

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

О.Н. Соболева

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА
ТЕРРИТОРИИ ЗАСТРОЙКИ**

Учебно-методическое пособие
к лабораторным работам

Ростов-на-Дону
2017

УДК 711(07) + 06

Рецензент – доктор технических наук, профессор В.И. Куштин

Соболева, О.Н.

Вертикальная планировка территории застройки: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / О.Н. Соболева; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 32 с.

Приводятся задание и методические указания по выполнению лабораторных работ, основные расчетные формулы, последовательность проектирования.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки «Землеустройство и кадастры», изучающих дисциплину «Основы градостроительства и планировка населенных мест».

Одобрено к изданию кафедрой «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог».

Учебное издание

Соболева Ольга Николаевна

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИИ ЗАСТРОЙКИ

Печатается в авторской редакции
Технический редактор Т.И. Исаева

Подписано в печать 29.12.17. Формат 60×84/16.
Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,86.
Тираж экз. Изд. № 901320. Заказ .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС.

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2.

© Соболева О.Н., 2017
© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Понятие о вертикальной планировке	4
1.1	Разработка схемы вертикальной планировки методом проектных отметок	5
1.2	Метод проектных (продольных и поперечных) профилей.....	6
1.3	Метод проектных (красных) горизонталей.....	7
2	Вертикальная планировка улиц и дорог.....	8
3	Вертикальная планировка транспортных пересечений в одном уровне.....	16
4	Вертикальная планировка поверхности спортивных плоскостных сооружений, рекреационных и хозяйственных площадок	22
5	Посадка здания на рельеф.....	24
	Библиографический список.....	26
	<i>Приложение 1.</i> План организации рельефа в проектных горизонталях....	27
	<i>Приложение 2.</i> Определение положения характерных точек.....	28
	<i>Приложение 3.</i> Определение высотных отметок ХТ, расстояний и уклонов между ними	29
	<i>Приложение 4.</i> Преобразование существующего рельефа.....	30
	<i>Приложение 5.</i> Построение проектных горизонталей.....	31
	<i>Приложение 6.</i> Высотная посадка здания.....	32

1. ПОНЯТИЕ О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКЕ

Вертикальная планировка — один из основных элементов инженерной подготовки территорий населенных мест — представляет собой процесс искусственного изменения естественного рельефа для приспособления его к требованиям градостроительства.

Задача вертикальной планировки заключается в придании проектируемой поверхности уклонов, обеспечивающих следующие цели:

- отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод по открытым лоткам в водосточную сеть и далее через очистные сооружения в естественные водоемы;
- благоприятные и безопасные условия движения транспорта и пешеходов;
- подготовку осваиваемой территории для застройки, прокладки подземных сетей и благоустройства;
- организацию рельефа при наличии неблагоприятных физико-геологических процессов на местности (затопление территории, подтопление ее грунтовыми водами, оврагообразование и т.д.);
- придание рельефу наибольшей архитектурно-композиционной выразительности.

Важное условие проектирования вертикальной планировки — достижение наименьшего объема земляных работ и возможного баланса перемещаемых масс грунта, т.е. равенство объемов насыпей и выемок для сокращения транспортных расходов на доставку или вывоз грунта.

При разработке проектов вертикальной планировки надо стремиться к максимально возможному сохранению сложившегося природного рельефа местности, существующих зеленых насаждений и растительного почвенного покрова.

Существует три метода проектирования вертикальной планировки (далее ВП): метод отметок, метод горизонталей, метод профилей.

Метод отметок – метод проектирования ВП с изображением проектного рельефа в виде высотных отметок.

Метод горизонталей – метод проектирования ВП с изображением проектного рельефа в виде проектных (красных) горизонталей.

Метод профилей – метод проектирования ВП с изображением проектного рельефа в виде профилей.

Исходным материалом для составления проектов вертикальной планировки являются топографические и цифровые карты, планы и цифровые модели местности. Их используют для изучения и оценки характера наиболее существенных особенностей местности: выявления заболоченных участков, площади водостоков рек и озер, районов, затопляемых паводковыми водами, наличия карстовых образований, ширины и глубины крупных оврагов и др.

Более детальная разработка всех мероприятий осуществляется по топографическим планам. Топографические планы масштабов 1:10 000 – 1:5000 с горизонталями через 1 м используют обычно для решения основных вопросов проектирования уличной сети города и составления генерального плана планировки.

Для составления технического проекта планировки городских улиц, дорог и площадей необходимы топографические масштабов 1:2000–1:5000 с горизонталями через 0,5–1,0 м, а для составления рабочих чертежей – топографические планы масштабов 1:200–1:500 с горизонталями через 0,25–0,5 м.

Помимо планов для ВП городских улиц, дорог и площадей составляют продольные профили по осям улиц и лотков, поперечные профили на пикетах и в характерных местах.

1.1 Разработка схемы вертикальной планировки методом проектных отметок

Схема вертикальной планировки методом проектных отметок применяется на предварительных этапах проектирования, высотного решения территории населенного места, отдельного района или уличной сети, а также при детальной вертикальной планировке. Схема вертикальной планировки дает возможность определить превышения, уклон, высотное положение проектируемого рельефа.

При разработке схемы вертикальной планировки определяют отметки по границам объекта, в точках входа на территорию, на пересечениях осей дорог, проездов, аллей, дорожек и в точках перегиба на их осях, в угловых точках площадок и в точках сопряжения площадки и дорожки; в центрах площадок, в точках, расположенных на оси начала и конца дорожек, и в точках характерных изгибов дорожек; в точках углов перекрестков дорог; на характерных участках по всей территории [1].

Пример выполнения вертикальной планировки методом проектных отметок представлен на рисунке 1.1.

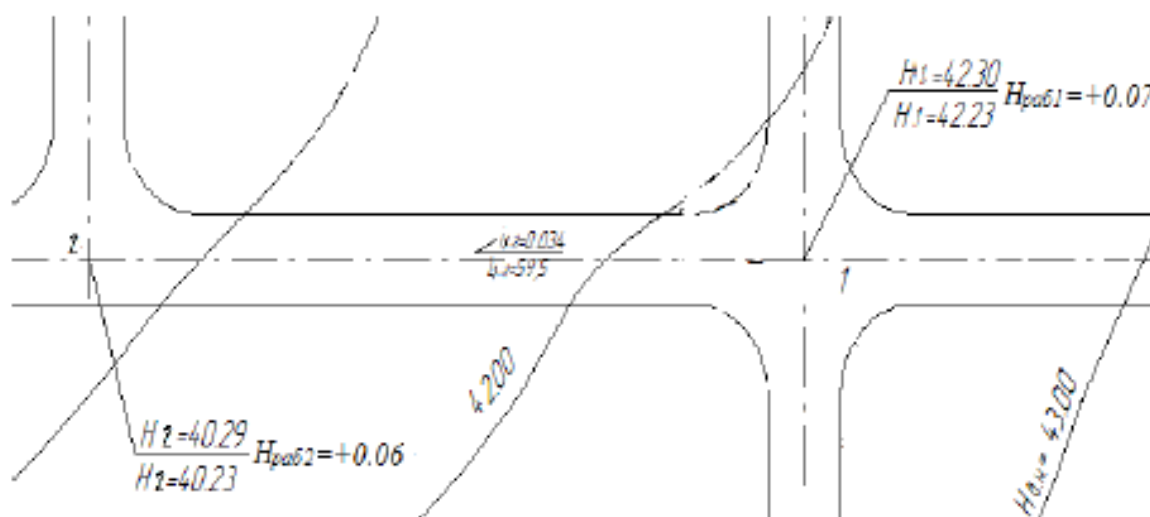


Рисунок 1.1. Нанесение проектных (красных) и рабочих отметок

1.2 Метод проектных (продольных и поперечных) профилей

Метод проектных (продольных и поперечных) профилей используют для вертикальной планировки рельефа под линейные сооружения автомобильных и железных дорог, трамвайных путей, подземных сетей, при планировке отдельных участков территории. Он заключается в разработке продольного профиля участка или улицы и построении поперечных профилей через 20, 40 или 100 м. Профили представляют собой условные размеры существующей и проектируемой поверхностей в рассматриваемых сечениях[1].

На рисунке 1.2 представлен пример выполнения ВП территории методом профилей, а на рисунке 1.3 показана вертикальная планировка улицы [2].

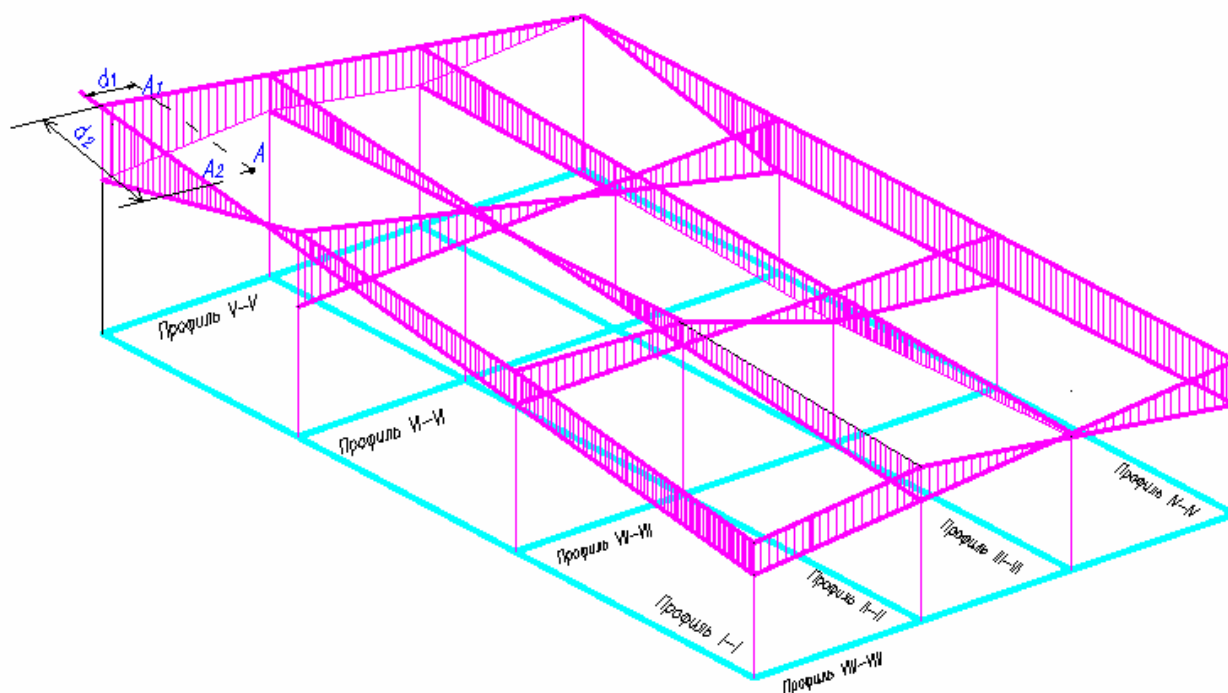


Рисунок 1.2. Изображение проектной поверхности системой профилей

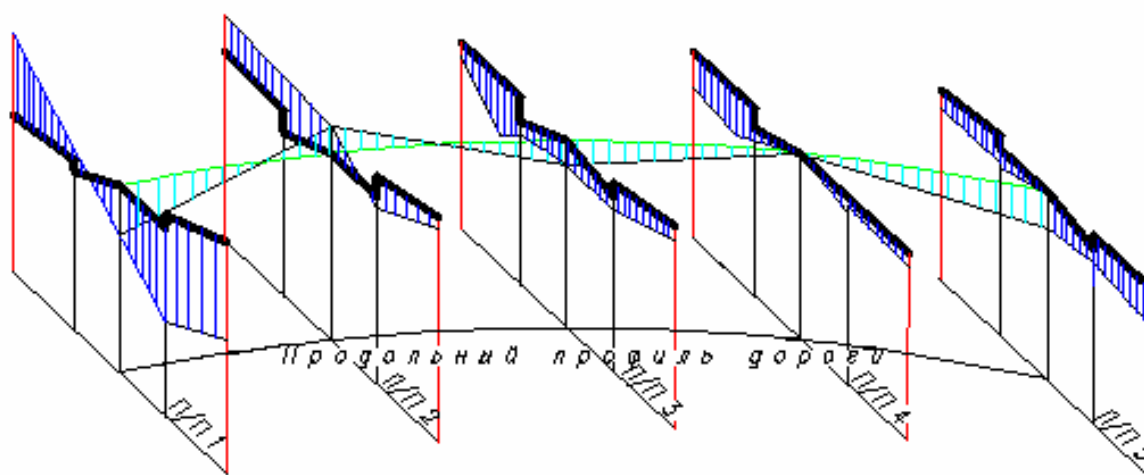


Рисунок 1.3. Изображение проектной поверхности улицы системой продольного и поперечных профилей

1.3 Метод проектных (красных) горизонталей

Метод проектных (красных) горизонталей применяется при разработке детальных проектов вертикальной планировки улиц, площадей, территорий микрорайонов, промышленных площадок, зеленых массивов и т.д.

