

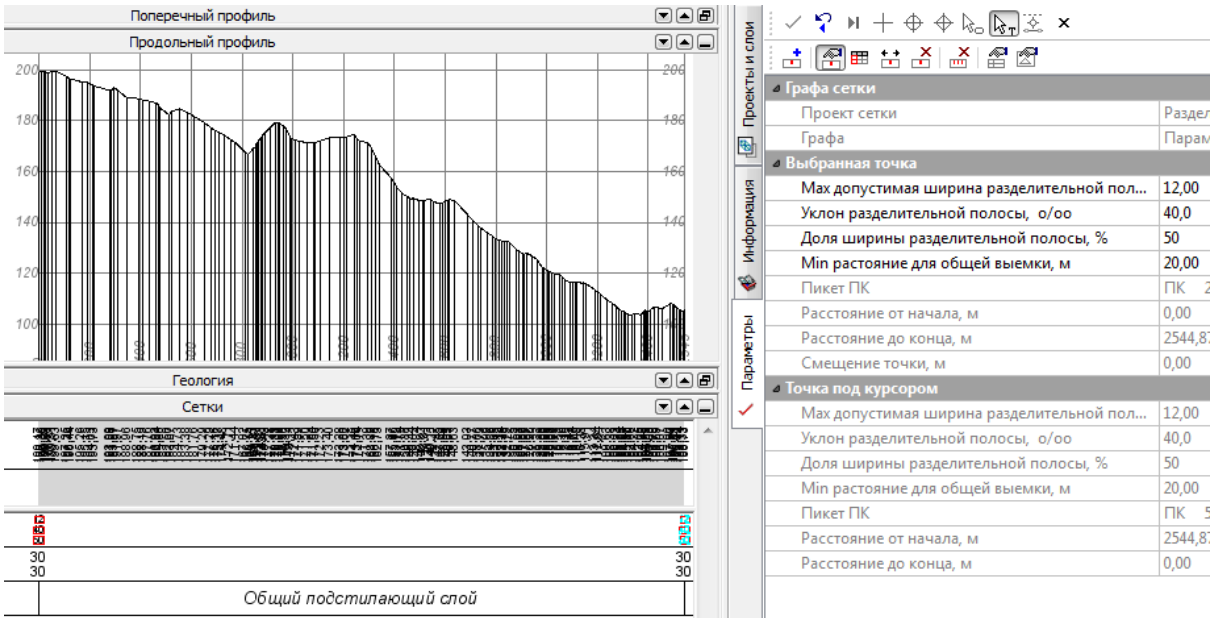



26. Задайте параметры разделительной полосы.

26.1. Сделайте активным один из слоев проекта **Сетки/Описание поперечника/Разделительная полоса**.

26.2. Проверьте исходные параметры разделительной полосы. Команда **Сетка разделительной полосы/Общие параметры проекта**.

26.3. Команда **Сетка разделительной полосы/Параметры разделительной полосы** и метод на локальной панели инструментов **Параметры точки** . Проверьте данные в начале и конце интервала *(они подсветятся голубым цветом)* согласно рис.



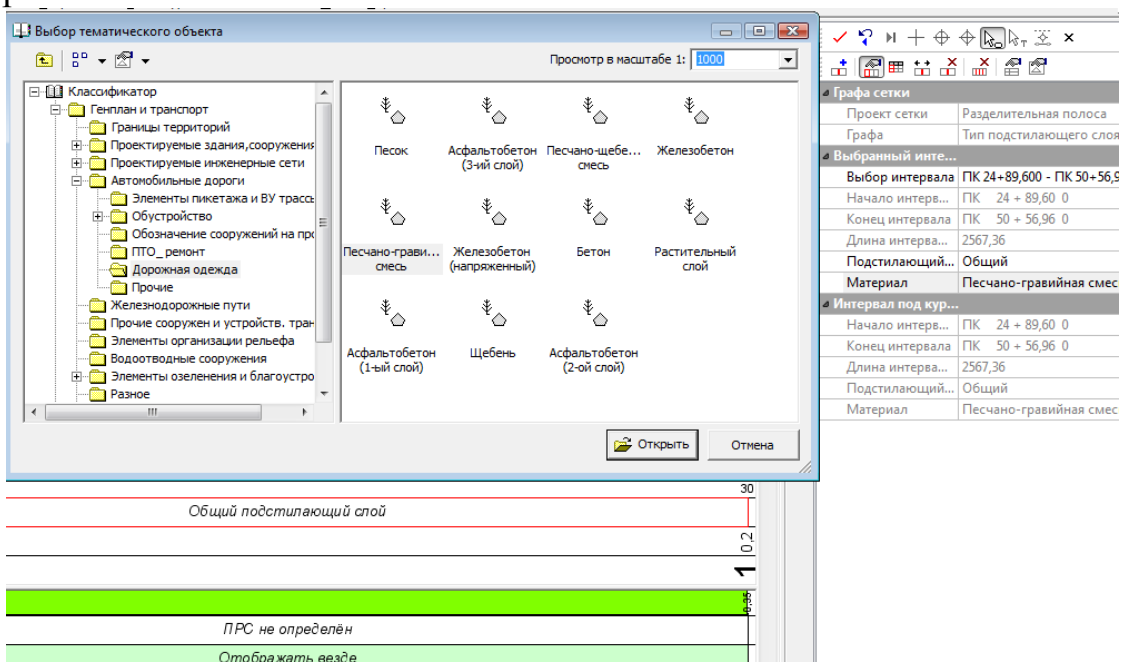

26.4. Команда **Сетка разделительной полосы /Уклоны низа подстилающего слоя** оставьте по умолчанию: *Тип поперечного профиля – двускатный, Уклон – 30%.*

26.5. Запустите команду **Сетка разделительной полосы/Тип подстилающего слоя**.

*Графа является интервальной. Т.е. задаются интервалы с определенными параметрами. По умолчанию, весь участок разбит на один интервал.*

26.6. Выберите интервал как на рис., в окне параметров настройте: *Подстилающий слой – общий.*

*Материал* – объект классификатора **Автомобильные дороги/Дорожная одежда/Песчано-гравийная смесь**. Примените построение.



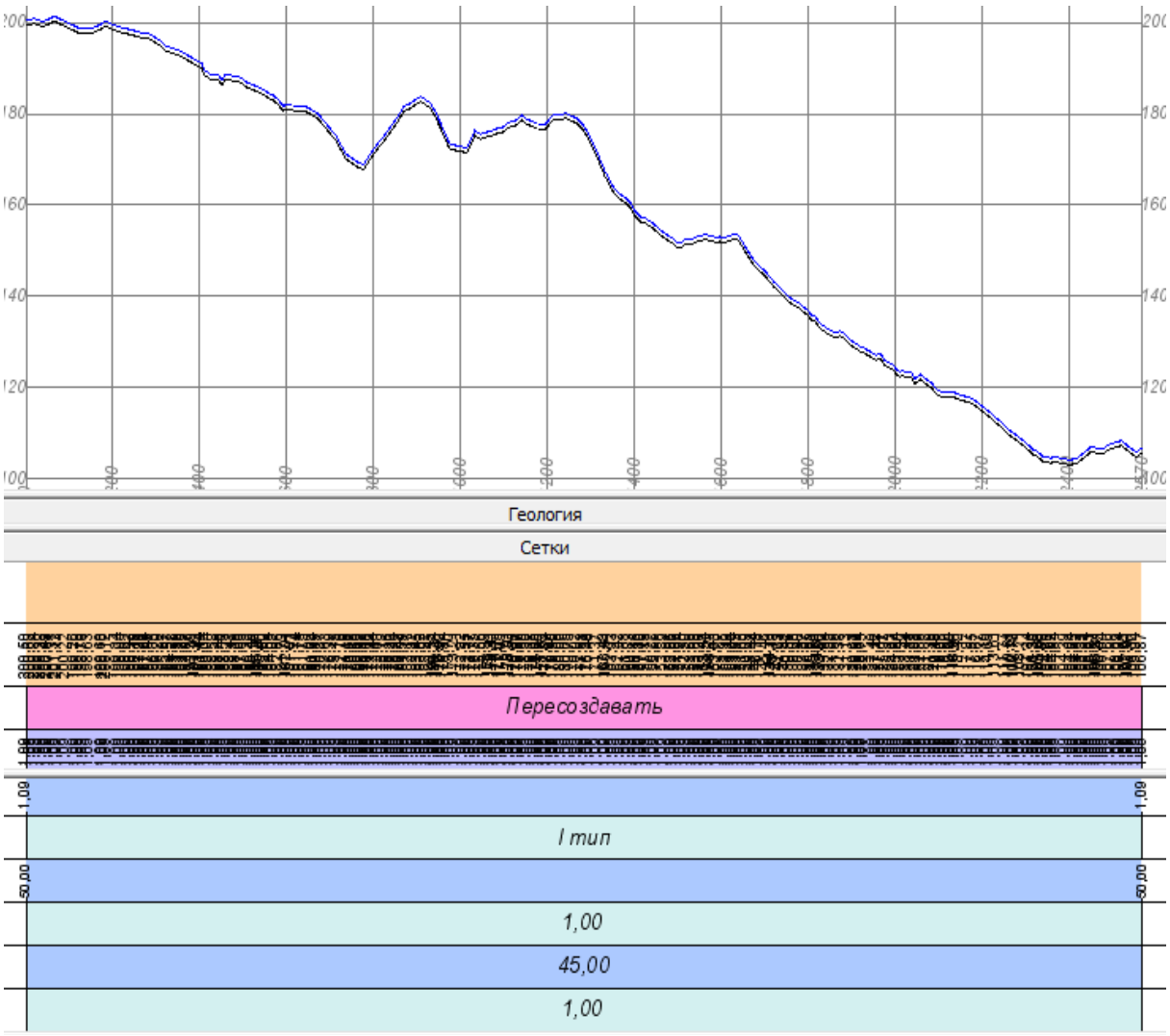
26.7. Команда **Сетка разделительной полосы/Минимальная толщина подстилающего слоя/Глубина рабочего слоя**. Все значения оставьте по умолчанию: *Минимальная толщина рабочего слоя - 0,2 м и Глубина рабочего слоя по оси РП – 1,0м*.

27. Работа с профилем главной оси закончена. Закройте окно профиля с сохранением внесенных изменений. ***Проектирование продольного профиля левой оси политрассы***

28. Выберите команду **Дорога/Работа с профилями**, захватите курсором левую ось трассы АД и в окне параметров установите: *Горизонтальный масштаб 1:5000, Вертикальный масштаб 1:500, Вид работ – Работа с профилями, Развернутый план – Не создавать*. Примените настройки, сохраните данные и перейдите в окно профиля левой оси политрассы.

29. Черный профиль по левой оси уже определен. Выберите команду **Исходные профили/Черный профиль/Актуализировать.**

30. Создание линии руководящих отметок (ЛРО)



30.1. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Данные объекта/Дополнительные условия**.

30.2. Задайте высоту незаносимой снегом насыпи, равной **1,09м**. Для этого выберите команду **Сетка Дополнительные условия/ Высота незаносимой снегом насыпи по оси** и метод на локальной панели инструментов **Создать точку** . Создайте две точки: в начале и в конце чёрного профиля, введя в панели инструментов: *Высота – 1,09м*. Примените построение.

30.3. Тип местности по увлажнению оставляем по умолчанию на всем протяжении: *Сетка дополнительные условия/Тип местности по увлажнению – 1 тип*.

30.4. Введите расчетный горизонт воды. Команда **Сетка Дополнительные условия /Расчетный горизонт воды** в окне параметров в графе **Расчетный горизонт воды** введите **45 м**.

30.5. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Данные профилей/ Линия руководящих отметок** и выберите команду главного меню **Сетка ЛРО/Интервалы пересоздания.** В окне **Параметров**, в графе *Состояние* проверьте состояние всего интервала – *Пересоздавать.*

30.6. Выберите команду **Сетка ЛРО/Отметки** и в окне параметров введите: *Параметры создания /В характерных точках – Создавать, С шагом -20,0 м*. Нажмите кнопку **Создать элементы по параметрам** **.**

30.7. Выберите команду **Сетка ЛРО/Рабочие отметки от Чёрного профиля** и в окне параметров нажмите кнопку **Создать точки по параметрам** , а затем команду **Создать ЛРО** .

Примените построение.

30.8. В результате расчета появится протокол участка для нового строительства:

31. Создание **Эскизной линии** (ЭЛ).

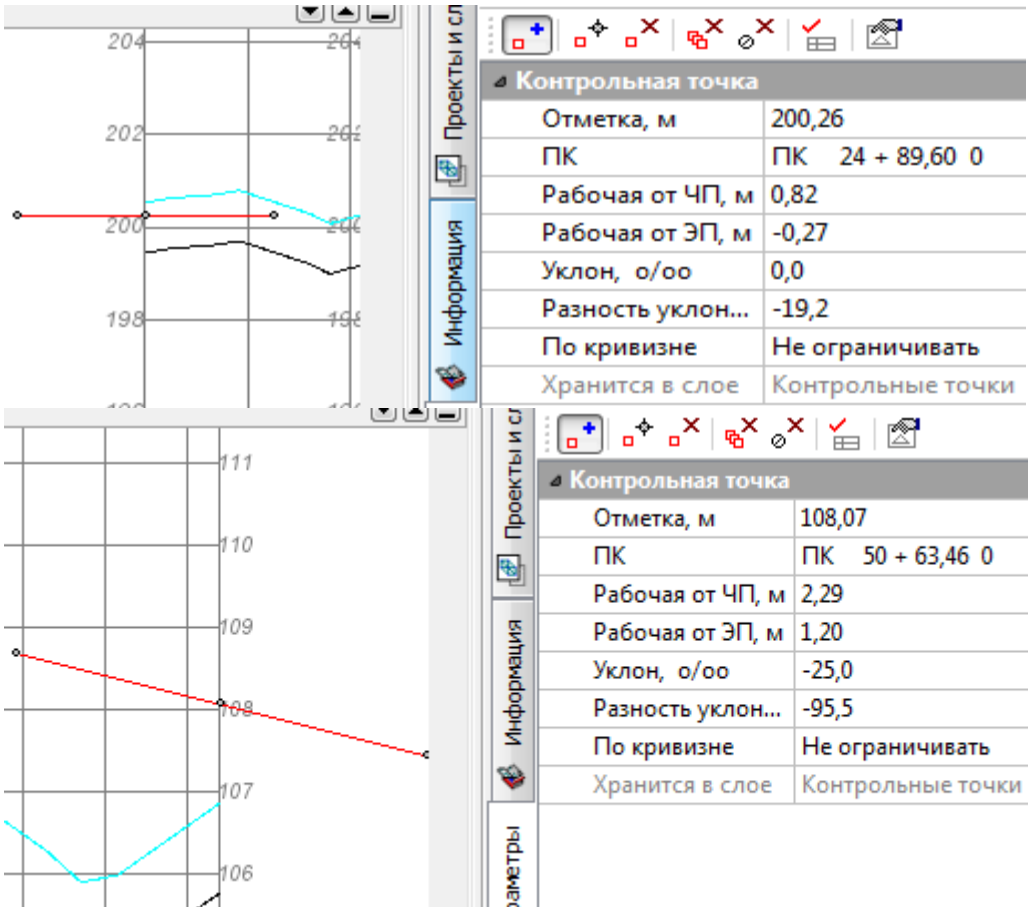
31.1. Сделайте активным любой слой в проекте **Продольный профиль/Профили**.

31.2. Выберите команду главного меню **Оси/Эскизная линия/На полилинии** и двойным щелчком мыши назначьте ЭЛ по линии руководящих отметок. Примените построение.

32. Создание Проектного профиля

32.1. Выберите команду главного меню **Оси/ Параметры оптимизации/Контрольные точки** и метод на локальной панели инструментов **Создать элемент по курсору** .

32.2. Создайте две контрольные точки: в начале и в конце эскизной линии, с параметрами, указанными на рис.




32.3. Не выходя из метода нажмите кнопку **Обновить сетку Оптимизация профиля**. Система выдаст протокол, в котором содержится сообщение о количестве созданных интервалов и о возможности выбора интервалов для оптимизации. *(В нашем случае – 1).*

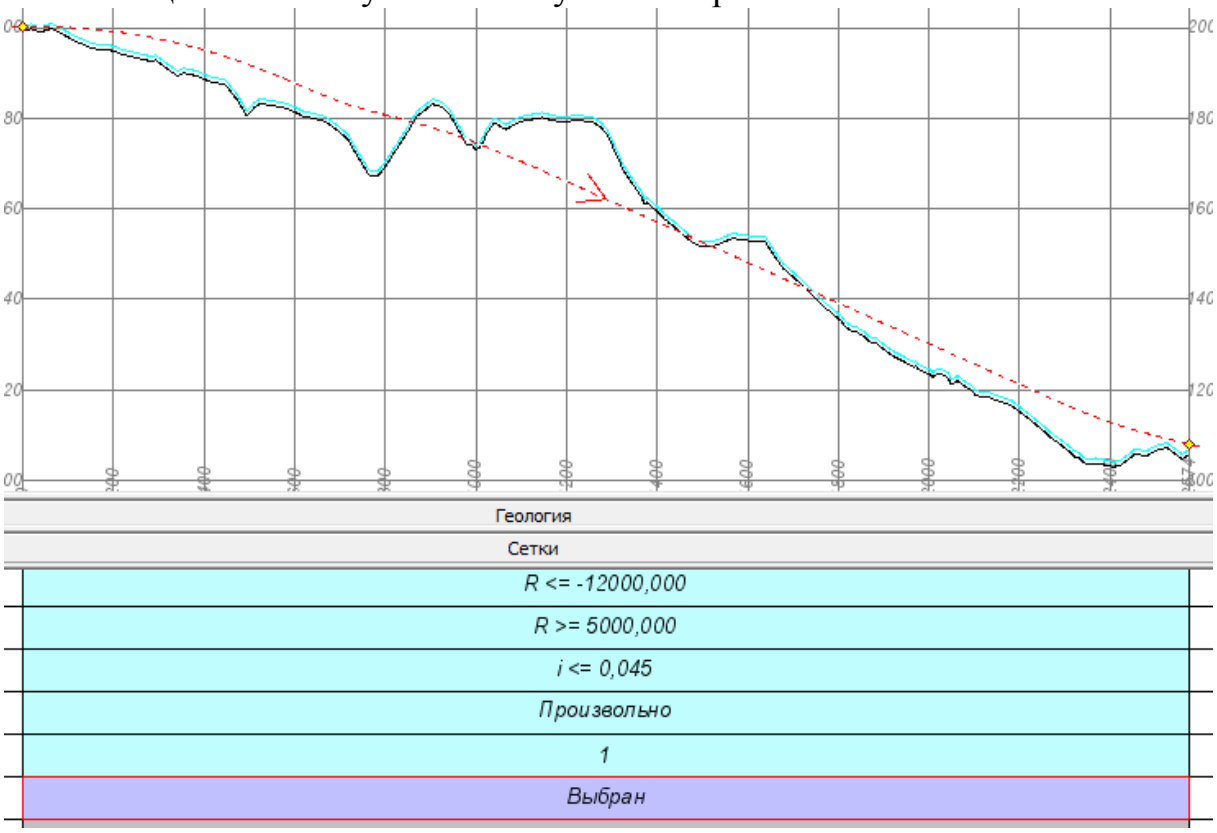
32.4. Введите данные по ограничениям для оптимизации: *Минимальные радиусы выпуклых кривых – 12000, Минимальные радиусы вогнутых кривых – 5000, Максимальные уклоны – 45*.

Результаты в сетке должны соответствовать рис.

| |
|---|
| *R <= -12000,000* |
| *R >= 5000,000* |
| *i <= 0,045* |
| *Произвольно* |
| *1* |
| *Выбран* |
| *Нет проектного профиля* |

32.5. Установите в окне параметров состояние интервала – *Выбран*. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Интервалы оптимизации**.

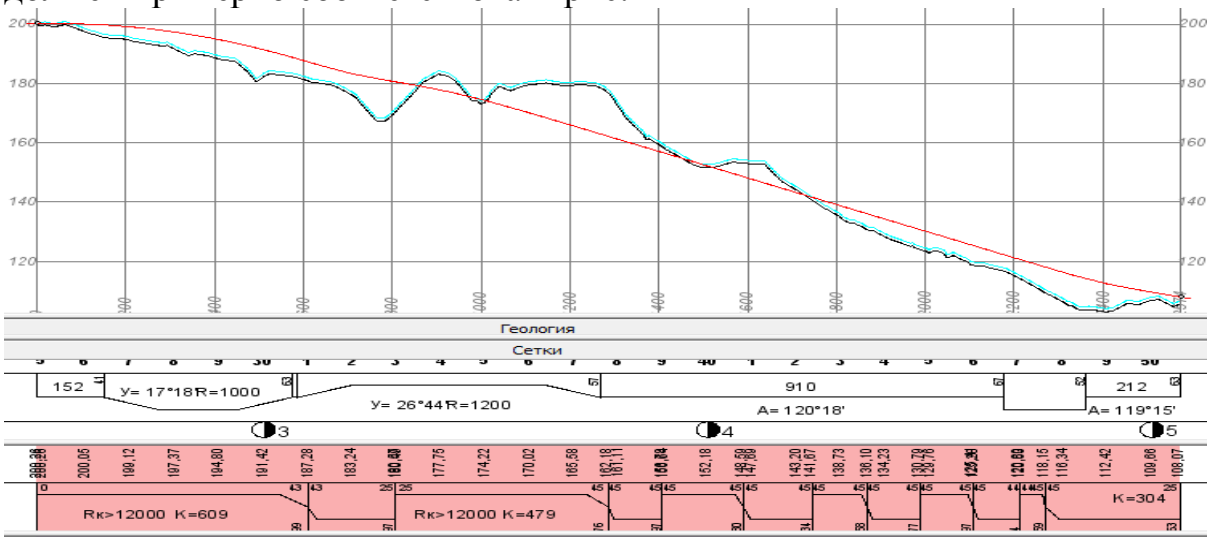
32.6. Выберите команду **Оси/Проектный профиль/Оптимизацией/Выполнить оптимизацию** и запустите оптимизацию на всем участке. Результат на рис.




32.7. Рассчитайте интервалы несоответствия параметров профиля заданным ограничениям.

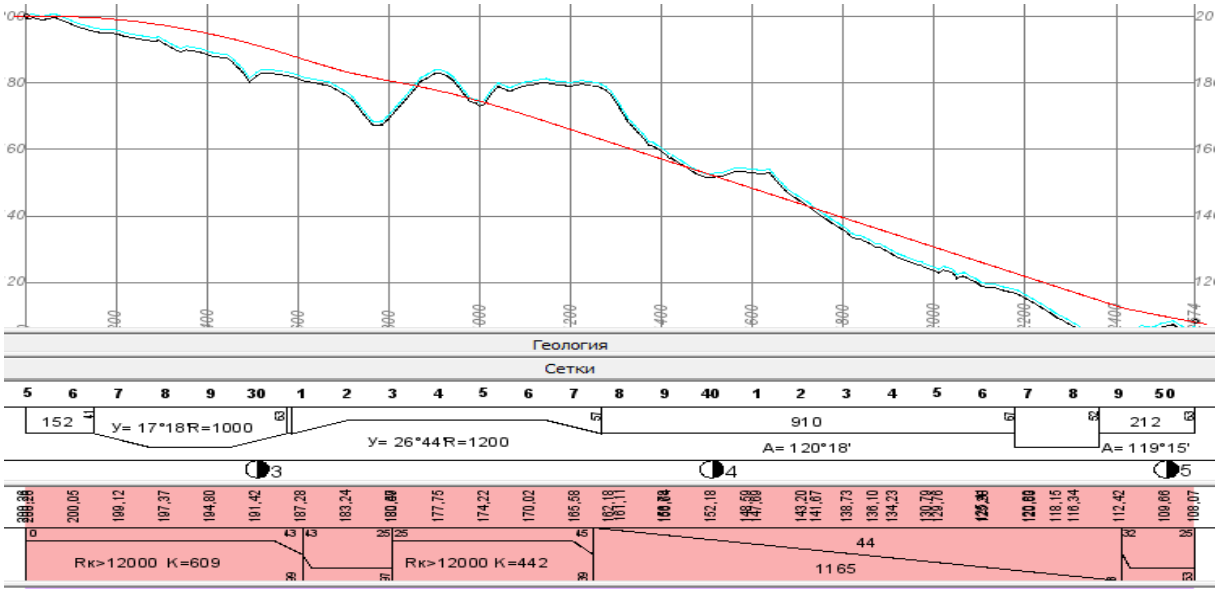
Команда **Сетка оптимизации профиля/Интервалы несоответствия**. В окне параметров нажмите **Обновить данные графы** . Проанализируйте результаты.

32.8. Сделайте активным любой слой проекта сеток **Проектный профиль.** Заполните сетки **Отметки**, **Вертикальная кривая**. Профиль должен примерно соответствовать рис.



33. Редактирование продольного профиля.

33.1. Команда **Оси/Редактировать проектный профиль/Изменить узлы и звенья/Заменить сегмент звеном** . В окне параметров установите: *Заменить звеном – L-прямой*, замените участок профиля приблизительно на **ПК 78 – ПК 90**.



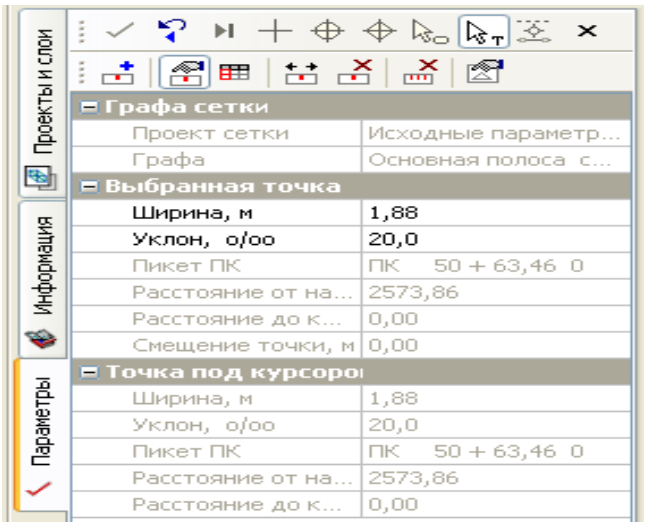

33.2. Выведите ординаты от проектного профиля **Оси/Данные от проектного профиля/Ординаты.** В окне **Параметров Способ создания** – По отметкам сеток.

33.3. Создайте рабочие отметки **Оси/Данные от проектного профиля/Рабочие отметки от черного профиля.** В окне **Параметров Способ создания** – По ординатам.

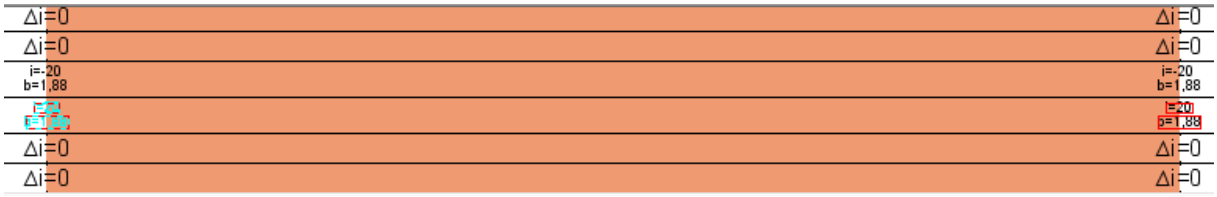
### *Проектирование проезжей части и виражей*

34. Перейдите к работе с виражами. Команда **Виды работ/Виражи**.

35. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки /Описание поперечника/Исходные параметры проезжей части**.



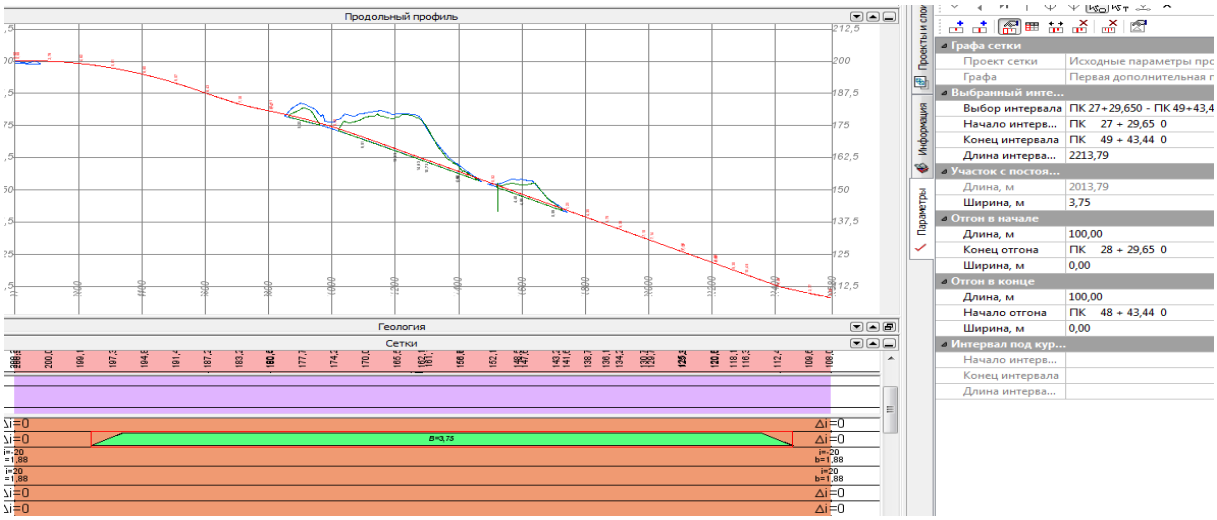

35.1. Выберите команду **Сетка исходных параметров проезжей части/Основная полоса слева** и в соответствующей графе сетки, в начале и в конце интервала в окне параметров введите значения: *Ширина – 1,88 м., Уклон – (-20‰)*. Примените построение, см. рис.




35.2. Назначьте аналогичные параметры правой проезжей части.

35.3. Выберите команду **Сетка исходных параметров проезжей части/Первая дополнительная полоса слева** и метод на локальной панели инструментов **Создать интервал** .

35.4. Создайте произвольно интервал. В окне параметров уточните параметры по рис.



35.5. Выберите команду **Сетка исходных параметров проезжей части /Обновить параметры дорожного полотна**.

*Назначение конструкции обочин справа аналогично обочинам слева, за исключением интервалов общего земполотна и краевой полосы.*

35.6. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Обочина справа**.

35.7. Задайте материал грунтовой части обочины на интервале **ПК 27+94,00 – ПК 46+10,00**:

*Песчано-гравийная смесь, Толщина – 0,2 м., Ширина – 1,0 м***.** Команда **Сетка обочины справа/ Грунтовая часть обочины**.

35.8. На локальной панели инструментов выберите метод **Создать интервал** и создайте произвольный интервал. В окне параметров уточните пикетное положение начала и конца

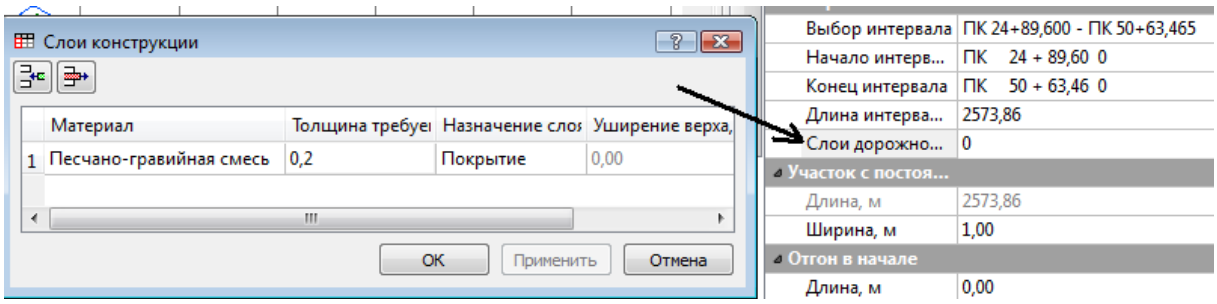
интервала и введите материал.

35.9. Задайте материал укрепленной части обочины на интервале **ПК 27+94,00 – ПК 46+10,00**:

*Асфальтобетон (1-ый слой), Толщина – 0,03м*. Команда **Сетка обочины справа/Укрепленная часть обочин**.

35.10.В параметрах краевой полосы справа измените *Ширина краевой полосы на* **-** *1.0 м*. Команда **Сетка обочины справа/Краевая полоса**.

Обновите параметры дорожного полотна. Команда **Сетка обочины справа/Обновить параметры дорожного полотна**.




Назначьте постоянные параметры обочин и краевых полос слева по всей длине трассы.

35.11.Сделайте активным любой слой проекта **Сетки /Обочина слева**.

35.12.Задайте материал грунтовой части обочины - *Песчано-гравийная смесь; Толщина – 0,2. Ширина – 1,0 м*. Команда **Сетка обочины слева/ Грунтовая часть обочины**.

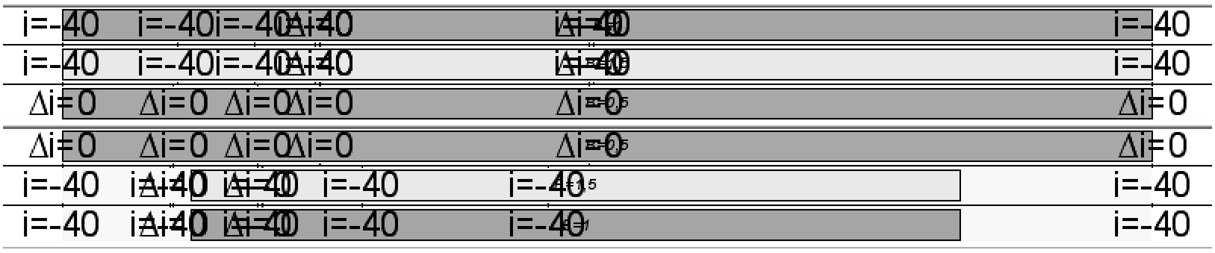
*Строки для ввода слоев конструкции дорожной одежды вводятся при нажатии.*

35.13.Задайте материал укрепленной части обочины: *Асфальтобетон (1-ый слой), Толщина – 0,03*. Команда **Сетка обочины слева / Укрепленная часть обочин**.

35.14.Параметры краевой полосы, заданные по умолчанию, оставьте без изменений. Команда **Сетка обочины слева/Краевая полоса**, параметры: *Дорожная одежда – Как у ближайшей, Ширина – 0,5 м*.

35.15.Обновите параметры **Сетка обочины слева/Обновить параметры дорожного полотна**.

35.16.Работы с обочинами должен соответствовать рис.

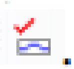


36. Проектирование виражей.

36.1. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки /Описание поперечника/Виражи**.

