

СОЗДАНИЕ ВЕДОМОСТЕЙ И ЧЕРТЕЖЕЙ ПРОЕКТА

1 Формирование таблиц проекта

1.1 Ведомости углов поворота, прямых и кривых

Перед формированием всех ведомостей следует настроить проект, чтобы пикеты отображались с точностью до целых знаков в плюсовых точках. Нужно зайти на закладку: **«Проект > Настройки проекта»** и в разделе **«Точность чисел / пикетов»** задать число **0**.

После этого делают активным первый вариант трассы. Вызывают команду **«Чертежи и ведомости > План трассы»** и выбирают пункт меню **«Углы поворотов трассы...»**. Далее, настраивают экспорт, т.е. таблицу с ведомостью углов поворота, прямых и кривых в соответствии с [10]. Необходимо убрать флажки напротив позиций: **«Домер»** и **«Азимут»**. Координаты остаются в ведомости для контроля за результатами проектирования.

Далее, откроется окно **«Предварительный просмотр»** с ведомостью углов поворота, прямых и кривых. Вызвав пиктограмму **«Экспорт»**, изображенную в виде дискеты с зелёной стрелкой, сохраняют файл ведомости в формате изображения *ipeg* (чтобы потом подгрузить в лист с топопланом и трассами). Аналогичным образом делают активной второй вариант трассы и строят ведомость для него.

1.2 Ведомость реперов

Ведомость реперов можно найти на закладке **«Чертежи и ведомости > Объекты плана > Ведомость реперов»**. В открывшейся таблице **«Настройка реперов»** снова проверяют имя привязываемой трассы. Вызвав пиктограмму **«Экспорт»**, изображенную в виде дискеты с зелёной стрелкой, сохраняют файл ведомости в формате изображения *ipeg* (чтобы потом подгрузить в лист с топопланом и трассами).

1.3 Объём земляных работ

Сначала необходимо убедиться, что трасса, для которой считают объём земляных работ, является активной. Объём земляных работ вычисляют с помощью команды: **«Чертежи и ведомости > Площади и объёмы > Объёмы земляных работ»**. Необходимо задать диапазон экспорта – **«По всей трассе»**.

Метод вычисления объёма – задают **«Классический (метод усреднённых площадей)»**.

Список объектов – убрать флажок напротив позиции **«Разборка дорожной одежды»**.

Расчёт рабочих отметок – **«От существующей поверхности»**.

Если в программе предусмотрен формат **rtf**, то сохраняют таблицу в этом формате, чтобы можно было оформить её в виде приложения к пояснительной записке. В противном случае сохраняют в формате **pdf**.

1.4 Ведомость площадей полосы отвода

Ведомость полосы отвода строят на закладке **«Площади и объёмы > Площади полос отвода»**. В появившемся окне **«Площади полос отвода»** снова проверяют имя трассы, для которой строят полосу отвода.

Задают параметры:

- диапазон экспорта – **«По всей трассе»**;
- список объектов – **«Постоянная»**.

Вызвав пиктограмму «Экспорт», изображенную в виде дискеты с зелёной стрелкой. Если в программе предусмотрен формат **rtf**, то сохраняют таблицу в этом формате, чтобы можно было оформить её в виде приложения к пояснительной записке. В противном случае сохраняют в формате **pdf**.

2 Создание графического листа 1 «Варианты трассы в масштабе 1:10000»

2.2 Экспорт чертежа плана трассы из IndorCAD в IndorDraw

2.2.1 Настройка Дерева проекта. В программном комплексе IndorCAD чертежи выполненного проекта дороги формируют в программе IndorDraw.

Перед экспортом проектных решений в вышеуказанную программу необходимо настроить изображение трассы в рабочем окне. Сначала в дереве проектов убирают флажки напротив элементов цифровой модели местности, загромождающих чертёж. Если дерево

проектов отсутствует на экране, то необходимо перейти на закладку «Вид» в полосе закладок и нажать на пиктограмму «Дерево проектов».

Флажки убирают напротив объектов: «Триангуляция», «Точки» и «Сетка». Флажки устанавливают напротив объектов:

- «Полигоны и линии»;
- «Изолинии»;
- «Реперы»;
- «Геология»;
- «Трассы»;
- «Проектные трубы».

Должны быть видимыми три варианта трассы: по воздушной линии и два альтернативных варианта (установлены флажки напротив них).

