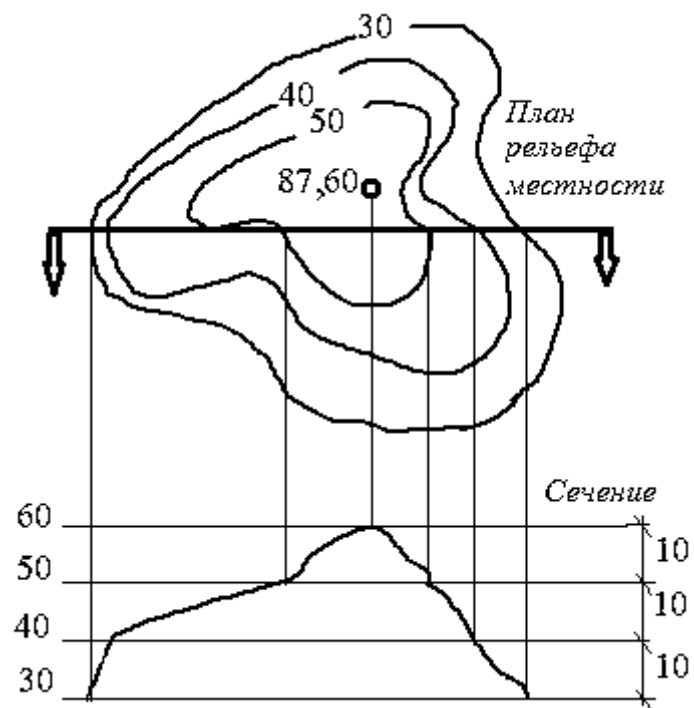


И.Н. Кузнецова

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Учебное пособие



Омск • 2011

Министерство образования и науки РФ
ГОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная
академия (СибАДИ)»

И.Н. Кузнецова

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА
ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Учебное пособие

Омск
СибАДИ
2011

УДК 711
ББК 38.9
И 62

Рецензенты:

А.Д. Попов, главный инженер Автономного учреждения эксплуатации внешнего благоустройства г. Омска;

А.Э. Солонин, начальник технического отдела Муниципального бюджетного учреждения Управления капитального строительства г. Нижневартовска

Работа одобрена редакционно-издательским советом академии в качестве учебного пособия для специальности 270105 «Городское строительство и хозяйство».

И.Н. Кузнецова
И 62 Вертикальная планировка городских территорий: учебное пособие. – Омск: СибАДИ, 2011. – 98 с.

Рассмотрены и изложены основы вертикальной планировки. Даны теоретические положения, методика и практические рекомендации по инженерной подготовке территорий населенных мест для приспособления естественного рельефа к требованиям градостроительства.

Учебное пособие предназначено для студентов специальностей «Промышленное и гражданское строительство», «Архитектура», «Городское хозяйство и строительство».

Табл. 11. Ил. 32. Библиогр.: 19 назв.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Основы проектирования вертикальной планировки городских территорий.....	6
1.1. Инженерная подготовка городских территорий.....	7
1.2. Анализ и оценка рельефа территории.....	8
1.3. Проектирование вертикальной планировки.....	16
1.3.1. Разработка схемы вертикальной планировки.....	19
1.3.2. Метод проектных (продольных и поперечных) профилей	21
1.3.3. Метод проектных (красных) горизонталей.....	22
2. Вертикальная планировка городских территорий.....	27
2.1. Изображение проектными горизонталями наклонной плоскости.....	27
2.2. Вертикальная планировка транспортных пересечений	27
2.3. Вертикальная планировка улиц и дорог.....	31
2.4. Вертикальная планировка площадей.....	33
2.5. Вертикальная планировка автостоянок, парковочных мест и площадок для разворота.....	35
2.6. Вертикальная планировка пешеходных путей, парковых аллей и дорожек, велосипедных дорожек.....	39
2.7. Вертикальная планировка территории жилых микрорайонов.....	40
2.8. Вертикальная планировка поверхности спортивных плоскостных сооружений, рекреационных и хозяйственных площадок.....	44
2.9. Вертикальная планировка территорий, подверженных затоплению.....	48
2.10. Вертикальная планировка территорий с зелеными насаждениями.....	48
2.11. Вертикальная планировка при реконструкции территории.....	52
2.12. Вертикальная планировка территорий промышленных предприятий.....	53
2.13. Проектирование пешеходной части тротуаров с пандусом	54
3. Посадка здания на рельеф.....	55
4. Объемы земляных работ и баланс земляных масс.....	57
Краткий словарь терминов.....	61
Приложение 1. Пример выполнения картограммы	68
Приложение 2. Программный комплекс GeoniCS Генплан	71
Приложение 3. Рабочие отметки проектируемой территории.....	72
Приложение 4. Проектные профили улиц	73
Приложение 5. Проектные (красные) отметки и горизонталы.....	75

Приложение 6. Особенность нанесения красных горизонталей с шагом горизонталей $l_{ш} = 0,1$ м.....	76
Приложение 7. Специфика нанесения красных горизонталей с шагом горизонталей $l_{ш} = 0,2$ м.....	82
Приложение 8 Фрагмент стока поверхностных вод с дворовой территорий микрорайона.....	84
Приложение 9. Категория дорог и улиц	85
Приложение 10. Расстановка автомобилей на стоянках	87
Приложение 11. План организации рельефа в проектных горизонталях	89
Приложение 12. План земляных масс.....	90
Приложение 13. План озеленения.....	91
Приложение 14. План расположения малых архитектурных форм и переносных изделий.....	92
Приложение 15. План проездов, тротуаров, дорожек, площадок.....	93
Приложение 16. Пандусы (основные схемы, параметры, ограждения)	94
Библиографический список.....	96

ВВЕДЕНИЕ

Вертикальная планировка городской территории представляется обширной областью инженерной деятельности, являющейся неотъемлемой частью процесса градостроительного проектирования на любой стадии.

