МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)» (РУТ (МИИТ)

Сочинский филиал РУТ (МИИТ)

СОГЛАСОВАНО*

Директор ______ наименование организации-заказчика УТВЕРЖДАЮ Директор Сочинского филиала РУТ (МИИТ)

| | | Инициалы, фамилия | | | | |
|------|---|-------------------|----|--|--|--|
| М.П. | | | | | | |
| « | » | 20 | г. | | | |

_____С.В. Жадёнова

«____» _____ 20____г.

* Процедура согласования проводится в случаях:

 предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации;

 наличия заказчика, по инициативе которого будут оказываться образовательные услуги по программе (возможны подписи нескольких должностных лиц организации-заказчика, которые впечатываются по аналогии с первой)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

(программа повышения квалификации)

«Технологии информационного моделирования в проектировании автомобильных дорог»

(по направлению подготовки – 08.03.01 «Строительство»)

Сочи 2024 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа повышения квалификации «Технологии информационного моделирования в проектировании автомобильных дорог» (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 (в ред. от 15.11.2013) «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с учетом потребности проектных, дорожно-строительных организаций в обучении инженерно-технических работников, чья профессиональная деятельность связана с проектированием, строительством и обслуживанием автомобильных дорог и улично-дорожной сети.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации, локальных актов РУТ (МИИТ).

Программа разрабатывалась на основании установленных квалификационных требований по должностям - производитель работ (прораб), инженер, инженер-проектировщик, старший производитель работ (старший прораб), главный инженер учреждения, главный инженер проекта, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного постановлением Минтруда Российской Федерации от 21.08.1998 № 37 (в ред. от 27.03.2018); требований профессионального стандарта «Специалист в области проектирования автомобильных дорог», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 № 401н и требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 08.03.01 «Строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №481 от 31.05.2017, к результатам освоения образовательных программ.

В соответствии с перечисленными руководящими документами характеристика новой квалификации предусматривает следующий перечень требований к уровню подготовленности слушателя:

 владеет методами автоматизированного проектирования автомобильных дорог как объектов капитального строительства с использованием специального программного обеспечения.

Область профессиональной деятельности выпускников программы включает разработку проектов автомобильных дорог на основе их информационной модели с использованием специализированного программного обеспечения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются информационные модели строительства, реконструкции, текущего и капитального ремонта автомобильных дорог.

Перечень и характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в процессе обучения, излагаются в программе в разделе «Планируемые результаты обучения».

ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА

Цель обучения: совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области разработки проектов автомобильных дорог на основе их информационной модели с использованием специализированного программного обеспечения.

Категория слушателей: лица, имеющие высшее образование; лица, получающие высшее образование.

Форма обучения: очная.

Трудоемкость программы: 72 академических часа.

Сроки освоения программы: 12 календарных дней с отрывом от производства. Режим занятий: 6 академических часов в день.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В ходе обучения дать слушателям теоретические и практические знания в области разработки проектов автомобильных дорог на основе их информационной модели с использованием специализированного программного обеспечения, результатом получения которых будет совершенствование следующих профессиональных компетенций:

| Перечень | Характеристика профессиональных компетенций | | | | | | | | |
|-------------------------|---|----------------------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|
| профессиональных | | | практический | | | | | | |
| компетенций и (или) | перечень знаний | перечень умений | | | | | | | |
| трудовых функций | | D | | | | | | | |
| Способен участвовать в | Основы | Решать практические | Проектирование | | | | | | |
| проектировании | проектирования | задачи, связанные с | автомобильных | | | | | | |
| объектов строительства | автомобильных | проектированием объектов | дорог как | | | | | | |
| и жилищно- | дорог как объектов | автомобильных дорог как | объектов | | | | | | |
| коммунального | капитального | объектов капитального | капитального | | | | | | |
| хозяйства, в подготовке | строительства, | строительства, выполнять | строительства с | | | | | | |
| расчётного и технико- | последовательность | расчёты и технико- | применением | | | | | | |
| экономического- | подготовки | экономическое обоснование | специализированн | | | | | | |
| обоснований их | проектной | проектируемых объектов с | ого программного | | | | | | |
| проектов, участвовать в | документации с | использованием средств | обеспечения в | | | | | | |
| подготовке проектной | использованием | автоматизированного | составе | | | | | | |
| документации, в том | средств | проектирования и | информационной | | | | | | |
| числе с использованием | автоматизированно | вычислительных | модели | | | | | | |
| средств | го проектирования | программных комплексов | автомобильной | | | | | | |
| автоматизированного | и вычислительных | | дороги | | | | | | |
| проектирования и | программных | | | | | | | | |
| вычислительных | комплексов | | | | | | | | |
| программных | | | | | | | | | |
| комплексов | | | | | | | | | |
| OHK-6 | | | | | | | | | |
| Выполнение | Правила | Составлять цифровое | Проектирование | | | | | | |
| графической и (или) | выполнения и | описание отдельных узлов | отдельных узлов и | | | | | | |
| текстовой части | оформления | и элементов автомобильных | элементов | | | | | | |
| проектной продукции | текстовой и | дорог с использованием | автомобильных | | | | | | |
| по отдельным узлам и | графической части | языков проектирования, в | дорог с | | | | | | |
| элементам | проектной | том числе естественного, | применением | | | | | | |
| автомобильных дорог | продукции по | математического, | специализированн | | | | | | |
| A02/6 | автомобильным | графического, и языка | ого программного | | | | | | |
| | дорогам в качестве | проекционного черчения, в | обеспечения в | | | | | | |
| | компонентов | соответствии с заданием на | составе | | | | | | |
| | информационных | выполнение проектных | информационной | | | | | | |
| | моделей во | работ, исходными данными, | модели | | | | | | |
| | взаимодействии с | включая результаты | автомобильной | | | | | | |
| | другими | инженерных изысканий и | дороги | | | | | | |
| | компонентами | обследований | | | | | | | |
| | единых | существующих узлов и | | | | | | | |
| | информационных | элементов автомобильных | | | | | | | |
| | моделей объекта | дорог. | | | | | | | |
| | капитального | Применять | | | | | | | |
| | строительства, в | профессиональные | | | | | | | |
| | соответствии с | компьютерные | | | | | | | |
| | требованиями | программные средства для | | | | | | | |

| | руководящих, | подготовки проектной | |
|----------------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| | нормативно- | продукции по | |
| | технических и | автомобильным дорогам. | |
| | методических | Применять | |
| | документов. | профессиональные | |
| | Профессиональные | компьютерные | |
| | компьютерные | программные средства для | |
| | программные | выполнения графической и | |
| | средства для | (или) текстовой части | |
| | выполнения работ | проектной продукции по | |
| | по подготовке | отдельным узлам и | |
| | проектной | элементам автомобильных | |
| | продукции по | дорог в качестве | |
| | автомобильным | компонентов | |
| | дорогам | информационных моделей | |
| | | во взаимодействии с | |
| | | другими компонентами | |
| | | единых информационных | |
| | | моделей объекта | |
| | | капитального строительства | |
| Обеспечение создания | Методы создания | Формировать | Создание |
| информационных | компонентов | информационную модель | информационных |
| моделей | информационных | автомобильных дорог в | моделей объектов |
| автомобильных дорог | моделей | качестве компонента | при |
| во взаимодействии с | автомобильных | единых информационных | проектировании |
| другими компонентами | дорог в качестве | моделей объектов | автомобильных |
| единых | компонента единых | капитального строительства | дорог как |
| информационных | информационных | с помощью | компонентов |
| моделей объекта | моделей объектов | специализированных | единых |
| капитального | капитального | программных средств. | информационных |
| строительства | строительства. | Заполнять необходимые | моделей объекта |
| C03/6 | Функциональные | свойства и атрибутивные | капитального |
| | возможности | данные компонентов | строительства с |
| | программного | информационных моделей | применением |
| | обеспечения для | автомобильных дорог в | специализированн |
| | информационного | качестве компонента | ого программного |
| | моделирования | единых информационных | обеспечения. |
| | объектов | моделей при | |
| | капитального | проектировании объектов | |
| | строительства. | капитального | |
| | Инструменты | строительства. | |
| | оформления, | Использовать технологии | |
| | публикации и | информационного | |
| | выпуска | моделирования при | |
| | технической | формировании | |
| | документации на | информационных моделей | |
| | основе | автомобильных дорог в | |
| | информационных | качестве компонента | |
| | моделей объекта | единых информационных | |
| | капитального | моделей объектов | |
| | строительства. | капитального | |
| | | строительства. | |

| | | Использовать цифровые | |
|----------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| | | знания и умения при | |
| | | разработке и формировании | |
| | | проектной продукции по | |
| | | автомобильным дорогам | |
| | | Использовать цифровой вид | |
| | | исходной информации для | |
| | | создания информационных | |
| | | моделей автомобильных | |
| | | дорог в качестве | |
| | | компонента единых | |
| | | информационных моделей | |
| | | при проектировании | |
| | | объектов капитального | |
| | | строительства. | |
| Информационно- | Технологии | Применять | Применение |
| методическое | информационного | информационно- | технологий |
| обеспечение | моделирования в | коммуникационные | информационного |
| подготовки проектной | проектировании, | технологии при подготовке | моделирования |
| продукции по | строительстве, | проектной продукции по | при |
| автомобильным | капитальном | автомобильным дорогам. | проектировании |
| дорогам | ремонте и | | автомобильных |
| D 02/6 | реконструкции | | дорог. |
| | автомобильных | | |
| | дорог | | |
| | Профессиональные | | |
| | компьютерные | | |
| | программные | | |
| | средства для | | |
| | выполнения работ | | |
| | при подготовке | | |
| | проектной | | |
| | продукции по | | |
| | автомобильным | | |
| | дорогам. | | |

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| No | No. II | | | Форма атте- стации, тру- | | | |
|-----------|--|--------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|
| ла 1/п | Наименование модуля (или дисциплины) | кость, ак. час. | лекционного типа | семинар- ского типа | практиче- ского типа | консульта- ционного типа | доемкость, ак. час. |
| 1. | Цифровая модель местности | 16 | 6 | 0 | 10 | | |
| 1.1. | Импорт топографических дан- ных | 4 | 2 | | 2 | | |
| 1.2. | Построение цифровой модели местности | 8 | 2 | | 6 | | |
| 1.3. | Уточнение топографических данных и цифровой модели. Визуализация | 4 | 2 | | 2 | | |

| 2. | Автоматизация проектиро- вания при строительстве, ре- конструкции и капитальном ремонте | 36 | 12 | 0 | 24 | | |
|------|--|----|----|---|----|---|------------|
| 2.1. | Построение плана автомобиль- ной дороги | 10 | 4 | | 6 | | |
| 2.2. | Построение продольного про- филя | 8 | 2 | | 6 | | |
| 2.3. | Построение поперечных про- филей | 12 | 4 | | 8 | | |
| 2.4. | Проектирование пересечений и примыканий | 6 | 2 | | 4 | | |
| 3. | Автоматизация проектиро- вания при ремонте | 8 | 4 | 0 | 4 | | |
| 3.1. | Особенности информационной модели дороги при ремонте. | 2 | 2 | | 0 | | |
| 3.2. | Построение поверхности вы- равнивания | 6 | 2 | | 4 | | |
| 4. | Разработка проекта органи- зации движения | 8 | 3 | 0 | 5 | | |
| 4.1. | Проектирование схемы разме- щения ТСОДД | 6 | 2 | | 4 | | |
| 4.2. | Проектирование остановок об- щественного транспорта | 2 | 1 | | 1 | | |
| | Итоговая аттестация | 4 | | | | | зачёт 4 |
| | Всего часов | 72 | 25 | - | 43 | - | 4 |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК*

| № Наименование модуля (или | | Количество академических часов по дням (Д) | | | | | | | H | | | | | |
|----------------------------|---|--|----|----|----|----|----|----|-----------|----|-----|-----|-----|-------|
| п/п | дисциплины) | Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 | Д6 | Д7 | Д8 | Д9 | Д10 | Д11 | Д12 | 11010 |
| 1. | Цифровая модель местности | 6 | 6 | 4 | | | | | | | | | | 16 |
| 2. | Автоматизация проектирования при строительстве, реконструк- ции и капитальном ремонте | | | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | | | | 36 |
| 3. | Автоматизация проектирования при ремонте | | | | | | | | | 2 | 6 | | | 8 |
| 4. | Разработка проекта организации движения | | | | | | | | | | | 6 | 2 | 8 |
| | Итоговая аттестация (зачёт) | | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| | Всего часов | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 72 |

*календарный учебный график может уточняться в расписании занятий с учетом рекомендаций заказчика образовательных услуг (без изменения объема часов дисциплин (модулей).

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Модуль 1. Цифровая модель местности

Тема 1.1. Импорт топографических данных

Роль цифровой модели местности в единой информационной модели. Представление топографических данных. Форматы файлов топографических данных. Импорт топографических данных, представленных в векторном и растровом виде. Обеспечение точности при импорте. Типичные ошибки при импорте топографических данных.

Практические занятия – 2 ак.ч.

Изучить способ загрузки съемочных точек, полученных с помощью цифрового тахеометра и хранящихся в текстовом файле в программу Robur-Road, сформировать навыки импорта топографических данных, включая существующую топографическую съёмку в виде векторного или растрового документа.

Тема 1.2. Построение цифровой модели местности

Основы цифрового представления пространственных данных. Формирование цифровой модели местности в ручном и в автоматическом режимах. Точки и структурные линии. Триангуляция Делоне. Выбор длина ребра.

Практические занятия – 6 ак.ч.

Освоить понятие, применение и способы построения структурных линий. Построить на основании полученных результатов поверхность - трехмерное представление существующего рельефа местности.

Тема 1.3. Уточнение топографических данных и цифровой модели. Визуализация

Необходимость уточнения цифровой модели местности после построения. Удаление ложных данных. Визуализация и корректировка цифровой модели местности.

Практические занятия – 2 ак.ч.

Ознакомиться со способами корректировки результатов изысканий средствами программы Robur-Road. Получить выходную документацию (чертеж поверхности в горизонталях). Получить навыки визуализации проекта.

<u>Модуль 2. Автоматизация проектирования при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте</u>

Тема 2.1. Построение плана автомобильной дороги

Трассирование автомобильной дороги. Обеспечение требований СП34.13330.2021. Переходные кривые. Проектирование виражей. Формирование ведомостей. Оформление плана автомобильной дороги.

Практические занятия – 6 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью проектирования оси трассы в соответствии с требованиями нормативных документов, а также переходных кривых и виражей, с особенностями формирования чертежа плана трассы.

Тема 2.2. Построение продольного профиля

Построение продольного профиля дороги. Обеспечение требований СП34.13330.2021 для автомобильных дорог различных категорий. Контроль спроектированного профиля. Формирование чертежа профиля. Продольные профили кюветов, прикромочных лотков и их проектирование.

Практические занятия – 6 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования продольного профиля трассы в соответствии с требованиями нормативных документов.

Тема 2.3. Построение поперечных профилей

Поперечные профили и требования к ним. Шаблоны поперечных профилей. Городской и загородный профиль. Формирование выходной документации. Формирование ведомостей.

Практические занятия – 8 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования поперечного профиля трассы городских и загородных дорог в соответствии с требованиями нормативных документов.

Тема 2.4. Проектирование пересечений и примыканий

Проектирование пересечений и примыканий: неканализованных, частично канализованных, полностью канализованных. Требования к переходно-скоростным полосам (ПСП). Построение плана и продольного профиля примыкания.

Практические занятия – 4 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования всех видов примыканий и пересечений, включая канализованные с построением переходно-скоростных полос.

Модуль 3. Автоматизация проектирования при ремонте

Тема 3.1. Особенности информационной модели дороги при ремонте

Состав работ при ремонте. Информационная модель дороги при ремонте. Шаблоны поперечных профилей.

Тема 3.2. Построение поверхности выравнивания

Назначение толщины конструктивных слоёв. Построение поверхности выравнивания. Экспорт поверхности выравнивания для использования дорожной фрезой в цифровом виде. Определение объёмов работ и формирование ведомостей.

Практические занятия – 4 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования всех видов примыканий и пересечений, включая канализованные с построением переходно-скоростных полос.

Модуль 4. Разработка проекта организации движения

Тема 4.1. Проектирование схемы размещения ТСОДД

Последовательность проектирования схемы разрешения технических средств организации дорожного движения. Соблюдение требований ГОСТ Р 52289-2019. Особенности проектирования знаков, разметки, барьерных ограждений. Формирование ведомостей. Знаки индивидуального проектирования по ГОСТ 52290-2004.

Практические занятия – 4 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования схем организации дорожного движения с расстановкой технических средств организации дорожного движения в соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2004.

Тема 4.2. Проектирование остановок общественного транспорта

Требования нормативных документов к остановкам общественного транспорта. Организация остановок в городских и загородных условиях. Проектирование остановок с ПСП и без них. Особенности проектирования продольного и поперечного профиля дороги на остановках. Формирование ведомости остановок.

Практические занятия – 1 ак.ч.

Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования остановок общественного транспорта в соответствии с требованиями нормативных документов для всех категорий дорог.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация учебной программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Реализация образовательного процесса обеспечивается высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеющим высшее образование и отвечающим квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 № 1н, (ред. от 25.01.2023) научными работниками, руководителями и специалистами профильных организаций и предприятий, имеющими большой опыт практической работы (свыше 5-ти лет) в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы.

Количественно-качественная характеристика педагогических кадров, обеспечивающих образовательный процесс, отражена в следующей таблице:

| Заведующие кафед- рами, профессоры (имеющие ученую степень и/или ученое звание) | Доценты, старшие преподаватели, (име- ющие ученую степень и/или ученое звание) | Научные работники | Руководители и спе- циалисты организа- ций и предприятий транспорта | Иные категории преподаватель- ского состава |
|---|---|----------------------|--|---|
| - | 1 | - | - | 1 |

Требования к материально-техническим условиям

Для обеспечения проведения всех видов занятий предусмотрено использование нижеуказанных помещений и обучающих технических комплексов и средств, способствующих лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала.

| Общая характеристика помещения | Количество помещений | Вместимость по- мещения, чел. | Оснащение средствами отображения дан- ных, доступа к информационным сетям, возможности применения |
|---|-------------------------|----------------------------------|---|
| лекционная аудитория | 1 | 25 | оснащена средствами отображения дан- ных на большой экран |
| компьютерный класс | 1 | 20 | оснащен средствами отображения данных на большой экран; имеется доступ к сети Интернет |
| аудитория для практи- ческих занятий | 1 | 25 | оснащена средствами отображения дан- ных на большой экран |

Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Для реализации программы используются следующие информационно-коммуникационные ресурсы, учебные, учебно-методические, справочные и иные издания, учебно-методическая документация и другие материалы, указанные в таблице:

| Наименование информационно- коммуникационных ресурсов, тех- нических средств, программных продуктов, учебных, справочных, учебно-методических и иных ма- териалов | Количе- ство | Основные характеристики |
|--|-----------------|---|
| персональный компьютер | 20 | Монитор Acer 23" S236H/ Системн.блок Aquilion Корпус |
| | | MiniTover,350 Вт (сист.логик Intel B75/Core i3-3220 3.2 |

| | | Gbz/ 4096 (2x2048) MB DDR3 1600/ HDD 1 Tb 7200 rpm |
|----------------------|------------------------------------|--|
| | | SATA/ Card Reader All-in-one, USB 2.0/ DVD±RW/ Кла- |
| | | виатура/ Mouse/ПО Microsoft Windows 7 Pro\ Microsoft |
| | | Office 2007 Pro). |
| проектор | 2 | Проектор BENQ MX507, экран для проектора Classic |
| | | Solution Libra T 160x160/1 MW-LS/S или эквивалент. |
| | 2 (| |
| программные продукты | 2 (cete- | Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная |
| программные продукты | 2 (сете- вые вер- | Программный комплекс Гопоматик Робур 8.3 (учебная версия), Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для |
| программные продукты | 2 (сете- вые вер- сии) | Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия), Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для учебных заведений, Комплект Nanocad для учебных заве- |
| программные продукты | 2 (сете- вые вер- сии) | Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия), Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для учебных заведений, Комплект Nanocad для учебных заведений. |
| программные продукты | 2 (сете- вые вер- сии) | Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия), Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для учебных заведений, Комплект Nanocad для учебных заведений. |
| электронные издания | 2 (сете- вые вер- сии) 20 | Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия), Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для учебных заведений, Комплект Nanocad для учебных заве- дений. Программный комплекс Топоматик Робур. Руководство |

Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в очной форме, с применением электронного обучения. Занятия проводятся в аудиториях, оснащённых компьютерами с установленным программным обеспечением «Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия)», «Комплект Autodesk Educational KIT 2018 для учебных заведений», «NanoCAD для учебных заведений», оборудованных проектором с экраном.

Условия функционирования электронной информационно-образовательной среды: персональные компьютеры должны иметь не менее 4 Gb оперативной памяти, процессор, эквивалентный по производительности Intel Pentium i3-3220 или выше, жёсткий диск размером не менее 500 мБ, достаточное свободное место для размещение информационных материалов и программного обеспечения (240 мБ), операционную систему Windows 7 и старше, при размещении компьютеров должны соблюдаться нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», в том числе по минимальной площади помещений. При подключении компьютеров к сети электроснабжения должны соблюдаться требования ПУЭ. Присоединение компьютеров, мониторов, проекционной техники к электросети должно выполняться только с использованием заземляющего проводника, цепи питабыть защищены устройством защитного отключения (УЗО) по ния лолжны ГОСТ ІЕС 62640-2021, использование удлинителей запрещено.

Идентификация личности обучающегося производится преподавателем на первом занятии сопоставлением данных в удостоверении личности и в списке обучающихся, далее посещение слушателями занятий регистрируется в журнале. Каждый слушатель работает на своём постоянном рабочем месте.

Контент для изучения находится на каждом компьютере в папке D:/ПК72_ТІМ и структурирован по номерам модулей.

Используемые образовательные технологии: интерактивные лекции с демонстрацией на проекторе приёмов работы с информационными моделями местности и автомобильной дороги, кейс-задачи с выполнением под руководством преподавателя, закрепляющие формирование практических навыков по каждому модулю, направленные на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области разработки проектов автомобильных дорог на основе их информационной модели с использованием специализированного программного обеспечения.

Этапы формирования компетенций:

- формирование базы знаний (лекции (включая видеоматериалы), учебно-методическая помощь);

- формирование умений и навыков практического использования знаний (практические занятия, решение кейс-задач);

- проверка усвоения материала (итоговая аттестация).

Учебно-методическая помощь обучающимся оказывается профессорско-преподавательским составом путем размещения в базе данных соответствующего Контента.

Лекции проводятся очно, с присутствием слушателей в объёме 25 ак. часов. Во время лекций, сопровождаемых иллюстрацией материала на проекторе, лектор производит опрос слушателей в течение 2-3 мин. с целью определения степени усваивания материала. В процессе проведения лекций формируется база знаний слушателей.

Практические занятия в объёме 43 ак. часа проводятся с использованием обучающих видеороликов, входящих в состав поставки «Программный комплекс Топоматик Робур 8.3 (учебная версия)» в виде кейс-задачи. Первоначально слушателям предлагается повторить материал, изложенный на лекции. При необходимости слушатель обращается к видеоролику, повторяющему лекционный материал. Затем слушателям предлагается выполнить кейс-задачу: каждому выдаются индивидуальные топографические данные, по которым необходимо выполнить данное задание. При этом происходит закрепление полученных теоретических знаний и формирование практических навыков по теме занятия.

Весь объём занятий проводится путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися. Индивидуальные консультации проводятся во время занятий.

Промежуточный контроль осуществляется следующим образом: после выполнения каждой кейс-задачи преподаватель совместно со слушателем в течение 5-15 минут выполняет проверку правильности решения, выясняет степень усвоения материала с помощью диалога со слушателем, при необходимости возвращает задание на доработку. Слушатель должен обосновать и защитить принятые проектные решения.

Таким образом, оценка знаний, умений, навыков аттестуемых лиц проводится в следующем порядке:

- промежуточный контроль осуществляется с помощью индивидуальных кейс – задач, соответствующих модулю;

- итоговый контроль осуществляется на зачёте в виде индивидуальной кейс-задачи, включающей материал всех изученных модулей.

Обучение завершается итоговой аттестацией. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме и успешно защитившие все кейсзадачи каждого раздела.

Итоговая аттестация проводится двумя преподавателями в форме зачета, проводимого в виде кейс-задачи, включающей материал всех изученных модулей. Каждому слушателю выдаются новые топографические данные, с помощью которых он должен выполнить проект участка дороги согласно заданию преподавателя, сформировать ведомости и чертежи.

Время, отведенное на подготовку - 2 ак. часа.

Критерий оценки зачета:

- «зачтено» выставляется слушателю, который успешно справился более, чем с половиной заданий, предусмотренных зачетными требованиями (50 – 100%);

- «не зачтено» выставляется слушателю, который не справился более, чем с половиной заданий, предусмотренных зачетными требованиями (0 – 49%).

При неудовлетворительном результате слушателю дается две попытки пересдачи. Слушатель, прошедший аттестацию, получает зачет.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестации слушателей проводятся в формах, определенных учебным планом.