Сущность метода проектных (красных) горизонталей заключается в том, что на план с геодезической подосновой, где показан существующий рельеф и нанесены все проектные решения в плане – здания, сооружения и т. п., наносят горизонтали, изображающие проектный рельеф в виде прямых параллельных линий.

Данный метод позволяет изобразить вертикальную планировку в проектных (красных) горизонталях, охватить всю площадь видоизмененного рельефа, отобразить в плане пластику рельефа на всей проектируемой территории, определить проектную отметку в любой точке плоскости рельефа методом интерполяции, а также рабочие отметки, а следовательно, участки срезки и подсыпки грунта.

Проектные (красные) горизонтали отображают проектируемую поверхность территории, проектируются сечениями (шаг горизонталей) через 0,1 м; 0,2 м (при масштабах плана 1:1000 и 1:1500) и 0,5 м (при предельно допустимых максимальных уклонах).

Существенным недостатком метода проектных горизонталей является сложность определения объема земляных работ и невозможность даже ориентировочной его оценки по ходу проектирования рельефа [2].

Пример выполнения плана организации рельефа в проектных горизонталях представлен приложении 1.

2 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА УЛИЦ И ДОРОГ

Вертикальную планировку проездов начинают с анализа характера существующего рельефа по продольной оси проездов.

Перед ВП улиц и дорог необходимо предварительно определить:

- участки территории, отметки которых должны быть сохранены (у входов в здания, капитальных сооружений, поверхностей пересекающихся проезжих частей улиц и дорог, трамвайных путей, участков сохраняемых зеленых насаждений и т.д.);

- водораздельные линии и наиболее пониженные участки местности;

- места резких изменений уклонов поверхности [1].

Цель такого анализа – определить направление и величину существующего продольного уклона по оси проезда и оценить его соответствие нормативным требованиям.

Проектирование осуществляют с использованием двух методов: метода проектных отметок и метода проектных горизонталей.

Последовательность выполнения ВП методом проектных отметок:

1 По оси проездов (рис. 2.1, прил. 2) намечают характерные точки (ХТ) в местах поворота проездов, на стартовых и финишных участках проездов, в местах изменения направления естественного рельефа. ХТ нумеруют по часовой стрелке начиная с верхней левой точки.

2 Для каждой ХТ определяется черная отметка (отметка земли) существующей территории методом интерполяции по выданному топоматериалу. Отметку земли записывают в знаменателе выноски, привязанной к интересующей ХТ, с точностью до двух знаков после запятой (рис. 2.1).

3 Расстояние между ХТ определяют в метрах по плану с учетом масштаба и записывают под уклоноуказателем (стрелкой). Стрелка указывает направление падения продольного уклона, в котором происходит движение поверхностного стока.

4 Величину продольного уклона рассчитывают по формуле:

$$i = (\Delta h / L) * 1000, \quad (2.1)$$

где i – величина продольного уклона, ‰;

Δh – высотная разница отметок соседних характерных точек, м;

L – расстояние между соседними характерными точками, м.

Нормативные значения уклонов проездов определяются требованиями беспрепятственного удаления поверхностных стоков с проезжей части ($i_{\min} = 5 ‰$) и безопасности движения транспорта ($i_{\max} = 80 ‰$).

Максимальное значение продольного уклона тротуара не должно превышать 50 ‰.

Это обстоятельство следует учитывать при назначении предельной величины продольного уклона проезда, вдоль которого проложен тротуар [3].

Величину уклона, рассчитанную по формуле (2.1) записывают на чертеже в промилле (‰) над уклоноуказателем (рис. 2.1, прил. 3).

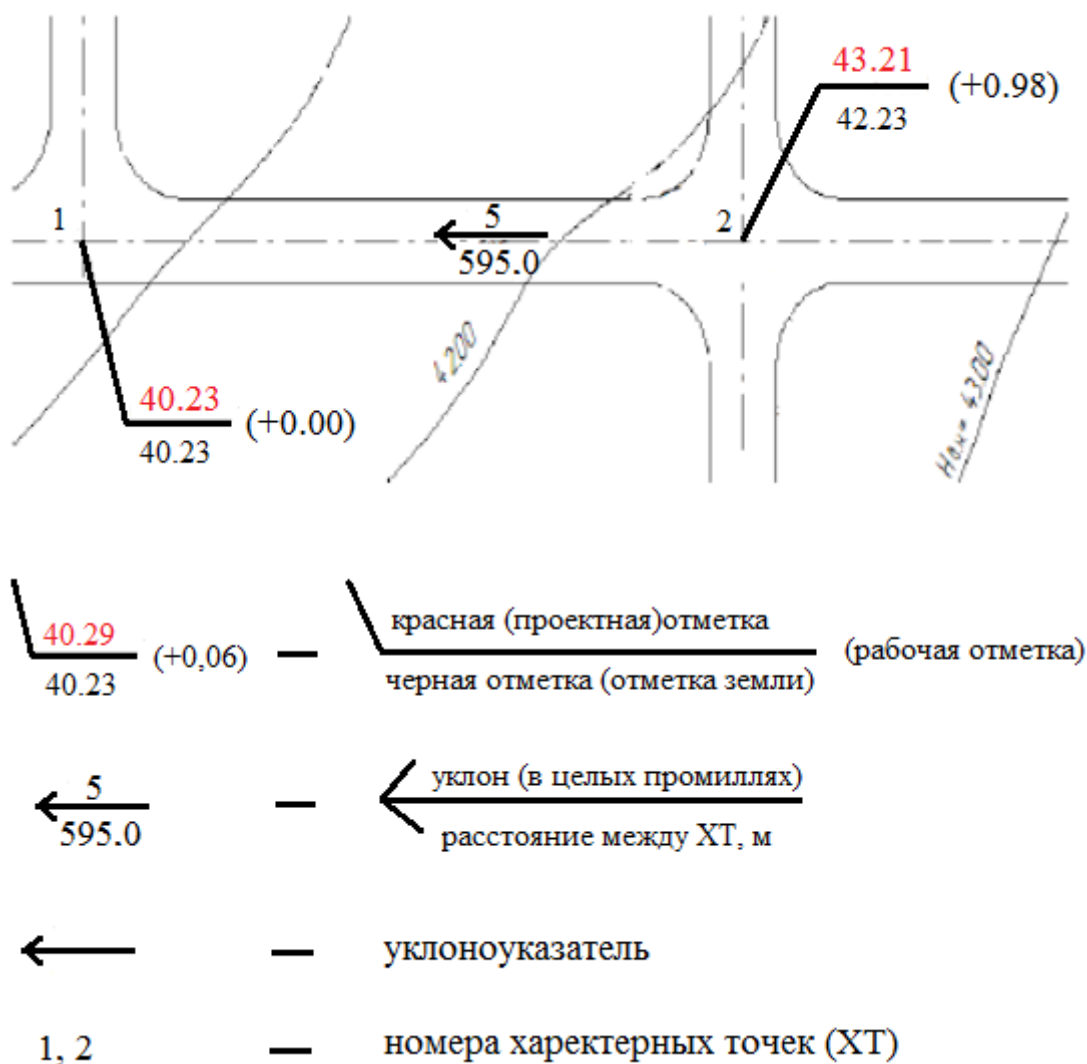


Рисунок 2.1. Обозначения на схеме вертикальной планировки

5 На участках, где существующие продольные уклоны «не укладываются» в нормативные пределы, производят земляные работы. Их осуществляют с помощью подсыпки или срезки.

На участках, которые имеют уклоны меньше допустимых по условиям водоотвода (прил. 3, узлы А, Б), производим изменения таким образом, чтобы:

- сохранить направление естественного уклона;
- произвести минимальные земляные работы;
- «затронуть» наименьшее число ХТ;
- менять естественный уклон на контактных участках ХТ, которые по естественному рельефу имеют допустимую величину, только в рамках нормативного диапазона [3].

Проектные отметки рассчитываем, используя формулу (2.1), определяя необходимую величину Δh при проектном нормативном уклоне i_{\min} , равном 5 ‰ и гарантирующем минимальные земляные работы, сохранение направления естественного уклона, отвод поверхностного стока.

Пример: на рисунке 2.1 фактический уклон направления 1–2 равен 3,4 ‰, принимаем проектную отметку ХТ1 равной фактической, т.е. 40,23 м. Минимальный продольный уклон равен 5 ‰. В таком случае проектная отметка ХТ2 будет равна:

$$H_2 = (i * L_{12} / 1000) + H_1 = (5 * 595 / 1000) + 40,23 = 43,21 \text{ м}$$

Отметку проектного рельефа, отличающуюся от существующей, записываем в числителе выноски, привязанной к интересующей ХТ, с точностью до двух знаков после запятой (рис. 2.1, прил. 4). Сохраняемые отметки существующего рельефа дублируем в числителе выноски, показывая их в качестве проектных.

Таким образом, в результате преобразования рельефа на участках проездов, обозначенных узлами А и Б (прил.4), выполнено изменение существующего рельефа для обеспечения нормативной величины продольного уклона. На участке, контактном с изменяемой существующей высотной отметкой в ХТ (узел А), корректируем величину существующего продольного уклона (с 9 до 10 ‰) и записываем его в качестве проектного. На участках проездов, где не производилось изменение высотных отметок ХТ, существующий продольный уклон сохраняется в качестве проектного.

6. В тех случаях, когда по разным причинам невозможно изменение отметок существующего рельефа, а естественный продольный уклон на проезде отсутствует или недостаточен, следует прибегнуть к приему локального поднятия рельефа на неблагоприятном участке. При одинаковых высотных отметках ХТ целесообразно приурочить локальное повышение к середине участка (рис.2.2).

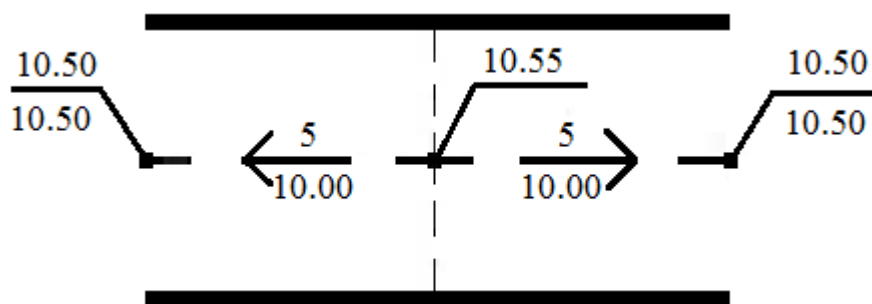


Рисунок 2.2. Преобразование существующего рельефа с введением дополнительной ХТ при одинаковых отметках

При отличающихся отметках (рис. 2.3) необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

1 Положение дополнительной ХТ выбирается таким образом, чтобы наибольший по длине участок совпадал с направлением естественного рельефа.

2 Предпочтительно, чтобы наименьший по длине участок, с обратным уклоном по отношению к естественному направлению падения рельефа, имел минимальный допустимый уклон.

