

## 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМОГО ПРИМЫКАНИЯ

### 4.1 Саморегулируемое примыкание в одном уровне

Левый поворот с примыкающей улицы, как и левый поворот с основной улицы на примыкающую, осуществляется правым поворотом с последующим разворотом на  $180^\circ$  (рис. 4.1). Длина островка также определяется в зависимости от длины участка перестроения. Общая длина островка

$$S = 2L_{\text{п}} + L_{\text{с}} + 2R_{\text{о}}, \quad (4.1)$$

где  $L_{\text{п}}$  – участок перестроения,  $L_{\text{с}} = L_1$  – длина участка между смежными участками перестроения, обычно равная ширине примыкающей улицы в красных линиях,  $R_{\text{о}}$  – радиус закругления островка ( $8 \div 15$  м).

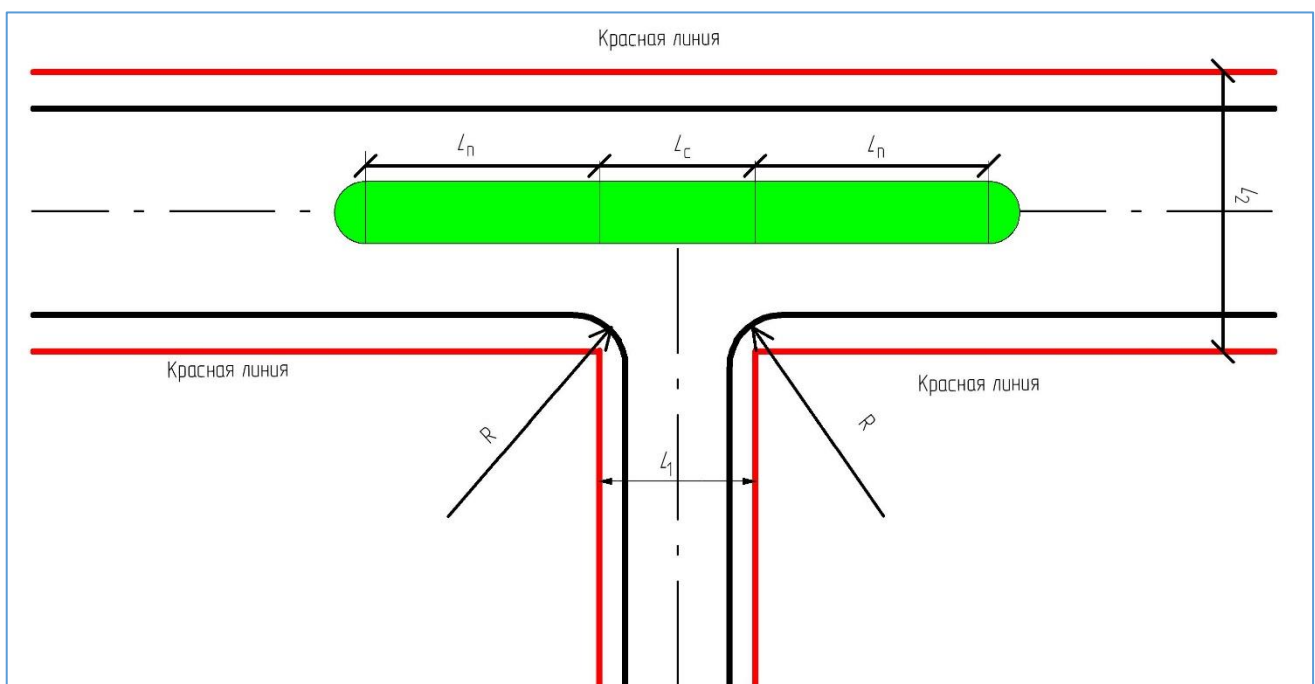


Рисунок 4.1 – Длина островка на саморегулируемом примыкании

Примем длину  $L_{\text{с}}$  равной ширине поперечного профиля Продольной улицы (рис. 4.2). Тогда  $L_{\text{с}} = 2 \cdot (3 + 6,5 + 0,5 + 4) = 28$  м.

