МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных занятий по дисциплине «Автоматизированное проектирование автомобильных дорог» для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги» дневной и зочной формы обучения

УДК 625.7/.8 ББК 38.74 М 12

М 12 Создание цифровой модели рельефа: Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных занятий по дисциплине «Автоматизированное проектирование автомобильных дорог» для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги» дневной и заочной формы обучения / Сост.: Л.Ф. Мавлиев, Е.А. Вдовин. — Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2017. — 34 с.

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

В учебно-методическом пособии приведен способ загрузки съемочных точек в программу Robur-Road и методы корректировки результатов изысканий средствами программы, а также изложены способы построения структурных линий и на их основе трехмерного представления существующего рельефа местности.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги» дневной и заочной формы обучения.

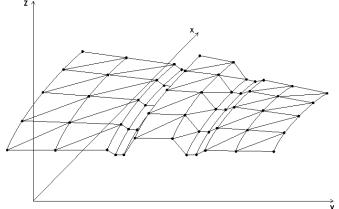
Рецензент Кандидат технических наук, доцент, зам. директора ИТС КГАСУ **Д.С. Смирнов**

УДК 625.7/.8 ББК 38.74 © Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2017

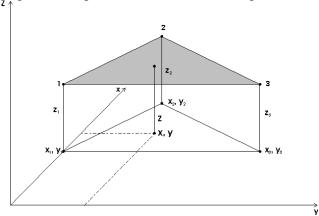
© Мавлиев Л.Ф. Вдовин Е.А., 2017

ВВЕДЕНИЕ

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



Каждый треугольник образует плоскость, построенную по трем соседним точкам, в результате чего 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, ребра и структурные линии. Съемочные точки – это точки в пространстве, которые имеют номер, три координаты х, у, 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. Структурные линии – это линии соединяющие точки поверхности и однозначно определяющие триангулирование участка поверхности.

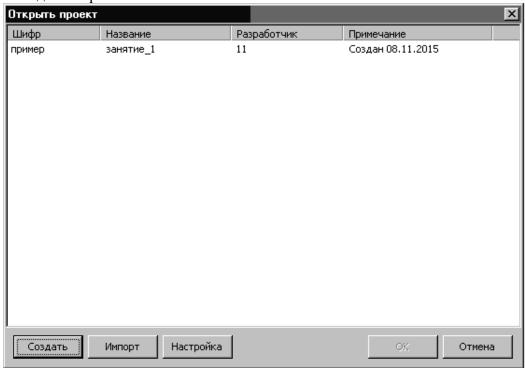
Цель работы: изучить способ загрузки съемочных точек, полученных с помощью цифрового тахеометра и хранящихся в текстовом файле в программу Robur-Road. Ознакомиться со способами корректировки результатов изысканий средствами программы Robur-Road. Освоить понятие, применение и способы построения структурных линий. На основе полученных результатов построить поверхность — трехмерное представление существующего рельефа местности. Получить выходную документацию (чертеж поверхности в горизонталях, чертеж продольного профиля, чертеж поперечников).

СОСТАВ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

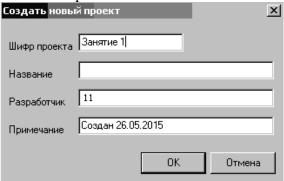
- 1. Создание нового проекта
- 2. Импорт исходных данных
- 3. Корректировка исходных данных
- 4. Введение структурных линий и приемы их редактирования
- 5. Построение поверхности рельефа местности
- 6. Построение сечений для анализа ЦМР
- 7. Получение выходной документации

1. СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА

Запустите программу Robur-Road. При старте программы открывается окно выбора/создания проекта



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



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**.

2. ИМПОРТ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

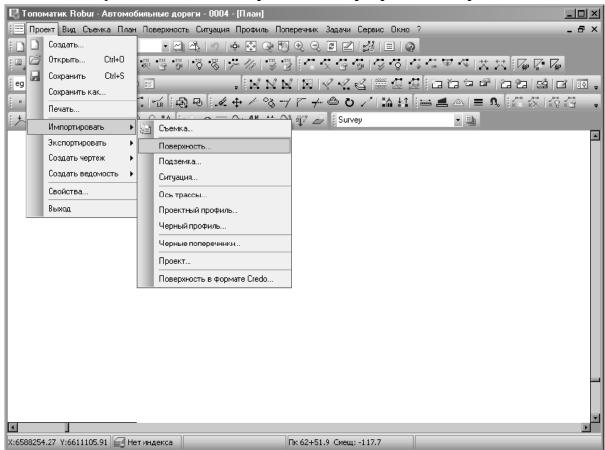
Нужно ввести данные, хранящиеся в текстовом файле. Исходными данными являются съемочные точки, которые необходимо загрузить в программу и построить по ним поверхность.

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



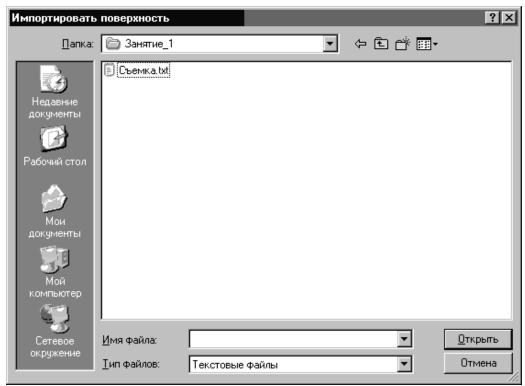
Robur-Road позволяет импортировать съемочные точки из текстового файла произвольного формата. При этом на структуру файла накладываются следующие требования:

Точки должны быть заданы в геодезической системе координат;

Описание одной точки должно находиться на одной строке;

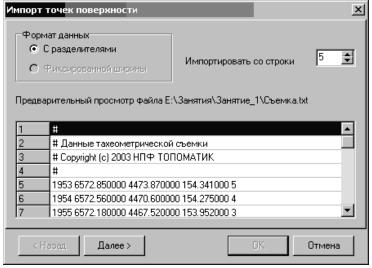
В качестве разделителей могут быть использованы пробелы, знаки табуляции, запятые и т.д.