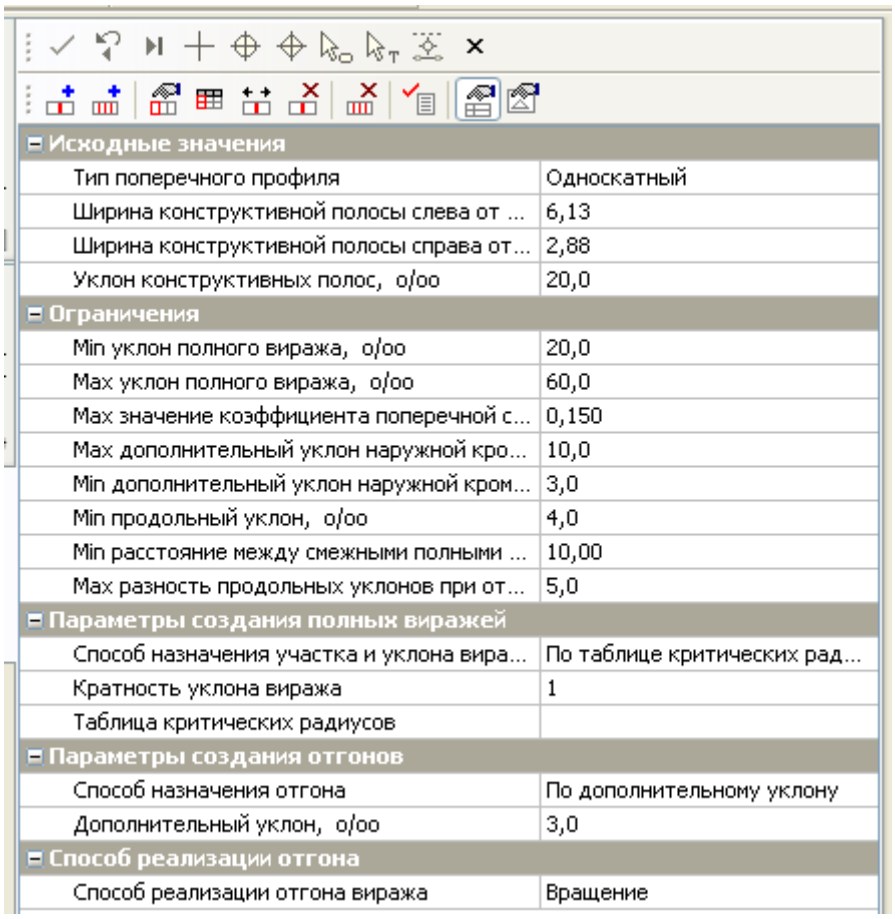
36.2. Введите значение расчетной скорости движения – **100км/ч**. Команда **Сетка виражей/График расчётной скорости движения**.

36.3. Задайте значение **Количество критических значений** – 2. Команда **Сетка виражей/График кривизны**.

36.4. Выберите команду **Сетка виражей/График нарастания центробежного ускорения, в** окне параметров, в графе **Количество критических значений** выберите 2 и нажмите кнопку **Рассчитать график**  **.**

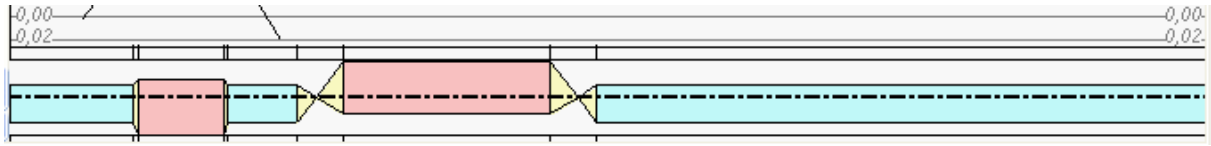
36.5. Настройте параметры устройства виража.

Команда **Сетка виражей/Интервалы конструкции виража.** В окне параметров введите данные согласно рис.



| | |
|---|---|
| **Исходные значения** | |
| Тип поперечного профиля | Односкатный |
| Ширина конструктивной полосы слева от ... | 6,13 |
| Ширина конструктивной полосы справа от... | 2,88 |
| Уклон конструктивных полос, о/оо | 20,0 |
| **Ограничения** | |
| Min уклон полного виража, о/оо | 20,0 |
| Max уклон полного виража, о/оо | 60,0 |
| Max значение коэффициента поперечной с... | 0,150 |
| Max дополнительный уклон наружной кро... | 10,0 |
| Min дополнительный уклон наружной кром... | 3,0 |
| Min продольный уклон, о/оо | 4,0 |
| Min расстояние между смежными полными ... | 10,00 |
| Max разность продольных уклонов при от... | 5,0 |
| **Параметры создания полных виражей** | |
| Способ назначения участка и уклона вира... | По таблице критических рад... |
| Кратность уклона виража | 1 |
| Таблица критических радиусов | |
| **Параметры создания отгонов** | |
| Способ назначения отгона | По дополнительному уклону |
| Дополнительный уклон, о/оо | 3,0 |
| **Способ реализации отгона** | |
| Способ реализации отгона виража | Вращение |

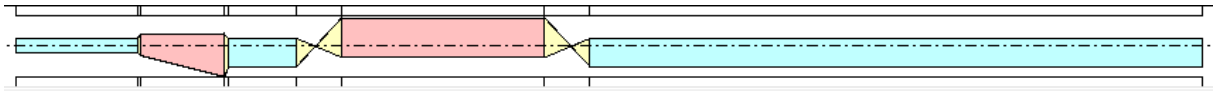
36.6. Примените построение, выполнив пересчет виражей, (см рис.).




36.7. На локальной панели инструментов нажмите кнопку **Параметры интервала** и выберите первый участок, (см. рис.). В окне параметров**,** в начале и в конце интервала измените *ширину конструктивной полосы слева от оси* – ***2,38м*** (см. рис.)

| | |
|---|---|
| **В начале интерва** | |
| Тип поперечног... | Односкатный |
| Ширина констр... | 2,38 |
| Ширина констр... | 2,88 |
| Уклон констру... | 20,0 |
| **В конце интервал** | |
| Тип поперечног... | Односкатный |
| Ширина констр... | 2,38 |
| Ширина констр... | 2,88 |
| Уклон констру... | 20,0 |

36.8. В графе сетки график конструкции виража должен получиться согласно рис.



36.9. Выберите команду **Сетка виражей/Обновить параметры дорожного полотна**.

***Проектирование дорожной одежды***

37. Установите **Виды работ/Дорожное полотно**.

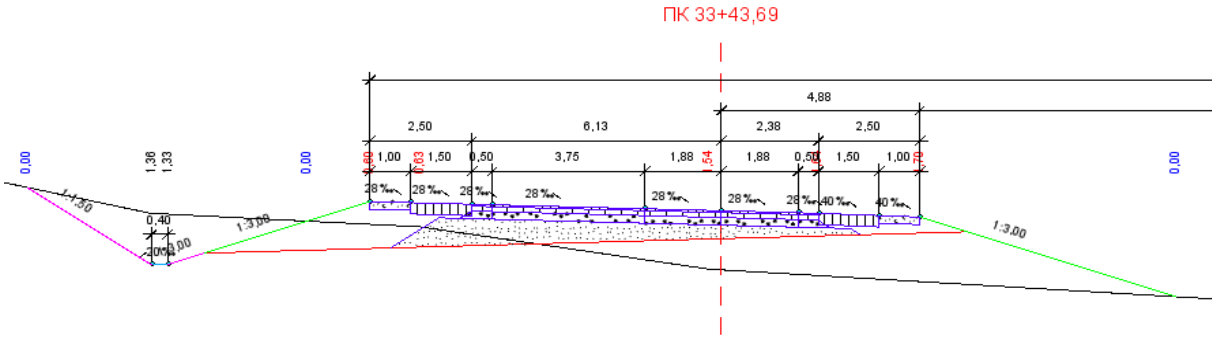
37.1. Выберите команду **Сетка дорожной одежды и технологии /Дорожная одежда.** В окне параметров задайте параметры согласно рис.

Слои конструкции

| | Материал | Требуемая | Толщина mi | Устраивать ли | Назначение сл | Уширение в | Заложение отк |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый ... | 0,05 | 0,00 | Нет | Покрытие | 0,00 | 0,000 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой ... | 0,13 | 0,10 | Да | Покрытие | 0,00 | 0,000 |
| 3 | Щебень | 0,20 | 0,11 | Да | Основание | 0,00 | 1,500 |

| | |
|---|---|
| **Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда и те... |
| Графа | Дорожная одежда |
| **Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 24+89,600 - ПК 50+... |
| Начало интервала | ПК 24 + 89,60 0 |
| Конец интервала | ПК 50 + 63,46 0 |
| Длина интервала, м | 2573,86 |
| **Дорожная одежда и рабочий слой** | |
| Текст в графе | Дорожная одежда |
| **Рабочий слой** | |
| Глубина, м | 0,50 |
| **Подстилающий слой** | |
| Min толщина, м | 0,20 |
| Материал | Песок |
| Тип поперечного профиля | Односкатный |
| Уклон низа, о/оо | 30,0 |
| Вращение на виражах | Да |
| Дополнительный уклон на виражах, ... | 10,0 |
| **Слева** | |
| Применить параметры строительства | Индивидуально |
| Способ устройства дорожной одежды | С присыпной обочиной |
| Слои дорожной одежды основной по... | 3 |
| Дорожная одежда первой дополнител... | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда второй дополнител... | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда уширения на вираже | Как у ближайшей |
| Уширение верха подстилающего слоя... | 0,50 |
| Заложение откоса подстилающего сл... | 1,500000 |
| **Справа** | |
| Применить параметры строительства | Так, как слева |

38. Проанализируйте поперечные профили.



39. Левая ось политрассы запроектирована. Закройте окно профиля с сохранением изменений.

### *Проектирование продольного водоотвода*

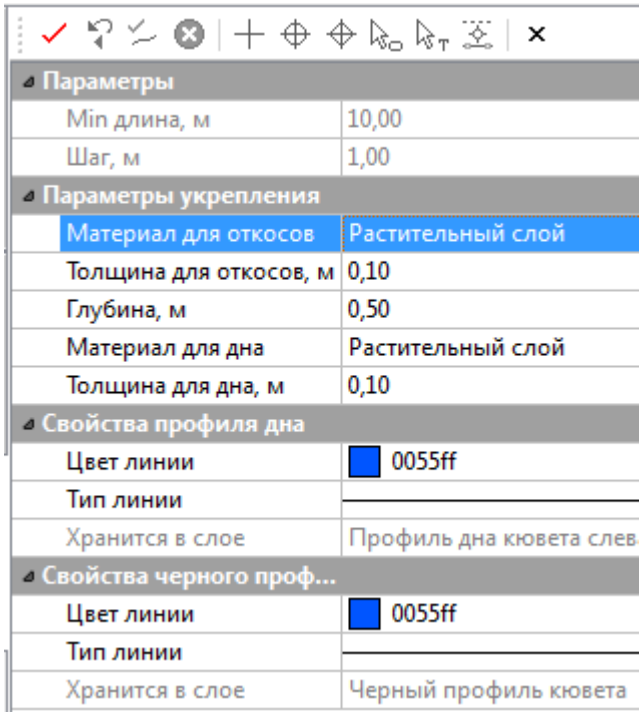
40. Расчет профиля кюветов.

40.1. Измените параметр построения ширины поперечника черного профиля **Установки/Свойства Набора Проектов профиля/Свойства поперечного профиля/Свойства черного профиля** установите: *Ширина поперечника – 400,0 м*.

40.2. Отключите видимость слоев **Черный профиль, Линия руководящих отметок, Эскизная линия** проекта **Профили**.

40.3. Настройте параметры расчета профилей дна левого кювета. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Рассчитать**.

Установите параметры по рис.

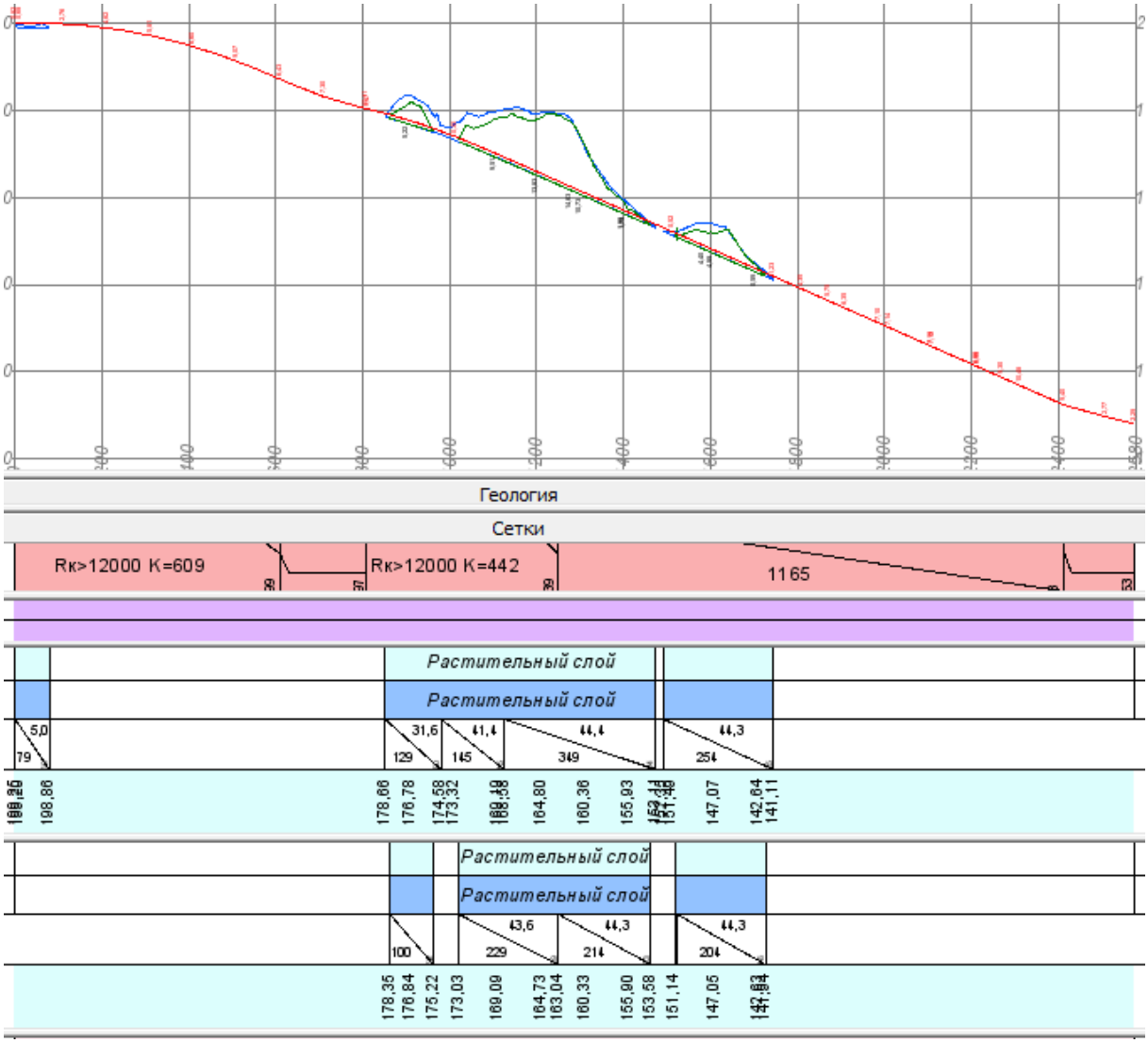



40.4. Выполните расчет профилей кюветов слева. Команда **Выполнить расчет** .

40.5. Аналогично выполните расчет для кюветов справа, изменив цвет отображения профилей правых кюветов **Оси/Линия дна кювета справа/Рассчитать**.

40.6. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Данные профилей/Кювет слева**. Заполните сетки отметок дна, расстояний и уклонов.

40.7. Сделайте активным любой слой проекта **Сетки/Данные профилей/Кювет справа**. Заполните сетки отметок дна, расстояний и уклонов. Результат должен соответствовать рис.




41. Редактирование профиля кюветов.

41.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

41.2. Отредактируйте линию дна левого кювета, уменьшив количество сегментов в профиле.

Команда **Оси/Редактировать линию дна кювета слева/Изменить узлы и звенья** используя методы на локальной панели инструментов **Заменить сегмент звеном L-прямая** и **Переместить узел или звено** . Укажите в окне параметров: *Способ перемещения – Вертикально*.

41.3. Проанализируйте результат редактирования линии дна кювета слева. Если результат удовлетворительный, то необходимо актуализировать данные по кювету. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Актуализировать/Выполнить расчет**.

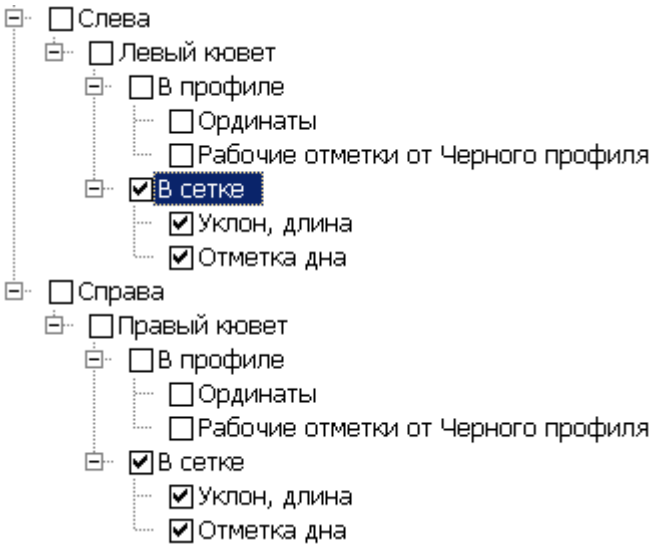
41.4. Проанализируйте изменения профиля дна кюветов слева.

41.5. Аналогично отредактируйте профиль дна кюветов справа.

41.6. Актуализируйте данные в сетках кюветов.

Команда **Правка/Актуализировать все данные от профилей**. В окне выбора отметьте элементы для обновления информации по рис.

41.7. Результат редактирования профиля кюветов должен быть аналогичен рис.




***Проектирование продольного профиля правой оси политрассы***

42. Выберите команду **Дорога/Работа с профилями**, захватите курсором правую ось трассы А, В окне параметров выберите: *Вид работ – Работа с профилями*.

42.1. Выберите команду **Исходные профили/Черный профиль/Актуализировать**.

42.2. Выберите команду **Оси/Профиль встречного направления/Создать**. Примените построение.

*Профиль встречного направления является проектной линией (красным профилем) левой оси политрассы (но передается только прямыми).*

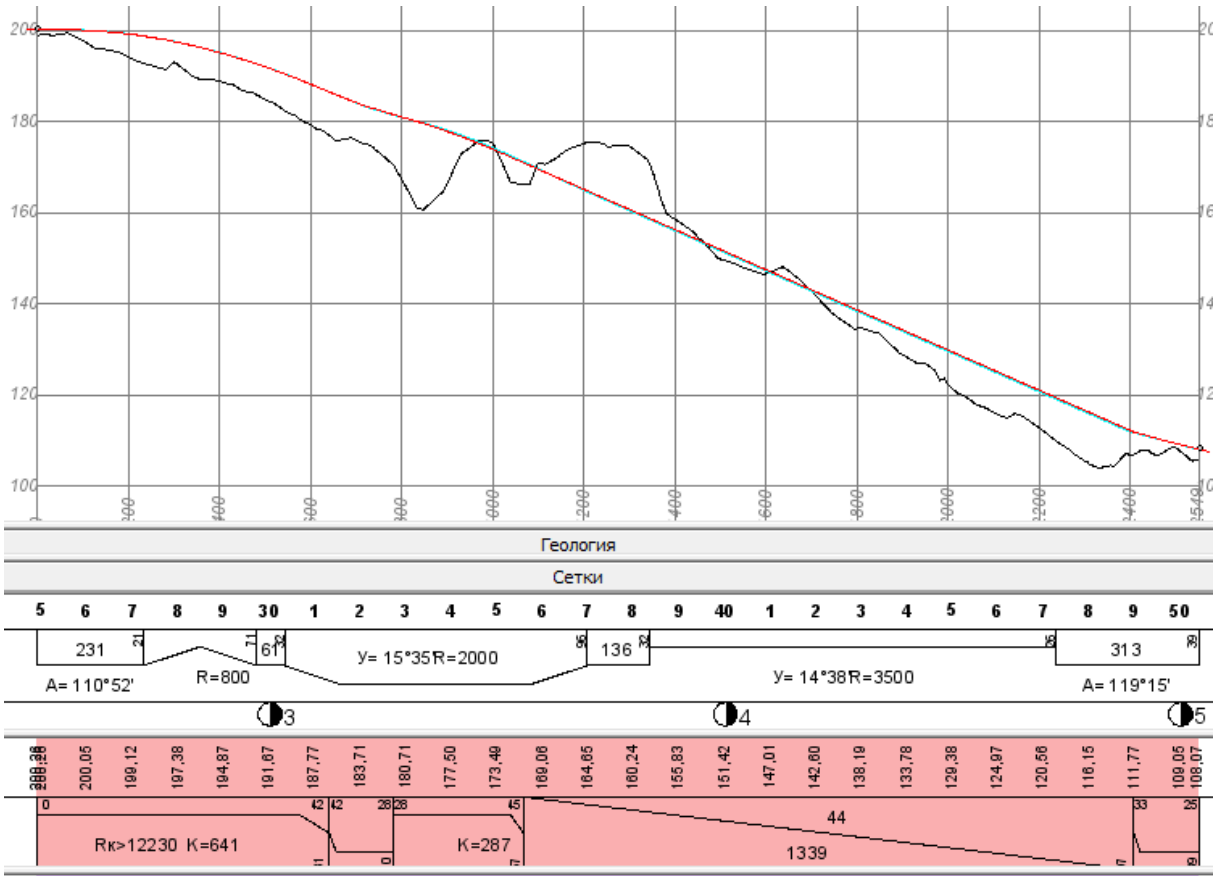
43. Создайте эскизную линию на профиле встречного направления **Оси/Эскизная линия/На полилинии**. Для этого повторите п.п.32.1 – 32.8, а именно:

43.1. Создайте контрольные точки в начале и в конце эскизной линии, с параметрами левой оси политрассы.

43.2. Задайте минимальные радиусы кривых, максимально допустимые уклоны и интервалы оптимизации (значения те же, что и для левой оси политрассы).

43.3. Оптимизируйте профиль.

43.4. Аналогично отредактируйте полученный продольный профиль. Результат на рис.



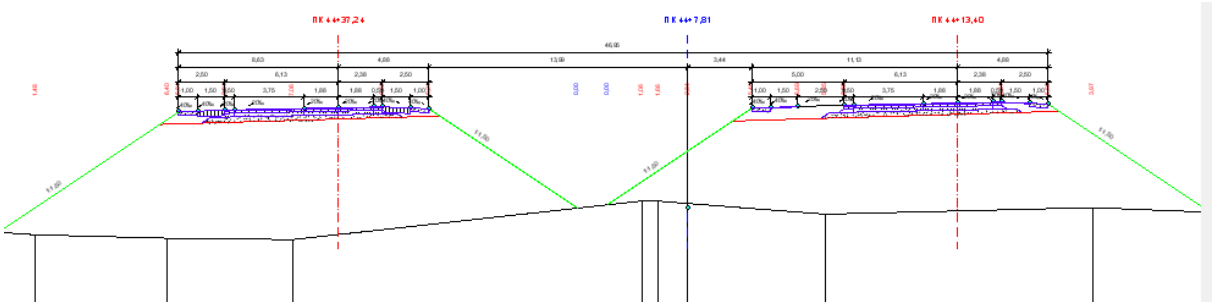

44. Запроектируйте проезжую часть и виражи п.п.36 – 40.

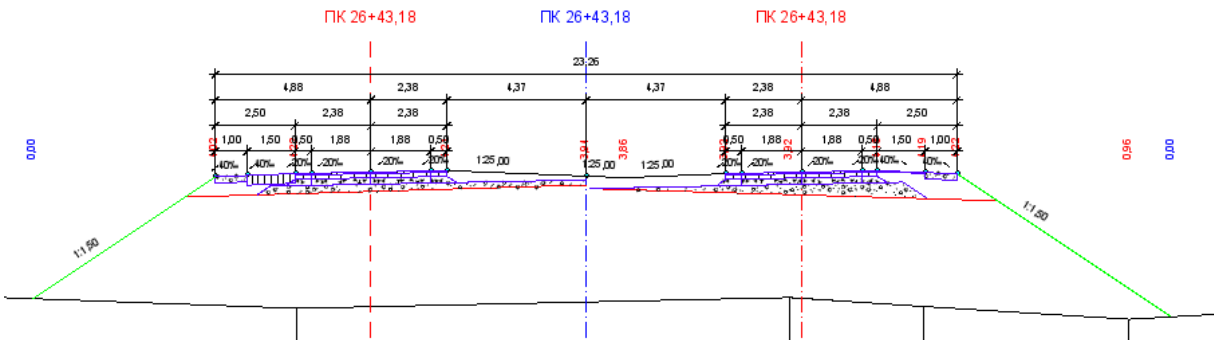
45. Запроектируйте дорожную одежду п.п. 41 – 42.

46. Запроектируйте продольный водоотвод, повторив п.п. 40 - 41.

47. Закройте окно профиля с сохранением изменений.

48. Проанализируйте поперечные профили на различных участках трассы, например на рис.






### *Создание чертежей и ведомостей*

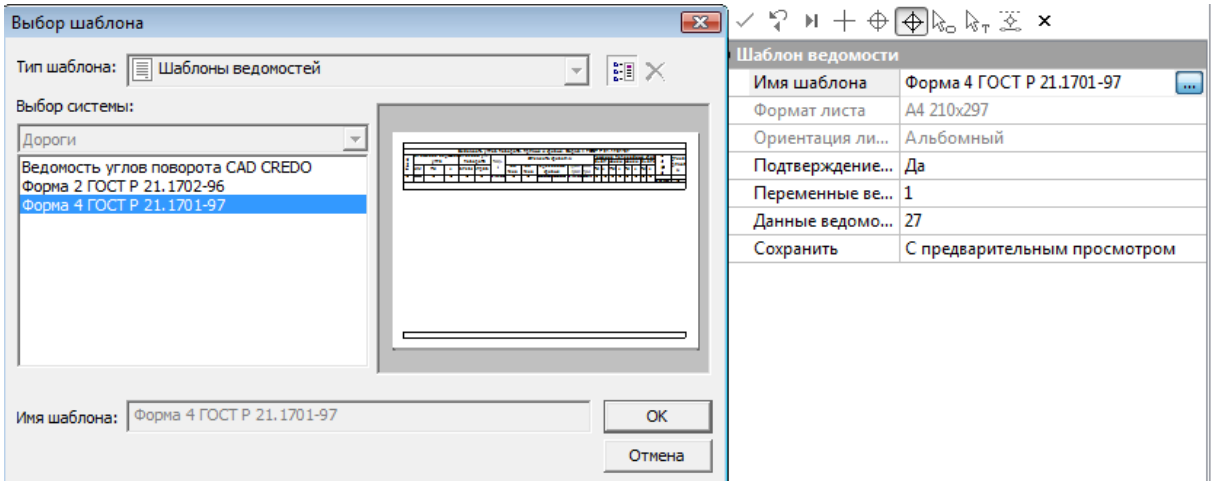
49. В системе создаются ведомости:

• Углов поворота, прямых и кривых;

• Элементов плана трассы;

• Ведомость разбивки закруглений.

50. Технология и порядок создания ведомостей одинаков. Создадим ведомость углов поворота, прямых и кривых.




50.1. Создание ведомостей производится в окне плана.

50.2. Выберите команду **Ведомости/ Углов поворота, прямых и кривых**, в окне параметров, в графе *Имя шаблона* выберите нужный шаблон, в графе *Подтверждение выбора шаблона – Да*. *При настройке Создать/С предварительным просмотром, ведомость сохраняется в формате html, при настройке Создать/Без предварительного просмотра, ведомость сохраняется в RTF-формате.*

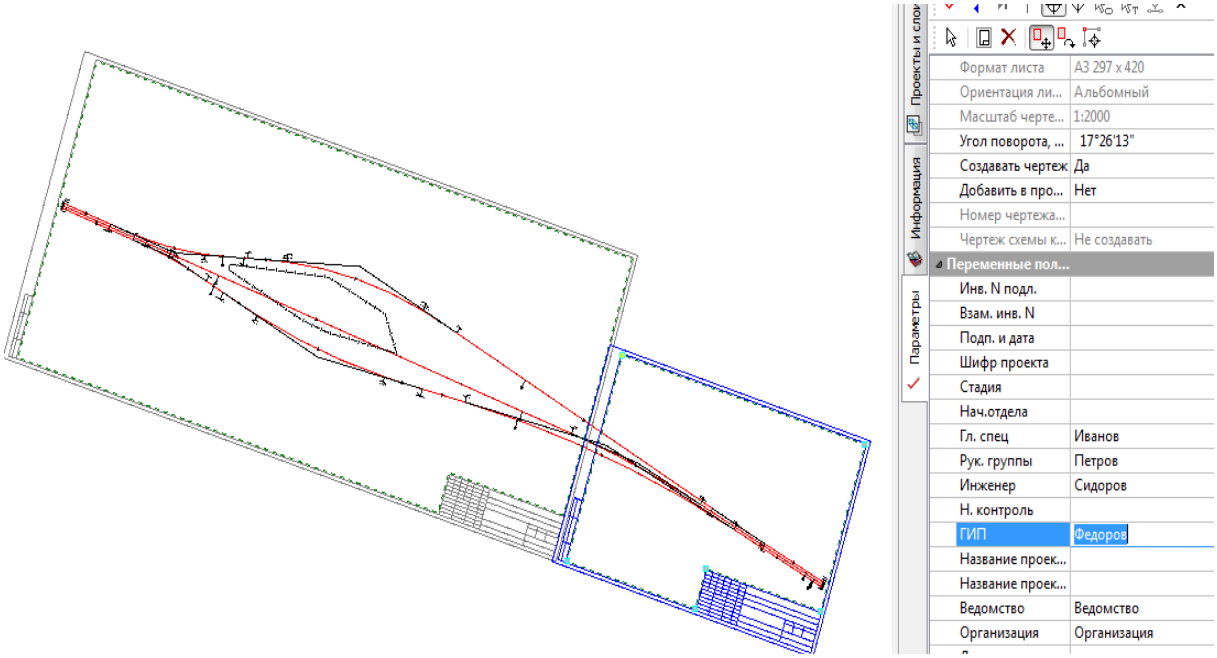
50.3. Курсором захватите ось политрассы и примените построение. Проанализируйте полученную ведомость.

51. Создание чертежей плана.

51.1. В окне плана выберите команду **Чертеж/Создать чертеж,** из списка предложенных шаблонов выберите нужный, например **Г1**, и задайте ему масштаб чертежа, формат листа, и ориентацию страницы.

51.2. При помощи кнопок на локальной панели инструментов **Переместить шаблон, Повернуть шаблон** расположите шаблон на объект. *Если объект необходимо разместить на нескольких листах, используйте кнопку* **Добавить шаблон**

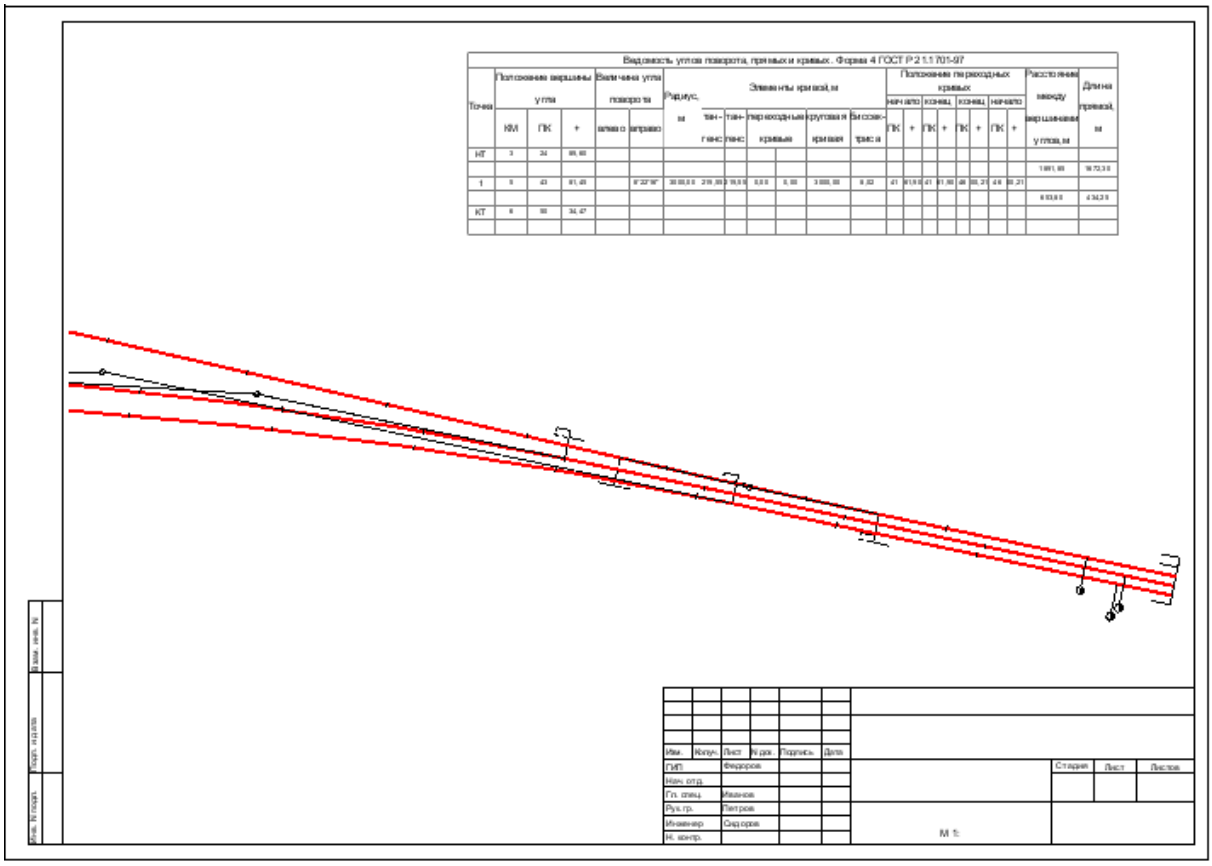
51.3. В окне Параметров, в графе Переменные поля, заполните графы штампа чертежа. Примените настройки.