Вертикальная планировка является обязательным и одним из важнейших мероприятий по инженерной подготовке и благоустройству территорий.

Вертикальная планировка – это инженерное мероприятие по искусственному изменению, преобразованию и улучшению существующего рельефа местности для использования его в градостроительных целях.

Вертикальная планировка осуществляется с наибольшим сохранением естественного рельефа и с наименьшим объемом земляных работ. Во всех случаях преобразования рельефа следует учитывать необходимость сохранения почвенного покрова для зеленого строительства.

В учебном пособии даны теоретические положения, методика и практические рекомендации по инженерной подготовке населенных мест по их благоустройству и озеленению, мероприятий, направленных на формирование современного ландшафта города.

Учебное пособие содержит информацию и практические рекомендации, которые облегчают работу над проектами, связанными с инженерной подготовкой территорий, благоустройством территорий и их реконструкцией.

В пособии использованы материалы общетеоретических трудов по градостроительству, учебная литература; действующие нормативы СНиПы, ГОСТы, справочная, инструктивная и рекомендательная информация.

Освещена взаимосвязь между рельефом и застройкой, представлены способы анализа и оценки существующего рельефа, изложены методы проектирования вертикальной планировки и преобразования рельефа территории в соответствии с современными нормами, приведены примеры вертикальной планировки различных городских территорий, изложена высотная привязка зданий к рельефу местности и приведен порядок определения объема земляных работ и баланса земляных масс.

1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Основные рабочие чертежи генерального плана

Рабочую документацию генеральных планов выполняют в соответствии с требованиями ГОСТов и других взаимосвязанных стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС).

В состав рабочей документации генерального плана включают:

- рабочие чертежи генерального плана (основной комплект рабочих чертежей марки ГП. При объединении в одном основном комплекте рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта основному комплекту рабочих чертежей присваивают марку ГТ);
- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий, конструкций, устройств и малых архитектурных форм;
- ведомость потребности в материалах, выполняемую по ГОСТу;
- ведомость объемов строительных и монтажных работ, выполняемую по ГОСТу.

В зависимости от размеров территории и стадии градостроительного проектирования генеральный план имеет различное содержание, масштаб и степень детализации.

Генеральный план – основной чертеж проекта планировки территории, определяющий структуру (построение) градостроительного компонента и являющийся основой для формирования его застройки. Основные этапы градостроительного проектирования:

- генеральный план города (М 1:10000; 1:5000), содержащий планировочные разработки с элементами объемно-пространственного решения застройки в градостроительно значимых зонах – центре города, планировочных узлах, комплексах;
- проект детальной планировки территории (М 1:2000; 1:1000), разрабатываемый на отдельные жилые и промышленные районы, общегородские центры, общественные комплексы в развитие генплана города;
- проект застройки территории (М 1:1000; 1:500), разрабатывается на микрорайоны, кварталы и содержит техническую документацию для строительства.

В состав основного комплекта рабочих чертежей генерального плана включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- разбивочный план;
- план организации рельефа (прил. 11);
- план земляных масс (прил. 12);
- сводный план инженерных сетей;
- план благоустройства территории;
- выносные элементы (фрагменты, узлы).

Примеры оформления плана благоустройства, выполненного по видам работ, приведены: в прил. 13 “План озеленения”; прил. 14 “План расположения малых архитектурных форм и переносных изделий”; прил. 15 “План проездов, тротуаров, дорожек, площадок”.

1.1. Инженерная подготовка городских территорий

Инженерная подготовка территорий – это комплекс инженерно-подготовительных работ, основу которых составляют приемы и методы изменения и улучшения физических свойств территории или ее защиты от неблагоприятных физико-геологических воздействий, по созданию условий для проведения основных работ по благоустройству, связанных с улучшением функциональных и эстетических качеств уже инженерно-подготовленных территорий.

Состав и содержание инженерных работ различно в зависимости от размеров объекта его значимости, выполняемых функций.

Инженерное благоустройство территории – это комплекс мероприятий, призванный создать благоприятные условия для жизни и деятельности населения, нормальной и бесперебойной работы промышленных предприятий, коммунально-складских зон, транспорта.

Ниже приведён комплекс мероприятий инженерной подготовки территорий, направленных на обеспечение пригодности территорий для градостроительства и их защиты от неблагоприятных явлений:

- *общие мероприятия* – мероприятия, связанные с вертикальной планировкой городских территорий и организацией поверхностных вод (дождевых и талых). Данные мероприятия являются обязательными на территориях с различными природными условиями;

- *специальные мероприятия* – защита от подтопления подземными водами, защита территории от затопления, инженерная подготовка заболоченных и овражных территорий, инженерная подготовка

территорий с вечномёрзлым грунтом, подготовка территории с оползнями, рекультивация нарушенных территорий;

- *мероприятия особого назначения* – мероприятия, связанные с инженерной подготовкой территорий с карстами, защита городских территорий от селей, подготовка территорий в районах, подверженных сейсмическим явлениям.

1.2. Анализ и оценка рельефа территории

Рельеф местности является главным при разработке генеральных планов населенных мест, проектов детальной планировки и застройки их территорий.

Рельеф территории города должен удовлетворять инженерным, санитарным и архитектурным требованиям. Рельеф является важным природным ресурсом, который предопределяет общее композиционное и планировочное решение объекта.

Задача проектировщика – сохранить естественный рельеф. Вид рельефа влияет на планировку дорожной сети города, расположение различных по назначению планировочных зон и отдельных элементов.