2. В качестве текстового файла выберите файл съемка;



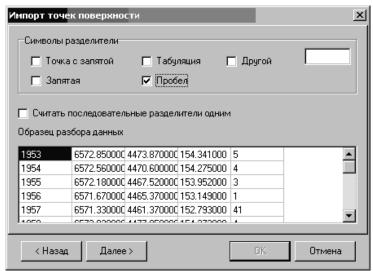
Запускается мастер импорта точек. На первой станице показан общий вид файла и здесь вы можете указать, с какой строки следует начать импорт, так как некоторые файлы имеют заголовок (этот заголовок можно пропустить).

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

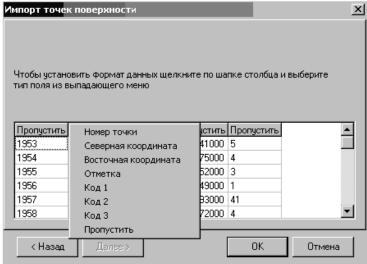


4. Выберите Далее;

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



- 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);

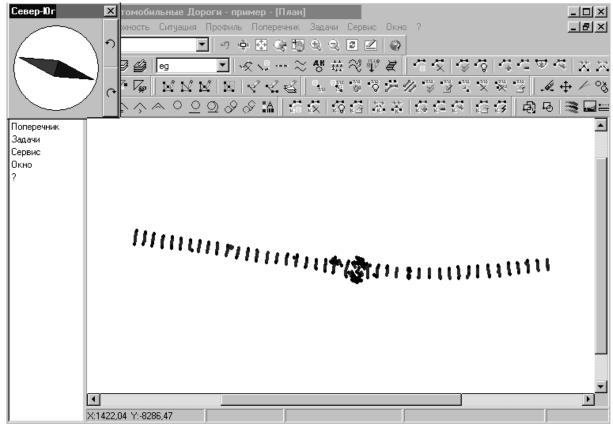


7. Нажмите ОК

Съемочные точки теперь показаны в окне План.

3. КОРРЕКТИРОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Трасса должна проходить слева направо. Для того, чтобы ее развернуть щелкните по пиктограмме **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.

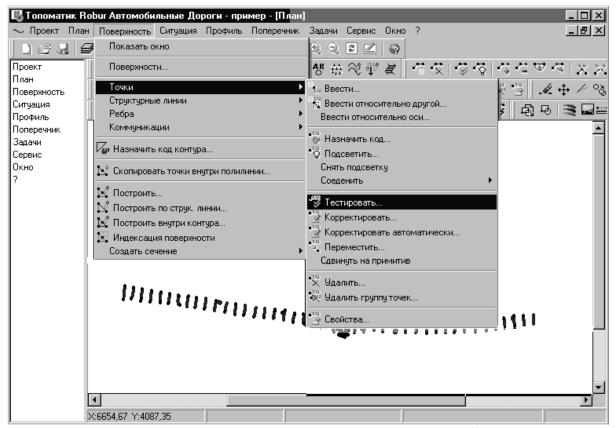
В нашем случае все съемочные точки уже закодированы, однако при подготовке исходных данных могли быть допущены следующие ошибки:

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.

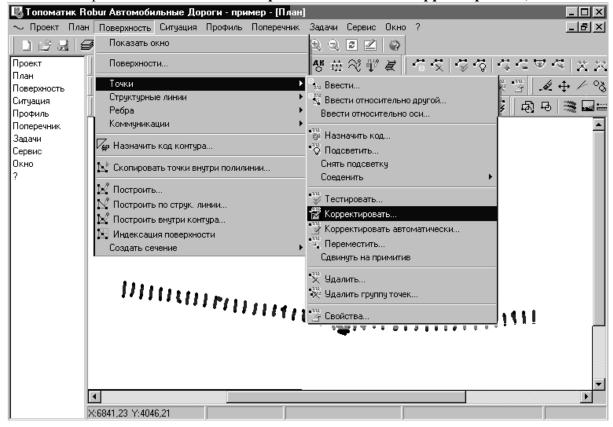
Выберите элемент меню: Поверхность – Точки – Тестировать



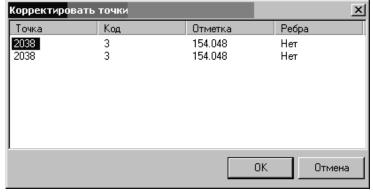
Программа напишет, что обнаружены дублирующиеся точки (они будут показаны на экране красным цветом);

Чтобы откорректировать дублирующиеся точки:

1. Выберите элемент меню: Поверхность – Точки – Корректировать;



- 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);

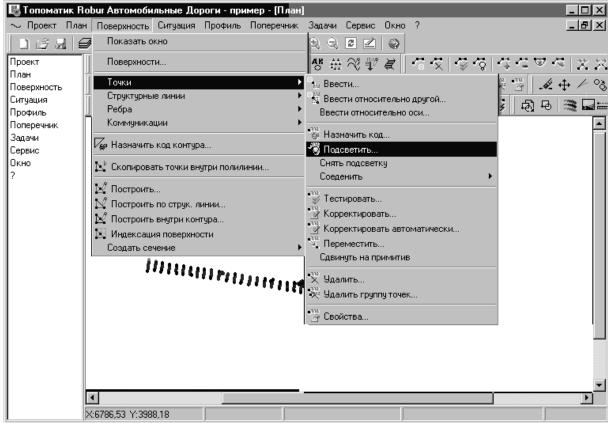


- 4. Нажмите ОК;
- 5. Аналогично откорректируйте остальные дублирующие точки.