Форма итоговой аттестации – зачёт.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Комплект оценочных средств, позволяющий оценить уровень практической подготовленности выпускника в соответствии с планируемыми результатами Программы, изложен в Приложении 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

| №№ п/п | Наименование |
|-----------|---|
| 1. | Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) [Электронный ресурс]//режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 2. | Градостроительный Кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) [Электронный ресурс]//режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 3. | Постановление Правительства Российской Федерации №87 (ред. от 15.09.2023) от 16.02.2008 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс]//режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 4. | СП34.13330.2021. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная ре- дакция СНиП 2.05.02-85*(утв. Приказом Минстроя России от 09.02.2021 № 53/пр) (ред. от 08.04.2021) [Электронный ресурс]//режим доступа: https://mindortrans.su/attachments/СП_34_13330_2021Свод_правилАвтомо- бильные дороги СНиП 2.pdf, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 5. | СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*" (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1034/пр) – М.: Госстрой России, 2016. |
| 6. | Бойков В.Н., Федотов Г.А., Пуркин В.И. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2005. – 224 с. Режим доступа: http://www.lib.madi.ru /fel/fel1/fel14E171.pdf, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 7. | Смирнов А.В., Подольский В.П., Глагольев А.В., Поспелов П.И. Строительство автомобильных дорог. Дорожные покрытия: Учебник. М.:Academia, 2015. – 304 с. |
| 8. | Топоматик ROBUR. Руководство пользователя. Том 7. Автомобильные до- роги.[Электронный ресурс] СПб: НПФ Топоматик Режим доступа: https://download.topomatic.ru/public/products/road/manuals/documents/doc.zip, своб. – дата обращения 01.09.2024. |
| 9. | Волкова Е. В., Козлова М. Н., Волков Н. С. Проектирование автомобильных до- рог с использованием современных автоматизированных средств // Вестник ИрГТУ №6 (53), 2011Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-avtomobilnyh-dorog-s-ispolzovaniem- sovremennyh-avtomatizirovannyh-sredstv?ysclid=m0g9hw23gj911655110, своб. – дата обращения 01.09.2024 |

Директор Сочинского филиала РУТ (МИИТ) Учебная программа разработана: к.т.н., доцентом

С.В. Жадёнова

А.В. Белецким

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного сред- ства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------|--|---|--|
| | | Аудиторная работа | |
| 1 | Практическое занятие | Система заданий, направленных на получе- ние конкретных результатов применения зна- ний, полученных на лекциях, в виде сформи- рованных профессиональных компетенций | Комплект кейс- заданий |
| | | Самостоятельная работа | |
| 2 | Итоговая атте- стация (зачёт) | Материалы для оценки сформированности требуемых компетенций в виде проблемного задания, в котором обучающемуся предлага- ется осмыслить реальную профессионально- ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. | Кейс-задание |

2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИ-РОВАНИЯ

| Код контролируе- мой компетенции | Название компетенции | Этапы формирования (ознакомительный/ос- новной/завершающий) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | Общепрофессиональные компетен | ции |
| ОПК-6 | Способен участвовать в проектирова- | основной |
| | нии объектов строительства и жи- | |
| | лищно-коммунального хозяйства, в | |
| | подготовке расчётного и технико- | |
| | экономического -обоснований их | |
| | проектов, участвовать в подготовке | |
| | проектной документации, в том | |
| | числе с использованием средств ав- | |
| | томатизированного проектирования | |
| | и вычислительных программных | |
| | комплексов | |
| Прос | рессиональные компетенции (трудовы | іе функции) |
| A02/6 | Выполнение графической и (или) | основной |
| | текстовой части проектной продук- | |
| | ции по отдельным узлам и элементам | |
| | автомобильных дорог | |
| C03/6 | Обеспечение создания информацион- | |
| | ных моделей автомобильных дорог | |
| | во взаимодействии с другими компо- | |
| | нентами единых информационных | |

| Код контролируе- мой компетенции | Название компетенции | Этапы формирования (ознакомительный/ос- новной/завершающий) |
|-------------------------------------|--|---|
| | моделей объекта капитального строи- | |
| | Тельства | |
| D 02/6 | Информационно-методическое обес- | основной |
| | печение подготовки проектной про- лукции по автомобильным лорогам | |

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМ-ПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИ-САНИЕ ШКАЛ

3.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обу- чения | | | |
|--|--|---|--|--|
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объ нального хозяйства, в подготовке расчётного и техни тов, участвовать в подготовке проектной документац автоматизированного проектирования и вычислители | ектов строительств ико- экономическог ции, в том числе с и ьных программных | а и жилищно-комму- о обоснований их проек- спользованием средств комплексов | | |
| Знает: основы проектирования автомобильных до- рог как объектов капитального строительства, по- следовательность подготовки проектной докумен- тации с использованием средств автоматизирован- ного проектирования и вычислительных программ- ных комплексов | Отсутствие по- нимания, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся понимание/ Сформировавшееся систематическое зна- ние | | |
| Умеет: решать практические задачи, связанные с проектированием автомобильных дорог как объек- тов капитального строительства, выполнять рас- чёты и технико-экономическое обоснование проек- тируемых объектов с использованием средств авто- матизированного проектирования и вычислитель- ных программных комплексов | Отсутствие зна- ния, либо фраг- ментарное зна- ние | В целом сформировав- шееся знание/ Сфор- мировавшееся систе- матическое знание | | |
| Владеет: методами автоматизированного проекти- рования автомобильных дорог как объектов капи- тального строительства с использованием специ- ального программного обеспечения | Отсутствие вла- дения, либо фрагментарное владение | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение | | |
| А02/6 Выполнение графической и (или) текстовой части проектной продукции по отдельным узлам и элементам автомобильных дорог | | | | |
| Трудовые действия: Сбор и анализ исходных данных и задания на вы- полнение графической и (или) текстовой части проектной продукции по отдельным узлам и эле- ментам автомобильных дорог Разработка графической и (или) текстовой части чертежей отдельных узлов и элементов автомо- бильных дорог, в том числе в качестве компонен- тов информационных моделей во взаимодействии с | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение | | |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обу- чения | |
|--|---|--|
| другими компонентами единых информационных моделей объекта капитального строительства Проверка соответствия разработанных узлов и эле- ментов автомобильных дорог выполненным расче- там | | |
| Оформление ведомостей объемов работ и специфи- каций по отдельным узлам и элементам автомо- бильных дорог, в том числе в качестве компонен- тов информационных моделей во взаимодействии с другими компонентами единых информационных моделей объекта капитального строительства | | |
| Умеет: Составлять цифровое описание отдельных узлов и элементов автомобильных дорог с исполь- зованием языков проектирования, в том числе есте- ственного, математического, графического, и языка проекционного черчения, в соответствии с зада- нием на выполнение проектных работ, исходными данными, включая результаты инженерных изыс- каний и обследований существующих узлов и эле- ментов автомобильных дорог. Применять профессиональные компьютерные про- граммные средства для подготовки проектной про- дукции по автомобильным дорогам. Применять профессиональные компьютерные про- граммные средства для выполнения графической и (или) текстовой части проектной продукции по от- дельным узлам и элементам автомобильных дорог в качестве компонентов информационных моделей во взаимодействии с другими компонентами еди- ных информационных моделей объекта капиталь- | Отсутствие уме- ния, либо фраг- ментарное уме- ние | В целом сформировав- шееся умение / Сфор- мировавшееся систе- матическое умение |
| Знает: Правила выполнения и оформления тексто- вой и графической части проектной продукции по автомобильным дорогам в качестве компонентов информационных моделей во взаимодействии с другими компонентами единых информационных моделей объекта капитального строительства, в со- ответствии с требованиями руководящих, норма- тивно-технических и методических документов. Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке про- ектной продукции по автомобильным дорогам | Отсутствие зна- ния, либо фраг- ментарное зна- ние | В целом сформировав- шееся знание/ Сфор- мировавшееся систе- матическое знание |
| ствии с другими компонентами единых информацион тельства Трудовые действия: Сбор исходных данных для формирования информационных моделей автомо- бильных дорог | нных моделей объег Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- |
| Контроль формирования информационных моде- лей автомобильных дорог во взаимодействии с другими компонентами информационных моделей. | понимание | матическое владение |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обу- чения | |
|---|--|---|
| включая анализ выявленных коллизий и корректи- рующие действия по выявленным коллизиям в еди- ных информационных моделях объекта капиталь- ного строительств Контроль передачи данных информационных мо- делей автомобильных дорог в единую информаци- онную модель объектов капитального строитель- ства Оформление, публикация и выпуск проектной про- дукции по автомобильным дорогам на основе ин- | | |
| умеет: Формировать информационную модель автомобильных дорог в качестве компонента единых информационных моделей объектов капитального строительства с помощью специализированных программных средств. Заполнять необходимые свойства и атрибутивные данные компонентов информационных моделей автомобильных дорог в качестве компонента единых информационных моделей при проектировании объектов капитального строительства. Использовать технологии информационных моделей объектов капитального строительства. Использовать технологии информационных моделей объектов капитального строительства. Использовать технологии информационных моделей объектов капитального строительства. Использовать циформационных моделей объектов капитального строительства. Использовать цифоровые знания и умения при разработке и формировании проектной продукции по автомобильным дорогам Использовать цифровой вид исходной информации для создания информационных моделей автомобильных моделей автомобильных информационных моделей автомобильных информационных информационных информационных информационных моделей автомобильным дорогам | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение |
| Знает: Методы создания компонентов информаци- онных моделей автомобильных дорог в качестве компонента единых информационных моделей объектов капитального строительства. Функциональные возможности программного обес- печения для информационного моделирования объектов капитального строительства. Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информаци- онных моделей объекта капитального строитель- ства. D 02/6 Информационно-методическое обеспечение п | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание одготовки проектно | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение |
| мобильным дорогам Трудовые действия: Подготовка предложений по изменению проектных решений на основе анализа новейших достижений науки и техники, передо- вого отечественного и зарубежного опыта проекти- рования и строительства автомобильных дорог | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обу- чения | |
|--|--|---|
| Подготовка предложений по внедрению в произ- водство новых технологий проектирования при подготовке проектной продукции по автомобиль- ным дорогам Подготовка предложений по изменению проектных решений на основе анализа изменений норматив- ных требований к проектированию и к оформле- нию проектной продукции по автомобильным до- рогам | | |
| Умеет: Применять информационно-коммуникаци- онные технологии при подготовке проектной про- дукции по автомобильным дорогам. | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение |
| Знает: Технологии информационного моделирова- ния в проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции автомобильных дорог Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ при подготовке проектной продукции по автомобильным дорогам. | Отсутствие вла- дение, либо фрагментарное понимание | В целом сформировав- шееся владение/ Сфор- мировавшееся систе- матическое владение |
| Шкала оценивания (соотношение с традицион- ными формами аттестации) | Не зачтено Менее 50 баллов | Зачтено Более 50 баллов |

4. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

| | | ФОСы (формы контроля уровня осво- ения ООП) | | |
|--|--------------------------|--|--------------------|--|
| | Контролируемый раздел | Аудиторная работа | | |
| Код контролируемой ком- | | Выполнение практи- | Выполнение прак- | |
| петенции или ее части | | ческих заданий – по- | тических заданий – | |
| | дисциплины | вторение материала | решение кейс-за- | |
| | | преподавателя | дачи | |
| | | бал. | лы | |
| ОПК-6, А02/6, С03/6, | Цифровая модель | ло 7 5 | ло 7 5 | |
| D 02/6 | местности | до 7,5 | до 7,5 | |
| | Автоматизация проек- | | до 10 | |
| OIIV = A02/6 C03/6 | тирования при строи- | | | |
| $D_{02/6}$ | тельстве, реконструк- | до 10 | | |
| D 02/0 | ции и капитальном ре- | | | |
| | монте | | | |
| OHV = A02/6 C02/6 | Автоматизация проек- | | | |
| D_{11} D_{12} D | тирования при теку- | до 2,5 | до 2,5 | |
| D 02/0 | щем ремонте | | | |
| ОПК-6, А02/6, С03/6, | Разработка проекта ор- | Ę | 5 | |
| D 02/6 | ганизации движения | до 5 | до 5 | |
| ОПК-6, А02/6, С03/6, Все разделы | | Итоговый контр | оль – 50 баллов | |

5. КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Текущий контроль. Практические занятия

| № работы | № контроли- | Наименование работы | Перечень формируе- |
|----------|-------------|---|--------------------------------|
| | руемого мо- | | мых компетенций |
| | дуля | | или их частей |
| 1 | 1 | Импорт топографических данных | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 2 | 1 | Построение цифровой модели местности | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 3 | 1 | Уточнение топографических данных и цифровой модели. Визуализация | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 4 | 2 | Построение плана автомобильной дороги | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 5 | 2 | Построение продольного профиля | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 6 | 2 | Построение поперечных профилей | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 7 | 2 | Проектирование пересечений и примыканий | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 8 | 3 | Построение поверхности выравнивания | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 9 | 4 | Проектирование схемы размещения ТСОДД | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |
| 10 | 4 | Проектирование остановок общественного транспорта | ОПК-6, А02/6, С03/6, D 02/6 |

5.1.1. Перечень тем практических занятий

На выполнение одного практического занятия отводится от одного до двух занятий. Практическое занятие состоит из аудиторной части и самостоятельной работы. В аудиторной части работы слушатель выполняет базовую часть работы под руководством преподавателя. В самостоятельной части работы слушатель завершает выполнение работы, а также составляет отчет в текстовом редакторе. Слушателю предлагается выполнить 10 практических занятий.

| Критерии оценки практического занятия | | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|--|
| Баллы | Описание | | | |
| 5 | Слушатель демонстрирует умения на высоком уровне: умеет свободно выпол- | | | |
| | нять практические задания, предусмотренные программой, свободно опери- | | | |
| | рует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной | | | |
| | сложности. Отчет подготовлен в срок, работа выполнена без недочетов. | | | |
| 4 | Слушатель демонстрирует умения на высоком уровне: умеет свободно выпол- | | | |
| | нять практические задания, предусмотренные программой, свободно опери- | | | |
| | рует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной | | | |
| | сложности. Отчет подготовлен с нарушением сроков, либо имеются незначи- | | | |
| | тельные недочеты. | | | |
| 4 | Слушатель демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные уме- | | | |
| | ния, допускаются 1-2 некритичные ошибки, неточности, затруднения при ана- | | | |
| | литических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации, | | | |
| | что не сильно искажает полученный результат. | | | |
| 3 | Слушатель демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные уме- | | | |
| | ния, но допущена одна критичная ошибка, неточность, приведшая к непра- | | | |
| | вильному результату. | | | |

| 2 | Слушатель демонстрирует умения и навыки на среднем уровне: в ходе кон- |
|---|--|
| | трольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется от- |
| | сутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испы- |
| | тываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их пе- |
| | реносе на новые ситуации. Результат вычислений неправильный |
| 1 | Слушатель демонстрирует умения и навыки на уровне ниже среднего: прояв- |
| | ляется недостаточность умений и навыков. Слушатель затрудняется выпол- |
| | нять задания ЛР самостоятельно, справляется только с помощью преподава- |
| | теля. |
| 0 | Слушателе демонстрируется полное или практически полное отсутствие уме- |
| | ний и навыков. |

5.1.2. Методические указания к выполнению практических занятий Практическое занятие №1 «Импорт топографических данных»

Цель работы: Изучить способ загрузки съемочных точек, полученных с помощью цифрового тахеометра и хранящихся в текстовом файле в программу Robur-Road, сформировать навыки импорта топографических данных, включая существующую топографическую съёмку в виде векторного или растрового документа.

Последовательность выполнения работы:

Запустите программу Robur-Road.

При старте программы открывается окно выбора/создания проекта:

| Открыть пр | оект | | | × |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-------|
| Шифр | Название | Разработчик | Примечание | |
| rbviz пример | занятие_1 | Солтанов | Создан 08.11.2005 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Создать | Импорт Наст | ройка | <u> </u> | тмена |

Необходимо создать новый проект, для этого щелкните по кнопке Новый. Откроется окно создания нового проекта:

| Шифр проекта | Занятие 1 |
|-------------------------|-------------------|
| Название | [|
| ^р азработчик | Солтанов |
| Плимечание | Создан 26.05.2005 |

Заполните поля ввода и выберите кнопку ОК.

Для того, чтобы открыть проект дважды щелкните по его шифру.

После того как вы открыли новый проект, появится три рабочих окна План, Профиль, Поперечник.

Поверхность - это математическое представление участка местности в виде триангуляционной сети. В виде поверхностей в проекте представляются как существующий рельеф, так и проектные данны:



Каждый треугольник образует плоскость, построенную по трем соседним точкам.

В результате этого вся поверхность представлена в виде набора плоскостей:



При вертикальном сечении поверхности каждый треугольник образует один плоский сегмент профиля.

К элементам поверхности следует отнести:

Съемочные точки - это точки в пространстве, которые имеют номер, три координаты x, y, z и семантические коды, а также дополнительные признаки, определяющие особенности использования данной точки.

Ребра - это элемент поверхности, соединяющий две съемочные точки. Каждое ребро может иметь семантический код.

20

Структурные линии - это линии соединяющие точки поверхности и однозначно определяющие триангулирование участка поверхности.

Robur-Road поддерживает следующие форматы данных при импорте поверхности:

- Точки в текстовом файле;
- Структурные линии Softdesk Civil/Survey;
- Credo top-файлы;
- Трехмерные линии в файле dxf;
- 3D faces в файле dxf.
- Поверхности в формате Robur

Для того, чтобы ввести исходные данные:

1. Выберите элемент меню: Проект - Импортировать поверхность:



Robur-Road позволяет импортировать съемочные точки из текстового файла произвольного формата. При этом на структуру файла накладываются следующие требования:

- Точки должны быть заданы в геодезической системе координат;
- Описание одной точки должно находиться на одной строке;
- В качестве разделителей могут быть использованы пробелы, знаки табуляции, запятые и т.д.
- 2. В качестве текстового файла выберите файл съемка:

| Импортировать | поверхность | | | | ? × |
|---|---------------------|--------------|-----|----------|---------|
| <u>П</u> апка: | 🛅 Занятие_1 | | • | \$ È 💣 📰 | • |
| Недавние документы Рабочий стол Рабочий стол Мой документы Мой компьютер | E Coenika.txt | | | | |
| Сетевое | <u>И</u> мя файла: | 「 | | • | Открыть |
| Chip3/Kenine | <u>Т</u> ип файлов: | Текстовые фа | йлы | • | Отмена |

Запускается мастер импорта точек. На первой станице показан общий вид файла и здесь вы можете указать, с какой строки следует начать импорт, так как некоторые файлы имеют заголовок (этот заголовок можно пропустить).

3. Выберите Импортировать с 5 строки (т.к. данные начинаются с 5 строки):

| Φο () () () | мат данных С разделителями Фиксированной ширины | Импортировать со строки | 5 👲 |
|-----------------------|---|---|---------------------------------------|
| Іреда | зарительный просмотр файла | Е:\Занятия\Занятие_1\Съемка.txt | |
| | | | |
| 1 | # | -* | |
| 2 | # # Данные тахеометрическ # Соригаак (с) 2002 НДФ Т | ой съемки | |
| 2 | # # Данные тахеометрическ # Copyright (c) 2003 НПФ Т # | ой съемки ОПОМАТИК | A |
| 2 | # # Данные тахеометрическ # Copyright (с) 2003 НПФ Т # 1953 6572 850000 4473 870 | ой съемки ОПОМАТИК 1000 154 341000 5 | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| 1 2 3 4 5 | # # Данные тахеометрическ # Copyright (с) 2003 НПФ Т # 1953 6572.850000 4473.870 1954 6572.560000 4470.600 | ой съемки ОПОМАТИК 1000 154.341000 5 1000 154.275000 4 | |

4. Выберите Далее;

Данные необходимо рассортировать по столбцам.

Для этого на этой странице укажите, какой тип разделителя используется в файле:

| ∏ To ∏ 3a | чка с запятой пятая | 🥅 Табул 🔽 Проб | ляция [ел | 🗍 Другой | |
|--------------------------------------|---|---|--|------------------------|--|
| Счита | ть последовател | ьные раздел | ители одним | 1 | |
| Innaseu. | разбора данных | | | | |
| 1952 | 6572 95000C | 4472 970000 | 154 241000 | 5 | |
| 1953 1954 | 6572.850000 6572.560000 | 4473.870000 4470.600000 | 154.341000 | 5 | |
| 1953 1954 1955 | 6572.850000 6572.560000 6572.180000 | 4473.870000 4470.600000 4467.520000 | 154.341000 154.275000 153.952000 | 5 4 3 | |
| 1953 1954 1955 1956 | 6572.850000 6572.560000 6572.180000 6571.670000 | 4473.870000 4470.600000 4467.520000 4465.370000 | 154.341000 154.275000 153.952000 153.149000 | 5 4 3 1 | |
| 1953 1954 1955 1956 1957 | 6572.850000 6572.560000 6572.180000 6571.670000 6571.330000 | 4473.870000 4470.600000 4467.520000 4465.370000 4461.370000 | 154.341000 154.275000 153.952000 153.149000 152.793000 | 5 4 3 1 41 | |

- 5. В качестве типа разделителя выберите пробел. Программа разбросает данные в разные графы. Нажмите Далее.
- На последнем шаге, нужно указать назначение каждого столбца импортируемого файла.
- 6. Щелкните по заголовку столбца и из выпадающего меню укажите тип поля (первый столбец это номер точки, второй северная координата, третий восточная координата, четвертый отметка, пятый код):

| Импорт точек | поверхности | | | 2 | < |
|---------------------------------|---|----------|---------------|------------|---|
| Чтобы установ тип поля из вы | чить Формат данных щелкни падающего меню | пе по ша | пке столбца і | и выберите | |
| Пропустить | Номер точки | стить | Пропустить | | |
| 1953 | Северная координата | 41000 | 5 | | |
| 1954 | Восточная координата | 75000 | 4 | | |
| 1955 | Отметка | 52000 | 3 | | |
| 1956 | Код 1 | 49000 | 1 | | |
| 1957 | Код 2 | 83000 | 41 | | |
| 1958 | Код З | 72000 | 4 | - | |
| | Пропустить | | | - | |
| < Назад | Далее > | | OK | Отмена | |

7. Нажмите ОК

Съемочные точки теперь показаны в окне План

3. Корректировка исходных данных

Трасса должна проходить слева направо. Для того, чтобы ее развернуть щелкните по пиктограмме 1®1 ориентация в плане.

Программа повернет трассу, оставляя те же координаты:



Данные точки, как и любой другой элемент поверхности, могут иметь семантический код это целое число в интервале от 0 до 8191. С семантическим кодом ассоциированы название (принадлежность конкретного элемента определенной группе, например: подошва насыпи или урез реки) и цвет.

В процессе работы над проектом можно произвольно задавать и изменять семантические коды элементов.

В нашем случае все съемочные точки уже закодированы, однако при подготовке исходных данных могли быть допущены следующие ошибки:

Очень часто встречается ситуация когда одна и та же точка снимается несколько раз, поэтому в исходном файле могут появиться дублирующиеся точки.

Чтобы исправить эти ошибки нужно протестировать точки (выявить дублирующиеся точки). Программа просматривает все точки и те точки, расстояния между которыми меньше чем 1 см, будут помечены как дублирующиеся.

> 🖪 Топоматик Robur Автомоби ьные Дороги - пример - [План] - 0 × Задачи Сервис Окно ? Проект Eur Dor _ 8 × 🗋 📑 🔜 🥥 Показать окно 행표稅戰度 수정 성성 성격포적 물건 Поверхности. Троект План Точки . Ввести Повержность Структурные Ситуация Ввести относительно другой. i 白日 🛎 🖬 == Peópa Профиль Ввести относительно оси. Поперечник Комминикации на Назначить код. Задачи Пр Назначить код контура... Подсветить. Сервис Окно 🔛 Скопировать точки внутри полилинии. Снять подсветки Созденить 🛃 Построить. 🖑 Тестировать Построить по струк. линии. Корректировать Построить внитри контура. Корректировать автоматически У. Индексация поверхности . Переместить Создать сечение Савинить на примитие У Члалить 🔆 Удалить группу то 1111 4 • X:6654.67 Y:4087.35

Выберите элемент меню: Поверхность - Точки – Тестировать:

Программа напишет, что обнаружены дублирующиеся точки (они будут показаны на экране красным цветом);

| Чтобы откорректировать дублирующиеся точки: | |
|--|----|
| 1.Выберите элемент меню: Поверхность - Точки - Корректироват | ъ; |

| ~ Проект План | н Поверхность Ситуация Профиль Поперечник Показать окно | Задачи Сервис Окно ? | X |
|---|--|---|---------------------|
| Проект | Поверхности | 85 | 4494 XX |
| План Повержность Ситуация Профиль Поперечник Задачи Сервис Окно ? | Точки Структурные линии Ребра | 4.: Ввести К. Ввести относительно другой Ввести относительно оси | |
| | Коопуранскоры Гур Назначить код контура № Скопировать точки внутри полилинии | '∰ Назначить код '© Подсветить Снять подсветку Соеденить ◆ | Î |
| | № Построить № Построить по струк, линики № Построить внупри контура № Индексация поверхности Создать сечение | Тестировать Корректировать Корректировать автоматически Переместить Сдвинять на приемитив | |
| | DHURLING | × Удалить × Удалить группу точек | |
| | x | <u>у</u> Свойства | 111 |

- 2. Щелкните по красной точке, появится окно, в котором имеются 2 точки;
- 3. Решите, которую из них нужно оставить (т.к. они имеют одинаковые характеристики, укажите любую из них);

| Корректиро | вать точки | | × |
|--------------|------------|--------------------|------------|
| Точка | Код | Отметка | Ребра |
| 2038 2038 | 3 3 | 154.048 154.048 | Нет Нет |
| | | | ОК Отмена |

4. Нажмите ОК;

5. Аналогично откорректируйте остальные дублирующие точки.

Для проверки вновь запустите команду: Поверхность - Точки - Тестировать. Программа должна выдать сообщение, что дублирующихся точек не выявлено.

| Robur | X |
|---------------|-----------|
| Дублирующихся | бнаружено |
| ĺ. | |

Многие операции в Robur-Road выполняются над группой выделенных точек. Точки выделяются по семантическому коду. Для того, чтобы выделить группу точек:

1. Выберите элемент меню: Поверхность - Точки - Подсветить,

| Поверхность Ситуация Профиль Поперечник Показать окно Поверхности | Задачи Сервис Окно ? 🔍 🔍 🗊 🗹 🤪 | _8× |
|--|--|---|
| Показать окно | 2 3 2 2 3 | |
| Поверуности | | |
| Tropopul contra. | 啓亜彩影賞 信仗 停停 体合す | 7 4 X X |
| Точки Р Структурные линии Ребра | уч Ввести № Ввести относительно другой Ввести относительно оси | & ⊕ /⁄ % ⊌ ≋ ⊑≡ |
| Коммуникации У Контура | 👸 Назначить код 🧭 Подсветить | Î |
| К Скопировать точки внутри полилинии | Снять подсветку Соеденить | |
| № Построить по струк. линии № Построить внутри контура № Индексация поверхности Создать сечение | У Тестировать Корректировать Корректировать автоматически | |
| mummuntin | сдвинуть на примитив [™] Удалить… [№] Удалить группу точек… | |
| | • ¹¹¹ Свойства | |
| < | | |
| | Точки Структурные линии Ребра Коммуникации К Назначить код контура К Скопировать точки внутри полилинии К Построить Построить по струк. линии К Построить внутри контура Индексация поверхности Создать сечение Создать с | Точки •••• Ввести Структурные линии •••• Ввести относительно другой Ребра ••••• Назначить код Коммуникации •••••••••••••••••••••••••••••••••••• |

Откроется диалоговое окно семантических кодов:

2. Укажите код точек, которые вы хотите подсветить (подсветите точку №5 - ось) и нажмите ОК;

| centarin accime | | | |
|---|--|---|---|
| Фактические дан | ные 💌 | | |
| О рельеф 1 подошва 2 откос 3 бровка 4 кромка 3 ось суш 6 ось проек. 7 интер.р-еф 8 интер.под 9 Каб.связи 10 дно кювета 11 Забор | 14 ЛЭП 15 Бр.кювета 16 верх.тр. 17 низ тр. 18 УВВ 19 Урез воды 20 Рельсы 21 Опор.Л.Св. 22 Лин.связи 23 Оп.моста 24 мост нач. 25 мост кон. | 28 X 29 Ось съезда 30 Под.съезда 31 Бр.съезда 32 Кр.съезда 33 К-ц съезда 34 Лог(тчк.по л.) 35 Бр.Выемки 36 Под.Выемки 37 Верх ог.Тр. 38 Лоток 39 Тротуар 40 Порожка | 42 Гр.пашни 43 Гр.сенокос 44 Гр.Куст. 45 Гр.огород 46 Гр.болота 47 Угол заб. 48 Гр.лесопос. 49 Гр.Выгона 50 Нефтепрод-д 51 Водопровод 52 Теплотрасса 53 НУП 54 Ор. 03 П |
| 13 Дом | 27 penep | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. |

Те точки, у которых один из семантических кодов совпадает с выбранным, будут подсвечены желтым цветом.

3. Просмотрите ось, одна из ее точек имеет неправильный код и не будет подсвечена. Свойства данной точки необходимо отредактировать.

| Попоматик В | obur Автомоби | ільные Дорог | и - пример - [План | 1 | | |
|--|---|---|--|---|---------------------|-----|
| Проект План Проект План Поверхность Ситуация Поперечник Задачи Сервис Окно ? ? | н Поверхность Ситуация Профиль Поперечник . Показать окно Поверхности | | | ĸ Задачи Сервис Окно ? <u>■</u> 圏 <u>- 秋秋田区</u> - <u>秋秋</u> 秋秋秋 | | |
| | Гочки: > Структурные линии > Ребра > Коммуникации > | | на Ввести К Ввести относительно другой Ввести относительно оси | | | |
| | Ган Назначить код контура К Скопировать точки внутри полилинии | | | • 🖗 Назначить код • 🏷 Подсветить Снять подсветку – Соеденить | , | |
| | Построить Построить Построить Построить Индексаці Создать се | > по струк, лини > внутри контура ия поверхности чение | и а | Тестировать Корректировать Корректировать авто Переместить Савинуть на примития | эматически | |
| | : | ! | : | 😤 Удалить 🔆 Удалить группу точен | K | |
| | 1 | i | : | 2 Свойства | Ŧ | ! : |
| | ▲ X.7231,31 Y:428 | 7,76 | | | | |

Для этого выберите элемент меню: Поверхность - Точки – Свойства:

4. Затем при помощи графического курсора выберите точку, свойства которой вы хотите изменить, откроется диалоговое окно:

| Свойства точки | × |
|--|---------------------------|
| Номер точки: | 2365 |
| Северная коодината Х, м: | 7306,230 |
| Восточная координата У, м: | 4331,100 |
| Отметка Н, м: | 153,360 |
| Семантический код 1: | 0 рельеф 🔮 |
| Семантический код 2: | 0 рельеф 🖉 |
| Семантический код 3: | 0 рельеф 🖉 |
| Флаги: Дублирующаяся Скрытая (не рельеф) Не отображать на плане | Дополнительная Помеченная |
| | ОК Отмена |

5. В диалоговом окне вы можете изменить номер точки, северную, восточную координату, отметку и три

семантических кода.

Каждая точка может иметь один или несколько флагов: дублирующаяся, скрытая, дополнительная, помеченная и не отображать на плане. Эти флаги используются для реализации различных возможностей работы с поверхностью.