Виды рельефа:

- *равнинный* – слабо выраженная пологая поверхность земли, без холмов и оврагов. Равнинный рельеф участка способствует проектированию прямой дорожной сети с редкими поворотами и без изменения поперечного профиля дорог. Уклоны от 0,003 до 0,06;

- *всхолмленный* – относительно ровный рельеф с небольшими холмами, уклон от 0,07 до 0,15;

- *пересеченный* – с холмами, небольшими долинами и котловинами, уклоны от 0,15 до 0,5;

- *сложный (горный)* – с резко выраженными крутыми скатами и холмами. Расчлененность рельефа, сложность его форм способствуют проектированию извилистой дорожной сети с частыми поворотами и изменениями поперечного профиля дорог, уклон от 0,6 до 0,95.

Основные формы рельефа: гора (холм), котловина, хребет, ложина и седловина (рис. 1.1).

Гора (холм) – возвышенность конической формы. Самую высокую точку холма называют *вершиной*, от которой во все стороны местность понижается. Боковые поверхности холма называют *скатами*, которые в нижней части заканчиваются *подошвой*.

Котловина – углубление конической или чашеобразной формы. Самую низкую точку котловины называют *дном*, от нее во все стороны местность повышается, превышения имеют положительный знак. Боковые поверхности котловины – *скаты*, которые в верхней части заканчиваются *бровкой* или *краем*. Небольшие котловины с крутыми скатами называют *воронкой*.

Хребет – возвышение удлиненной формы. Линию вдоль хребта, проходящую по самым высоким точкам, называют *водоразделом*, а бока – *скатами*. Если смотреть вниз по водоразделу, то превышения точек в этом направлении, а также влево и вправо имеют отрицательный знак, а назад – положительный.

Лощина – углубление удлиненной формы. Линию вдоль лощины, проходящую по самым низким точкам, называют *водотоком* или *тальвегом*, а бока – *скатами*, которые заканчиваются *бровками*. Если смотреть вниз по водотоку, то превышение в этом направлении будет отрицательным, а вправо, влево и назад – положительным.

Долина – широкие лощины с пологими скатами.

Ущелья – лощины с крутыми каменистыми скатами.

Овраги – лощины в виде глубоких промоин в долинах, образующихся действиями текучих вод.

Седловина имеет форму седла, представляет сочетание двух хребтов со сходящимися водоразделами в точке *1* (см.рис. 1.1) и двух лощин с расходящимися от этой точки водотоками.

Гребни – острые части хребта.

Рельеф местности определяется геодезической съемкой и изображается на топографическом плане в существующих (черных) горизонталях, представляющих собой условные линии проекции пересечения поверхности горизонтальными плоскостями, расположенными по высоте на равных расстояниях друг от друга.

Горизонталь – это линия, соединяющая между собой точки с одинаковыми отметками, горизонтали не могут пересекаться между собой в плане.

На горизонталях надписываются их высотные отметки, отсчитанные от абсолютного нуля, за который при нивелировании поверхности принят уровень Балтийского моря. В этом случае отметки носят название «абсолютных», а при отсутствии таких данных нивелирование поверхности производят от условно принятого уровня и отметки называют «относительными».

Высота сечения рельефа или **шаг горизонталей** – это разность между соседними по высоте горизонталями в плане.

Заложение – расстояние между соседними по высоте горизонталями в плане.

Рельеф местности характеризуется уклонами и их направлением.

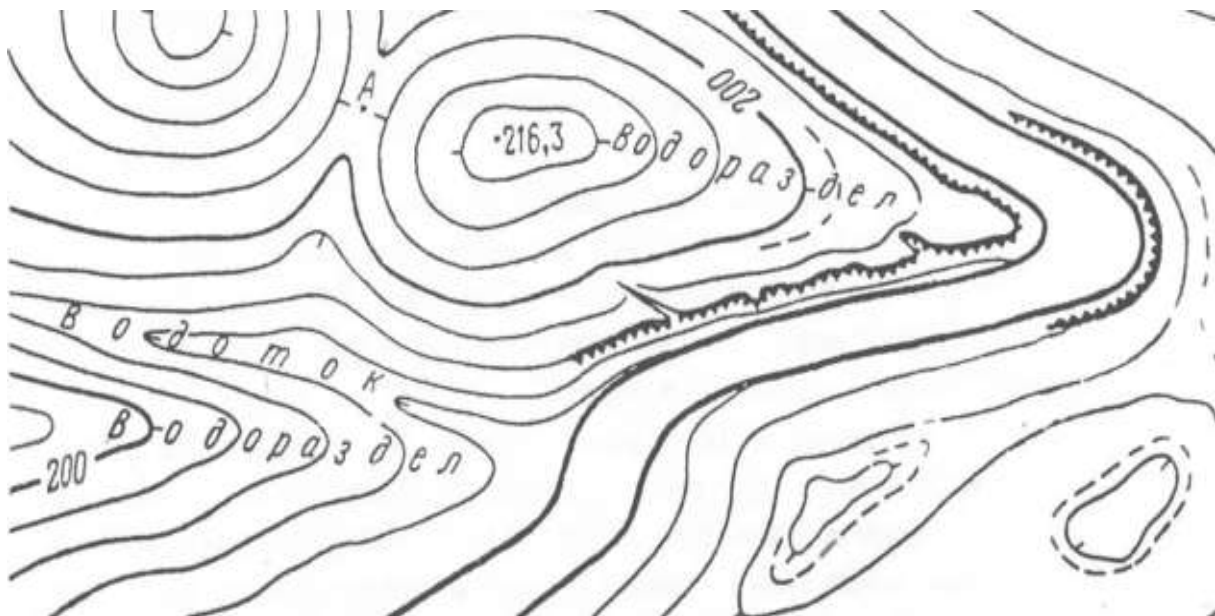


Рис. 1.1. Основные формы рельефа

Величина существующего (черного) уклона поверхности на каждом рассматриваемом участке определяется по формуле

$$i_{i-j} = \frac{H_i - H_j}{L_{i-j}} = \frac{\Delta h}{L_{i-j}}, \quad (1)$$

где i_{i-j} – существующий уклон между i -й и j -й точками поверхности,

значения уклонов численно округляют до тысячных; Δh – разность отметок между двумя точками или соседними горизонталями, м; H_i , H_j – существующие (черные) отметки в i -й и j -й точках поверхности, м; L_{i-j} – расстояние между i -й и j -й точками поверхности или горизонталями на рассматриваемом направлении, м.