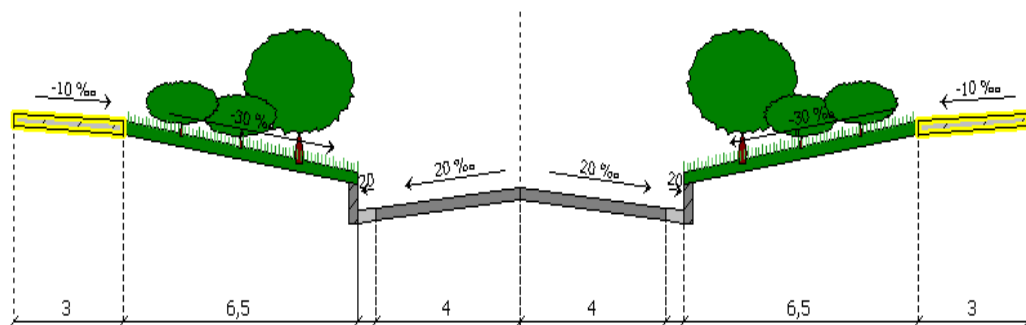


Рисунок 4.2 – Поперечный профиль Продольной улицы

Длина участка перестроения зависит от расчётной скорости движения. Наименьшая рекомендуемая длина участка перестроения в зависимости от скорости движения приведена в табл. 4.1. Т.к. расчётная скорость движения на транспортно-пешеходной улице (Окружной) принята 70 км/ч, то  $L_{п} = 80$  м.

Таблица 4.1 – Наименьшая длина участка перестроения

$v$ , км/ч	20	30	40	50	60	80
$L_{п}$ , м	25	35	45	60	70	90

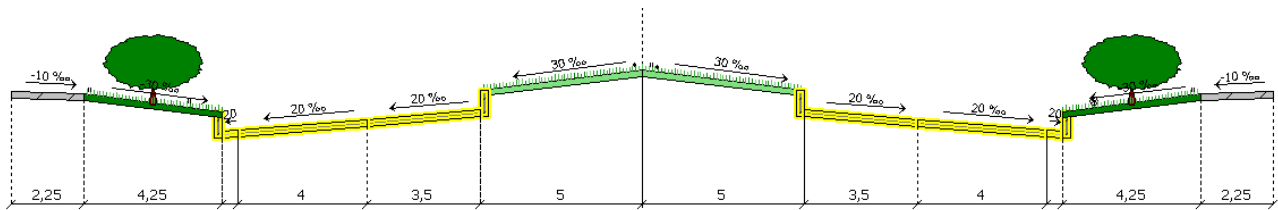


Рисунок 4.3 – Поперечный профиль Окружной улицы

Ширина разделительной полосы транспортно-пешеходной улицы нами принята равной 10 м. Это позволит сделать радиус закругления  $R_0 = 5$  м. Ширина всей улицы  $L_2 = 38$  м.

В итоге,  $S = 2 \cdot L_{п} + L_c + 2 \cdot R_0 = 2 \cdot 80 + 28 + 2 \cdot 5 = 198$  м.

## 4.2 Вычисление руководящих отметок

Перед созданием примыкания в программе требуется выполнить разбивку трасс, с вводом значения руководящей отметки. Чтобы обеспечить лучший отвод поверхностных вод с территории прилегающей застройки, городские улицы целесообразно располагать в небольшой выемке. Определим руководящую отметку, которая обеспечит оптимальную глубину выемки из условия обеспечения стока воды с застроенных территорий при минимальных объёмах земляных работ. Для упрощения примем, что на границах «красных линий» проектная отметка равна отметке земли. Тогда

$$h_{\text{рук}} = \sum_j (\pm i_j \cdot l_j) \pm \sum_k \delta_k, \quad (4.2)$$

где  $l_j$ ,  $i_j$  – соответственно длина и уклон линии  $j$ -го участка;  $\delta_k$  – смещение (высота бортового камня). Знак «-» – уклон и смещение вниз, знак «+» – уклон и смещение вверх.