Флаг Дублирующаяся устанавливается автоматически

при

тестировании точек и говорит о том, что две точки находятся на очень близком расстоянии друг от друга (менее 1 см), хотя их отметки могут отличаться;

27

Флаг Скрытая говорит о том, что эта точка не участвует в триангуляции, другими словами при автоматическом создании треугольников точки имеющие флаг скрытая не попадают в поверхность; Флаг Дополнительная устанавливается автоматически для тех точек, которые были введены в поверхность вручную;

Флаг Помеченная зарезервирован для дальнейших применений;

Флаг Не отображать на плане говорит о том, что эта точка не будет показываться на чертежах

- 6. 7.
- Выберите в данном окне пиктограмму кода точки; В открывшемся окне выберите (кол №5):

| Фактические дан | ные 💌 | | |
|-----------------|---------------|-------------------|----------------|
|) рельеф | 14 ЛЭП | 28× | 42 Гр.пашни |
| подошва | 15 Бр.кювета | 29 Ось съезда | 43 Гр.сенокос |
| 2 откос | 16 верх.тр. | 30 Под.съезда | 44 Гр.Куст. |
| 3 бровка | 17 низ тр. | 31 Бр.съезда | 45 Гр.огород |
| 1 кромка | 18 YBB | 32 Кр.съезда | 46 Гр.болота |
| бось сущ. | 19 Урез воды | 33 К-ц съезда | 47 Угол заб. |
| б ось проек. | 20 Рельсы | 34 Лог(тчк.по л.) | 48 Гр.лесопос. |
| 7 интер.р-еф | 21 Опор.Л.Св. | 35 Бр.Выемки | 49 Гр.Выгона |
| 3 интер. под | 22 Лин.связи | 36 Под.Выемки | 50 Нефтепрод-д |
| Э Каб.связи | 23 Оп.моста | 37 Bepx or. Tp. | 51 Водопровод |
| 10 дно кювета | 24 мост нач. | 38 Лоток | 52 Теплотрасса |
| I1 Забор | 25 мост кон. | 39 Тротуар | 53 HYIT |
| 12 Газопровод | 26 Пеш.мост | 40 Дорожка | 54 Оп.ЛЭП |
| 13 Дом | 27 репер | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. |
| 4 | | | |

8. Нажмите ОК и правую кнопку мыши. Теперь данной точки будет присвоен код №5 (ось существующая).

Практическое занятие №2 «Построение цифровой модели местности»

Цель работы: Освоить понятие, применение и способы построения структурных линий. Построить на основании полученных результатов поверхность - трехмерное представление существующего рельефа местности.

Последовательность выполнения работы:

Для данной работы используется облако точек, полученное в результате выполнения практического занятия №1.

Введение структурных линий и приемы их редактирования

Так как поверхность неровная (т.е. имеются изломы, овраги, кромка, ось дороги и т.д.), это нужно правильно отразить на цифровой модели. Для этого предназначены структурные линии.

Структурные линии - линии соединяющие точки поверхности и однозначно определяющие триангулирование участка поверхности.

Они обладают следующими свойствами:

- Каждый отрезок структурной линии при формировании цифровой модели рельефа обязательно будет являться ребром треугольника. Следовательно, структурные линии позволяют однозначно определить характерные формы рельефа, такие как ось, кромки, бровки, подошвы насыпи, овраги, урезы рек и т. д.
- Структурные линии могут пересекаться между собой; с ребрами только в съемочных точках, являющихся элементами этих линий.
- Разные структурные линии не могут иметь общих ребер. Для того, чтобы ввести структурную линию вручную:

- 🖫 Топоматик Robur Автомобильные Дороги пример [План] - 🗆 × Задачи Сервис Окно ? - Проект План Поверхность Ситуация Профиль Поперечник - 8 × Показать окно 1 1 2 2 0 警告総部員 信侯 停停 存在室存 図法 Поверхности. Проект План Точки Поверхность • 📲 Ввести... Структурные ли Ситуация ③ 南日 ■■= Peópa Удалить Профиль Коммуникация Поперечник С Тестировать. Задачи И Назначить код контура. Посмотреть Сервис Окно 🚉 Скопировать точки внутри полилинии. 🗘 Вставить узел. Удалить узел...
 Создать и вставить узлы. 🛃 Построить. Построить по струк. линии.
 Построить внутри контура. 🤼 Переместить узел. 💹 Индексация поверхности 🔀 Объединить линии. Создать сечение 🕂 Разорвать Назначить код. - Свойства 11/1/11世國11/11/11/11/11/11/11/11 • X:6968,06 Y:4109,84
- 1. Выберите элемент меню: Поверхность Структурные линии Ввести:

На экране появится графический курсор;

2. Объедините несколько любых точек, как показано на рисунке ниже:



 Для того, чтобы выйти из этого режима нажмите правую кнопку мыши; При нажатии правой кнопки ввод структурной линии заканчивается и на экране открывается окно Свойство структурной линии:

| Свойства структур | ной линии | × |
|------------------------|----------------------------|--------|
| Код линии: О рельеф | Код заполнения: | B. |
| Текст: | | |
| Флаги: | | |
| 🗖 Замкнутая (огр | раничивает площадной объек | (т) |
| 🔽 Отображать р | ельеф | |
| | | |
| utile. | Or | Отмаца |
| | | Отнена |

4. Задайте при необходимости код структурной линии и необязательный текст;

5. Нажмите ОК.

Можно вводить множество структурных линий. С ними можно проделывать различные операции: вставлять, удалять и переносить узлы. Структурные линии можно разрывать и объединять. Для того, чтобы переместить узел структурной линии выполните следующие действия: 1.Выберите элемент меню: Поверхность - Структурные линии - Переместить узел:



При перемещении узла структурной линии изменяется связи между узлами:



- 2. Выберите структурную линию, узел которой вы хотите переместить. Структурная линия будет подсвечена желтым цветом;
- 3. Далее при помощи левой кнопки мыши укажите узел на структурной линии, который вы хотите переместить, а затем новый узел, как показано на рисунке ниже:



4. Для выхода из этого режима последовательно два раза щелкните правой кнопкой мыши.

Для того чтобы удалить структурную линию: 1. Выберите элемент меню: Поверхность - Структурные линии – Удалить:



- 2. На экране появится курсор;
- 3. Выберите структурную линию, которую следует удалить, нажав левую кнопку мыши;
- 4. Если нужно удалить несколько структурных линий, последовательно выберите их при помощи левой кнопки мыши;
 - 5. Для выхода из этого режима нажмите правую кнопку мыши.

Есть специальные функции, которые позволяют автоматически вводить структурные линии. Например, выделить группу точек с одним общим семантическим кодом. подсветив ее, и по подсвеченным точкам вводить структурную линию.

Для создания структурной линии по подсвеченным точкам:

- 1. Подсветите точки с кодом №5;
- 2. Выберите элемент меню: Поверхность Точки Соединить Подсвеченные:



3. Рамкой, как показано ниже, обведите всю трассу, появится структурная линия:



4. Нажмите правую кнопку мыши.

Аналогично введите структурные линии по бровкам и кромкам, для этого: 1. Выберите элемент меню: **Поверхность - Точки – Подсветить**:



2. В появившемся окне выберите код №3 – бровка:

| О рельеф | 14 ЛЭП | 28X | 42 Го.пашни |
|---------------|---------------|-------------------|----------------|
| 1 подошва | 15 Бр.кювета | 29 Ось съезда | 43 Гр.сенокос |
| 2 откос | 16 верх.тр. | 30 Под.съезда | 44 Гр.Куст. |
| 3 бровка | 17 низ тр. | 31 Бр.съезда | 45 Гр.огород |
| 4 кромка | 18 YBB | 32 Кр.съезда | 46 Гр.болота |
| 5 ось сущ. | 19 Урез воды | 33 К-ц съезда | 47 Угол заб. |
| 6 ось проек. | 20 Рельсы | 34 Лог(тчк.по л.) | 48 Гр.лесопос. |
| 7 интер.р-еф | 21 Опор.Л.Св. | 35 Бр.Выемки | 49 Гр.Выгона |
| 8 интер.под | 22 Лин.связи | 36 Под.Выемки | 50 Нефтепрод-д |
| 9 Каб.связи | 23 Оп.моста | 37 Bepx or. Tp. | 51 Водопровод |
| 10 дно кювета | 24 мост нач. | 38 Лоток | 52 Теплотрасса |
| 11 Забор | 25 мост кон. | 39 Тротуар | 53 HYN |
| 12 Газопровод | 26 Пеш.мост | 40 Дорожка | 54 On.ЛЭП |
| 13 Дом | 27 репер | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. |
| 4 | | | |

3. Нажмите ОК;

- 3. Далее, воспользуйтесь командой: Поверхность Точки Соединить По разные стороны от оси , курсор примет форму прицела;
- 4. Укажите осевую структурную линию и щелкните правой кнопкой мыши;
- 5. С помощью секущей рамки укажите все подсвеченные точки;

Аналогично введите структурные линии по кромкам.

Для того чтобы, показать на плане откосы существующей дороги:

1. Выберите элемент меню: Поверхность - Точки – Подсветить:

| | 🔣 Топоматик Rol | bur Автомобильные Дороги - приме | р - [План] | _ 🗆 × |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| [| ~ Проект План | Поверхность Ситуация Профиль По | перечник Задачи Сервис Окно ? | <u>_ 문 ×</u> |
| | 1339 | Показать окно | 2 3 2 2 2 | |
| | Проект | Повержности | 8 ↔ ≈ ≇ ₫ 4 | 友 夕夜 ななせる 太沢 |
| | План | Точки | . Ввести | 1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| | Ситуация | Структурные линии | Ввести относительно др | yroñ |
| | Профиль _ | Peope Kossenierscantes | Ввести относительно оси. | |
| | Задачи | F7 | • 👸 Назначить код | |
| | Сервис | Ир Назначить код контура | 🤏 Подсветить | |
| | 0кно 2 | 🔩 Скопировать точки внутри полилини | 4 Снять подоветку Создония | |
| | 30 | м ² Построить | -113 | |
| | | Nº Построить по струк. линии | У Тестировать | |
| | | 💐 Построить внутри контура | Корректировать | |
| | | Индексация поверхности | . Переместить | MIGLAN. |
| | 9 | Создать сечение | Сдвинуть на примитив | |
| | | | *Х Удалить | |
| | | | 💱 Удалить группу точек | |
| | | | The Capileran | |
| | - | 11111 | | |
| | | 1 111111 | 1.85 1.23. | |
| | | | TT SILL | |
| | | | | |
| | | d | | <u> </u> |
| | X | :7094,88 Y:4140,50 | | |
| 2. В появив | шемся окн | е выберите код №1 – 1 | подошва: | |
| | Семант | NUECKNE KO DEI | | ×1 |
| | | | | |
| | Фактич | еские данные 🔄 | | |
| | Орелье | Ф 14 ЛЭП | 28× | 42 Гр. пашни |
| | 1 подоц | ва 15 Бр. кювета | 29 Ось съезда | 43 Гр. сенокос |
| | 2 откос | 16 верх.тр. | 30 Под.съезда | 44 Гр.Куст. 5 |
| | 3 бровк | а 17 низ тр. | 31 Бр.съезда | 45 Гр.огород 5 |
| | 4 кромк | a 189BB | 32 Кр.съезда | 46 Гр.болота (|

33 К-ц съезда

34 Лог(тчк.по л.)

35 Бр.Выемки

37 Bepx or. Tp.

38 Лоток

39 Тротуар

41 Гр.леса

40 Дорожка

36 Под.Выемки

47 Угол заб.

48 Гр.лесопос.

49 Гр.Выгона

50 Нефтепрод-д

51 Водопровод

53 HYN

0K

54 Оп.ЛЭП.

55 Оп.Л.осв.

52 Теплотрасса

.

Отмена

Теперь точки, имеющие данный семантический код должны быть подсвечены на плане;

3. Выберите элемент меню: Поверхность - Точки - Соединить - По разные стороны от оси;

19 Урез воды

21 Опор.Л.Св.

22 Лин.связи

23 Оп.моста

24 мост нач.

25 мост кон.

26 Пеш.мост

27 репер

20 Рельсы

 В начале, с помощью появившегося курсора, укажите осевую линию, затем. с помощью секущей рамки соединяйте подсвеченные точки в два приема - первая половина до перекрестка, вторая после перекрестка.

Таким образом, можно автоматически создавать структурные линии. Так как точки закодированы, упрощается механизм их построения.

5. Построение поверхности рельефа местности

5 ось сущ.

6 ось проек. 7 интер.р-еф

8 интер.под 9 Каб.связи

11 Забор

13 Дом

10 дно кювета

12 Газопровод

Итоговым действием является создание поверхности. В процессе создания поверхности программа строит треугольники по точкам поверхности, причем если есть структурные линии, то ребро треугольников будет обязательно проходить под структурной линией.

Ни одно ребро поверхности не будет пересекать ни одну структурную линию.

Для того, чтобы построить поверхность:

1. Выберите элемент меню: Поверхность – Построить:

| Попоматик | с Robur Автомов | бильные | Дороги - | пример - | [План] | | | | | | | | - 🗆 X |
|------------------|------------------------|------------|-----------|----------|--------|--------|------------|-------|---------|-------|----------------------|--------|----------|
| ~ Проект П | Ілан Повержност | ь Ситуац | ия Профи | ињ Попе | речник | Задачи | Сервис | Окно | ? | | | | - 8 × |
| DEM | 🖉 Показате | окно | | | | 2 2 | | 0 | | | | | |
| Проект | Поверхно | ости | | | | 4K # | 24 | A | 95 | 1-2-0 | 1240 | 1 🗢 🗠 | 1 2 2 |
| План | Точки | | | | • | 4. 9 | 6. au | :: 1 | · · · · | 3 · | 111 - 111 Xx - 11 | 4. | + 1 02 |
| Ситуация | Структур | ные линии | | | • | | | 0.000 | مر مر | | | AR | - |
| Профиль | Ребра | | | | • | X | 2 x 3 4x | - F | K & KE | 14 KG | 1.5 | 141 40 | |
| Поперечник | Коммуни | кации | | | • | | | | | | | | - |
| Задачи Сервис | <i>⊽</i> ∰ Назначи | ть код кон | пура | | | | | | | | | | |
| Окно | L ¹ Скопира | вать точка | внутри по | пилинии | | | | | | | | | |
| 2 | Построи | пь | | | | | | | | | | | |
| | N° Построи | ть по стру | к. линии | | | | | | | | | | |
| | 📐 Построи | пь внутри | контура | | | | | | | | | | |
| | и индекса | щия повер | хности | | | | | | | | | | |
| | Создать | сечение | | | • | | .: | | | · ··· | | | |
| | | 1 | ! | į | ì | 1 | • ;•] | ÷. | | | | ./ | |
| | | | | | | | | | | | | • | |
| | | | | | | _ | | | | | | | <u> </u> |
| | X:6939.36 Y:4 | 34U,44 | | | | | | | | | | | |

Откроется диалоговое окно:

| Построить поверхность | × |
|--------------------------------|---------------|
| 🔽 Тестировать точки | |
| 🛛 🔽 Тестировать структурные ли | нии |
| Максимальная длина ребра, м | 150 |
| 🔲 Пометить диагональные реб | ipa |
| Коды точек: | 1, 2, 3, 4, 5 |
| OK | Отмена |

Примечание:

1. Снимите если необходимо флажки тестирования точек и структурных линий. Это можно сделать в том случае, если вы их уже тестировали. Если флажки установлены, то программа

сначала протестирует все точки и структурные линии, прежде чем строить поверхность.

2. Максимальная длина ребра ограничивает длину ребер поверхности. Ее необходимо задавать в тех случаях, когда трасса имеет много поворотов, и во внутренней части закругления будут создаваться лишние ребра.

При необходимости выберите флажок Пометить диагональные ребра - выделите диагональные ребра, соединяющие точки с разными семантическими кодами (указанными в окне коды точек) для того, чтобы они не участвовали в построении поверхности.
 Выберите ОК.

В результате построения поверхности образуются треугольники, а в окне План должны появиться горизонтали желтого цвета:



Есть специальный элемент, который позволяет включать и отключать конструктивные слои, разрешать их модификацию – пиктограмма «Управляющие элементы», она расположена на панели План.

Щелкните на этой пиктограмме или выберите пункт меню Вид - Управляющие элементы и поставьте галочки под всеми элементами как указано ниже:

| 🖪 Управляющие элементы | | | | _ 🗆 × |
|---|----------------|---------------|----------|--------|
| | Видимость с | лоёв плана | | |
| Растровая подложка Яповерхность Сетка Ситуация Коммуникации Вертикальная планировка Разбивка на листы Съёмка Ось проектируемой трассь | 1 | | | |
| — • | Активность о | лоёв плана | | |
| Поверхность | | | | - |
| | | | | |
| Дополни | тельные пара | зметры отобра | жения | |
| Тараметры отображения поверхи | остей | | | |
| Шаг горизонталей, м: | 0.5 | 7 | | |
| Тип заливки контуров: | по коду | ~ | | |
| Тараметры отображения точек по | оверхности — | 24 | | |
| Отображать: | | | <u> </u> | |
| 🔲 Отметки точек 🔲 На | омера точек | 🔲 Коды точ | ек | |
| Применить только для подсе | веченных точен | ç | | |
| | | | ОК | Отмена |
| | | | | |

В данном окне, также можно изменить шаг горизонталей. Нажмите ОК.

При включении слоя ребра, появится сетка триангуляции, которая будет выделена голубым цветом:



Практическое занятие №3 «Уточнение топографических данных и цифровой модели. Визуализация»

Цель работы: Ознакомиться со способами корректировки результатов изысканий средствами программы Robur-Road. Получить выходную документацию (чертеж поверхности в горизонталях). Получить навыки визуализации проекта.

Последовательность выполнения работы:

Для выполнения работы используется цифровая модель местности, полученная в работе №2.

Для того, чтобы проанализировать цифровую модель можно создать ряд сечений или построить черный продольный профиль и поперечники. Чтобы это сделать, нужно проложить фиктивную ось. Для этого структурные линии необходимо преобразовать в полилинии и по одной из полилиний провести ось трассы.

1. Выберите элемент меню: Ситуация - Планшет - Отрисовать элементы поверхности:


Откроется диалоговое окно:

| 🔽 Точки | 🔽 Структурные линии |
|---------------------------------|---------------------|
| 🔽 Отметки | 🔽 Горизонтали |
| 🥅 Номера точек | |
| Размер текста, мм: | 0.8 |
| Поворот текста: | По листу |
| Шаг основных горизонталей, м: | 1 - |
| Шаг утолщенных горизонталей, м: | 5 |
| Фактор сглаживания: | 3 - Большой |

- 2. На панели Рисовать пометьте те элементы, которые должны быть вынесены на чертеж, т.е. отключите все галочки, кроме структурных линий;
- 3. Нажмите ОК, структурные линии будут отрисованы полилиниями. Теперь необходимо определить ось трассы из примитивов.
- 1. Выберите элемент меню: План Определить ось из примитивов;



Графический курсор примет форму мишени, а в строке статуса появится подсказка: *выберите примитив*.

2. Укажите курсором полилинию, которую вы желаете использовать в качестве оси (средняя линия). Программа нарисует новую ось трассы и автоматически разобьет пикетаж.

| 関 Топоматик Во | bur Автомобя | альные До | роги - пр | имер - [План | 1 | | | | | | | - 0 × |
|----------------|----------------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------------|----------------|-------------------------------------|-----------|--|---------|------------|
| ~ Проект План | Поверхность | Сигуация | Профиль | Поперечник | Задачи | Сервис | Окно | ? | | | | _ 8 × |
| DBAG | Ось | i. | • -7 - | • 🗟 🗣 🖻 | 00 | 2 2 | 0 | | | | | |
| Проект | 000 | eg | • • | \$ v 2 | . 신 관 | $\approx i$ | · H | $\langle \neg \langle \chi \rangle$ | -9-0 | $C_{i}^{*} C_{i}^{*}$ | \odot | XX |
| План - | Ver V. Ver | NN | NK | 223 | 0.05 | -14 -14 | 1.2. | 1 | The state | au iu | 4.+ | + / % |
| Ситуация | *** | A 0 0 | 0.0 | Q & | 12 12 | 10 | 2.2 | in n | 2 1 | - C 6 | a 🛱 | - |
| Профиль | V | | 20 | (x | 14 KS | | и. " <u></u> . | K4 K- | K- K- | K.2 | 1 -0 | 2 |
| Задачи | | | | | | | | | | | | |
| Сервис | | | | | | | | | | | | 1 |
| ? ? | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Re0 | | | | | | | | | | | |
| | | 4 4 | | The | | | | | | | | |
| | | | | 4 4 14 | | IN: | | | 83.1 | | | |
| | | | | | | ali | 2-4 | 4 4 | ka | Jon | En-5 | |
| | | | | | | | | | COMMON | | 1-+ | <u></u> |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | 1 | | | | | | , - |
| | (6954,96 Y:44) | 21,30 | H:153,55 | Kag | 0 рельеф | | ĺ | 1x 3+85,7 | Смещ: 3,9 | ing in the second s | 1 | _ |

Для того, чтобы построить черный продольный профиль выберите элемент меню: **Профиль - Со**здать черный профиль:



Черный продольный профиль может быть создан одним из трех способов.

- по ЦМР;
- Из текстового файла;
- По поперечникам.

Откроется диалоговое окно создания черного профиля:

| | Профиль По оси |
|--------------------|---|
| По ЦМР Из | файла По поперечникам |
| | Поверхность ед |
| Включить в | список черных отметок |
| 🔽 Целы | а пикаты |
| 🗖 Перес | ечения оси с ребрами поверхности |
| 🗖 Точки | с шагом, м 10 |
| | |
| 🔽 Пикет | ы вершин углов поворота трассы |
| 🔽 Пикет 🔽 Пикет | ы вершин углов поворота трассы ы вершин углов перелома линии смещения |
| Г Пикет Г Пикет | ы вершин углов поворота трассы ы вершин углов перелома линии смещения мка |

Элемент Профиль определяет, какой из 19 профилей будет создаваться. Метод создания задается выбором соответствующей вкладки.

Создание черного профиля по ЦМР

Чтобы создать черный профиль по ЦМР необходимо иметь поверхность существующей земли и ось трассы.

Имеется возможность задать комбинацию методов сканирования поверхности установкой соответствующего флага на панели Включить в список черных отметок.

Целые пикеты - вычисляет отметки на целых пикетах;

Пересечение оси с ребрами поверхности - вычисляет отметки в точках пересечения оси с ребрами поверхности. Этот метод учитывает все особенности рельефа, но при его использовании образуется много избыточных точек в профиле;

Точки с шагом - вычисляет отметки в точках поверхности с заданным шагом вдоль оси трассы;

Пикеты вершин углов поворота трассы - вычисляет отметки на пикетах вершин улов поворота трассы;

Пикеты вершин углов перелома линий смещения - вычисляет отметки на пикетах точек изменения горизонтальных смещений (изменение геометрии дороги);

Если установлен флаг Подземка, программа вычислит пикеты и отметки точек пересечения выбранного профиля с элементами поверхности, описывающей различные подземные и надземные коммуникации.

Создание черного профиля из файла

Черный профиль может быть загружен из текстового файла, в котором в каждой строке, через пробел, записаны пара чисел: расстояние от начала трассы и отметка точки.

Создание черного профиля по поперечникам

Этот режим предусмотрен для случаев, когда производилось корректирование черных поперечников, а модель рельефа не изменялась.

Чтобы создать черный профиль, укажите в каких точках вы хотите рассечь поверхность (поставьте галочки, как было указано в примере выше, нажмите ОК).

Как только вы создали черный профиль, он появляется в окне Профиль в виде двойной зеленой линии. Одновременно с черным профилем создается проектный профиль. Изначально он состоит из одной прямой линии, соединяющей точки начала и конца черного профиля:



Для создания списка поперечников:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Создать список поперечников:



Откроется диалоговое окно.

2. Пометьте галочками соответствующие опции как показано ниже:



Точки на черных профилях по оси - включает в список поперечников пикеты точек черного продольного профиля по оси дороги;

Точки на черных профилях по смещениям - включает в список поперечников пикеты точек черных продольных профилей по всем смещениям в данном подобъекте;

Точки перехода из насыпи в выемку - включает в список поперечников пикеты точек перехода из насыпи в выемку профиля по оси дороги;

Точки изменения параметров верха земполотна - включает в список поперечников пикеты точек изменения параметров верха земляного полотна.

Заполнить таблицу черных поперечников - заносит параметры поперечников в таблицу черных поперечников в структуре проекта

3. Нажмите ОК.

В окне Поперечник появятся поперечники, чтобы их просмотреть

нажмите на панели инструментов кнопку «Показывать фактические данные».

Поперечники можно просмотреть и проанализировать, если что-то неправильно можно подправить модель, либо поперечник:



Получение выходной документации

Теперь, когда все готово, можно создавать выходную документацию. Вначале, создадим чертеж поверхности.

Чертеж формируется по математической модели поверхности (в координатах, в которых проводилась геодезическая съемка). На чертеже поверхности могут быть показаны точки, номера точек, отметки, горизонтали и структурные линии.

Для того, чтобы создать чертеж поверхности выполните следующие действия:

| | ~ | |
|--|---|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

1. Выберите элемент меню: Проект - Создать чертеж – Поверхность:



Откроется диалоговое окно:

| 🔽 Гориз | онтали |
|----------------|---|
| 🔽 Структ | гурные линии |
| | |
| | 2.5 |
| [n | ю компасу |
| эй, м | 0.25 |
| алей, м | 0.5 |
| изонталей | 0 |
| Files\Topomati | c\upgrade_robur5 |
| | Г Гориз Структ Г Структ алей, м изонталей Files\Topomati |

2. На панели **Рисовать** пометьте те элементы, которые должны быть вынесены на чертеж; Размер шрифта задается в единицах чертежа.

Шаг горизонталей задается для основных горизонталей и утолщенных. Основные и утолщенные горизонтали будут помещены на разные слои чертежа.

Отметки можно подписать тремя способами:

- 1. с юга на север;
- 2. по компасу;
- 3. перпендикулярно под объектом.

Если пометить элемент Просмотреть чертеж, то по окончанию генерации чертежа он будет загружен в для просмотра.

3.Установите все параметры как указано выше и выберите кнопку ОК; Программа создаст чертеж поверхности:



1. Чтобы вывести чертеж продольного профиля выберите элемент меню: Проект - Создать чертеж - Профиль городской:



Откроется диалоговое окно:

| Создать чертеж профиля | x |
|------------------------------|---------------------------|
| Горизонтальный масштаб 1: | 1000 |
| Вертикальный масштаб 1: | 100 |
| Масштаб геологии 1: | 50 |
| Высота текста, мм | 2.5 |
| Профиль по оси Ось | • |
| Г Левый лоток [| Правый лоток |
| 1-й левый | 1-й правый |
| 🗖 Справа налево Отступ д | иля геологии, мм 40 |
| Имя файла C:\Program Files\T | opomatic\upgrade_robur56_ |
| 🔽 Просмотреть чертеж | ОК Отмена |

Поля ввода Горизонтальный масштаб, Вертикальный масштаб и Масштаб геологии задают соответствующие значения масштабов;

Высота текста задается в миллиметрах;

Профиль по оси задает тот профиль, который считается осью пути. При необходимости вычерчивания левого и правого лотка устанавливаются соответствующие флажки и задаются номера профилей;

Если установить флажок **Справа налево**, то чертеж будет создан с обратным пикетажем, т.е. пикет начала пути будет справа, а конец пути - слева;

Отступ для Геологии задает расстояние между самой нижней частью профиля и шапкой чертежа;

Имя файла по умолчанию автоматически формируется в виде *имяПрофилъМх* Где имя - имя текущего подобъекта.

2. Установите требуемые параметры и выберите кнопку ОК.

В результате программа создаст чертеж продольного профиля:



Создайте чертежи поперечников.

Robur-Road создает чертежи поперечников двух видов:

- поперечники городские;
- поперечники по шаблону.

Чертеж городских поперечников имеет упрощенную шапку и его можно применить в данном случае.

Для того, чтобы создать чертеж поперечников необходимо выполнить следующие действия:

1. При помощи кнопки в окне Поперечник пометьте

поперечники, которые вы хотите начертить.

Выделить группу поперечников можно двумя способами:

0+0.0-9+26.2

1 способ - написать строкой от пикета ... до пикета...., нажать Enter;

2 способ - нажать клавишу Home, нажать клавишу Shift не опуская нажать клавишу End.

44

2. Выберите элемент меню: Проект - Создать чертеж – Поперечники:



Откроется диалоговое окно:

| оздать чертеж поперечников | | × |
|------------------------------------|--------------------|----------------|
| Горизонтальный масштаб 1: | | |
| Вертикальный масштаб 1: 20 | | |
| Отступ для конструкции дорожной од | ежды, мм | 20 |
| Высота текста, мм 2.5 | | |
| Количество листов в строке | 🗄 🗖 Один попе | речник на лист |
| Имя файла C:\Program Files\Topo | matic/upgrade_robu | #56_net\Заняти |
| 🔽 Просмотреть чертеж | OK. | Отмена |

3. Задайте горизонтальный и вертикальный масштабы.

