

## 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ УЛИЦЫ ПРОДОЛЬНОЙ МЕТОДОМ ТАНГЕНСОВ

### 5.1 Нормативные требования к проектированию продольных профилей

Проектная линия продольного профиля улицы Продольной прокладывается по оси улицы, рис. 5.1

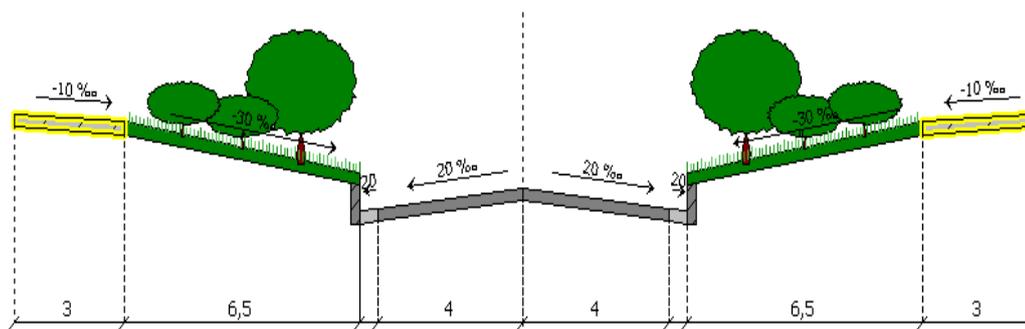


Рисунок 5.1 – Поперечный профиль улицы Продольной

Запроектируем продольный профиль с учётом нормативных ограничений из табл. 5.1, которые приняты в соответствии с СП 42.13330.2011 и СП 34.13330.2012 [1,2].

Таблица 5.1 – Нормативные требования к проектной линии продольного профиля

Показатель	Ед. изм.	Ул. Продольная
1 Категория улицы	-	МУПТ
2 Расчётная скорость движения автомобиля	км/ч	50
2 Наибольший продольный уклон	‰	40
3 Наименьший продольный уклон (обеспечивающий сток воды)	‰	5
4 Наименьший радиус выпуклых кривых	м	1500
5 Наименьший радиус вогнутых кривых	м	1200

Настроим в программе ограничения на проектную линию продольного профиля. Делаем активной трассу «Улица Продольная» и в окне Инспектора объектов для трассы заполняем ограничения. В блоке параметров «Ограничения» нажимаем на графическую кнопку <Установить> и выбираем пункт «Городские дороги / Магистральные улицы районного значения / Пешеходно-транспортные (50 км/ч)». Программа выставит соответствующие

ограничения, рис. 5.2, справа. Нажимаем графическую кнопку <Сохранить>, после чего в появившемся окошке задаем название **Ул. Продольная** и программа сохранит параметры в разделе «**Пользовательская группа**».

Ограничения	У..	Сох
Категория	II	
Минимальный продольный уклон, ‰	5,0	
Максимальный продольный уклон, ‰	40,0	
Минимальный выпуклый радиус, м	1500	
Минимальный вогнутый радиус, м	1200	
Минимальный радиус в плане, м	125	
Длина расчётного автопоезда, м	12	
Максимальный радиус устройства виража, м	2000	
Расстояние видимости до встречной машины	130	
Расстояние видимости до препятствия	75	
Расчётная скорость, км/ч	50	
Минимальная ширина обочины, м	1,0	
Район с частым гололёдом	<input type="checkbox"/>	

Рисунок 5.2 – Ограничения на проектную линию для ул. Продольной

## 5.2 Укорочение трассы

В нашем проекте ось улицы Продольной примыкает к оси улицы Окружной. Но ось улицы Окружной проходит по центру разделительной полосы, имеющей ширину 10 м (рис. 5.3, 5.4). Следовательно, ось улицы Продольной надо обрезать на 5 м, чтобы она заканчивалась на бортовом камне разделительной полосы. Активируем задачу «**Трассирование / Разрезание**». Нам необходимо указать пикет точки, в которой необходимо сделать разрезание. От ПК конца трассы ПК 11+98,13 нужно отнять 5 м:

$$\begin{array}{r} \text{ПК КТ } 11 + 98,13 \\ - \\ \quad \quad \quad 5 \\ \hline \text{ПК КТ } 11 + 93,13 \end{array}$$

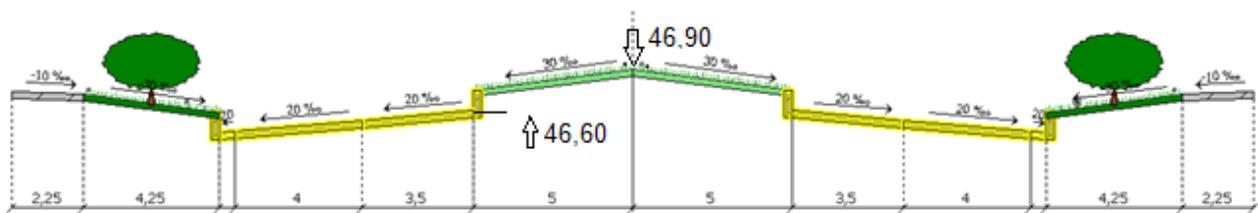


Рисунок 5.3 – Поперечный профиль транспортно-пешеходной улицы

В результате в дереве проекта появилась еще две трассы – **Улица Продольная**, длиной 1193,13 м и **Улица Продольная 1**, длиной 5 м. Улицу **Продольная 1** удалим.