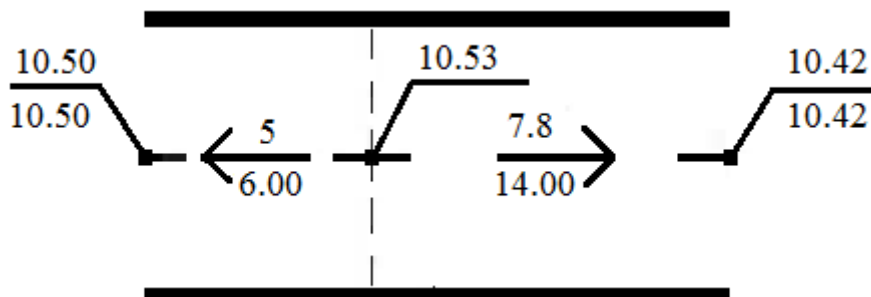


Рисунок 2.3. Преобразование существующего рельефа с введением дополнительной ХТ при отличающихся отметках

Роспись высотного решения проездов горизонталями выполняют только после окончательного решения ВП всей сети проездов в отметках.

Определение точек расположения красных горизонталей называется ***градуированием*** и, по существу, соответствует методу интерполяции. Градуирование отрезка прямой линии используют для нахождения и отрисовки на плане проектных горизонталей (рис. 2.4).

При постоянном продольном уклоне и неизменяемом поперечном профиле, на протяжении всей улицы или ее участка, все проектные горизонтали не меняют своего очертания и остаются параллельными.

Проектные горизонтали обычно показываются на чертежах красным цветом. Горизонтали показываются на плане сплошными линиями, для лучшего восприятия рельефа кратные горизонтали показываются более утолщенными [1].

В отличие от горизонталей топографического плана, отображающих поверхность, сглаженную под воздействием природных факторов и хозяйственной деятельности человека, и поэтому имеющих криволинейное очертание, проектные горизонтали, характеризующие искусственно создаваемую поверхность из нескольких сопрягаемых плоскостей, обычно имеют прямолинейный характер [2].

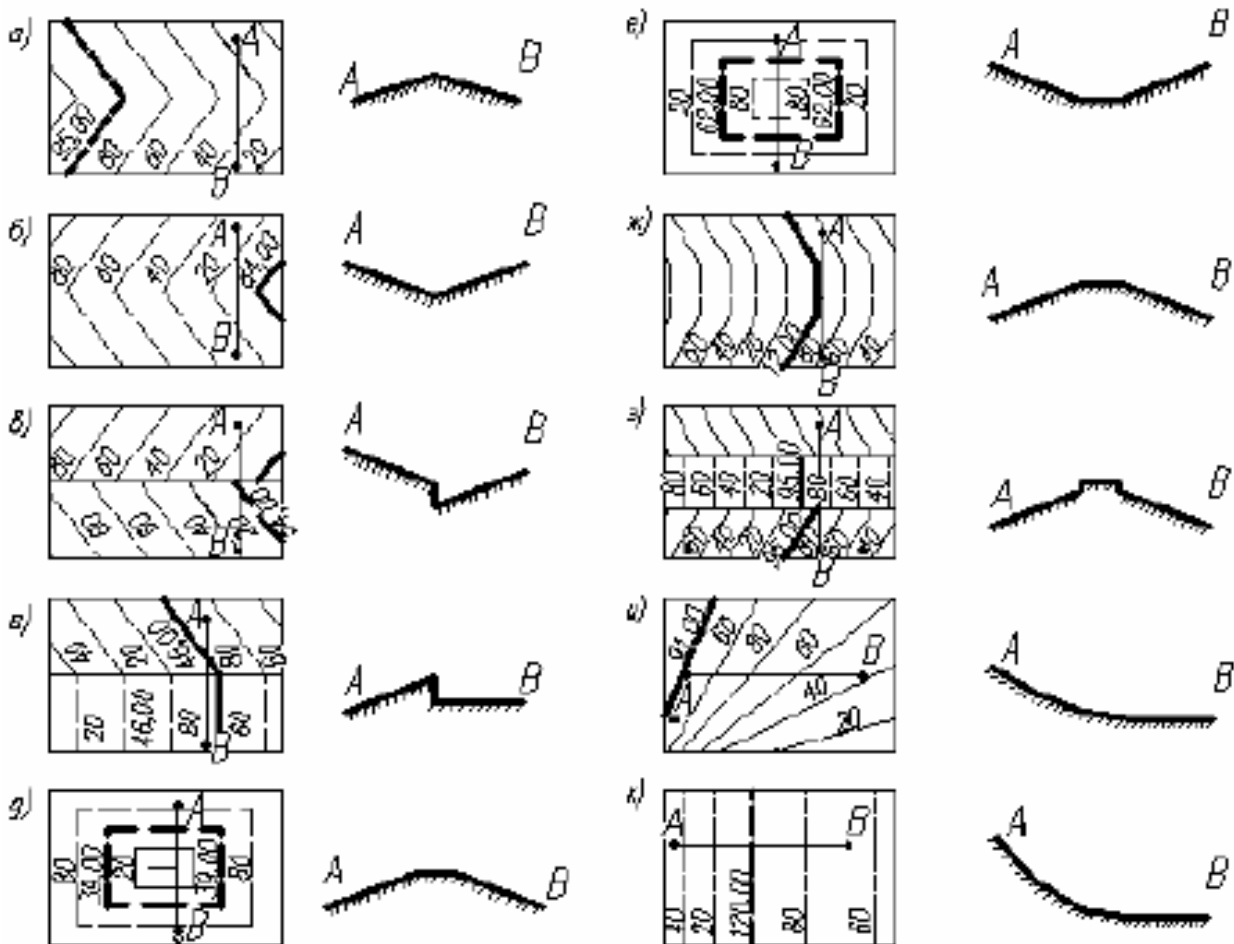


Рисунок 2.4. Изображение горизонталями планируемой поверхности

Последовательность выполнения ВП методом проектных горизонталей:

1 Для построения горизонталей следует:

- принять сечение проектных горизонталей $h_{гор}$ равное 0,10 м;
- определить в соответствии с характером существующего рельефа положение лотка (пониженной части) проезда, имеющего односкатную форму ($h_{лот}$);
- учесть среднюю величину нормативного поперечного уклона проезжей части ($i_n = 20 \%$);
- учесть стандартную высоту бортового камня (0,15 м);
- замерить ширину проезда B на плане с учетом масштаба (рис. 2.5).

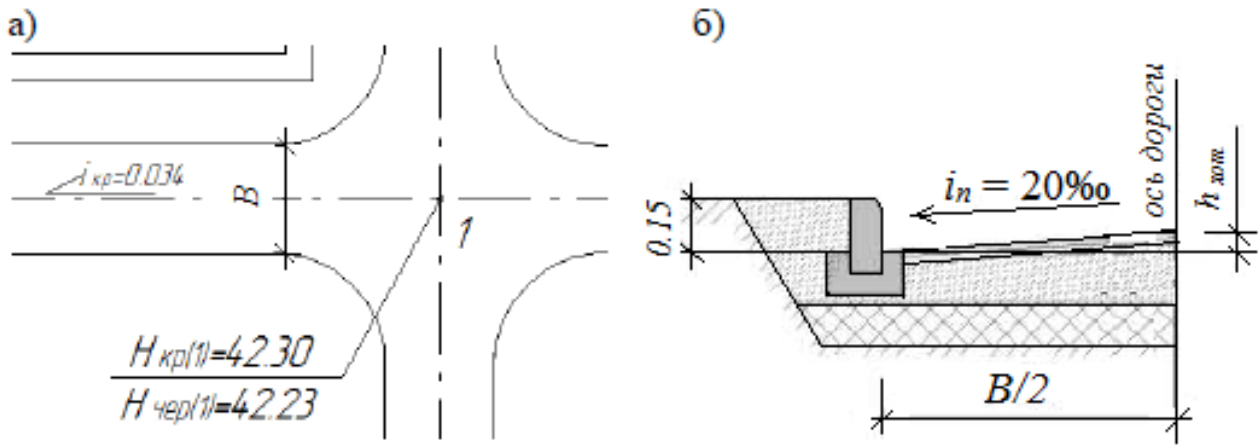


Рисунок 2.5 Территория проезжей части:
 а) – фрагмент дороги в плане; б) – поперечный разрез дороги

2 Если проектируемая отметка ХТ, от которой начинаем определять расстояние, кратна 0,10, т.е. $N_{кр}(1) = 42,30$ (рис. 2.6), то определяем расстояние между проектными горизонталями по оси дороги $l_{гор}$ по формуле:

$$l_{гор} = (h_{гор} * 1000) / i = 0,10 * 1000 / i = 100 / i, \quad (2.2)$$

где $l_{гор}$ – расстояние между проектными горизонталями по оси дороги, м;
 $h_{гор}$ – сечение проектных горизонталей (шаг горизонталей), м;
 i – величина продольного уклона, ‰.

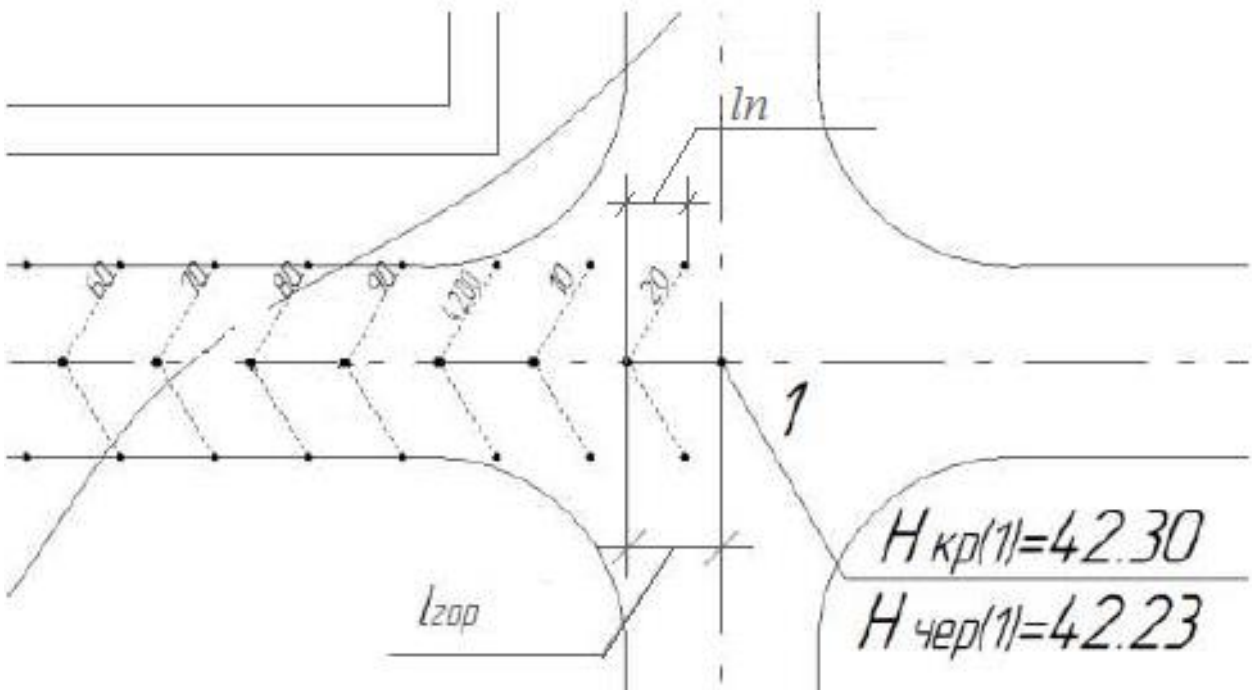


Рисунок 2.6. Градуирование участка дороги от ХТ, отметка которой кратна 0,10 м

3 Если проектируемая отметка в ХТ, от которой начинаем определять расстояние, **не кратна 0,10**, т.е. $H_{кр}(7) = 40,29$ (рис. 2.7), то следует предварительно определить положение точки (ближайшей к любой из ХТ), имеющей отметку, кратную 0,10 м. Тогда в формуле (2.2) вместо 0,10 следует задать разницу между имеющейся отметкой ХТ и искомой отметкой, кратной 0,10 (см. рис. 2.7), т.е.