Рассчитаем руководящую отметку оси Окружной улицы в створе примыкания (рис. 4.3):

$$\begin{aligned} h_{\text{рук.О}} &= -0,01 \cdot 2,25 - 0,03 \cdot 4,25 - 0,15 + 0,02 \cdot (0,5 + 4,0 + 3,5) + 0,15 + 0,03 \cdot 5 = \\ &= -0,0225 - 0,1275 - 0,15 + 0,16 + 0,15 + 0,15 = 0,16 \text{ м.} \end{aligned}$$

Рассчитаем отметку для Продольной улицы:

$$\begin{aligned}h_{\text{рук.П}} &= -0,01 \cdot 3,0 - 0,03 \cdot 6,5 - 0,15 + 0,02 \cdot (0,5 + 4,0) = \\ &= -0,03 - 0,195 - 0,15 + 0,09 = -0,285 \text{ м.}\end{aligned}$$

### 4.3 Разбивка трассы улицы Окружной

**4.3.1 Корректировка пикетажного положения примыкания.** Откроем Ведомость углов поворота, прямых и кривых с помощью команды **«Чертежи и ведомости / План трассы / Углы поворотов трассы»**. Чтобы ведомость соответствовала нормативному документу [3], следует поставить флажок только напротив позиции **«Выводить столбцы румба»**. После нажатия графической кнопки **<ОК>** ведомость откроется и из неё видно, что **ПК ВУ-4** равен **17+53,87**. Сделаем примыкание на **ПК 17+54**. Откроем **«Трассирование / Вершины трассы»** и выделим ВУ-4. В заголовке окна активируем команду **«Показать дополнительную информацию»**. Тогда появятся сведения о пикетажном положении вершины ВУ-4. Мы видим, что до **ПК 17+54** не хватает **13 см**. Откорректируем **«Расстояние до соседних вершин»**. В окошке слева вместо значения **275,580** введём число (увеличенное на **13 см**) **275,710**. Тогда пикет вершины угла станет **ПК 17+54<sup>1</sup>**. У нас изменились координаты вершины. Теперь **X = 2008,03 м** и **Y = 1400,126 м**. Необходимо будет потом их поправить для Продольной улицы.

Таким образом, пересечение трасс улиц примем на **ПК 17+54**. Тогда начало примыкания **ПК 16+60**, конец примыкания **ПК 18+40**, длина островка составит **80 м** (см. рис. 4.4).

**4.3.2 Разбивка трассы на пикетах.** Снова делаем активной трассу улицы Окружной. Активируем команду **«Трассирование > Выполнить разбивку»**. В открывшемся окне задаём шаг разбивки **100 м** и руководящую отметку: **0,16 м**.

**4.3.3 Дополнительная разбивка в пределах саморегулируемого примыкания.** Начало примыкания (НП) соответствует пикету: **ПК НП = (ПК 17+54) – 100 = ПК 16+54**. Конец примыкания (КП) соответствует пикету: **ПК КП = (ПК 17+54) + 100 = ПК 18+54**. Таким образом, с **ПК 16+60** по **ПК 18+40** можно сделать более густую разбивку через **10 м**. Снова вызываем команду **«Выполнить разбивку»** и в открывшемся окне указываем диапазон разбивки: **«Начало участка, ПК» – 16+60; «Конец участка, ПК» – 18+40**.

<sup>1</sup> Если на Вашей модели другое пикетажное положение ВУ-4, то введите своё расстояние, чтобы пикет четвертой вершины стал 17+54.