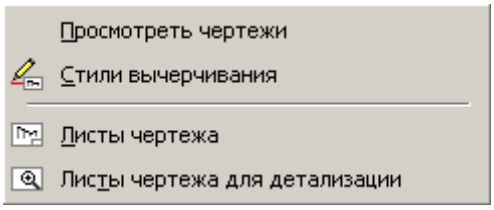

51.4. Вставьте в чертеж Ведомость Углов поворота, прямых и кривых. Выберите команду **Построение/Текст/Создать многострочный** и обозначьте на чертеже место для вставки ведомости.

51.5. В открывшемся окне таблицы **Формат текста** вставьте текст из HTML-файла или RTF, предварительно скопировав его.

51.6. Отредактировать положение текста на чертеже можно с помощью команд **Растянуть/ сжать** и **Переместить**. Сохраните чертеж и закройте окно Чертежной модели.



52. Создание чертежей продольного и поперечного профилей

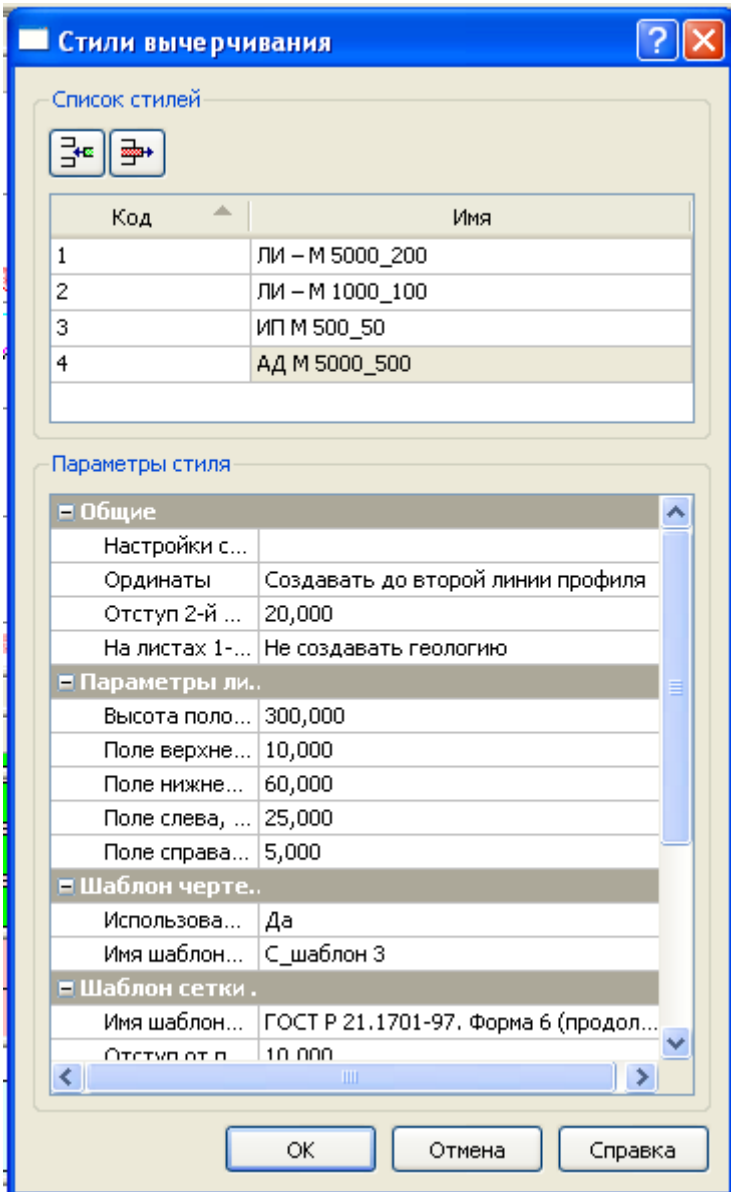



52.1. В окне плана выберите команду **Дорога/Работа с профилями.** Выберите любую из осей (например, левую ось) и в окне параметров установите: *Вид работ – Чертеж профиля*.

52.2. Заполните все графы сетки, которые хотите отобразить на чертеже.

53. Процесс создания чертежа состоит из 3-х этапов: создание и редактирование стилей, подготовка чертежа и создание чертежа.

53.1. В стиле задаются практически все свойства, которые необходимы для оформления чертежа. Создайте свой **стиль АД М 5000_500** согласно рис. или используйте один из существующих.



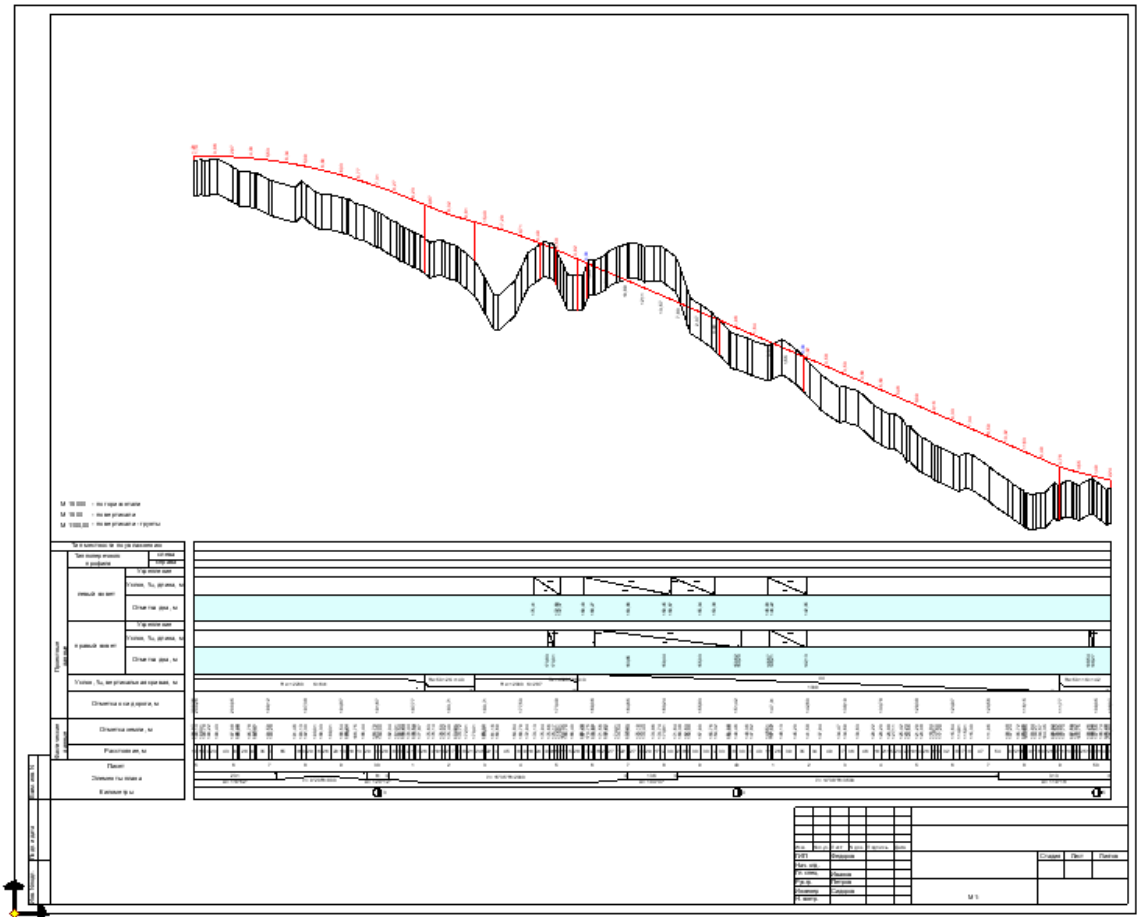

53.2. Затем выберите команду **Сетка чертежей профиля/Листы чертежа.** В окне параметров нажмите **Настройка** и в графе стиль чертежа профиля выберите созданный стиль **АД М 5000_500**.

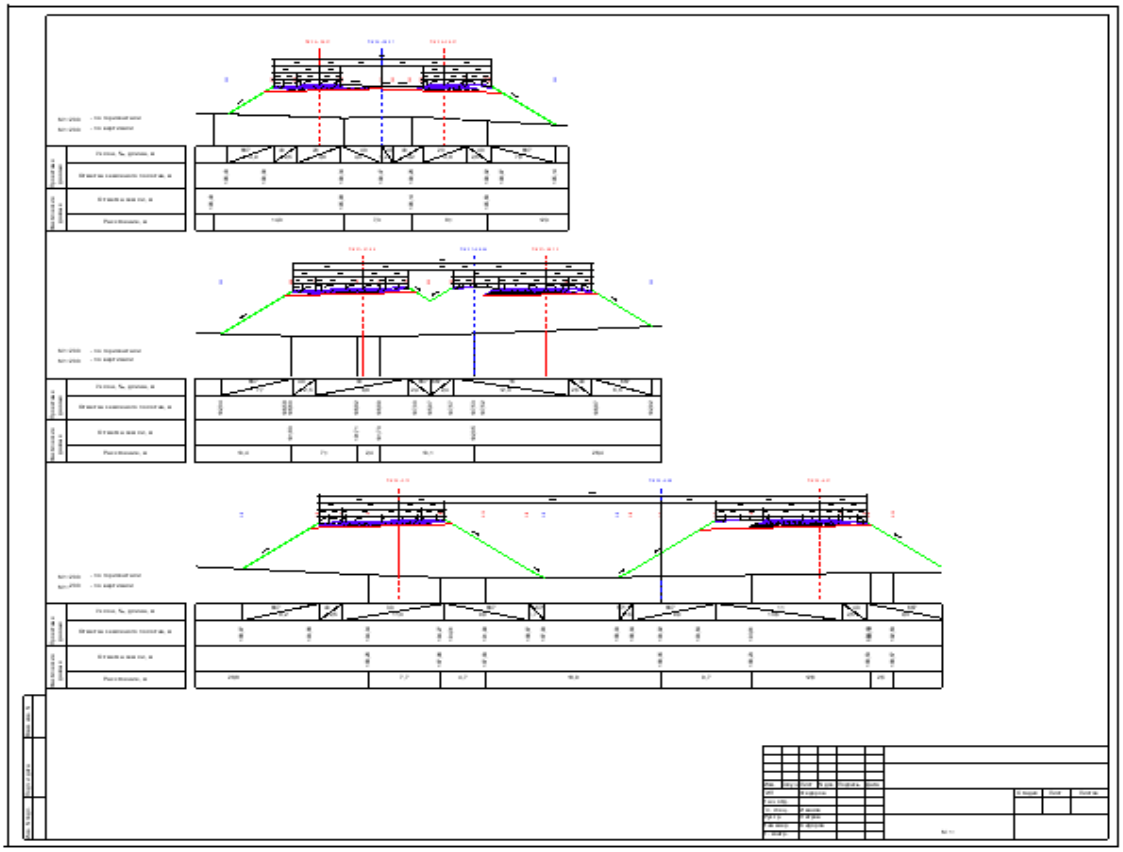
53.3. Нажмите кнопку **Создать чертеж** и курсором в захвате региона выберите интервал чертежа в графах сетки. В окне параметров, заполните графы штампа.

53.4. Чертежи поперечных профилей создаются при запуске **Виды работ – Чертеж поперечников** с помощью команды **Дорога/Работа с профилями**.

54. Для сохранения чертежей профиля и поперечников используется команда **Чертеж/Копировать чертежи профиля**.

55. Примеры чертежей продольного и поперечного профиля см. на рис.





## УПРАЖНЕНИЕ 3

### Проектирование автомобильной дороги на участке ПК50 – ПК90

***Подготовка исходных данных***

1. Создайте новый набор проектов.

2. Новый проект переименуйте в **АД ПК 50+34,47**. **Слой1** переименуйте в **Трасса 3**.

3. Создайте новый узел на одном уровне. Создайте новый проект и импортируйте в него данные по подоснове из файла ***Подоснова-3.prx***.

4. Создайте новый узел на одном уровне. Создайте новый проект и импортируйте в него данные по запроектированной трассе из файла **АД ПК 24+89,60.prx**.

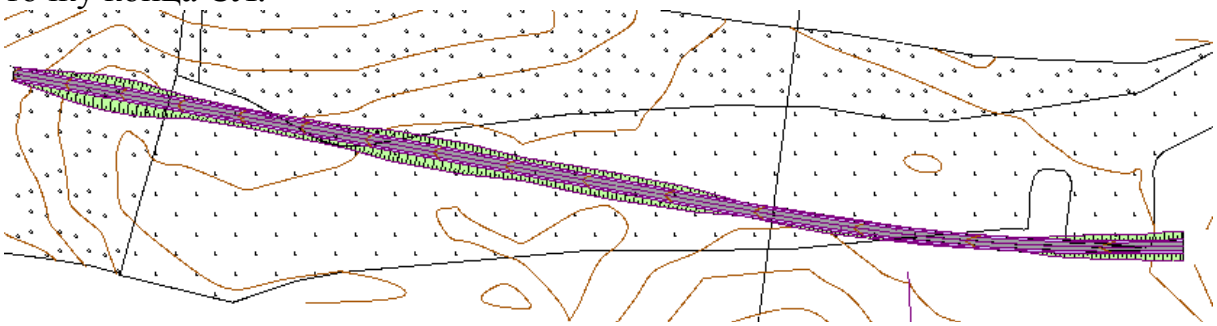
5. Настройте масштабы, цвета экранов и другие данные в карточке набора проектов (Точность представления длин – 3 знака после запятой).

6. Набор проектов сохраните как **Упражнение 3**, проекты сохраните с именами: **Подоснова-3**, **АД ПК50+34,47**.

**Создание и редактирование трассы автомобильной дороги**

7. Создайте трассу на участке реконструкции.

7.1. Создайте трассу по оси существующей дороги. Команда **Дорога/Создать трассу АД/На полилинии**. Укажите СЛ по оси существующей дороги из слоя **Рельеф**, захватите точку начала, затем точку конца СЛ.



7.2. Настройте параметры трассы: *Имя трассы – Трасса 2; Цвет линии – синий; Толщина линии – 1,00; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы, Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рублености – Отображать; Тип трассы – Монотрасса.*

8. Создайте трассу на участке нового строительства.

8.1. Запустите команду **Дорога/Создать трассу АД/С созданием элементов**.

8.2. Создайте **ВУ 1** на трассе. Захватите точку конца участка главной оси трассы **ПК50+34,47** по рис. Тип звена в окне параметров – прямая. Переведите курсор в режим захвата линии и укажите прямую на оси трассы. Переведите курсор в режим указания точки и зафиксируйте курсор

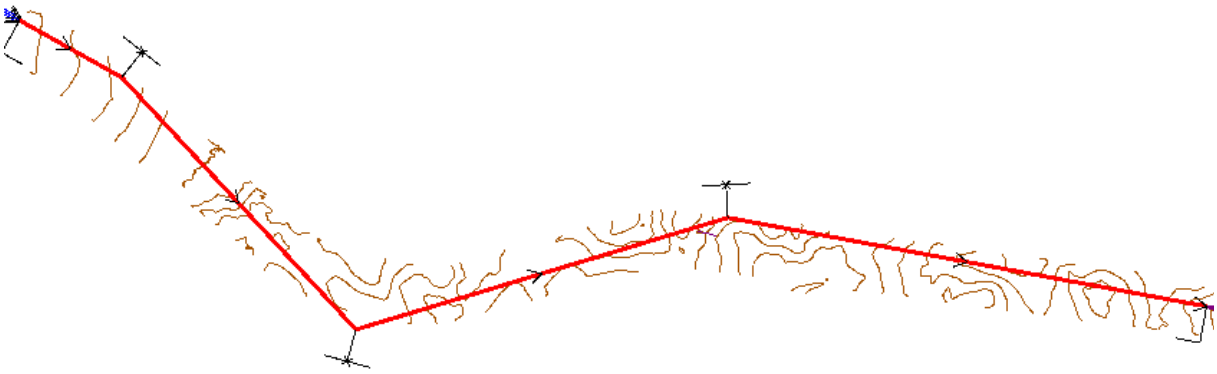
в произвольном месте. В окне параметров переведите режим - Е-редактирование. Уточните длину прямого участка – **316,418м**.

8.3. Создайте **ВУ 2** на трассе. Назначьте тип звена – L-прямая. Курсор в режиме указания.

Зафиксируйте курсор в произвольном месте. В окне параметров переведите режим – Е - редактирование. Уточните длину участка – **931,334м**, угол поворота **– 17°54'24"**.

8.4. Создайте **ВУ 3** на трассе. Назначьте тип звена – L-прямая. Курсор в режиме захвата линии. Укажите прямую на оси трассы по существующей дороге, переведите курсор в режим указания точки, зафиксируйте курсор в произвольном месте. В окне параметров переведите режим – Е - редактирование. Уточните длину участка – **1050,533**, азимут – **73°14'38"**.

8.5. Назначьте тип звена – прямая. Захватите точку начала трассы существующей дороги и закончите построение. Ось трассы должны иметь вид, аналогичный рис.



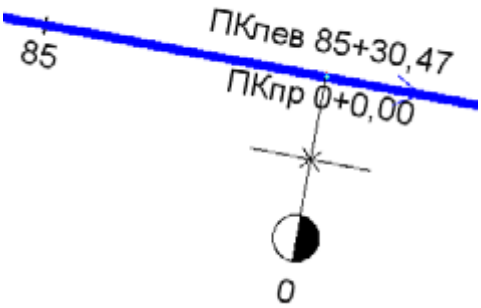
8.6. Назначьте начальный пикет трассы: **ПК 50+34,47**.

8.7. Настройте параметры трассы: *Имя трассы – Трасса 1; Цвет линии – красный; Толщина линии –1,00; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы, Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рубленности – Отображать; Тип трассы – Монотрасса.*

8.8. Отредактируйте трассу, назначив параметры закруглений. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ/Редактировать параметры закруглений**. Захватите по порядку **ВУ 1**, **ВУ 2**, и **ВУ 3**, измените для каждой вершины схему сопряжения на К-nС-К и настройте параметры сопряжений, см. рис. Предыдущая ВУ, Следующая ВУ: *Редактирование параметров – Нельзя изменять.*

| ВУ 1 | | ВУ 2 | | ВУ 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Прямая вставка 1** | | **Прямая вставка 1** | | **Прямая вставка 1** | |
| Длина L, м | 98,781 | Длина L, м | 154,260 | Длина L, м | 181,555 |
| **Переходная кри.** | | **Переходная кри.** | | **Переходная кри.** | |
| Длина К криво... | 120,000 | Длина К криво... | 120,000 | Длина К криво... | 120,000 |
| Min параметр ... | 346,410 | Min параметр ... | 309,839 | Min параметр ... | 346,410 |
| Сдвижка P, м | 0,600 | Сдвижка P, м | 0,750 | Сдвижка P, м | 0,600 |
| Угол в, град. | 3°26'16" | Угол в, град. | 4°17'50" | Угол в, град. | 3°26'16" |
| **Окружность 1** | | **Окружность 1** | | **Окружность 1** | |
| Радиус R, м | 1000,000 | Радиус R, м | 800,000 | Радиус R, м | 1000,000 |
| Угол w, град. | 11°01'52" | Угол w, град. | 55°18'41" | Угол w, град. | 15°14'01" |
| Длина L, м | 192,530 | Длина L, м | 772,292 | Длина L, м | 265,876 |
| **Переходная кри.** | | **Переходная кри.** | | **Переходная кри.** | |
| Длина К криво... | 120,000 | Длина К криво... | 120,000 | Длина К криво... | 300,000 |
| Min параметр ... | 346,410 | Min параметр ... | 309,839 | Min параметр ... | 547,723 |
| Сдвижка P, м | 0,600 | Сдвижка P, м | 0,750 | Сдвижка P, м | 3,747 |
| Угол в, град. | 3°26'16" | Угол в, град. | 4°17'50" | Угол в, град. | 8°35'40" |
| **Прямая вставка 2** | | **Прямая вставка 2** | | **Прямая вставка 2** | |
| Длина L, м | 154,260 | Длина L, м | 181,555 | Длина L, м | 930,703 |

8.9. Объедините созданные фрагменты **Трасса 1** и **Трасса 2**. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Объединить**. В результате в месте объединения появилась **точка рублености** и рубленый пикетаж, см.рис.




8.10. Удалите рубленый пикетаж. Команда **Дорога/Пикетаж и вершины углов/Рубленые ПК**.

8.11. Команда **Дорога/Пикетаж и вершины углов/Рубленые ПК**. Укажите курсором трассу, на локальной панели инструментов выберите команду **Удалить границу участков** и удалите точку рублености.

### *Работа в окне профиля*

9. Перейдите в окно профиля. Команда **Дорога/Работа с профилями**. В окне параметров*: Вид работ – Работа с профилями; Развернутый план – Создавать, Горизонтали – Не передавать.* Настройте карточку набора проектов. Выключите видимость окна развернутого плана.

10. Назначьте черный профиль. Команда **Исходные профили/Черный профиль/Назначить**.

Отключите видимость слоя **Подоснова-3** в проекте **Разрез модели**.

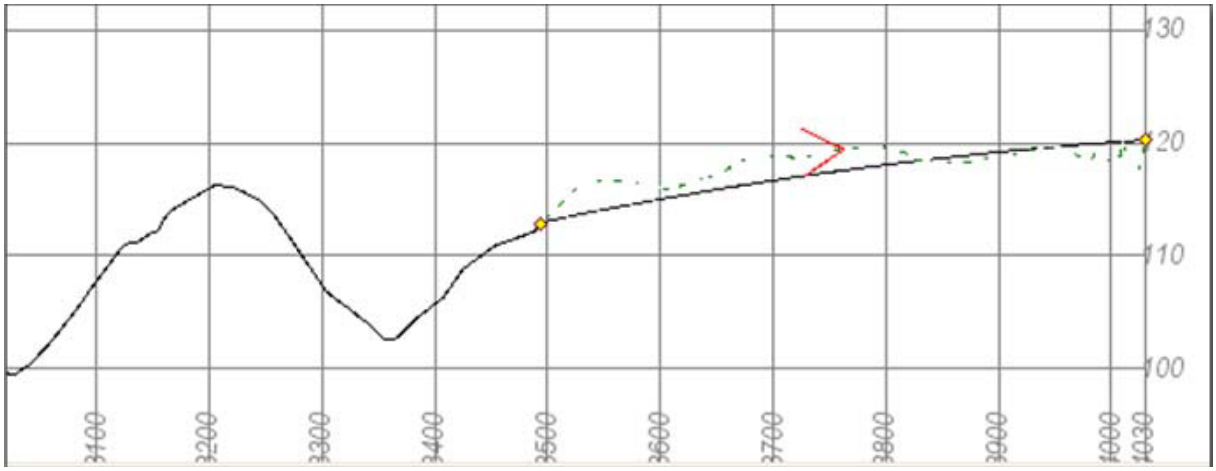
11. Рассчитайте линию быта. Команда **Исходные профили/Линия быта/Рассчитать**.

11.1. В окне параметров в строке Соответствие поверхностей вызовите диалоговое окно настройки соответствия элементов.

11.2. Для элементов конструкции назначьте слой **Существующая дорога** проекта **Подоснова-3**.

11.3. Назначьте соответствующие объекты классификатора **Генплан и транспорт/Автомобильные дороги/ПТО ремонт**: *Покрытие полос движения – Проезжая часть; Грунтовая часть обочины – Обочины; Откосы – откосы.*

11.4. Выполните расчет. Команда **Выполнить расчет** . Результат в окне профиля должен быть аналогичен рис.




### *Назначение параметров проезжей части и обочин*

12. Перейдите к настройке параметров проезжей части. Команда **Виды работ/Виражи.**

13. Назначьте параметры левой и правой обочин согласно нормам для II-й технической категории А/Д.

13.1. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина слева**. Настройте видимость проектов сеток **Обочина слева** и **Обочина справа**.

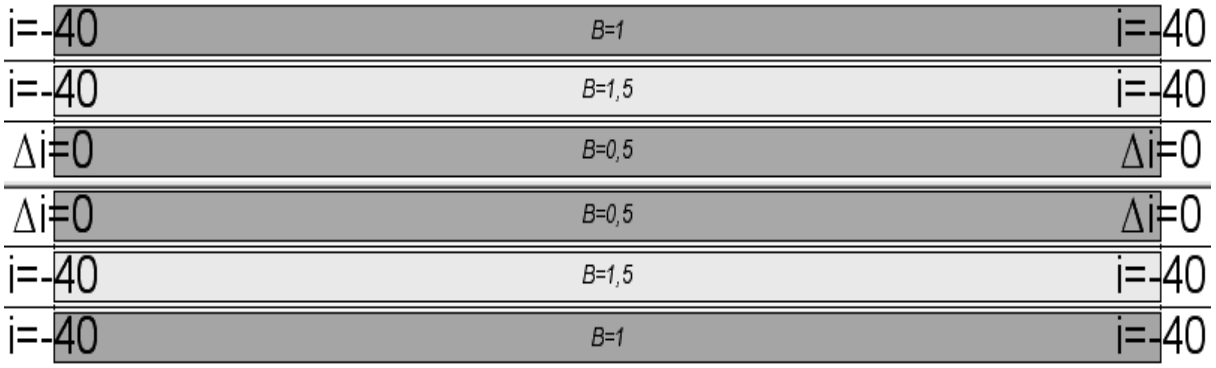
13.2. Задайте ширину грунтовой части обочины **1,0м**. Команда **Сетка обочины слева/Грунтовая часть обочины**. Ширина обочины на всем интервале – **1,0м**, Дорожная одежда – 1 слой из классификатора ***Генплан* и транспорт/Автомобильные дороги/Дорожная одежда/Песчано-щебеночная смесь**, толщина требуемая – **0,2м**.

13.3. Задайте ширину укрепленной части обочины **1,5м**. Команда **Сетка обочины слева/Укрепленная часть обочины**. Ширина обочины на всем интервале – **1,5м**, Дорожная одежда – 1 слой из классификатора **Генплан и транспорт / Автомобильные дороги / Дорожная одежда/Асфальтобетон (1-ый слой)**, толщина требуемая – **0,1м**.

13.4. Проверьте параметры краевой полосы. Команда **Сетка обочины слева/Краевая полоса**. Ширина – **0,5м**, *Дорожная одежда – Как у ближайшей.*

13.5. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина справа** и назначьте параметры обочин и краевой полосы так же, как и слева.

13.6. Вид сеток **Обочина слева/справа** должен быть как на рис.




13.7. Обновите параметры дорожного полотна. Команда **Сетка обочина справа/Обновить параметры дорожного полотна**. **Назначение параметров ремонта.**

14. Перейдите к работе с дорожным полотном. Команда **Виды работ/Дорожное полотно**.

14.1. Создайте интервал ремонта на всем участке дороги.

Команда **Сетка Дорожной одежды и технологий/Участки ремонта/Редактировать в таблице** .

| | |
|---|---|
| **- Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда... |
| Графа | Участки ремонта |
| **- Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 50+34,470 - ПК... |
| Начало интервала | ПК 50 + 34,470 0 |
| Конец интервала | ПК 90 + 64,130 0 |
| Длина интервала, м | 4029,660 |
| **- Ремонт** | ПК 90 + 64,130 |
| Min перекрытие покрыти... | 2,000 |
| Max положительный заз... | 0,500 |
| Max отрицательный зазо... | 0,100 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 0 |
| Коэффициент минимальн... | 10 |
| Предварительное фрезе... | Не учитывать |
| **- Слева** | |
| Применить параметры р... | Индивидуально |
| Тип работ | Без ровика/срезки... |
| **- Без ровика/срезки обоч** | |
| Ширина покрытия | С учетом существ... |
| Предел увеличения пр... | 5,000 |
| Предел уменьшения пр... | 0,000 |
| При выходе за диапазон | Предельное значе... |
| **- Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **- Справа** | |
| Применить параметры р... | Так, как слева |

14.2. Определите параметры интервала как на рис.

14.3. Задайте слой усиления как на рис.

**Слои конструкции**

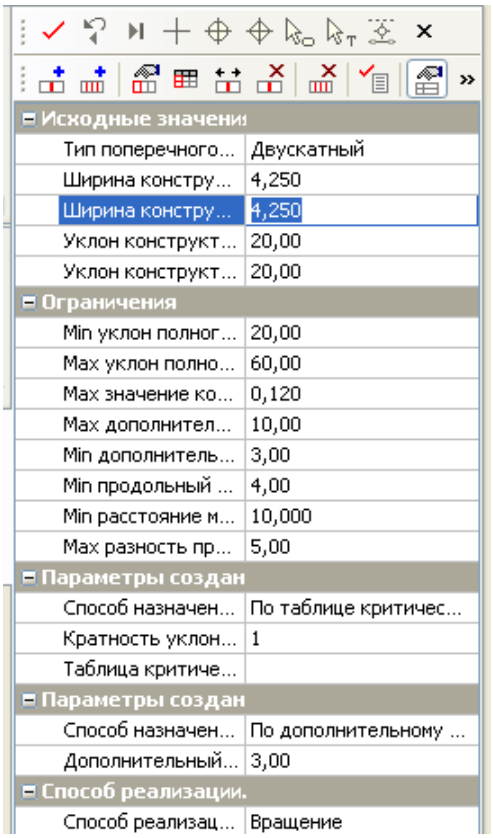
| | Материал | Толщина требуемая, м | Толщина min, м | Заложение откоса, m |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,050 | 0,000 | 0,000 |

ОК Применить Отмена

### *Проектирование виражей*

15. Перейдите к работе с виражами. Команда **Виды работ/Виражи**.

16. Сделайте активным любой слой проекта **Виражи**. Настройте видимость проекта сетки **Виражи**. Проанализируйте график кривизны.




17. Запроектируйте виражи по трассе.

17.1. Настройте параметры устройства виража согласно рис. Команда **Сетка виражей/Интервалы конструкции виража**. В параметрах: *Максимальное значение коэффициента поперечной силы – 0,120; Способ реализации отгона виража – Вращение;*

Способ назначения участка и уклона виража – *По таблице критических радиусов.*

17.2. Ширина конструктивных полос слева и справа от оси одинакова и составляет **4,250м**, что включает: *Проезжая часть – 3,75м., Краевая полоса – 0,5м.*

17.3. В **Таблице критических значений** проверьте уклоны в соответствии с рис.

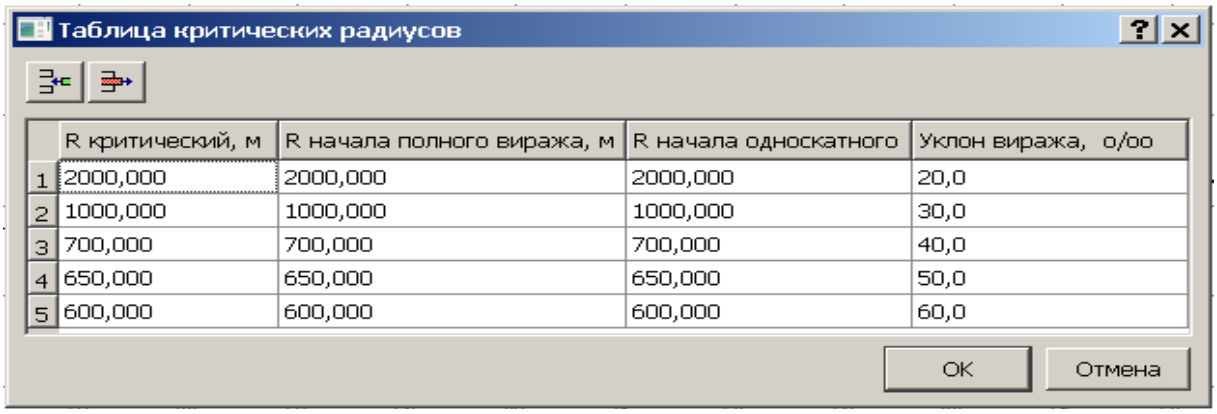


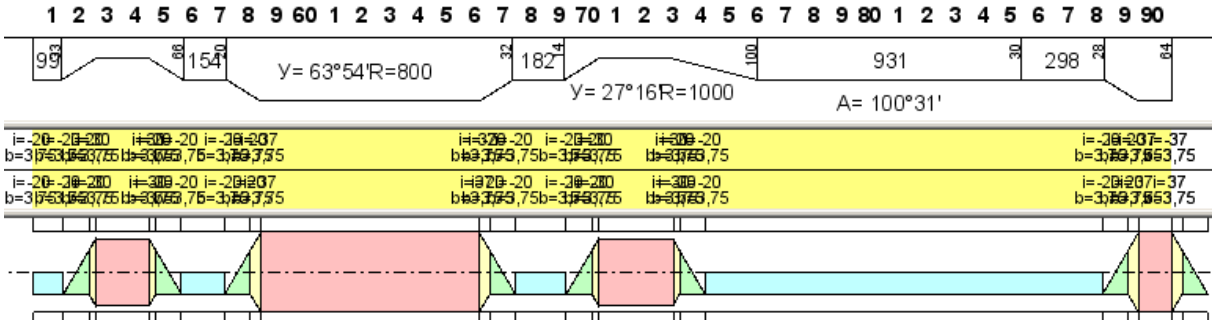
Таблица критических радиусов

| | R критический, м | R начала полного виража, м | R начала односкатного | Уклон виража, о/оо |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2000,000 | 2000,000 | 2000,000 | 20,0 |
| 2 | 1000,000 | 1000,000 | 1000,000 | 30,0 |
| 3 | 700,000 | 700,000 | 700,000 | 40,0 |
| 4 | 650,000 | 650,000 | 650,000 | 50,0 |
| 5 | 600,000 | 600,000 | 600,000 | 60,0 |

OK Отмена

17.4. Примените построение, выполнив пересчет виражей.

17.5. Обновите параметры дорожного полотна. Команда **Сетка виражей/Обновить параметры дорожного полотна**. Результат расчета должен соответствовать рис.




18. Проанализируйте графы сеток **Виражи** и **Фактические параметры проезжей части**.

### *Назначение параметров ремонта*

19. Рассчитайте изменения ширины проезжей части относительно существующей дороги.