$$l_{гор}' = (40,29 - 40,20) * 1000 / 14 = 6,43 \text{ м.}$$

Далее считаем $l_{гор}$ по формуле 2.2:

$$l_{гор} = 100 / i = 100 / 14 = 7,14 \text{ м.}$$

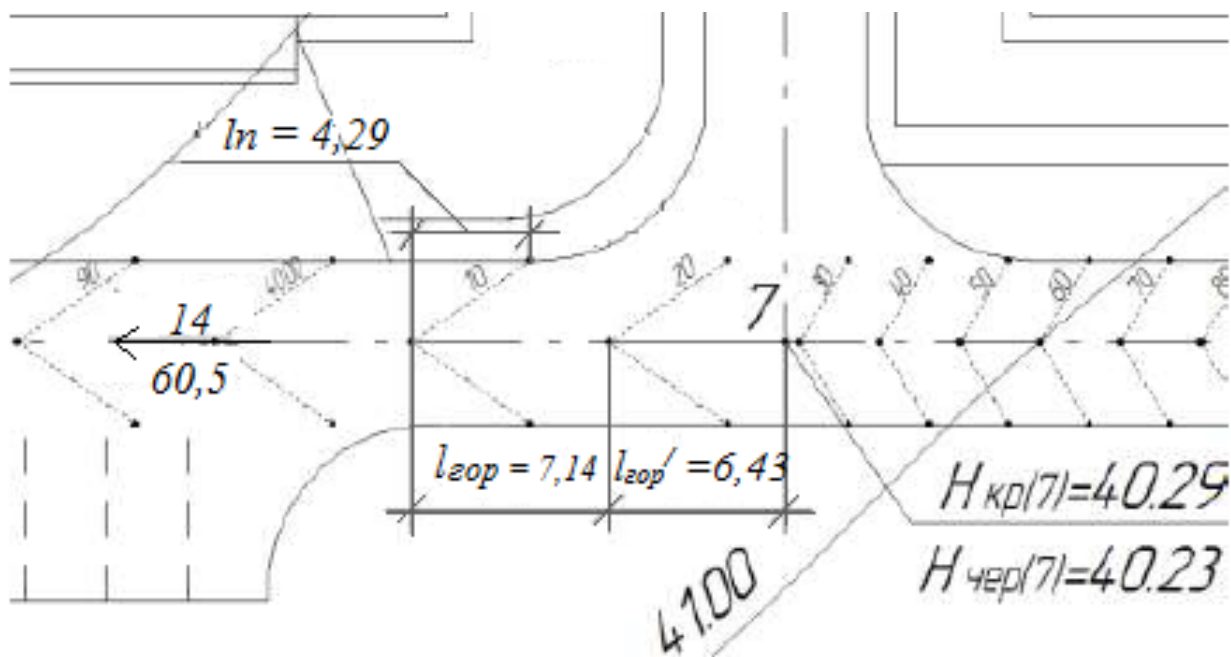


Рисунок 2.7. Градуирование участка дороги от ХТ, отметка которой не кратна 0,10 м

4 За счет поперечного уклона проезжей части происходит отклонение (относительно оси) проектной горизонтали у линии бортового камня l_n , которое определяют по формуле:

$$l_n = (B/2) * i_n / i, \quad (2.3)$$

где l_n – отклонение (относительно оси) проектной горизонтали у линии бортового камня, м;

B – ширина проезда, м.

На участке дороги, представленной на рисунке 2.7, отклонение l_n при ширине дороги 6 м рассчитывается следующим образом:

$$l_n = (6/2) * 20 / 14 = 4,29 \text{ м.}$$

5 Роспись в горизонталях производят последовательно по каждому из участков, заключенных между ХТ, а затем выполняют высотную «увязку» узлов сопряжения этих участков.

6 Графическая отрисовка горизонталей транспортных пересечений производится с учетом продольного i и поперечного i_n уклонов, отрисовку горизонталей на перекрестках выполняют по наилучшему стоку воды (рис. 2.8) [1].

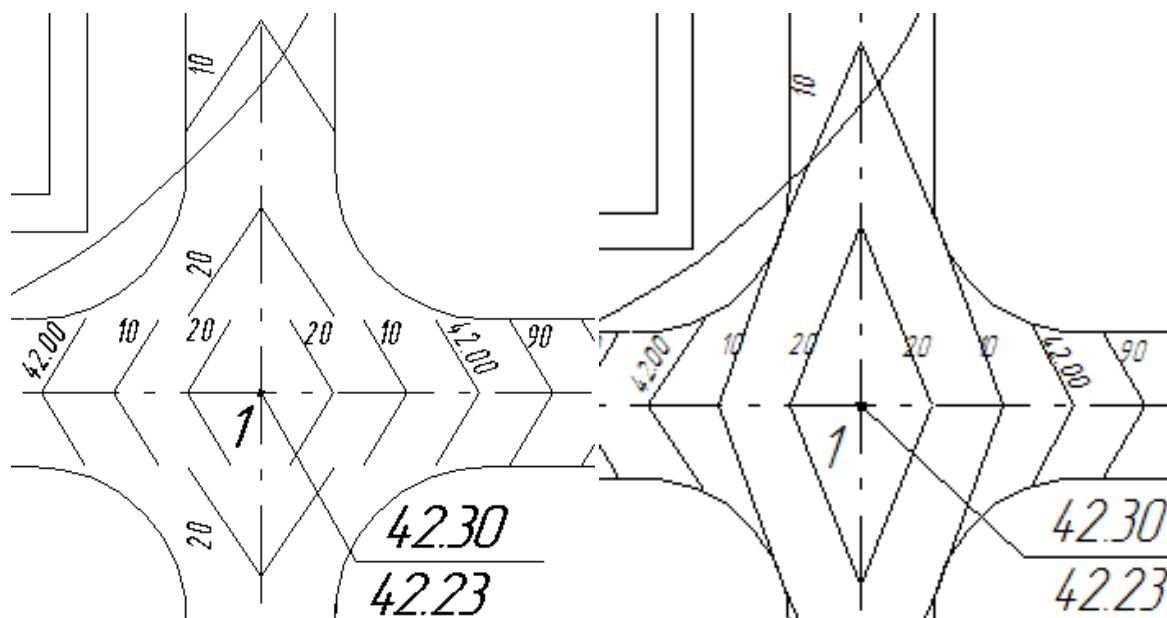


Рисунок 2.8. Фрагмент сопряжения транспортных пересечений:
a – градуирование перекрестка; *б* – отрисовка горизонталей на перекрестке

6 При этом руководствуются следующим требованием: сопряжение горизонталей на соседних прямых и поворотных участках проезда должно обеспечить, по возможности, простые по форме плоскости и движение поверхностного стока по проезду в соответствии с направлением проектного продольного уклона.

Реализация этого требования иллюстрирована решениями, показанными в приложении 5 в узлах Б, где сопряжение одноименных проектных горизонталей обеспечивает сток дождевых вод в соответствии с направлением проектных уклонов. При этом следует обратить внимание на важное обстоятельство. Сопряжение проектных горизонталей на поворотных участках проезда требует учета «рисунка» проектных горизонталей (прил. 5, узел В), который имеется на сопрягающихся участках проезда. Поэтому в зависимости от «рисунка» горизонталей на сопрягаемых участках проектное решение может предусматривать разную величину поперечного уклона одной и той же горизонтали относительно оси проезда (прил.5, узел Г). Однако во всех вариантах решения должно быть гарантировано удаление поверхностного стока в соответствии с требованием, приведенным выше [3].

3 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В ОДНОМ УРОВНЕ

Транспортные пересечения являются важным планировочным узлом и требуют большого внимания проектировщика.

Основные требования проектирования транспортных пересечений – удобство передвижения транспорта и пешеходов в различных направлениях, обеспечение стока поверхностных вод, сопряжение поверхностей дорог. **Транспортные пересечения** – место пересечения нескольких оформляющих плоскостей с различными по величине и направлению уклонами. Вертикальную планировку транспортных пересечений проектируют исходя из высотного решения пересекающихся улиц.

Принципиальная схема решения транспортных пересечений – это преобразование поверхностей дорог в форму, отличную от типовой и их взаимной увязке, обеспечивающей выполнение вышеуказанных требований [1].

Решения вертикальной планировки пересечений улиц могут быть самыми различными в зависимости от формы рельефа, профилей выходящих на него улиц, организации дорожного движения.

Перекресток, расположенный на вершине холма (рис. 3.1), представляет интерес тем, что уклоны всех участков образующих его улиц направлены в сторону от перекрестка, это наиболее простой случай. Здесь пересекающиеся поверхности сопрягаются в гребень. От центра перекрестка отходят пониженные участки по всем четырем направлениям. Точки одноименных горизонталей, найденные на осях улиц, исходя из уклона и отметки центра, в пределах пространства перекрестка соединяются друг с другом. Построенные горизонтали изображают двускатные поверхности проезжих частей улиц. Из-за отсутствия водосборных площадей (кроме собственно поверхности перекрестка) и выходящих на перекресток лотков не требуется устройство дождевой канализации.

Перекресток улицы, проходящей по гребню (рис. 3.2), соответствует случаю, когда из четырёх пересекающихся участков один имеет уклон, направленный к перекрестку. Гребень этого участка разделяется по трём направлениям. При этом профили всех участков претерпевают незначительные изменения от типовых решений. Сопрягающей отметкой для продольных профилей обеих улиц является центр перекрестка.

Водоотвод решается без особых трудностей: вода из лотков, направленных к перекрестку, следует вдоль закругления бортового камня в лотки пересекающей улицы.

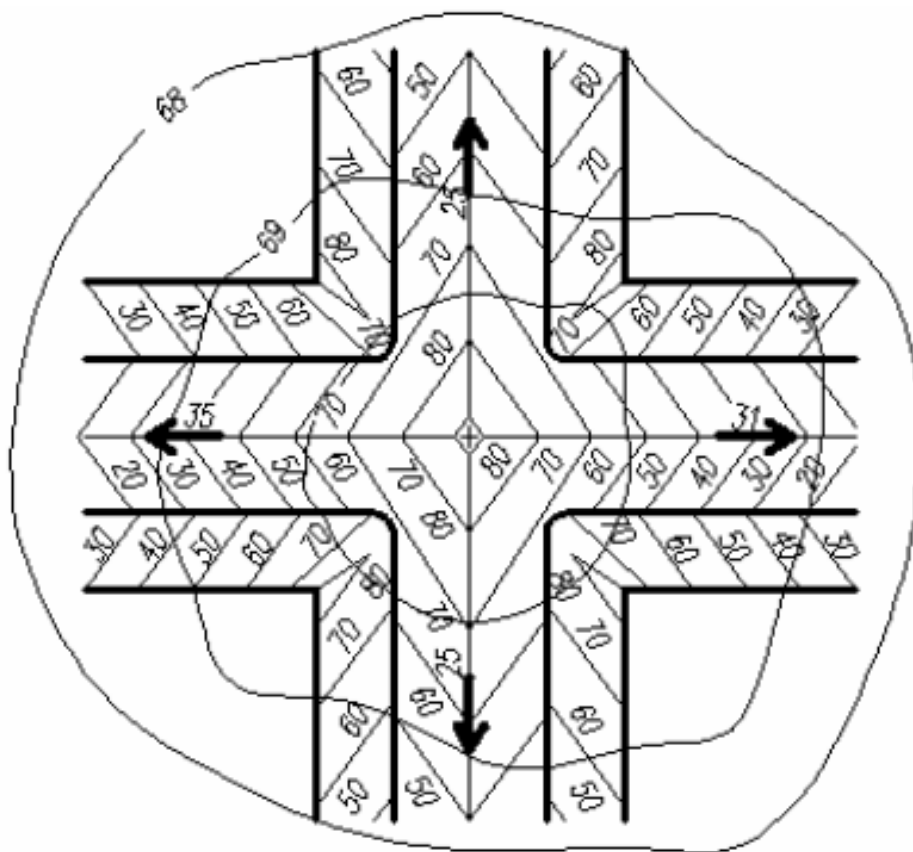


Рисунок 3.1. Вертикальная планировка перекрестка, расположенного на горе

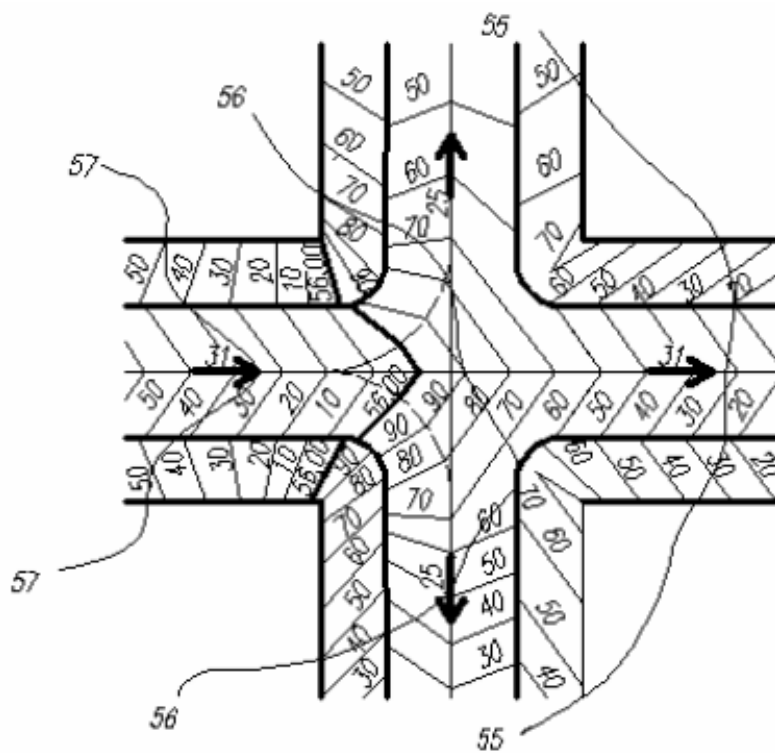


Рисунок 3.2. Перекресток улицы, проходящей по гребню

Перекрёсток улицы, проходящей по тальвегу, может быть решен по-разному в зависимости от значимости пересекающихся улиц.