Величина уклона выражается в абсолютных единицах – десятичными дробями, в сотых долях (проценты, %) и в тысячных долях (промилле, ‰), т.е.

$$i = 0,01 = 1 \% = 10 \text{ ‰}.$$

На практике в настоящее время уклоны выражаются чаще в тысячных долях (промиллях).

Отметку точки, которая находится между двумя горизонталями существующего рельефа, вычисляют с помощью *интерполяции* (рис. 1.2) по формуле

$$H_x = H_{г.н} + \frac{\Delta h \cdot l}{L} = H_{г.н} + (H_{г.в} - H_{г.н}) \frac{l}{L}, \quad (2)$$

где H_x – искомая отметка, м, значения высотных отметок численно округляют до сотых; $H_{г.н}$ – численное значение нижней горизонтали по отношению к рассматриваемой точке, м; $H_{г.в}$ – численное значение верхней горизонтали по отношению к рассматриваемой точке, м; L – расстояние между горизонталями $H_{г.н}$ и $H_{г.в}$, м; l – расстояние между горизонталью $H_{г.н}$ и рассматриваемой точкой, м.

Степень пригодности территории по условиям рельефа для размещения объектов жилищного, общественного и промышленного строительства определяется нормативными данными, представленными в табл. 1.1.

Территории с неблагоприятными и особо неблагоприятными условиями рельефа требуют проведения специальных мероприятий по вертикальной планировке с существенным изменением рельефа, устройством подпорных стенок, откосов и лестниц.

Для продолжения сети улиц наиболее благоприятен рельеф с уклонами от 5 до 60 % для магистральных улиц и от 5 до 80 % для жилых улиц и проездов в зависимости от их классификации. При значительных уклонах местности (в горных условиях) приходится размещать застройку по террасам, а трассирование дорожно-уличной сети – по серпантинам.

Условия обеспечения поверхностного стока вод определяют необходимость создания минимального продольного уклона улиц (0,005) и в исключительных случаях при монолитном дорожном покрытии (асфальтобетоном, цементобетоном) не менее 0,004. Величину максимального продольного уклона устанавливают с учетом категорий улиц и дорог [6], чтобы обеспечивать удобство и безопасность движения по ним транспорта с расчетными скоростями.

В табл. 1.2 представлен существующий рельеф местности, под рисунком – поперечный профиль местности по линии АВ.

Трассирование линии заданного уклона

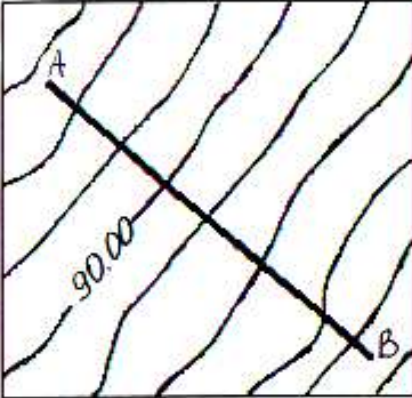
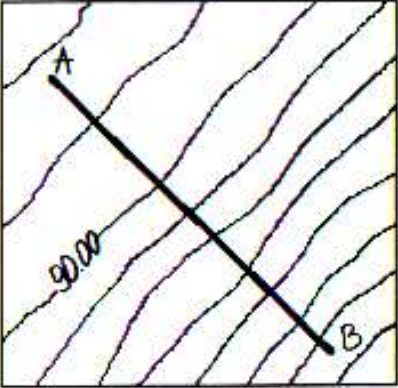
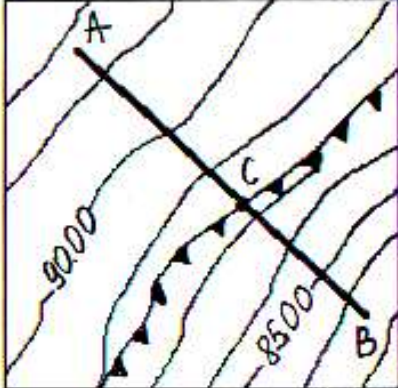
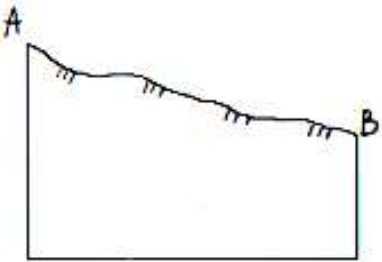
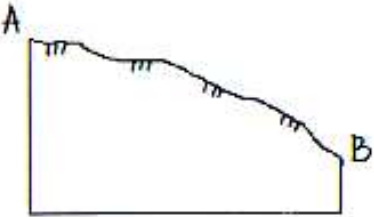
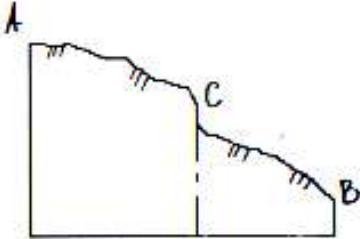
Необходимость трассирования возникает при прокладке дороги (маршрута) по территории с крутыми склонами рельефа. Сначала намечают направление трассы, затем вычисляют величину заложения, при которой уклон не будет превышать заданного значения, по формуле