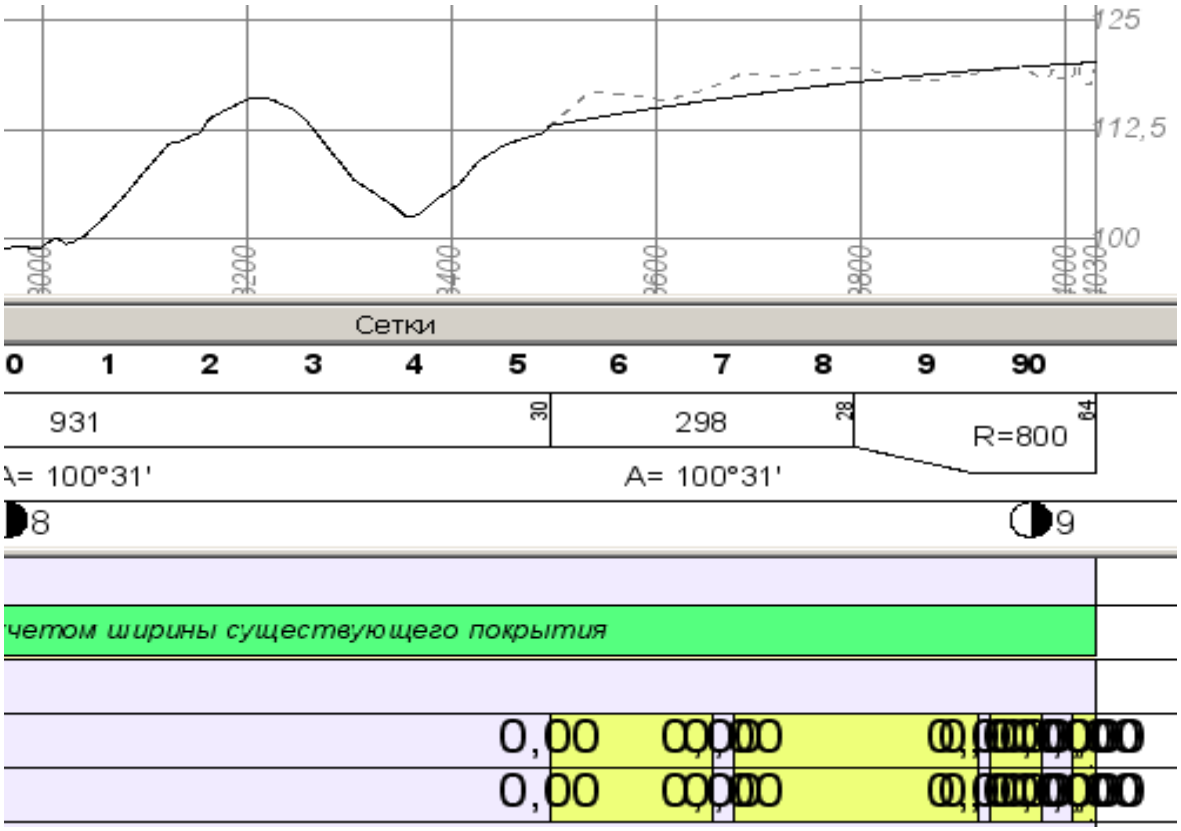
19.1. Перейдите к работе с проезжей частью. Команда **Виды работ/Дорожное полотно**.

19.2. Запустите команду **Сетка Дорожной одежды и технологий/Изменение ширины проезжей части слева**.

19.3. Задайте параметры создания точек по команде **Настройка** : *На ПК – Не создавать; В узлах профиля – Создавать по разности уклонов; Минимальная разность уклонов – 10; Шаг для расчета точек – 10м.;* Точность представления – два знака после запятой.

19.4. Для запуска расчета используйте команду **Обновить данные графы.** Сетка должна заполниться рассчитанными точками со значениями уширения проезжей части.

19.5. Повторите п.19.2 – 19.4 для проезжей части справа. Сетка **Дорожная одежда и технологии** должна иметь вид согласно рис.




***Примечание**: На интервалах, где Δb=0 необходимо будет назначить интервалы с устройством ровиков уширения.*

### *Проектирование продольного профиля*

20. Перейдите к работе с проектным профилем. Команда **Виды работ/Работа с профилями**.

21. Рассчитайте Линию руководящих отметок (ЛРО).

21.1. Сделайте активным любой слой проекта **Дополнительные условия**. Настройте видимость проекта сетки.

21.2. Задайте значения высоты снегонезаносимой насыпи **1,09м.** в точках начала и конца трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Высота незаносимой снегом насыпи на оси/Создать точку** .

21.3. Задайте значения глубин расчетного уровня грунтовых вод **76м.** в точках начала и конца трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Глубина РУГВ/Создать точку**.

21.4. Установите значение расчетного горизонта вод **76м** для интервала по всей длине трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Расчётный горизонт воды/Параметры интервала** .

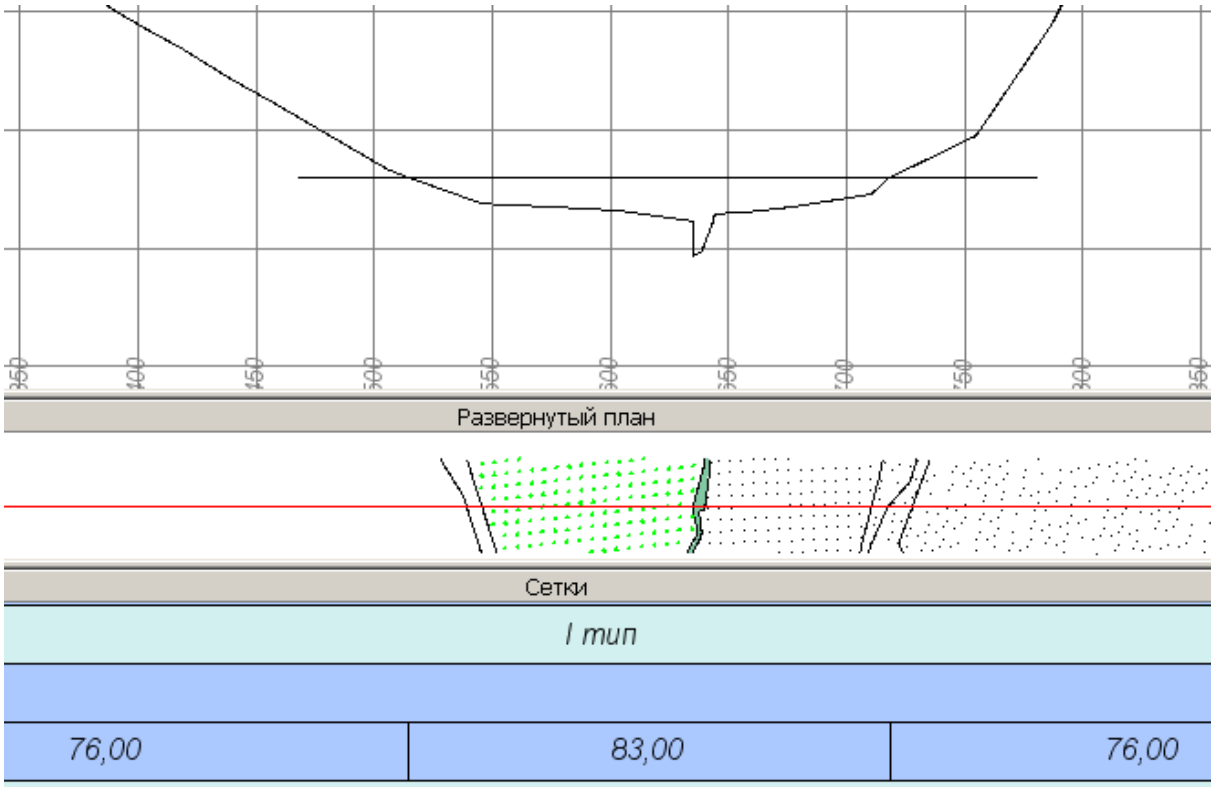
21.5. Включите видимость развернутого плана по трассе. Проанализируйте ситуацию на участке ПК 56 – ПК 58, где присутствует *переход через водную преграду. Расчетный горизонт воды на этом участке составляет **83м**.*

21.6. Для определения границ участка сделайте слой **Черный профиль** активным и создайте в нем графическую маску с отметкой **83м**, пересекающую черный профиль в районе водотока.

Команда **Построения/Графическая маска/С созданием элементов**. При создании маски дважды уточните отметку.

21.7. Найдите сетку Расчетный горизонт воды и по правой клавише мыши запустите контекстное меню, вызовите команду **Расчетный горизонт воды**.

21.8. Запустите функцию **Создать интервал** и укажите в окне профиля две точки пересечения графической маски с черным профилем. В созданном интервале уточните другое значение расчетного горизонта воды – **83м**. Результат должен соответствовать рис.




21.9. Удалите временную графическую маску в окне профиля. Выключите видимость окна развернутого плана.

22. Рассчитайте Линию руководящих отметок (ЛРО).

22.1. Сделайте активным любой слой проекта **Линия руководящих отметок**.

22.2. Проверьте для интервала по всей длине трассы состояние – Пересоздавать. Команда **Сетка ЛРО/Интервалы пересоздания/Параметры интервала**.

22.3. Определите параметры рабочих отметок ЛРО. Команда **Сетка ЛРО/Рабочие отметки от Чёрного профиля**. Настройте окно параметров так, как показано на рис.

| | |
|---|---|
| **- Графа сетки** | |
| Проект сетки | Линия руково... |
| Графа | Рабочие отме... |
| Высота, мм | 7,000 |
| **- Исходные данные** | |
| Исходные данные | Расчет |
| **- Параметры создания** | |
| Способ создания | По параметрам |
| В характерных точках | Создавать |
| Min расстояние, мм | 1,000 |
| На ПК | Не создавать |
| С шагом, м | 5,000 |
| **- Отметки** | На ПК |

22.4. Создайте точки ЛРО. Команда **Создать по параметрам** .

22.5. Не выходя из метода, создайте линию руководящих отметок в окне профиля. Команда **Создать ЛРО** . Примените построения.

22.6. В результате расчета должно быть получено несколько основных участков ремонта и нового строительства. Протокол расчета приведен на рис.

Создание Линии руководящих отметок по рабочим отметкам
Дата:
Время:
Интервал пересоздания: ПК 50+34,470 - ПК 90+64,130.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 50+34,470 - ПК 85+35,000 по данным для нового строительства.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 85+35,000 - ПК 90+64,130 по данным для ремонта.

22.7. Обратите внимание на ЛРО на участках **ПК 55 – ПК 58** и **ПК 85 – ПК 90**.

23. Создайте Эскизною линию (ЭЛ).

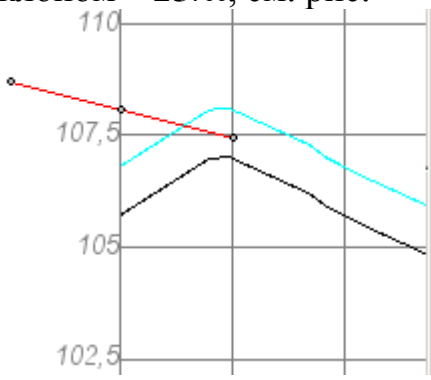
23.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

23.2. Управляя видимостью черного профиля и линии быта, назначьте ЭЛ по всей участкам ЛРО. Команда **Оси/Эскизная линия/На полилинии**.

23.3. Отредактируйте ЭЛ в конце трассы так, чтобы ЭЛ проходила эквидистантно черному профилю с рабочей отметкой – **0,08м**.

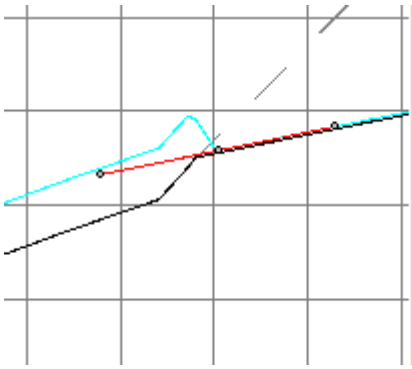
24. Для оптимизации продольного профиля создайте **три** контрольные точки на ЭЛ. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Контрольные точки/Создать точки по курсору** .

24.1. Точка в начале трассы **ПК 50+34,47** на заданной отметке **108,07** и с уклоном – **25‰**, см. рис.



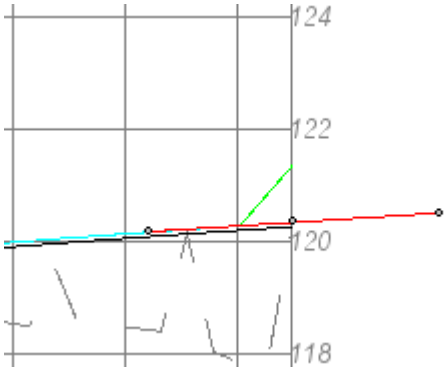

| Контрольная точка | |
|---|---|
| Отметка, м | 108,07 |
| ПК | ПК 50 + 34,470 0 |
| Рабочая от ЧП, м | 2,34 |
| Рабочая от ЭП, м | 1,25 |
| Уклон, о/оо | -25,0 |
| Разность уклона с ЭП,... | -88,3 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

24.2. Точка в начале участка ремонта **ПК85+35,00** с отметкой на ЭЛ и уклоном по правой части ЭЛ, (см. рис).



| Контрольная точка | |
|---|---|
| Отметка, м | 113,16 |
| ПК | ПК 85 + 35,000 0 |
| Рабочая от ЧП, м | 0,05 |
| Рабочая от ЭП, м | 0,00 |
| Уклон, о/оо | 20,4 |
| Разность уклона с Э... | 169,1 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

24.3. Точка в конце трассы **ПК 90+64,13** с отметкой и уклоном по ЭЛ, (см рис.).




| Контрольная точка | |
|---|---|
| Отметка, м | 120,35 |
| ПК | ПК 90 + 64,130 0 |
| Рабочая от ЧП, м | 0,08 |
| Рабочая от ЭП, м | 0,00 |
| Уклон, о/оо | 6,4 |
| Разность уклона с ЭП... | 0,0 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

25. Задайте параметры оптимизации.

25.1. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы выпуклых кривых**.

Введите значение – **15000**.

25.2. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы вогнутых кривых**.

Введите значение – **5000**.

25.3. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Максимальные уклоны**. Введите значение – **40**.

26. Определите условия приближения проектного профиля к эскизной линии на участках нового строительства и ремонта.

26.1. Сделайте активным любой слой проекта **Оптимизация профиля**. Настройте видимость сетки.

26.2. Создайте интервал на участке реконструкции. Команда **Сетка Оптимизации профиля/Условия приближения к Эскизной линии/Создать интервал**. *Укажите в окне профиля вторую контрольную точку – начало участка реконструкции.*

26.3. Для участка нового строительства укажите в параметрах выбора способа приближения – Произвольно, для участка реконструкции – Не ниже.

27. Создайте проектный профиль.

27.1. Определите интервалы оптимизации. Команда **Сетка Оптимизации профиля/Интервалы оптимизации/Обновить данные графы** .

27.2. Обратите внимание в протоколе создания интервалов на сформированные два интервала и их состояние – **Можно выбрать**. Измените в окне параметров состояние двух интервалов на **Выбран**.

27.3. Выполните оптимизацию профиля по двум участкам. Команда **Сетка Оптимизации профиля/Оптимизация профиля/Выполнить оптимизацию** .

27.4. Рассчитайте интервалы несоответствия параметров профиля заданным ограничениям. Команда **Сетка оптимизации профиля/Интервалы несоответствия/Обновить данные**

**графы**. Проанализируйте результаты протокола на рис., просмотрите детальный анализ интервалов в окне параметров.

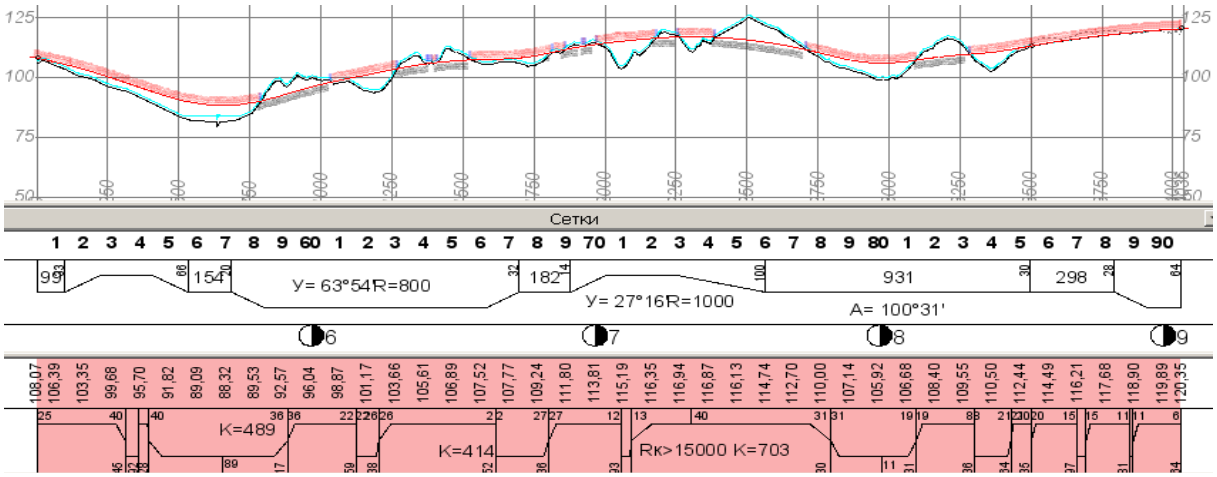
ПРОТОКОЛ СОЗДАНИЯ ИНТЕРВАЛОВ НЕСООТВЕТСТВИЯ
Дата:
Время:

Создано - 6 интервалов.
ПК 50 + 34,470 0 - ПК 85 + 35,000 0, состояние - Соответствует ограничениям.
ПК 85 + 35,000 0 - ПК 85 + 68,077 0, состояние - Не соответствует ограничениям.
ПК 85 + 68,077 0 - ПК 89 + 48,011 0, состояние - Соответствует ограничениям.
ПК 89 + 48,011 0 - ПК 89 + 48,895 0, состояние - Не соответствует ограничениям.
ПК 89 + 48,895 0 - ПК 90 + 54,286 0, состояние - Соответствует ограничениям.
ПК 90 + 54,286 0 - ПК 90 + 64,130 0, состояние - Не соответствует ограничениям.

27.5. В окне сетки **Вертикальная кривая** вызовите в контекстном меню команду **Вертикальная кривая** и заполните сетку. Аналогично заполните сетку **Отметки** для проектного профиля, задав параметры расстановки отметок.

27.6. Сделайте активным любой слой проекта **Профили.** Команды **Оси/Данные от проектного профиля/Рабочие отметки от чёрного профиля.** Создайте рабочие отметки.

27.7. Проанализируйте результат, который должен быть аналогичен рис.




***Проектирование дорожной одежды и земляного полотна***

*28. Задайте параметры устройства подстилающего слоя и слои дорожной одежды для нового строительства.*

*28.1. Установите* ***Виды работ/Дорожное полотно****. Команда* ***Сетка Дорожной одежды и технологий/Дорожная одежда****. В окне параметров введите данные в соответствии с рис.*

| | |
|---|---|
| **- Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда и ... |
| Графа | Дорожная одежда |
| **- Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 50+34,470 - ПК 90... |
| Начало интервала | ПК 50 + 34,470 0 |
| Конец интервала | ПК 90 + 64,130 0 |
| Длина интервала, м | 4029,660 |
| **- Дорожная одежда и рабочий слс** | |
| Текст в графе | Новая ДО |
| **- Рабочий слой** | |
| Глубина, м | 1,500 |
| **- Подстилающий слой** | |
| Min толщина, м | 0,300 |
| Материал | Песок |
| Тип поперечного профиля | Двускатный |
| Уклон низа, о/оо | 30,0 |
| Вращение на виражах | Тип поперечного профиля |
| Дополнительный уклон на вир... | 10,0 |
| **- Слева** | |
| Применить параметры строите... | Индивидуально |
| Способ устройства дорожной о... | С присыпной обочиной |
| Слои дорожной одежды основ... | 3 |
| Дорожная одежда первой доп... | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда второй доп... | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда уширения н... | Как у ближайшей |
| Уширение верха подстилающе... | 10,000 |
| Заложение откоса подстилаю... | 10,000000 |
| **- Справа** | |
| Применить параметры строите... | Так, как слева |

28.2. В окне слоев конструкции введите слои дорожной одежды для нового строительства, (см. рис.).

Слои конструкции

| | Материал | Требуемая | Толщина | Устраивать | Назначение слоя | Уширение | Заложение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,050 | 0,000 | Нет | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,070 | 0,000 | Нет | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 3 | Щебень | 0,300 | 0,000 | Нет | Основание | 0,000 | 0,000 |

ОК Применить Отмена

28.3. Проанализируйте пример проектного поперечного профиля на участке нового строительства.

29. Исходя из значений, полученных при расчете изменений ширины проезжей части, настройте параметры ремонтных мероприятий.

29.1. Команда **Сетка Дорожной одежды и технологий/Участки ремонта.** На участке ремонта определите параметры для устройства ровика уширения согласно рис.

| | |
|---|---|
| **Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда и... |
| Графа | Участки ремонта |
| **Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 50+34,470 - ПК 9... |
| Начало интервала | ПК 50 + 34,470 0 |
| Конец интервала | ПК 90 + 64,130 0 |
| Длина интервала, м | 4029,660 |
| **Ремонт** | |
| Min перекрытие покрытий, м | 2,000 |
| Max положительный зазор между... | 0,500 |
| Max отрицательный зазор между ... | 0,100 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 3 |
| Коэффициент минимальной длины | 10 |
| Предварительное фрезерование | Не учитывать |
| **Слева** | |
| Применить параметры ремонта | Индивидуально |
| Тип работ | С ровиком/срезкой ... |
| **С ровиком/срезкой обочины** | Тип работ |
| Способ устройства уширения | Ровик |
| Max выход проектного покрыти... | 0,050 |
| Min ширина дорожной одежды, м | 0,500 |
| Min ширина подломки кромок, м | 0,200 |
| Привязка уширения к | Проектной кромке |
| Выравнивание по ширине | Существующего пок... |
| **Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **Справа** | |
| Применить параметры ремонта | Так, как слева |

**Слои конструкции**

| | Материал | Толщина требуемая, м | Толщина min, м |
|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,050 | 0,000 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,120 | 0,060 |
| 3 | Щебень | 0,500 | 0,100 |

ОК Применить Отмена

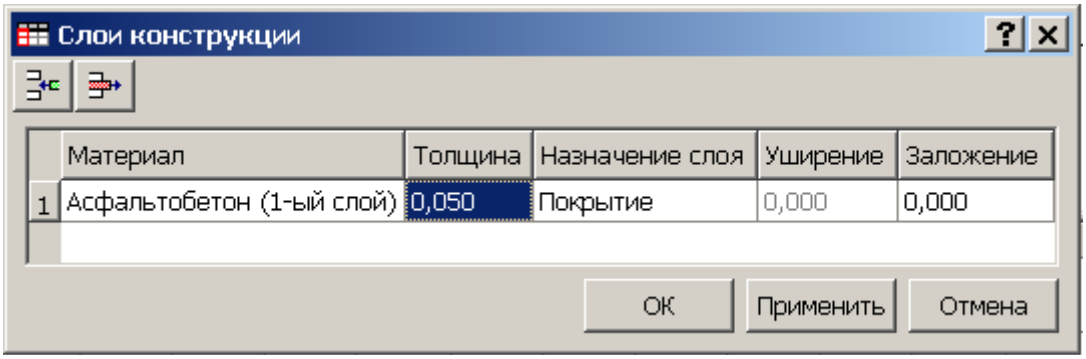
29.2. Проанализируйте пример проектного поперечного профиля на участке реконструкции.

30. Задайте дорожную одежду под укреплёнными обочинами на участке нового строительства и ремонта.

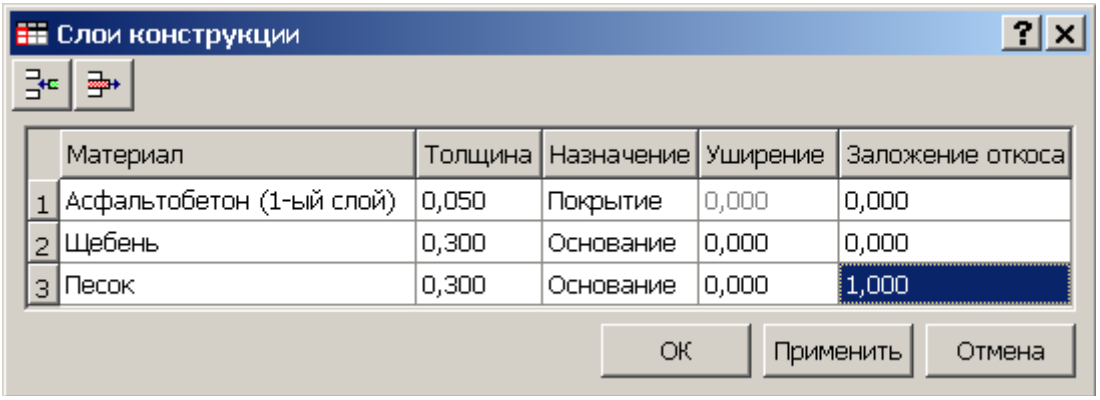
30.1. Настройте отображение сеток с укрепленной частью обочины для левой и правой обочин.

30.2. Создайте на укрепленной части обочины интервал на участке реконструкции. Вызовите контекстное меню на сетке **Укрепленная часть обочины** и создайте два интервала с границей на **ПК 85+35,00**. Ширина для обоих участков остается одинаковой – **1,5м**.

30.3. На участке нового строительства введите дорожную одежду в соответствии с рис.




30.4. На участке реконструкции введите дорожную одежду в соответствии с рис.




30.5. Повторите назначение аналогичной конструкции укрепленной части правой обочины. Проанализируйте результат на проектных поперечниках.

**Проектирование продольного водоотвода**

31. Расчет профиля кюветов.

31.1. Установите **Виды работ/Работа с профилями**.

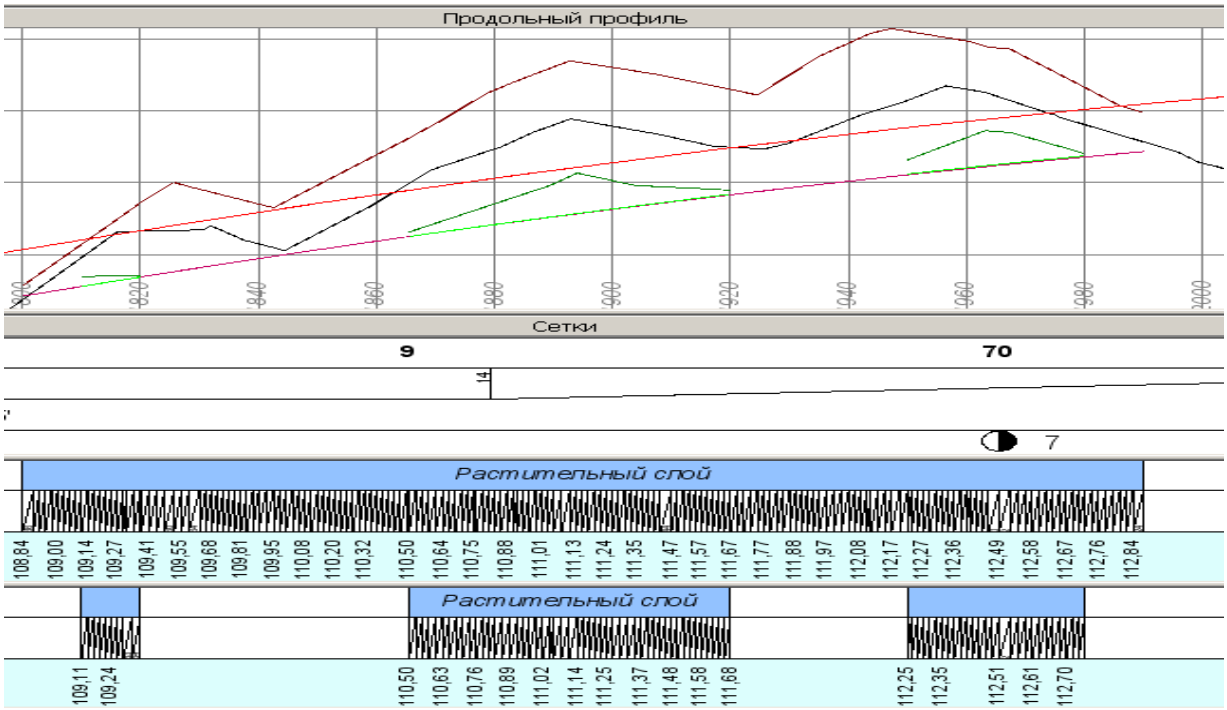
31.2. Настройте параметры расчета профилей дна левого кювета. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Рассчитать**. Установите параметры по рис.

| | |
|---|---|
| **Параметры** | |
| Min длина, м | 1,000 |
| Шаг, м | 10,000 |
| **Параметры укрепления** | |
| Материал для откосов | Растительный слой |
| Толщина для откосов, м | 0,100 |
| Глубина, м | 0,500 |
| Материал для дна | Растительный слой |
| Толщина для дна, м | 0,100 |
| **Свойства профиля дна** | |
| Цвет линии | c80064 |
| Тип линии | |
| Хранится в слое | Профиль дна кюве... |
| **Свойства черного профи** | |
| Цвет линии | 840000 |
| Тип линии | |

31.3. Выполните расчет профилей кюветов слева. Команда **Выполнить расчет** .

31.4. Аналогично выполните расчет для кюветов справа, изменив цвет отображения профилей правых кюветов.

31.5. Заполните сетки отметок дна, расстояний и уклонов для левого и правого кюветов. Результат на **ПК 68 – ПК 70**, к примеру, должен соответствовать рис.




32. Редактирование профиля кюветов.

32.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

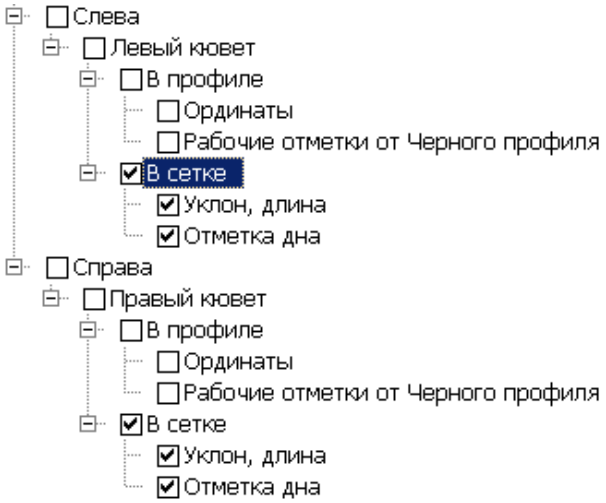
32.2. Отредактируйте линию дна левого кювета, уменьшив количество сегментов в профиле. Команда **Оси/Редактировать линию дна кювета слева/Изменить узлы и звенья**.

32.3. Проанализируйте результат редактирования линии дна кювета слева. Если результат удовлетворительный, то необходимо актуализировать данные по кювету. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Актуализировать/Выполнить расчет**.

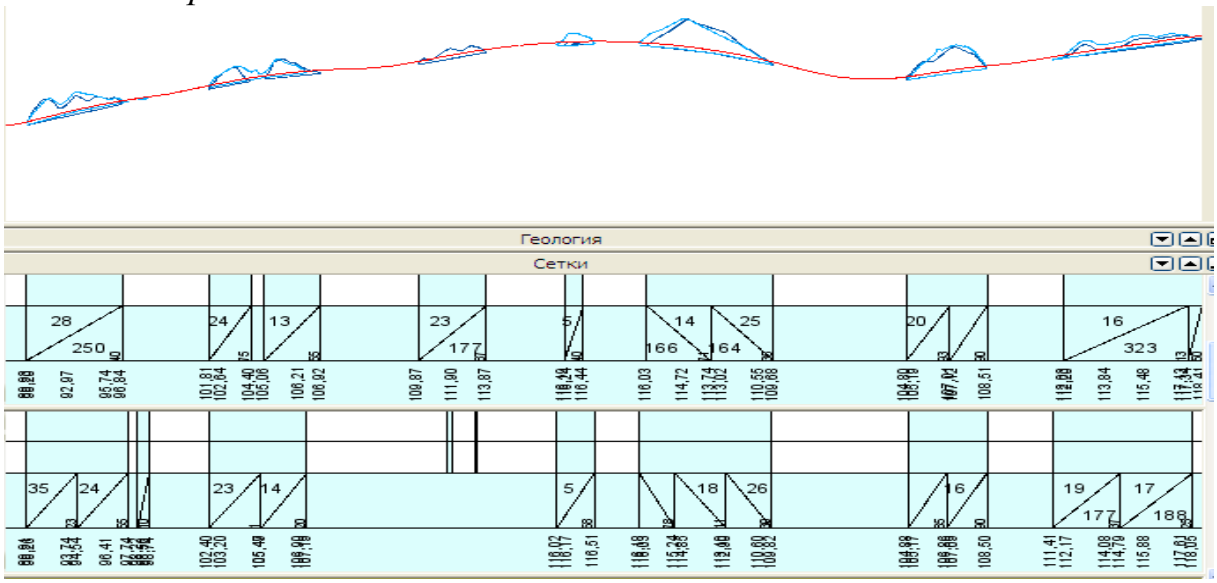
32.4. Проанализируйте изменения профиля дна кюветов слева

32.5. Аналогично отредактируйте профиль дна кюветов справа.

*32.6. Актуализируйте данные в сетках кюветов. Команда* ***Правка/Актуализировать все данные от профилей****. В окне выбора отметьте элементы для обновления информации по рис.*




*32.7. Результат редактирования профиля кюветов должен быть аналогичен рис.*



### *Изменение параметров проезжей части*

33.1. Установите **Виды работ/Дорожное полотно**. Настройте видимость проектов сеток **Обочина слева** и **Обочина справа** и слоев **Борт и технологический тротуар или лоток** в каждом проекте сеток.

33.2. Создайте интервал с технологическим тротуаром на левой и правой обочинах на участке реконструкции – **ПК 85+35,00 – ПК 90+64,13**. Команда **Сетка обочины справа (слева)/Борт и технологический тротуар или лоток**.