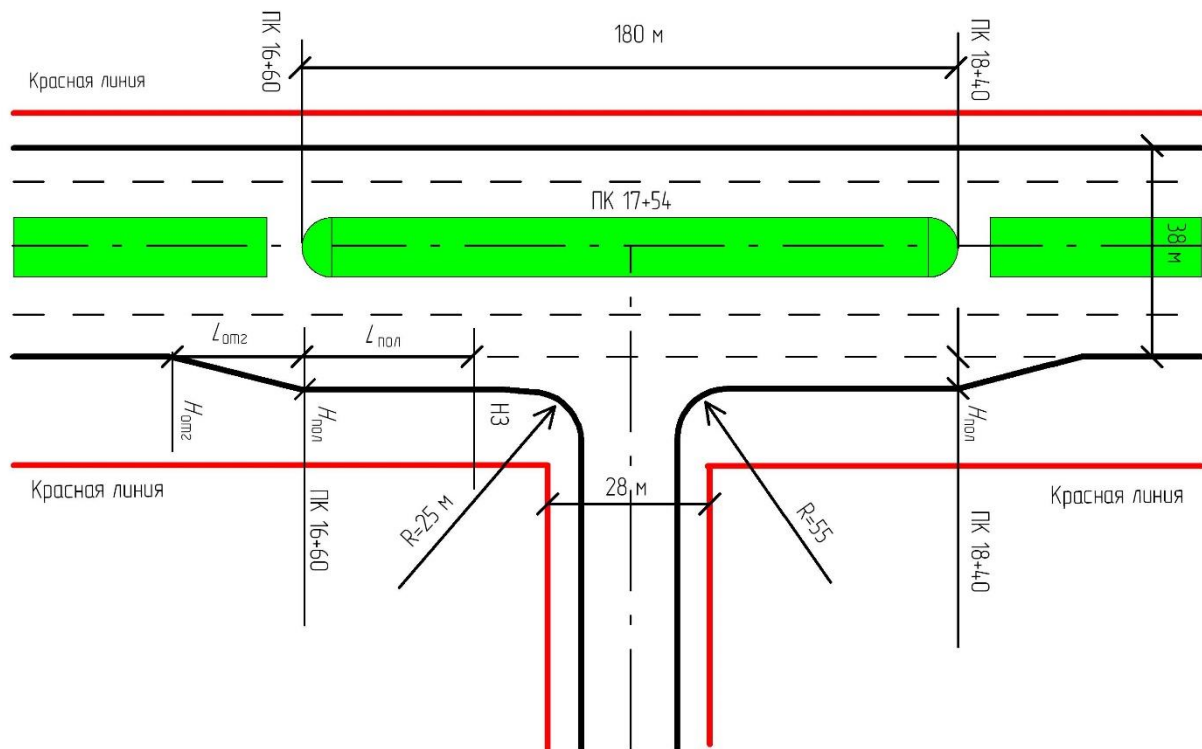


Рисунок 4.4 – Примыкание с переходно-скоростными полосами

**4.3.4 Создание поперечника в створе примыкания.** Создаём дополнительный поперечный профиль с помощью команды: «Трассирование / Создание поперечного профиля (Ins)». Курсором мыши указываем на трассе створ в месте примыкания и в открывшемся окне уточняем пикет, т.е. вводим значение **ПК 17+54**.

#### 4.4 Создание переходно-скоростных полос на подходе к примыканию

**4.4.1 Геометрические требования к полосе.** Создадим переходно-скоростную полосу (ПСП) на подходах к примыканию (см. рис. 4.4). ПСП состоит из участка *постоянной ширины* и участка *отгона*, на котором происходит изменение ширины полосы. В соответствии с [5]. Длина участка постоянной ширины для магистральных улиц районного значения  $L_{пол}$  должна быть не менее 20 м. Создадим полосу с ПК 16+60 по ПК 18+40, т.е. в нашем случае длина полосы составит 180 м. Длину отгона примем  $L_{отг} = 30$  м [2]. Ширина ПСП – 3,5 м.

**4.4.2 Создание шаблона ПСП.** Вызываем команду «Модель трассы > Шаблоны уширений > Редактор шаблонов уширений» и выбираем шаблон «Переходно-скоростная полоса». Справа в окне задаём созданный нами шаблон ВВП «Транспортно-пешеходные (3)». Полосу размещаем после краевой полосы,

поэтому ставим переключатель на позицию «После» у параметра «Добавлять, если не найден» и задаем сегмент поперечника «Верх проектной поверхности / краевая полоса».

Задаем параметры уширения (ПСП): длина – **180 м**; название – «ширина», значение – **3,5 м**. Начальный участок отгона – **30 м**; конечный участок отгона – **30 м**.

**4.4.3 Создание ПСП.** Выделяем поперечный профиль на ПК 16+60 (можно с помощью команды «Модель трассы > Поперечный профиль», выделив закладку с поперечником ПК 16+60) и вызываем команду «Модель трассы > Шаблоны уширений > Применить шаблон уширения > Переходно-скоростная полоса > Для правой части». В окне появится вопрос: «Применить шаблон «Переходно-скоростная полоса» для трассы «Улица Окружная» (ПК 16+60 по 18+40)?». Необходимо подтвердить запрос. На вопрос: «Установить ключевые поперечники?» отвечаем: «Да».