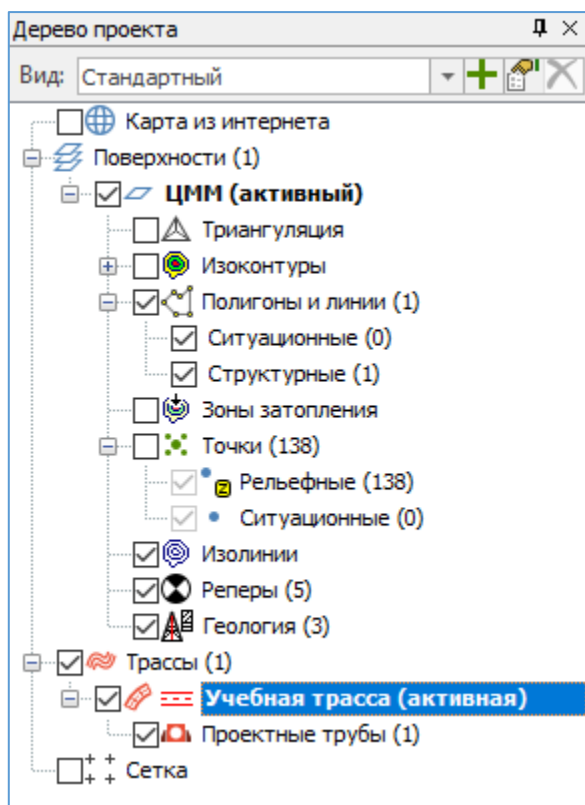


Рисунок 1 – Дерево проекта

2.2.2 Настройка изображения всех трасс с помощью Инспектора объектов. На следующем этапе настраивают изображение трассы с помощью Инспектора объектов, вызванного для объекта «Трассы» (щёлкнуть

правой кнопкой мыши на объекте «Трассы» в дереве проектов).

В инспекторе объектов в группе параметров «Отображение линий трасс» следует:

- убрать флажок напротив позиции «Показывать текущий поперечник на плане»;
- поставить флажок напротив позиции «Отображать тангенциальный ход»;
- параметру «Показывать» выбрать значение «Только ось»;
- убрать флажок напротив позиции «Игнорировать индивидуальные настройки» (тогда индивидуальная настройка проектируемой трассы будет сохранена).

В группе параметров «Стили отображения линий» раскрыть ветвь «Осевые» и для позиции «Условные знаки» нажать на графическую кнопку <Выбрать>. Необходимо

выбрать папку «**Линии строительного чертежа**» и в ней вид линии – «**Сплошная толстая – основная**».

В группе параметров «**Отображение кривых**» необходимо:

- поставить флажок напротив позиции «**Отображать границы кривых и вершины углов**»;

- параметру «**Символ конца кривой**» назначить «**Вариант 1**»;

- параметру «**Символ конца переходной кривой**» также выбрать «**Вариант 1**».

Поставить флажки напротив позиций:

- «**Подписывать вершины углов, начало и конец кривой**»;

- «**Подписи концов переходных кривых**»;

- «**Названия границ кривых**»;

- «**Радиусы кривых**».

В группе параметров «**Отображение пикетов и километровых меток**» следует:

- включить флажок напротив позиции «**Отображать пикеты**»;

- задать масштаб знаков – **100 %**;

- ввести формат главных значений – **%**;

- убрать флажок напротив позиции «**Сквозная нумерация**»;

- поставить флажок напротив позиции «**Отображать километровые знаки**»;

- задать масштаб изображения – **100 %**.

2.2.3 Настройка изображения трасс. Вызывают Инспектор объектов для трассы (для которой построен продольный профиль) и в параметре «**Отображение**» задают позицию «**Только ось**» и цвет отображения – **красный**. Вызывают инспектор объектов для другого варианта трассы и задают другой цвет отображения (в соответствии с описанием вариантов в пояснительной записке). Вид плана трассы перед экспортом в чертёж показан на рис. 2.

2.2.4 Экспорт чертежа трассы в файл программы IndorDraw. Открывают вкладку «**Чертежи и ведомости > Чертёж плана**». В окне «**Выбор экспортируемой области**» выбирают позицию «**Весь чертёж на один лист**» и нажимают на графическую кнопку **<ОК>**. В верхней полосе открывшемся окне «**Просмотр сформированного чертежа**» нажимают на пиктограмму «**В файл чертежа IndarDraw**». В открывшемся окне выбирают папку, созданную пользователем для своего проекта, и присваивают имя файлу, например: «**Трассы Иванов**». Имя файла имеет расширение «**.rdw**».