Настройте окно параметров в соответствии с рис.

| | |
|---|---|
| **– Графа сетки** | |
| Проект сетки | Обочина справа |
| Графа | Борт и технологический... |
| **– Выбранный интерва.** | |
| Выбор интервала | ПК 85+35,000 - ПК 90+6... |
| Начало интервала | ПК 85 + 35,000 0 |
| Конец интервала | ПК 90 + 64,130 0 |
| Длина интервала, м | 529,130 |
| **– Борт и технологичес** | |
| Элемент | Технологический тротуар |
| Ширина, м | 1,500 |
| Уклон, о/оо | -20,0 |
| Борт внутренний | Да |
| Борт внешний | Да |
| Слои дорожной од... | 2 |
| **– Борт внутренний** | |
| Высота, м | 0,300 |
| Ширина, м | 0,150 |
| Возвышнение над ... | 0,150 |
| Возвышение над э... | 0,000 |
| Максимальное воз... | 0,250 |
| **– Борт внешний** | |
| Высота, м | 0,300 |
| Ширина, м | 0,150 |
| Возвышнение над ... | 0,000 |
| Возвышение над э... | 0,000 |

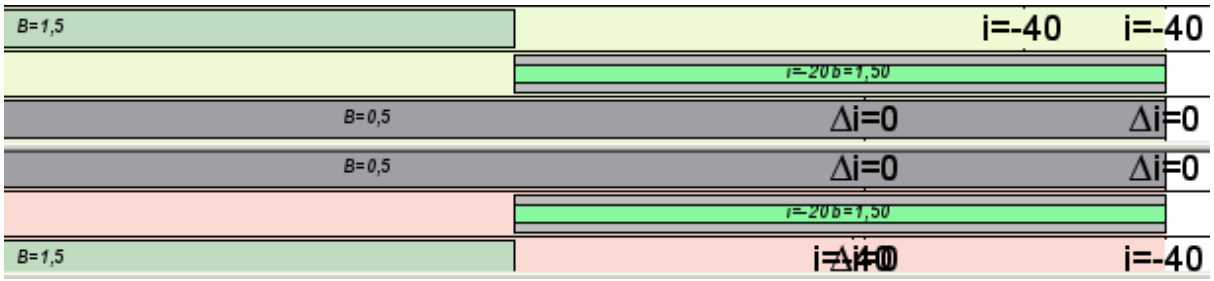
33.3. Слои дорожной одежды для тротуаров задайте по рис

Слои конструкции

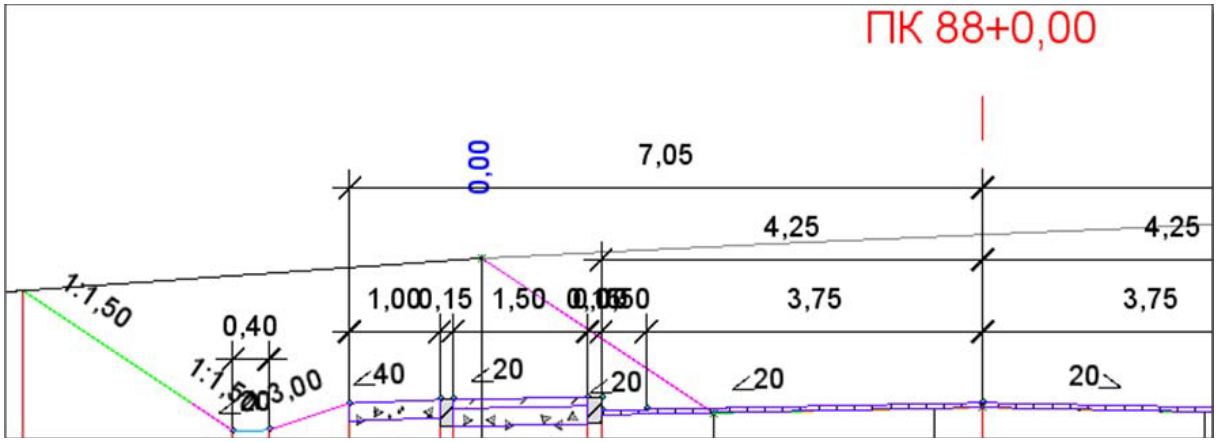
| | Материал | Толщина требуемая, | Назначение слоя | Уширение |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Бетон | 0,100 | Покрытие | 0,000 |
| 2 | Щебень | 0,200 | Основание | 0,000 |

ОК Применить Отмена

33.4. Измените в сетках укрепленной части левой и правой обочин, удалив укрепленную обочину на участке реконструкции. Интервалы в сетках обочин должны соответствовать рис.




33.5. Рассмотрите результаты на проектных поперечниках, как на примере на рис.



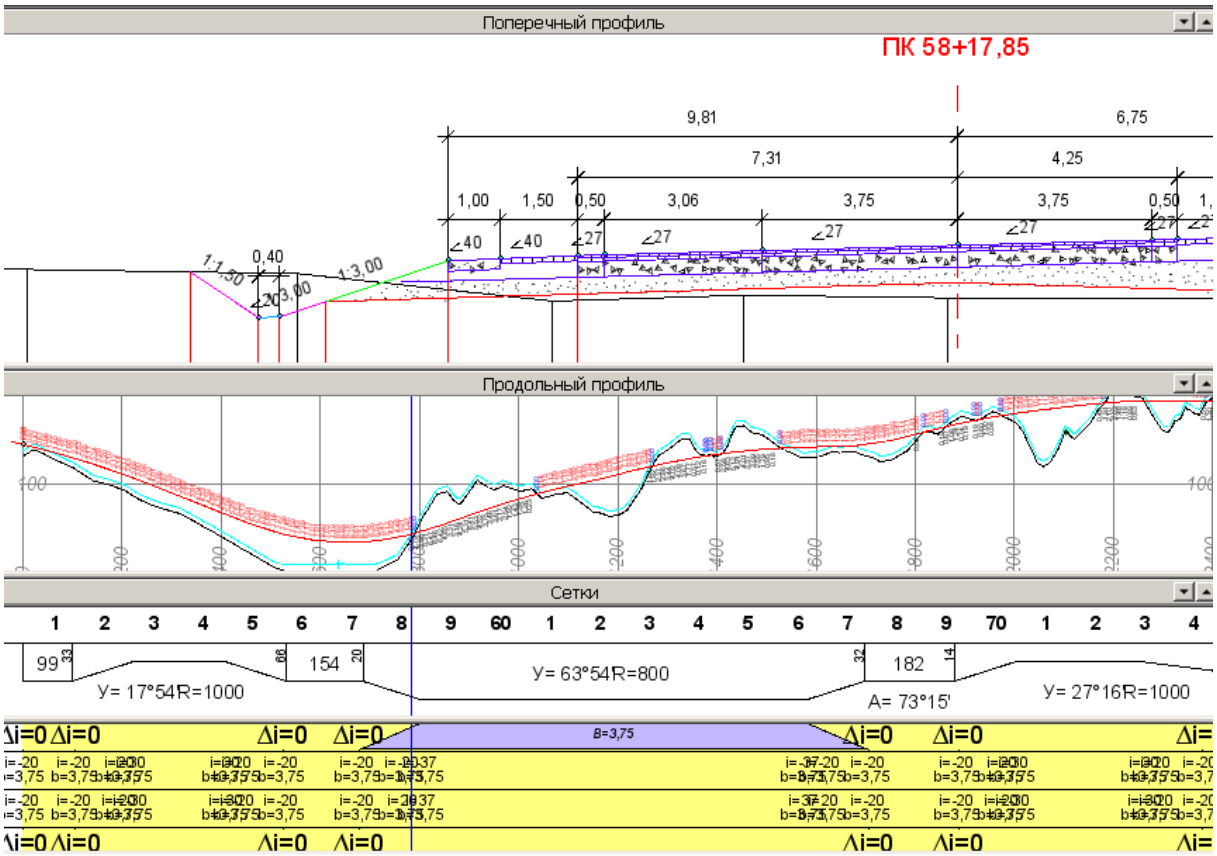

34. Выполните уширение проезжей части на участке **ПК 58 – 68**.

34.1. Сделайте активным любой слой проекта **Фактические параметры проезжей части.** Команда **Сетка фактических параметров проезжей части/Уширение проезжей части слева**. Настройте видимость сетки.

34.2. Создайте интервал от начала до конца закругления: **ПК 57+20,041 – ПК 67+32,333**.

Параметры интервала: Ширина участка – 3,75м., Отгоны в начале и конце интервала – 120м.

34.3. Проанализируйте результат на проектных поперечниках, например на рис.




### *Расчет объемов работ*

35. Установите **Виды работ/Объемы**. Рассчитайте объемы и выпустите необходимые ведомости. **Выпуск чертежей**

36. Установите **Виды работ/Чертеж профиля** и выпустите чертеж продольного профиля.

37. Установите **Виды работ/Чертеж поперечника** и выпустите чертежи поперечных профилей.

## УПРАЖНЕНИЕ 4

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ НА УЧАСТКЕ ПК90 – ПК130

**Подготовка исходных данных**

1. Создайте новый набор проектов.

2. Новый проект переименуйте в **АД ПК90+64,13**. **«Слой1»** переименуйте в **Трасса**.

3. Создайте новый узел на одном уровне. Создайте новый проект и импортируйте в него данные из файла **Подоснова-4.prx**.

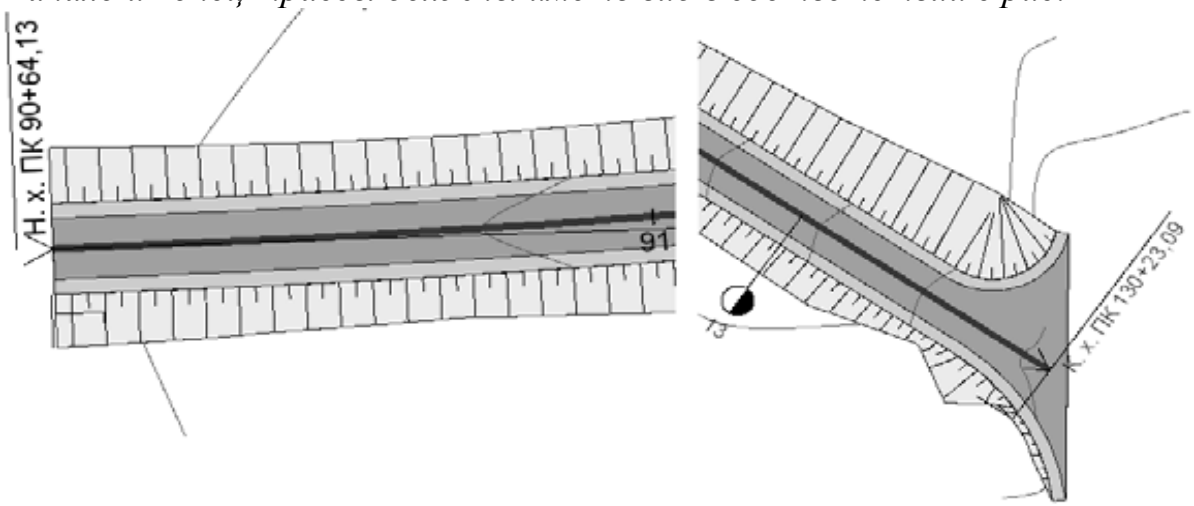
4. Настройте масштабы, цвета экранов и другие данные в карточке набора проектов.

5. Набор проектов сохраните как **Упражнение 4**, проекты сохраните с именами: **Подоснова-4**, **АД ПК90+64,13**.

## Создание и редактирование трассы автомобильной дороги

*6. Создайте трассу по оси существующей дороги. Команда* ***Дорога/Создать трассу АД/На полилинии.*** *Укажите СЛ по оси существующей дороги из слоя* ***Рельеф*** *проекта* ***Подоснова****, захватите точку начала, затем точку конца СЛ.*

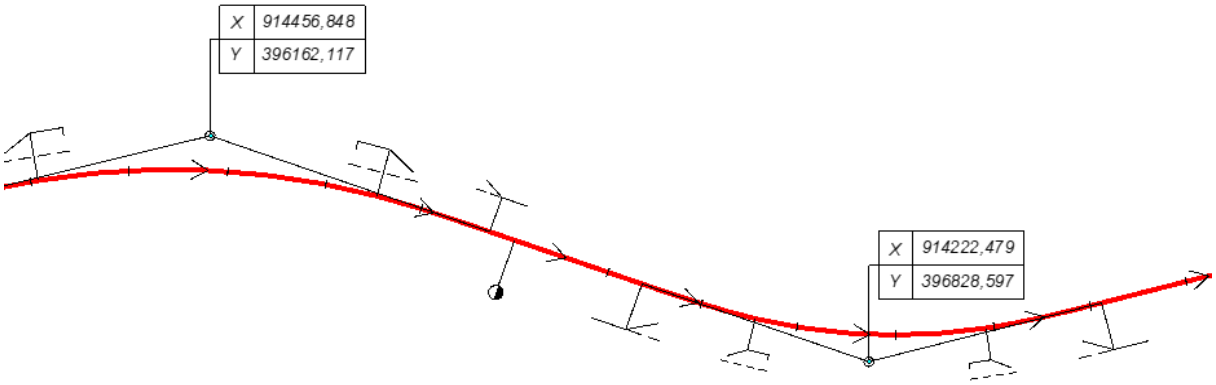
*7. В окне параметров установите пикет начала трассы* ***90+64,13****. Начало и конец трассы должны иметь вид в соответствии с рис.*



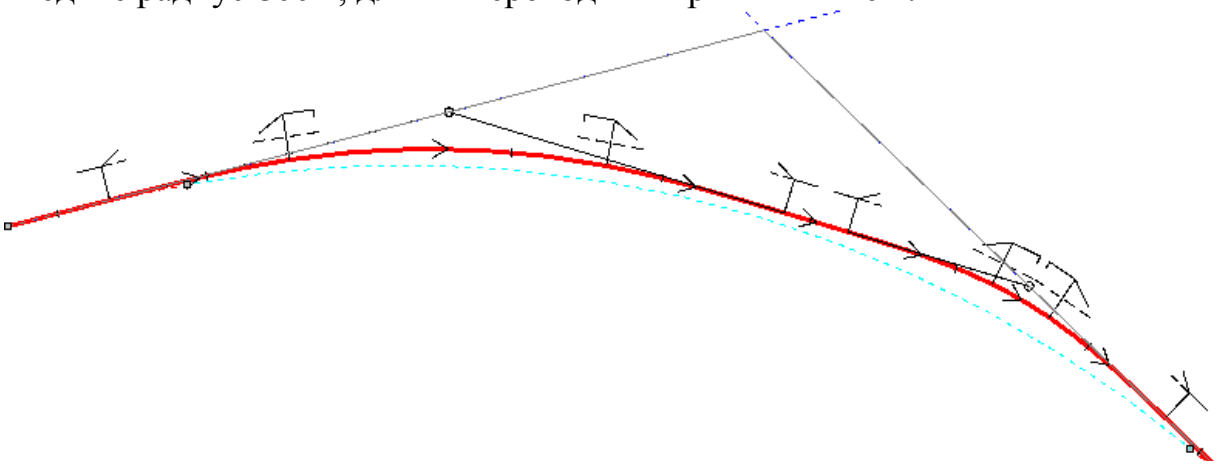

*8. Настройте параметры трассы: Имя трассы – Трасса; Цвет линии – красный; Толщина линии – 1,00; Структурообразующие линии – Не создавать; Вершины углов, Начало/конец трассы, Указатели километров, Пикеты кратные, Точки рубленности – Отображать; Тип трассы – Монотрасса.*

*9. Отредактируйте плановую геометрию созданной трассы.*

*9.1. Переместите ВУ2 и ВУ3 на точки с координатами, указанными на рис. Команда* ***Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ/Редактировать тангенциальный ход.*** *Настройки в окне параметров: Сохранять пикеты – Нет; Предыдущая ВУ, Следующая ВУ Редактировать – Нельзя изменять.*



9.2. Объедините ВУ 4 и ВУ 5 в единую вершину угла с помощью дополнительных построений. Для этого создайте сопряжение между прямыми участками перед ВУ 4 и после ВУ 5. Команда **Построения/Сопряжение/2-х элементов К-nС-К.** В окне параметров введите радиус **800м**, длины переходных кривых – **120м**.



9.3. Создайте трассу на построенной полилинии. Команда **Дорога/Создать трассу АД/На полилинии.** Задайте новой трассе синий цвет и имя **Фрагмент 1**.

9.4. Замените часть трассы созданным участком. Команда **Дорога/Редактировать Трассу АД/Заменить сегмент.** Укажите сначала основную трассу, затем **Фрагмент 1**. Обратите внимание на пикетаж по трассе.

9.5. Удалите старый участок – трассу с именем **Фрагмент 1** (синего цвета).

9.6. Переместите ВУ 4. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ/Редактировать тангенциальный ход.** *Способ перемещения – По тангенсу Т2.*

Переместите вниз на расстояние **25,025м.** В окне параметров: *Сохранять пикеты – Нет; Предыдущая ВУ, Следующая ВУ: Редактированием параметров - Нельзя изменять*. Обратите внимание на пикетаж по трассе.

9.7. Измените параметры сопряжения ВУ 3. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ/Редактировать параметры закругления.** Введите новый радиус закругления **800м**. В окне параметров: *Сохранять пикеты – Нет; Предыдущая ВУ, Следующая ВУ: Редактированием параметров - Нельзя изменять.*

## Расчет линии быта по трассе

10. Перейдите в работу в окне профиля. Команда **Дорога/Работа с профилями**. В окне параметров: *Вид работ – Работа с профилями;*

*Развернутый план – Не создавать. Настройте карточку набора проектов.*

11. Назначьте черный профиль, команда **Исходные профили/Черный профиль/Назначить**.

Отключите видимость слоя **Подоснова-4** в проекте **Разрез модели.**

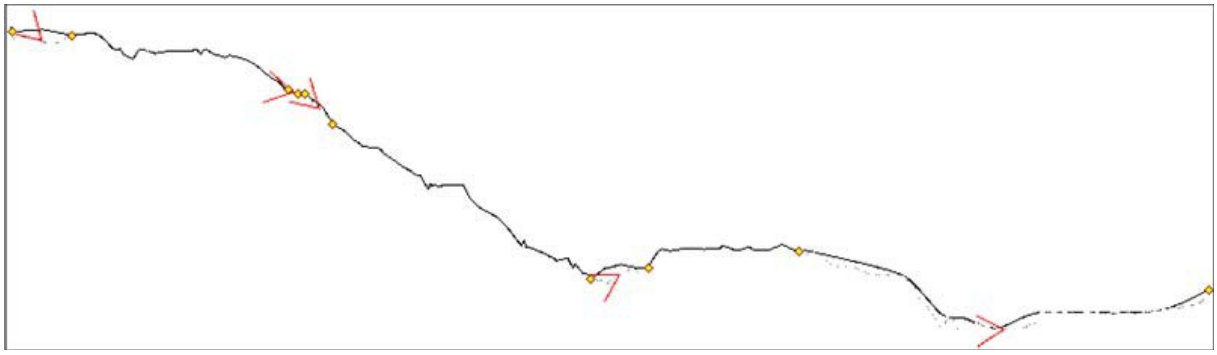
12. Рассчитайте линию быта. Команда **Исходные профили/Линия быта/Рассчитать.**

12.1. В окне параметров в строке Соответствие поверхностей вызовите диалоговое окно настройки соответствия элементов.

12.2. Для элементов конструкции назначьте слой **Существующая дорога** проекта **Подоснова-4**.

12.3. Назначьте соответствующие объекты классификатора **Генплан и транспорт/Автомобильные дороги/ПТО ремонт**: *Покрытие полос движения – Проезжая часть; Грунтовая часть обочины – Обочины; Откосы – откосы.*

12.4. Выполните расчет. Команда **Выполнить расчет** . Результат в окне профиля должен быть аналогичен рис.



***Назначение параметров ремонта***

13. Перейдите к работе с дорожным полотном. Команда **Виды работ/Дорожное полотно**.

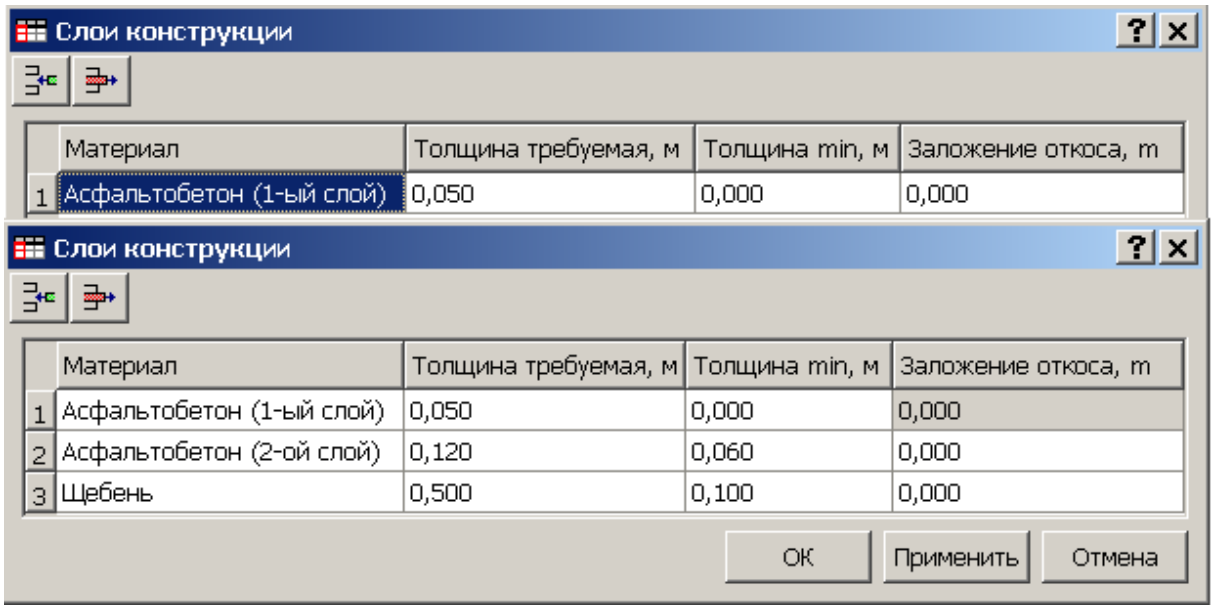
14. Назначьте интервалы определения участков ремонта. Команда **Сетка Дорожной одежды и технологий/Участки ремонта**.

14.1. Настройте видимость проекта сетки **Дорожная одежда и технологии**.

14.2. Создайте интервал по всей длине трассы, указав в сетке ее начало и конец. Команда **Создать интервал**.

| | |
|---|---|
| **- Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда и... |
| Графа | Участки ремонта |
| **- Выбранный интервал** | |
| Начало интервала | ПК 90 + 64,130 0 |
| Конец интервала | ПК 129 + 74,212 0 |
| Длина интервала, м | 3910,082 |
| **- Ремонт** | |
| Min перекрытие покрытий, м | 2,000 |
| Max положительный зазор ... | 0,500 |
| Max отрицательный зазор ... | 0,100 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 3 |
| Коэффициент минимальной... | 10 |
| Предварительное фрезеро... | Учитывать |
| Глубина фрезерования, м | 0,100 |
| **- Слева** | |
| Применить параметры рем... | Индивидуально |
| Тип работ | Без ровика/срезки о... |
| **- Без ровика/срезки обочин** | |
| Ширина покрытия | С учетом существу... |
| Предел увеличения, м | 0,500 |
| Предел уменьшения, м | 0,500 |
| При выходе за диапазон | Предельное значение |
| **- Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **- Справа** | |
| Применить параметры рем... | Так, как слева |

14.3. Настройте параметры ремонта на интервале согласно рис. Команда **Редактировать в таблице**.

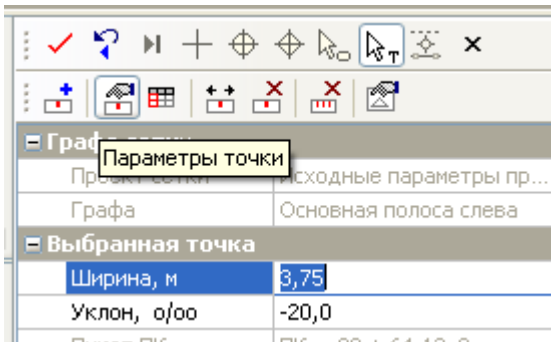



### *Проектирование проезжей части и виражей*

15. В панели проектов выберите **Описание поперечника/Исходные параметры** проезжей части и сделайте слой основная полоса слева активным.

16. В главном меню выберите **Сетка исходных параметров ПЧ/Основная полоса слева**. Выберите в начале и конце участка точки и измените ширину основной полосы слева на **3.75 м**. Значения уклонов оставьте по умолчанию.

17. Выберите в главном меню **Сетка исходных параметров ПЧ/Основная полоса справа** и аналогичным образом измените ширину основной полосы справа в начале и конце участка на **3.75 м**.




18. Выберите **Сетка исходных параметров ПЧ/Обновить параметры дорожного полотна.**

19. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина слева.** Настройте видимость проектов сеток **Обочина слева** и **Обочина справа**.

20. Назначьте постоянные параметры обочин и краевых полос по всей длине трассы.

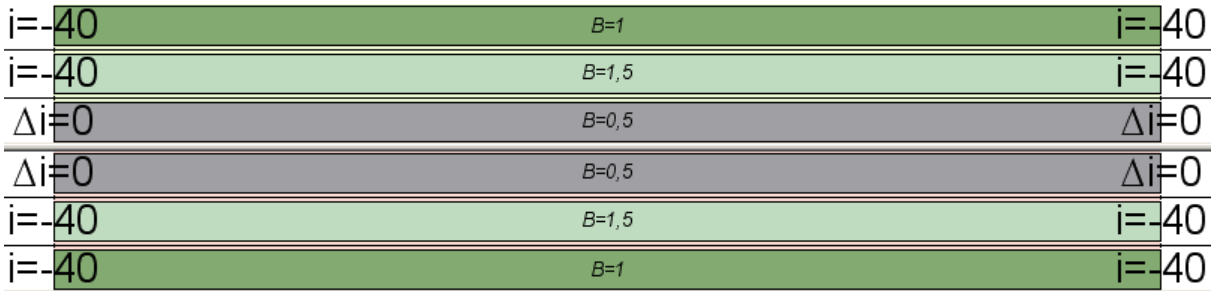
20.1. Задайте ширину грунтовой части обочины **1,0м** согласно нормам для II-й технической категории АД. Команда **Сетка обочины слева/Грунтовая часть обочины**.

20.2. Задайте ширину укрепленной части обочины **1,5м**. Команда **Сетка обочины слева/Укреплённая часть обочины**.

20.3. Задайте ширину краевой полосы **0,5м**. Команда **Сетка обочины слева/Краевая полоса**.

20.4. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина правая** и назначьте параметры обочин и краевой полосы так же, как и слева.

20.5. Вид сеток **Обочина слева/справа** должен быть как на рис.




20.6. Обновите параметры дорожного полотна. Команда **Сетка обочина справа/Обновить параметры дорожного полотна**.

21. Проектирование виражей.

21.1. Перейдите к работе с виражами. Команда **Виды работ/Виражи**.

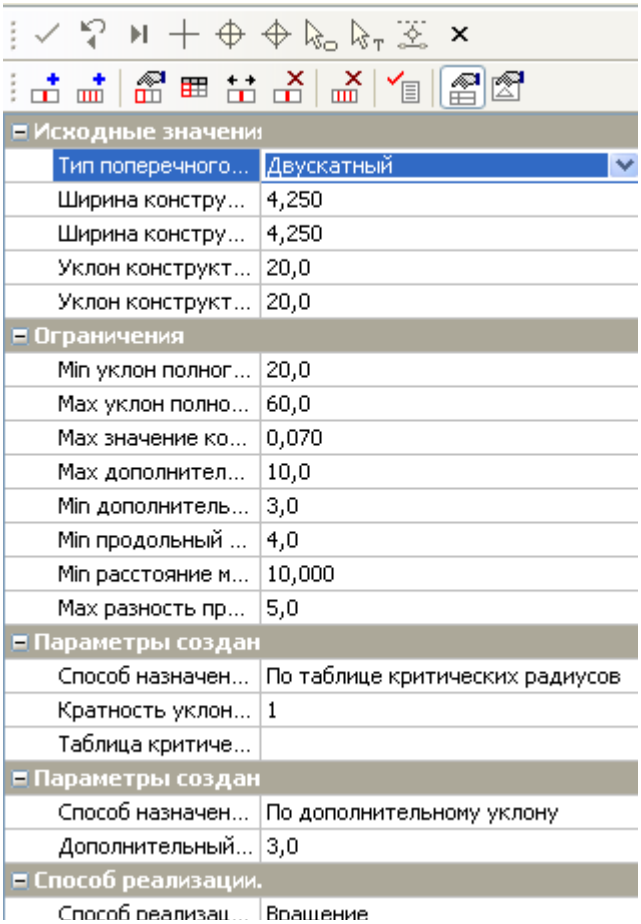
21.2. Сделайте активным любой слой проекта **Виражи**. Настройте видимость проекта сетки **Виражи**. Проанализируйте график кривизны.

21.3. Введите значение расчетной скорости движения

**100км/ч**. Команда **Сетка виражей/График расчётной скорости движения**.

21.4. Настройте параметры устройства виража согласно рис. Команда **Сетка виражей/Интервалы конструкции виража.**

В окне параметров: *Максимальное значение коэффициента поперечной силы – 0,07; Способ реализации отгона виража – Вращением.*

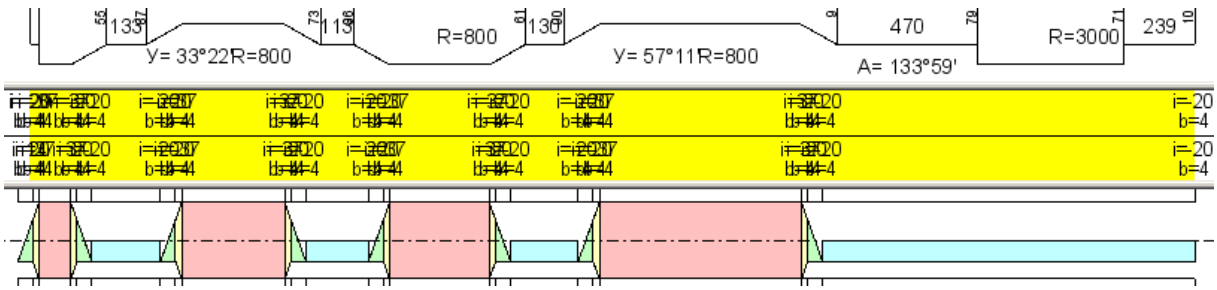



21.5. В Таблице критических значений настройте уклоны в соответствии с рис.

| | R критический, м | R начала полного | R начала односка | Уклон виража, о/оо |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2000,000 | 2000,000 | 2000,000 | 20 |
| 2 | 1000,000 | 1000,000 | 1000,000 | 30 |
| 3 | 700,000 | 700,000 | 700,000 | 40 |
| 4 | 650,000 | 650,000 | 650,000 | 50 |
| 5 | 600,000 | 600,000 | 600,000 | 60 |

21.6. Примените построение, выполнив пересчет виражей.

21.7. Обновите параметры дорожного полотна. Команда **Сетка виражей/Обновить параметры дорожного полотна**. Результат расчета должен соответствовать рис.



*21.8. Проанализируйте графы сеток* ***Виражи*** *и* ***Фактические параметры проезжей части****.*

## Изменение параметров проезжей части

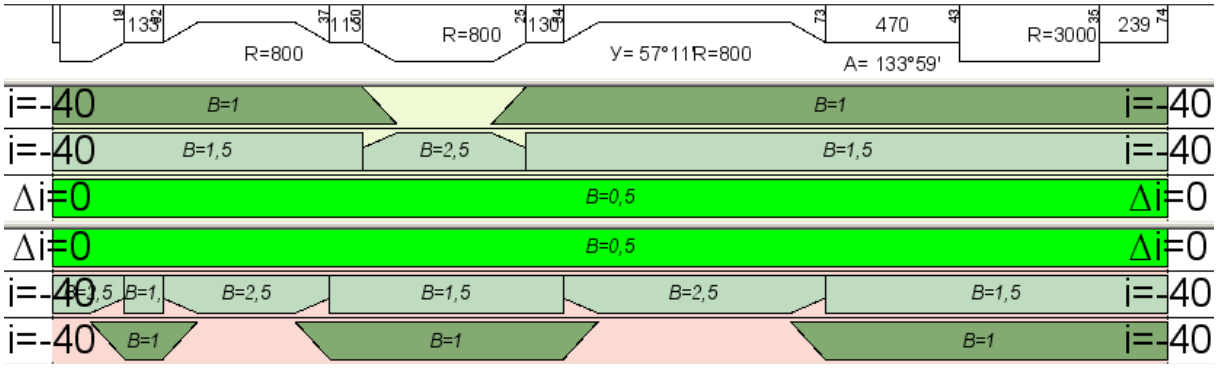
22. Измените параметры обочин, так чтобы на закруглениях с внутренней стороны закругления укреплённая часть обочины была на всю ширину обочины.

22.1. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина слева**.

22.2. Создайте интервалы грунтовой и укрепленной части левой обочины с параметрами внутри закруглений как указано на рис. Команды **Сетка обочины слева/Грунтовая часть обочины** и **Сетка обочины слева/Укрепленная часть обочины**.

22.3. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина справа**.

22.4. Создайте интервалы грунтовой и укрепленной части левой обочины с параметрами внутри закруглений как указано на рис. Команды **Сетка обочины справа/Грунтовая часть обочины** и **Сетка обочины справа/Укрепленная часть обочины**.




23. Рассчитайте изменения ширины проезжей части относительно существующей дороги.

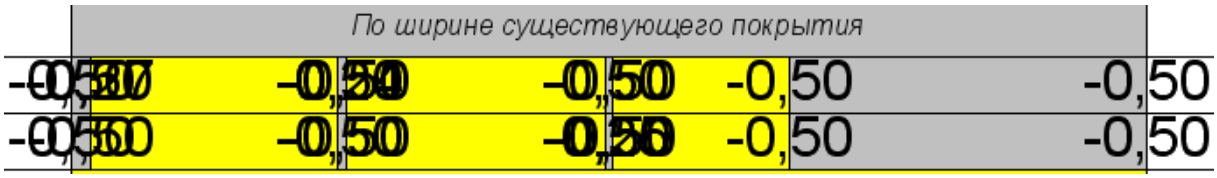
23.1. Перейдите к работе с проезжей частью. Команда **Виды работ/Дорожное полотно**.

23.2. Запустите команду **Сетка Дорожной одежды и технологий/Изменение ширины проезжей части слева**.

23.3. Задайте параметры создания точек по команде **Настройка** : *На ПК – Не создавать; В узлах профиля – Создавать по разности уклонов; Минимальная разность уклонов – 10; Шаг для расчета точек – 10м; Точность представления – два знака после запятой.*

23.4. Запустите расчет. Команда **Обновить данные графы** .

23.5. Повторите п.19.2 – 19.4 для проезжей части справа. Сетка **Дорожная одежда и технологии** должна иметь вид согласно рис.




### *Проектирование продольного профиля*

24. Перейдите к работе с проектным профилем. Команда **Виды работ/Работа с профилями**.

25. Рассчитайте Линию руководящих отметок (ЛРО).