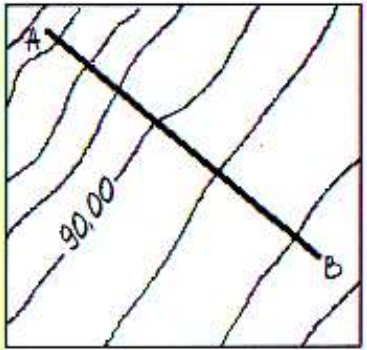
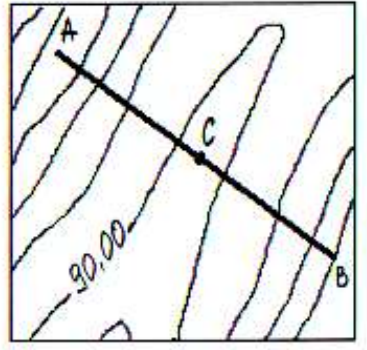
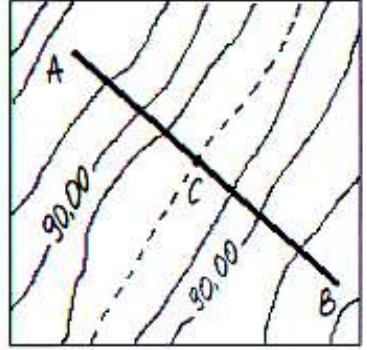
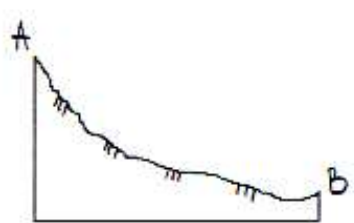
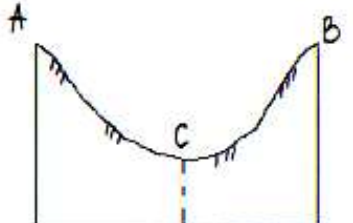
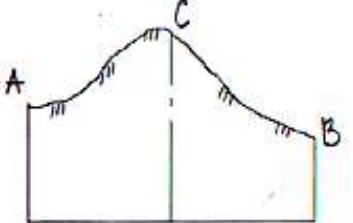
$$d = \frac{h}{i \cdot M}, \quad (3)$$

где i – заданное значение уклона, в тысячных; h – высота сечения рельефа горизонталями, м; M – масштаб плана; d – заложение, т.е. расстояние между смежными горизонталями, при котором уклон не будет превышать заданного значения, мм.

Найденное заложение последовательно откладывают между соседними горизонталями от одной фиксированной точки к другой. При значительных уклонах и большой протяженности трасса может приобрести серпантинный характер. Полученная трасса линейного сооружения, проложенного по этой линии, не потребует устройства насыпей и выемок.

Существующий рельеф местности

Наименование	Равномерно-наклонная поверхность	Равномерно-выпуклая поверхность	Овраг (обрыв)
Существующий рельеф местности			
Поперечный профиль местности по линии АВ			

Наименование	Вогнутая поверхность	Лощина	Гребень
Существующий рельеф местности			
Поперечный профиль местности по линии АВ			

1.3. Проектирование вертикальной планировки

Вертикальная планировка – это инженерное мероприятие по искусственному изменению, преобразованию и улучшению существующего рельефа местности для использования его в градостроительных целях.

Основная цель вертикальной планировки заключается в создании спланированных поверхностей, удовлетворяющих требованиям застройки и инженерного благоустройства территории.

При разработке проектов вертикальной планировки необходимо максимально сохранить сложившийся природный рельеф местности, существующие зеленые насаждения и растительный почвенный покров. Необходимо размещать здания и сооружения, прокладку улиц, проездов, подземных инженерных коммуникаций и прочее при наименьшем объеме земляных работ и возможного баланса перемещаемых масс грунта (т.е. равенство объемов насыпей и выемок для сокращения транспортных расходов на доставку или вывоз грунта).

Основные задачи вертикальной планировки:

• инженерные:

- организация стока поверхностных вод (дождевых, ливневых и талых) с городских территорий по открытым лоткам в водосточную сеть и далее через очистные сооружения в естественные водоемы;

- обеспечение допустимых уклонов улиц, площадей и перекрестков для безопасного и удобного движения всех видов городского транспорта и пешеходов, а также пребывания, отдыха, игр на различного рода площадках;

- размещение зданий, сооружений и прокладки подземных инженерных сетей, при наименьшем объеме земляных работ, учитывая баланс перемещаемых масс грунта;

- организация проектного рельефа при наличии неблагоприятных физико-геологических процессов на местности (затопление территории, подтопление ее грунтовыми водами, оврагообразование и т.д.);

- решение задач при сооружении крупных и уникальных плоскостных сооружений (спортивного центра, аэродрома и пр.).

• архитектурно - планировочные:

- придание проектному рельефу наибольшей архитектурно-композиционной выразительности;

- придание территории микрорайона, парка, зоне отдыха пространственной композиции путем перемещения грунта в границах проектируемой территории;

- создание в необходимых случаях искусственного рельефа.

Проект вертикальной планировки городской территории разрабатывается на основе проектов детальной планировки и застройки отдельной части города – района, промышленной застройки.

Проект детальной планировки включает общие схемы транспортных и инженерных сетей, высотных решений участков и обеспечивает увязку проектируемой территории объекта с застроенной частью.

Проект застройки – общее вертикальное решение территории микрорайона, участков общественного центра, промышленной застройки.

При разработке проекта вертикальной планировки последовательно решаются следующие задачи:

- оценка существующего рельефа по топографическому плану, включающая анализ характерных форм рельефа, определение крутизны склона поверхности, построение продольного профиля в заданном направлении по существующим горизонталям плана, определение линии уклона, определение границ водосборной площади;

- определение характерных точек и существующих отметок по границам «красным линиям» объекта;

- определение проектных отметок точек по границам «красных линий» объекта;

- нанесение на план проектных горизонталей: путем градуирования прямой линии по оси дороги, построения горизонталей на наклонной плоскости, проектирование пересечений дорог, откосов, пандусов, подпорных стенок, лестниц в местах перепада рельефа;

- проектирование продольных профилей и поперечных профилей по улицам и дорогам;

- проектирование системы водоотвода поверхностных вод (лотков, дождеприемных колодцев, смотровых колодцев, водосточной сети);

- определение объемов земляных работ на всей территории или по выбранным направлениям.