Отступ конструкции дорожной одежды задает расстояние от верха покрытия до шапки чертежа; Высота текста задает размер шрифта в мм;

Если установлен флажок Один поперечник на лист, то на лист будет наноситься только один поперечник, если же этот флажок не установлен, то программа будет формировать поперечники до тех пор, пока они умещаются на листе.

По умолчанию чертежи поперечников формируются на формате файла АЗ.

Имя файла по умолчанию автоматически формируется в виде *Имя_nonepeчники.dxf*. Где имя - имя текущего подобъекта.

4. Установите все необходимые параметры как указано выше и выберите кнопку ОК:



Мы получили чертеж поперечников.

Итоги работы: Мы получили три чертежа: поверхность в горизонталях, продольный профиль по оси и чертеж поперечников.

Практическое занятие №4 «Построение плана автомобильной дороги»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью проектирования оси трассы в соответствии с требованиями нормативных документов, а также переходных кривых и виражей, с особенностями формирования чертежа плана трассы.

Последовательность выполнения работы:

Создайте и сохраните новый проект.

1. Выберите элемент меню: Проект - Импортировать – Поверхность:



- 2. Откройте папку, где хранится файл **Dtm5726.sfc** (тип файла Поверхность в формате **Ro-bur**.);
 - 3. Щелкните два раза по файлу Dtm5726.sfc;

| Импортировать | поверхность | | | | | | ? × |
|----------------------------|--------------------|------------|---------------|----|--------|-------|-----------------|
| Папка: | 🗁 Занятие_З | | | ٠ | \$ E C | * 📰 - | |
| Недавние документы С | ■DTM_5726.SF | | | | | | |
| Мои документы | | | | | | | |
| Мой компьютер | | | | | | | |
| Сетевое окружение | <u>И</u> мя файла: | DTM_5726.S | iFC | | 3 | | <u>О</u> ткрыть |
| | Тиц файлов: | Поверхност | ь в формате G | ip | | | Отмена |

В окне План вы увидите реальную поверхность, на которой показаны горизонтали и съемочные точки.

Для проектирования возьмем небольшой участок трассы (около 2 км).

Ось трассы может быть определена как из примитивов чертежа, так и прямым указанием вершин углов поворота.

Для того, чтобы определить ось непосредственным указанием вершин углов:

1. Выберите элемент меню: План - Наметить/продлить ось:



- 2. Последовательно укажите курсором положение вершин углов поворота трассы;
- 3. Для окончания ввода, нажмите правую кнопку мыши. Программа нарисует новую ось и автоматически разобьет пикетаж:



Robur имеет набор средств, для редактирования положения проектной оси в плане. Вы можете перетаскивать вершины углов перелома вместе с вписанными кривыми при помощи мыши, удалять и вставлять вершины, а также привязывать их к точкам поверхности. Для того, чтобы привязать вершину угла к съемочной точке:

1. Щелкните правой кнопкой по вершине;

2. Выберите из появившегося контекстного меню **Привязать** и щелкните по той точке, к которой вы хотите привязать вершину:



- Можно точно назначить координаты точки, для этого:
- 1. Щелкните правой кнопкой мыши по точке и выберите из появившегося контекстного меню

Свойства

| Удалить |
|------------------------------|
| Привязать |
| Переместить вдоль тангенса |
| Режим перемещения вершин 🕨 |
| Информация о вершине угла |
| Закругление по бисектриссе |
| Биклотоида по тангенсам Бик- |
| лотоида по длинам кривых |

Данная команда позволяет изменить координаты вершины, радиус и длины переходных кривых. При выборе этого элемента открывается диалоговое окно со свойствами вершины:

| × |
|-------------|
| B91 |
| 6258702,084 |
| 1254359,788 |
| 0.000 |
| 0,000 |
| 0,000 |
| |
| |

Примечание:

Изменять свойства вершины можно только в определенных пределах, так чтобы не нарушить условия сопряжения элементов трассы. В случае, когда задаются некорректные свойства вершины, программа выдает сообщение.

Можно вставить новую вершину, щелкните для этого дважды по красной линии. Появиться вершина угла. Эту вершину можно перемещать на другое место.

Удалите вершину щелкнув правой кнопкой и выбрав из контекстного меню Удалить:

Удалить Привязать Переместить вдоль тангенса...

Режим перемещения вершин 🕨

Информация о вершине угла...

■Закругление по бисектриссе... Биклотоида по тангенсам... Биклотоида по длинам кривым...

Свойства...

Теперь можно вписывать горизонтальные кривые, для этого:

1. Посмотрите значение угла поворота трассы, щелкнув по вершине правой кнопкой и выбрав из контекстного меню Информация о вершине угла.

Удалить

Привязать

Переместить вдоль тангенса...

Режим перемещения вершин ►

Информация о вершине угла...

Закругление по бисектриссе... Биклотоида по тангенсам...

Биклотоида по длинам кривых...

Свойства.,

Появится диалоговое окно с информацией о вершине:

| Deputitus PU1 | DK 14-225 | Uroa 10°49.9 |
|---------------|-------------|---------------|
| сршина вэт | TIX 14+22,0 | 310/1 10 40,3 |
| Параметры зак | ругления | |
| R 0,000 | L1 0,000 | L2 0,000 |
| Элементы закр | угления | |
| K 0,000 | T1 0,000 | T2 0,000 |
| Б 0,000 | Д 0,000 | |
| Границы кривь | x | |
| НПК 14+22,5 | і нкк | 14+22,5 |
| KKK 14+22,5 | і КПК | 14+22,5 |
| | | |

 Назначьте радиус кривой в зависимости от местности и угла поворота в соответствии с требованиями СП34.13330.2012;

| 39 | B91 |
|-----------------------------------|-------------|
| Северная координата X, м | 6258702,084 |
| Восточная координата Y, м | 1254359,788 |
| Радиус круговой кривой, м | 1000 |
| Длина первой переходной кривой, м | 50 |
| Длина второй переходной кривой, м | 50 |

4. Нажмите ОК.

У вас должна вписаться кривая. Двумя черточками показан конец и начало переходной кривой, одной черточкой показан конец и начало круговой кривой.





Теперь, получите ведомость элементов плана. Для этого выберите элемент меню: **Проект** - Создать ведомость - Элементы плана:



При наличии программы **Excel** в ее окне будут показаны все данные ведомости элементов плана:

| 4 | licrosoft | Excel - ShPlar | ่า1 | - U2 - V | | 1022 0 | 2 | | | - | |
|--------|-----------|----------------|-----------|----------|-----------------|--------|---------|-------|-----------|-------------|-----|
| ¥., | 生酮 | Правка Вид | Вставка | ¢op⊵ar | Серенс Даннь | е Дкно | Справка | Введи | re Bonpoc | 7 H | 8 |
| 2 | 10- | Σ • 🔟 🗒 | Arial Cyr | | • 10 • Ж | КЦ 🗐 | = = 5 | 日 四 % | 建山 | 3 · A | • |
| 1919-2 | ХS | + | f. | | | | 10 | | | | |
| | A | В | С | D | E | F | G | H | | J | |
| 1 | Проект: | занятие З | | | | | 1 | | | | |
| 2 | N | Bepu | шина | () | Угол | 3 | 55 | Эл | ементы кр | уговой и пе | spe |
| З | | П× | KM | Лево | Право | R | L1 | 12 | T1 | T2 | |
| 4 | HT | 0+0,0 | 0 | 0.00.0 | | | ~ | | 1 | | |
| 5 | | | | | | | | | | | _ |
| 6 | BY1 | 14+22,1 | 1 | | 10°58'31,3" | 1000,0 | 50,0 | 50,0 | 121,1 | 121,1 | - 1 |
| 7 | | | | 0.000 04 | | | | | | | |
| 8 0 | KI | 23+381,7 | 2 | 0.000 | | | - | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | - |
| 11 | - | - | | | | | - | - | | | |
| 1 | | - | | | | | | - | | | |
| 17 | | - | | | | | | - | | | |
| 4 | | | | | | | | | | - | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | _ | _ | | | |
| 12 | | | | | | | _ | _ | | | - |
| 13 | | - | | | | | - | - | | | |
| 4 | | _ | | | | | - | - | | | - |
| | P H\J | HETI / THETE / | (Листз/ | 1 | | 1 | + | | | | ыſ |
| | 5782 | | | | | | | | 1.0.00 | | |

Далее сформируем чертёж плана. Для этого выберите пункт меню «Проект – Создать чертёж – План».

В появившейся форме выберите те элементы, которые необходимо отразить на чертеже плана. Следует помнить, что при отрисовка откосов может занимать значительное время.

Практическое занятие №5 «Построение продольного профиля»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования продольного профиля трассы в соответствии с требованиями нормативных документов **Последовательность выполнения работы:**

Данная работа выполняется с использованием результатов предыдущей работы №4. У вас есть ось трассы и поверхность (цифровая модель рельефа). Теперь можно рассечь поверхность вдоль оси и получить черный продольный профиль. Для этого: 1. Выберите элемент меню: **Профиль - Создать черный профиль:**



Появится диалоговое окно, значение настроек которого описывалось в предыдущих упражнениях.

2.Поставьте галочки как показано ниже:

| Создать черный профиль |
|---|
| Профиль По оси 💌 |
| По ЦМР Из файла По поперечникам |
| Поверхность ед 🔹 |
| Включить в список черных отметок |
| 🔽 Целые пикеты |
| Г Пересечения оси с ребрами поверхности |
| Г Точки с шагом, м 10 |
| 🗖 Пикеты вершин углов поворота трассы |
| Пикеты вершин углов перелома линии смещения |
| 🗖 Подземка |
| 🗖 Фильтровать ребра |
| ОК. Отмена |

В окне **Профиль** появятся профили, где зеленая линия - черная земля, красная линия -проектный профиль, соединяющий начало и конец черного профиля:



Продольный профиль проектируется по двум принципам: секущей или огибающей. Если местность пересеченная, то используется принцип по секущей, если местность плоская, то используется принцип по огибающей.

В нашем случае профиль будет проектироваться по руководящей отметке, из условий снегонезаносимости. Следует заметить, что в городских условиях сложившейся застройки, а также в стеснённых условиях профиль проектируется преимущественно в нулевых отметках.

Запроектируйте профиль по огибающей, для этого:

1.Выберите элемент меню: Профиль - Проектировать по руководящей отметке:



Откроется диалоговое окно:

| Проектировать участоя | < | × | | | | | | | |
|--|------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| Участок, ПК | 0+0.0-225+80.1 | Выбрать | | | | | | | |
| Шаг проектирования, м | | 100.0 | | | | | | | |
| Руководящая отметка, м | | 1.0 | | | | | | | |
| Vчесть максимальный продольный уклон, ‰ 50.0 | | | | | | | | | |
| 🔽 Вписать радиусы | | | | | | | | | |
| Вписываемые радиусы | | | | | | | | | |
| Максимальные значе | ния | | | | | | | | |
| С Нормативные значен | ия | | | | | | | | |
| Нормативные ограниче | ния | | | | | | | | |
| Нормативный радиус выпуклой кривой, м 8000.0 | | | | | | | | | |
| Нормативный радиус вогнутой кривой, м 8000.0 | | | | | | | | | |
| Не вписывать кривые і | при разнице уклонов, % | 2.0 | | | | | | | |
| | - | | | | | | | | |
| | ОК | Отмена | | | | | | | |

Участок - задает участок проектирования. Участок можно задать непосредственно в поле ввода или указать графически при помощи кнопки Выбрать.

Шаг проектирования - определяет минимальное значение между вершинами продольного профиля. Фактическое значение будет зависеть от рельефа местности. Положение вершин вычисляется при помощи метода наименьших квадратов. Чем меньше шаг проектирования, тем чаще будет ломаться продольный профиль, меньше будут объемы. Чем больше шаг проектирования, тем реже вершины, больше объемы, но ехать по такой дороге будет удобней.

Учесть максимальный продольный уклон. Установка этого флага накладывает ограничения на величину продольного уклона значением, введенным в поле. **Вписать радиусы**. Установка этого флага приводит к автоматическому вписыванию вертикальных кривых одного из двух возможных типов:

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

• Опция **Нормативные значения** - будут вписываться кривые не менее нормативных радиусов, указанных в соответствующих полях панели **Нормативные ограничения**. Также в этом случае необходимо задать допустимое значение разницы уклонов, до которого будет разрешено автоматически вписывать кривые. Если разница уклонов будет меньше

указанной, то кривая вписываться не будет, а на профиле останется перелом. 3. Заполните все поля данного диалогового окна и нажмите ОК.

Программа автоматически спроектирует продольный профиль. Его нужно просмотреть и исправить то, что вас не устраивает:



Robur имеет полный набор средств, для редактирования красного продольного профиля.

Вы можете перетаскивать вершины углов перелома вместе с вписанными кривыми при помощи мыши, удалять и вставлять вершины.

При проектировании профиля следует назначать минимальные и максимальные радиусы выпуклых и вогнутых кривых в соответствии с требованиями СП34.13330.2012, учитывая категорию проектируемой дороги.

Практическое занятие №6 «Построение поперечных профилей»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования поперечного профиля трассы городских и загородных дорог в соответствии с требованиями нормативных документов

Последовательность выполнения работы:

Данная работа выполняется на основании данных, полученных в предыдущей работе №5. Проектирование поперечных профилей, как правило, производится в следующей последовательности.

- Создается список поперечных профилей;
- Создается верх земляного полотна;
- Назначаются откосы;

- 54
- Назначаются кюветы.

Для того чтобы создать список поперечников:

1. Выберите элемент меню Поперечник - Создать список поперечников:

| 民 Топоматик Robur - Автомобильные дороги - Занятие 3 - [Профиль] | _ 🗆 × |
|--|--------|
| 🖂 Проект Вид. Съемка План Поверхность Ситуация Проекиъ Поперечник Задачи Сервис Окно ? | - 8 × |
| Показать окно | |
| Ось · 코 · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| Ца, Удалить поперечник | 3 |
| 🛁 Создать список поперечников | 3 |
| Вставить поперечники по профилю | 200 3 |
| Создать верх земполотна | Ē |
| Просмотр верка земполотна F12 | 100 |
| на стана версии Robur 6 • | 190 |
| Типовые поперечении. | E |
| Визуально редактировать левый откос | - 100 |
| А Левый откос | |
| Правый откос. | PL 3 |
| 🔀 Визуально редактировать правый откос | 170 |
| 🔀 Применить правило | 10 3 |
| 🕎 Проектировать аналогичный | 3 |
| 🚽 Левый корет | 160 |
| 😡 Правый кювет | 100 |
| 😨 Создать профили изоветов | 3 |
| Поправки | 150 |
| Поверхности и объемы | 3 |
| Редактировать черный поперечник | |
| ина 37.4 рисс. d2002 / с. на у № Удалить точку на черном поперечнике [р2006 // | - A- |
| ечезо 48.6 Кетову Альбос Кеебузи Редактировать красный поперечник | R=1835 |
| 👻 Редактировать интерполированный профиль | |
| 🍏 Назначить код точки на черном поперечнике | |
| 🐴 Коды точек | |
| нкоэ нкли нкла пкла пкла пкла п Измерить контур | KBU . |
| | |

Откроется диалоговое окно, значение настроек которого описывалось в предыдущих упражнениях:

| Создание списка поперечников | X | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Участок: 0+0.000-0+0.000 | | | | | | | | |
| 📝 Применить на всю трассу | | | | | | | | |
| Включить в список поперечников | | | | | | | | |
| 📝 Точки на черном профиле по оси | | | | | | | | |
| Точки на черных профилях по смещениям | | | | | | | | |
| 📝 Точки перехода из насыпи в выемк | 📝 Точки перехода из насыпи в выемку | | | | | | | |
| 🔲 Точки изменения параметров верха | а земполотна | | | | | | | |
| 🔲 Точки с шагом, м | 10.000 | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 🕢 Очищать участок перед добавлением поперечников | | | | | | | | |
| ОК | Отмена | | | | | | | |

2. Пометьте все необходимые опции как показано выше и нажмите ОК. В окне Поперечник появятся черные поперечники.

Robur позволяет последовательно просматривать поперечные профили. Для перемещения по списку поперечников, то есть выбора текущего поперечника, вы можете пользоваться следующими способами.

- 1. При помощи клавиш:
- Page Up следующий поперечник;
- Page Down предыдущий поперечник;
- Home последний поперечник;
- End первый поперечник.
- 2. При помощи кнопок на панели инструментов в окне Поперечник.



3. Печатайте в селекторе поперечников требуемый пикет. Если поперечника на указанном пикете нет в списке, то текущим становится ближайший по ходу возрастания пикетажа к указанному.

Если нужно добавить поперечники:

Щелкните в окне Поперечник по пиктограмме 🤷 . Откроется диалоговое окно; Введите пикет, на котором вы хотите добавить нажмите ОК:

| Зставить попер | ечник 🗵 |
|----------------|---------|
| Пикет 0+10 | |
| Οκ | |

Теперь необходимо задать проектный поперечный профиль.

5.1. Создание верха земляного полотна

Каждый поперечный профиль в Robur состоит их трех элементов:

- Черная земля;

- Верх земляного полотна;

- Откосы и кюветы:



Следовательно, в начале мы задаем верх земляного полотна, а затем последовательно пристраиваем к нему откосы с кюветами.

Robur позволяет автоматизировать создание таблицы верха земляного полотна, при проектировании скоростных многополосных автомобильных дорог без разделительной или с разделительной полосой.

Чтобы заполнить таблицы:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Создать верх земляного полотна:



Откроется диалоговое окно мастера создания верха земполотна Типы верха земполотна:

| Мастер верка земполотна | - Типы | | | | 2 |
|--|--------------|------------------------------|---|--------------------------------------|--------------|
| 🛛 + - 🗠 🖻 🖻 🔮 | 2 | | | | |
| Паранетры земполотна Типы У <u>Типы зекполотна</u> Шкрины | Типые | Шаг 1 - шаблон ерха зе | Тилы верха земполотна. Вам н и тип верха земполотна. мполотна | вобходино указать по крайней нере о, | анн |
| о Основные полосы | Уча Пихет | асток Плюс | Тип | Метод расчета | Шаблон |
| Обочены Разд. полоса Уклоны Основные полосы Обочены Разд. полоса Конструкция Основные паранетры Доп. паранетры виражей | 0 | 0.000 | Без разделительной полосы | По таблицан ширин и уклонов | |
| о парачетры виражен Автозаполнение | _ | | | Hesedani Aaree | отово Отмена |

- 2. На первом шаге мастера заполните таблицу с типами верха земполотна:
- В поле Участок задайте пикет плюс начала участка с выбранным типом земполотна;
 - В поле Тип земполотна задайте без разделительной полосы;
 - В поле Метод расчета задайте по таблицам ширин и уклонов. При выборе этих параметров будет задан тип шаблона по умолчанию. Нажмите кнопку Далее.

Откроется следующая страница мастера - Ширины верха земполотна, Основные полосы:

| Мастер верха земполотна - | Ширя | аны | | | | | | | | 2 |
|--|----------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|--|---|---------------------|-----------|--------|
| 🛛 + - 🕫 🛍 🏼 | | | | | | | | | | |
| Параметры земполотна Типы Ф. Типы земполотна | G | Шаг 3 полос Вы мо | 2 - Шир с проез эжете 1 | ины верх жей частн гакже вве | а земполотна. Ва и, обочины, и раз сти дополнитель | м необходи делительни ные полось | ио указать ширину с ой полосы (в случае и на проезжей части | сновных ее налич | ия). | |
| Ширины | OCH | овные по | посы | Дополни | тельные полосы | Обочина | Разделительная по | олоса | | |
| 😵 <u>Основные полосы</u> | Уч Пк | асток Плюс | Ле стор | вая она, м | Правая сторона, м | | | | | |
| о Обочины | 0 | 0.000 | | 3.750 | 3.750 | | | | | |
| Разд. полоса Уклоны | E | | | | | | | | | |
| о Основные полосы | | | | | | | | | | |
| Обочины Раза, полоса | | | | | | | | | | |
| Конструкция | | | | | | | | | | |
| Основные параметры Доп. параметры | | | | | | | | | | |
| Виражи | _ | | | - | | | | | | - |
| Параметры виражей | По | существ | ующей | ia. | | | Кол-во от | гобража | тых полос | 2 • |
| Автозаполнение | | | | | | Hasa, | д Далее | Го | тово | Отиена |

3. На втором шаге мастера мы зададим ширины полос и обочин. Задайте пикет плюс начала участка и ширины левой и правой основной полосы, которые будут действовать в пределах этого участка. Примем их равными 3,75 м. Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера Ширины верха земполотна, Дополнительные полосы. Посчитаем, что у нас нет дополнительных полос и нажмем кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера: Ширины верха земполотна, Обочина:

| Типы | G | Шаг 2 полос Вы мог | Ширины вер проезжей част жете также ве | ха земполотна. ги, обочины, и зести дополнит | Вам необходии разделительно ельные полосы | но указать шири ий полосы (в случ и на проезжей ча | ну основных кае ее наличия сти. |). | |
|---|---------|--------------------------|--|--|---|--|---------------------------------------|---------------|--|
| о типы земполотна Ширины | Осни | овные по | лосы Дополн | ительные поло | обочина | чина Разделительная полоса | | | |
| о Основные полосы | Участок | | | евая сторона, і | м | Правая сторона, м | | м | |
| о Доп. полосы | | | Полная | B TOM | числе | Полная | 8 TOM | числе | |
| 😻 Обочины | Пк | Плюс | ширина | Засев трав | Краев, полоса | ширина | Засев трав | Краев, полоса | |
| о Разд. полоса | 0 | 0.000 | 3.750 | 0.750 | 0.750 | 3.750 | 0.750 | 0.750 | |
| Уклоны | | | | | | | | | |
| о Основные полосы | | | | | | | | | |
| о обочины | | | | | | | | | |
| о Разд. полоса | | | | | | | | | |
| and the second se | | | | | | | | | |
| Конструкция | | | | | | | | | |
| Конструкция Основные параметры | | | | | | | | | |
| Конструкция о Основные параметры о Доп. параметры | | | | | | | | | |
| Конструкция Основные параметры Доп. параметры Виражи | L | | | | | | | | |

4. Зададим пикет плюс начала участка и полную ширину обочины левой и правой стороны равной 3, 75 м. Эта обочина включает в себя 3 зоны: краевую полосу, засев трав и укрепленную полосу. Необходимо также указать ширину краевой полосы (примем её равной 0,75 м) и засева трав (примем ее равной 0,75 м). Те же значения введем для правой стороны дороги. Нажмите кнопку Далее. Откроется страница мастера Ширины верха земполотна, Разделительная полоса. Поскольку у нас трасса без разделительной полосы, пропускаем эту страницу и нажимаем кнопку Далее.

Откроется страница с третьим шагом мастера Уклоны верха земполотна, Основные полосы:

| Мастер верха земполотна | - Укла | оны | | | | | | | × |
|--|-----------|---------------|---------------------|------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------|
| 🛛 + - 🕫 🖻 🖷 | | | | | | | | | |
| Параметры земполотна Типы о Типы земполотна | G |) War nond | 3 - Укл ос проез | оны верха жей части | а земполотна. Вам 1, обочины, и раз, | необходимо ука делительной пол | зать уклоны ос юсы (в случае е | новных зе наличия). | |
| Ширины | OCH | овные п | юлосы | Обочина | Разделительна | ія полоса | | | |
| Основные полосы Доп. полосы | Уч Пк | асток Плюс | Ле сторо | вая на, ‰ | Правая сторона, ‰ | | | | |
| о обочины | • | 0.000 | | 20.000 | 20.000 | | | | |
| Ф. Разд. полоса Уклоны | | | | | | | | | |
| 📽 Основные полосы | | | | | | | | | |
| Обочины Разд. полоса | | | | | | | | | |
| Конструкция | | | | | | | | | |
| Основные параметры Основные параметры | | | | | | | | | |
| Виражи | <u>L.</u> | | | | | | | | |
| Паранетры виражей | | | | | | | Кол-во от | ображаеных пол | oc: 2 👻 |
| Автозаполнение | | | | | | Назад | Далее | Готово | Отмена |

5. На третьем шаге мастера зададим уклоны основной полосы и обочины. Задайте пикет плюс начала участка и величины уклона левой и правой стороны (примем их равными 20 %0) основной полосы. Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера Уклоны верха земполотна, Обочина:

| Мастер верха земполотна | - Уклоны | | | | | | × |
|---|------------------------------|----------------------------------|--|---|-------------------------------------|-----------------------|--------|
| 2 + - ~ h & (| | | | | | | |
| Параметры земполотна Типы © Типы земполотна | | г 3 - Уклоны е пос проезжей ч | ерха земполотн касти, обочины, чина Разделит | а. Вам необходимо ук и разделительной по гальная полоса) | азать уклоны ос лосы (в случае е | новных е наличия). | |
| Основные полосы Основные полосы Обочены Разд. полоса Уклоны Основные полосы <u>Основные полосы Основные полоса Конструкция Основные параметры Виражи Параметры виражей </u> | Участок Пк Плюс 0 0.00 | Левая сторона, %. 0 40.00 | Правая сторона, % 0 40.000 | | | | |
| Автозаполнение | | | | Назад | Далее | Готово | Отмена |

6. Задайте пикет плюс начала участка и величины уклона левой и

правой стороны (примем их равными 40 ‰) обочины. Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера Уклоны

верха земполотна, Разделительная полоса. Поскольку у нас трасса без разделительной полосы, пропускаем эту страницу и нажимаем кнопку Далее.



- 7. На четвертом шаге мастера зададим параметры конструкции верха земполотна. Задайте Пикет плюс участка, затем задайте толщины слоев дорожной одежды:
 - Покрытие 0,12м;
 - Основной 0,5м;
 - Подстилающий 0,8м.

Задайте уклоны подстилающего слоя слева и справа, принимаем равным 30 % о. Задайте уширение основания - 0,3м.

Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера Конструкция, Дополнительные параметры. В ней необходимо задать значения всех параметров, которые используются в шаблоне, назначенном пользователем. Но поскольку мы используем шаблон по умолчанию, заполнять таблицу ненужно, и мы нажимаем кнопку Далее. Откроется страница с пятым шагом мастера Параметры виражей:



8. На пятом шаге мастера заполним параметры виражей.

Проектирование виражей производится при помощи механизма, позволяющего выполнить отгон виража по произвольной схеме, задавая ширины полос и поперечные уклоны в характерных сечениях. В промежутках между характерными сечениями эти величины интерполируются.

В **Robur** реализованы шесть наиболее часто встречающихся типовых схем отгона виражей для дорог без разделительной полосы и для дорог с разделительной полосой (одиночное закругление, два поворота в одном направлении и два поворота в разных направлениях):

Чтобы отогнать вираж, программа сама определит, где находятся переходные кривые, сделает на них отгон виража и уширение (за счет внутренней части земляного полотна). Для этого нажмите кнопку **Автовираж.** Откроется диалоговое окно с параметрами виража:

| Автовираж | × |
|-------------------------------|-------------------------|
| Длина автопоезда, м | 15 🔹 |
| Минимальная ширина обочины, м | 2 . |
| Максимальный уклон виража | для II-V категорий 💽 |
| Величина уклона, %» | 40.0 |
| Начальный радиус отгона вираж | a: 0.0 💌 |
| 🔽 Учитывать короткие прямые | вставки |
| Для многополосных дорог | |
| Отгон полос, м | 10.0 |
| Для дорог без разделительной | полосы |
| 🔽 Вращать низ подстилающег | о слоя |
| Для дорог с разделительной по | лосой |
| 🗌 Уширить разделительную п | олосу |
| Вращение относительно | внутренней кромки 🔹 |
| Сохранять при отгоне виража | уклоны разделительной 💽 |
| | |
| | ОК Отмена |

Задайте следующие значения: Максимальный уклон виража - для II-IV категорий (для выбранной категории принимается 40 %0), Длина автопоезда - 15 м, Минимальная ширина обочины -2м, Начальный радиус отгона виража - 0.

Выберите опцию Вращать низ подстилающего слоя.

Возможно два варианта:

• Если галочка установлена, то вращается только верх земляного полотна, низ подстилающего слоя остается до определенного момента неподвижным, затем осуществляется резкий переход и дальнейшее вращение происходит одновременно.

• Если галочка не установлена, то низ подстилающего слоя на всем протяжении остается неподвижным.

Выберите опцию Учитывать короткие прямые вставки.

Как указывалось выше, имеется несколько типовых схем отгона виража.