2.2.5 Формирование первого листа графической части курсового проекта. В программе IndorDRAW создают новый файл под названием ЛИСТ 1. Далее формируют из него чертёж, т.е. переходят на закладку «**Чертёж**». На ней задают:

- размер – **A1**.

- поля – «**Стандартные**».

- добавляют штамп с помощью команды «**Добавить**» в правой части командной строки.

Если штамп был сохранен ранее (при формировании чертежа дорожных одежд), то его выбирают из библиотеки штампов. Штамп редактируют с помощью команды «**Заполнить поля**». В поле названия чертежа пишут: «**Варианты трассы в масштабе 1:10000**». Указывают номер листа – **1**.

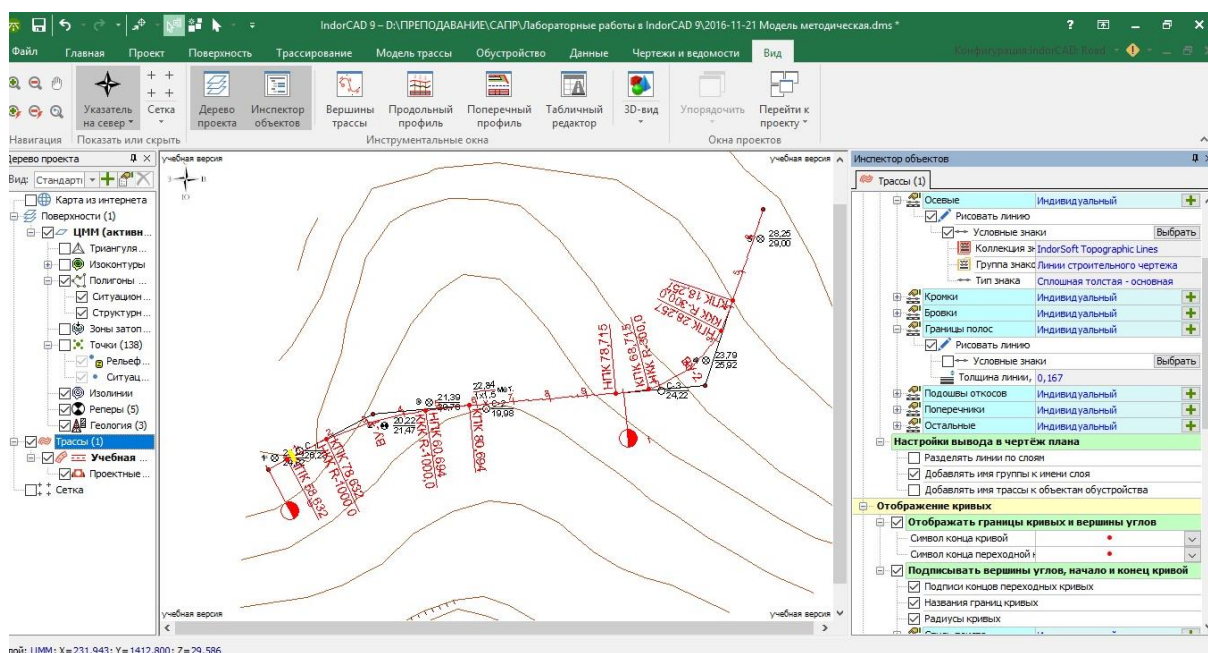


Рисунок 2 – План трассы перед экспортом в программу IndorDraw

После этого наносят на лист топоплан с вариантами трассы, сделанный ранее в программе IndorDraw (например: **Трассы Иванов**). Для этого переходят на закладку «Данные > Лист чертежа из IndorDraw > Из файла» и указывают имя файла с трассами с расширением программы IndorDraw.

Импортированный объект можно подвинуть с помощью специальных команд. Сначала прямоугольником выделяют мышью топоплан с трассами и справа в окне Диспетчера слоёв (его можно вызвать, перейдя на закладку «Вид») на закладке «Преобразование» в группе параметров «Преобразование фигур > Сдвиг» задают значения X и Y (например, 10) нажимают клавишу <Выполнить>. Чтобы сдвинуть влево или вниз необходимо указать величину сдвига со знаком «минус».

