

## 6 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ПЕРЕКРЁСТКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ УЛИЦ

### 6.1 Алгоритм вертикальной планировки

Вертикальная планировка – важный элемент инженерной подготовки территории. Её назначение – приведение естественного рельефа в состояние, обеспечивающее наиболее благоприятные условия для общего планировочного решения. При строительстве и реконструкции населенных мест с помощью вертикальной планировки сооружают уличную сеть в соответствии с требованиями городского транспорта, обеспечивают нормальный отвод поверхностных вод с территорий города.

В практике проектирования применяются следующие графоаналитические методы составления проектов вертикальной планировки: профилей, проектных горизонталей и смешанный [1].

При использовании *метода профилей* разрабатывают продольный и поперечные профили улицы. Общее представление о проектируемом рельефе может быть получено при одновременном сопоставлении этих чертежей. Недостатком данного метода является отсутствие достаточной наглядности, а также необходимость построения большого числа поперечных профилей, особенно в условиях реконструкции. Данный метод применяется при проектировании линейных объектов (дорог) большой протяжённости.

*Метод проектных горизонталей* позволяет при помощи одного чертежа изобразить проектируемый рельеф улицы, перекрёстка или целого микрорайона. Сущность метода заключается в том, что на план улицы наносят горизонталю (линии с одинаковыми отметками), отображающие проектируемую поверхность. Пример горизонтальной планировки показан на рис. 6.1.

*Смешанный метод* заключается в использовании метода профилей на простых участках и метода проектных горизонталей на более сложных, например, перекрестках. Он применяется в курсовой работе: вертикальная планировка улиц на перегоне осуществляется методом профилей (строятся продольный и один поперечные профили), а вертикальная планировка перекрёстка и прилегающих к нему участков улиц – методом проектных горизонталей [1,2].

Вертикальную планировку методом проектных горизонталей выполняют на плане в масштабе 1:200 – 1:500 в зависимости от сложности объекта. Сечение проектных горизонталей принимают через 0,1 или 0,2 м.

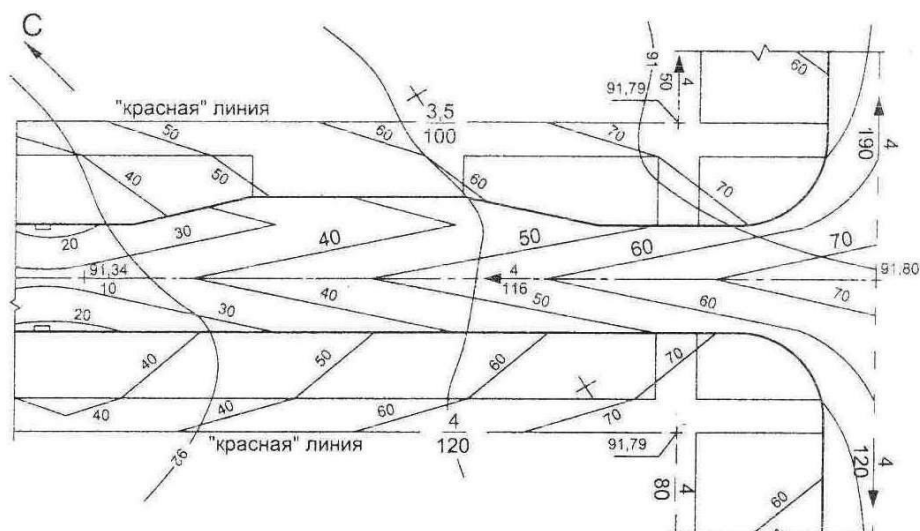


Рисунок 6.1 – Пример оформления вертикальной планировки улицы

Нанесение проектных горизонталей осуществляют в следующем порядке:

1. На план участка наносят элементы улиц: проезжую часть, тротуары, газоны и т.д. (рис. 6.2).

2. Выписывают проектные отметки с продольного профиля в точках переломов проектной линии на пикетах.