Переход от двускатного поперечного профиля к односкатному, на дорогах 2-4 категорий, производится постепенным вращением

внешней полосы земляного полотна, вокруг оси проезжей части, до получения односкатного поперечного профиля, с уклоном равным уклону проезжей части при двухскатном профиле; затем, вращением вокруг оси всей проезжей части, до необходимой величины поперечного уклона на вираже:



На дорогах 1-5 категорий отгон виража на смежных кривых осуществляется по следующим схемам:

• Если две смежные кривые в плане обращены в одну сторону и прямая вставка между ними 100 м. и менее или отсутствует, то односкатный поперечный профиль следует принимать непрерывным, на протяжении двух кривых и прямой вставки.

• Если две смежные кривые в плане обращены в разные стороны и прямая вставка между ними 60 м. и менее или отсутствует, то отгон виража осуществляется от середины прямой вставки или на стыке двух клотоид, где поперечный уклон проезжей части и обочины принимается равным нулю. Отгон уширения осуществляется от начала переходной кривой:



При наличии разделительной полосы, в зависимости от ее ширины, могут быть различные варианты вращения проезжих частей (разные оси вращения).

Введите все необходимые данные и нажмите Готово.

Программа автоматически спроектирует верх земполотна и вираж, а все проектные данные будут сведены в таблицу на вкладке **Виражи**, при необходимости их можно под-корректировать.

В окне Поперечник должен появиться поперечник, у которого для большей наглядности стоит подправить масштаб, так как он сильно искажен.

1. Выберите элемент меню: Сервис – Настройка:



| Эткроется диалогово | ре окно На | стройка ј | рабочей с | реды: |
|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|
|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|

| Настройка рабочей среды | X |
|---|--|
| Папки Вид Цвет Создание проен | стов Прочее |
| Профиль Размер шрифта 10 • Вертикальный масштаб 10 • Фиксированный шрифт | Поперечник Размер шрифта 24 Вертикальный масштаб 3 1 5 10 |
| План | Боковое меню Структура проекта Панель условных знаков Панель геодезии |
| | ОК Отмена |

Поля Размер шрифта задают высоту текста в окне профиля и поперечника.

Вертикальный масштаб является отношением вертикального масштаба к горизонтальному. При выборе опции Фиксированный шрифт, шрифт не будет меняться при масштабировании. При выборе опции **Показывать отметки** программа постоянно будет вычислять отметки с цифровой модели под курсором при его перемещении.

2. Установите на вкладке Поперечник в поле Вертикальный масштаб значение 1 и нажмите ОК. Программа регенерирует все поперечные профили.



Для того, чтобы просмотреть вираж: 1

. Выберите элемент меню: Поперечник - Просмотр верха земляного полотна:



2. В появившемся окне, последовательно нажимайте Page Up и отслеживайте динамику изменения верха земляного полотна:



3. Закройте данное окно.

5.3. Проектирование откосов

После того как мы задали верх земляного полотна, нужно назначить откосы, для этого : 1. Выберите элемент меню: Поперечник - Левый откос:



Появится следующие окно:



B Robur имеется три типа откосов:

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

Примечание:

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

На рисунках, представленных ниже, приведены схемы для всех типов, с указанием параметров:



Высота не ограничена

Условные обозначения

M1, M2, M3, M4 - коэффициенты заложения откосов насыпи и выемки; H1, H2, H3 - высоты ступеней;

А1, А2, А3 - длины полок;

N1, N2 - коэффициенты заложения откосов кювета;

Hk - глубина кювета;

В - ширина дна кювета;

W - ширина прикюветной полки;

G - уклон прикюветной полки.

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

Привязка откосов происходит в следующей последовательности:

• Определяются отметка и смещение бровки проектного земляного полотна;

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

В открывшемся диалоговом окне можно указать следующие параметры откоса:

Тип - тип откосов. В зависимости от выбранного типа в верхней части диалогового окна появляется схема параметров для насыпи, выемки или канавы.

Количество пересечений откоса с землей - задает количество пересечений проектного откоса с существующей землей. Этот параметр предусмотрен для использования в сложных случаях, например, при реконструкции.

Все остальные параметры (коэффициенты заложения откосов, высоты ступеней, длины полок, привязка кювета) отражены на схемах для откосов насыпи, выемки и канавы.

Обрезать подуровни по первому откосу. Если установлен этот флаг, то подуровни шаблона (верх и низ песка) будут обрезаны по первому сегменту откоса с коэффициентом заложения М1. Если флаг не установлен, то программа будет просматривать поочередно все сегменты до тех пор, пока не определит требуемые точки пересечения подуровней с откосами.

Этот флаг следует устанавливать только в случаях малой насыпи при реконструкции, когда точка пересечения откоса с землей находится выше линии низа подстилающего слоя.

Типовые - позволяет многократно использовать типовые параметры откосов. При выборе этой кнопки открывается диалоговое окно со схематическим изображением откосов, имеющихся в библиотеке.

2. Укажите на данном участке тип откоса - насыпь или выемка, коэффициент заложения М1 - 1:1,5. и нажмите ОК.

Программа нарисует откос на данном поперечнике.

Просмотрите типовые поперечники, которые имеются в библиотеке откосов, для этого:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Типовые поперечники;



Откроется таблица параметров:

| типа М1 M2 M3 M4 N1 N2 H1 H2 H 1 Малая насыль Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 3.000 0.000 0 2 Малая насыль Стандартная на 1.000 1.500 1.500 1.500 1.500 6.000 6.000 6 100 Малая выемка Стандартная на 1.000 1.500 1.500 1.500 0.000 0.000 0 101 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 200 Большая насыл Стандартная на 1.500 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 201 Большая насыл Стандартная на 1.500 1.750 2.000 2.500 0.000 0.000 6.000 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 | типа 1 2 100 101 | Малая насыпь Малая насыпь | Станоаптная на | M1 | 1.10 | | | | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Малая насыль Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 3.000 0.000 0 2 Малая насыль Стандартная на 1.000 1.500 1.500 1.500 1.500 6.000 6.000 6 100 Малая насыль Стандартная на 1.000 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 | 1 2 100 101 | Малая насыль Малая насыль | Стандартная на | | M2 | M3 | M4 | N1 | N2 | H1 | H2 | НЗ |
| Иалая насыль Стандартная на 1.000 1.500 1.750 2.000 1.500 1.500 6.000 6.000 6 100 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 6.000 0 101 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 200 Большая насыл Стандартная на 1.500 1.750 2.000 2.500 0.000 6.000 6 6 201 Большая насыл Стандартная на 1.750 2.000 2.500 0.000 0.000 6.000 6 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 | 2 100 101 | Малая насыль | or an exaptition that | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 0.000 | 1.500 | 1.500 | 3.000 | 0.000 | 0.00 |
| 100 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 0 101 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 0 101 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 200 Большая насып Стандартная на 1.500 1.750 2.000 2.500 0.000 6.000 6.000 6 201 Большая насып Стандартная на 1.750 2.000 2.500 3.000 0.000 6.000 6 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 3.00 6.000 6 300 Большая выемк Стандартная ка 1.500 0.000 1.500 1.500 3.00 6.000 6 300 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 | 100 101 | | Стандартная на | 1.000 | 1.500 | 1.750 | 2.000 | 1.500 | 1.500 | 6.000 | 6.000 | 6.00 |
| 101 Малая выемка Стандартная вы 1.500 1.500 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 200 Большая насыл Стандартная на 1.500 1.750 2.000 2.500 0.000 0.000 6.000 6 6 201 Большая насыл Стандартная на 1.750 2.000 2.500 0.000 0.000 6.000 6 6 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 6.000 6 6 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 6 6 300 Большая выемк Стандартная на 1.500 2.000 1.500 1.500 0.300 6.000 6 300 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 <td>101</td> <td>Малая выемка</td> <td>Стандартная вы</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>0.300</td> <td>6.000</td> <td>0.0</td> | 101 | Малая выемка | Стандартная вы | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 6.000 | 0.0 |
| 200 Большая насыл Стандартная на 1.500 1.750 2.000 2.500 0.000 6.000 6.000 6 201 Большая насыл Стандартная на 1.750 2.000 2.500 3.000 0.000 6.000 6.000 6 6 300 Большая выемк Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 6.000 6 6 301 Большая выемк Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.000 0.000 6.000 6 301 Большая выемк Стандартная вы 1.500 2.000 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 400 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 0. | | Малая выемка | Стандартная вы | 1.500 | 1.500 | 1.750 | 2.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 6.000 | 6.0 |
| 201 Большая насыл Стандартная на 1.750 2.000 2.500 3.000 0.000 6.000 6.000 6 300 Большая выемк Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 6 301 Большая выемк Стандартная вы 1.500 2.000 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 400 Канава Стандартная кы 1.500 0.000 0 | 200 | Большая насылі | Стандартная на | 1.500 | 1.750 | 2.000 | 2.500 | 0.000 | 0.000 | 6.000 | 6.000 | 6.0 |
| 300 Большая выемк Стандартная вы 1.500 1.500 1.500 1.500 0.300 6.000 6 301 Большая выемк Стандартная вы 1.500 2.000 1.750 2.000 1.500 0.300 6.000 6 400 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 | 201 | Большая насылі | Стандартная на | 1.750 | 2.000 | 2.500 | 3.000 | 0.000 | 0.000 | 6.000 | 6.000 | 6.0 |
| 301 Большая выемк Стандартная вы 1.500 2.000 1.500 1.500 0.300 4.000 6 400 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 | 300 | Большая выемк | Стандартная вы | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 6.000 | 6.0 |
| 400 Канава Стандартная ка 1.500 0.000 </td <td>301</td> <td>Большая выемк</td> <td>Стандартная вы</td> <td>1.500</td> <td>2.000</td> <td>1.750</td> <td>2.000</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> <td>0.300</td> <td>4.000</td> <td>6.0</td> | 301 | Большая выемк | Стандартная вы | 1.500 | 2.000 | 1.750 | 2.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 4.000 | 6.0 |
| 401 Канава Стандартная ка 1.750 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0 | 400 | Канава | Стандартная ка | 1.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 |
| | 401 | Канава | Стандартная ка | 1.750 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Как мы видим, библиотека откосов представляет собой таблицу, каждая строка которой описывает один набор типовых параметров (типовой откос). Каждый типовой набор должен иметь уникальный номер в диапазоне от 1 до 9999. Для удобства использования, типовые наборы разбиты на пять категорий:

- Малая насыпь;
- Большая насыпь;
- Малая выемка;
- Большая выемка;
- Канава.

Эти типовые откосы можно редактировать, а также добавлять в библиотеку откосов новые типы. Воспользоваться этими типовыми параметрами можно следующим образом:

- 1. Выберите элемент меню: Поперечник Левый откос;
- 2. В появившемся окне выберите кнопку Типовые.

Откроется диалоговое окно со схематическим изображением откосов имеющихся в библиотеке:

| Малая насыль | 2 | |
|--------------|---|--|
| | | |
| | | |
| | | |

2. Выберите нужный вам откос и нажмите ОК. Выбранный откос будет автоматически пристроен к верху земляного полотна.

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

Правило состоит из следующих элементов:

- Предельная высота малой насыпи;
- Предельная глубина малой выемки;
- Номер типа для малой насыпи;
- Номер типа для большой насыпи;
- Номер типа для малой выемки;
- Номер типа для большой выемки.

Формально описание правила можно представить в следующем виде. Если рабочая отметка положительна и меньше предельной высоты малой насыпи, то применить тип для малой насыпи, иначе применить тип для

большой насыпи. Если рабочая отметка отрицательна и меньше по модулю глубины малой выемки, то применить тип для малой выемки, иначе применить тип для большой выемки. В качестве рабочей отметки используется разность между отметкой бровки проектного земляного полотна и отметкой земли под соответствующей бровкой.

Чтобы применить правило:

69

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Применить правило:



Откроется диалоговое окно:

| Текущее правило | |
|---|---|
| Предельная высота малой насыпи, и Предельная глубина малой выемки, м Тип для малой насыпи Тип для большой насыпи Тип для малой выемки Тип для большой выемки | 1.000 1.000 0 0 0 0 |
| | Предельная высота малой насыпи, м Предельная глубина малой выемки, м Тип для малой насыпи Тип для большой насыпи Тип для малой выемки Тип для большой выемки |

Участок - задает участок, на котором будет применено правило. По умолчанию, при открытии окна, программа предлагает применить правило на текущем участке.

Учесть косогорность - опция позволяет определять высоту насыпи не как разность между отметкой бровки проектного земляного полотна и отметкой земли под соответствующей бровкой, а как разность между отметкой бровки проектного земполотна и отметкой подошвы насыпи.

Вся трасса - задает всю трассу в качестве участка для применения правила.

Текущее правило - определяет элементы текущего правила. Применение правил основано на использовании библиотеки. Поэтому, прежде чем использовать правило вам необходимо заполнить таблицу параметров типовых откосов.

Возможно, вы захотите сохранить однажды созданное правило для его повторного использования. Для этого правило может быть помещено в список правил, который хранится в файле инициализации проекта. Правила нумеруются последовательно *Правило1, Правило2, Правило3* и т.д., в порядке их занесения в список.

Для добавления текущего правила в список выберите кнопку Добавить. Программа автоматически присвоит правилу номер на единицу больший, чем самый большой номер правила в списке. Для выбора правила из списка просто щелкните по нему мышкой. В поля для текущего правила в правой части диалогового окна будут занесены значения, определенные выбранным правилом.

Вы можете быстро просмотреть содержимое правил последовательно выбирая их одно за другим из списка. При необходимости, правило может быть изменено и добавлено в список под другим номером.

Для того, чтобы удалить правило, выберите его из списка, а затем выберите кнопку Удалить.

Введите в поле Предельная высота малой насыпи -2 м; Предельная глубина малой выемки - 1 м. Теперь необходимо выбрать тип малой насыпи. Для этого введите в соответствующие поле номер типа, или щелкните на пиктограмме рядом с полем, появится окно библиотеки откосов, где можно выбрать необходимый тип откоса:



4. Аналогичную операцию проделайте для остальных типов насыпи и выемки;

5. Нажмите ОК.

Программа построит откосы на заданном участке, согласно выше

указанному правилу. Вы можете редактировать то, что запроектировала программа.

5.4. Проектирование кюветов

Проектирование кюветов, как правило, производят в такой последовательности:

1. Проектируют откосы в насыпи и выемке с произвольным значением глубины кювета;

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

- 3. Создают продольный профиль кювета;
- 4. Редактируют профиль кювета таким образом, чтобы обеспечить отвод воды;

5. Определяют глубину кюветов на поперечниках импортированием продольного профиля кювета.

Для назначения глубины кюветов:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Левый кювет:



Откроется диалоговое окно:

| Jчасток 0+0.0-68+98.6 | Всятрас | ca |
|--------------------------------|---------|----|
| лубина кювета | | |
| С Глубина от бровки, м | 0.80 | |
| Глубина от низа песка | -0.3 | |
| С Отметка дна, м | 193,83 | |
| С Глубина от точки привязки, м | 0.50 | |
| С Импортировать профиль кювет | a | |
| | | |

Участок - задает участок, на котором будут проектироваться кюветы. По умолчанию, при открытии окна, программа предлагает запроектировать кюветы на текущем участке. Вся трасса - задает всю трассу в качестве участка для проектирования кюветов. Вы можете назначить глубину кювета одним из четырех способов;

- Глубиной от бровки;
- Глубиной от низа подстилающего слоя;
- Отметкой дна;
- Глубиной от точки привязки;
- Импортированием профиля кювета.

Примечание. Для импорта продольного профиля кювета, необходимо сначала его запроектировать.

2. Выберите Проектировать от низа песка и задайте в соответствующем поле значение - 0,3 м;

3. В качестве проектируемого участка выберите Вся трасса;

Нажмите ОК.

Программа создаст кюветы, дно которых будет проходить параллельно выходу низа подстилающего слоя, ниже на 0,3 м. Водоотвод в таком кювете будет затруднен, т.к. не всегда обеспечивается необходимый продольный уклон. Чтобы обеспечить нормальный продольный профиль дна кювета, необходимо его создать и отредактировать, используя те же механизмы, как и по проектированию профиля по оси дороги.

Чтобы получить продольный профиль кювета:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Создать профили кюветов:



Откроется диалоговое окно:

| Левый кювет | Правый кювет |
|----------------------------|----------------------------|
| 🔽 Проектный профиль дна | 🔽 Проектный профиль дна |
| 🔽 Черный профиль по кювету | 🔽 Черный профиль по кювету |
| 🔽 Смещение в плане | 🔽 Смещение в плане |
| 🔽 Дополнительный профиль | 🔽 Дополнительный профиль |
| Дополнительный профиль | Дополнительный профиль |
| Профиль по бровке | Профиль по бровке |
| С Профиль по песку | С Профиль по песку |

2. Поставьте все галочки как показано выше и все эти элементы будут показаны на профиле;

3. Нажмите ОК.

Программа подсчитает все отметки дна кюветов с поперечников и создаст на их основании продольный профиль по кюветам.

Отредактируйте продольный профиль по левому кювету. Для этого:

1. Выберите элемент меню: Профиль - Показать окно:


2.Выберите соответствующий профиль в селекторе профилей (левый кювет):



Появится профиль по левому кювету. На профиле зеленым цветом выделен профиль по земле, красным - по дну кювета; желтым - профиль по бровке.

3. Просмотрите на продольном профиле места, где будут находиться водопропускные сооружения и какой между ними продольный уклон. Если вода пойдет самотеком (обеспечивается необходимый продольный уклон), то специальных мероприятий не требуется, если нет, то необходимо устройство водоразделов.

4. Точно также спроектируйте профиль правого кювета:



Теперь у вас есть продольный профиль кюветов, его нужно увязать с поперечниками. Для того, чтобы отметки дна кюветов на поперечниках соответствовали отметкам по профилям кюветов:

1. Выберите элемент меню: Поперечник - Левый кювет;

2. В появившимся окне выберите опцию Импортировать профиль кювета:

| Јчасток 0+0.0-68+98.6 | Вся трасса |
|--|------------|
| лубина кювета. | |
| С Глубина от бровки, м | 0.76 |
| С Глубина от низа песка | -0.30 |
| С Отнетка дна, м | 193.07 |
| С. Глубина от точки привязки, м | 0.46 |
| Эй-портноовать профиль кювет | à |
| | - |

3. Нажмите ОК.

Теперь, дно кювета на поперечнике будет четко привязано к соответствующему продольному профилю. Аналогичную операцию проделайте с правым кюветом

Для того, чтобы создать ведомости дорожных и земляных работ:

1. Выберите элемент меню: Проект- Создать ведомость -Ведомость площадей и объемов; Появится диалоговое окно:

| Ведомости | |
|--------------------------|---------------------------|
| 🔽 План. и уреп. работы | 🔽 Конструкция дор. одежды |
| 🔽 Земляные работы | 🔲 Отвод земель |
| 🔽 Рабочая ведомость Robu | 1 |
| Тип ведомостей | |
| По поперечникам | По километрам |
| С По пикетам | С Общая |

2. Выберите необходимый вид и тип ведомостей и нажмите ОК.

При наличии программы Excel, в нее будут загружены все указанные документы:

| E5 | | 6 | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|-------------------|------------|--------------|---------------------------|------------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------------|--|----------|--------|
| . A. | B | · · · · C · · · · | an 🖬 an | E | States and States and | G | n | 1001 000 | 1000 al 100 | K | | 1.1.11 | 1.1.1 |
| gaser, et | av1 | Pacrosee | | | | Der | | anness of | | | | <u> </u> | - |
| ~ | | | | ~ | | 1 100 | 1000 | | | | 1 | Sace | a tpas |
| KARONED ZI | fløear | Плыс | Пасетан | Pactorene, a | Верх земляеото попотня | Отерсы насылы | Отерсы | Откосы косвятов | Дно хозеятся | Неукратленная обранна | Уразвение отоосов и обочены засевам трав, и ² | Откосы | д |
| D | 1936 | 65 | 1936+65,0 | | 1 | | | | | | | | |
| | | | | 62.0 | 872,9 | 559,7 | 70058.4 | 392,1 | 52.0 | 20.8 | 688,6 | 0.0 | 0.0 |
| 0 | 1537 | 17 | 1937+17.0 |) D | Sec. 1 | | Dec. o | Sec. 1 | 5 mm m | n e e | 5 | 5 | |
| 0 | 4870 | 47 | 1030+17 0 | 100,0 | 1676,7 | 1076,3 | 102,9 | 1907,9 | 100,0 | 10,0 | 1116,3 | 0,0 | 0.0 |
| | 1276 | | 1228-11.4 | 100.0 | 9678.7 | 575.4 | 7179.3 | 1442.2 | 103.0 | 40.0 | 815.4 | 0.0 | 0.0 |
| 0 | 1939 | 17 | 1939+11.0 | 1 | | | | | | | | | |
| | | | | \$0.0 | 9007.2 | 345,2 | \$6.2 | 865,3 | 50,0 | 24.0 | 369,2 | 0.0 | Ð,0 |
| 0 | 1535 | | 1939+77,0 | 500 | Server a | 5 mm / | Dec. 11 | 5 mm a | 547 G | 5.00 | 5 | 5.0 | 5.0 |
| 0 | 1548 | 17 | 1948+17.0 | 40.0 | 6/1.5 | 230.1 | 09.0 | 1/0.9 | 40.0 | 16.0 | 246.1 | 0.0 | 0.0 |
| | 1246 | | 1241111.6 | 94.0 | 738,6 | 253.2 | \$6.0 | 834.6 | 44.0 | 17.6 | 276,8 | 0.0 | 0.0 |
| 0 | 1948 | 61 | 1940+61.0 |) | | | | 1 | | | | | |
| | | | | 56.0 | \$40,1 | 322.2 | 120,6 | 867,8 | 56,0 | 22,4 | 344,6 | 0.0 | 0.0 |
| D | 1541 | 17 | 1941+17,0 | Dene | Derm n | Drage of | Suc. 5 | Duan a | Cana o | Do n | Sec. 4 | 2.0 | 5.0 |
| 0 | 1542 | 17 | 1842+17.0 | 100.0 | 15/.0.7 | 919,4 | 241,6 | 1442,2 | 100.0 | +9.0 | 615,4 | 4.0 | 0.0 |
| | 12-18 | | 12-12-11-2 | 100.0 | 1678.7 | 575.4 | 239.3 | 1442.2 | 133.0 | 10.0 | \$15,4 | 5.0 | 50 |
| 0 | 1943 | | 1943+17.0 | 1 | | | | | | L | | | |
| | | | | 100,0 | 967B,7 | 575,4 | 200.6 | 1442,2 | 100.0 | 40.0 | 815,4 | 0,0 | 0.0 |
| D | 1944 | 17 | 1044+17,0 | 500.0 | Severa e | Sec. 7. | Sear | Sure a | 20.0 | 50.0 | See 1 | 20 | 20 |
| 0 | 1544 | 97 | 1944+97.0 | 80.0 | 1040,8 | 499.0 | 162,6 | 1150,8 | 80,0 | 32.0 | 482,3 | 0.0 | 0.0 |
| | 1244 | | 1244121.5 | 20.0 | 558.7 | 115.1 | 50.6 | 218.4 | 20.0 | 50 | 123.1 | 5.0 | 50 |
| 0 | 1545 | 17 | 1945+1T.0 | 1 | | | L | | | | | | |
| | | | | 100,0 | 967B,7 | 575,4 | 446,4 | 1442,2 | 100,0 | 40,0 | 1615,4 | 0,0 | 0.0 |
| 0 | 1946 | 17 | 1946+17.0 | 300.0 | Serre 1 | Sear 4 | Dot 5 | Saana | 5433 O | 30.0 | Par a | 20 | 50 |
| | 1647 | 12 | 1847-117-0 | 100,0 | 16/8,7 | 919,4 | 401,6 | 1442,2 | 100.0 | 40,0 | 615,4 | 0,0 | 0.0 |
| | 1242 | | | 100.0 | 9678.7 | 575.4 | 504.0 | 1442.2 | 900.0 | 10 D | \$15.4 | 50 | 50 |

Практическое занятие №7 «Проектирование пересечений и примыканий»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования всех видов примыканий и пересечений, включая канализованные с построением переходноскоростных полос

Последовательность выполнения работы:

Для того, чтобы приступить к проектированию пересечения, необходимо подгрузить исходные данные. Для этого запустите файл Занятие _6.exe в папке с описанием занятия - архив, содержащий в себе проект с исходными данными. В открывшемся окне с помощью кнопки Обзор определите путь распаковки проекта как папку с проектами и нажмите ОК.

В результате в окне План отобразятся исходные данные проекта: цифровая модель и два подобъекта: Главная и Пересекающая:



Для расчета пересечения необходимо обработать исходные данные: для каждого из подобъектов, участвующих в расчете пересечения должен быть запроектирован верх земляного полотна.

Создадим верх земляного полотна для подобъекта Главная. Для начала необходимо проверить какой из подобъектов выставлен текущим. Увидеть это можно в селекторе подобъектов на панели инструментов окна План.

Выберите в селекторе подобъектов ось Главная. Воспользуйтесь элементом меню Профиль - Создать черный профиль. В открывшемся диалоговом окне установите параметры, как указано на рисунке ниже:

| | Amb L |
|---|--|
| | Профиль По оси |
| По ЦМР Из файла П | То поперечникам |
| | Поверяность ед 💌 |
| Включить в список ч | ерных отметок. |
| 🔽 Целые пикеты | |
| Пересечения ос | зи с ребрами поверхности |
| | Provide and a second se |
| 🔽 Точки с шагом, | м 20 |
| Точки с шагом, Пикеты вершин | м 20 углов поворота трассы |
| Точки с шагом, Пикеты вершин Пикеты вершин | м 20 углов поворота трассы углов переложа линии смещения |
| Точки с шагом, Пикеты вершин Пикеты вершин Пикеты вершин Подземка | м 20 углов перелона трассы углов перелона линии смещения |

В итоге программа построит черный продольный профиль:



Запроектируйте продольный профиль по руководящей отметке. Для этого воспользуйтесь элементом меню Профиль - Проектировать по руководящей отметке.

Выставьте параметры проектирования так, как указано на рисунке ниже и нажмите ОК:



Программа автоматически запроектирует проектный профиль по руководящей отметке с заданными параметрами в окне Профиль для подобъекта Главная.

Далее создайте список черных поперечников, для чего воспользуйтесь элементом меню Поперечник - Создать список поперечников.

Выставьте параметры как указано на рисунке ниже и нажмите ОК:

| ~ | Точки на черном профиле по оси |
|---|---|
| ~ | Точки на черных профилях по смещениям |
| ~ | Точки перехода из насыпи в выемку |
| | Точки изменения параметров верха земполотна |

Программа создаст список черных поперечников, которые можно просмотреть в окне Поперечник.

Далее воспользуйтесь элементом меню Поперечник - Создать верх земполотна для того, чтобы запроектировать верх земляного полотна по оси Главная.

В открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку Автозаполнение.

С помощью данной опции программа автоматически выставит параметры верха земполотна для указанной категории дороги. По исходным данным ось Главная является дорогой второй категории. Параметры, отображаемые в окне Автозаполнение оставьте по умолчанию и нажмите ОК:

| Автозаполнение | × |
|-----------------------------------|--------|
| Категория: 2 | * |
| Наличие разделительной полосы: | Нет 💌 |
| Количество полос: | 2 • |
| Уклоны верх земполотна | 20.0 |
| Уклон обочины, %о: | 40,0 |
| Уклон разделительной полосы, ‰: | -10,0 |
| Параметры конструкции верха земпо | олотна |
| Толщина покрытия, м: | 0,12 |
| Толщина основания, м: | 0,50 |
| Толщина подстилающего слоя, и: | 0,80 |
| Уклон подстилающего слоя, %: | 30,0 |
| | |

Программа автоматически заполнит параметры верха земполотна, которые можно при необходимости изменить.

Нажмите кнопку Готово окна Мастера верха земполотна:



Аналогичные процедуры по созданию верха земполотна проделайте и для оси Пересекающая, являющаяся по исходным данным дорогой третьей категории.

Для этого необходимо предварительно выбрать подобъект Пересекающая в селекторе подобъектов окна План.