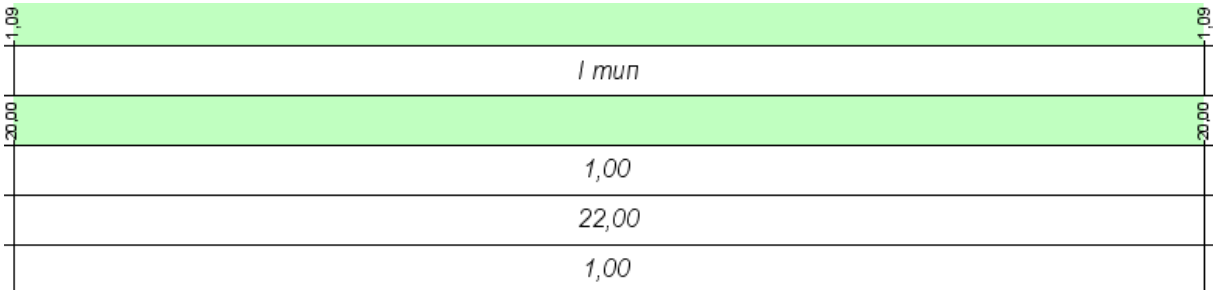
25.1. Сделайте активным любой слой проекта **Дополнительные условия**. Настройте видимость проекта сетки.

25.2. Задайте значения высоты снегонезаносимой насыпи **1,09м** в точках начала и конца трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Высота незаносимой снегом насыпи на оси/Создать точку** .

25.3. Задайте значения глубин расчетного уровня грунтовых вод **20м.** в точках начала и конца трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Глубина РУГВ/Создать точку**.

25.4. Установите значение расчетного горизонта вод **22м** для интервала по всей длине трассы. Команда **Сетка дополнительные условия/Расчётный горизонт воды/Параметры интервала** .

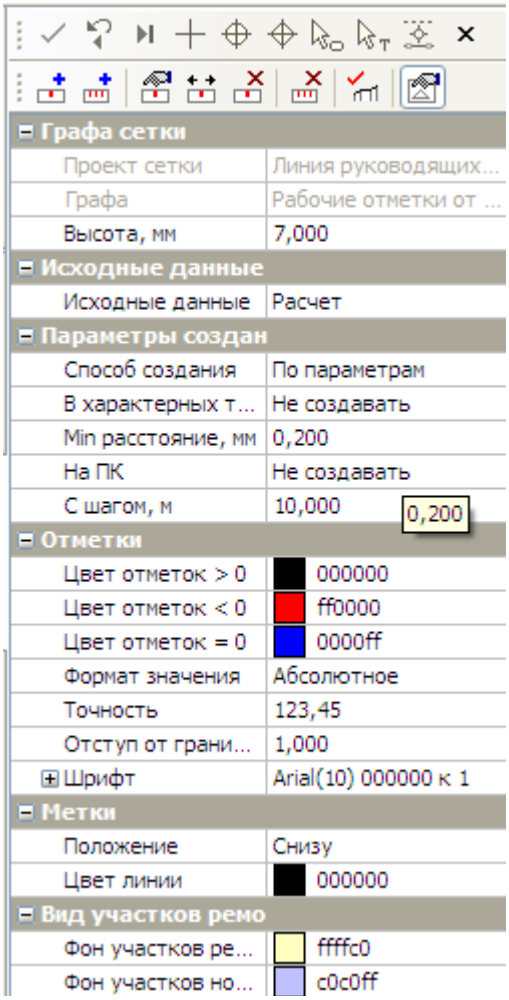
25.5. Вид сетки дополнительных условий должен соответствовать рис.




25.6. Сделайте активным любой слой проекта **Линия руководящих отметок**.

25.7. Проверьте для интервала по всей длине трассы состояние – Пересоздавать. Команда **Сетка ЛРО/Интервалы пересоздания/Параметры интервала**.

25.8. Определите параметры рабочих отметок ЛРО. Команда **Сетка ЛРО/Рабочие отметки от Чёрного профиля**. Настройте окно параметров так, как показано на рис.



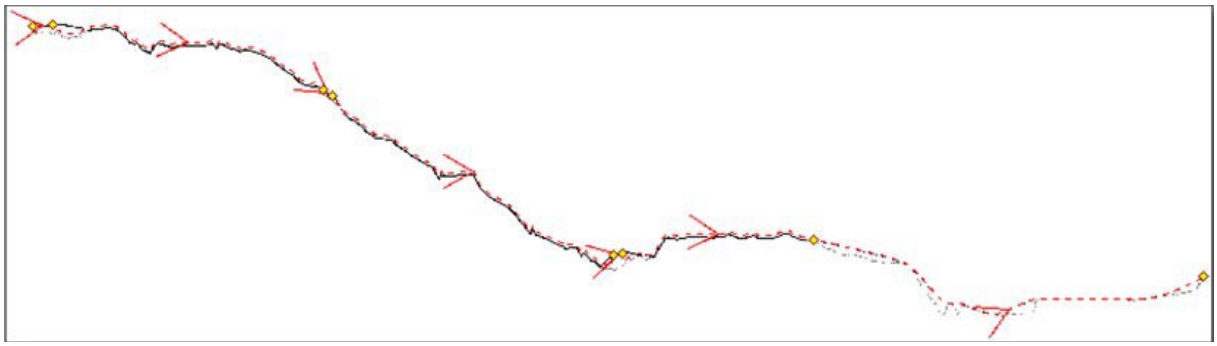

25.9. Создайте точки ЛРО. Команда **Создать по параметрам** .

25.10.Не выходя из метода, создайте линию руководящих отметок в окне профиля. Команда **Создать ЛРО** . Примените построения.

25.11.В результате расчета должно быть получено несколько основных участков ремонта и нового строительства. Протокол расчета приведен на рис. Обратите внимание на пикет начала последнего участка ремонта **ПК 116+70,00**.

```
Создание Линии руководящих отметок по рабочим отметкам
Дата:
Время:
Интервал пересоздания: ПК 90+64,130 - ПК 129+74,212.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 90+64,130 - ПК 91+30,000 по данным для ремонта.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 91+30,000 - ПК 100+40,000 по данным для нового строительства.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 100+40,000 - ПК 100+70,000 по данным для ремонта.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 100+70,000 - ПК 110+10,000 по данным для нового строительства.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 110+10,000 - ПК 110+40,000 по данным для ремонта.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 110+40,000 - ПК 116+70,000 по данным для нового строительства.
Линия руководящих отметок: создана на участке ПК 116+70,000 - ПК 129+74,212 по данным для ремонта.
```

25.12.В окне профиля должен быть вид аналогичный на рис.



26. Создайте Эскизною линию (ЭЛ).

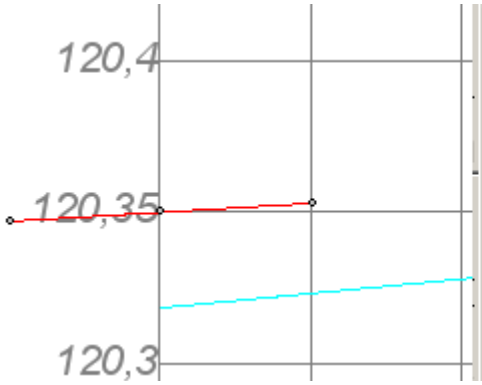
26.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

26.2. Управляя видимостью черного профиля и линии быта, назначьте ЭЛ по всей участкам ЛРО. Команда **Оси/Эскизная линия/На полилинии**.

27. Для оптимизации продольного профиля создайте **три** контрольные точки на ЭЛ. Команда

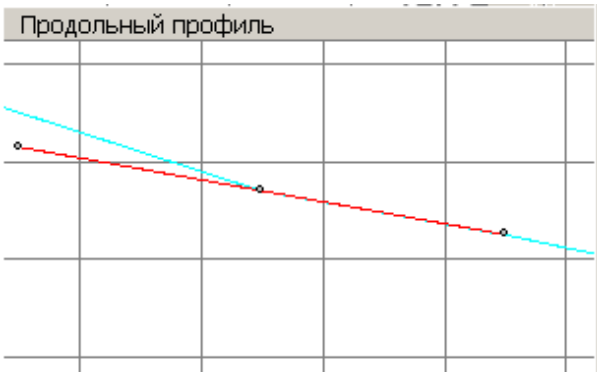
**Оси/Параметры оптимизации/Контрольные точки/Создать точки по курсору** .

27.1. Точка в начале трассы **ПК 90+64,13** с параметрами см рис.



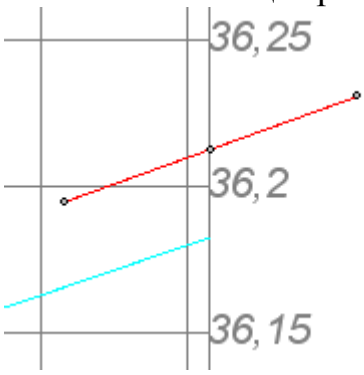

| Контрольная точка | |
|---|---|
| Отметка, м | 120,35 |
| ПК | ПК 90 + 64,130 0 |
| Рабочая от ЧП, м | 0,08 |
| Рабочая от ЭП, м | 0,03 |
| Уклон, о/оо | 6 |
| Разность уклона с ЭП, о/оо | -4 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

27.2. Точка в начале последнего участка ремонта **ПК 116+70,00** с параметрами см. рис.




| Контрольная точка | |
|---|---|
| Отметка, м | 48,69 |
| ПК | ПК 116 + 70,000 0 |
| Рабочая от ЧП, м | 0,05 |
| Рабочая от ЭП, м | 0,00 |
| Уклон, о/оо | -18 |
| Разность уклона с ЭП,... | 14 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

27.3. Точка в конце трассы **ПК 129+74,212** с параметрами см рис.




| Контрольная то.. | |
|---|---|
| Отметка, м | 36,21 |
| ПК | ПК 129 + 74,212 0 |
| Рабочая от ЧП... | 0,08 |
| Рабочая от ЭП... | 0,03 |
| Уклон, о/оо | 36 |
| Разность укло... | 2 |
| По кривизне | Не ограничивать |
| Хранится в слое | Контрольные точки |

28. Задайте параметры оптимизации.

28.1. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы выпуклых кривых**.

Введите значение – **10000**.

28.2. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы вогнутых кривых**.

Введите значение – **3000**.

28.3. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Максимальные уклоны**. Введите значение – **50**.

29. Условия приближения проектного профиля к эскизной линии на участках нового строительства и ремонта.

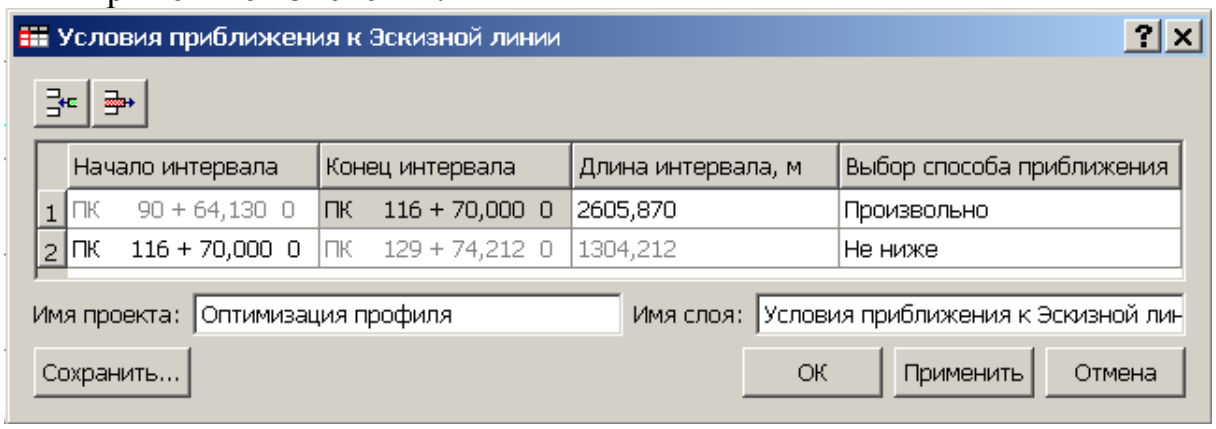
29.1. Запустите команду **Оси/Параметры оптимизации/Условия приближения к Эскизной линии**.

29.2. Добавьте еще один интервал с помощью команды . Укажите начало интервала ремонта **ПК 116+70,00**.

29.3. Для интервала нового строительства укажите способ приближения – Произвольно, для реконструкции – Не ниже.

29.4. Окончательный вид таблицы интервалов приближения должен соответствовать рис.

Примените изменения.




| | Начало интервала | Конец интервала | Длина интервала, м | Выбор способа приближения |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ПК 90 + 64,130 0 | ПК 116 + 70,000 0 | 2605,870 | Произвольно |
| 2 | ПК 116 + 70,000 0 | ПК 129 + 74,212 0 | 1304,212 | Не ниже |

30. Оптимизация продольного профиля.

30.1. Сделайте активным любой слой проекта **Оптимизация профиля**. Настройте отображение соответствующей сетки.

30.2. Установите интервалы для оптимизации. Команда **Сетка оптимизации профиля/Интервалы оптимизации/Обновить данные графы**.

30.3. Проанализируйте количество интервалов в протоколе создания интервалов оптимизации на рис.

ПРОТОКОЛ СОЗДАНИЯ ИНТЕРВАЛОВ ОПТИМИЗАЦИИ
Дата:
Время:
Создано - 2 интервалов.

ПК 90 + 64,130 0 - ПК 116 + 70,000 0, состояние - Можно выбрать.
ПК 116 + 70,000 0 - ПК 129 + 74,212 0, состояние - Можно выбрать.

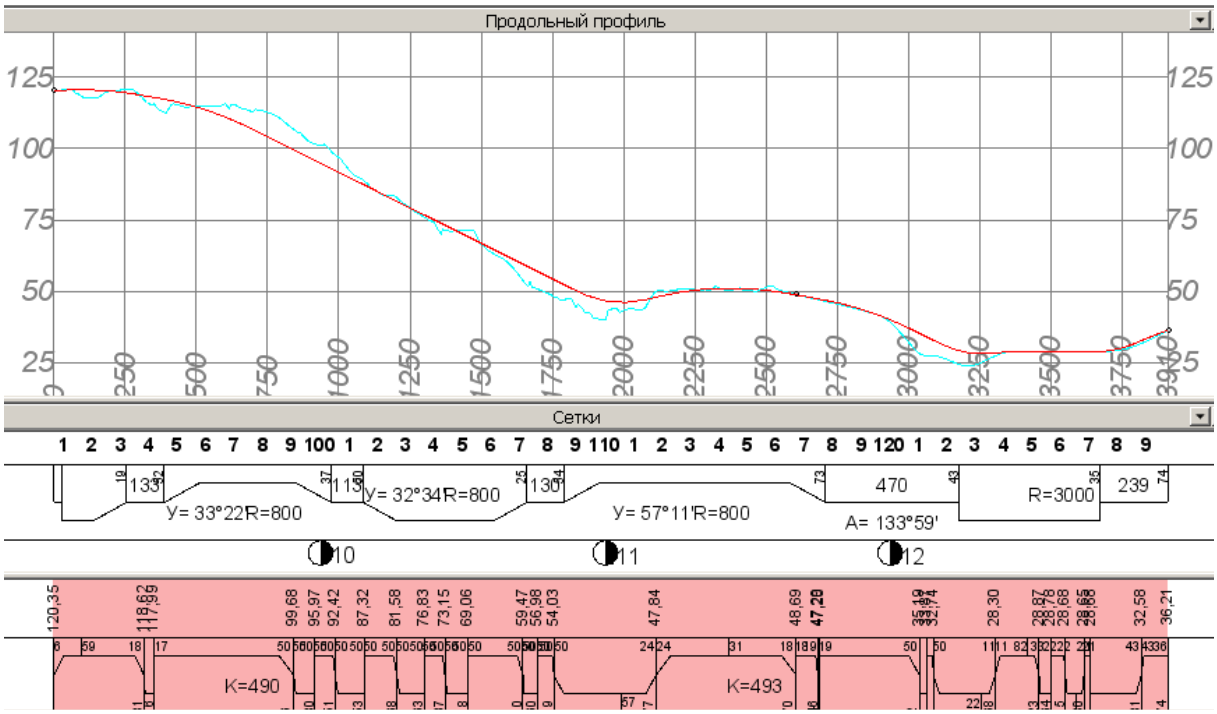
30.4. Установите для обоих интервалов параметр: *Состояние – Выбран.*

30.5. Выполните оптимизацию проектного профиля для двух интервалов. Команда **Сетка оптимизации профиля/Оптимизация профиля**.

30.6. Рассчитайте интервалы несоответствия параметров профиля заданным ограничениям. Команда **Сетка оптимизации профиля/Интервалы несоответствия/Обновить данные графы**.

Проанализируйте результаты.

30.7. Сделайте активным любой слой проекта сеток **Проектный профиль.** Заполните графы сеток **Отметки**, **Вертикальная кривая**. Профиль должен примерно соответствовать рис.

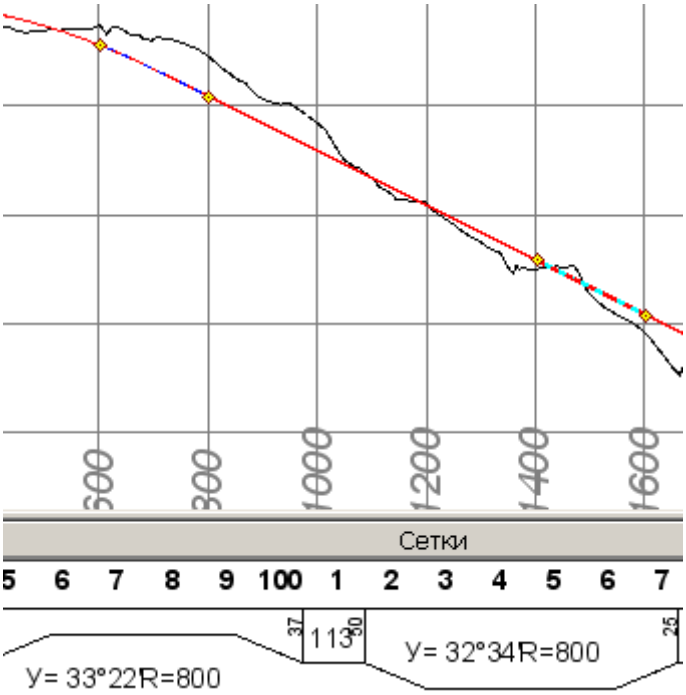



30.8. Проанализируйте результат оптимизации проектного профиля.

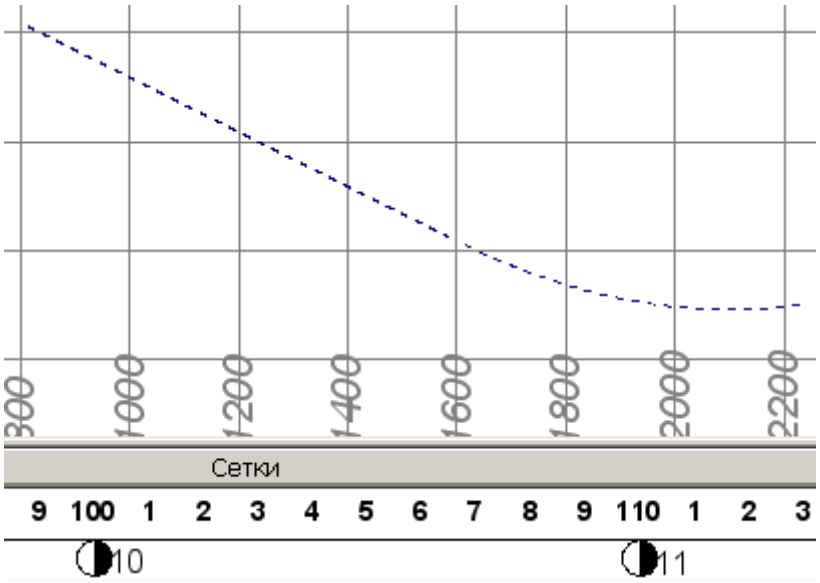
31. Редактирование продольного профиля на участке нового строительства.

31.1. Сделайте активным любой слой из проекта **Профили**.

31.2. Создайте сегмент прямой, касательной к двум сплайнам в районе **ПК97** и **ПК106**. Команда Построения/Прямая/Касательная к 2-м элементам. См рис.



31.3. Создайте параболу минимальным радиусом **10000**, касательную к созданному отрезку и сплайну в районе **ПК 114**. Команда **Построения/Парабола/Касательная к двум элементам**. Укажите сплайн на пикете, выключите видимость проектного профиля, захватите отрезок прямой, укажите произвольную точку, уточните минимальный радиус. Результат должен быть аналогичен рис.

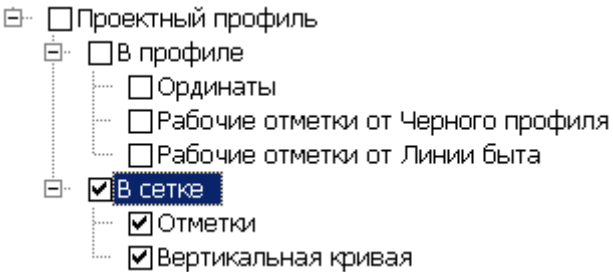



31.4. Замените проектный профиль созданным фрагментом.

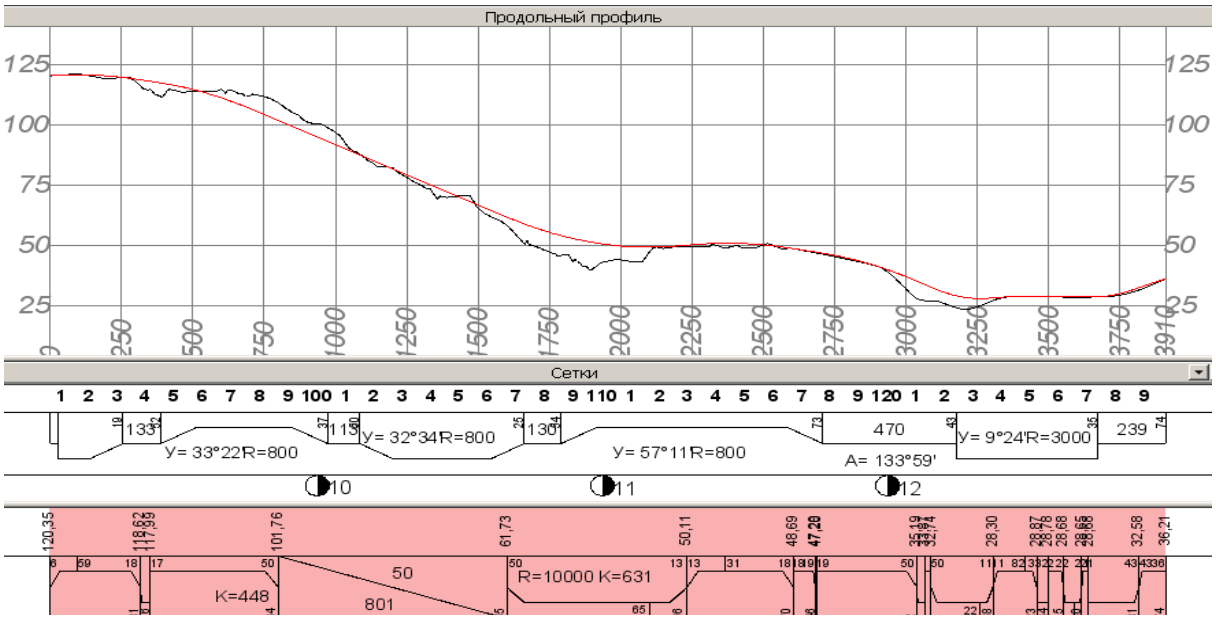
Команда **Оси/Проектный профиль/По существующим элементам**. Выберите последовательно прямую и параболу от начала сегмента прямой до конца сегмента параболы.

31.5. Включите видимость черного и проектного профиля.

31.6. Обновите сетки проектного профиля. Команда **Правка/Актуализировать все данные от профилей**. В окне выбора отметьте элементы для обновления информации по рис.




31.7. Проанализируйте полученный проектный продольный профиль, который должен соответствовать рис.




32. Проанализируйте поперечные профили. Команда **Исходные профили/Просмотр поперечника**.

33. Создайте рабочие отметки. Команда **Оси/Данные от проектного профиля/Рабочие отметки от чёрного профиля**.

**Проектирование дорожной одежды**

34. Установите **Вид работ/Дорожное полотно.**

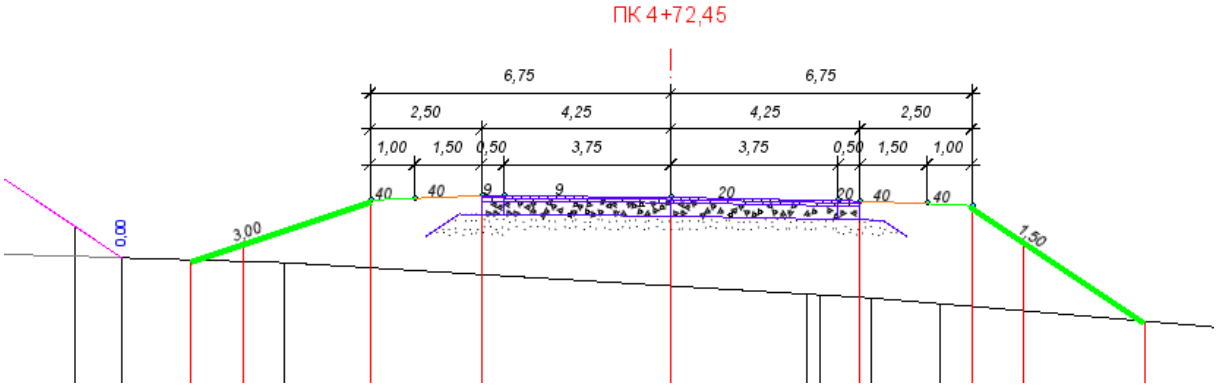
35. Задайте параметры устройства подстилающего слоя и слои дорожной одежды согласно рис. Команда **Сетка дорожной одежды и технологий/Дорожная одежда**.

| | |
|---|---|
| **- Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная оде... |
| Графа | Дорожная оде... |
| **- Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 90+64,130 ... |
| Начало интервала | ПК 90 + 64,... |
| Конец интервала | ПК 129 + 74,... |
| Длина интервала, м | 3910,082 |
| **- Дорожная одежда и рабочи** | |
| Текст в графе | Дорожная оде... |
| **- Рабочий слой** | |
| Глубина, м | 1,500 |
| **- Подстилающий слой** | |
| Min толщина, м | 0,300 |
| Материал | Песок |
| Тип поперечного профиля | Двускатный |
| Уклон низа, о/оо | 30 |
| Вращение на виражах | Да |
| Дополнительный уклон у... | 10 |
| **- Слева** | |
| Применить параметры ст... | Индивидуально |
| Способ устройства доро... | С присыпной о... |
| Слои дорожной одежды ... | 3 |
| Дорожная одежда перво... | Как у ближай... |
| Дорожная одежда второ... | Как у ближай... |
| Дорожная одежда на уш... | Как у ближай... |
| Уширение верха подстил... | 0,500 |
| Заложение откоса подст... | 1,500000 |
| **- Справа** | |
| Применить параметры ст... | Так, как слева |

Слои конструкции

| | Материал | Требуемая толщина, м | Толщина min, м | Устраивать | Назначение слоя | Уширение верха, м | Заложение откоса, |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,05 | 0,000 | Да | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,070 | 0,000 | Да | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 3 | Щебень | 0,300 | 0,200 | Да | Основание | 0,000 | 0,000 |

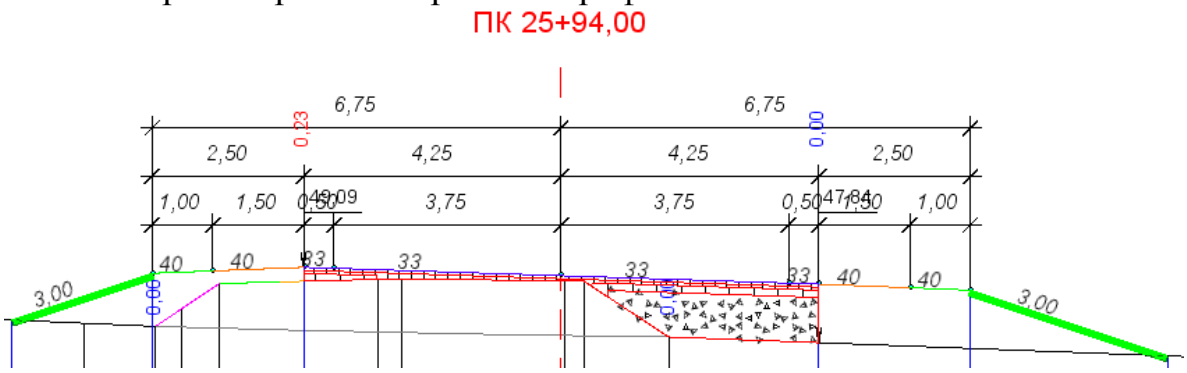
36. Проанализируйте поперечные профили. Команда **Исходные профили/ Просмотр поперечника**.




37. Выберите команду **Сетка Дорожной одежды и технологий/Участки ремонта** и измените в параметрах *ремонтных мероприятий ширину покрытия с существующей на проектную.*

38. Пересчитайте изменения ширин проезжей части справа и слева.

39. Просмотрите поперечный профиль.

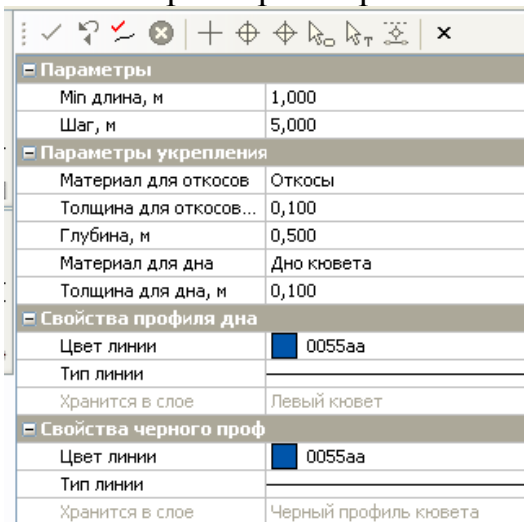



**Проектирование продольного водоотвода**

40. Расчет профиля кюветов.

40.1. Установите **Вид работ/Работа с профилями**.

40.2. Настройте параметры кювета. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Рассчитать**. Установите параметры по рис.



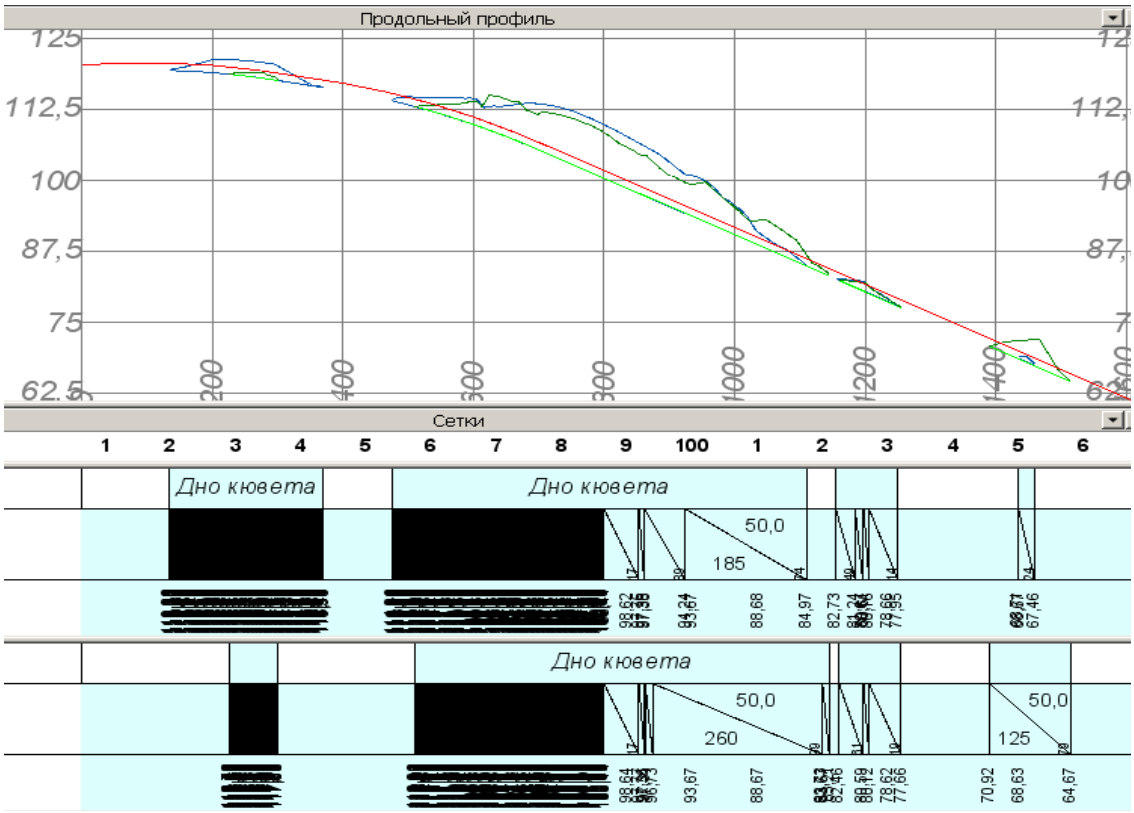
| | |
|---|---|
| **Параметры** | |
| Min длина, м | 1,000 |
| Шаг, м | 5,000 |
| **Параметры укрепления** | |
| Материал для откосов | Откосы |
| Толщина для откосов... | 0,100 |
| Глубина, м | 0,500 |
| Материал для дна | Дно кювета |
| Толщина для дна, м | 0,100 |
| **Свойства профиля дна** | |
| Цвет линии | 0055aa |
| Тип линии | |
| Хранится в слое | Левый кювет |
| **Свойства черного проф** | |
| Цвет линии | 0055aa |
| Тип линии | |
| Хранится в слое | Черный профиль кювета |

40.3. Выполните расчет профилей кюветов слева. Команда **Выполнить расчет** .

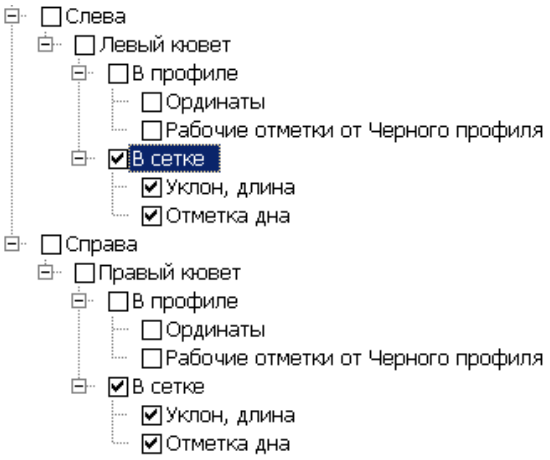
40.4. Аналогично выполните расчет для кюветов справа, изменив цвет отображения профилей правых кюветов.

40.5. Сделайте активным любой слой проекта **Кювет слева**. Заполните сетки отметок дна, расстояний и уклонов.