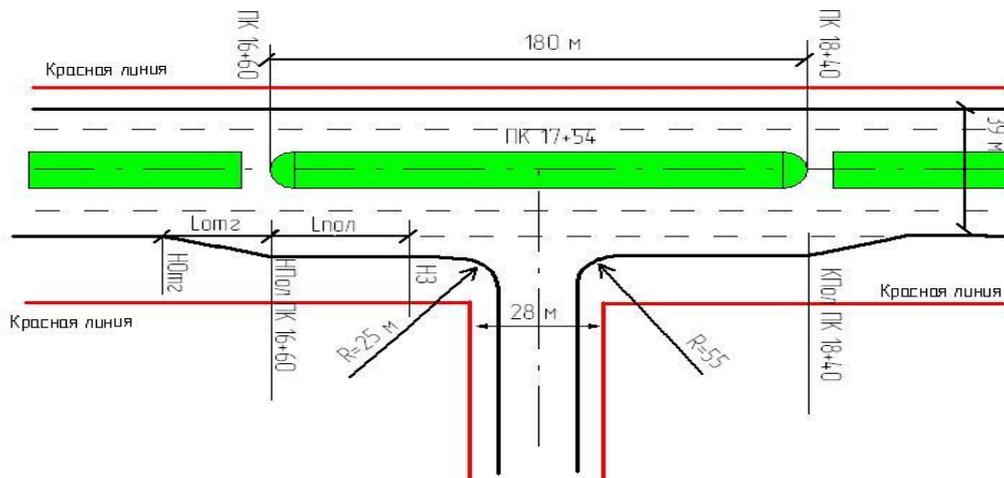


Рисунок 5.4 – Разбивочный чертеж примыкания

Далее, работаем с трассой «Улица Продольная» и её делаем активной.

### 5.3 Вызов и настройка изображения программы продольного профиля

**5.3.1 Вызов программы продольного профиля.** Вызов программы продольного профиля осуществляется с помощью команды: «**Модель трассы > Продольный профиль**». Окно разбито на три части. Вверху – модель продольного профиля, внизу – сетка чертежа, справа – Инспектор продольного профиля.

На чертеже красной линией отображается проектная линия продольного профиля, чёрной – продольный профиль существующей поверхности земли под осью трассы. Вертикальными линиями оранжевого цвета отображаются линии, соответствующие разбивке трассы на поперечные профили (поперечники).

**5.3.2 Масштаб изображения.** На чертежах продольного профиля для линейных объектов горизонтальный и вертикальный масштабы отличаются в 10 раз. Поэтому в левом нижнем углу задаем масштаб 1:10. Увеличение и уменьшение изображения в рабочем окне осуществляется поворотом колеса мыши.

**5.3.3 Настройка отображения отметок.** У проектной линии красным цветом показаны *рабочие отметки*. Они вычисляются в момент разбивки трассы

на поперечные профили по «**Руководящей отметке**». Синим цветом в скобках – *интерполированные рабочие отметки*, которые вычисляются в случае разработки проекта ремонта или реконструкции существующей дороги. При реконструкции или ремонте в качестве отметок земли принимают отметки существующей дороги по оси, интерполированные отметки принимаются, как отметки по оси дороги, лежащие на плоскости, проходящей через подошву существующей насыпи или внешние бровки выемки.

Чтобы убрать синие отметки необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по полю окна с чертежом продольного профиля и в появившемся окне убрать флажок напротив пункта «**Интерполированные отметки**».

Внизу в сетке чертежа присутствуют строки с величинами отметок. Щелкнув по сетке правой кнопкой мыши, в появившемся окне оставляем флажки только напротив проектных отметок и отметок существующей поверхности.

**5.3.4 Выбор метода проектирования.** В окне Инспектора продольного профиля в позиции «Варианты профилей» нажимаем графическую кнопку <+Добавить> добавляем метод «**Классический (пустой)**». В этом методе проектная линия строится с нуля, когда в первом приближении – прямая линия, соединяющая контрольные точки в начале и конце трассы.

### 5.3.5 Вычисление отметок контрольных точек

*Начало трассы.*  $H_{нт} = H_3 + h_{рук} = 50,12 - 0,28 = 49,84$  м.

*Конец трассы.* В конце трассы отметка должна совпадать с отметкой на ПК 17+54 улицы Окружной. На этом ПК отметки оси улицы (в середине разделительной полосы):

- отметка земли по оси улицы  $z_3 = 46,74$  м;
- абсолютная руководящая отметка  $z_{пр} = 46,74 + 0,16 = 46,9$  м;
- отметка верха проезжей части  $z_в = 46,9 - 0,03 \cdot 5 - 0,15 = 46,6$  м;

$$H_{кт} = z_в = 46,6 \text{ м.}$$



Рисунок 5.5 – «Добавить вершину»

На проектной линии строим четыре вершины, пикетажное положение которых указано в табл. 5.2. Вершины строятся с помощью команды «**Добавить вершину**» (см. рис. 5.5) и пикетажное положение уточняется с помощью Инспектора объектов.