3. Определяют расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка  $a_0$ ) до ближайшей горизонтали (точка  $a_1$ ) по формуле

$$l_H = \frac{H_H - H}{i}, \quad (6.1)$$

где  $H_H$  – отметка начальной точки;  $H$  – отметка ближайшей горизонтали;  $i$  – проектный уклон. Откладывают его по оси дороги (верху проезжей части, если улица имеет две проезжие части) от начального пикета с известной отметкой (точка  $a_0$ ) до точки  $a_1$  и далее до перелома проектной линии.

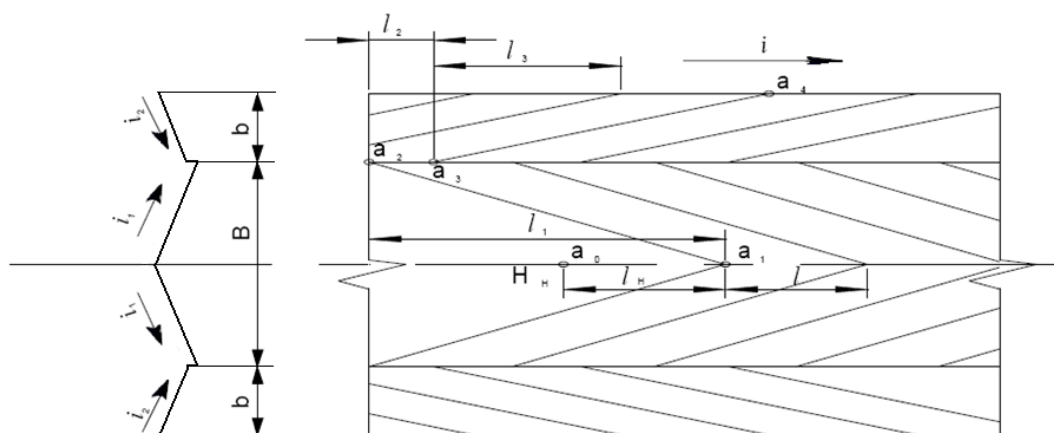


Рисунок 6.2 – Схема к выполнению вертикальной планировки улицы

Для определения местоположения проектных горизонталей после перелома проектной линии повторяют расчеты по формуле (6.1).

4. Определяют величину заложения проектных горизонталей по формуле

$$l = \frac{\Delta h}{i}, \quad (6.2)$$

где  $l$  – заложение проектных горизонталей (расстояние между горизонталями);  $\Delta h$  – сечение горизонталей (0,1 м);  $i$  – проектный уклон.

5. Определяют смещение первой горизонтали  $l_1$  по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки  $a_2$ ):

-в случае одной проезжей части по формуле

$$l_1 = \frac{B_1 \cdot i_{\text{поп}}}{2i}, \quad (6.3)$$

-в случае двух проезжих частей по формуле

$$l_1 = \frac{B_2 \cdot i_{\text{поп}}}{i}, \quad (6.4)$$

где  $B_1$  – ширина проезжей части улицы с одной проезжей частью,  $B_2$  – ширина проезжей части улицы с двумя проезжими частями;  $i_{\text{поп}}$  – поперечный уклон проезжей части.

Полученную величину откладывают по лотку от проекции точки на ось лотка в направлении, обратном продольному уклону (т.е. в сторону подъёма).

6. Смещение первой горизонтали за счёт установки бортового камня  $l_2$  определяют по формуле

$$l_2 = \frac{h}{i}, \quad (6.5)$$

где  $h$  – высота бортового камня.

Найденное расстояние откладывают от точки пересечения горизонтали с осью лотка  $a_2$  – по направлению продольного уклона лотка (т.е. в сторону спуска) и тем самым находят положение точки  $a_3$ .

7. Смещение первой горизонтали за счёт поперечного уклона тротуара (газона) определяют по формуле

$$l_3 = \frac{b \cdot i_{\text{трот}}}{i}, \quad (6.6)$$

где  $b$  – ширина тротуара (газона);  $i_{\text{трот}}$  – поперечный уклон тротуара (газона).