40.6. Сделайте активным любой слой проекта **Кювет справа**. Заполните сетки расстояний и уклонов. Результат должен соответствовать рис.




41. Редактирование профиля кюветов.



41.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

41.2. Отредактируйте линию дна левого кювета, уменьшив количество сегментов в профиле.

Команда **Оси/Редактировать линию дна кювета слева/Изменить узлы и звенья**.

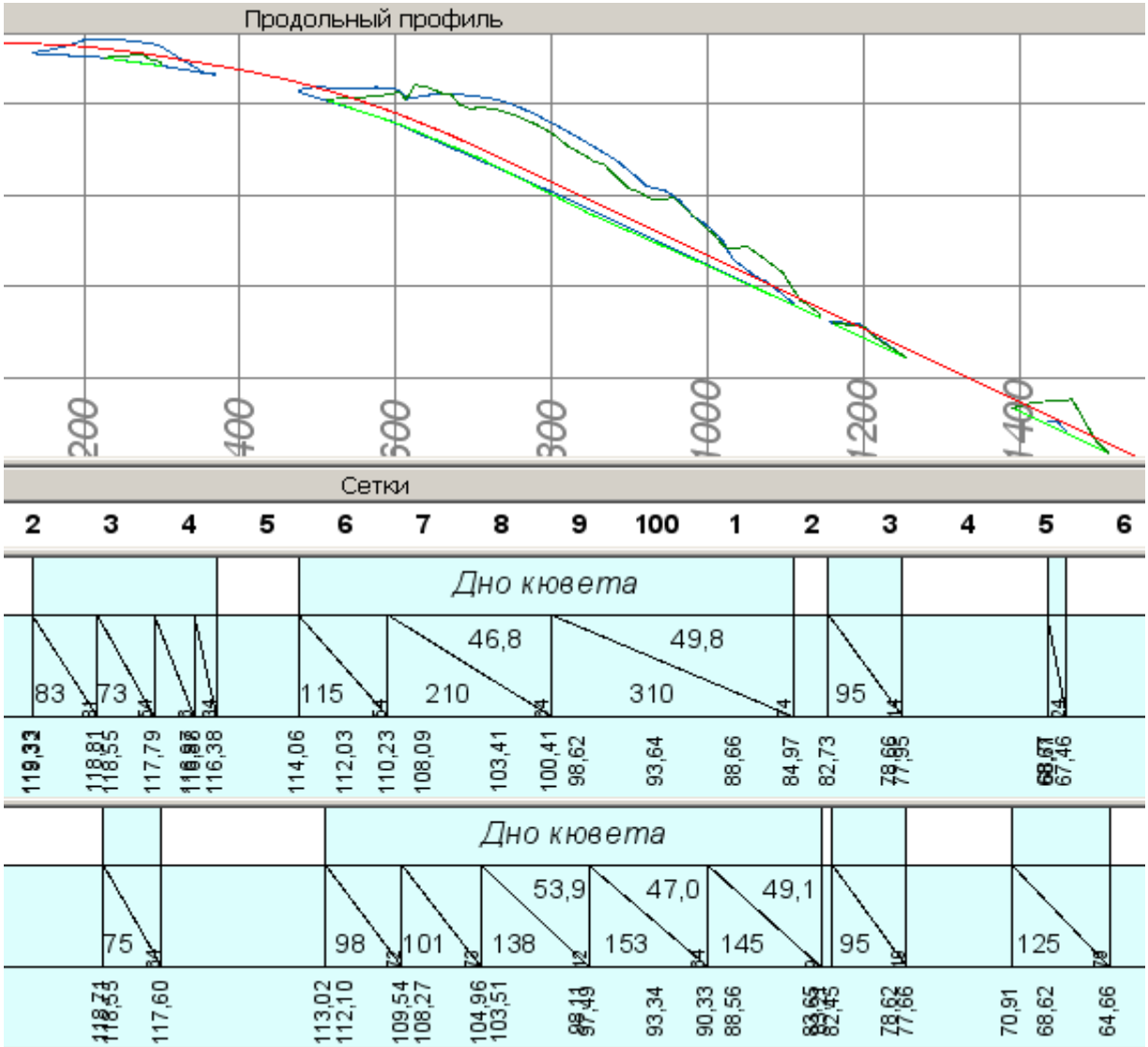
41.3. Проанализируйте результат редактирования линии дна кювета слева. Если результат удовлетворительный, то необходимо актуализировать данные по кювету. Команда **Оси/Линия дна кювета слева/Актуализировать/Выполнить расчет**.

41.4. Проанализируйте изменения профиля дна кюветов слева.

41.5. Аналогично отредактируйте профиль дна кюветов справа.

41.6. Актуализируйте данные в сетках кюветов. Команда

**Правка/Актуализировать все данные от профилей**. В окне выбора отметьте элементы для обновления информации по рис.



41.7. Результат редактирования профиля кюветов должен быть аналогичен рис.

### *Расчет объемов работ*

42. Установите **Вид работ Объемы**. Рассчитайте объемы и выпустите необходимые ведомости.

### Выпуск чертежей

43. Установите **Вид работ Чертеж профиля** и выпустите чертеж продольного профиля.

44. Установите **Вид работ Чертеж поперечника** и выпустите чертежи поперечных профилей.

## УПРАЖНЕНИЕ 5

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА А/Д III-Й ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ С МАКСИМАЛЬНЫМ СОХРАНЕНИЕМ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗЕМПОЛОТНА И ПОКРЫТИЯ.

**Подготовка исходных данных**

1. Создайте новый набор проектов.

Переименуйте его в **Упражнение 5**.

2. Переименуйте новый проект в **АД ПК 129+74,210**.

2.1. Слой 1 переименуйте в **Трасса-5**

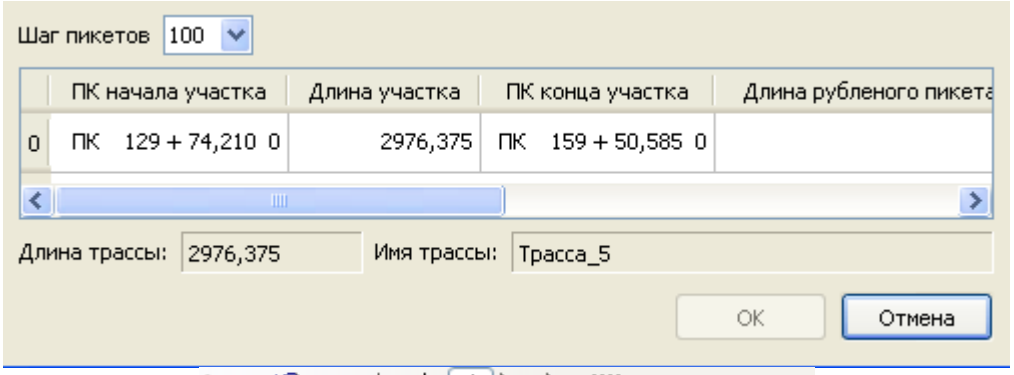
3. Создайте новый проект. Способ создания «Создать проект импортом внешних данных», «Импорт файла prx». Выберите файл **Подоснова-5.**

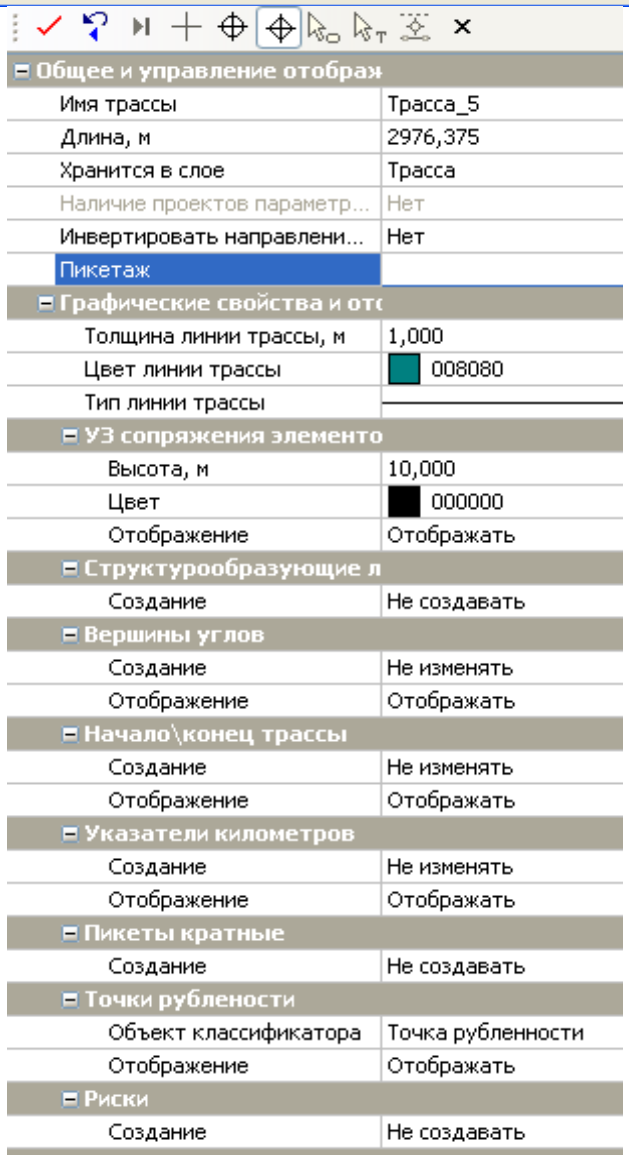
4. Создайте новый проект. Способ создания «Создать проект импортом внешних данных», «Импорт файла prx». Выберите файл АД ПК 90+64,13, содержащий трассу по предыдущему участку.

### *Создание и редактирование трассы автомобильной дороги*

5. Команда **Дорога/Создать трассу АД/С созданием элементов.** Включите видимость слоя **Рельеф** и **Ось**. Создайте трассу по оси существующей дороги. Для этого захватите точку Пересечения осей по оси существующей дороги из слоя **Рельеф**, затем 2 точки на переломах оси и точку конца оси из слоя **Ось**.

6. Настройте параметры трассы. На локальной панели инструментов выберите команду **Пикетаж** и введите *ПК начала трассы – 129+74,21.* См.рис.




7. Отредактируйте трассу, для того чтобы максимально сохранить положение существующей оси.

7.1. Отключите видимость слоя **Рельеф**. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ.** Захватите курсором трассу, на локальной панели инструментов выберите команду **Редактировать параметры закругления**. *Захватывая поочередно ВУ,*

*введите параметры закруглений. Для ВУ№1 - R=1000, 2 переходные кривые по 120м; для ВУ№2 - R=300, 2 переходные кривые по 150м.*

7.2. Команда **Дорога/Редактировать трассу АД/Изменить через ВУ.** Захватите курсором трассу, на локальной панели инструментов выберите команду **Редактировать тангенциальный ход.** Захватывая поочередно ВУ, переместите их так, чтобы добиться максимального совмещения трассы с осью существующей дороги. На локальной панели инструментов выберите **Способ перемещения** – произвольно. Результат на рис.

***Работа в окне профиля***

8. Перейдите в окно профиля. Команда **Дорога/Работа с профилями**.

9. Назначьте черный профиль, команда **Исходные профили/Черный профиль/Назначить**. Отключите видимость слоя **Рельеф** в проекте **Разрез модели.**

10. Рассчитайте Линию Быта**,** команда **Исходные профили/Линия быта/Рассчитать.**

10.1. В окне параметров в строке *«Соответствие поверхностей»* вызовите диалоговое окно настройки соответствия элементов;

10.2. Для элементов конструкции назначьте слой *«Существующая дорога»* проекта «Подоснова-5».

10.3. Назначьте соответствующие объекты классификатора **Генплан и транспорт/Автомобильные дороги/ПТО ремонт**: *покрытие полос движения - проезжая часть; Грунтовая часть обочины – обочины; Откосы - откосы.*

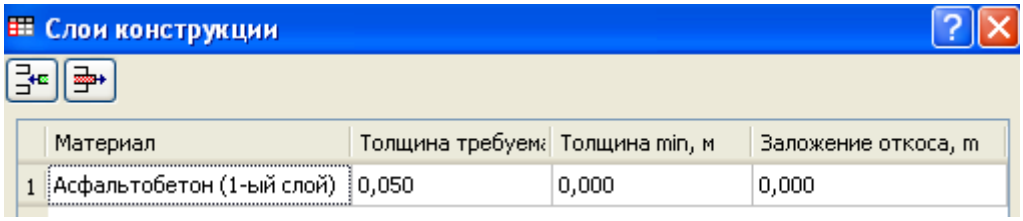
10.4. Выполните расчет.

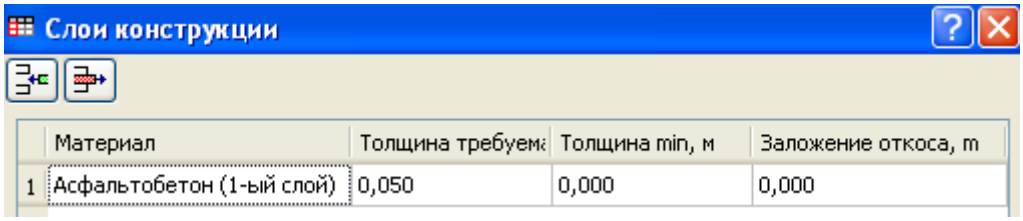
### *Назначение параметров ремонта*

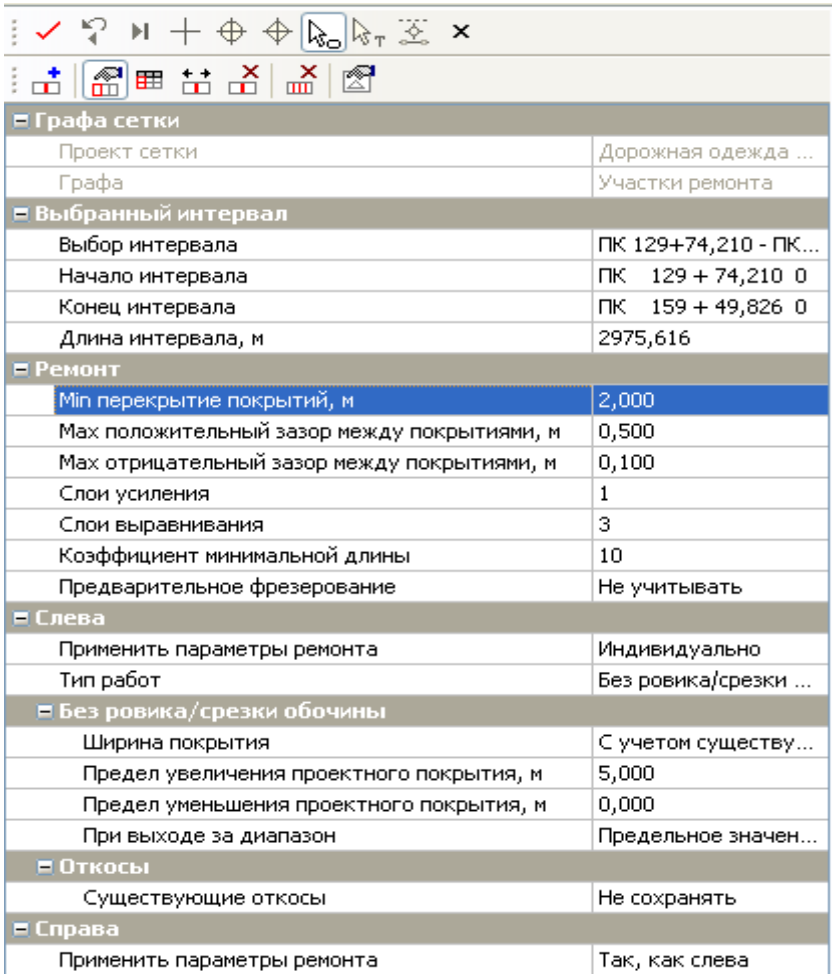
11. Выберите **Вид работ Дорожное полотно.** Команда **Сетка ДО и технологий/Участки ремонта**

11.1. На локальной панели инструментов выберите команду **Редактировать в таблице** и создайте интервал на всём участке дороги.

11.2. Настройте параметры ремонта согласно рис. и применитесь.





| | |
|---|---|
| **Графа сетки** | |
| Проект сетки | Дорожная одежда ... |
| Графа | Участки ремонта |
| **Выбранный интервал** | |
| Выбор интервала | ПК 129+74,210 - ПК... |
| Начало интервала | ПК 129 + 74,210 0 |
| Конец интервала | ПК 159 + 49,826 0 |
| Длина интервала, м | 2975,616 |
| **Ремонт** | |
| Min перекрытие покрытий, м | 2,000 |
| Max положительный зазор между покрытиями, м | 0,500 |
| Max отрицательный зазор между покрытиями, м | 0,100 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 3 |
| Коэффициент минимальной длины | 10 |
| Предварительное фрезерование | Не учитывать |
| **Слева** | |
| Применить параметры ремонта | Индивидуально |
| Тип работ | Без ровика/срезки ... |
| **Без ровика/срезки обочины** | |
| Ширина покрытия | С учетом существу... |
| Предел увеличения проектного покрытия, м | 5,000 |
| Предел уменьшения проектного покрытия, м | 0,000 |
| При выходе за диапазон | Предельное значен... |
| **Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **Справа** | |
| Применить параметры ремонта | Так, как слева |

### *Проектирование проезжей части и виражей*

12. Назначьте параметры проезжей части и обочин согласно нормативам для III-й технической категории.

12.1. Установите **Вид работ/Виражи.**

12.2. Сделайте активным любой слой проекта **Исходные параметры проезжей части.** Команда **Сетка исходных параметров проезжей части/Основная полоса слева**. На локальной панели инструментов выберите команду **Редактировать в таблице** и назначьте на всем участке ширину полосы движения – **3,5м**.

12.3. Команда **Сетка исходных параметров проезжей части/Основная полоса справа**. На локальной панели инструментов выберите команду **Редактировать в таблице** и назначьте на всем участке ширину полосы движения – **3,5м**.

12.4. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина левая**. Команда **Сетка обочины слева/Грунтовая часть обочины.** Задайте ширину на всем участке – **0,5м**.

12.5. Команда **Сетка обочины слева/Укреплённая часть обочины.** Задайте ширину на всём участке – **1,5м**.

12.6. Команда **Сетка обочины слева/Краевая полоса.** Задайте ширину на всём участке – **0,5м.**

12.7. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина правая** и назначьте параметры обочин и краевой полосы так же, как и слева.

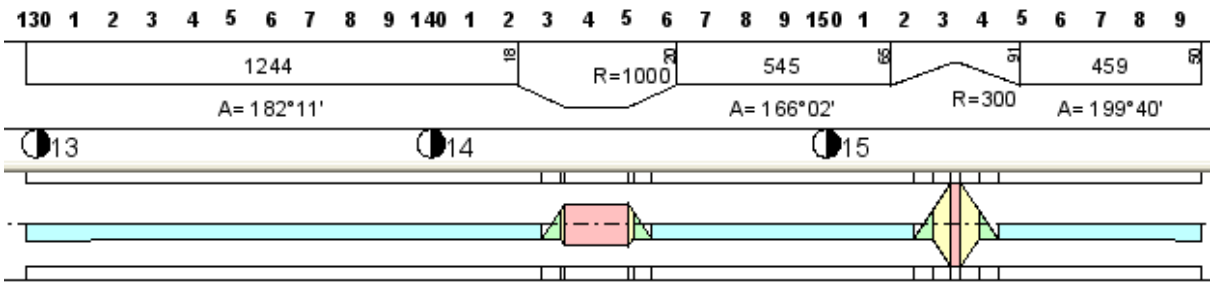
13. Предварительно рассчитайте виражи на закруглениях с учётом только их планового положения.

13.1. Сделайте активным любой слой проекта **Виражи.** Команда **Сетка виражей/График расчётной скорости движения.** *Введите значение – 90км/ч.*

13.2. Команда Сетка виражей/Интервалы конструкции виража. Настройте параметры устройства виража согласно рис.

| | |
|---|---|
| **Исходные значения** | |
| Тип поперечного профиля | Двускатный |
| Ширина конструктивной полосы слева от оси, м | 4,00 |
| Ширина конструктивной полосы справа от оси, м | 4,00 |
| Уклон конструктивной полосы слева от оси, о/оо | 20,0 |
| Уклон конструктивной полосы справа от оси, о/оо | 20,0 |
| **Ограничения** | |
| Min уклон полного виража, о/оо | 20,0 |
| Max уклон полного виража, о/оо | 60,0 |
| Max значение коэффициента поперечной силы | 0,160 |
| Max дополнительный уклон наружной кромки, о/оо | 10,0 |
| Min дополнительный уклон наружной кромки, о/оо | 3,0 |
| Min продольный уклон, о/оо | 3,0 |
| Min расстояние между смежными полными виражами, м | 10,00 |
| Max разность продольных уклонов при отгоне шири... | 5,0 |
| **Параметры создания полных виражей** | |
| Способ назначения участка и уклона виража | По таблице критических ради... |
| Кратность уклона виража | 1 |
| Таблица критических радиусов | |
| **Параметры создания отгонов** | |
| Способ назначения отгона | По дополнительному уклону |
| Дополнительный уклон, о/оо | 3,0 |
| **Способ реализации отгона** | |
| Способ реализации отгона виража | Вращение |

13.3. Рассчитайте виражи. Результат на рис.




13.4. Команда **Сетка виражей/Обновить параметры дорожного полотна**.

14. Рассчитайте уширения проезжей части для максимально возможного сохранения существующего покрытия.

14.1. Установите **Вид работ Дорожное полотно.**

14.2. Команда **Сетка ДО и технологий/Изменение ширины проезжей части слева.**

14.3. На локальной панели инструментов выберите команду **Настройка,** задайте параметры создания точек – **По разности уклонов** (Min разность уклонов – 10), **шаг для расчета точек** – 10м, точность представления рассчитанных значений с двумя знаками после запятой.

14.4. На локальной панели инструментов выберите команду **Обновить данные графы.** В результате *графа сетки* ***Изменения проезжей части слева*** *заполнится рассчитанными значениями уширения проезжей части.* См. рис.

| С учетом ширины существующего покрытия | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0,87 | 0,69 | 0,47 | 0,34 | 0,19 |
| 3,05 | 2,95 | 2,77 | 2,62 | 2,38 |

14.5. Команда **Сетка ДО и технологий/Изменение ширины проезжей части справа.** Рассчитайте значения уширения проезжей части справа аналогично п.п. 14.3, 14.4. **Проектирование продольного профиля**

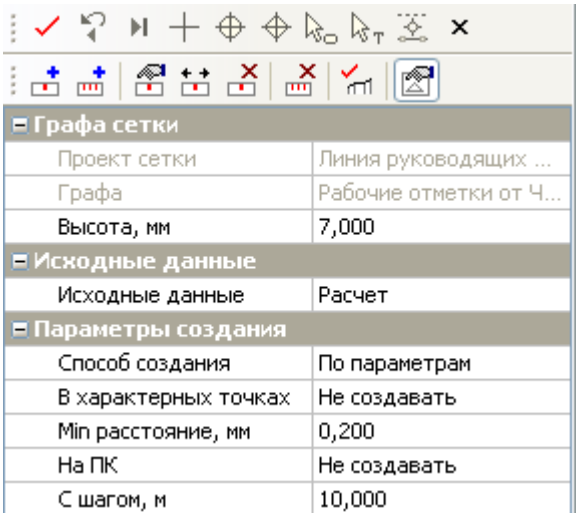
15. **Вид работ Работа с профилями.**

16. Рассчитайте Линию руководящих отметок (ЛРО).

16.1. Сделайте активным любой слой проекта **Линия руководящих отметок.**

16.2. Команда **Сетка ЛРО/Интервалы пересоздания.** Проверьте в параметрах состояние – пересоздавать на всем интервале.

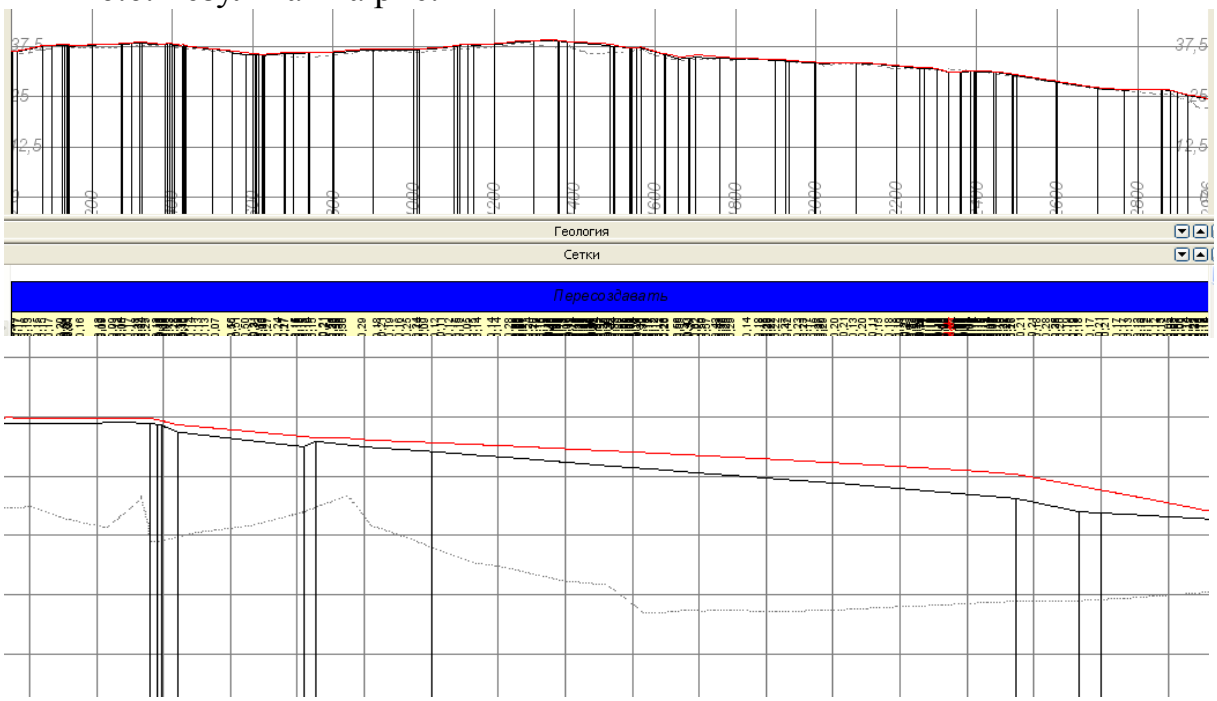
16.3. Команда **Сетка ЛРО/Рассчитать рабочие отметки от чёрного профиля.** Настройте окно параметров так, как показано на рис.



16.4. На локальной панели инструментов выберите команду **Создать по параметрам** , затем команду **Создать ЛРО** .

16.5. На всем участке будет создана линия руководящих отметок для ремонта.

16.6. Результат на рис.




17. Создайте Эскизною линию (ЭЛ).

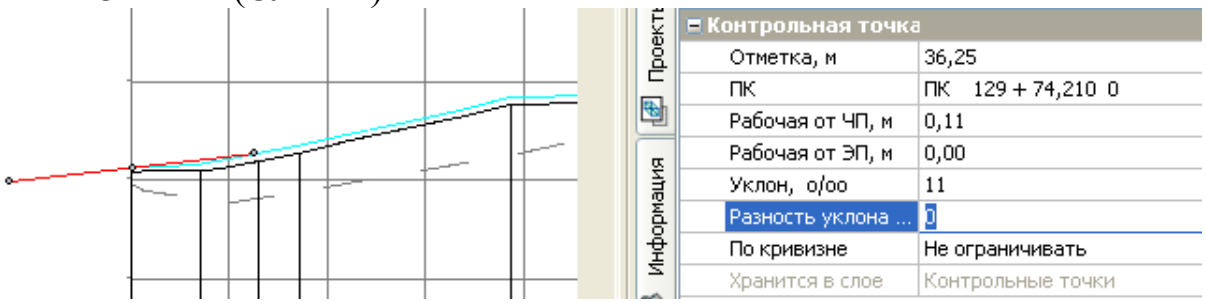
17.1. Сделайте активным любой слой проекта **Профили**.

17.2. Команда **Оси/Эскизная линия/На полилинии.** Назначьте эскизную линию по ЛРО.

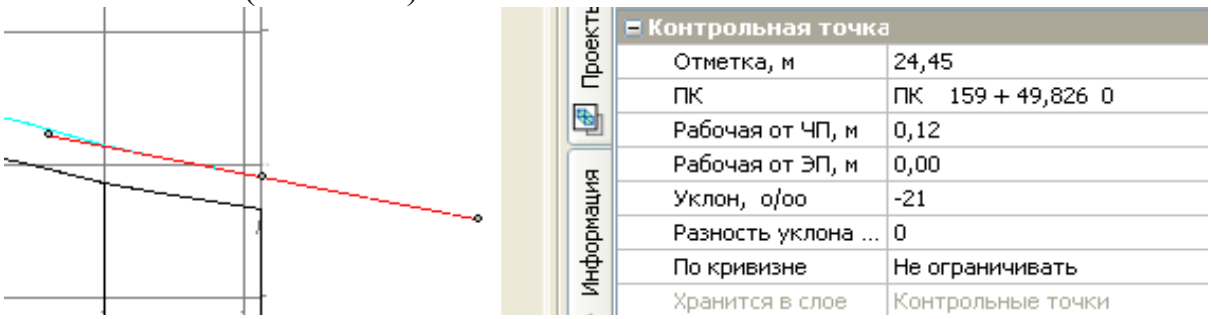
18. Создайте проектный профиль.

18.1. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Контрольные точки.** Создайте 2 контрольные точки в начале и в конце эскизной линии. Команда **Создать точки по курсору** на локальной панели инструментов. Установите параметры контрольных точек в соответствии с рис.

ТОЧКА 1 (СЛЕВА)



ТОЧКА 2 (СПРАВА)




18.2. Задайте параметры оптимизации.

18.3. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы выпуклых кривых**.

*Введите значение - 5000.*

18.4. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Минимальные радиусы вогнутых кривых**.

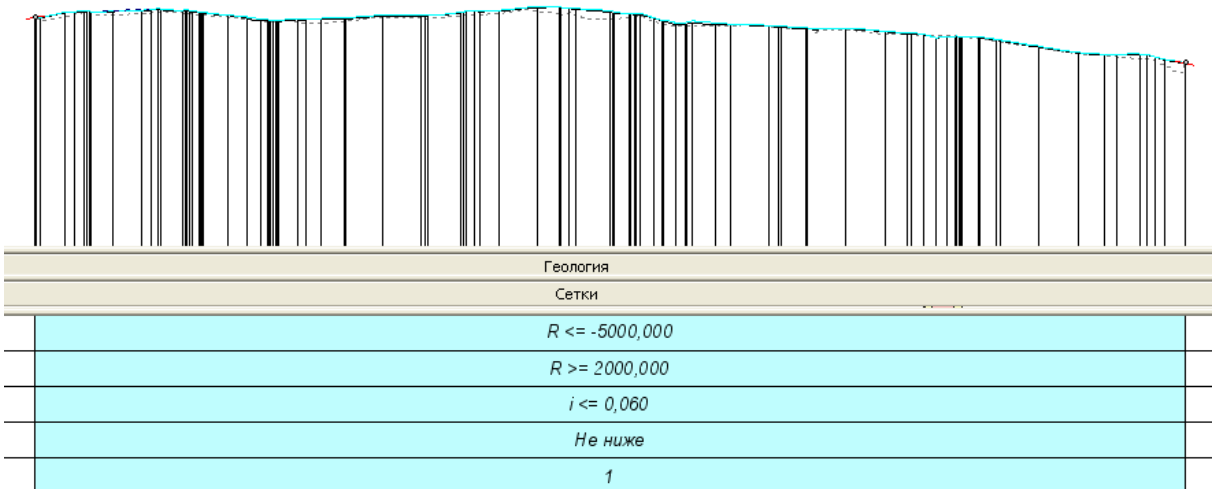
*Введите значение - 2000.*

18.5. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Максимальные уклоны**. *Введите значение – 60.*

18.6. Команда **Оси/Параметры /Условия приближения к эскизной линии**. Для всего участка установите – *не ниже.*

18.7. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Контрольные точки.** На локальной панели инструментов выберите команду **Обновить сетку Оптимизация профиля** . В результате будет создан интервал для оптимизации профиля в соответствии с созданными контрольными точками.

18.8. Команда **Оси/Параметры оптимизации/Интервалы оптимизации.** Установите состояние – *Выбран.*




18.9. Команда **Оси/Проектный профиль/Оптимизаций.** Запустите оптимизацию профиля. Применитесь.

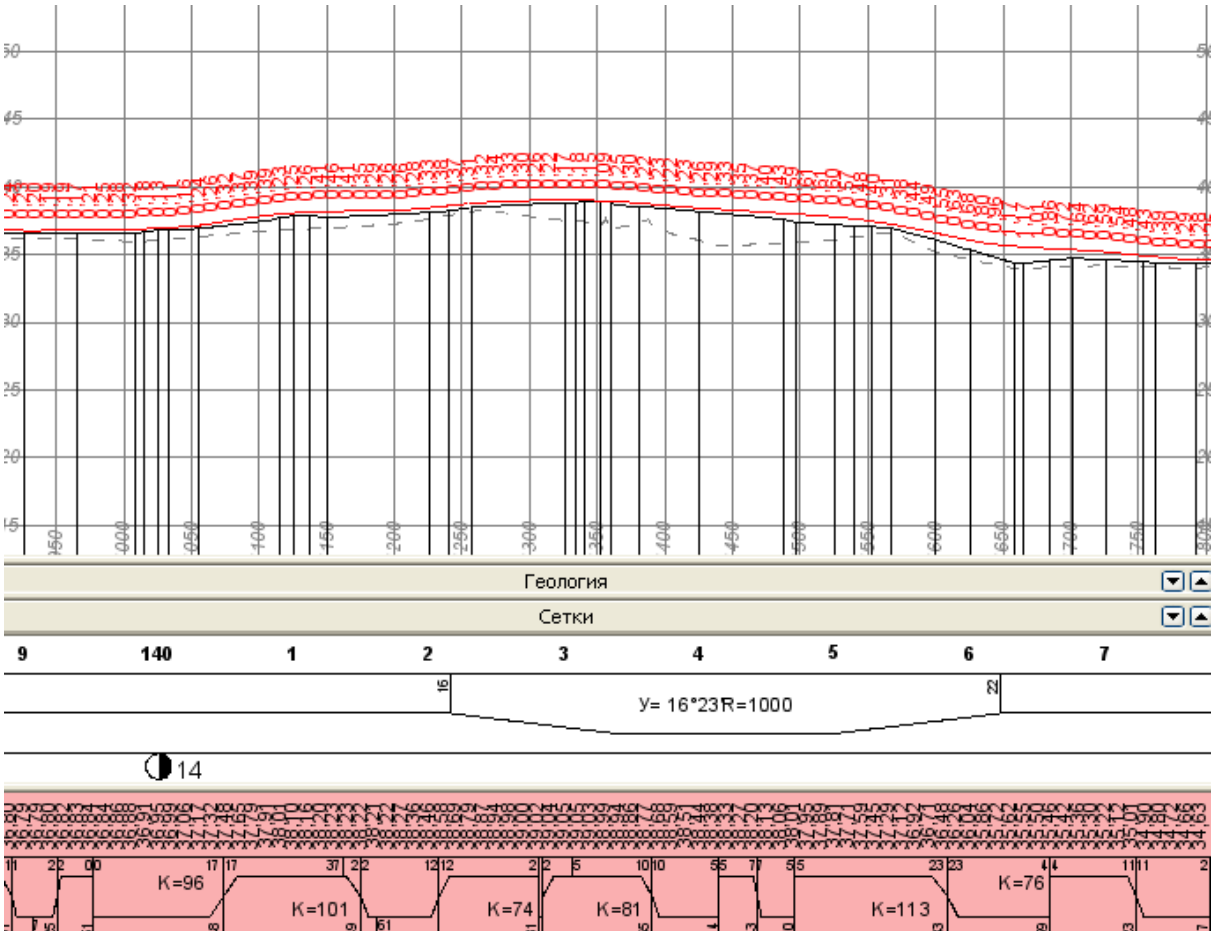
18.10.Сделайте активным любой слой проекта **Оптимизация профиля**. Команда **Сетка оптимизации профиля/Интервалы несоответствия.** Запустите команду **Обновить данные графы**. Просмотрите созданный протокол. В том случае, если проектный профиль не соответствует заданным параметров, отредактируйте его.