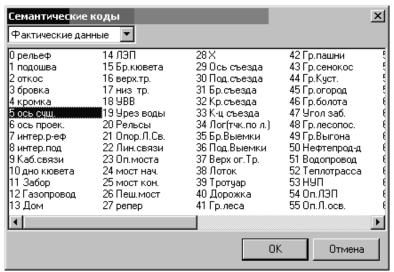
Для проверки вновь запустите команду: **Поверхность** – **Точки** – **Тестировать**. Программа должна выдать сообщение, что дублирующихся точек не выявлено.

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,** откроется диалоговое окно семантических кодов;

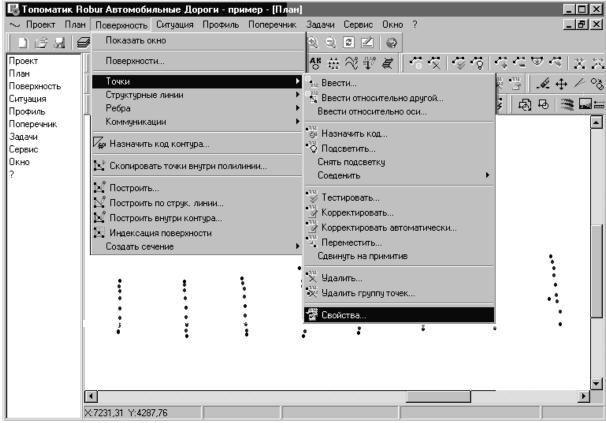


2. Укажите код точек, которые вы хотите подсветить (подсветите **точку** N_{2} 5 – **ось**) и нажмите **ОК**;

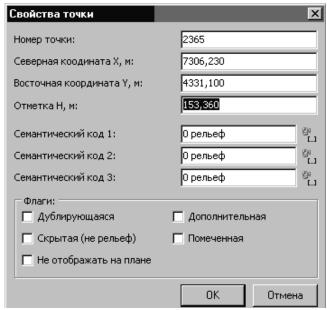


Те точки, у которых один из семантических кодов совпадает с выбранным, будут подсвечены желтым цветом.

3. Просмотрите ось, одна из ее точек имеет неправильный код и не будет подсвечена. Свойства данной точки необходимо отредактировать. Для этого выберите элемент меню: **Поверхность** – **Точки** – **Свойства**;



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



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;

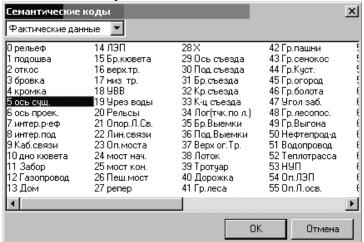
Флаг **Скрытая** говорит о том, что эта точка не участвует в триангуляции, другими словами при автоматическом создании треугольников точки имеющие флаг скрытая не попадают в поверхность;

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. Выберите в данном окне пиктограмму кода точки;
- 7. В открывшемся окне выберите код №5;



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

4. 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:

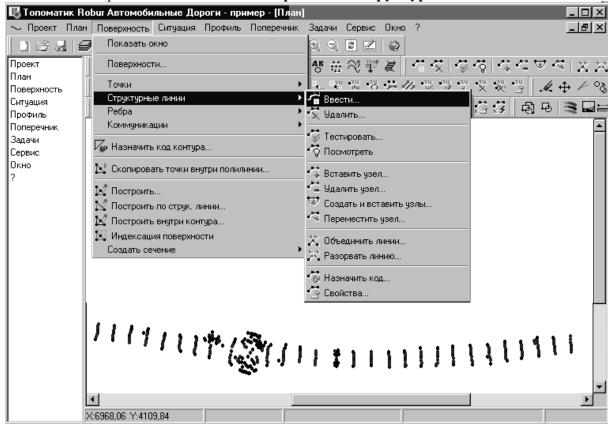
Каждый отрезок структурной линии при формировании цифровой модели рельефа обязательно будет являться ребром треугольника. Следовательно, структурные линии позволяют однозначно определить характерные формы рельефа, такие как ось, кромки, бровки, подошвы насыпи, овраги, урезы рек и т. д.

Структурные линии могут пересекаться между собой; с ребрами только в съемочных точках, являющихся элементами этих линий.

Разные структурные линии не могут иметь общих ребер.

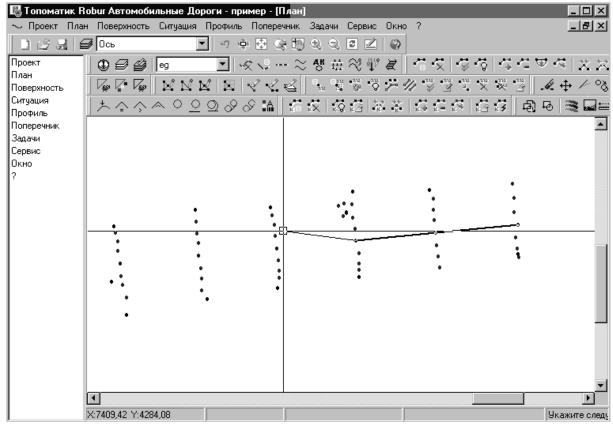
Для того, чтобы ввести структурную линию вручную:

1. Выберите элемент меню: Поверхность - Структурные линии - Ввести



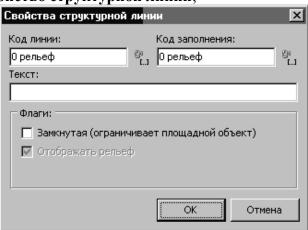
На экране появится графический курсор;

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



3. 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;



- 4. Задайте при необходимости код структурной линии и необязательный текст;
- Нажмите **ОК.**