При прохождении по тальвегу главной улицы (рис. 3.3) её поперечный профиль может быть сохранен без изменений. В этом случае вливающиеся улицы, проходящие по склонам тальвега, преобразуют (размащивают) в односкатный профиль смещением гребня в сторону более высокой отметки, а их оси увязывают с отметками лотков главной улицы.

Водоотвод осуществляется по поперечным лоткам, пересекающим второстепенную улицу и соединяющим лотки главной улицы. Поперечные лотки не только пропускают стекающую по тальвегу воду, но и собирают сток с лотков улиц, проложенных по склону тальвега.

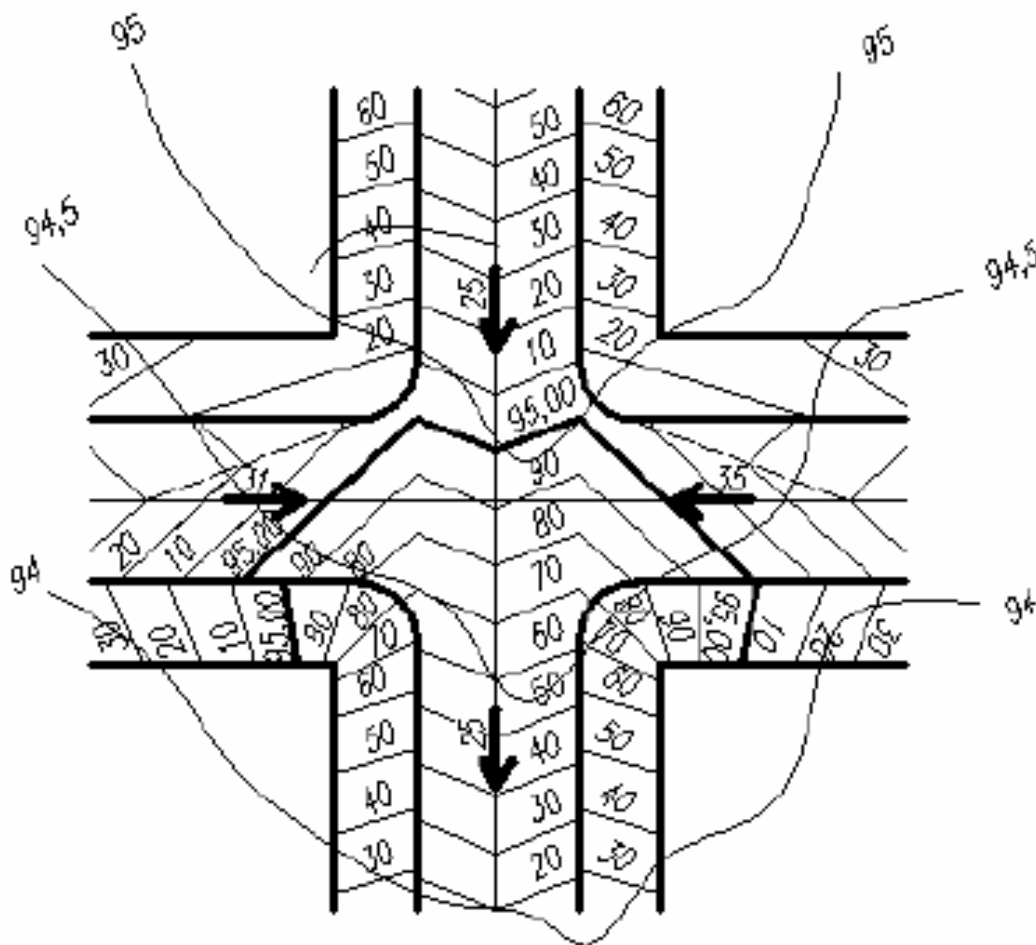


Рисунок 3.3. Перекресток улицы, проходящей по тальвегу

При пересечении в таких условиях улиц равного значения (рис. 3.4) имеется возможность избежать устройства поперечных лотков вдоль тальвега за счет образования в более высокой части поверхности перекрестка двух замкнутых понижений, воспринимающих сток с лотков пересекающих улиц. Для этого в пределах перекрестка уменьшают продольный уклон оси улицы, направленный по тальвегу. Однако такой прием используют только при наличии закрытой системы ливневой канализации.

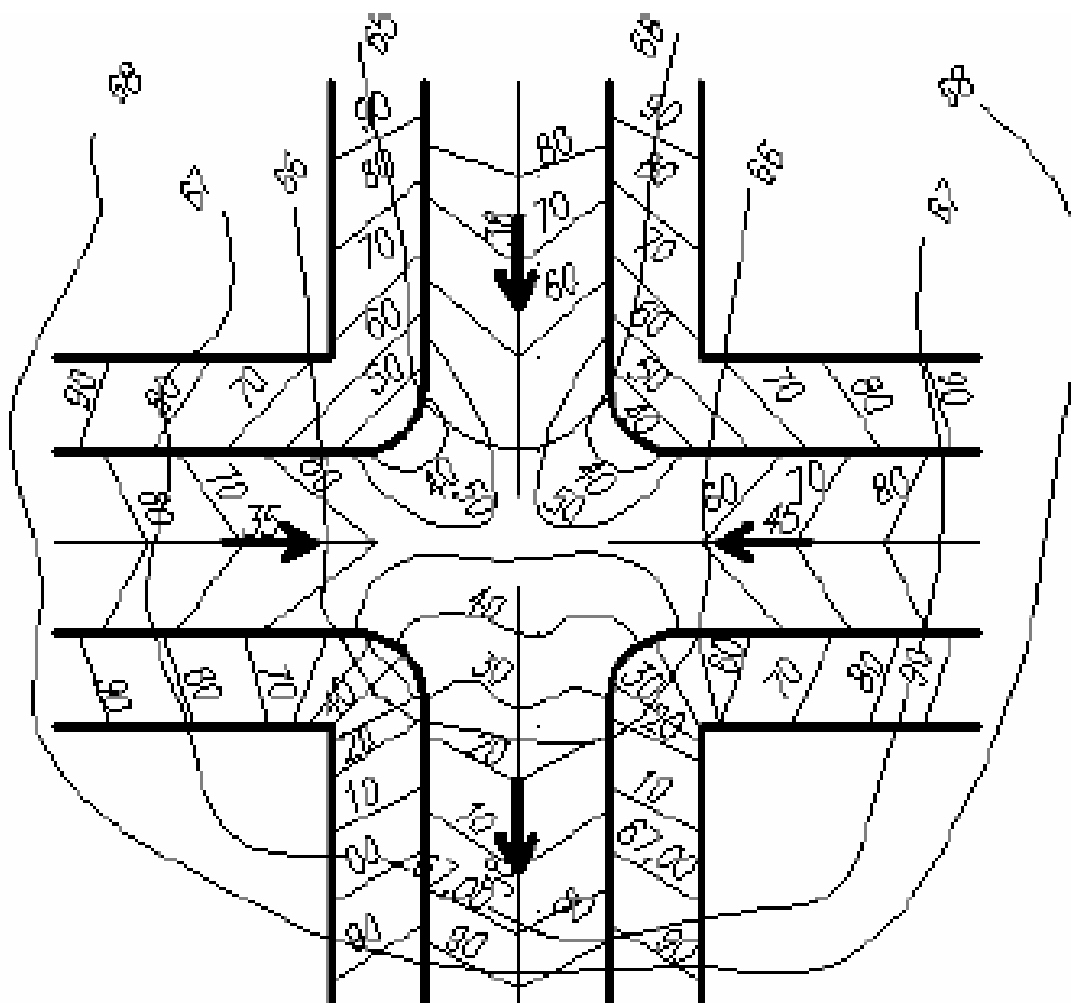


Рисунок 3.4. Перекресток двух равнозначных улиц в тальвеге

Перекресток улиц, проходящих по косогору (рис. 3.5), когда пересекаются две улицы с уклонами, направленными через центр в одну сторону, является одним из наиболее распространенных. При неравном значении улиц *главная* сохраняет свой поперечный профиль неизменным и в пределах перекрестка.

Верховая часть второстепенной улицы сопрягается в лоток с главной; ось низового её луча также сопрягается в отметку точки её пересечения с линией продолжения лотка главной. Если же в подобной ситуации пересекаются улицы равного значения, поверхность перекрестка решается в виде односкатной плоскости, наклонённой в сторону наибольшего ската.

Проезжие части всех улиц размещают в односкатный профиль с уклоном, равным уклону центральной площадки в направлении, перпендикулярном оси размещаемой улицы.