В практике ландшафтного проектирования и строительства применяют три случая преобразования рельефа:

1) воссоздание или имитация встречающихся в природе форм рельефа;

- 2) создание геометрически подчеркнутых форм на отдельных участках территории (горок, валов, пирамид и т.п);
- 3) формирование функциональных форм рельефа (дамбы, валы, горы).

Методы проектирования вертикальной планировки

Выбор метода вертикальной планировки зависит от особенностей существующего рельефа и стадий разработки проекта.

Проекты вертикальной планировки – составная часть проектов горизонтальной планировки на всех стадиях разработки. Объем и подробность разработки проектов вертикальной планировки зависят от стадии разработки горизонтальной планировки.

Цель любого из перечисленных ниже методов проектирования вертикальной планировки – определение проектных высотных отметок поверхности, приемлемых уклонов для транспортно-пешеходного движения и стока поверхностных вод, а также подсчета объема земляных работ.

Разработку вертикальной планировки производят тремя основными методами:

- проектных (красных) отметок;
- проектных (продольных и поперечных) профилей;
- проектных (красных) горизонталей.

Также применяют *метод нулевой линии*, *комбинированный метод* (в сочетании друг с другом), в отдельных сложных проектах могут быть использованы *графоаналитические* методы, позволяющие выполнить вертикальную планировку и подсчитать объемы земляных работ при помощи ЭВМ.

В настоящее время существуют следующие программы:

- программный комплекс GEO+CAD, включающий в себя программу ПЛАНИКАД, которая предназначена для проектирования генеральных планов и вертикальной планировки объектов промышленного назначения городской застройки и специальных объектов в среде AutoCad (Autodesk Map, Autodesk Land Desktop);
- GeoniCS Генплан – для проектирования генеральных планов и вертикальной планировки объектов (см. прил. 2);
- CREDO_MIX – решение задач проектирования горизонтальной и вертикальной планировок генеральных планов предприятий, транспортных сооружений и жилищно-гражданских объектов.

1.3.1. Разработка схемы вертикальной планировки

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.

Размещают и проектируют планировочные элементы – дороги, проезды, дорожки, тропы, площадки различного назначения, в соответствии с удобством передвижения пешеходов и пребывания их на площадках, с целью пассивного или активного отдыха, обеспечение отвода поверхностных вод.

Допустимые уклоны поверхностей планировочных элементов территории приведены в табл.1.3.

Процесс проектирования схемы вертикальной планировки городов или других населенных мест методом проектных отметок состоит из двух последовательных этапов. На первом предварительном этапе тщательно изучаются рельеф местности и материалы геодезических и гидрогеологических изысканий местности.

На втором этапе разрабатывается окончательная схема вертикальной планировки методом проектных (красных) отметок: выбирается точка на оси пересечения улиц (с наиболее высокой отметкой), определяется превышение данной точки над отметкой ближайшего перекрестка и продольный уклон. Если полученный продольный уклон соответствует допустимым значениям, он округляется до тысячных долей (в промилле) и принимается за проектный. Доведение продольного уклона до минимально и максимально допустимого производится за счет изменения существующих отметок, которые становятся проектными. Рабочие отметки не должны превышать 0,5 м.

Таблица 1.3

Допустимые уклоны плоскостных сооружений

Наименование и назначение	Габариты, размеры элементов	Допустимые уклоны поверхности, %		Типы покрытий поверхности
		поперечные	продольные	
Проезды, дороги местного значения	Шириной до 4,5 м	1,5-2	0,4-8	Асфальт, бетон
Тротуары вдоль дорог, проездов	Шириной 1,5-2 м	1-3	0,4-9	Плита ж/б 50x50 см
Главные парковые дороги, транзитные, круглогодичного использования	Шириной 3,5-15 м и более	2-3	0,4-9	Плиты, спец. смеси, бетон
Второстепенные, прогулочные, сезонного использования	2; 2,5; 3,5 м, иногда до 7 м	2-4	0,3-9	Спец. смеси, частично плиты ж/б
Дополнительные дорожки, тропы	0,75÷1,5, до 2,25	3-6	0,3-10	Спец. смеси, грунт
Спортивные площадки	В габаритах ГОСТа	0,5	0,5	Спец. материалы
Детские площадки	В габаритах по расчетам СНиПа	1-2	0,4-2	Бетон, асфальт, плита ж/б
Хозяйственные площадки	По расчетам в соответствии со СНиПом	1-2	0,5-3	Бетон, асфальт, плита ж/б
Автостоянки	В соотв. со СНиПом	0,5-1,5	0,4-4	Бетон, асфальт, плита ж/б
Участки насаждений, газонов	По генплану	0,3-20	0,3-20	Растительный покров

Необходимо предусматривать обеспечение поверхностного стока с прилегающих к улицам территорий, где располагается закрытая подземная сеть водостоков. На схеме вертикальной планировки на перекрестках, в местах пересечения осей улиц и в точках изменения уклона наносят существующие (черные) и проектируемые (красные) отметки, а также рабочие отметки со своим знаком (разница между красной и черной отметками); стрелкой показывают направление про-

дольного уклона улицы от более высоких отметок к пониженным, над стрелкой отмечают продольный уклон, под ней – расстояние между точками, ограничивающими участок улицы с этим уклоном.

В прил. 3 приведены формулы определения рабочих отметок проектируемой территории.

1.3.2. 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.