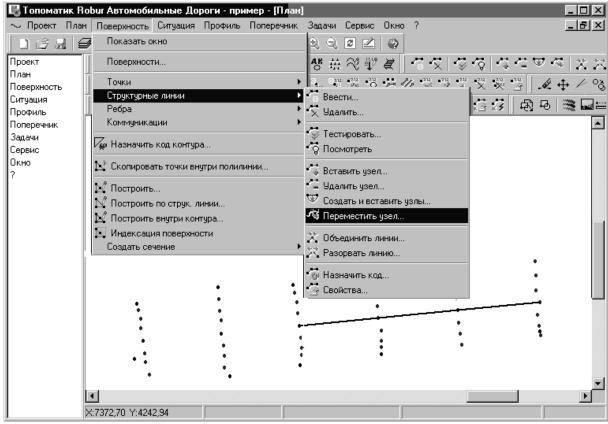
Можно вводить множество структурных линий. С ними можно проделывать различные операции: вставлять, удалять и переносить узлы.

Структурные линии можно разрывать и объединять.

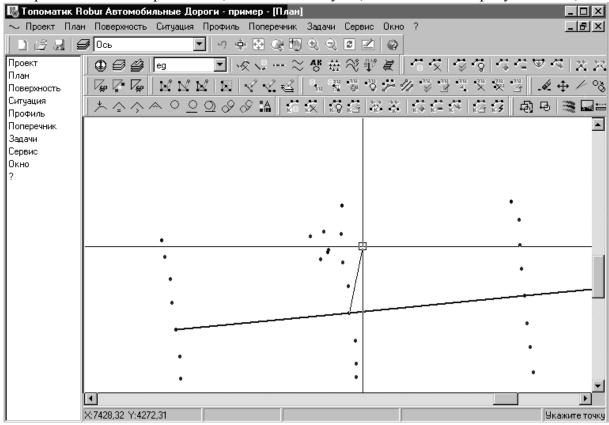
Для того, чтобы переместить узел структурной линии выполните следующие действия:

1. Выберите элемент меню: **Поверхность** – **Структурные линии** – **Переместить узел**;

При перемещении узла структурной линии изменяется связи между узлами.



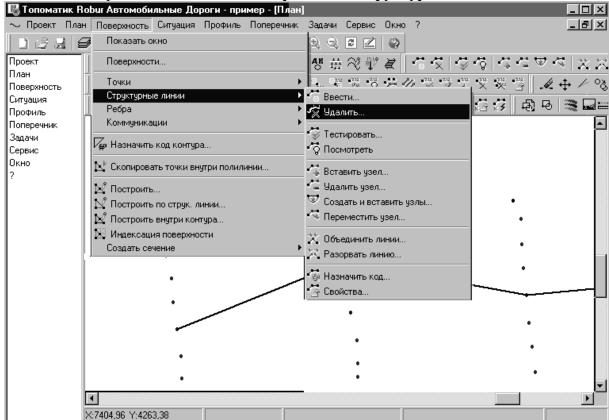
- 2. Выберите структурную линию, узел которой вы хотите переместить. Структурная линия будет подсвечена желтым цветом;
- 3. Далее при помощи левой кнопки мыши укажите узел на структурной линии, который вы хотите переместить, а затем новый узел, как показано на рисунке ниже;



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;

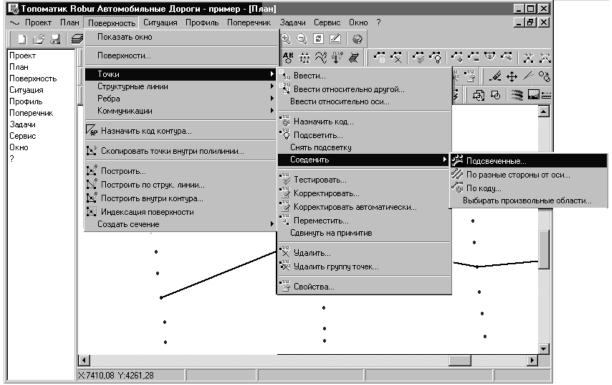


- 2. На экране появится курсор;
- 3. Выберите структурную линию, которую следует удалить, нажав левую кнопку мыши;
- 4. Если нужно удалить несколько структурных линий, последовательно выберите их при помощи левой кнопки мыши;
 - 5. Для выхода из этого режима нажмите правую кнопку мыши.

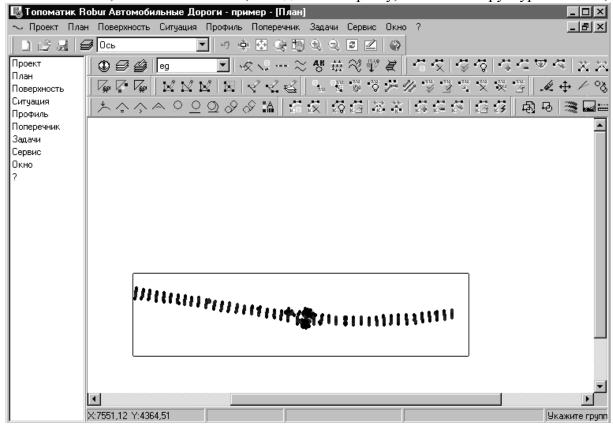
Есть специальные функции, которые позволяют автоматически вводить структурные линии. Например, выделить группу точек с одним общим семантическим кодом. подсветив ее, и по подсвеченным точкам вводить структурную линию.