Вычисленное значение откладывают от проекции точки  $a_3$  на борту тротуара на линию внешней кромки тротуара (газона) по направлению продольного уклона (т.е. в сторону спуска) и тем самым находят положение точки  $a_4$ .

8. Проводят горизонталы, соединяя  $a_0$  и  $a_1$ ,  $a_3$  и  $a_4$  и т.д. в пределах проезжей части и тротуаров (газонов). Горизонталы будут находиться друг от друга на

расстоянии, равном заложению горизонталей  $l$ . Полученные горизонтали подписывают с выбранным шагом.

В пределах вертикальных кривых, где проектная линия имеет переменный уклон, участок разбивают на отрезки по 20-30 м, для каждого отрезка определяют средний продольный уклон по разности проектных отметок и производят построение горизонталей по изложенному методу.

## 6.2 Вертикальная планировка перекрёстка

При проектировании перекрёстков стремятся обеспечить удобства для движения транспорта и пешеходов и создать условия, способствующие отводу воды по лоткам от перекрёстков. Одно из важных условий вертикальной планировки перекрестков – плавное сопряжение проектных горизонталей между собой, которое может быть выполнено только путем преобразования поверхностей пересекающихся улиц. Эта задача выполняется путём *размостки* проезжей части, суть которой заключается в переходе от двухскатного профиля к односкатному, и наоборот [3]. Размостку перекрестков выполняют двумя способами: смещением гребня проезжей части и изменением поперечного уклона половины проезжей части в соответствии с рисунком 6.3.

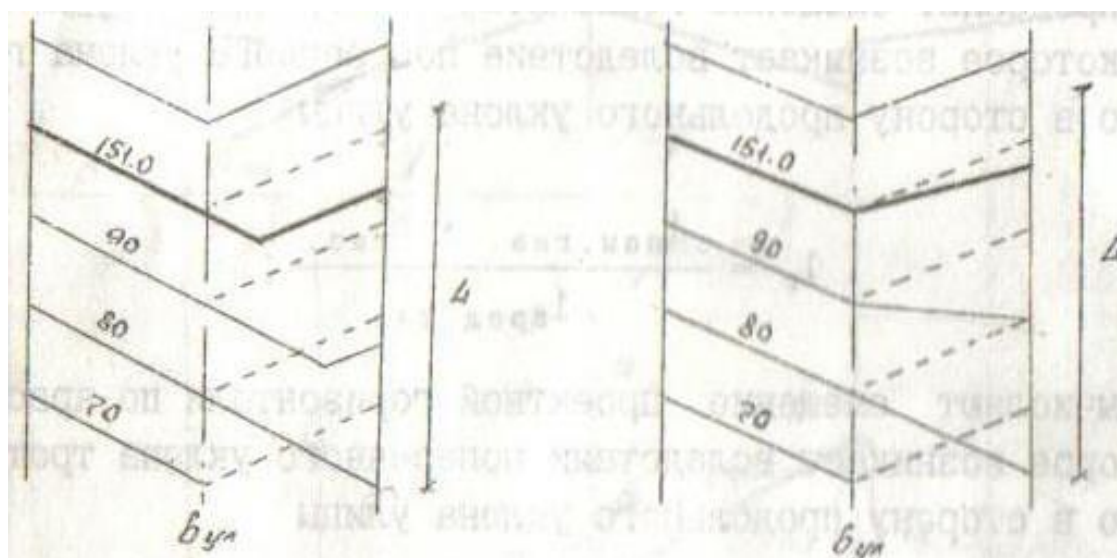


Рисунок 6.3 – Способы размостки

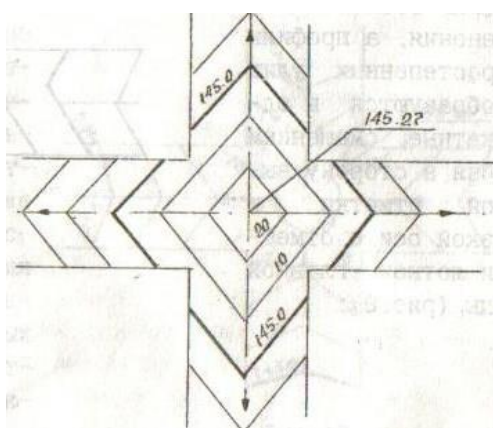
В зависимости от величины и направления уклонов пересекающихся улиц должны быть соблюдены следующие условия:

- при пересечении магистральной улицы с второстепенной улицей поперечный профиль первой остается без изменения, а профиль второстепенной сопрягается с уклоном главной улицы;

- не допускается устройство поперечных лотков на магистральных улицах и бессточных мест на перекрёстках, где не предусмотрено устройство закрытого водостока;

- при пересечении равноценных улиц, улица с меньшим продольным уклоном подчиняется профилю другой улицы, либо профили обеих улиц трансформируются в односкатные, соответствующие общему уклону перекрестка.

Продольные уклоны на перекрёстках и площадях должны быть не больше 30‰. Положение проектных горизонталей на перекрёстке находят интерполяцией между уже известными горизонталями на прилегающих к перекрестку участках улиц. При этом учитывают отметки точек пересечения осей улиц (проезжих частей улиц).



В практике планировки территории в зависимости от общего направления продольных уклонов пересекающихся улиц характерны нижеследующие решения [3].

1. Продольные уклоны пересекающихся улиц направлены от перекрёстка (рис. 6.4). В этом случае поверхностные воды отводятся по направлению продольных уклонов проезжей части улицы, то есть в сторону от перекрёстков.

Рисунок 6.4 – Случай направления продольных уклонов в сторону от перекрестка

2. Продольный уклон одного прилегающего участка улицы направлен к перекрёстку, остальные – от перекрёстка (рис. 6.5). Наиболее оптимальным решением является разделение гребня улицы, уклон которой направлен к перекрёстку по трем направлениям.

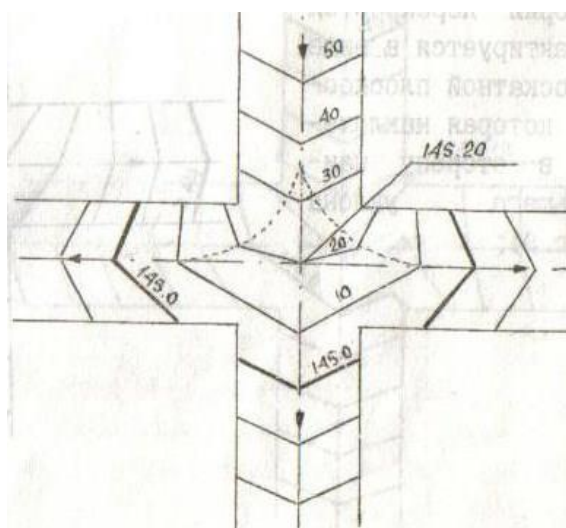


Рисунок 6.5 – Продольный уклон одной улицы направлен к перекрёстку, остальные – от перекрёстка

3. Продольный профиль главной улицы проходит по тальвегу. При прохождении по тальвегу главной улицы её профиль остается без изменения, а профили второстепенных улиц преобразуются в односкатные, смещением гребня в сторону высокой отметки и увязки оси с отметками лотков главной улицы, в соответствии с рисунком 6.6.

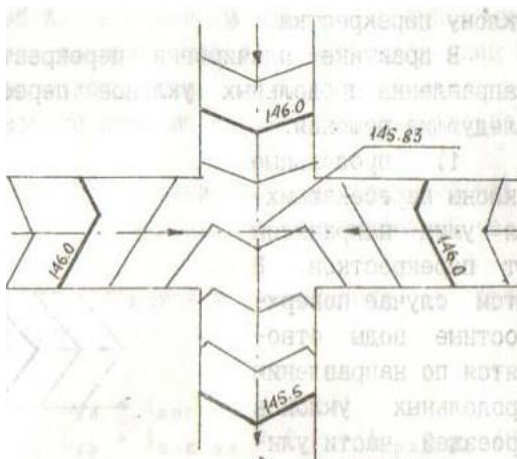


Рисунок 6.6 – Преобразование профиля второстепенных улиц в односкатные

4. Пересечение улиц одинаковых категорий, не меняющих направление уклонов. В этом случае перекрёсток проектируется в виде односкатной плоскости, которая наклонена в сторону наибольшего уклона, в соответствии с рисунком 6.7.