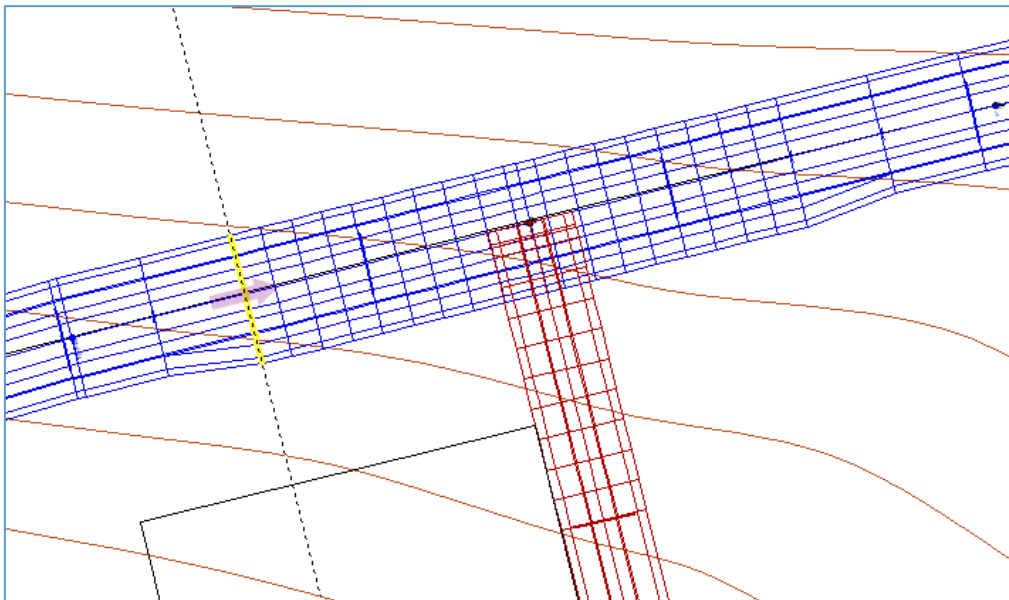


Рисунок 4.5 – Разбивка с переходно-скоростными полосами

## 4.5 Разбивка трассы улицы Продольной

**4.5.1 Корректировка координат точки конца трассы.** Делаем активной трассу **Продольная улица**, дважды щёлкнув по ней в дереве проекта. Откроем «Трассирование / Вершины трассы» и выделим вершину **Конец трассы**. Поправим координаты вершины: **X = 2008,03 м** и **Y = 1400,126 м**.

**4.5.2 Разбивка трассы продольной улицы по пикетам.** Активируем команду **Трассирование / Выполнить разбивку**. В открывшемся окне задаём шаг разбивки **100 м** и руководящую отметку **-0,285 м**.

**4.5.3 Дополнительная разбивка трассы вблизи примыкания.** Определим длину участка разбивки. Он должен быть не меньше  $\frac{L_2}{2} + R$ . В целях обеспечения удобства и безопасности правых поворотов рекомендуется назначать радиусы закруглений не менее 20-25 м. Тогда

$$\frac{L_2}{2} + R = \frac{39}{2} + 25 = 44,5 \text{ м.}$$

Пикет конца трассы улицы продольной составляет ПК 11+98,37. Сделаем разбивку через 10 м на участке с ПК 11+00 по ПК 11+98,37.

## 4.6 Построение примыкания

Делаем активной трассу «Улица Окружная». Вызываем команду «Модель трассы > Построение примыкания» и заполняем таблицу, рис. 4.6, слева.

Построение примыкания

Основная трасса: Улица Окружная

Примыкающая трасса: Улица Продольная

Слева	Справа
Радиус кривой, м: 25,000	Радиус кривой, м: 25,000
Входящая клотоида, м: 30,000	Входящая клотоида, м: 30,000
Исходящая клотоида, м: 30,000	Исходящая клотоида, м: 30,000