Для создания структурной линии по подсвеченным точкам:

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



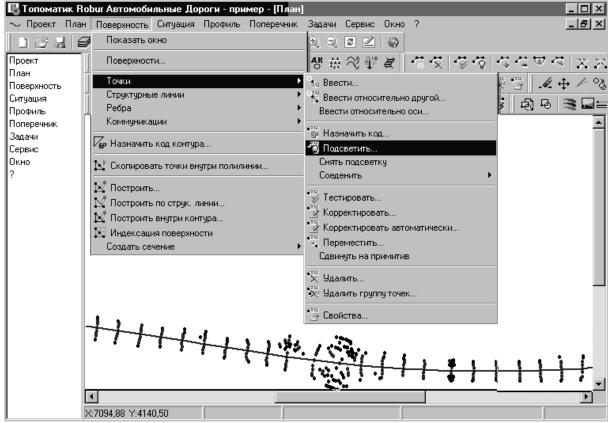
3. Рамкой, как показано ниже, обведите всю трассу, появиться структурная линия;



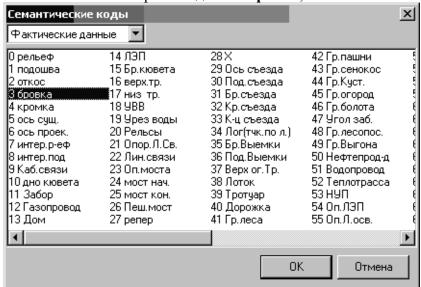
4. Нажмите правую кнопку мыши.

Аналогично введите структурные линии по бровкам и кромкам, для этого:

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



2. В появившимся окне выберите код №3 – бровка;



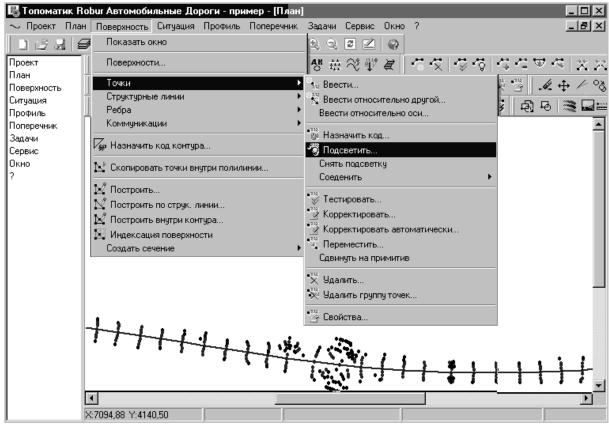
Нажмите ОК:

- 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;



2. В появившемся окне выберите код №1 – подошва;



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

- 3. Выберите элемент меню: **Поверхность Точки Соединить По разные стороны от оси**;
- 4. 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.

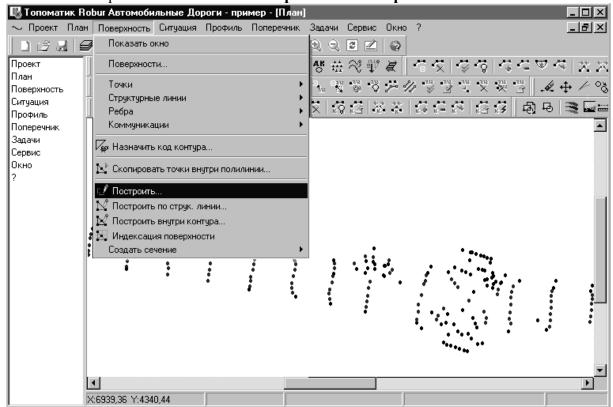
Таким образом, можно автоматически создавать структурные линии. Так как точки закодированы, упрощается механизм их построения.

5. ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

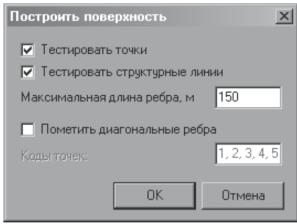
Итоговым действием является создание поверхности. В процессе создания поверхности программа строит треугольники по точкам поверхности, причем если есть структурные линии, то ребро треугольников будет обязательно проходить под структурной линией.

Ни одно ребро поверхности не будет пересекать ни одну структурную линию. Для того, чтобы построить поверхность:

1. Выберите элемент меню: Поверхность – Построить.



Откроется диалоговое окно:



Примечание:

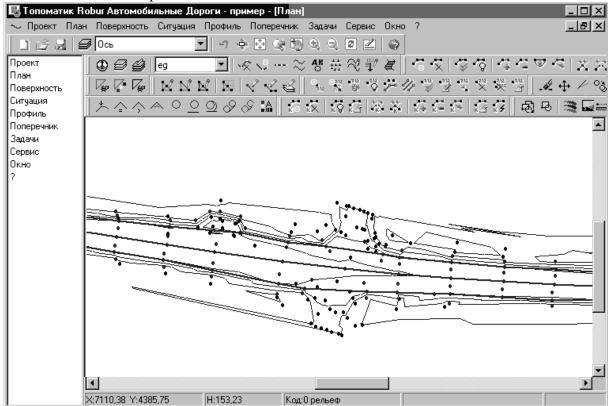
1. Снимите если необходимо флажки тестирования точек и структурных линий. Это можно сделать в том случае, если вы их уже тестировали. Если флажки установлены, то программа

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.
- 3. 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.
 - 2. Выберите ОК.

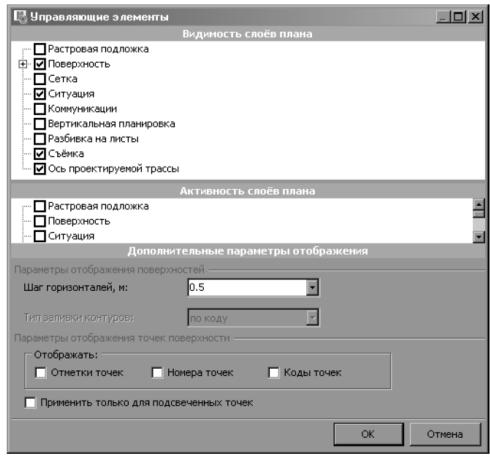
В результате построения поверхности образуются треугольники, а в окне План должны появиться горизонтали желтого цвета.