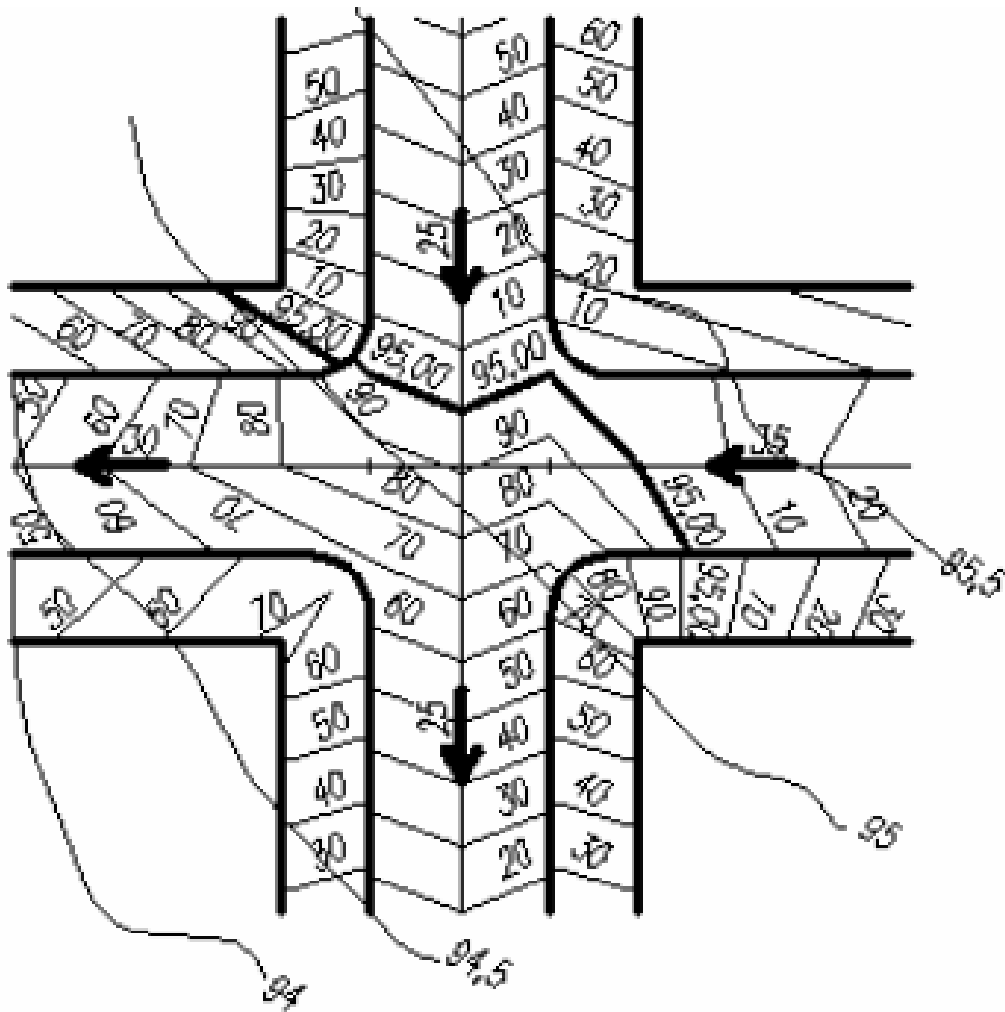


Рисунок 3.5. Перекресток на косогоре при неравном значении улиц

Перекресток в котловине при уклонах пересекающихся улиц, направленных к центру (рис.3.6), является неудобным для проектирования, поскольку организация его поверхности невозможна без устройства закрытых водостоков. Для удобства движения и сбора воды с лотков центральную часть перекрестка делают приподнятой с образованием четырех замкнутых понижений у закругления бортовых камней, где установлены решетки водоприёмных колодцев. Поперечный профиль проезжей части улицы с меньшим уклоном, проходящей в направлении к центру перекрестка, может не меняться, оставаясь постоянным до линии пересечения. Сопряжение проезжих частей пересекающейся улицы может изменить свой поперечный профиль до более пологого, что создаст плавность снижения линии лотка открытой водопропускной системы с более крутой нагорной части к колодцам. Предложенный вариант исключает пропуск воды на поверхность перекрестка; организация сбора воды создает благоприятные условия для движения транспортных средств в пределах пересечения, но для пешеходов возникают определенные помехи, для их исключения на участках оборудования переходов необходимо установить в лотках перепускные трубы.

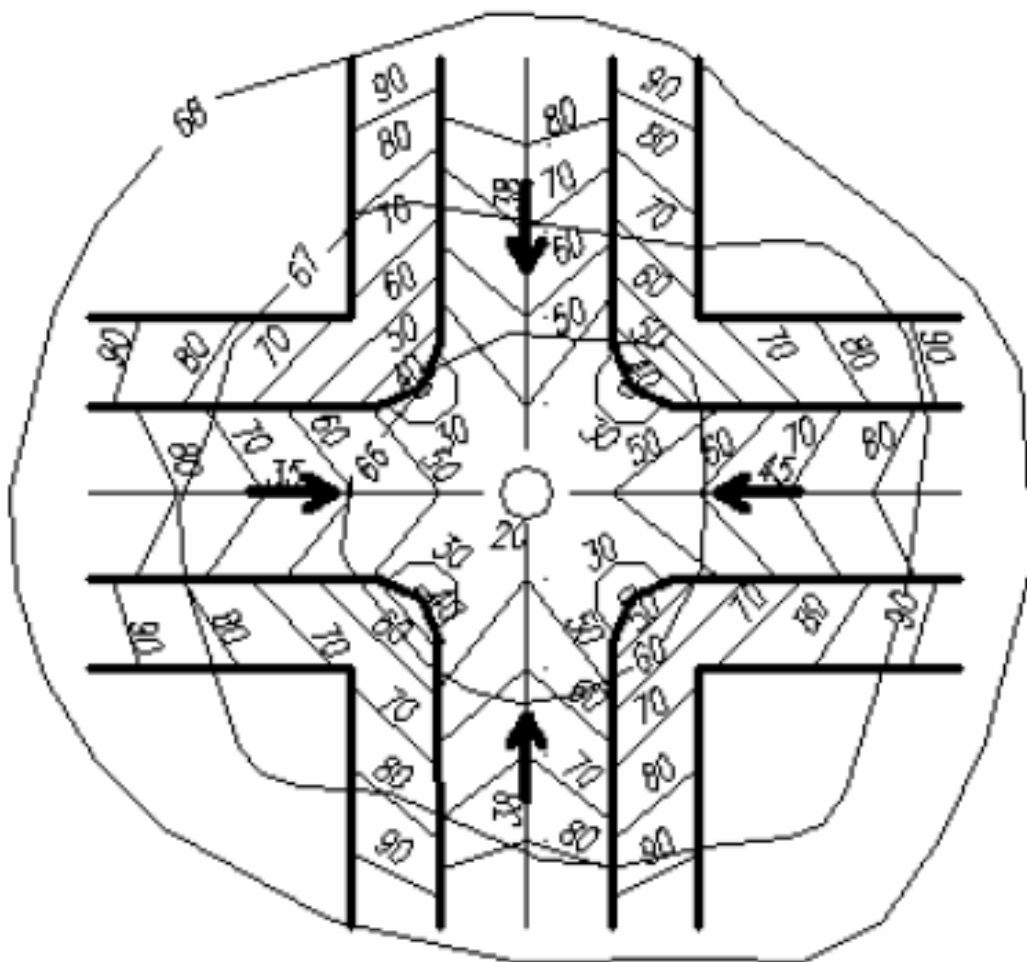


Рисунок 3.6. Перекресток в котловине

Высотное решение проезжей части во многом определяют решение поверхности тротуарных полос. Поскольку известны отметки лотков пересекающих улиц, достаточно увеличить их на высоту бортового камня, получить отметки по границе тротуарных полос.

При рассмотрении приведенных решений вертикальной планировки перекрестков нетрудно заметить существование *трёх возможных приемов* образования поверхности на тротуарных полосах, отвечающих трём возможным сочетаниям направлений уклонов примыкающих к ним лотков пересекающих улиц.

Если направление тротуара сохраняется неизменным при его повороте на пересекающую улицу, то происходит изменение его поперечного уклона: по мере приближения к перекрестку со стороны более высоких отметок наклон тротуара в сторону проезжей части уменьшается до полного исчезновения и затем приобретает противоположную направленность. При этом тротуар получает уклон, характерный для типового сечения пересекающей улицы. Проектные горизонтали в таком случае имеют веерообразное начертание [2].

4 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ПОВЕРХНОСТИ СПОРТИВНЫХ ПЛОСКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, РЕКРЕАЦИОННЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЛОЩАДОК

Детские и хозяйственные площадки проектируют односкатными или двускатными. Поперечные уклоны назначают 15–30 ‰, а продольные не менее 5 ‰.

Спортивные площадки проектируют двускатными, реже односкатными или четырехскатными, с минимально допустимыми уклонами 5 ‰ (для отвода поверхностных вод) (рис. 4.1). Иногда их располагают на плоскостях, приподнятых относительно проектного рельефа на 0,5 м, что способствует быстрому высыханию после дождя.

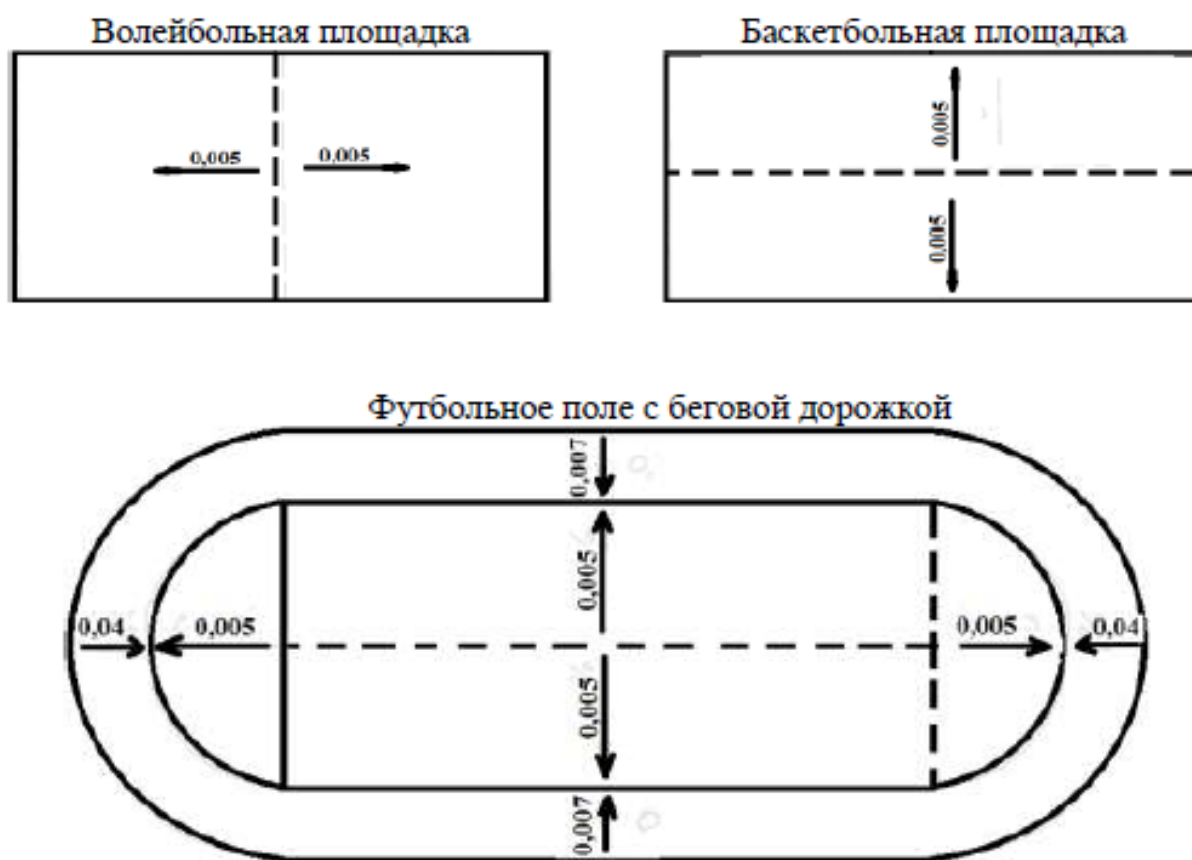


Рисунок 4.1. Уклоны спортивных площадок

Площадку проектируют с гребнем по ее оси, которая ориентируется по направлению север – юг ($\pm 30^\circ$). Уклоны от гребня к ее краям не должны превышать 5 ‰. Проектную отметку центра площадки на гребне принимают обычно на 5–10 см выше отметки рельефа в этой точке. Выбранное проектное значение отметки центра площадки используют для вычисления проектных отметок всех ее точек. По плану определяют отметки земной поверхности в углах площадки и в точках пересечения оси с ее границей, вычисляют рабочие отметки (рис. 4.2) [1].