Подгружают ведомость углов поворота для первого варианта трассы, сделанную в формате рисунка, с помощью закладки: «Данные > Изображение > Растровый файл». Его можно предварительно обрезать средствами программ Microsoft Office. Подгруженный файл помещают под топопланом.

Аналогичным образом подгружают ведомость углов поворота, прямых и кривых для второго варианта трассы и ведомость реперов. Обязательно помещают розы ветров для января и июля. При наличии места на листе можно подгрузить дорожно-климатический график (см. рис. 3).

2.2.6 Создание штампа чертежа. Штамп строится по стандарту СПДС (*системе проектной документации для строительства*), ГОСТ Р 21 1101. Открывают вкладку «Добавить» и выбирают «Штамп основного комплекта чертежей».

Чтобы сделать записи в штампе, вызывают команду «Заполнить поля» и заполняют в соответствии с рис. 4. Шифр вида работы и специальности: **КП-08.03.01.15 АД**. Число 15 означает профиль «Автомобильные дороги». Аббревиатура АД говорит о специфике чертежа, относящейся к тематике автомобильных дорог.



Рисунок 4 – Образец заполнения штампа

В пояснительной записке пишется аббревиатура ПЗ (!!!).

2.2.7 Экспорт листа в файл изображения. Активируют закладку «Данные > Экспорт > В файл изображения».

На закладке «Файл» необходимо:

- выбрать в окне папку и задать имя экспортируемого файла;
- формат файла: «**JPEG – Joint Photographic Experts Group (*.jpg)**»;
- масштаб: **1:1**;
- разрешение: **300dpi**.

На закладке «Область экспорта» выбирают команду «По размеру листа». После этого нажимают на графическую кнопку «Экспорт».

3 Создание графического листа 2 «Продольный профиль дороги»

3.1 Настройка отображения трубы на продольном профиле

После проведения гидравлических расчётов трубы и вычисления её технических параметров редактируют параметры трубы в программе IndorCAD. Редактирование трубы производят с помощью Инспектора объектов, вызванного для элемента «**Проектные трубы**» (необходимо в Дереве проекта левой кнопкой мыши (ЛКМ) выделить объект «**Проектные трубы**»). Редактируемая труба должна быть выделена, т.е. подсвечена жёлтым цветом. Если выделение отсутствует, то необходимо в Рабочем окне щёлкнуть дважды ЛКМ по трубе, построенной на трассе.

Длина трубы в программе складывается из расстояний от оси трассы до оголовков, поэтому вычисленную длину трубы делят на 2 и вводят полученное значение, как к входному, так и выходному оголовку.

Уточняют число очков (отверстий) трубы, принятое при гидравлическом расчёте трубы.

3.2 Формирование чертежа в программе IndorCAD 9

Вызывают команду «**Чертежи и ведомости > Продольный профиль**». В окне «**Просмотр сформированного чертежа**» делают настройку. Сначала настраивают масштаб чертежа:

- В позиции «**Масштаб, 1:М**» задают – «**Неоднородный**»;
- По горизонтали – **5000**;
- По вертикали – **500**;
- По вертикали развернутый план – **5000**.

Далее настраивают размеры листа:

- Ориентация – «**Альбомная**»;
- Высота – «**Другая /420 мм**»;
- Ширина – «**Весь объект**»;
- Диапазон экспорта – «**Полный диапазон**».

После этого настраивают группу параметров «**Продольный профиль трассы**». В группе параметров «**Параметры [трассы]**» вводят данные:

- Основная линия – «**Осевая линия**»;
- Левый кювет – «**л. подошва кювета**»;

- Правый кювет – «п. подошва кювета».

Задают трассе, т.е. проектной линии продольного профиля, красный цвет и стиль линии – «Сплошная толстая».

Флажок должен быть убран напротив позиций «Абсолютные отметки» и «Интерп. отметки» и установлен напротив позиции «Рабочие отметки». Также убирают флажки напротив позиций: «Интерп. поверхность», «Интерп. поверхность в грунтах», «Левый кювет» и «Правый кювет».