Таблица 5.2 – Пикетажное положение вершин ломаного хода

Вершина	Пикет
НТ	0+00
ВУ 1	2+00
ВУ 2	6+00
ВУ 3	8+50
ВУ 4	10+00
КТ	11+93,37

На следующем этапе снова возвращаемся к началу трассы (НТ) и последовательно редактируем величину уклонов в графе «Уклон после» согласно таблице 5.3. Для контроля построений в этой же таблице приведены отметки проектной линии. Чтобы получить значения отметок на ПК 8+50, необходимо создать поперечный профиль с помощью команды «Добавить поперечник Ins» в левом верхнем углу окна продольного профиля. Указанные уклоны обеспечивают сток воды вдоль дороги и располагают проезжую часть в небольшой выемке.

Таблица 5.3 – Проектные данные по уклонам

Вершина	Пикет	Уклон после, ‰	Отметка, м	
			проектная	рабочая
НТ	0+00	-10	49,84	-0,28
ВУ 1	2+00	-14	47,84	-0,40
ВУ 2	6+00	28	42,24	-1,03
ВУ 3	8+50	5	49,24	-0,65
ВУ 4	10+00	-17,6	49,99	-0,10
КТ	11+93,37		46,60	-0,28

После того, как убедимся, что ломаный ход соответствует проектным требованиям, необходимо вписать вертикальные кривые. Снова последовательно переходим от вершины к вершине и в Инспекторе объектов задаём значения радиусов из табл. 5.4. В этой же таблицы приведены отметки проектной линии после вписывания вертикальных кривых.

Таблица 5.4 – Проектные данные по уклонам и радиусам вертикальных кривых

Вершина	Пикет	Уклон после, ‰	Отметка, м		Радиус, м
			проектная	рабочая	
НТ	0+00	-10	49,84	-0,28	
ВУ 1	2+00	-14	47,76	-0,48	40000
ВУ 2	6+00	28	43,13	-0,14	4000
ВУ 3	8+50	5	49,05	-0,84	3000
ВУ 4	10+00	-17,6	49,80	-0,29	3000
КТ	11+93,37		46,60	-0,28	

Образец проектной линии приведён на рис. 5.6.

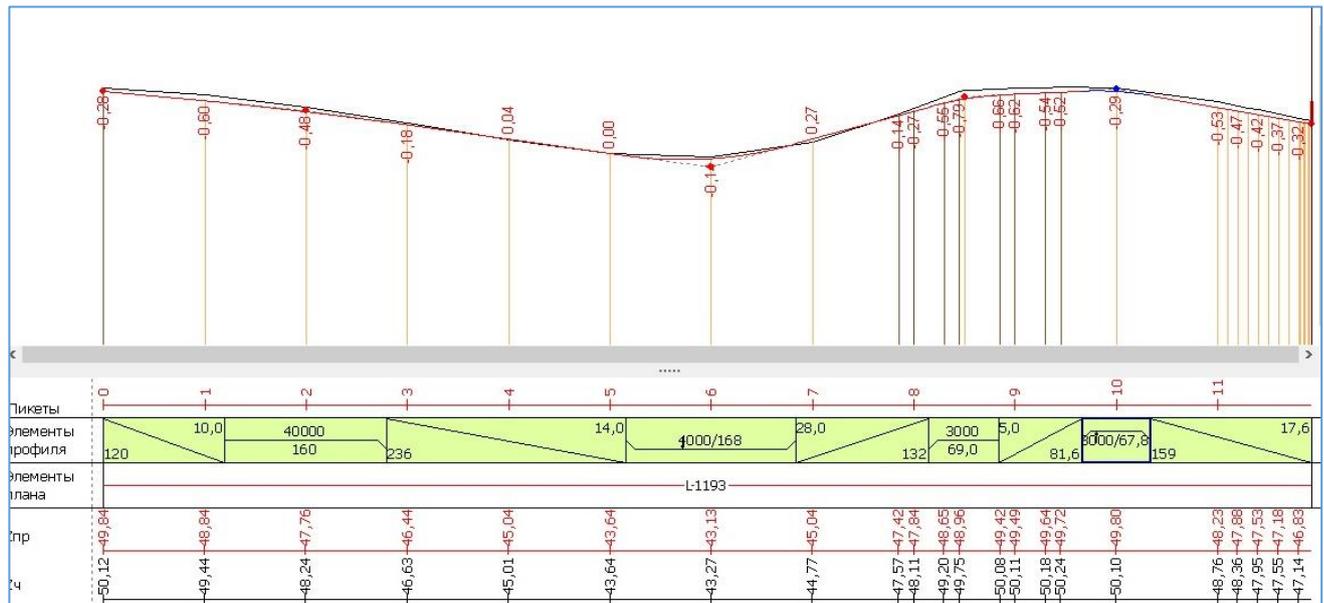


Рисунок 5.6 – Продольный профиль улицы Продольной

### 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.