18.11.Сделайте активным любой слой проекта сеток **Проектный профиль.** Заполните графы сеток вертикальная кривая, отметки.

18.12.Сделайте активным любой слой проекта **Профили**. Команда **Оси/Данные от проектного профиля/Рабочие отметки от чёрного профиля.** Создайте рабочие отметки.

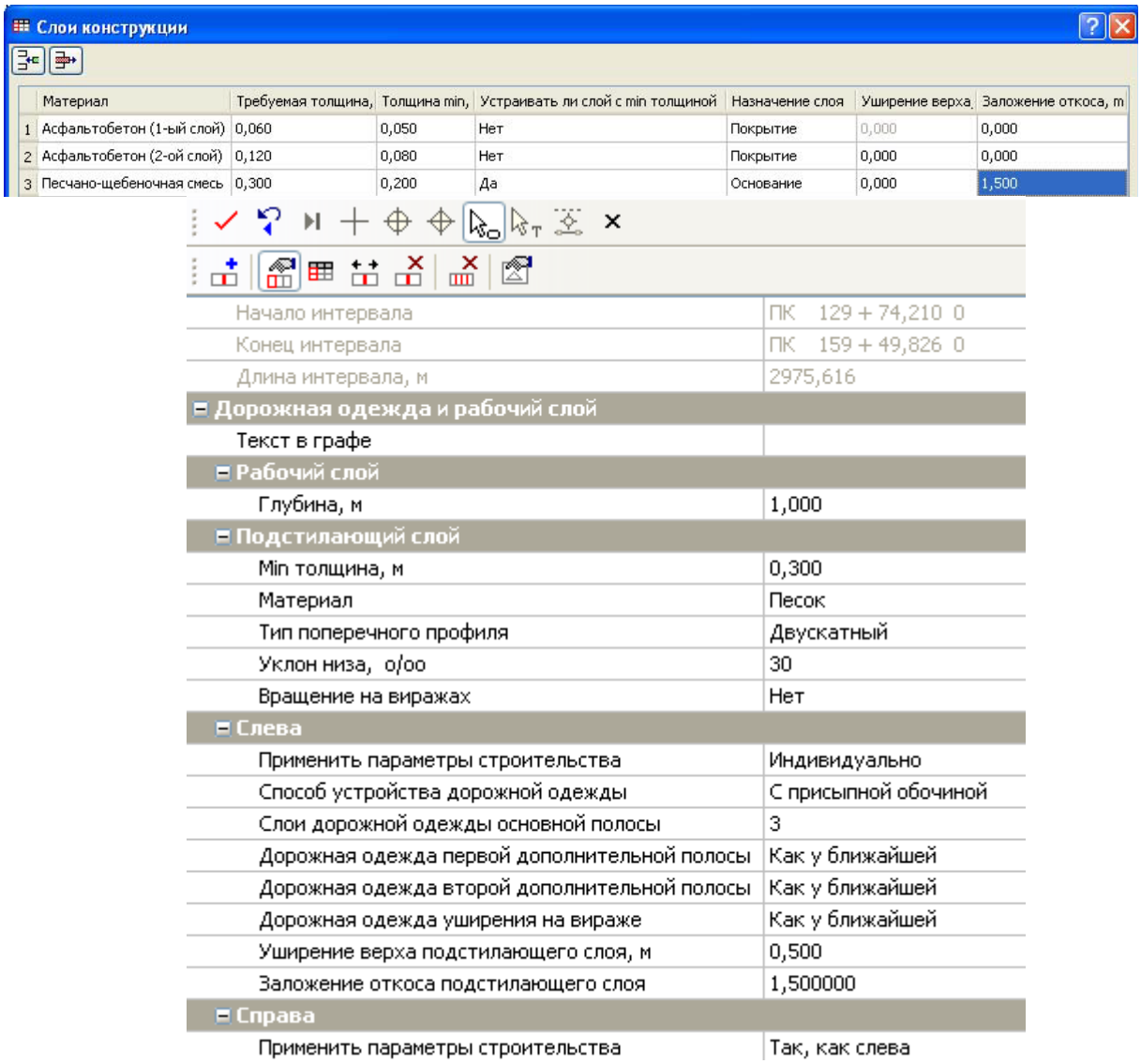
18.13.Проанализируйте результат. Просмотрите продольный и поперечные профили.

***Проектирование земляного полотна***




19. Установите **Вид работ/Дорожное полотно.**

20. Команда **Сетка дорожной одежды и технологий/Дорожная одежда.** В окне параметров задайте параметры устройства подстилающего слоя и слои дорожной одежды согласно рис.



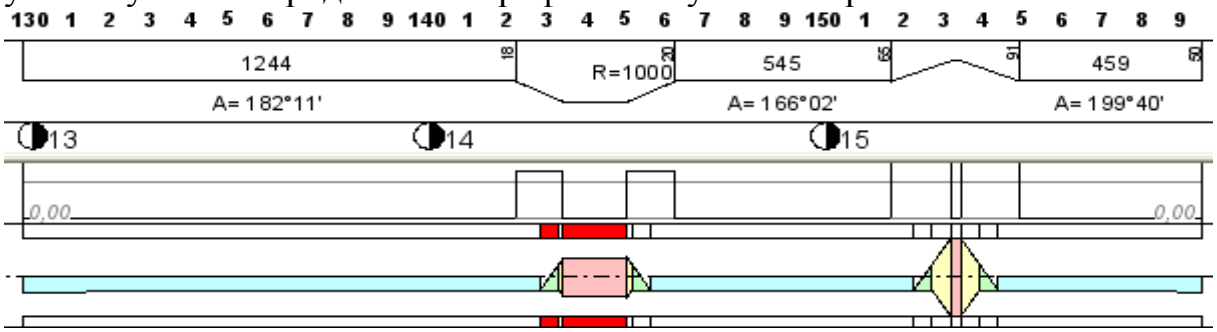
Слои конструкции

| | Материал | Требуемая толщина, | Толщина min, | Устраивать ли слой с min толщиной | Назначение слоя | Уширение верха, | Заложение откоса, m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,060 | 0,050 | Нет | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,120 | 0,080 | Нет | Покрытие | 0,000 | 0,000 |
| 3 | Песчано-щебеночная смесь | 0,300 | 0,200 | Да | Основание | 0,000 | 1,500 |

| | |
|---|---|
| Начало интервала | ПК 129 + 74,210 0 |
| Конец интервала | ПК 159 + 49,826 0 |
| Длина интервала, м | 2975,616 |
| **Дорожная одежда и рабочий слой** | |
| Текст в графе | |
| **Рабочий слой** | |
| Глубина, м | 1,000 |
| **Подстилающий слой** | |
| Min толщина, м | 0,300 |
| Материал | Песок |
| Тип поперечного профиля | Двускатный |
| Уклон низа, о/оо | 30 |
| Вращение на виражах | Нет |
| **Слева** | |
| Применить параметры строительства | Индивидуально |
| Способ устройства дорожной одежды | С присыпной обочиной |
| Слои дорожной одежды основной полосы | 3 |
| Дорожная одежда первой дополнительной полосы | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда второй дополнительной полосы | Как у ближайшей |
| Дорожная одежда уширения на вираже | Как у ближайшей |
| Уширение верха подстилающего слоя, м | 0,500 |
| Заложение откоса подстилающего слоя | 1,500000 |
| **Справа** | |
| Применить параметры строительства | Так, как слева |

### *Редактирование виражей с учётом продольных уклонов проектного профиля*

21. Установите **Вид работ Виражи.** Команда **Сетка виражей/Интервалы конструкции виража.** Просмотрите **таблицу значений критических радиусов** и применитесь. На вопрос системы о пересчёте виражей ответьте положительно. Виражи будут пересчитаны с учетом уклонов продольного профиля. Результат на рис.



22. Интервал отгона первого виража стал некорректным т.к. уклон продольного профиля на интервале отгона меньше минимального продольного уклона (3‰). Для обеспечения отвода воды с проезжей части необходимо изменить параметры устройства виража.

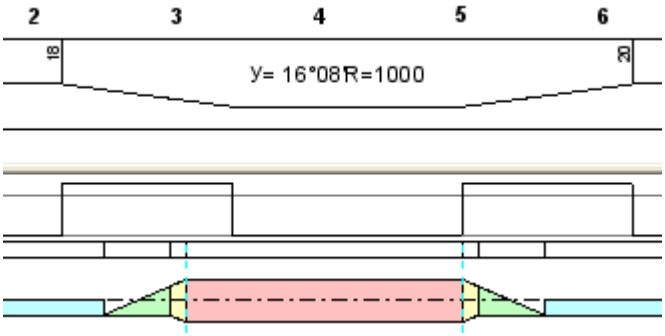
22.1. Есть несколько вариантов устранения некорректности:

22.1.1. Изменить способ отгона - отгон ширины;

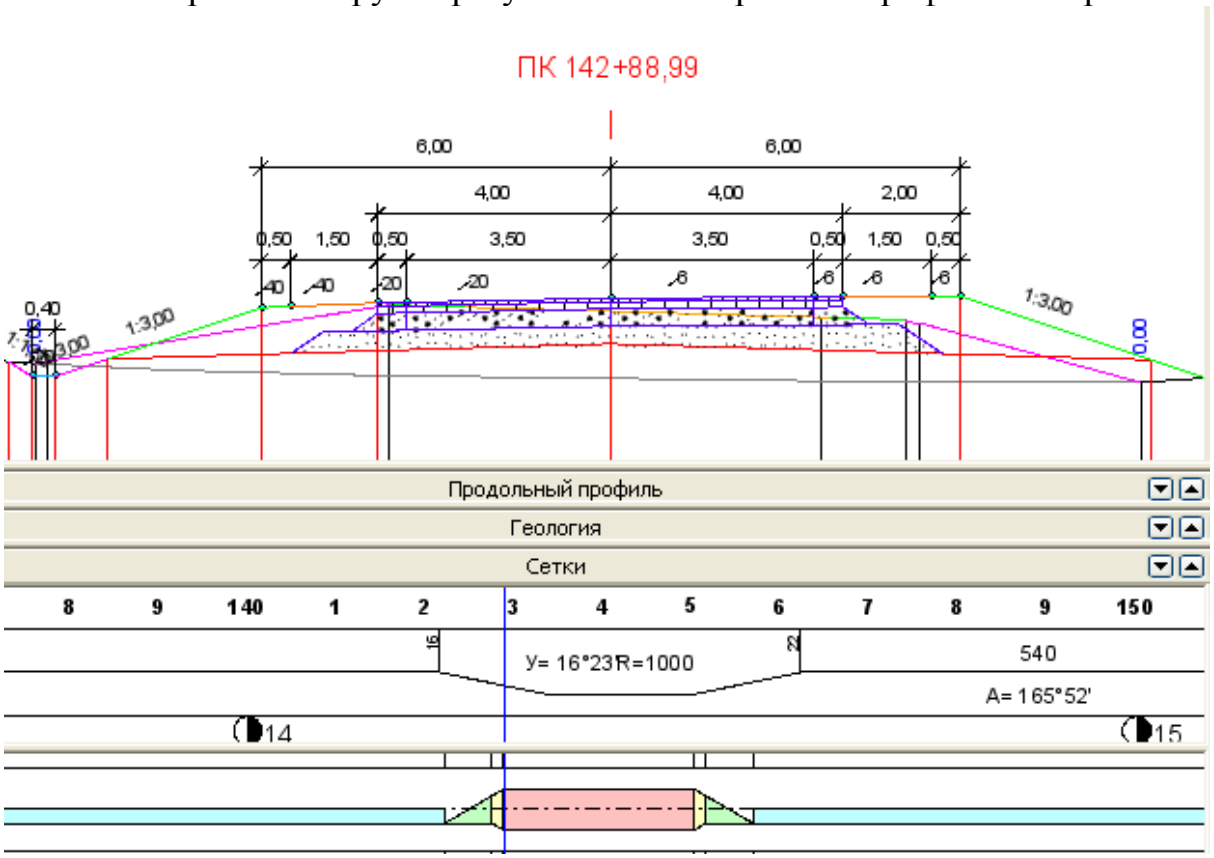
22.1.2. Изменить продольный профиль так, чтобы увеличить продольный уклон на участке устройства виража;

22.1.3. Изменить границу начала полного виража.

22.2. На локальной панели инструментов выберите команду **Переместить интервал**. В фильтре выберите Полный вираж. Курсором отнесите границу начала полного виража влево до границы, пока вираж не станет корректным. См. рис.




22.3. Команда **Сетка виражей/Обновить параметры дорожного полотна.** Проанализируйте результат на поперечном профиле**.** См. рис**.**



### *Редактирование параметров ремонтных мероприятий*

23. Создайте интервалы ремонтных мероприятий согласно следующей технологии: если уширение ПЧ=0, то необходимо устраивать ровики уширения либо срезку обочины, если >0, то будет выполнено уширение проектного покрытия до предельно возможного значения (5м).

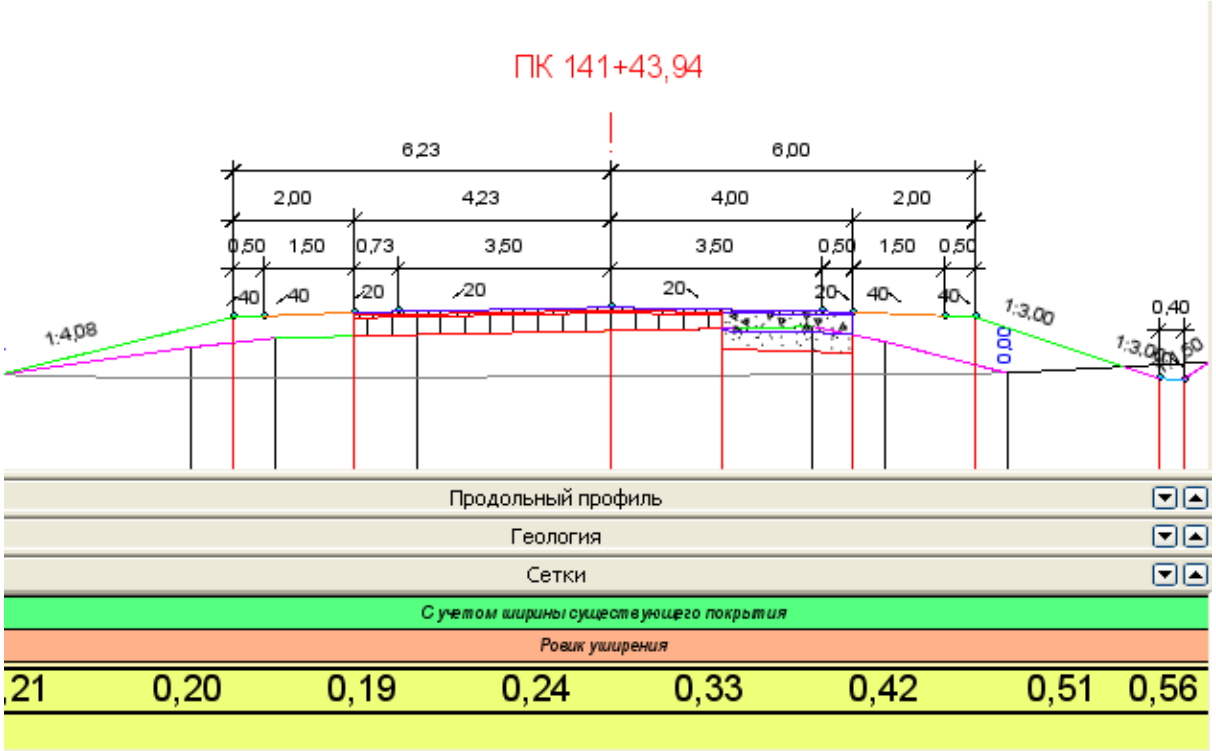
23.1. Установите **Вид работ Дорожное полотно.**

23.2. Команда **Сетка ДО и технологий/Участки ремонта.**

23.3. Проанализируйте графы сетки **Уширение проезжей части справа** и **Уширение проезжей части слева**. На локальной панели инструментов выберите команду **Создать интервал**. Создайте интервалы для устройства ровика уширения. Настройте параметры согласно рис.

| | |
|---|---|
| Выбор интервала | ПК 129+74,210 - ПК 150+30,000 |
| Начало интервала | ПК 129 + 74,21 0 |
| Конец интервала | ПК 150 + 30,00 0 |
| Длина интервала, м | 2055,79 |
| **Ремонт** | |
| Min перекрытие покрытий, м | 2,00 |
| Max положительный зазор между покрытиями... | 0,50 |
| Max отрицательный зазор между покрытиями... | 0,10 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 3 |
| Коэффициент минимальной длины | 10 |
| Предварительное фрезерование | Не учитывать |
| **Слева** | |
| Применить параметры ремонта | Индивидуально |
| Тип работ | Без ровика/срезки обочины |
| **Без ровика/срезки обочины** | |
| Ширина покрытия | С учетом существующего пок... |
| Предел увеличения проектного покрытия, м | 5,00 |
| Предел уменьшения проектного покрытия, м | 0,00 |
| При выходе за диапазон | Предельное значение |
| **Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **Справа** | |
| Применить параметры ремонта | Индивидуально |
| Тип работ | С ровиком/срезкой обочины |
| **С ровиком/срезкой обочины** | |
| Способ устройства уширения | Ровик |
| Max выход проектного покрытия, м | 0,05 |
| Min ширина дорожной одежды, м | 0,50 |
| Min ширина подломки кромок, м | 0,20 |
| Привязка уширения к | Проектной кромке |
| Выравнивание по ширине | Существующего покрытия |
| **Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |

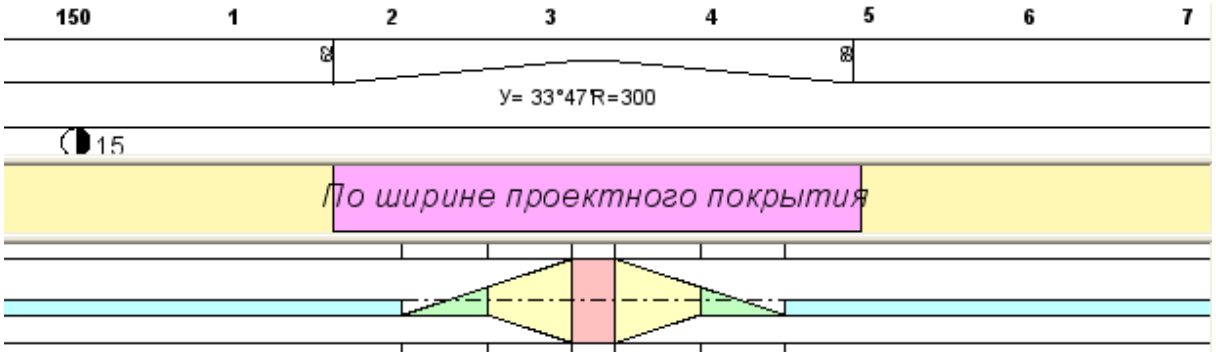
23.4. Просмотрите поперечные профили.




24. Измените параметры ремонта на участке второго виража.

24.1. Просмотрите поперечные профили на участке второго виража. На вираже происходит уширение проезжей части с наружной стороны, а необходимо выполнить уширение с внутренней стороны.

24.2. На локальной панели инструментов выберите команду **Создать интервал**. Создайте интервал в пределах второго виража. Настройте параметры ремонта согласно рис.




24.3. Установите **Вид работ Виражи.** Сделайте активным любой слой проекта **фактические параметры проезжей части**.

24.4. Команда **Сетка фактических параметров ПЧ/Уширение проезжей части справа.** На локальной панели инструментов создайте интервал в пределах второго виража и настройте окно параметров согласно рис.

| | |
|---|---|
| **Выбранный интервал** | |
| Начало интервала | ПК 151 + 62,14 0 |
| Конец интервала | ПК 154 + 92,89 0 |
| Длина интервала, м | 330,75 |
| **Ремонт** | |
| Min перекрытие покрытий, м | 2,00 |
| Max положительный зазор между покрытия... | 0,50 |
| Max отрицательный зазор между покрытия... | 0,10 |
| Слои усиления | 1 |
| Слои выравнивания | 3 |
| Коэффициент минимальной длины | 10 |
| Предварительное фрезерование | Не учитывать |
| **Слева** | |
| Применить параметры ремонта | Индивидуально |
| Тип работ | Без ровика/срезки обочины |
| **Без ровика/срезки обочины** | |
| Ширина покрытия | По проектному покрытию |
| **Откосы** | |
| Существующие откосы | Не сохранять |
| **Справа** | |
| Применить параметры ремонта | Так, как слева |

| | |
|---|---|
| **Выбранный интерв** | |
| Выбор интервала | ПК 151+61,988 - ПК 154+88,837 |
| Начало интервала | ПК 151 + 61,99 0 |
| Конец интервала | ПК 154 + 88,84 0 |
| Длина интервал... | 326,85 |
| **Участок с постоянн** | |
| Длина, м | 5,15 |
| Ширина, м | 5,00 |
| **Отгон в начале** | |
| Длина, м | 160,85 |
| Конец отгона | ПК 153 + 22,84 0 |
| Ширина, м | 0,00 |
| **Отгон в конце** | |
| Длина, м | 160,85 |
| Начало отгона | ПК 153 + 27,99 0 |
| Ширина, м | 0,00 |

24.5. Создайте уширение за счет укрепленной части обочины. Для этого необходимо изменить её параметры на данном участке.

24.6. Сделайте активным любой слой проекта **Обочина справа**.

24.7. Создайте два интервала на всем участке дороги. Настройте параметры каждого интервала согласно рисункам.

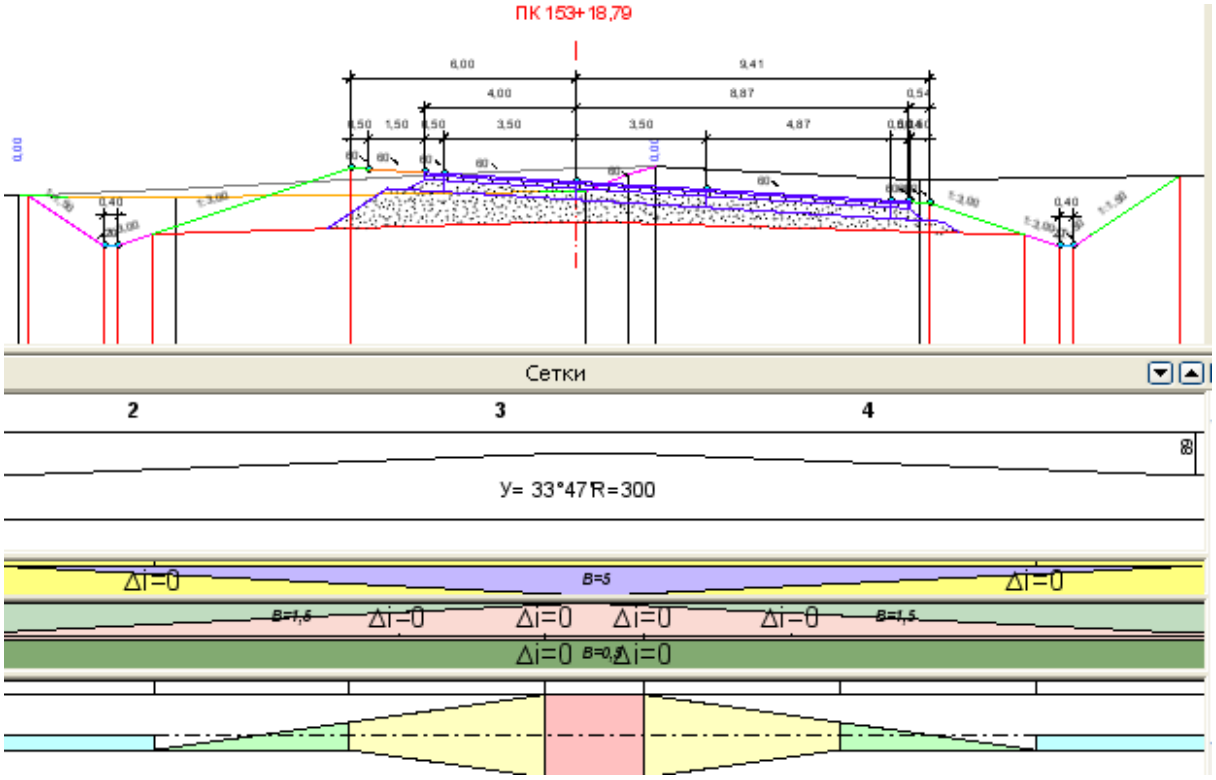
| | Материал | Толщина требуем | Назначение слоя | Уширение верха, |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый сл... | 0,06 | Покрытие | 0,00 |
| 2 | Асфальтобетон (2-ой слой) | 0,12 | Покрытие | 0,00 |

| | |
|---|---|
| **Выбранный интерв** | |
| Выбор интервала | ПК 129+74,210 - ПК 153+22,840 |
| Начало интервала | ПК 129 + 74,21 0 |
| Конец интервала | ПК 153 + 22,84 0 |
| Длина интервал... | 2348,63 |
| Слои дорожной о... | 2 |
| **Участок с постоянн** | |
| Длина, м | 2187,78 |
| Ширина, м | 1,50 |
| **Отгон в начале** | |
| Длина, м | 0,00 |
| Конец отгона | ПК 129 + 74,21 0 |
| Ширина, м | 0,00 |
| **Отгон в конце** | |
| Длина, м | 160,85 |
| Начало отгона | ПК 151 + 61,99 0 |
| Ширина, м | 0,00 |

| | Материал | Толщина требуем | Назначение слоя | Уширение верха, |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Асфальтобетон (1-ый слой) | 0,05 | Покрытие | 0,00 |

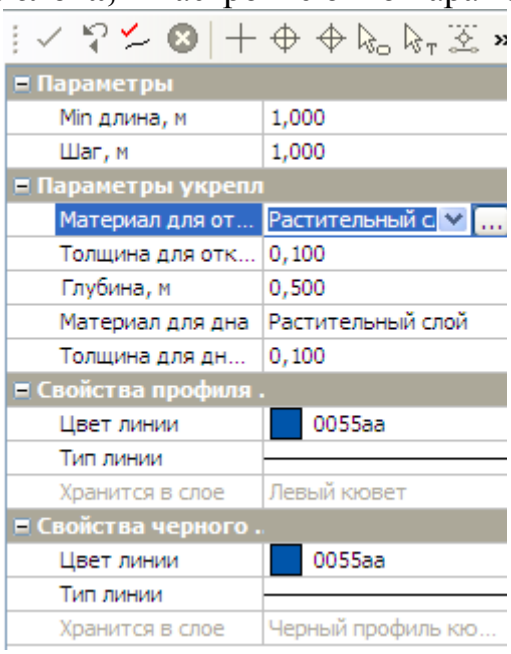
| | |
|---|---|
| **Выбранный интерв** | |
| Выбор интервала | ПК 153+22,840 - ПК 159+50,416 |
| Начало интервала | ПК 153 + 22,84 0 |
| Конец интервала | ПК 159 + 50,42 0 |
| Длина интервал... | 627,58 |
| Слои дорожной о... | 1 |
| **Участок с постоянн** | |
| Длина, м | 466,73 |
| Ширина, м | 1,50 |
| **Отгон в начале** | |
| Длина, м | 160,85 |
| Конец отгона | ПК 154 + 83,69 0 |
| Ширина, м | 0,00 |
| **Отгон в конце** | |
| Длина, м | 0,00 |
| Начало отгона | ПК 159 + 50,42 0 |
| Ширина, м | 0,00 |

24.8. Результат изменения параметров уширения на вираже на рис.

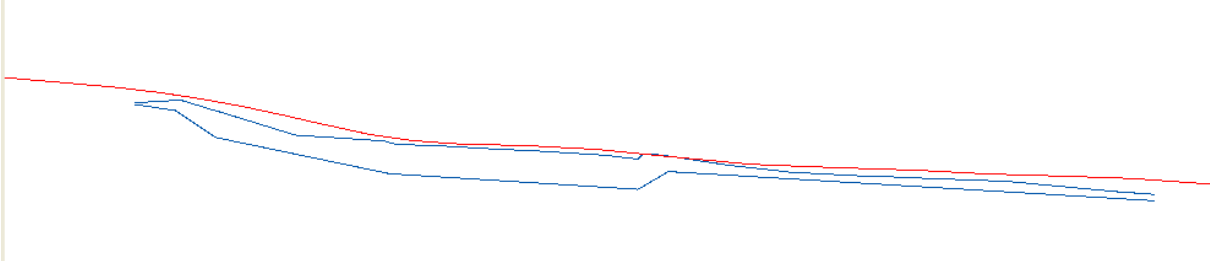


## *Проектирование продольного водоотвода*

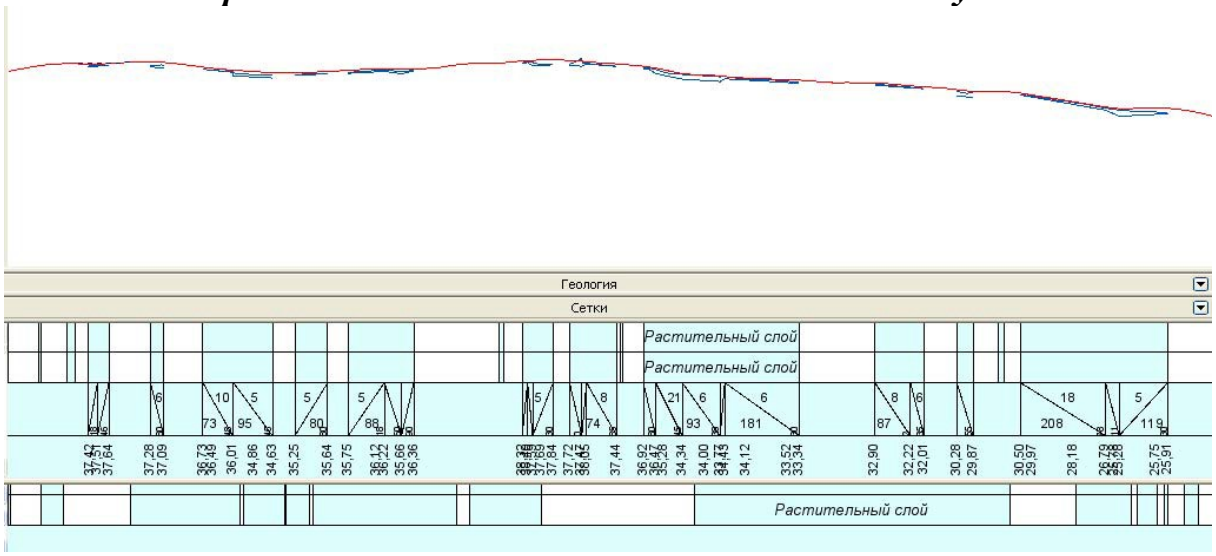
25. Установите **Вид работ/Работа с профилями.** Команда **Оси/Линия дна кювета слева,** и настройте окно параметров согласно рис.




26. Запустите расчёт. Результат на рис.



*27. Отредактируйте линию дна кювета. Команда* ***Оси/Редактировать линию дна кювета слева/Изменить узлы и звенья.***



28. Запроектируйте и отредактируйте дно кюветов справа, аналогично п.п. 23-25.

### *Расчет объёмов работ*

29. Установите **Вид работ Объёмы работ.**

30. Назначьте толщину снимаемого растительного слоя.

30.1. Сделайте активным любой слой проекта **Почвенно-растительный слой.** Команда **Сетка почвенно-растительного слоя/Глубина ПРС.**

30.2. Создайте интервал на всю длину участка дороги. На локальной панели инструментов выберите команду **Создать точку**. Создайте точку в начале и в конце участка дороги, введите значение – **0,15м**.

31. Назначьте параметры отображения почвенно-растительного слоя на поперечном профиле.

31.1. Команда **Сетка почвенно-растительного слоя/ПРС на поперечнике. На всем интервале** установите параметры: Отображать на откосах, Глубина ПРС на откосах – **0,1м.**

32. Рассчитайте объемы работ.

32.1. Сделайте активным любой слой проекта **Описание поперечника/Расчет объемов работ**.

32.2. Выпустите необходимые ведомости объемов работ.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СИСТЕМЕ CREDO ДОРОГИ**

Учебно-методическое пособие к выполнению
практических занятий по дисциплине
«Комплексные автоматизированные технологии изысканий,
проектирования и строительства автомобильных дорог и
объектов дорожного хозяйства»
для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01
«Строительство», профиль «Проектирование, строительство и
эксплуатация автомобильных дорог»
дневной и заочной формы обучения

Составители: Мавлиев Л.Ф.

Редактор Л.З. Ханафиева

Издательство
Казанского государственного архитектурно-строительного университета

| | | |
|---|---|---|
| Подписано в печать | | Формат60x84/16 |
| Заказ № | Печать ризографическая | Усл.-печ. л. |
| Тираж | Бумага офсетная | Уч.-изд. л. |

Отпечатано в полиграфическом секторе
Издательства КГАСУ
420043, г. Казань, ул. Зеленая, д.1