] Пересекающая 🛛 🝷 🖕

Так как проектирование пересечения происходит в одном уровне, то необходимо сделать увязку осей в профилях. Для этого воспользуйтесь функцией Профиль - Определить пересечения с другими подобъектами. На профиле текущего подобъекта появится точка - высотная отметка пересечения обоих осей с отображением ее пикетажного положения. Отредактируйте продольный профиль текущего подобъекта так, чтобы он проходил через точку пересечения осей:



На этом подготовка исходных данных для создания пересечения завершена. 8

Далее воспользуйтесь элементом меню Задачи - Пересечения - Пересечения. Откроется диалоговое окно - список присутствующих в проекте пересечений. Для того, чтобы создать новое пересечение нажмите на кнопку Создать. Откроется окно мастера создания пересечения:

| Частер создания пересечения | | | | 1 |
|---|---------------------------------|------------------|-----|---------|
| Паранетры пересечения | Основные паранетры | | | |
| Ссноеные парачетры Раднусы | Ина пересечения: | Пересечение | | |
| о Островни | Описание пересечения: | 1 | | |
| о дляны ПСП о Ширины ПСП | Главныя дорога: | [Pepecesaroujast | | - 3 |
| Длины разделительных Шихины разделительных | Второстепенная дорога: | Главная | • 4 | Создать |
| Общая ширина обочины | Тип пересечения: | Перееза | | |
| 🔉 Ширины краев, полосы обочины | Г. Гарлоссияная с ловына | | | |
| Endoter 3-ex source 000 meter | Регулярное движение автопосадов | | | |
| | | | | |

Задайте уникальное имя пересечения в поле Имя пересечения. В выпадающих списках Главная дорога и Второстепенная дорога выберите подобъекты Главная и Пересекающая соответственно. Так же второстепенную и главную дороги можно выбрать воспользовавшись кнопкой напротив выпадающих списков и указав соответствующие оси в окне План. Далее выберите Тип пересечения: в конкретном случае Переезд. Опция Включить пересечение в расчет позволяет динамически пересчитывать данное пересечение в случае изменения положения пересекаемых или примы- каемых осей. Пересчет пересечения может занять определенное время, поэтому в случае если пересечение расчитано и положение пересекаемых осей не изменялось, пересечение можно исключить из расчета.

Параметры пересечения задаются на соответствующих вкладках поля Параметры пересечения окна Мастера создания пересечения. Подробно эти параметры описаны в руководстве пользователя в разделе Пересечения.

Нажмите на кнопку Автозаполнение. Откроется диалоговое окно типовых схем проектирования пересечения:

| Автозаполнение пересечения | and included in | |
|--|---|------------------------------|
| Схена автозаполнения: | | |
| R5 полностью не канализированный R15 полностью не канализированный R-CHиTI с коллевидным на второстепенной, без ПСП R-CHuTI с коллевидным на второстепенной, с остано R-CHuTI полностью канализированный с ПСП на вто R-CHuTI полностью канализированный с ПСП на вто | И остановочной полос вочной полосой на гла горостеленной гостеленной | і на главной зной без ПСП |
| 🔽 Показывать ошибки расчета | OK | Отелна |

В случае если опция Показывать ошибки расчета включена, после расчета пересечения выйдет отчет о произведенных изменениях в расчете и возникших ошибках, либо о невозможно проектирования пересечения.

В данном окне выберите пятый пункт сверху и нажмите ОК. Программа автоматически заполнить параметры пересечения по выбранной типовой схеме, которые в дальнейшем можно подредактировать.

Следует отметить, что длины ПСП в параметрах пересечения по умолчанию пересчитываются динамически, однако пользователь может самостоятельно задать параметры длин переходно-скоростных полос убрав галочку с опции Автоматически пересчитывать длины ПСП:

| Мастер создания пересечения | | | | × |
|--|--|----------------------------|--|----------------|
| Параметры пересечения | Дляны ПСП | | | |
| Основные парательм Разлиски Острован Давноц ПСП Шерины ПСП Деямы розделительных | - Длина ПСП на главной, н Парвая четакрть Втозне четекрть - Оттон ЛСП на главной, н Первая четакрть | 535.0 75.0 | Третья четверть Четвертая четверть Третья четверть | 130.0 100.0 |
| Ширина разделятальных Общая ширина облинна Ширина срева, полоса облинна Ширина З-ий зоны облинна | Вторан четверть Длина остановочной положина п До перекрестка Отгон ГКЛ на второстотенной, л Приникание совеа от пареай | 60 0 ласной для 95 0 | Четвертая четверть перых похоротох, я После перекрестка Приныкания спреа от главной | 960.0 (95.0 |
| Автозаполненіа | С Автоматически пересинтивата Рассинтать пересичение | алыну ПСП Назад | Далее | Отияна |

Нажмите кнопку Готово окна Мастера создания пересечения,

после чего новое пересечение появится в списке окна Пересечения и примыкания.

После нажатия на кнопку Закрыть данного диалогового окна программа предложит отрисовать генплан пересечения по одному из нижепредставленных методов:



• опция Создавать разрывы полос позволяют отрисовать пересечение с разрывами полос;

• опция Отрисовывать полосы полностью позволяет создать полосы полностью без разрывов.

Данные опции нужны для визуального контроля отрисовки генплана пересечения. После нажатия на кнопку ОК программа произведет расчет пересечения и в итоге выдаст отчет об ошибках и изменениях, после чего отрисует в ситуации генплан пересечения:



Следует отметить, что пересечение так же можно отрисовать отдельно. Для этого воспользуйтесь элементом меню Задачи - Пересечения - Рисовать генплан. Программа отрисует генплан по всем пересечениям, присутствующим в проекте.

Особенностью модуля является то, что пересечение всегда привязано к обоим подобъектам, т.е. при изменении одного подобъекта пересечение будет перестроено динамически. Так, например, измените положение одной из осей и перерисуйте генплан. Для этого воспользуйтесь элементом меню Задачи - Пересечения - Рисовать генплан, после чего программа автоматически пересчитает пересечение по уже заданным ранее параметрам и отрисует генплан.

Количество пересечений может быть неограничено, причем все пересечения между собой увязаны, т.е. влияет одно на другое. Помимо этого, возможно использование как пересечений так и примыканий в одном проекте.

Следует отметить, что при построении пересечения в верх земляного полотна по основной пересекаемой дороге автоматически добавляются дополнительные полосы: ПСП, полосы накопления, островки и т.д.

Итоги работы: мы загрузили в программу проект с исходными данными (поверхность и две трассы). По основной и пересекаемой дороге запроектировали продольные профиль, создали верх земляного полотна. Воспользовавшись заложенными типовыми схемами получили расчетные параметры пересечения. Отрисовали запроектированное пересечение. Ознакомились с технологией редактирования пересечений и примыканий.

Практическое занятие №8 «Построение поверхности выравнивания»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования всех видов примыканий и пересечений, включая канализованные с построением переходноскоростных полос

Последовательность выполнения работы:

Создайте новый проект. Импортируйте поверхность eg.txt.

Выберете Импортировать с 1 строки (т.к. данные начинаются с первой строки) и нажмите Далее:



Данные необходимо рассортировать по столбцам. Для этого на этой странице укажите, какой тип разделителя используется в файле.

4.В качестве типа разделителя выберете **пробел**. Программа разбросает данные в разные графы:

| | | E Taóu | auua I | | |
|----------------------------|---|---|--|-----------------------|----|
| F 3 | lanятая | | en] | другом | |
| - C | | | | 2 | |
| CHUT | ать последователь | ные раздел | игели одник | 4 | |
| 60000 | - | | | | |
| бразе | ц разбора данных | | 107 150000 | | 18 |
| бразе | ц разбора данных 695021.7700 3 | 323998.8100 | 137.450000 | 0 | |
| бразеі)) | ц разбора данных 695021.7700 3 695024.0800 3 | 323998.810C 324001.860C | 137.450000 | 0 | ł |
| бразеі))) | ц разбора данных 695021.7700 3 695024.0800 3 695024.6800 3 | 323998.8100 324001.8600 324029.1100 | 137.450000 137.140000 137.830000 | 0 0 0 | Ì |
| бразеі))) | ц разбора данных 695021.7700 695024.0800 695024.6800 695029.1700 | 323998.8100 324001.8600 324029.1100 324010.6300 | 137.450000 137.140000 137.830000 137.240000 | 0 0 0 4 | 1 |
| бразеі)))) | ц разбора данных 695021.7700 695024.0800 695024.6800 695029.1700 695038.2700 | 323998.8100 324001.8600 324029.1100 324010.6300 324029.6900 | 137.450000 137.140000 137.830000 137.240000 137.460000 | 0 0 0 4 4 | |

5. Нажмите Далее;

На последнем шаге нужно указать назначение каждого столбца импортируемого файла. 6. Щелкните по заголовку столбца, из выпадающего меню укажите тип поля (первый столбец - это номер точки, второй - северная координата, третий - восточная координата, четвертый - отметка, пятый - код):

| anopr rove | к поверхности | _ | _ | |
|-------------------------------|---|-----------|-----------------|----------|
| Чтобы устани гип поля из в | рыль формат данных щелкні ныпадающего меню | nre no wa | пке столбца и е | зыберите |
| № точки | Номер точки | устить | Пропустить | - |
| 0 | Северная координата | 50000 | 0 | |
| 0 | Восточная координата | 40000 | 0 | |
| 0 | Отметка | 30000 | 0 | |
| 0 | Koa 1 | 40000 | 4 | |
| 0 | Koa 2 | 60000 | 4 | |
| 0 | Koa 3 | 90000 | 5 | |
| 0 | | | | |
| 0 | Пропустить | | | |

7. Нажмите ОК.

В окне План вы увидите съемочные точки.

Для удобства развернем съемку горизонтально, пользуясь пиктограммой Ш **Ориентация в плане**. Программа повернет съемку, вместе с системой координат:



Перед построением поверхности введем необходимые структурные линии. Для этого: 1. Выберете элемент меню: **Поверхность - Точки – Подсветить:**



2. В появившемся списке выбираем код №5 (ось существующая):

| 0 рельеф 1 подошва 2 откос 3 бровка | 14 ЛЭП 15 Бр.кювета 16 верх тр | 28 X 29 Ось съезда | 42 Гр.пашни 42 Г |
|--|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| і подошва 2 откос 3 бровка | 15 Бр.Кювета 16 веру тр | 23 UCb Съезда | |
| 3 бровка | ID SPID III | 20 Под ст орда | 43 I D.CEHOKOC |
| o obobila | 17 низ тр | 31 Бр. съезда | 45 Ep oropod |
| 4 кромка | 18 JBB | 32 Кр.съезда | 46 Гр. болота |
| 5 ось счш. | 19 Урез воды | 33 К-ц съезда | 47 Угол заб. |
| 6 ось проек. | 20 Рельсы | 34 Лог(тчк.по л.) | 48 Гр. лесопос. |
| 7 интер.р-еф | 21 Опор. Л.Св. | 35 Бр.Выемки | 49 Гр.Выгона |
| 8 интер.под | 22 Лин.связи | 36 Под.Выемки | 50 Нефтепрод-д |
| 9 Каб.связи | 23 Оп.моста | 37 Bepx or. Tp. | 51 Водопровод |
| 10 дно кювета | 24 мост нач. | 38 Лоток | 52 Теплотрасса |
| 11 Забор | 25 мост кон. | 39 Тротуар | 53 HUN |
| 12 Газопровод | 26 Пеш.мост | 40 Дорожка | 54 Оп.ЛЭП |
| 13 Дом | 27 penep | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. |
| • | | | |



4.Секущей рамкой необходимо указать всю съемку, после чего появится структурная линия по оси трассы:



Построим также структурные линии по кромкам и бровкам:

1.Воспользуйтесь для этого элементом меню: **Поверхность - Точки - Подсветить** и в появившемся списке выберете код №4- кромка:

| Орельеф | 14 030 | 28× | 42 Гр. пашни | | |
|---------------|---------------|-------------------|-----------------|--|--|
| 1 nonouea | 15 En KINBETA | 29 Dob messa | 43 Гр. сенокос | | |
| 2 OTKOC | 16 верх тр | 30 Don mesna | 44 En Kuct | | |
| 3 боовка | 17 низ тр | 31 Бр. съезда | 45 En oronoa | | |
| 4 кромка | 18 YBB | 32 Кр.съезда | 46 Гр. болота | | |
| 5 ось счш. | 19 Урез воды | 33 К-ц съезда | 47 Yron sa6. | | |
| 6 ось проек. | 20 Рельсы | 34 Лог(тчк.по л.) | 48 Гр. лесопос. | | |
| 7 интер.р-еф | 21 Опор.Л.Св. | 35 Бр.Выемки | 49 Гр.Выгона | | |
| 8 интер.под | 22 Лин. связи | 36 Под.Выемки | 50 Нефтепрод-д | | |
| 9 Каб.связи | 23 Оп.моста | 37 Bepx or. Tp. | 51 Водопровод | | |
| 10 дно кювета | 24 мост нач. | 38 Лоток | 52 Теплотрасса | | |
| 11 Jacop | 25 мост кон. | 39 Тротуар | 53 HUN | | |
| 12 Газопровод | 26 Пеш.мост | 40 Дорожка | 54 Оп.ЛЭП | | |
| 13 Дом | 27 penep | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. | | |
| 4 | | | | | |

2. Далее выберите команду Поверхность - Точки - Соединить - По разные стороны от оси;

3. Укажите осевую структурную линию, а затем секущей рамкой выделите всю поверхность. Появятся структурные линии по кромкам проезжей части:



Аналогично вводятся структурные линии по бровкам, для этого:



1.Выберите элемент меню: **Поверхность - Точки - Подсветить** и выберите из появившегося списка код № 3- бровка:

| - | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Фактические дан | ные 🔟 | | |
| 0 рельеф | 14 ЛЭП | 28X | 42 Гр.пашни |
| і подошва 2 откос | 16 верх.тр. | 29 Ось съезда 30 Под съезда | 43 Гр. сенокос 44 Гр. Куст. |
| 3 бровка | 17 низ тр. | 31 Бр.съезда | 45 Гр.огород |
| 4 кромка 5 ось счи | 18 966 19 Yoes Book | 32 Кр.съезда 33 Кн. съезда | 46 l p.66лота 47 Чгод заб |
| 6 ось проек. | 20 Рельсы | 34 Лог(тчк.по л.) | 48 Гр.лесопос. |
| 7 интер.р-еф | 21 Опор.Л.Св. | 35 Бр.Выемки | 49 Гр.Выгона |
| 8 интер.под 9 Каб.связи | 22 Лин.связи 23 Оп.моста | 36 Под. Выемки 37 Верх ог. Тр. | 50 Нефтепрод-д 51 Водопровод |
| 10 дно кювета | 24 мост нач. | 38 Лоток | 52 Теплотрасса |
| 11 Забор 12 Газопровод | 25 мост кон. 26 Пеш мост | 39 Тротуар 40 Лорожка | 53 H9F 54 On 03F |
| 13 Дом | 27 репер | 41 Гр.леса | 55 Оп.Л.осв. |
| 4 | | | |
| | | | |
| | | OK | < Отмена |

2. Также воспользуйтесь командой Поверхность - Точки - Соединить - По разные стороны от оси:



Появились структурные линии по бровкам. Теперь, перед построением поверхности, необходимо их протестировать. Для этого:

Воспользуйтесь командой Поверхность - Структурные линии Тестировать:



Программа должна выдать сообщение, что пересечений структурных линий не обнаружено.

Для того, чтобы построить поверхность :

🔣 Топоматик Robur Автомобильные Дороги - Занятие 4 - [План] - 🗆 × Задачи Сервис Окно Проект План Повержность Ситуация Профиль Поперечник. - 6 × 🗋 🥳 🚽 🥃 Показать окно Поверхности. 2 | 石文| 夕夜| 母仁世々| 光光| 俊喜 00000 Точки V. V. V. 10 . Структурные линии . オウウト ※ 保護係 搭移 💩 🗟 🛎 🗮 🖴 Ребра Коммуникации . Назначить код контура... 🔄 Скопировать точки внутри полилинии. 🛒 Построить У Построить по струк 🖄 Построить внутри контура - Witelater Hil 🗵 Индексация повержности Создать сечение • • X 698277,82 Y 322506,15

После построения поверхности преобразуем структурные линии в полилинии чертежа, для этого:

1.Воспользуемся командой Ситуация - Планшет - Рисовать элементы поверхности:



2. В появившемся окне выбираем опцию структурные линии:

| исовать элементы поверхности | | 2 |
|---------------------------------|---------------------|-----------|
| Отрисовывать элементы поверхнос | ти | |
| Г Точки | 🔽 Структурные линии | |
| 🗖 Omenai | Горизонтали | |
| E Henepe reven | | |
| Размер текста, им: | 0.8 | • |
| Поворот текста: | По листу | |
| Шаг основных горизонталей, и: | 1 | - |
| Шаг утолщенных горизонталей, м: | 5 | |
| Фактор сплаживания: | 3 - Большой | + |
| | | |
| | | 2000 |
| | 00 0 | Principal |

В окне План, по верх структурных линий, будут отрисованы полилинии.

1.Выбираем элемент меню: Поверхность - Построить по структурной линии:

Теперь, определим проектную ось, которая будет совпадать с существующей, для этого, воспользуемся командой **План - Создать ось из примитивов:**



Программа нарисует трассу и автоматически разобьет пикетаж.



При необходимости можно изменить направление пикетажа, для чего воспользуйтесь элементом меню: План - Изменить направление оси:



По заданной оси построим черный профиль.

1.Выберите команду Профиль - Создать черный профиль;

2.В появившемся диалоговом окне выберите опцию пикеты вершин углов поворота трассы:

| Про | офиль Поперечник Задачи Сервис Окно ? | | | | | | | |
|--------|--|--------|--|--|--|--|--|--|
| | Показать окно | | | | | | | |
| ~ | Создать черный профиль | | | | | | | |
| 100 | Черный профиль по коду точки на поперечнике. | en ci | | | | | | |
| | Создать интерполированный профиль | | | | | | | |
| | Создать поверхность по черным профилям | | | | | | | |
| | Редактировать черный профиль | | | | | | | |
| | Добавить точку на черный профиль | | | | | | | |
| \geq | Удалить точку на черном профиле | | | | | | | |
| ~ | Очистить профиль | | | | | | | |
| 찢 | Удалить вершины углов | | | | | | | |
| 2 | Проектировать по руководящей отметке | | | | | | | |
| N. 2 | Проектировать профиль по поперечному уклону | | | | | | | |
| ~ | Проектировать профиль параллельно другому г | рофилю | | | | | | |
| ~ | Проектировать профиль параллельно земле | | | | | | | |
| | Проектировать лоток | | | | | | | |
| and a | Создать профиль по поперечникам | | | | | | | |
| | Выравнивание покрытия | | | | | | | |
| | Создать из элементов | | | | | | | |
| | Поднять/Опустить профиль | | | | | | | |
| | Сместить профиль по горизонтали | | | | | | | |
| 3 | Сослаться на профиль | | | | | | | |
| 20 | Информация о профиле | | | | | | | |
| | Контроль профиля | | | | | | | |
| | Режим перемещения вершин | • | | | | | | |
| 24 | Видимость в продольном профиле | | | | | | | |
| 10 | Параметры видимости на профиле | | | | | | | |
| | Определить пересечения с другими подобъекта | ми | | | | | | |
| | Менеджер сетки профиля | | | | | | | |
| Созя | дать черный профиль | x | | | | | | |
| | Профиль По осн | . 💌 | | | | | | |
| По | о ЦМР Из файла По поперечникам | | | | | | | |
| | Поверхность ед | 1 | | | | | | |
| | Включить в список черных отметок | | | | | | | |
| | П Пелые ликеты | | | | | | | |
| | Пересечения оси с ребрами поверхности | | | | | | | |
| | Точки с шагом м 10 | | | | | | | |
| | Пикеты вершин иглов поворота трассы | | | | | | | |
| | Пикеты вершин углов перелома линии смещен | เหต | | | | | | |
| | Подземка | | | | | | | |
| | 🗖 Фильтровать ребра | | | | | | | |
| | ОК | Отмена | | | | | | |

В результате, в окне **Профиль** появится черный профиль, проектный профиль изначально представляет собой прямую линию, соединяющую точки начала и конца черного профиля:



Теперь создадим набор черных поперечников. Для этого:

1. Воспользуйтесь элементом меню: Поперечник - Создать список поперечников;

2. В окне создания поперечников выбираем точки на черных профилях по оси:



В окне Поперечник появятся черные поперечники, которые можно полистать, воспользо-

*

вавшись клавишами на панели инструментов

Для работы модуля выравнивания каждый поперечник должен иметь две закодированные точки (кромки). Для проверки воспользуйтесь пиктограммой

коды точек и выберете из появившегося списка код №4 - кромка. На каждом поперечнике должны подсветиться две голубые точки.

Для создания верха земляного полотна:

1.Выбираем элемент меню: Поперечник - Создать верх земляного полотна (для загородных дорог);

2. Заполним страницы мастера, как показано ниже:

| Biological Section Composed Biological Section Composed Colgans Criscol Nonpereek Colgans Criscol Nonpereek Colgans Depresention Composed Colgans Depresention Colgans Depresention Processor pegua Section Control Processor pe | | | еречник Задачи Сервис Окн | 0 r | |
|--|---|---|---|--|------------------------------|
| Ватавить поперечая. Наймить поперечая. Содать вери авнилотить | | | Показать окно | | |
| Statutes nonsperver: Coasts cence chosperver: Coasts cence chosperver: Coasts cence chosperver: Dockomp epsa semonome F12 By semonome F14 | | 6 | Вставить поперечник | | |
| Создать список попереченков Встанить попере | | 5 | Удалить поперечник | | |
| Вставить поперечении по профило Орадить вери авилолтив | | 9 | Создать список поперечников | | |
| Создать верх земплотича Проснотр ворха земплотича Проснотр ворха земплотича Проснотр ворха земплотича Проснотр ворха земплотича Визуально редактировать левый откос Певый посос Правый посос Правый посос Правый посос Правый посос Правый посос Правый посос Правый посос Посражи Создать провили коветов Поправии Посражи Редактировать изрыбл поперечик. Залитировать изроски и объема Редактировать изрыбл поперечик. Задитировать изроски и объема Редактировать изроски и поперечике. Редактировать изроски и объема Редактировать изроски и объема Редактировать изроски и поперечике. Редактировать изроски и поперечике. Редактировать изроски и поперечике. Визивать карточки и чернох поперечике Визроски и поперечике Визрани ворха зистости и Соъема Визрани ворха зистости поперечике Визрани ворха зистости и попериа зистости и поперечике Визрани ворха зистости и попериа зистости по таблицани изроска поперечике О Соосемие полоса О Соосемие полоса О Соосемие полоса О Соосемие правитры О Соосемие правитры О Дал полоса Уласти Визранителной попосы По таблицан шерии и услосое по! Визрани ворха зистости ворха зист | | 35 | Вставить поперечники по проф | олию | |
| Проснотр верха зентолотна F12 Вирх вентолотна версия Robur 6 Tunceue nonsperesku Визуванно радантировать правый откос Певай покос Проектировать виранировать правый откос Применить провило Проектировать виранировать правый откос Применить провило Проектировать виранировать правый откос Применить провило Проектировать виранировать правый откос Применить провило Проектировать изранировать правый откос Применить провило Проектировать изранировать правый откос Применить провило Проектировать изранировать правый откос Применить провилы Проектировать изранировать правый откос Применить провилы Проектировать изранировать преречак Назнатись току зна черном поперечаке Кара токи, на черном поперечаке Измартить кому зна черном поперечаке Вазнатись каки Измартить кому зна черном зна черном поперечаке Вазнатись каки Вазнатись каки Вазнатись каки Вазнатись каки Вазнатись кому зна черном сотка Правитисторие правитистора Ословные полосы о Ословные полосы о Правитисты верси на чиска кому со пос О Правитисты верси на чиска кому | | | Создать верх земполотна | | |
| Верх земполотика версии Robur 6 Типовые попреченки Визуально редактировать извый откос Преней откос Превей откос Превей откос. Преней токос. Преней токос. | | | Просмотр верха земполотна | F12 | |
| Типовые поперечени Визуально редатировать левый откос Певей откос Певей откос Проектировать правило Визуально редатировать правый откос Проектировать правило Проектировать правило Проектировать правило Проектировать правило Проектировать изилотичеьй Переий коветс Проектировать изилотичеьй Переий коветс Проектировать изирной попереченик Карать току зи чарной попереченик Карать току зи чарной попереченик Редактировать изрыби попереченик Карать току зи чарной попереченик Редактировать изтерполированный профиль | | | Верх земполотна версии Robu | r6 🕨 | |
| Визульно редактировать левый откос: Превый откос: Превый откос: Приенно редактировать превый откос: Приенно редактировать превый откос Приенно редактировать превый откос Приенно редактировать превый откос: Приенно редактировать превый откос Приенно: Приенно редактировать превый откос: Приенно: Приенно: Приенно: Приенно: Приенно: Приенно: Превый ковето Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы Повержности и объемы О осовка полости и объемы полости и объемы полости и объемы полости и объемы и и объ | | | Типовые поперечники | | |
| Певый откос Правый откос Правый откос Визуально редитировать правый откос Проектировать правый откос Проектировать правый откос Проектировать правило Проектировать правый откос Проектировать правый откос Проектировать правый откос Проектировать правило Проектировать правый откос Правий ковето Проектировать правый откос Правий ковето Поправии Поправии Поправии Поправии Поправии Поправии Поправии Поправии Редастировать интерпольровеник Поправить контур Попречик Попречик Попречик Попречик Манериль контур Попречик Попречик Ваменсобладно тити Тить верха зентопотна. Вам необходино указать покрайней нере один Шарния Гипес зентопотна. О сосовные полосы 0.000 Бе разделительной попосы Таблицая ширин и успонов | | Z | Визуально редактировать левы | ый откос | |
| Правый откос Визуально редактировать правый откос Применять равило Применять равило Применять равило Применять равило Правый ковет Правый ковет Правый ковет Правый ковет Поправки Редактировать иналогичеьй Поправки Редактировать иналогичеьи Поправки Редактировать иналогичеьи Поправки Редактировать иналогичеьи Поправки Редактировать иналогичеьи Поправки Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Кары точе Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Редактировать кральки попереченке. Кары точе Редактировать китаро попереченке. Ванектроваземплотие Титы Ванектроваземплотие Ван необходнео указать по крайчей нере одич Титы Шариныт Основене полосы Ван необходнео указать по крайчей нере одич Эндон тити верха земплотие Ван необходнео указать по крайчей нере одич Основене полосы | | A | Левый откос | | |
| Визуально редактировать правый откос Приненить правнико Правый ковет Правый ковет Правый ковет Правый ковет Правый ковет Поправки Певеринать кразный поперечник. Визуальть токку на чернои поперечник. Визиальть токку на чернои поперечнике. Редактировать интерпольрованный профиль. Визиальть токку на чернои поперечнике. Визиальть току на чернои поперечнике. Визиальть т | | M | Правый откос | | |
| Применить правило Применить правило Провый колест Правый колест Поравки Поравки Поравки Поравки Поравки Поравки Поравки колест Поравки Поравки колест Поравки Поравки Поравки колестов Поравки колест Поравки колестов Поравки колест Поравки колестов Поравки колест Радистировать колериченик. Радистировать красный попереченик Радистировать караный попереченик Редактировать караный попереченик Радистировать караный попереченик Радистировать караный попереченик Радистировать караны попереченик Валанеристировать караный попереченик Валанеристировать караны Сосовань полосы Валанеристирова земполотна. Вам необходиче уковать по крайчей мере один Шартины Валанеристирова земполотна. Валанеристированый попосы Основные полосы Ва | | 5 | Визуально редактировать прав | зый откос | |
| Проектировать зналотичењій Левый ковет Провили коветов Поравки коветов Потравки коветов Повериности и объемы Редактировать караный попереченке Коды точки на черном попереченке Коды точки Пазначить код точки на черном попереченке Коды точки Сосовные полосы Основные | | * | Применить правило | | |
| Певый корет Правній корет Правній корет Создать профили коретов Повержости и объемы Повержости и объемы Валить току на черной поперечнике Радактировать изсенькі поперечнике Радактировать изсенькі поперечнике Радактировать изсенькі поперечнике Радактировать изсенькоплоперечнике Радактировать изсенькоплоперечнике Посрежка земплолотна - Типь Радактировать изсеннолотна Шерины Типь верха земплолотна Основные полосы О 0.000 Без разделительной полосы По табляцан шерини услонов По Основные полосы Основные полосы О табляцан шерини услонов По Основные полосы Основные полосы По табляцан шерини услонов По Основные полосы Основные полосы О табляцан шерини услонов По Основные полосы <td< td=""><td></td><td>9</td><td>Проектировать аналогичный</td><td></td><td></td></td<> | | 9 | Проектировать аналогичный | | |
| Превий ковет Создать профини коветов Поправки Поерености и объемы Редактировать изресный поперечник. Редактировать изресный поперечник. Редактировать изресный поперечник Редактировать изресный поперечник Редактировании из порах замполотна. Иние и поперака замполотна. Участок Основные полосы Основные | | R | Левый кювет | | |
| Создать прозник коевтов Поправки Поправки Поправки Редактировать черный поперечник. Редактировать черный поперечник. Редактировать черный поперечник. Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черный поперечник Редактировать черны Подсевтка личний Редактировать черны черны черный поперечник Редактировать черны Редактировать черны черны черны черны черны черны Редактировать черны | | N | Правый кювет | | |
| Опоравки Поправки Повержности и объемы Редактировать черный поперечник. Удалить тожку на черном поперечник. Удалить тожку на черном поперечник. Редактировать красный поперечник. Редактировать контур Подсевтка личий Редактировать контур Подсевтка личий Вазанетры зеклюлотна. Шат 1 - Типы верха зеклолотна. Вам необходино укозать по крайней мере один Шат 1 - Типы верха зеклолотна. Шат 1 - Типы верха зеклолотна. Вазанетры зеклюлотна Скловны попосы Фал. полосы Скловны Скловны Фал. полосы Ф | | - | Создать профили кюветов | | |
| Повержности и объемы Редактировать черный поперечник: Удалить точку на черной поперечник: Редактировать интертопированный профиль. Редактировать интертопированный профиль. Валанестры земполотна - Типы Редактировать интертопированный профиль. Валанестры верха земполотна. Вам необходимо указать по крайней мере один Типы *** *** Типы верха земполотна. Валанестры верховать по крайней мере один ************************************ | | | Поправки | | |
| Редактировать черный поперечник Вдалить тожку на черной поперечник Редактировать красный порфиль. Редактировать интерполированный профиль. Назначить код тожки Редактировать интерполированный профиль. Назначить код тожк Измерить контур Падсеетка линий Валентры зеклолотна Типы У посение полосы Основные полосы Обочны О 0.000 Без разделительной полосы О блояние полосы О 0.000 Без разделительной полосы О таблицан ширин и уклонов пор Основные полосы О 0.000 Без разделительной полосы О блояние полосы О бочны О 0.000 Без разделительной полосы О бочны О Ссновные полосы О бочны О Ссновные полосы О Соовные полосы О бочны О Ссновные полосы О Соовные полосы О | | | Поверхности и объемы | | |
| | | 1 | Редактировать черный пореде | UHLAK | |
| Редактировать красный поперечник Редактировать красный поперечник Редактировать интерполированный профиль Назначить код точки на черном поперечнике Коды точек Измерить контур Подсеетка личний Вараметры земполотна - Типы С + - С С Сононые полосы Основные полосы Основные Основные полосы Основные Основн | | ×e. | Члалить точки на черном поре | речнике | |
| Редактировать интерполированный профиль Редактировать интерполированный профиль Назначить код точки, на черном поперечнике Коды точки Измерить контур Подоветка личний астер верха земполотна - Типы С + - С С С С С С С С С С С С С С С С С | | | Редактировать красный попер | ечник | |
| Саснатровала и интерполяровалица и прочина: Назначить код точки на черном поперечнике Коды точек Измерить контур Подсеетка линий Подсеетка линий С + - • • • • • • • • • • • • • • • • • • • | | - | | an in produce | |
| Назначить код точки на черном полеречнике Кады точки Измерить контур Подсветка линий астер верха земполотна - Типы С + - С С С С С С С С С С С С С С С С С | | .7530 | Педактировать интернолирова | ппыи прочиль | |
| Коды точек Измерить контур Подсеятка линий астер верха земполотна - Типы Вараметры замполотна Типы У ципы земполотна Мирины О Основные полосы О Основные паранетры Виражи О Паранетры виражей | | 92 | Назначить код точки на черном | и поперечнике | |
| Измерить контур Подсеятка линий астер верха земполотна - Типы Эрасметры земполотна Типы У Плы земполотна Ширины У Гипы земполотна Участок Тип Метод Шаблон Участок Тип Метод Шаблон Участок Тип Метод Шаблон Рисст Плюс земполотна 9 Основные полосы 0 0.000 Без разделительной полосы 0 0.000 Без разделительной полосы 9 Раза. полоса Уклоны 0 Основные полосы 0 Ссновные параметры 0 Дал. параметры Виражи | | aller a | Коды точек | | |
| Тадсетка линий Тастер верха земполотна - Типы | | | Измерить контур | | |
| астер верха земполотна - Типы | | | | | |
| | | 28 | Подсветка линий | | |
| Типы шоблон и тип верха земполотна. Вам необходимо указать по крайней мере один шоблон и тип верха земполотна. | астер верха земполотна - Тиг | 2Q | Подсветка линий | and the second | 2 |
| Типы зеклолотна Ширины Участок Тип Метод Шаблон Э Доп. полосы Э Доп. полосы Э Доп. полосы Э Ссноеные полосы Э Соноеные полоса Конструкция Э Дол. паранетры Виражи | астер верха земполотна - Тиг 🔉 🕇 🗕 🕫 🖹 🕞 | ы | Подсветка линий | | 2 |
| У Типы зеклолотна Основные полосы Доп. полосы Обочины О 0.000 Без разделительной полосы По таблицам ширин и уклонов mpl О 0.000 Без разделительной полосы О таблицам ширин и уклонов mpl О 0.000 Без разделительной полосы О таблицам ширин и уклонов mpl О соновные полосы О обочины О обочины<!--</th--><th>астер верха земполотна - Тиг 23 + - 🕫 🖻 🕄 🗐 араметры земполотна</th><th>ты Шаг 1</th><th>Подоветка линий Типы верха земполотна. Вам не</th><th>обходино указать по крайней мер</th><th>2 е один</th> | астер верха земполотна - Тиг 23 + - 🕫 🖻 🕄 🗐 араметры земполотна | ты Шаг 1 | Подоветка линий Типы верха земполотна. Вам не | обходино указать по крайней мер | 2 е один |
| Шарины Участок Тип Метод Шаблон О Дол. полосы <u>Участок тип расчета</u> Шаблон О Дол. полосы <u>0 0.000</u> Без разделительной полосы По таблицаи ширин и уклонов mpl О Разд. полоса Уклоны О Основные полосы О основные полосы О Основные параметры Виражи О Паранетры вирожей | астер верха земполотна - Тиг астер верха земполотна Параметры земполотна Типы | цы Шаг 1 шабло | Подоветка линий - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. | обходино указать по крайней мер | <u>з</u> е один |
| о Основные полосы о Доп. полосы о Обочины о Разд. полоса Уклоны о Основные полосы о Основные параметры Виражи о Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тиг араметры земполотна Типы У Інпы земполотна Типы | usi UJar 1 wa6no | Подоветка линий - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. | обходино указать по крайней мер | 2 |
| Обочины Обочины Разд. полоса Уклоны Основные полосы Основные параметры Основные параметры Виражи Оправлетов виражей | астер верха земполотна - Тиг араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины Особрина сталось | ты Шаг 1 шабло пы верха ж | Подсветка линий - Типы верха земполотна. Вам не и тип верха земполотна. - Ниполотна | обходино указать по крайней мер | е один |
| > Разд. полоса Уклоны > Основные полосы >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> | астер верха земполотна - Тиг араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины о Основные полосы о Доп, полосы | изат 1 Шаг 1 шабло пы верха ж Участок кет Плюс | Подсветка линний - Типы верха земполотна. Вам не и тип верха земполотна. | обходино указать по країней мер Метод расчета | е один Шаблон |
| Укланы | астер верха земполотна - Тиг араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины Ф Основные полосы Ф Дол. полосы Ф Основны | ЦШат 1 шабло пы верха зи Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линний, - Типы верха земполотна. Вам не и тип верха земполотна. | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицан ширин и уклонов | е один Шаблон тр) |
| Основные полосы Обочины Разд. полоса Конструкция Основные параметры Основные параметры Доп. паранетры Виражи Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины О Основные полосы О Дол. полосы О Основные О Серияны О Разд. полоса | ты Шаг 1 шабло пы верха зи Участок кет Плюсс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха зенполотна. Ван не н и тип верха зенполотна. ниполотна Тип зенполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицан ширин и уклонов | е один Шаблон тр |
| Обочины Разд. полоса Конструкция Основные параметры Доп. паранетры Виражи Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины О Основные полосы О Дол. полосы О Сосчины О Разд. полоса Уклоны | ны Шаг 1 шабло ты верха зи Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха зенполотна. Ван не н и тип верха зенполотна. | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицан ширин и уклонов | 2 е один Шаблон тр |
| Разд. полоса Конструкция Основные параметры Доп. паранетры Виражи Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тиг араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины Основные полосы Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины Осочины | ны Шаг 1 шабло пы верха ж Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха зенполотна. Ван не н и тип верха зенполотна. | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицан ширин и уклонов | 2 е один Шаблон тр |
| конструкция Ф. Основные параметры Ф. Доп. параметры Виражи Ф. Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Ширины О Ссноеные полосы О Соочнны О Разд. полоса Уклоны О Ссноеные полосы О Соочнны О Ссноеные полосы О Соочнны | ны Шаг 1 шабло пы верха з Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. мполотна Тип земполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицам ширин и уклонов | е один Шаблон mpl |
| о Основные параметры о Доп, параметры Виражи ⊙ Параметры виражей | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Шкрины О Основные полосы О Обочины О Разд. полоса О Обочины О Основные полосы О Основные полосы | ны Шаг 1 шабло пы верха з Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. мполотна Тип земполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицам ширин и уклонов | 2 е один Шаблон mpl |
| о доп порокатро Виражи ⊘ Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тип Эраметры земполотна Типы У Типы земполотна Шкрины О Основные полосы О Сосновные полосы | ны Шаг 1 шабло пы верха з Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. мполотна Тип земполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицам ширин и уклонов | 2 е один Шаблон mpl |
| О Паранетры виражей | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Шкрины О Основные полосы О Арал. полоса О Сочины О Разд. полоса Укланы О Ссновные полосы О Сочины О Соновные полосы О Соновные полосы О Соновные полосы О Соновные полосы О Соновные полосы | ты Шаг 1 шабло пы верха зя Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. мполотна Тип земполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицам ширин и уклонов | е один Шаблон тр |
| | астер верха земполотна - Тип араметры земполотна Типы У Типы земполотна Шкрины О Основные полосы О Сочины О Разд. полоса Укланы О Основные полосы О Основные полосы | ты Шаг 1 шабло пы верха зя Участок кет Плюс 0 0.00 | Подсветка линий, - Типы верха земполотна. Вам не н и тип верха земполотна. мполотна Тип земполотна D Без разделительной полосы | обходино указать по крайней мер Метод расчета По таблицам ширин и уклонов | е один Шаблон тр) |

Введите в графу **Шаблон** имя шаблона **mp**. Этот шаблон применяется в случае, когда мы проектируем капитальный ремонт существующего покрытия, без уширений.

Для перехода к следующей странице нажмите кнопку Далее:

| Параметры замполотна Типы | | аг 2 - Шир лос проез и можете т | ины вер кей част акже ве | ха земполотна. Ва ти, обочины, и раз вести дополнител | и необходи зделительно зные полось | мо указать ширину ой полосы (в случае ы на проезжей части | основных : ее наличия). и. | |
|--|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|---|----------------------------------|--------|
| Шарины | Основные | полосы | Дополн | ительные полосы | Обочина | Разделительная п | олоса | |
| Доп. полосы Обсчины | Пк Плю 0 0.0 | с стор Ширина | она, м проезх | сторона, м кей части по су | ществующ | leñ 🔟 | | |
| Разд. полоса Уклоны | | Код кро | ики существ | зующей | | 5 | | |
| Основные полосы Обочины | | | ., | ОК | 01 | тмена | | |
| Разд. полоса Конструкция | L 1 | | | | | | | |
| Основные параметры Доп. параметры | | | | | | | | |
| Виражи | Tooma | Companya Companya | lee 1 | | | Kon-so c | тображаемых роло | c [2] |

На этой странице мастера зададим ширины верха земполотна для основных полос. Нажмите кнопку **По существующей** и в появившемся диалоговом окне задайте кода кромки и существующей оси, и нажмите

кнопку **ОК**. Для перехода к следующей странице два раза нажмите кнопку **Далее** (мы пропускаем страницу **Дополнительные полосы**):

| Тараметры земполотна Типы О. Типы земполотна | Шаг 2 - Шир полос проез Вы можете | ины верха земполотна. Ван необходимо ул жей части, обочины, и разделительной по также ввести дополнительные полосы на г | казать ширину основных ляссы (в случае ее наличия). проезжай части. |
|--|---|---|---|
| Шигины | Основные полосы | Дополнительные полосы: Обочина Раз | лапителькая полоса |
| О. Основные полосы | Участок | Ширина обочины по существующе | R X CTODOHA M |
| ó den nonen | | Ha Kasamatan | в том числе |
| | Пк Плюс ши | 104 Apresia | в трав Краев, полоса |
| S ODOHNHI | 0 0.000 | Код оси существующей | 5 0.750 0.750 |
| Разд. полоса | | Mar Course | 2 |
| Уклоны | | код сровки | 3 |
| Основные полосы | | СК | Отнена |
| о обочины | | | |
| Разд. полоса | | | |
| Конструкция | | | |
| Основные параметры | | | |
| о Доп. паранетры | | | |
| Виражи | | | |
| | pri- | | |

На этой странице мастера зададим ширины обочины. Нажмите кнопку По существующей и в открывшемся диалоговом окне задайте соответсвующие коды линий и нажмите кнопку **ОК**. Для перехода к следующей странице два раза нажмите кнопку **Далее** (мы пропускаем страницу **Разделительная полоса**):

| Параметры земполотна Типы О. Типы земполотна | là |) mono | 3 - Уклоны верх с проезжей част | а земполотна. Вам н и, обочины, и разд | необходимо ука ,елительной пол | азать уклоны осн посы (в случае е | ювных е наличия). | |
|--|-----------------|---------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| Ширины | OCH | овные п | олосы Обочина | Разделительная | я полоса | | | |
| о Основные полосы | <u>Уч</u> Пк | асток Плюс | Левая сторона, %» | Правая сторона, ‰ | • | | | |
| о Обрчины | 0 | 0.000 | 20.000 | 20.000 | | | | |
| Ф Разд. полоса Уклоны | E | | | | | | | |
| 📽 Основные полосы | | | | | | | | |
| Обочины Разд. полоса | | | | | | | | |
| Конструкция | | | | | | | | |
| Основные параметры Доп. параметры | | | | | | | | |
| Виражи | | | | | | | 6 | - |

Для перехода к следующей странице нажмите кнопку Далее:

| Мастер верха земполотна | _ Чкл | ны | | | | | | | | × |
|---|------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------|
| 2 + - ~ B B B | a | | | | | | | | | |
| Пареметры семполотна Типы © Типы зекполотна | G |) Illian noni | 3 - Укла ос проезя | ны верж кей част | а зенполотна ги, обочины, г | . Вам необх 1 разделити | одино ука Ельной пол | зать уклоны осі осы (в случае е | ювных е наличия). | |
| Ширины | OCH | 08H618 (| топосы | 06040 | а Разделит | льная поло | ca | | | |
| О Основные полосы | - Уч Пк | асток Плюс | Лева сторона | 69 1, %00 (C | Правая торона, ‰ | | | | | |
| о Обочины | | 0.000 | 4 | 0.000 | 40.000 | | | | | |
| ф Разд. полоса Уклоны | E | | | | | | | | | |
| о Основные поласы | | | | | | | | | | |
| о Разд. полоса | | | | | | | | | | |
| Конструкция о Основные параметры | | | | | | | | | | |
| Дсп. паранетры | | | | | | | | | | |
| Виражи Ф. Паранетры виражей | | | | | | | | | | |
| Автозаполнение | - | | | | | F | fasa | Далев | Готово | Отнена |

Для перехода к следующей странице четыре раза нажмите кнопку Далее (пропускаем страницу **Разделительная полоса, Параметры конструкции, Дополнительные параметры).** Параметры конструкции и дополнительные параметры мы пропускаем ввиду того, что в выбранном нами шаблоне они не используются:

| | Автовираж | × |
|---|--|--|
| + - | Алтовираж Дляна автоповзда, н 1 Менянальная шарина обочаны, н 0 Максикальный уклон виража для II-V катего Вер Вер Вер Начальный радиус отгона виража: 0 ✓ Учитывать коротске прячые вставки Для иногополосных дорог Отгон полос, н 10. Для дорог без разделительной полосы ✓ Вращать низ подстилающего слоя Для дорог с разделительной полосой Г Уширить разделительной полосой П Уширить разделительной полосой Вращение относительно енутренней кромки | х 1 спользоваться 5 рий и 0.0 и 0 и 0 х 0 х х х х |

На последней странице мастера зададим параметры виражей. Нажмите кнопку Автовираж, и в открывшемся диалоговом окне заполните параметры, как

показано на рисунке. Нажмите кнопку **ОК**. После этого нажмите кнопку **Готово**. Теперь, в окне **Поперечник** должны появиться красные поперечники.

Полистайте их, а при необходимости, включите пиктограмму показывать проектные данные:



Задание параметров выравнивания.

Теперь все готово для задания параметров выравнивания.

1.Выбираем элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Параметры назначения типов;

На вкладке участки выравнивания необходимо задать начало и конец участка с максимальной глубиной фрезерования — величина, на которую можно заглубиться в существующую конструкцию. Если заглубление окажется более максимальной глубины фрезерования, заданной в таблице, то в этом случае будет производиться кирковка и полная замена существующей конструкции дорожной одежды.

2. Заполните таблицу как указано ниже:

| 3 | Вадачи (| Сервис | Окно | ? | _ @ × | | | | |
|------|--|------------------|----------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|
| | Выравн | нивани | е покрыт | ия 🕨 | Параметры назначения типов | | | | |
| | Расчет Расчет | дорож дорож | ной одеж ной одеж | ады по ОДН ады по ВСН | Создание профиля выравнивания Создание поверхности толщин покрытия | | | | |
| | Редакт Визуал | ор шаб изация | ілонов 1 | | Ведомость отметок Ведомость типов, площадей и объемов Картограмма выравнивания | | | | |
| амет | гры назн | ачения | типов в | ыравнивания покр | ытия | | | | |
| Нач | ano la | Ko | иан дорох | Мако союбина | позывание существующего покрытия | | | | |
| 1ĸ | Плюс | Пк | Плюс | фрезерования, м | | | | | |
| 0 | 0,000 | 20 | 0,000 | 0,100 | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Переходим на вкладку Слои дорожной одежды, где задается конструкция, причем последовательность задания слоев соответствует их расположению (сверху-вниз).

Возможны два типа слоев составляющих конструкцию дорожной одежды: основной и выравнивающий. Основные слои всегда присутствуют в конструкции и являются слоями усиления, а выравнивающие - при необходимости и являются слоями выравнивания.

В графе **Полная толщина** задается проектная толщина слоя. В графе **Минимальная толщина** - минимально допустимая, конструктивная толщина выравнивающего слоя. Если, при проектировании, толщина выравнивающего слоя оказывается менее его минимально допустимой толщины, то этот слой ИСКЛЮЧАЕТСЯ из конструкции, а выравнивание производится за счет увеличения толщины вышележащего слоя.

Примечание: Самый верхний слой в конструкции всегда считается основным.

В процессе проектирования, программа разбивает всю поверхность проектного покрытия на **типы**. Типы автоматически нумеруются от 1 до 20 в зависимости от рабочей отметки, максимально допустимой глубины фрезерования и проектных слоев дорожной одежды на конкретном поперечнике.



В таблице приведены описания используемых типов:

Примечание: Разбивка поверхности покрытия на типы играет важную роль при конструировании и подсчете объемов. 3. Заполните таблицу как указано ниже и нажмите ОК:

| Таран | етры н | азначения типов выравнивани | я покрытия | | | > |
|----------------------|----------|------------------------------|-----------------------|----------------|--------------|--------|
| Участ | ки вырав | нивания Слои дорожной одежды | Использование существ | зующего покрыт | ия | |
| Участок Наименование | | Толщина | слоя, м | Тип | | |
| Пк | Плюс | слоя | полная | минимальная | кого | |
| 0 | 0,000 | Плотный асфальтобетон | 0,050 | 0,050 | основной | |
| 0 | 0,000 | Пористый асфальтобетон | 0,070 | 0,050 | выравнивающі | ий |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | ОК | Отмена |

Примечание:

1. Можно задать различную конструкцию дорожной одежды на разных участках;

2. Значения в графах **Пк Плюс** должны соответствовать началу участков, заданных на вкладке **участки выравнивания**;

3. Всего может быть задано до 9 слоев в конструкции дорожной одежды.

Переходим на вкладку использование существующего покрытия.

Вкладка **использование существующего покрытия** содержит таблицу, в которой при использовании метода **уширение** вводится для каждого характерного участка необходимая величина подрубки существующей дорожной одежды. Таблица заполняется параметрами в случае проведения реконструкции дороги, но поскольку в примере мы проектируем новую дорогу, заполнять ее не нужно.

4. Заполните таблицу как показано ниже и нажмите ОК:

| Тараметры назначения типов выравнивания покрытия | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|--------------------------------------|----------------|-------------|--|--|
| Участки выравнивания Слои дорожной одежды | | | Использование существующего покрытия | | | | |
| Уча | Участок | | Левая сторона | | торона | | |
| Пикет | Плюс | метод | подрубка, м | метод | подрубка, м | | |
| 0 | 0.000 | Не использоват | 0.000 | Не использоват | 0.000 | | |
| | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Построение профиля выравнивания

Теперь после задания параметров выравнивания можно приступить к построению профиля выравнивания.

При автоматизированном создании профиля выравнивания возможны два подхода: усиление не менее (исходя из условия неослабления существующей конструкции дорожной одежды) и усиление не более (исходя из условий минимизации объема выравнивающего слоя).

Проектная отметка продольного профиля (на каждом поперечнике) определяется из соответствующих условий:

Усиление не менее - все рабочие отметки в пределах существующего покрытия на конкретном поперечнике не должны быть МЕНЕЕ предельной толщины:



Усиление не более - все рабочие отметки в пределах существующего покрытия на конкретном поперечнике не должны быть БОЛЕЕ предельной толщины:



Для построения профиля выравнивания:

1. Выберите элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Создания профиля выравнивания.

Откроется диалоговое окно:

код 4 кромка_

| Создание профиля вырав | нивания | × |
|---------------------------|--------------|---------|
| Участок 0+0.0-81+39.4 | | Выбрать |
| Расчет из условия: усиле | ние не менее | - |
| Предельная толщина усилен | ия, м | 0.05 - |
| 🔲 Оптимизировать профил | ь | |
| Параметры оптимизации | | |
| Шаг проектирования, м | | 10 - |
| 🗖 Вписать вертикальные | кривые | |
| | ОК | Отмена |

В графе **Участок** указываются пикеты начала и конца участка для создания профиля выравнивания:

| Задачи Сервис Окно ? | _ <u>-</u> <u>-</u> <u>-</u> <u>-</u> | |
|---|---|--|
| Выравнивание покрытия | Параметры назначения типов | |
| D | Создание профиля выравнивания | |
| Расчет дорожной одежды по U ДН Расчет дорожной одежды по BCH | Создание поверхности толщин покрытия Ведомость отметок | |
| Редактор шаблонов | | |
| Визуализация | Ведомость типов, площадей и объемов | |
| | Картограмма выравнивания | |

Расчет из условия - критерий, согласно которому будет осуществляться расчет.

Предельная толщина усиления - минимальная (в случае *усиление не менее*) или максимальная (в случае *усиление не более*) рабочая отметка на поперечнике. в пределах существующего покрытия.

Оптимизировать профиль - если данный флажок не установлен, то на пикете каждого поперечника будут созданы переломы проектного профиля (то есть, получится ломаный

профиль). Если флажок установлен, то программа удалит участки профиля с приблизительно равным уклонами и оптимизирует проектный профиль методом наименьших квадратов.

Шаг проектирования - минимальная длина участков проектного профиля.

Вписать вертикальные кривые - если флажок установлен, то программа впишет вертикальные кривые максимально возможных радиусов.

Примечание: Оптимизация профиля позволяет приблизить параметры продольного профиля к нормативным величинам, за счет увеличения строительных объемов.

В процессе построения профиля выравнивания, автоматически созданный профиль (с вершинами на каждом поперечнике) сохраняется одновременно в двух таблицах: **Проектный профиль** и **Дополнительный черный профиль**:

| ооект · Занятие 4 | | | and and a second se | | I | |
|--------------------------|---------|----------|--|-----------|---|---|
| Поверхности | Проекти | ный проч | риль | | | |
| - Подобъекты | | - 8 | BAR | | | |
| Ось Проектируемая трасса | | | | | | |
| — План | THKET | TINIC | UTMETKA, M | Кривая, м | | |
| — Пикетаж | 0 | 0,000 | 145,512 | 0.000 | | |
| 🕀 Профили | 0 | 21,865 | 145,405 | 10,301 | | |
| ⊟ Ось_ | 0 | 42,467 | 145,244 | 10,277 | | |
| - Горизонтальное смеш | 0 | 63,020 | 145,155 | 9,941 | | |
| Черный профиль | 0 | 82,903 | 144,852 | 9,941 | | |
| Дополнительный черн | 1 | 4,984 | 144,633 | 11,041 | | |
| Элементы проектного | 1 | 41,288 | 144,317 | 18,152 | | |
| Фихсированные точки | 1 | 83,626 | 144,155 | 17.872 | | |
| Э. 1-й левый | 2 | 19.371 | 143.978 | 9.888 | | |
| Э 1-й правый | 2 | 39.148 | 143,889 | 9,888 | | |
| Э 2-й левый | 2 | 79 558 | 143,656 | 9.441 | | |
| Э 2-й правый | 2 | 99.439 | 143 555 | 9.441 | | |
| 🕀 З-й левый | 2 | 19,435 | 143,429 | 9.996 | | |
| 🕀 3-й правый | 2 | E9 217 | 143,920 | 0.071 | | |
| н 4-й левый | 2 | 70.150 | 143,203 | 3,3/1 | | |
| Н 4-й правый | 3 | 13,138 | 143,107 | 3,3/1 | | |
| Эли левый | 4 | 17,890 | 142,977 | 9,650 | | |
| Э 5-й правый | 4 | 37,190 | 142,860 | 9,650 | | |
| н) бай левый | 4 | 75,455 | 142,756 | 19,133 | | |
| н си правый | | | | | - | 1 |

Дополнительный черный профиль отображается в окне **Профиль** в виде сплошной желтой линии и служит для визуального контроля отклонений проектного профиля выравнивания от исходного. Величины отклонений подписываются также в скобках над рабочими отметками.

2.Заполните диалоговое окно создания профиля выравнивания как указано выше и нажмите **ОК:**



Программа автоматически построит профиль выравнивания, который при необходимости можно отредактировать.

Для просмотра проектных поперечников выбираем элемент меню: **Поперечник - Пока**зать окно:



На поперечниках динамически отображаются: минимальная толщина покрытия; максимальная толщина покрытия; разбивка на типы:



Примечание: Разбивка на типы производится автоматически в зависимости от проектных отметок на каждом поперечнике.

Теперь откорректируем продольный профиль исходя из критерия ровности, так как в данный момент он имеет много переломов (на каждом поперечнике).

1.Выбираем элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Создание профиля выравнивания; 2.В появившемся диалоговом окне оставьте все предварительно сделанные настройки, а также, дополнительно установите опции **Оптимизировать профиль** и **Вписать верти-**кальные кривые:

| Создани | е профиля | выравнивания | × |
|--------------------|-------------|-------------------|----------------|
| Участок | 0+0.0-81+ | 39.4 | Выбрать |
| Расчет и | з условия: | усиление не менее | |
| Предель | ная толщина | а усиления, м | 0.10 👻 |
| 🔽 Отти | мизировать | профиль | |
| Парами | етры оптими | зации | |
| Шаг пр | ректировани | ія, м | 100 |
| 🔽 Briv | сать вертик | альные кривые | |
| <u> </u> | | | |
| | | OK | Отмена |
| | | | |
| Задачи Сервис Окно | ? | | _ 8 × |
| Выравнивание покры | тия | 🕨 Параметры наз | значёния типов |

| Oddaw oobowo owno . | الشالكالك |
|---|--------------------------------------|
| Выравнивание покрытия 🔹 🕨 | Параметры назначения типов |
| Designed assessment's assessment and O DU | Создание профиля выравнивания |
| Расчет дорожной одежды по 0 Дн – Расчет дорожной одежды по ВСН | Создание поверхности толщин покрытия |
| Редактор шаблонов | Ведомость отметок |
| Визуализация | Ведомость типов, площадей и объемов |
| | Картограмма выравнивания |

3. В поле Шаг проектирования^ задайте значение 100;

4. Нажмите ОК.

В результате, программа оптимизировала продольный профиль, согласно методу наименьших квадратов и вписала вертикальные кривые.