Система продольных и поперечных профилей по отношению к осям проектируемых сооружений (проектных профилей) дает достаточно полное представление о намечаемых проектных решениях и возможность точного осуществления их в натуре, так как выполняется в более крупных масштабах. Продольные профили проектируют в тех же масштабах, что и рабочие чертежи, а для большей точности графических построений вертикальный масштаб в 10 раз крупнее горизонтального. Поперечные профили строят в масштабе 1:200, а их вертикальный масштаб 1:100. По профилям, используя их числовые данные, определяют объемы земляных работ.

Проектирование вертикальной планировки по методам профилей заключается в проведении последовательных операций: разбивке сетки профилей на плане проектируемой территории, составлении профилей по обоим направлениям сетки, проектирование профилей в их взаимной увязке в местах пересечения, подсчете объема земляных работ (выемок и насыпей).

На городских улицах симметричное решение поперечного профиля может быть достигнуто лишь на отрезках от перекрестка к перекрестку. Поэтому часто приходится, кроме продольного профиля по оси проезжей части, проектировать таковые и по лоткам.

При проектировании улиц и дорог разрабатывается продольный профиль по оси проезжей части, а для определения проектных отметок в лотках проезжей части пользуются составленным типовым по-

перечным профилем, что приемлемо при симметричном решении улицы или дороги на определенном протяжении.

Частным случаем вертикальной планировки методом профилей является проектирование городских улиц и дорог, при котором метод профилей является наиболее удобным и наглядным. Продольный профиль, при проектировании магистралей и дорог, проходит по оси улицы, а поперечные профили составляются на каждом пикете.

К основным элементам дороги относят: проезжую часть, тротуары, трамвайное полотно, велосипедные дорожки, разделительные полосы, полосы зеленых насаждений. Ширина улиц в красных линиях определяется их категорией и функциональным назначением по [6].

Пример построения вертикальной планировки методом профилей представлен в прил. 4.

Продольные и поперечные уклоны улиц, перекрестков, площадей нормируют, основываясь на условиях организации стока поверхностных вод, расчетных скоростях движения, и устанавливают в соответствии с категориями улиц и дорог (прил. 9). Максимально допустимые уклоны на улицах и дорогах различных категорий зависят от расчетных скоростей движения.

1.3.3. 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 горизонта-

лей) через 0,1 м; 0,2 м (при масштабах плана 1:1000 и 1:1500) и 0,5 м (при предельно допустимых максимальных уклонах).

Особенность нанесения красных горизонталей с шагом горизонталей через 0,1 м приведена в прил. 6, с шагом горизонталей через 0,2 м и 0,5 м приведена в прил. 7.

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. Уклон поверхности по линии вычисляется или выбирается заранее в соответствии с требованиями к продольным уклонам дороги.

В первую очередь определяют точку расположения ближайшей по значению проектной (красной) горизонтали, так как исходные отметки, от которых начинается проектирование (отметка пересечения оси улиц и проездов, отметка перелома рельефа), не всегда кратны принятому шагу горизонталей.

Пример градуирования рассмотрен в прил. 5.

Уклоны поверхности в зависимости от высоты сечения рельефа проектными горизонталями приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Высота сечения рельефа проектными горизонталями

Сечение проектных горизонталей, м	Уклоны поверхности, ‰		
	1:500	1:1000	1:2000
0,10	До 10-15	До 5-10	-
0,20 (0,25)	Более 10-15	5-30	До 10
0,50	-	Более 30	Более 10

Перед нанесением проектных горизонталей 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.

Проектные уклоны, округленные до целого числа тысячных долей, надписывают над стрелками, наносимыми вдоль оси проезжей части и показывающими направления проектных уклонов, расстояние между переломными точками - под стрелками. У всех переломных точек выписывают существующие и проектные отметки.

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

При проектировании учитываются элементарные правила изображения рельефа в горизонталях:

- в пределах плана территории горизонтали не должны изменять принятого сечения;
- одноименные горизонтали не пересекаются (исключая пересечения местности отвесной стенкой);
- горизонтали не обрываются в пределах плана.

В прил. 5 приведены формулы определения проектных (красных) отметок проектируемой территории.

При проектировании нового рельефа проектными (красными) горизонталями возникают задачи его коренного изменения. При засыпке тальвега горизонтали «спрямляются». При проектировании бугра (водораздела) горизонтали «выгибаются» вниз, а канавы (тальвега), наоборот, «вверх», при срезке бугра они «выпрямляются» вверх.

На рис 1.3 показаны различные формы проектируемой поверхности дорог и площадок: двускатная поверхность с гребнем, лоток, бордюр или подпорная стенка, холм в виде усеченной пирамиды, котловина, сопряжение трех плоскостей, приподнятая разделительная полоса, криволинейная поверхность, склон.

В прил. 11 представлен план организации рельефа в проектных (красных) горизонталях.