В группе «Другие объекты» ставят флажок и раскрывают ветвь дерева напротив позиции «Реперы». Параметру «Радиус поиска, м» задают максимальное значение местоположения репера относительно трассы, пользуясь ведомостью реперов. Например, в ведомости реперов, приведённой на рис. 5, наиболее удалённым от трассы является первый репер (смещение влево относительно ПК 0+75 составляет 99,85 м), поэтому радиус поиска в этом случае следует задать 100 метров.

Ведомость реперов										
ШИФР: Наименование проекта: Объект: Трасса тестовая										
№ п. п.	Местоположение					Название	Отметка репера абсолютная, м	Отметка земли, м	Тип репера	Описание
	ПК+	лево	право	X	Y					
1	0+75	99,85		675,00	265,00	55,31	1	55,31	54,34	Временный
2	8+25		34,99	925,00	953,00	55,15	2	55,15	55,10	Временный
Составил: _____ Проверил: _____										

Рисунок 5 – Ведомость реперов, по которой назначается радиус поиска репера

Также необходимо установить флажки напротив позиций «Трубы» и «Геология». Раскрывая ветвь для последней позиции, задают масштаб **1:100** (масштаб изображения грунтового профиля чертежа).

На следующем этапе заполняют группу параметров под названием «Таблица продольного профиля». Её заполняют в соответствии с рис. 6.

После того, как все параметры Древа чертежа настроены, делают экспорт чертежа, активировав команду «Экспорт > В файл чертежа IndorDraw».

3.3 Формирование чертежа продольного профиля в IndorDraw 9.0

Открывают по пиктограмме на Рабочем столе компьютера программу IndorDraw 9 и в ней – сохраненный файл чертежа продольного профиля.

Задают параметры листа, для чего активируют команду «Чертёж > Поля» – «Стандартные». Далее назначают размер листа: «Нестандартный размер бумаги...» и задают ширину листа в соответствии с длиной трассы, например 800 мм, а высоту чертежа – 420 мм. Ориентация чертежа – Альбомная. После этого следует нажать на графические кнопки <Применить> и <ОК>.

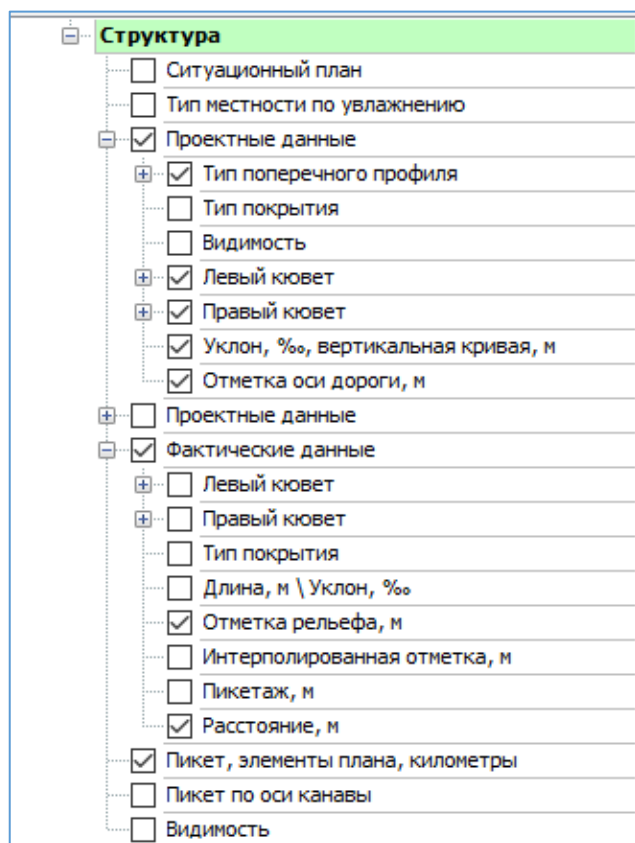


Рисунок 6 – Элементы таблицы продольного профиля

Создают штамп чертежа, для чего открывают вкладку «Добавить» и выбирают свой штамп из раздела «Сохранённые». Чтобы изменить название листа и номер страницы в штампе, вызывают команду «Заполнить поля». В графе с названием чертежа вводят «Продольный профиль дороги», а в графе с номером листа – число 2.

На следующем этапе производят экспорт чертежа продольного профиля в файл изображения. Активируют закладку «Данные > Экспорт > В файл изображения».