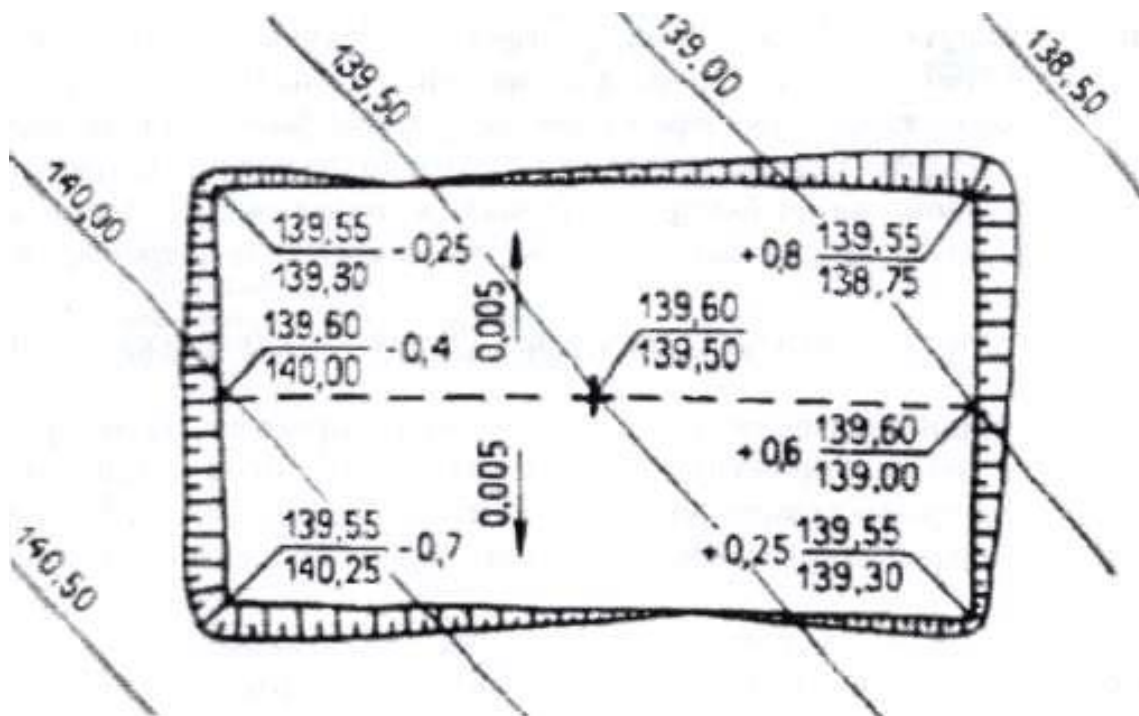


Рисунок 4.2. Вертикальная планировка спортивной площадки

5. ПОСАДКА ЗДАНИЯ НА РЕЛЬЕФ

Высотная посадка углов здания – определение проектных отметок углов здания на пересечении цоколя с планировочной поверхностью отмотки.

Высоту посадки зданий определяют исходя из проектных отметок прилегающей территории.

Для выполнения привязки зданий к существующему рельефу необходимо помнить основные правила [4]:

- здания и сооружения на проектном рельефе не должны подтапливаться;
- в случае понижения рельефа в сторону здания на расстоянии 5 м от отмотки устраивают искусственный лоток с поперечным уклоном от 10 до 25 %;
- поперечный уклон отмотки здания принимают равным от 5 до 10 %;
- минимальный уклон между углами здания определяют из условий водоотвода 4–5 %;
- максимальный уклон назначают исходя из того, что перепад красных отметок углов зданий не должен превышать 1,2 м [1];
- назначение проектных посадочных отметок следует осуществлять, обеспечивая поперечный уклон от здания в сторону проезда в диапазоне 20–50 %;
- высотную посадку здания производят с учетом проектных высотных отметок бортового камня проезда, высота бортового камня 15 см.
- сохранение (по торцам и фасадам здания) существующее направление падения уклона исходного рельефа;

- наименьший перепад отметки чистого пола и отмостки назначают 0,5 м, наибольший – от 1 до 2 м.

Последовательность проектирования на этом этапе:

1 Определение (методом интерполяции) отметок существующего рельефа по углам здания.

2 Отмостку здания принимают шириной 1 м с поперечным уклоном от 5 до 10 ‰ для интенсивного удаления стока от здания.

3 В сечении от каждого угла здания до проезда по кратчайшему расстоянию задают поперечный уклон. Он должен обеспечить поверхностный сток в сторону проезда от внешней границы отмостки (рис. 5.1, прил. 6, узел А). Назначение проектных посадочных отметок следует осуществлять, обеспечивая поперечный уклон от здания в сторону проезда в диапазоне 20–50 ‰.

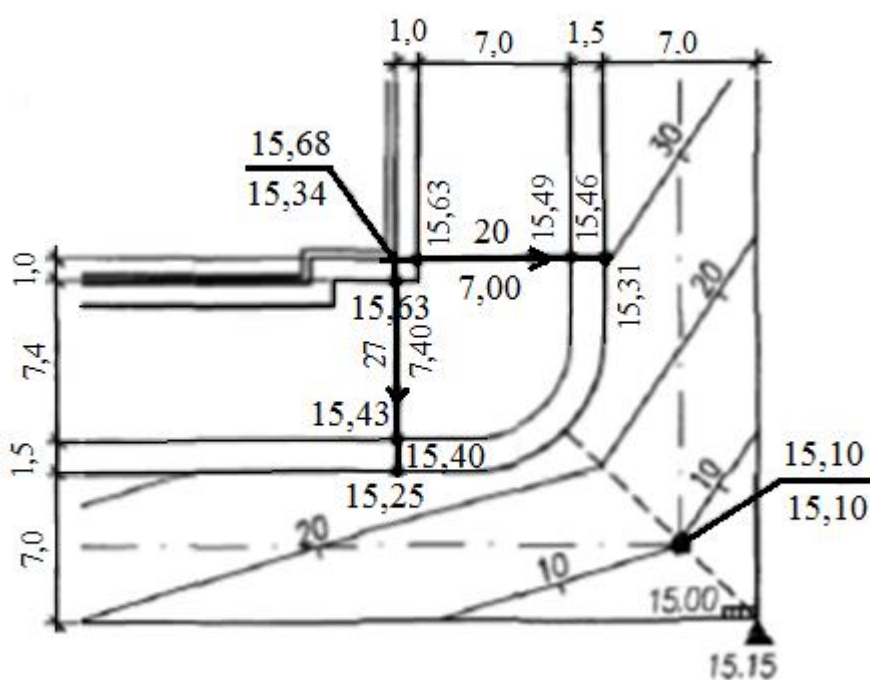


Рисунок 5.1. Фрагмент схемы высотной посадки здания

При выборе величины проектного поперечного уклона от внешней границы отмостки до проезда следует руководствоваться требованиями:

- водоотвода, регламентирующими уклон для самотечного удаления поверхностного стока;
- функционального качества придомового участка, определяющего оптимальную величину уклона газона, тротуара;
- защиты от эрозии, регламентирующими максимальное значение уклона;
- минимального объема земляных работ [3].

4 Определяют (методом интерполяции) по **проектным горизонталям улиц и проездов** отметки точек края дороги по намеченным кратчайшим расстояниям от углов здания. На рисунке 5.1 это точки с отметками 15,25 м и 15,31 м.

5 Полученные отметки дороги увеличивают на высоту бордюра 0,15 м и получают проектную отметку тротуара со стороны дороги.

Получаем: $15,25 + 0,15 = 15,40$ м и $15,31 + 0,15 = 15,46$ м.

6 Тротуары принимают шириной 1,5-2 м с поперечными уклонами от 10 до 30 ‰ в сторону дороги. Рассчитывается проектная отметка тротуара в сторону здания. На рисунке 5.1 это точки с отметками 15,43 м и 15,49 м.

7 Определяют (методом интерполяции) фактическую отметку начала от-мостки здания и рассчитывают уклон территории между проектной отметкой тротуара и черной отметкой начала отмостки. Если полученный уклон находится в диапазоне 20–50 ‰, то красная отметка начала отмостки принимается равной черной. В противном случае методом красных отметок рассчитывается необходимая проектная отметка. На рисунке 5.1 это точки с отметками 15,63 м.

8 Рассчитывают уклон территории между проектной отметкой начала от-мостки и черной отметкой угла здания. Если полученный уклон находится в диа-пазоне 5–10 ‰, то красная отметка угла здания принимается равной черной. В противном случае методом красных отметок рассчитывается необходимая про-ектная отметка. На рисунке 5.1 это точки с отметками 15,68 м.

9 Если угол здания «привязан» к двум проездам (прил. 6, узел А), то сле-дует убедиться, что сток от здания гарантирован в сторону обоих проездов. В этом случае за окончательную принимается наибольшая из полученных отметок. Она записывается в числителе выноски в соответствующем углу внутри контура здания.

10 **Отметка чистого пола 1-го этажа**, называемая еще отметкой нуля, определяется как сумма наивысшей посадочной отметки и высоты цоколя здания (0,50 м).

При перепаде высот посадочных отметок здания более 1,20 м отметку чи-стого пола можно назначать по секциям. В этом случае здание протяженной формы может иметь не одну отметку чистого пола [3].

Отчетка чистого пола записывается посередине контура здания (прил. 6).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

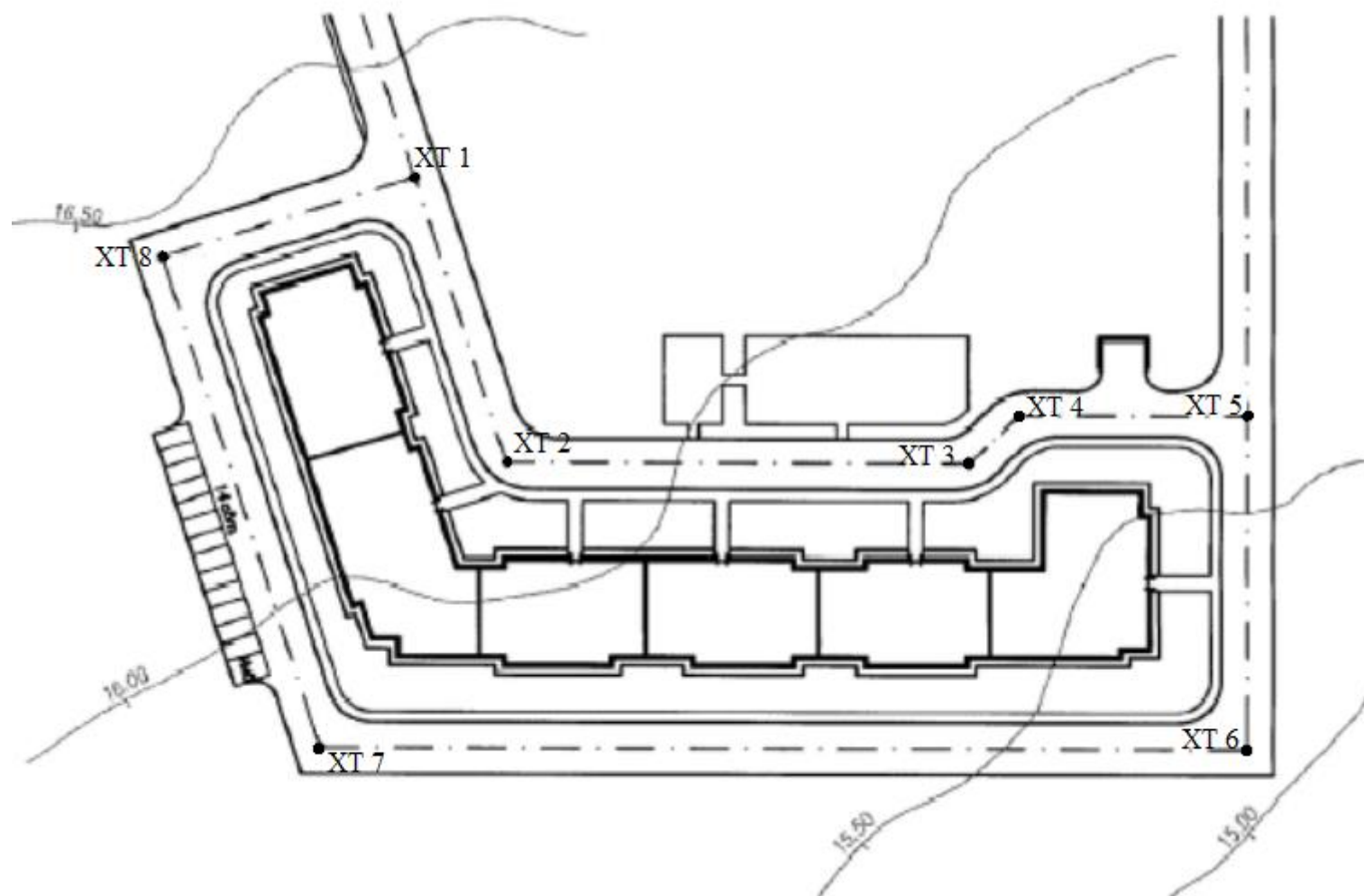
1 **Кузнецова, И.Н.** Вертикальная планировка городских территорий : учеб. пособие / И.Н. Кузнецова. – Омск : СибАДИ, 2011. – 98 с.