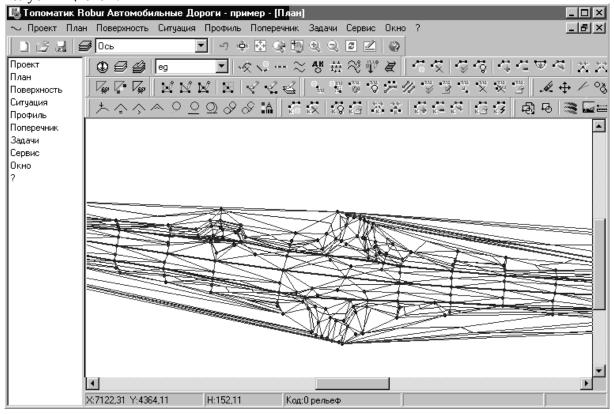
Есть специальный элемент, который позволяет включать и отключать конструктивные слои, разрешать их модификацию.

- эта пиктограмма называется **управляющие** элементы и 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.



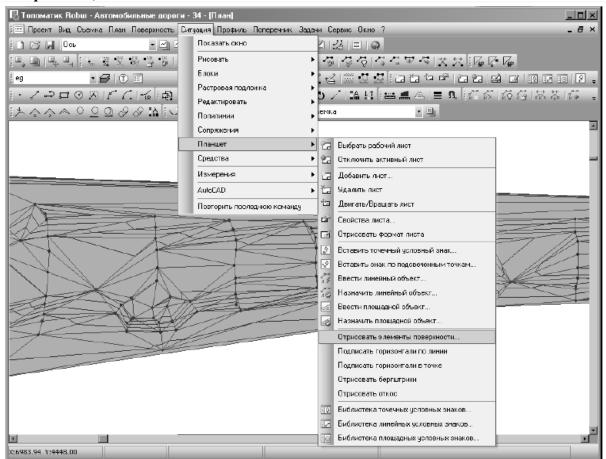
В данном окне, также можно изменить шаг горизонталей. Нажмите **ОК**. При включении слоя ребра, появится сетка триангуляции, которая будет выделена голубым цветом.



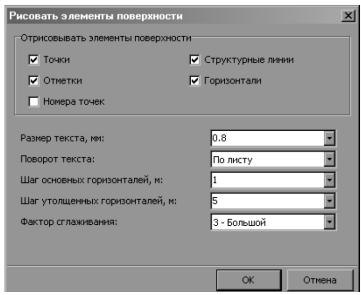
6. ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦМР

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.

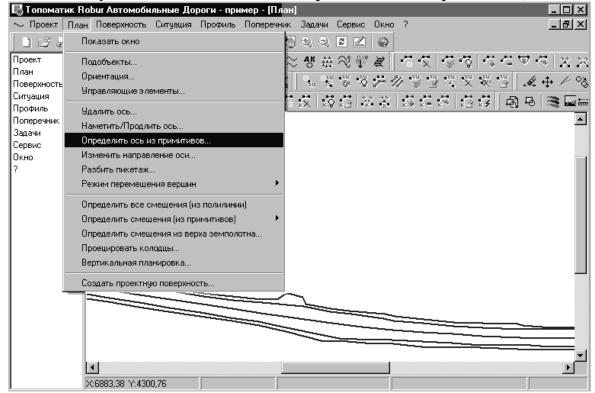
1. Выберите элемент меню: **Ситуация – Планшет – Отрисовать элементы поверхности**;



Откроется диалоговое окно:

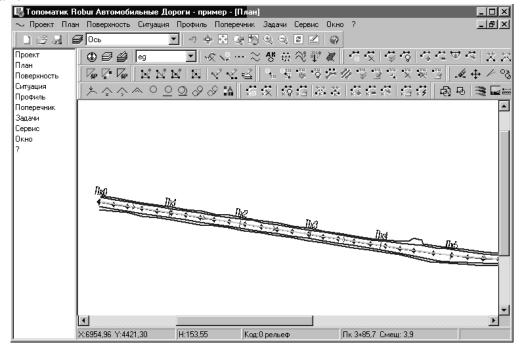


- 2. На панели **Рисовать** пометьте те элементы, которые должны быть вынесены на чертеж, т.е. отключите все галочки, кроме структурных линий;
 - 3. Нажмите **ОК**, структурные линии будут отрисованы полилиниями. Теперь необходимо определить ось трассы из примитивов.
 - 1. Выберите элемент меню: План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



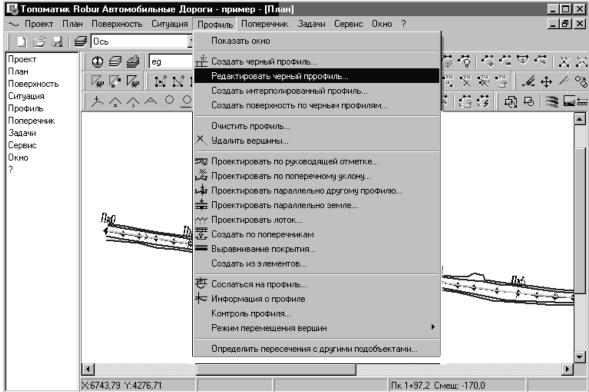
Графический курсор примет форму мишени, а в строке статуса появится подсказка: *выберите примитив*.

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



Для того, чтобы построить черный продольный профиль выберите элемент меню:

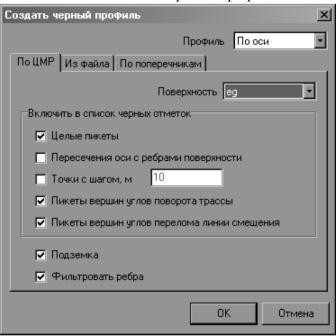
Профиль – Создать черный профиль.