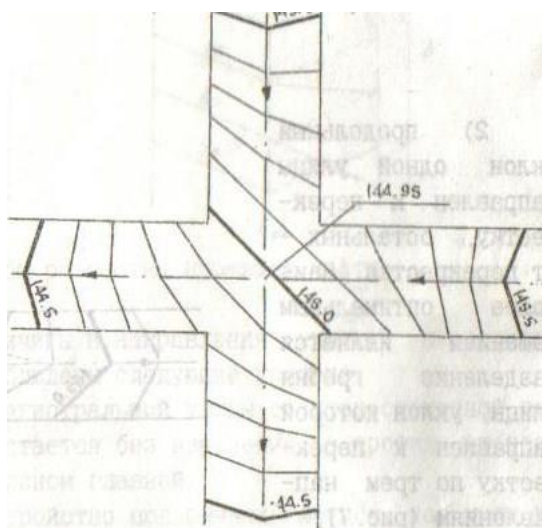


Рисунок 6.7 – Способ пересечения улиц одной категории

5. Продольные уклоны направлены к перекрёстку. Для сбора воды центральная часть перекрестка должна быть приподнята так, чтобы образовались

замкнутые понижения на углах перекрестка, где проектируют *дождеприёмные колодцы*. Величина подъема центра перекрёстка по отношению к проектной отметке принимается на +10 см. Для обеспечения плавного сопряжения горизонталей производят незначительное изменение продольных и поперечных уклонов на участках улиц, примыкающих к перекрестку в соответствии с рисунком 6.8.

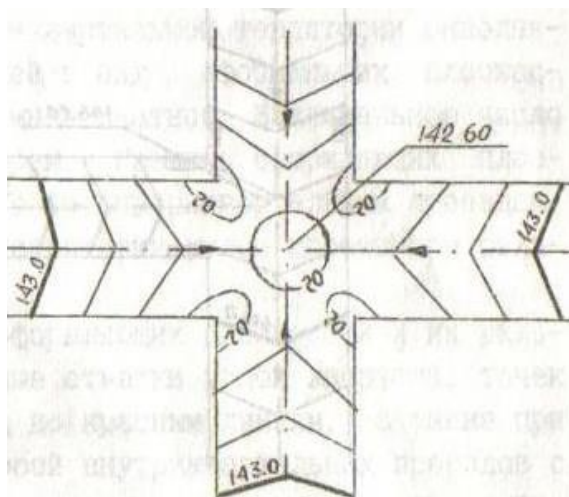


Рисунок 6.8 – Способ пересечения улиц с направленными уклонами к перекрёстку

6. Перекрёсток располагается на косогоре при пересечении улиц разных категорий. Главная улица сохраняет свой поперечный профиль, а верхняя и нижняя части второстепенной улицы сопрягаются в лоток главной путём устройства размотки, в соответствии с рисунком 6.9.