2 **Разживин, В.М.** Вертикальная планировка городских территорий : учеб. пособие по курсовому проектированию / В.М. Разживин, О.Л. Викторова, Л.Н. Петрянина ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза : ПГУАС, 2014. – 92 с.

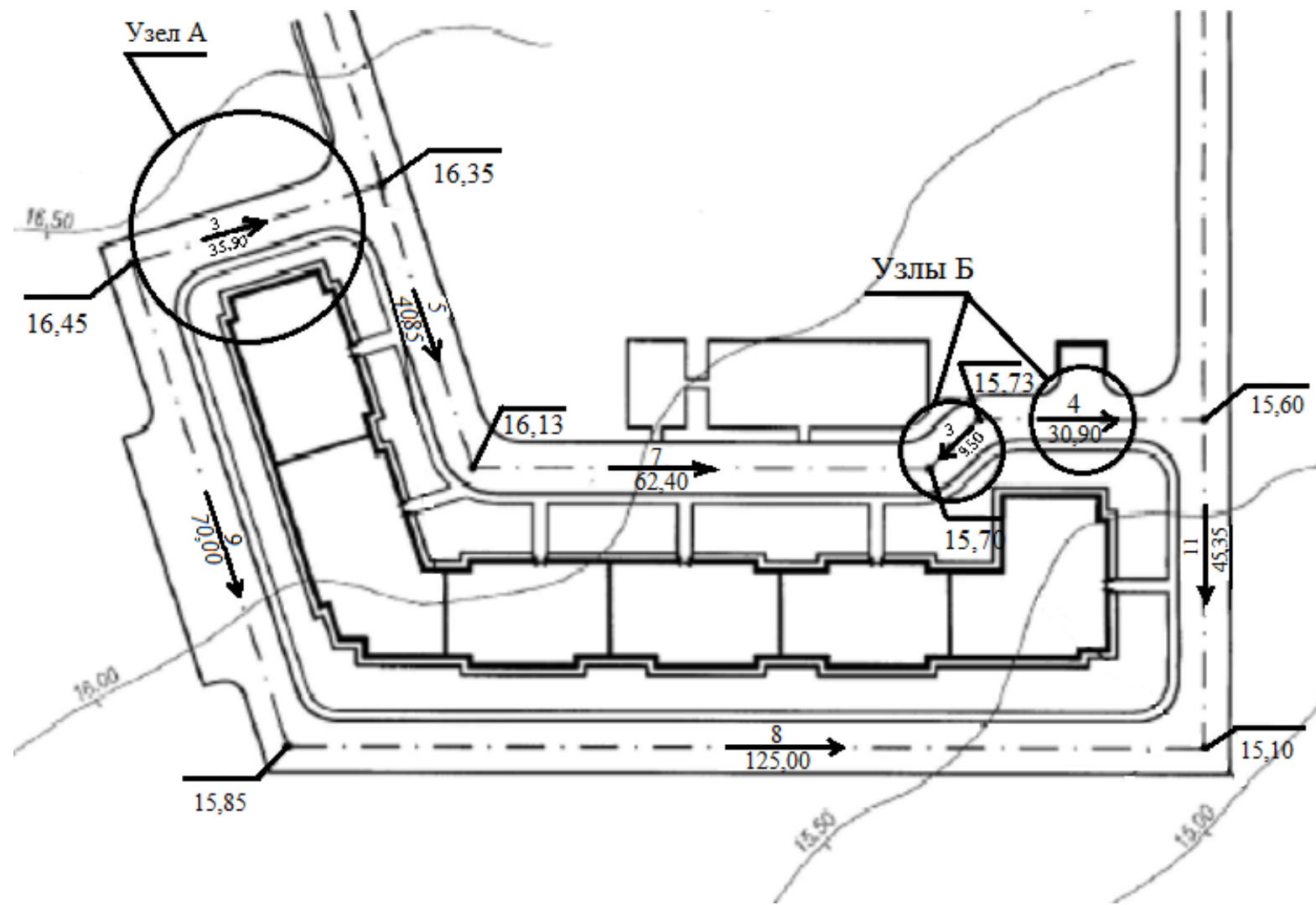
3 Организация рельефа территории застройки: метод. указания к курсовой работе по дисциплине «Инженерное благоустройство и транспорт» для студентов специальностей 270300 – Архитектура и 120303 – Городской кадастр / сост. : Г. И. Клиорина, И. С. Нефедова ; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 16 с.

4 СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Госстрой России. – М. : ГПЦПП, 1994. – 64 с.

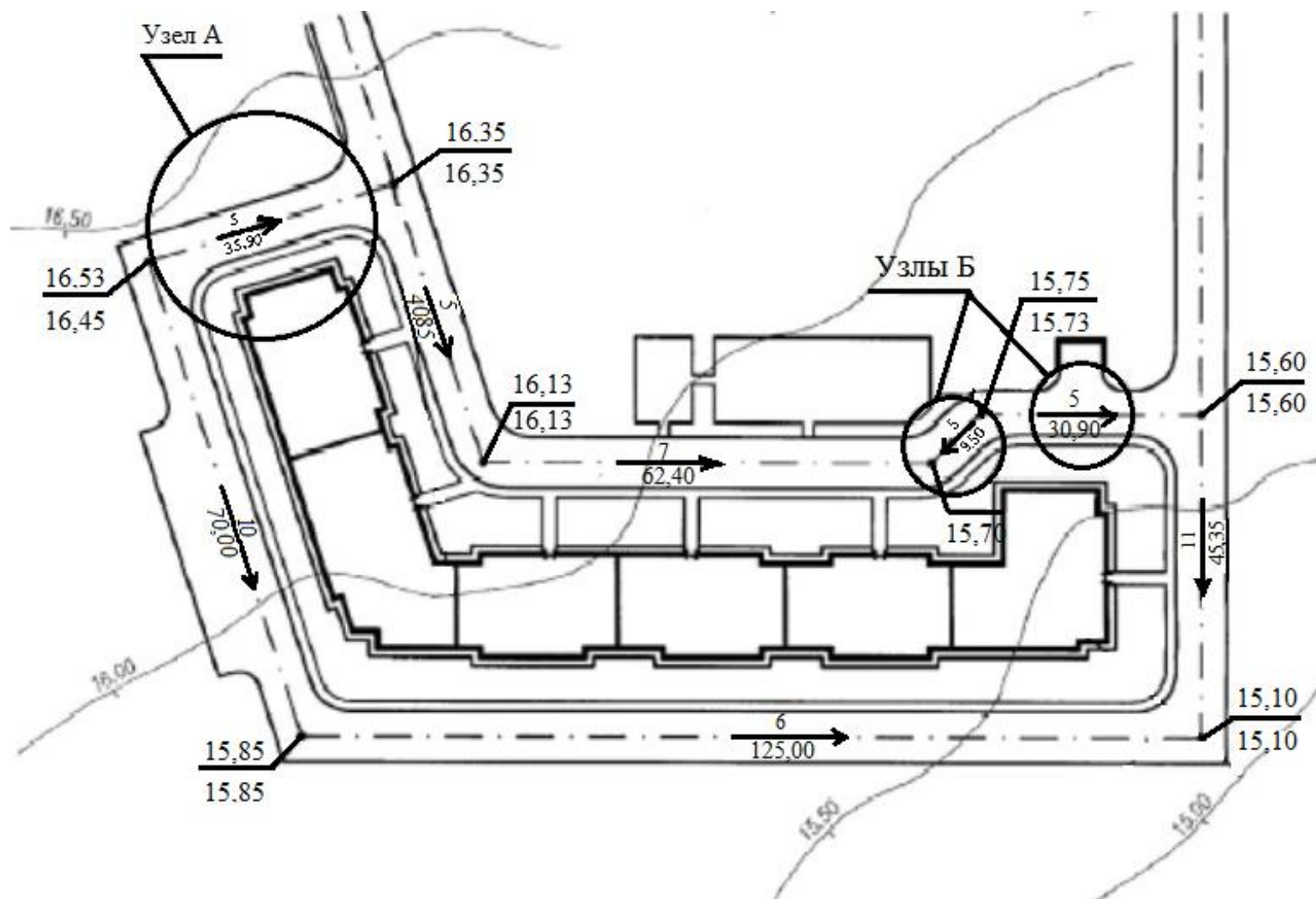
Определение положения характерных точек



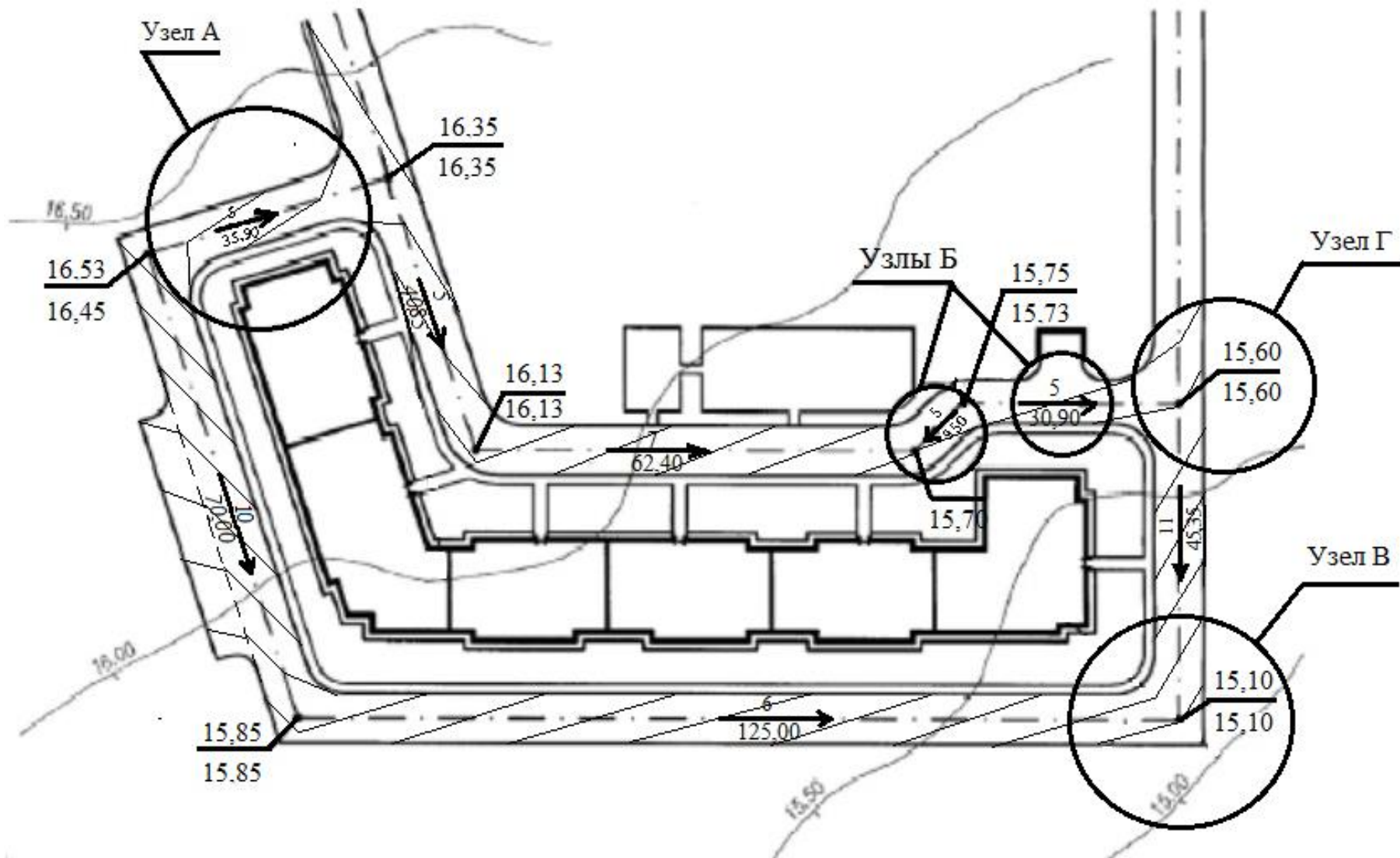
Определение высотных отметок ХТ, расстояний и уклонов между ними



Преобразование существующего рельефа



Построение проектных горизонталей



Высотная посадка здания