Линии сопряжения

Основная трасса: дополнительная полоса

Примыкающая трасса: полоса 1

Создать измеритель объёма

OK Отмена

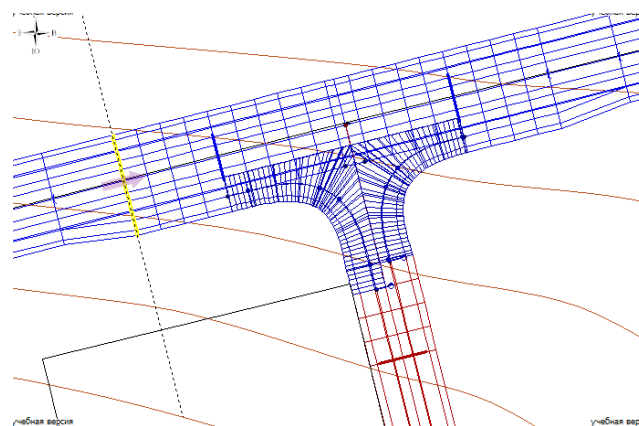


Рисунок 4.6 – Параметры примыкания

Сначала указываем линии сопряжения: на основной трассе – «**дополнительная полоса**», на примыкающей – «**полоса 1**». Далее, вводим значения слева и справа: радиуса кривой – **25** м; входящей клотоиды – **30** м; исходящей клотоиды – **30** м.

## 4.7 Построение автобусного кармана

**4.7.1 Геометрические размеры кармана.** Ширина – 3,5 м; длина – 40 м; отгон – 15 м.

**4.7.2 Редактор шаблона кармана.** Делаем активной трассу «Улица Продольная». Вызываем команду «Модель трассы / Шаблоны уширений / Редактор шаблонов уширений» и выбираем шаблон «Автобусный карман».

Справа в окне задаём созданный нами шаблон ВВП «Пешеходно-транспортные (3)». Полосу размещаем после краевой полосы, поэтому ставим переключатель на позицию «После» у параметра «Добавлять, если не найден» и задаем сегмент поперечника «Верх проектной поверхности / краевая полоса».

Задаем параметры кармана: длина – 30 м; название – «ширина», значение – 3,5 м. Начальный участок отгона – 15 м; конечный участок отгона – 15 м.

**4.7.3 Создание кармана справа.** Выделяем поперечный профиль на ПК 9+00 и вызываем команду «Модель трассы / Шаблоны уширений / Применить шаблон уширения / Автобусный карман / Для правой части». В окне появится вопрос: «Применить шаблон «Автобусный карман» для трассы «Улица Продольная» (ПК 9+00 по 9+30)?». Необходимо подтвердить запрос. На вопрос: «Установить ключевые поперечники?» отвечаем: «Да».

**4.7.4 Создание кармана слева.** Аналогичный карман создаем на ПК 8+00 слева. Оба кармана приведены на рис. 4.7.

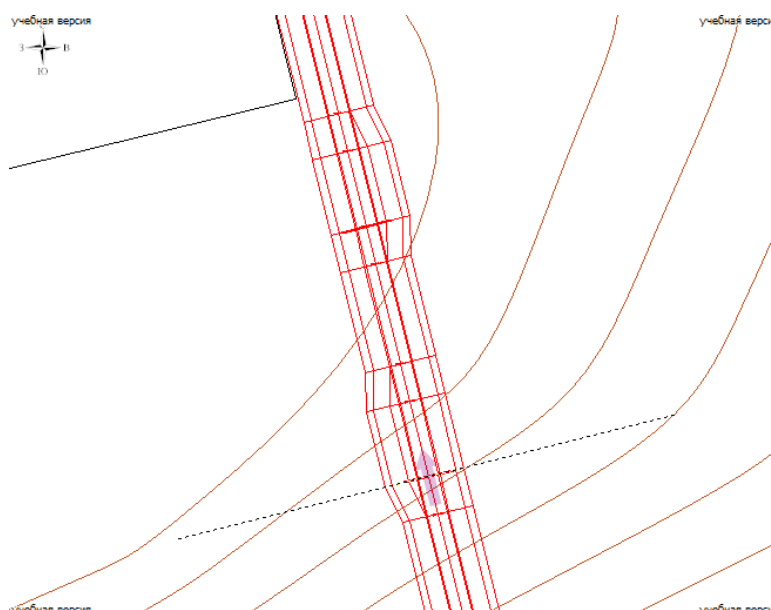


Рисунок 4.7 – Автобусные карманы на улице Продольной

### Источники информации

1 СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуал. редакция СНиП 2.07.01-89\* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. - М, 2010. – 113 с.

2 СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуал. редакция СНиП 2.05.02-85\* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.

3 ГОСТ 21. 701-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 35 с.

4 Проектирование городских улиц и дорог: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. В.И. Жуков, С.В. Копылов; под ред. В.И. Жукова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 80 с.

5 Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений / Центральный научно-иссл. и проектный институт по градостроительству Минстроя России. – М, 1994. – 94 с.