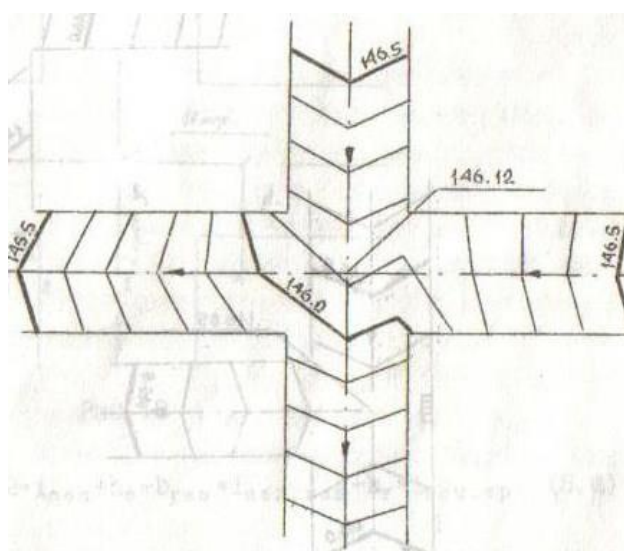


Рисунок 6.9 – Способ планировки перекрёстка, располагающегося на косогоре

7. Т-образные примыкания. Примерные решения Т-образных перекрёстков в проектных горизонталях и расположение дождеприёмных решеток при наличии закрытых водостоков, показаны на рисунке 6.10 [3].

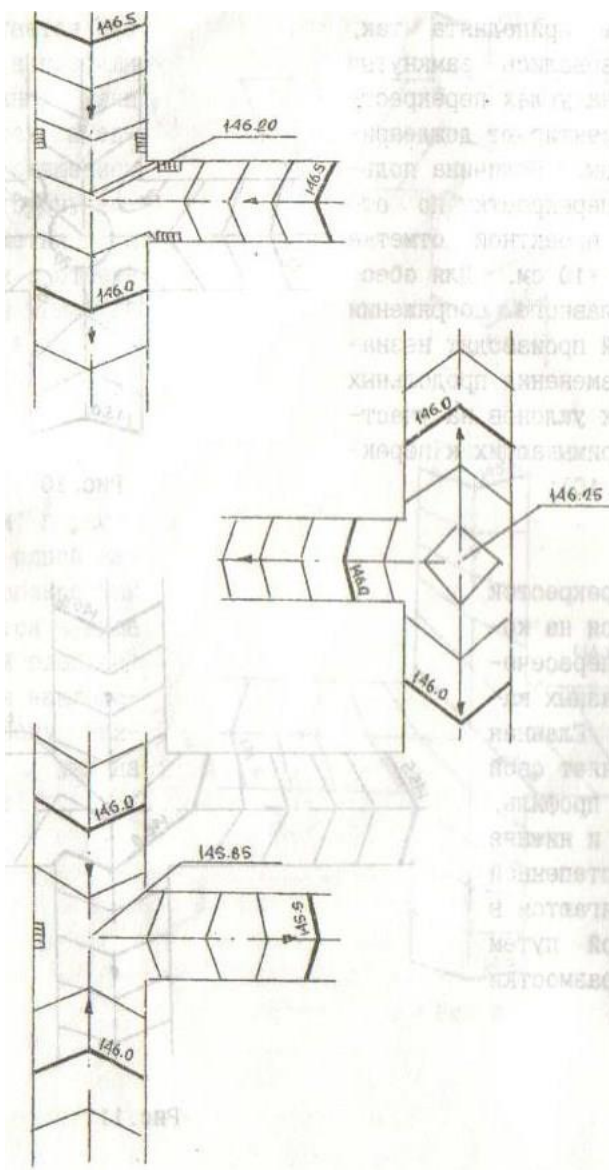


Рисунок 6.10 – Способы вертикальной планировки Т-образных перекрёстков

В зависимости от направления продольных уклонов улиц в пределах перекрёстка размещают дождеприёмные колодцы. Колодцы рекомендуется устраивать в следующих местах: в пониженных точках, на перекрёстках со стороны притока воды выше полосы пешеходного движения, на выездах из кварталов.

На рис. 6.11 приведён пример организации рельефа перекрёстка с тротуарами, газонами и разделительными полосами [4].