Черный продольный профиль может быть создан одним из трех способов.

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

Откроется диалоговое окно создания черного профиля.



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

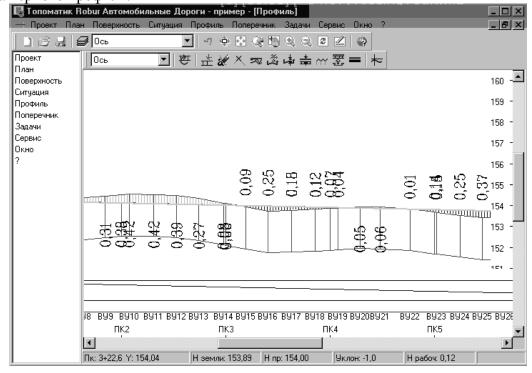
Черный профиль может быть загружен из текстового файла, в котором в каждой строке, через пробел, записаны пара чисел: расстояние от начала трассы и отметка точки.

Создание черного профиля по поперечникам

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

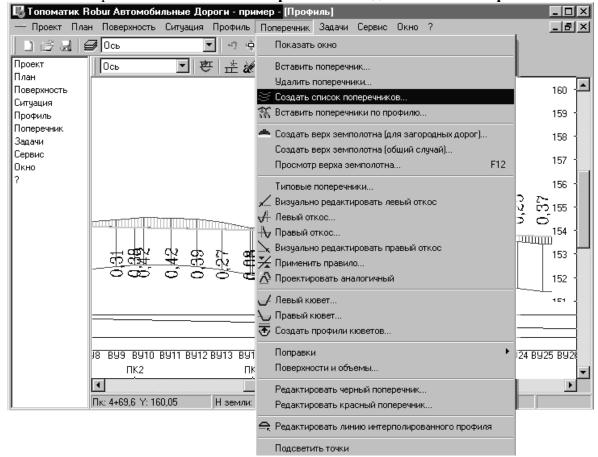
Чтобы создать черный профиль, укажите в каких точках вы хотите рассечь поверхность (поставьте галочки, как было указано в примере выше, нажмите **ОК**).

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.



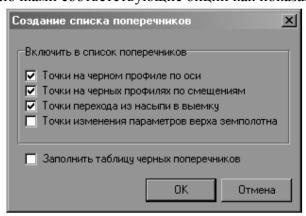
Для создания списка поперечников:

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.

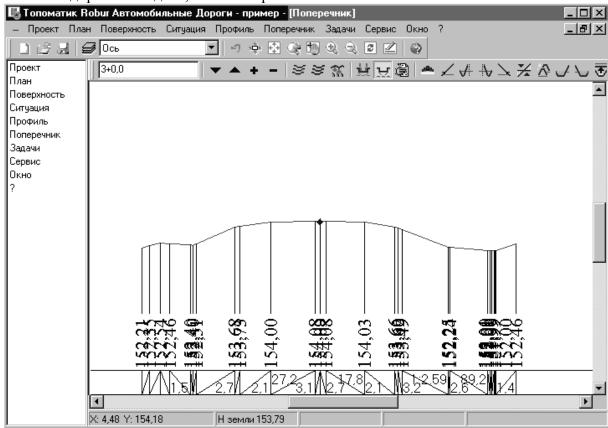
Заполнить таблицу черных поперечников - заносит параметры поперечников в

таблицу черных поперечников в структуре проекта

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 не правильно можно подправить модель, либо поперечник.



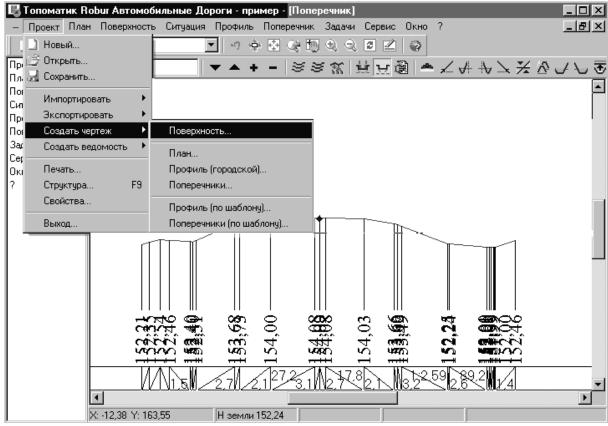
7. ПОЛУЧЕНИЕ ВЫХОДНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

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

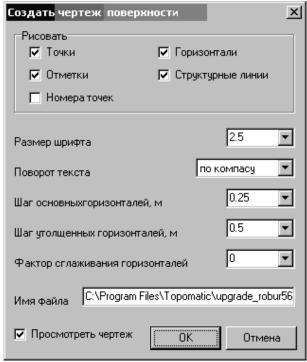
Чертеж формируется по математической модели поверхности (в координатах, в которых проводилась геодезическая съемка). На чертеже поверхности могут быть показаны точки, номера точек, отметки, горизонтали и структурные линии.