6. Построение поверхности толщин покрытия

На основании полученных данных может быть построена *поверхность толщин покрытия*, представляющая собой поверхность созданную из рабочих отметок на поперечниках в пределах границ выравнивания.

Для создания поверхности выравнивания:

1. Выберите элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Создание поверхности толщин покрытия;

2. В появившемся диалоговом окне укажите имя поверхности:

| Создать поверхность | выравнив | ания 🗙 |
|---------------------|------------|--------|
| Имя поверхности | Выравниван | HE 🔽 |
| | ОК | Отмена |

В процессе построения поверхности толщин покрытия производится ее триангуляция и, в зависимости от типов, назначение кодов контуров (треугольников).

В результате чего, при уставленном флаге Заливка контуров в диалоговом окне Управляющие элементы плана трассы каждый тип отображается своим цветом:



| Задачи Сервис Окно ? | <u>_ 8 ×</u> | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Выравнивание покрытия | Параметры назначения типов | | |
| Расчет дорожной одежды по 0.0Н | Создание профиля выравнивания | | |
| Расчет дорожной одежды по ВСН | Создание поверхности толщин покрытия | | |
| Редактор шаблонов | Ведомость отметок | | |
| Визуализация | Ведомость типов, площадей и объемов | | |
| | Картограмма выравнивания | | |

Данная картограмма может быть откорректирована как за счет изменения профиля и поперечников, так и с помощью методов вертикальной планировки.

Последний способ рассмотрим более детально на примере:

1. Выбираем элемент меню: План - вертикальная планировка;

2.Появится диалоговое окно, в котором на соответствующих устанавливаем опции, как показано ниже:



| 1 | ഹ | |
|---|----|--|
| L | υu | |
| | | |

| | Пон по центри | | |
|-------------|---------------|-------------|-------------|
| Левая сторо | она | Правая стор | рона |
| Первый | не рисовать | Первый | не рисовать |
| Второй | не рисовать | Второй | не рисовать |
| Третий | не рисовать | Третий | не рисовать |
| Четвертый | не рисовать 💌 | Четвертый | не рисовать |
| Пятый | не рисовать 💌 | Пятый | не рисовать |
| Шестой | не рисовать | Шестой | не рисовать |
| Седьмой | не рисовать | Седьмой | не рисовать |
| Восьмой | не рисовать 💌 | Восьмой | не рисовать |
| Кювет | не рисовать | Кювет | не рисовать |

| Ось Ось Левая сторона Первый Не рисовать Второй Не рисовать Третий Не рисовать Четвертый Не рисовать Пятый Не рисовать Шестой Не рисовать Восьмой Не рисовать Кювет Не рисовать | Седьмой не рисовать Седьмой не рисовать |
|---|--|
| Левая сторона Первый Не рисовать Второй Не рисовать Третий Не рисовать Четвертый Не рисовать Пятый Не рисовать Шестой Не рисовать Восьмой Не рисовать Кювет Не рисовать | Правая сторона Первый не рисовать Второй не рисовать Третий не рисовать Четвертый не рисовать Чатвертый не рисовать Пятый не рисовать Четвертый не рисовать Четвертый не рисовать Четвертый не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Первый Не рисовать Второй Не рисовать Третий Не рисовать Четвертый Не рисовать Пятый Не рисовать Шестой Не рисовать Седьмой Не рисовать Восьмой Не рисовать Кювет Не рисовать | Первый не рисовать Второй не рисовать Третий не рисовать Третий не рисовать Четвертый не рисовать Пятый не рисовать Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Кювет не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Второй Не рисовать Третий Не рисовать Четвертый Не рисовать Пятый Не рисовать Шестой Не рисовать Седьмой Не рисовать Кювет Не рисовать | Второй не рисовать Третий не рисовать Четвертый не рисовать Пятый не рисовать Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Третий Нерисовать Четвертый Нерисовать Пятый Нерисовать Шестой Нерисовать Седьмой Нерисовать Кювет Нерисовать | Третий не рисовать Четвертый не рисовать Пятый не рисовать Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Четвертый Не рисовать Пятый Не рисовать Шестой Не рисовать Седьмой Не рисовать Кювет Не рисовать | Четвертый не рисовать Пятый не рисовать Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать |
| Пятый Нерисовать Шестой Нерисовать Седьмой Нерисовать Восьмой Нерисовать Кювет Нерисовать | Пятый не рисовать Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Шестой Нерисовать Седьмой Нерисовать Восьмой Нерисовать Кювет Нерисовать | Шестой не рисовать Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать | Седьмой не рисовать Восьмой не рисовать Кювет не рисовать ОК Отмена |
| Восьмой не рисовать Кювет не рисовать | Восьмой не рисовать Восьмо |
| Кювет не рисовать | Кювет не рисовать |
| | ОК Отмена |
| Левая сторона | Правая сторона |
| | |
| | |
| 1 OF BIODOLO K HEDBOMS | T OF BEODOLO K HEDBOWIG |
| | |
| Г от третьего к второму | Г от третьего к второму |
| от третьего к второму от четвертого к третьему | у С от третьего к второму с от четвертого к третьему |
| от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от инстого к четвертому | у от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому |
| от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому от сельмого к инстрации | у от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому |
| от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому от седьмого к шестому от седьмого к сельмого | у от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому от седьмого к шестому |
| от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому от седьмого к шестому от восьмого к седьмому | у от третьего к второму от четвертого к третьему от пятого к четвертому от шестого к пятому от седьмого к шестому от седьмого к седьмому |
| Отметки Продольные уклоны Певая сторона | ы Поперечные уклоны |

3.После этого щелкните на пиктограмме Управляющие элементы — I и на вкладках Видимость и Активность слоев пометьте опцию Планировка:

| 🔣 Управляющие элементы | | | | |
|--|----------------|---------------|------|--------|
| | Видимость с | лоёв плана | | |
| Растровая подложка Поверхность Сетка Ситуация Комуникации Увертикальная планировка Разбивка на листы Съёмка Ось проектируемой трассы | L. | | | |
| | Активность | глоёв плана | | |
| Растровая подложка Поверхность Ситуация Коммуникации Вертикальная планировка Разбивка на листы | | | | * |
| Дополни | тельные пара | метры отображ | ения | |
| Паранетры отображения поверхн | остей | | | |
| Шаг горизонталей, мі | 0.5 | 2 | | |
| Тип заливки контуров: | по коду | · · | | |
| Паранетры отображения точек по Отображать: | верхности — | , | | |
| 🗖 Отметки точек 🗖 На | мера точек | 🗖 Коды точек | | |
| Применить только для подсе | зеченных точек | | | |
| | | [| OK | Отмена |

Элементы вертикальной планировки будут отражены на плане. Теперь эту поверхность можно подкорректировать.

| +137,39 | 14,2 105,3 | +134,82 | 22,0 | +132,05 |
|---------|---------------|---------|------|---------|
| | | | | |

Например, на ПК20 имеется участок переустройства дорожной одежды. Для избежания переустройства необходимо в этом месте поднять отметку профиля.

1. Щелкните правой кнопкой на зеленой точке и выберите из появившегося контекстного меню Свойства;

2. Введите новое значение отметки для текущей вершины продольного профиля:

| пк | 2077610 |
|---------------|---------|
| Отметка, м | 140,126 |
| Полукривая, м | 98,032 |

Динамически изменится профиль и поперечники. Теперь поверхность толщин покрытия необходимо перестроить.

3. Воспользуйтесь снова элементом меню: Выравнивание покрытия - создание толщин покрытия;

4. В появившемся диалоговом окне вновь укажите имя уже построенной поверхности.

| Задачи Сервис Окно ? | <u>_ 8 ×</u> | | | |
|--|--|--|--|--|
| Выравнивание покрытия 🔹 🕨 | Параметры назначения типов | | | |
| Расчет дорожной одежды по ОДН Расчет дорожной одежды по ВСН | Создание профиля выравнивания Создание поверхности толщин покрытия | | | |
| Редактор шаблонов Визуализация | Ведомость отметок Ведомость типов, площадей и объемов Картограмма выравнивания | | | |
| Создать поверхности | гь выравнивания 🔀 Выравнивание | | | |
| | ОК Отмена | | | |

Программа перестроит картограмму с учетом изменения отметок.

Создание ведомостей

В Robur предусмотрена функция создания ведомости отметок, в которую автоматически заносятся все характерные проектные, существующие и рабочие отметки для каждого поперечника.

Для создания ведомости отметок выберите элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Ведомость отметок.

Данная ведомость будет автоматически создана в электронной таблице Excel.

В Robur также может быть создана ведомость типов площадей и объемов, в которой, на каждом поперечнике, для каждого характерного типа, указываются его границы, площадь и объем.

Для создания ведомости отметок, выберите элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Ведомость типов, площадей и объемов.

Данная ведомость будет автоматически создана в электронной таблице Excel. Ведомость содержит шесть вкладок:

| 36 | licrosoft | Excel - Renew2 | 21 | | | | | | | | _ 🗆 × |
|------|--------------|----------------------------|-----------|-------------|----------|------------|---|------------|-----------|--------------|---------|
| (B) | <u>Ф</u> айл | <u>П</u> равка <u>В</u> ид | Вставка | Формат | Сервис | Данные | <u>О</u> кно <u>С</u> пр | авка | Введите в | onpoc | • _ 8 × |
| 1.13 | 19 - | Σ • 🛍 🚆 | Arial Cyr | | - 10 - | ж <i>к</i> | 4 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I | | 9% | E | · A · 1 |
| _ | A2 | - 5 | ПК+ | | | | | | | | |
| | A | В | C | D | E | F | G | Н | 1 | J | K |
| 1 | Проект | Занятие 4 | | | | | | | | | 1 |
| 2 | DV- | Левая | | | | | | | ПРАВЫ | Е ГРАНИЦЕ | J |
| 3 | THE | граница, м | № типа | граница, м | № типа | граница, | м № типа | граница, м | № типа | граница, м | № типаr |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0+22,2 | -9,7 | 10 | -9,6 | 2 | -7,3 | 1 | -4,3 | 11 | 9,6 | 10 5 |
| 6 | 0+42,5 | -9,6 | 10 | -9,4 | 11 | 9,6 | 10 | 9,8 | | | |
| 7 | 0+63,0 | -9,6 | 10 | -9,4 | 20 | -1,5 | 11 | 9,5 | 10 | ' 9,7 | |
| 8 | 0+82,9 | -9,5 | 10 | -9,4 | 11 | 5,2 | 1 | 9,4 | 10 | 9,5 | |
| 9 | 1000 | | | | 1 | | | | | | |
| 10 | 1+2,8 | -9,5 | 10 | -9,3 | 1 | ັບ,1 | 2 | 9,4 | 10 | 9,6 | |
| 11 | 1+20,7 | -9,3 | 10 | -9,2 | 2 | 9,5 | 10 | 9,7 | | | 1 |
| 12 | 1+40,9 | -9,4 | 10 | -9,2 | 2 | 5,4 | 10 | 9,6 | | | |
| 13 | 1+61.0 | -9.3 | 10 | -9.1 | 2 | 5.8 | 1 | 9.4 | 10 | 9.6 | |
| 14 | 1+79.8 | -9.3 | 10 | -9.2 | 2 | 1.6 | 1 | 8.8 | 11 | 9.4 | 10 5 |
| 15 | 1+99.7 | -9.3 | 10 | -9.2 | 2 | -1.5 | 1 | 6.1 | 11 | 9.4 | 10 5 |
| 16 | | | | | | | | | | - M. | |
| 17 | 2+19.9 | -9.2 | 10 | -9.1 | 2 | 7.0 | 1 | 17 | 11 | 96 | 10 5 |
| 18 | 2+38.9 | .94 | 10 | 92 | 11 | 94 | 10 | 95 | | | |
| 19 | 2+58.6 | 192 | 10 | -9 n | 11 | 95 | 10 | 96 | | | 1 |
| 20 | 2+78.9 | .9.4 | 10 | 92 | 11 | -4.3 | 1 | 95 | 10 | 97 | |
| 21 | 2+98.4 | 92 | 10 | 90 | 11 | 66 | 1 | 97 | 10 | 98 | |
| 22 | 2.00,1 | | | - 10- | | | | • II | | - j | |
| 23 | 3+18.8 | .93 | 10 | 91 | 1 | 96 | 10 | 98 | | | |
| 24 | 3+38 7 | -91 | 10 | 89 | 1 | 97 | 10 | 99 | | | |
| 25 | 3+57.8 | 43 | 10 | -91 | 2 | 26 | 1 | 95 | 10 | 97 | |
| 14 4 | > H | Описание типов | Границ | ы типов / Г | пощади п | о типам | Объемы по | типам / Пл | ощадиио | бъемы / 4 | |
| Гото | 80 | | | | | | | | | NUM | |

- Описание типов;
- Г раницы типов;
- Площади и объемы (по
- Площади и объемы (по

поперечникам); пикетам);

- Площади и объемы (по Площади по типам;
- Объемы по типам.

Формирование картограммы выравнивания

Для создания чертежа картограммы:

1.Выберите элемент меню: Задачи - Выравнивание покрытия - Картограмма выравнивания;

Появится диалоговое окно:

| Задачи Сервис Окно ? | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| Выравнивание покрытия Расчет дорожной одежды по ОДН | Параметры назначения типов Создание профиля выравнивания Создание поверхности толшин покрытия | | | | |
| Расчет дорожной одежды по ВСН Редактор шаблонов Визуализация | Ведомость отметок Ведомость типов, площадей и объемов | | | | |
| | Картограмма выравнивания | | | | |
| Создать картограмму выравн | нивания | | | | |
| Поверхность толщин | | | | | |
| Поперечный масшаб | Подписывать толщины в метрах | | | | |
| Высота текста 2.5 | • в сантиметрах | | | | |
| Имя файла C:\Program Files\To | opomatic\Robur 7.0 net\Projects\3a | | | | |
| 🔲 Спрямленная картограмма | | | | | |
| Объединять контура и разбивать по слоям | | | | | |
| 🔽 Просмотреть чертеж | ОК Отмена | | | | |

2. Во всех пунктах укажите требуемые значения и выберите ОК. Программа автоматически создаст чертеж картограммы выравнивания.

Практическое занятие №9 «Проектирование схемы размещения ТСОДД»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования схем организации дорожного движения с расстановкой технических средств организации дорожного движения в соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2004 **Последовательность выполнения работы:**

Откройте один из проектов с построенным планом трассы:



Выберите Задачи – Дорожные знаки – Вставить дорожный знак - Выбрать. В открывшемся меню выберите необходимый знак:



Далее установите знак левой кнопкой мыши в место установки:



При перемещении знака в месте крепления к стойке он будет вращаться, в остальных местах – перемещаться по чертежу.

Для того, чтобы установить знак на существующую опору, правой кнопкой мыши на знаке вызовите контекстное меню и выберите «Добавить знак»:







Укажите требуемое значение скорости на знаке.Для того, чтобы знаки выстроились на стойке в соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2004, в контекстном меню любого знака выберите «Переместить вверх» или «Переместить вниз»:



Выберите Задачи – Дорожная разметка – Ввести дорожную разметку, в диалоговом окне поставьте галку «Указать полилинию». Укажите полилинию – кромку проезжей части для разметки 1.2:



Далее аналогично укажите кромку вдоль разделительной полосы для линии 1.1. Между ними разместите разметку 1.5:



Далее установите барьерное ограждение Задачи – Дорожное ограждение – Добавить дорожное ограждение:

| Установка дорожного ограждения |
|-------------------------------------|
| Подобъект: |
| Ось 🔹 🕄 |
| |
| 62+8.137 |
| |
| 63+20.442 |
| Расположение: Смешение. м: |
| Ось трассы |
| Тип объекта: |
| Барьерное ограждение 🔻 |
| Марка ограждения 11ДО-0,75С/1,5-300 |
| ОК Отмена |

В результате получим установленное барьерное ограждение:



Далее самостоятельно расставьте остальные средства ТСОДД, сформируйте ведомости ТСОДД, находящиеся в необходимом разделе «Задачи».

Практическое занятие №10 «Проектирование остановок общественного транспорта»

Цель работы: Ознакомиться с последовательностью и получить навыки проектирования остановок общественного транспорта в соответствии с требованиями нормативных документов для всех категорий дорог

Последовательность выполнения работы:

Откройте один из проектов с построенным планом трассы.

Все элементы остановки представлены на рисунке под номерами:

- 1 Посадочная площадка
- 2 Карман
- 3 Переходно-скоростная полоса (ПСП)
- 4 Разделительная полоса
- 5 Обочина
- 6 Тротуар
- 7 Газон:



Остановка – это самостоятельный объект, который привязан к подобъекту дороги. Последовательность задания и редактирования

параметров остановки во многом аналогична последовательности проектирования пересечений в одном уровне.

Для того, чтобы создать остановку необходимо:

1. Выберите элемент меню Задачи - Пересечения и Остановки - Остановки. Откроется диалоговое окно:



В окне имеется возможность создавать, редактировать и удалять остановки.

Опция Перерисовать генплан производит автоматическую прорисовку остановки на чертеже при закрытии данного диалогового окна. Если она не выбрана, то параметры остановки будут расчитаны и сохранены, но на чертеже остановка перерисовываться не будет.

2. Для создания остановки нажмите кнопку Создать. Откроется окно Мастер остановок:

| Мастер остановок | | X |
|--|---|--|
| Параметры остановки У Основные параиетры О Плошадки ожидания О Кариан О ПСП О Разделительные полосы О Тротуары | Общие парачетры Наименование: Описание: Подобъект: Пикетажное положение: Положение относительно оси: | СІ • І. 0+0.0 І. Слева по пикетажу • |
| Автозаполнение | Назад | I, Далее Готово Отмена |

В левой части окна указаны параметры остановки. Выделенная галочкой и подчеркнутая вкладка является на данный момент текущей. При нажатии кнопки Далее осуществляется перемещение по вкладкам на пункт вниз, при нажатии Назад - на пункт вверх.

3. На вкладке Общие параметры введите следующие параметры:

В поля • Наименование и Описание введите название и описание остановки.

Примечание. Наименование является необходимым полем для заполнения. При его отсутствии окно Мастер остановок не закроется.

В выпадающем списке Подобъект выберите подобъект, на который будет проектироваться остановка. При нажатии на кнопку появляется возможность выбрать ось, указав ее на чертеже плана.

В поле • Пикетажное положение укажите пикет положения, который будет являться осью симметрии остановки.

При нажатии на кнопку появляется возможность выбрать пикет, указав его на чертеже в плане.

В выпадающем списке • Положение относительно оси выберите положение остановки. Возможно два варианта: Слева по пикетажу, либо Справа по пикетажу.

Два способа заполнения параметров окна Мастер остановок:

- Автозаполнение. С его помощью все параметры остановки рассчитываются автоматически, исходя из заложенных в программу типовых схем. Доступен на любом шаге мастера. Но нужно помнить, что при нажатии кнопки Автозаполнение все параметры, занесенные вручную пропадут. Для этого нажмите кнопку Автозаполнение, откроется диалоговое окно выбора типовой схемы остановки:

| Автозаполнение остановки | |
|---|----|
| Схема автозаполнения. | |
| Остановка с ПСП и карманом 13 м. | ┓ |
| Остановка с ПСП и карманом 13 м. | |
| Остановка с псп и площадкои 13 м. Остановка с карманом 13 м. | |
| Остановка с ПСП и карманом 20 м. | H. |

Типовые схемы построения остановок:
1. С переходно - скоростной полосой и карманом:



2. С переходно - скоростной полосой и без кармана:



3. С карманом и без переходно-скоростной полосы:



- Ручное задание параметров остановки. Необходимо с помощью мастера задать все используемы параметры.

110

4. Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница Мастера.

| Мастер остановок | hadhart inges fatures |
|--|---|
| Параметры остановки Основные параметры У Площадки ожидания ОКарнан ОПО Разделительные полосы ОТротуары | Площадки ожидания |
| | Посадочная площадка Ширина, м 3.0 Длина от оси, м Назад 6.5 Вперед 6.5 |
| | Далее |

На вкладке Площадки ожидания необходимо заполнить общие параметры и ввести параметры посадочной площадки.

Общие параметры площадки ожидания показаны на схеме.

Ширина - задается соответствующая ширина площадки ожидания;

Длина от оси назад - задается соответствующая ширина площадки ожидания;

Длина от оси вперед - задается соответствующая длина от оси вперед.

Общие параметры: <u>Ось площадки</u> <u>Длино от оси вперед</u> <u>Посадочная площадка:</u> <u>Длино от оси назад</u> <u>Ширино</u> <u>Цирино</u> <u>Посадочная от оси вперед</u>

Нажмите кнопку Далее. Откроется следующая страница мастера. На вкладке нужно задать следующие параметры. Они показаны на схеме 3:

Ширина - задается ширина кармана;

Длина отгона до площадки ожидания - задается соответствующая длина отгона до площадки ожидания; Длина отгона после площадки ожидания - задается соответствующая длина отгона после площадки.



Далее заполняется вкладка ПСП.

Ширина - задается ширина переходно-скоростной полосы;

Длина до площадки ожидания (полная и отгон) - задается полная длина и длина отгона; Длина после площадки ожидания (полная и отгон) - задается полная длина и длина отгона; - Автоматически пересчитывать длину ПСП. При включении этой опции автоматически пересчитывает параметры длин до и после площадки ожидания.

Переходно-скоростная полоса (ПСП):



Далее задаются параметры разделительной полосы и тротуаров.

Для того, чтобы отрисовать остановку на плане необходимо выполнить следующие действия:

1. Выберите пункт меню Задачи - Пересечения и Остановки - Рисовать остановки:

| Параметры отрисовки генплана | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Внимание! При создании чертежа генплана, слои старого чертежа автоматически очищаются! | | | | | |
| Параметры отрисовки полос: | | | | | |
| Осздавать разрывы полос | | | | | |
| 🔘 Отрисовывать полосы полностью | | | | | |
| Рисовать откосы | | | | | |
| Откосы Шаг штриха в ед.; 5 🕃 | | | | | |
| ОК Отмена | | | | | |

2. Механизм отрисовки остановок и пересечений является единым. В данном диалоговом окне заданы параметры отрисовки пересечений. Для того чтоб отрисовать остановки и пересечения (при их наличии) нажмите Ок. В результате, созданные остановки будут отрисованы на плане.

Варианты заданий для итоговой аттестации:

5.2. Итоговый контроль: кейс-задание с примером выполнения

Вариант 1. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,5 м; основание двухслойное 0,25 и 0,2 м; покрытие двухслойное 0,06 и 0,05 м.

Топографическая съёмка (выдаётся в электронном виде):



Решение: открываем файл топосъёмки в Autocad. Выделяем одну съёмочную точку, затем в контекстном меню (открывается правой кнопкой мыши) выбираем «Выбрать подобные»:



Далее копируем блоки на отдельный чертеж в текущих координатах и разбиваем их командой «Расчленить»:



Далее выбираем все атрибуты аналогичным образом и удаляем их, полученное облако точек сохраняем как файл dxf.

Создаем новый проект в системе Топоматик Робур. Импортируем точки поверхности из файла dxf с помощью команды «Проект – Импортировать поверхность».

Импортируем ситуацию с помощью команды «Проект – Импортировать ситуацию».

Включаем отображение элементов поверхности с помощью кнопки «Управляющие

элементы»

Строим поверхность чёрной земли с ребром 20 м с помощью команды «Поверхность – построить»:



Создаём ось трассы (План – наметить/продлить ось):



При построении оси трассы, а также продольного и поперечного профилей руководствуемся требованиями СП34.13330.2012.

После построения оси трассы формируем черный профиль «Профиль – создать чёрный профиль», корректируем положение вершин таким образом, чтобы минимальный радиус выпуклой и вогнутой кривой был не менее 600 м, максимальный продольный уклон не должен превышать 120‰:



Так как дорога проходит в населённом пункте в условиях сложившейся застройки, профиль проектируется по обёртывающей, без руководящей отметки. Поперечный профиль принимаем по городскому типу – корытного типа с бортовыми камнями.

Далее создаем поперечники с шагом 10 м – «Поперечники – создать список поперечников». Проектируем поперечный профиль с помощью мастера создания верха земполотна, заполняя его характеристики согласно заданию:

| Мастер верха земполотна - Типь | 1 | | 1 | | X | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|------------|--------|--|--|
| | | | | | | | |
| Параметры земполотна | Шаг 1 - Типы верха земполотна. Вам необходимо указать по крайней мере один | | | | | | |
| Типы | | виологи тип верхи земнологии. | | | | | |
| ✓ <u>Типы земполотна</u> | Типы ве | | | | | | |
| Ширины | CTOK | | Moron | IllaGaou | | | |
| Основные полосы | Плюс | земполотна | расчета | LILIAO/IOH | | | |
| • Доп. полосы | 0.000 | Без разделительной полосы | По таблицам ширин и уклонов | Std_2-5_3 | | | |
| | | | | | | | |
| о Разд. полоса | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| о Обочины | | | | | | | |
| • Разд. полоса | | | | | | | |
| Конструкция | | | | | | | |
| • Основные параметры | | | | | | | |
| Доп. параметры | | | | | | | |
| Виражи | | | | | | | |
| Параметры виражей | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | • | | | | | | |
| Автозаполнение | | | Назад Далее. | Готово 🤇 | Отмена | | |

При проектировании поперечного профиля учитываем, что т.к. уклон более 80‰, то движение пешеходов по тротуарам невозможно, вследствие чего предусматриваем берму шириной 1 м с обеих сторон, не предназначенную для движения пешеходов. Поперечный профиль принимаем двускатным с поперечным уклоном 20‰ с водоотводом в ливневую канализацию через водоприёмные колодцы:



Далее назначаем откосы с заложением 1:1,75 с высотой до 3 м, свыше 3 м откосы не назначаем в связи с необходимостью применять подпорные стены.

Далее формируем чертежи плана, продольного и поперечного профилей, ведомости объёмов.

Варианты 2-20 отличаются топографическими данными, представляемыми в электронном виде. Вариант 2. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль , поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,3 м; основание двухслойное 0,36 и 0,16 м; покрытие двухслойное 0,06 и 0,04 м.

Вариант 3. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,33 и 0,17 м; покрытие трехслойное 0,06, 0,05 и 0,04 м.

Вариант 4. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание трёхслойное 0,28, 0,28 и 0,16 м; покрытие двухслойное 0,07 и 0,05 м.

Вариант 5. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей.

Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,2 м; основание двухслойное 0,36 и 0,2 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,06 и 0,04 м.

Вариант 6. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание трёхслойное 0,32, 0,2 и 0,16 м; покрытие трехслойное 0,06, 0,05 и 0,05 м.

Вариант 7. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,38 и 0,25 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,06 и 0,04 м.

Вариант 8. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль , поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,25 м; основание трёхслойное 0,33, 0,25 и 0,15 м; покрытие трехслойное 0,06, 0,05 и 0,05 м.

Вариант 9. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание трёхслойное 0,32, 0,24 и 0,17 м; покрытие двухслойное 0,06 и 0,05 м.

Вариант 10. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,31 м; основание двухслойное 0,24 и 0,16 м; покрытие двухслойное 0,07, и 0,04 м.

Вариант 11. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание трёхслойное 0,4 и 0,16 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,06 и 0,04 м.

Вариант 12. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль , поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,25 м; основание двухслойное 0,28 и 0,18 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,06 и 0,05 м.

Вариант 13. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,33 м; основание двухслойное

0,32 и 0,2 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,06 и 0,05 м.

Вариант 14. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,28 и 0,22 м; покрытие двухслойное 0,06 и 0,05 м.

Вариант 15. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,34 и 0,19 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,07 и 0,05 м.

Вариант 16. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль , поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0, 5 м; основание трёхслойное 0,35, 0,28 и 0,18 м; покрытие двухслойное 0,07 и 0,05 м.

Вариант 17. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль , поперечный профиль загородной дороги. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,32 и 0,18 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,07 и 0,05 м.

Вариант 18. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание трёхслойное 0,3, 0,28 и 0,18 м; покрытие трехслойное 0,06, 0,06 и 0,04 м.

Вариант 19. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: замена грунта на глубину 0,2 м; основание двухслойное 0,38 и 0,15 м; покрытие трехслойное 0,07, 0,07 и 0,05 м.

Вариант 20. По исходной топосъёмке в формате dxf построить ЦММ, план, продольный профиль, поперечный профиль городской улицы. Определить основные объёмы работ. Создать заготовки чертежей плана, продольного профиля, поперечных рабочих профилей. Конструкция дорожной одежды: основание двухслойное 0,3 и 0,18 м; покрытие трехслойное 0,06, 0,06 и 0,05 м.