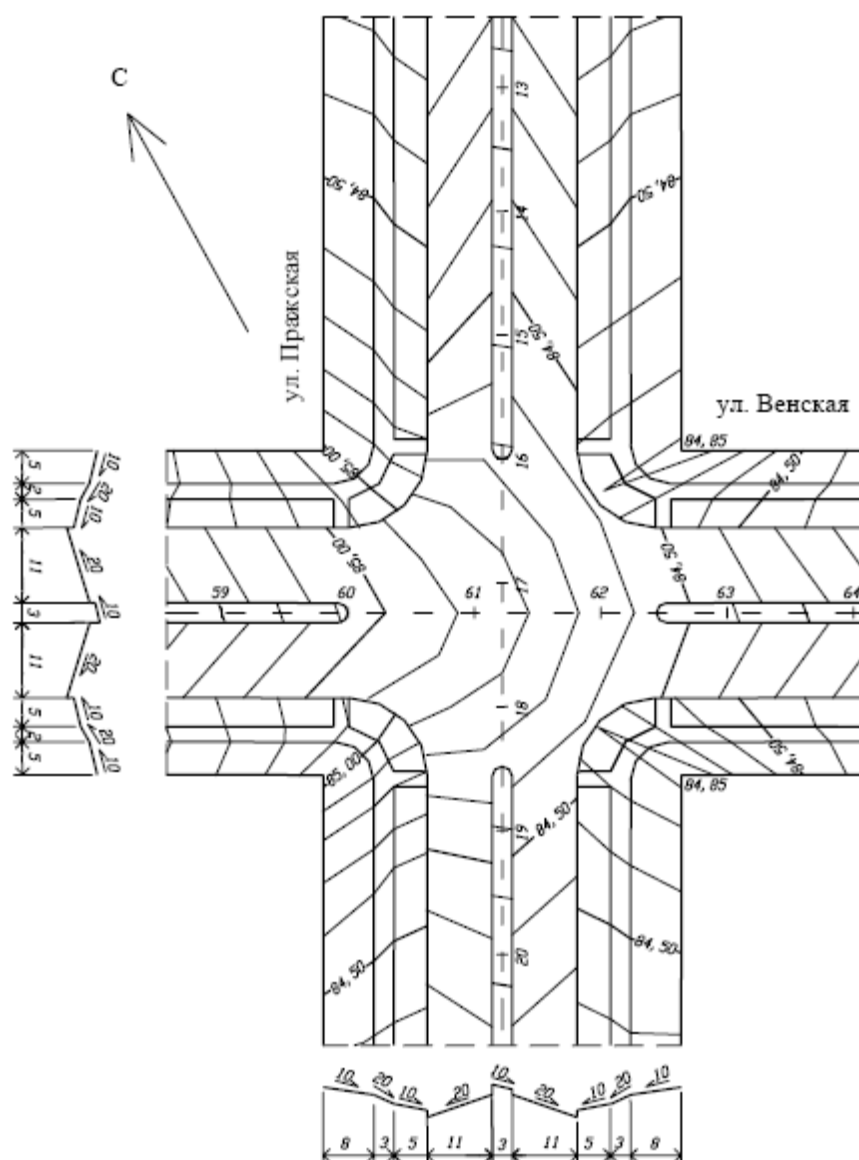


Рисунок 6.11 – Пример вертикальной планировки перекрёстка

### 6.3 Требования к оформлению плана улицы

Сплошной толстой основной линией на плане улицы показывают:

- контуры кромок проезжей части;
- контуры проектируемых зданий и сооружений;
- проектируемые инженерные сети;
- уклоноуказатели;
- проектные горизонталы, кратные 0,5 м.

Сплошной тонкой линией показывают:

- контуры поперечных профилей проектной поверхности;

- горизонтали фактической поверхности земли и проектные горизонтали не кратные 0,5 м;
- контуры существующих зданий и сооружений, коммуникаций, дорог;
- строительную, геодезическую и координатную сетки [4].

### **Источники информации**

1. Проектирование участка городской улицы / сост. В.О. Егорушкин. О.Ю. Антоненко: методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290500 – «Городское строительство и хозяйство» / КрасГАСА. – Красноярск, 2005. – 46 с.
2. 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.
3. Куликов Б.С. Инженерное оборудование территорий: Учебное пособие. – Новосибирск: СГГА. 1998. – 96 с.
4. Проектирование городской улицы: метод. указания /К.А. Андрианов, А.Г. Воронков, В.И. Леденёв. – Тамбов: Изд-во Тамбовского гос. техн. ун-та, 2008. – 24 с.