Для того, чтобы создать чертеж поверхности выполните следующие действия:

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



Откроется диалоговое окно:

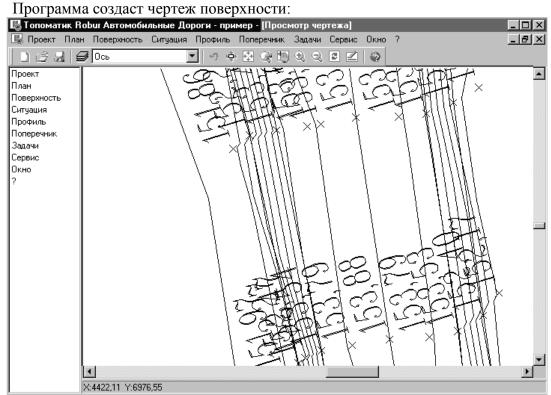


2. На панели **Рисовать** пометьте те элементы, которые должны быть вынесены на чертеж;

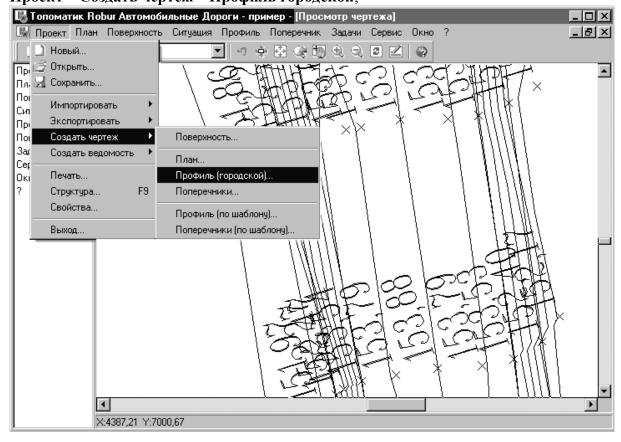
Размер шрифта задается в единицах чертежа. **Шаг горизонталей** задается для основных горизонталей и утолщенных. Основные и утолщенные горизонтали будут помещены на разные слои чертежа. Отметки можно подписать тремя способами: с юга на север; по компасу; перпендикулярно под объектом. Если пометить элемент

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

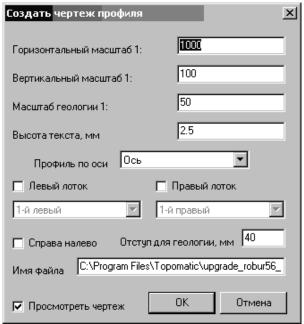
3. Установите все параметры как указано выше и выберите кнопку **ОК**;



1. Чтобы вывести чертеж продольного профиля выберите элемент меню: **Проект – Создать чертеж – Профиль городской**;

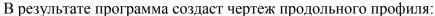


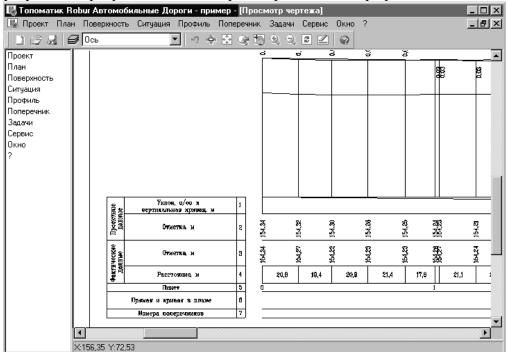
Откроется диалоговое окно:



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 правого лотка устанавливаются И 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 *имя Профиль.dxf*. Где **имя** – имя текущего подобъекта.

2. Установите требуемые параметры и выберите кнопку ОК.





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.

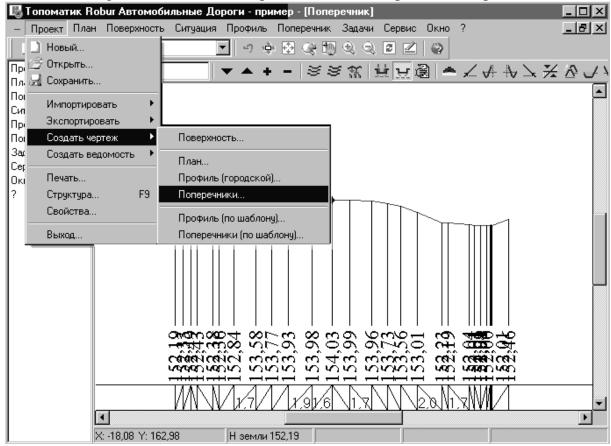
Выделить группу поперечников можно двумя способами:

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**.

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



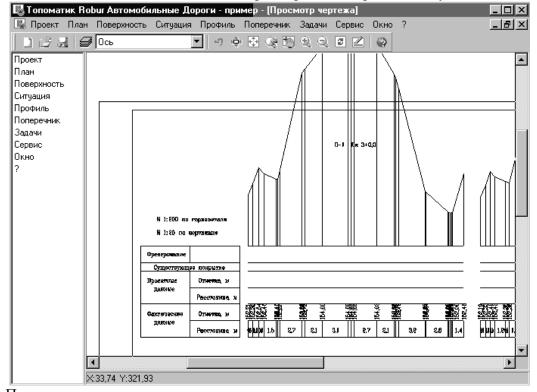
Откроется диалоговое окно:

Создать чертеж поперечников
Горизонтальный масштаб 1:
Вертикальный масштаб 1:
Отступ для конструкции дорожной одежды, мм
Высота текста, мм 2.5
Количество листов в строке 2 🕏 🗖 Один поперечник на лист
Имя файла C:\Program Files\Topomatic\upgrade_robur56_net\Заняти
Г Просмотреть чертеж ОК 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 А3. Имя файла по умолчанию автоматически формируется в виде *имя_Поперечники.dxf*. Где **имя** — имя текущего подобъекта.

4. Установите все необходимые параметры и выберите кнопку **ОК**.



Получен чертеж поперечников.

Список использованных источников

Занятие 1 - Создание цифровой модели рельефа. URL: http://www.topomatic.ru/download/robur road/documents/lesson 1.zip, свободный. (дата обращения: 15.02.2017)

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных занятий по дисциплине «Автоматизированное проектирование автомобильных дорог» для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги» дневной и заочной формы обучения

Составители: Мавлиев Л.Ф., Вдовин Е.А.

Редактор Л.З. Ханафиева

Издательство

Казанского государственного архитектурно-строительного университета Подписано в печать Формат60x84/16 Заказ N Печать ризографическая Усл.-печ. л. Тираж Бумага офсетная Уч.-изд. л.

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