На закладке «Файл» необходимо:

- выбрать в окне папку и задать имя экспортируемого файла;
- формат файла: «JPEG – Joint Photographic Experts Group (*.jpg)»;
- масштаб: 1:1;
- разрешение: 300dpi.

На закладке «Область экспорта» выбирают «По размеру листа». После этого нажимают на графическую кнопку «Экспорт».

4 Создание графического листа 3 «Поперечные профили автомобильной дороги»

4.1 Экспорт поперечных профилей из IndorCAD 9 в IndorDRAW

Выбирают поперечный профиль на ПК 0+00. Вызывают окно «Модель трассы > Поперечный профиль» и переходят на закладку с поперечным профилем на ПК 0+00.

Вызывают команду «Чертежи и ведомости > Поперечный профиль» и настраивают дерево чертежа. Задают:

- размер листа – A4 (297×210мм) или A3;
- ориентация – альбомная;
- масштаб – 1:100 (или 1:200).

В группе параметров «Чертёж с компоновкой» ставят флажок напротив позиции «Дорожная одежда».

В группе параметров «Ширина экспортируемой области» задают:

- относительно – «Границ ПО»;
- смещение – 0.

В группе параметров «Другие объекты» следует убрать все флажки.

Сохраняют чертёж, т.е. выбирают пункт: «В файл чертежа IndorDraw». Можно ввести имя файла «Поперечный профиль ПК 0+00».

Аналогичным образом формируют файлы для чертежей остальных типов поперечных профилей, встречающихся по трассе (см. таблицу с привязками поперечных профилей), и сохраняют в IndorDRAW под соответствующими именами.

4.2 Создание графического листа 3 «Поперечные профили автомобильной дороги»

В программе IndorDraw создают новый файл под названием ЛИСТ 3. Далее формируют из него чертёж, т.е. переходят на закладку «**Чертёж**». На ней вводят значения:

- размер – «**A1**».
- поля – «**Стандартные**».
- добавляют штамп с помощью команды «**Добавить**» в правой части командной строки.

Если штамп был сохранен ранее, то его выбирают из библиотеки штампов.

Штамп редактируют с помощью команды «**Заполнить поля**». В поле названия чертежа пишут: «**Поперечные профили дороги**». Указывают номер листа – 3.

После этого наносят на лист первый поперечный профиль дороги, сделанный ранее в программе IndorDraw (например: **Поперечный профиль ПК 0+00**). Для этого переходят на закладку «**Данные > Лист чертежа из IndorDraw > Из файла**» и указывают имя файла с трассами с расширением программы IndorDraw.

Импортированный объект можно подвинуть с помощью специальных команд. Сначала прямоугольником выделяют мышью топоплан с трассами и справа в окне Диспетчера слоёв (его можно вызвать, перейдя на закладку «**Вид**») на закладке «**Преобразование**» в группе параметров «**Преобразование фигур > Сдвиг**» задают значения *X* и *Y* (например, 10) нажимают графическую кнопку «**Выполнить**». Чтобы сдвинуть влево или вниз необходимо указать величину сдвига со знаком «минус».

Аналогичным образом подгружают другие поперечные профили. Сформированный чертёж экспортируют в файл изображения.

Источники информации

1. Современные технологии в проектировании автомобильных дорог: учебно-методическое пособие / Т.В. Гавриленко, Т.А. Фёдорова [электронный ресурс]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 62 с.
2. Система проектирования IndorCAD. Построение, обработка и анализ цифровой модели местности: Руководство пользователя / И.В. Кривых, В.Н. Бойков, Д.А. Петренко, А.В. Скворцов, Н.С. Мирза. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 300 с.
3. Система проектирования IndorCAD. Проектирование автомобильных дорог: Руководство пользователя / И.В. Кривых, В.Н. Бойков, Д.А. Петренко, А.В. Скворцов, Н.С. Мирза, А.В. Перфильев – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 250 с.
4. Официальный сайт компании IndorSoft <http://www.indorsoft.ru> [электронный ресурс].
5. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – М., 2012. – 110 с.
6. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение / А.В. Скворцов. – Томск: Изд-во Томского ун-та. – 2002. – 128 с.

7. Жуков В.И. Проектирование автомобильных дорог. Основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Жуков В.И., Т.В. Гавриленко. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2014. – 144 с.
8. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.1: учебник / Г.А. Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., 2009. – 646 с.
9. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.
10. ГОСТ 21. 701-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 35 с.