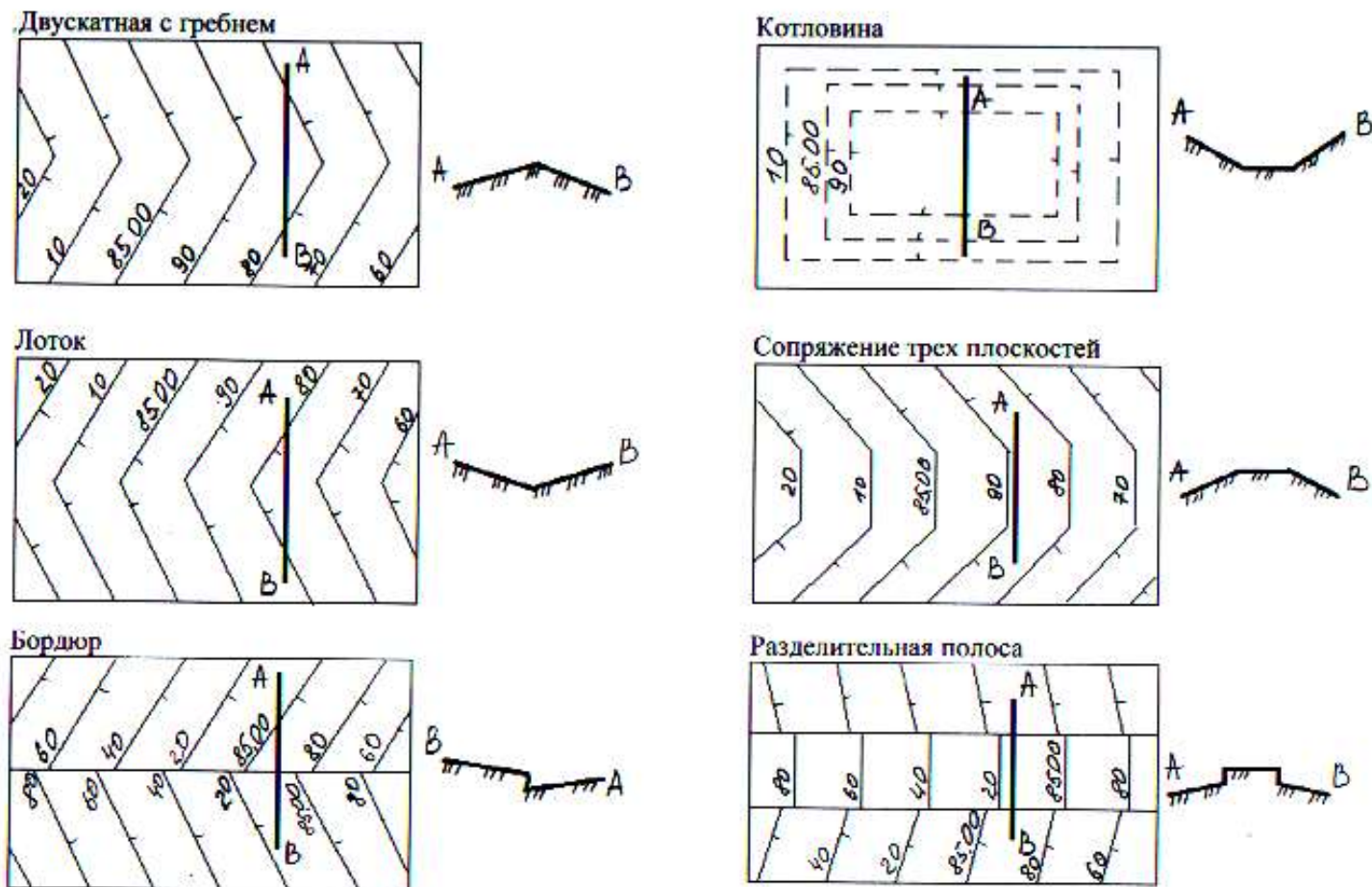
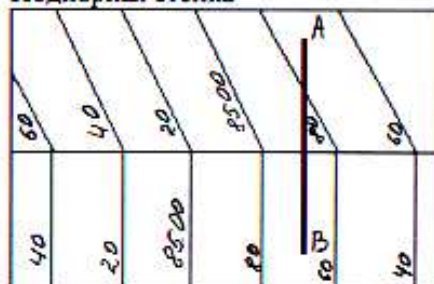


Рис. 1.3. Проектируемые поверхности разной формы (начало)

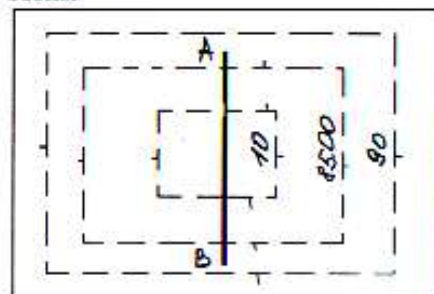
Подпорная стенка



Криволинейная поверхность



Холм



Склон

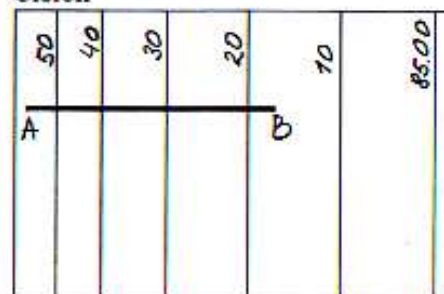


Рис. 1.3. Проектируемые поверхности разной формы (окончание)

2. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

2.1. Изображение проектными горизонталями наклонной плоскости

Изображение проектными горизонталями наклонной плоскости производят при устройстве площадок под павильоны, сооружения и здания. Для этого определяют отметки точек в углах площадки и, *градуируя* ее стороны, вычисляют положения точек, отметки которых кратны проектным горизонталям. Соединяя точки с соответствующими отметками, проводят проектные горизонталы и подписывают над ними их отметки.

При построении проектных горизонталей на площадке, с известными продольным и поперечным уклонами, необходимо выполнить градуирование лишь одной из длинных сторон площадки и провести одну горизонталь, остальные горизонталы прочерчивают параллельно уже построенной через точки, найденные на сторонах.

2.2. Вертикальная планировка транспортных пересечений

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.

Форма поверхности перекрестков зависит от категории дорог, величины и направления их уклонов, системы водоотвода, особенностей рельефа местности.

Переход от типового поперечного профиля дорог выполняют постепенно с помощью разности проезжей части, т.е. переходя от двускатного профиля к односкатному.

Размостка при подходе к перекрестку выполняется перемещением гребней одной дороги (обычно вспомогательной) или гребней обеих дорог к углам перекрестка.

Если проектируют перекресток дорог разной категории, то поперечный уклон главной дороги в пределах перекрестка остается без изменений. Двускатный профиль второстепенной дороги преобразуют в односкатный, при этом уклон второстепенной дороги равняется продольному уклону главной дороги.

Если же проектируют перекресток равнозначных дорог, то либо производят «сопряжение в лоток» с дорогой, имеющей больший продольный уклон, либо трансформируют профили обеих улиц в односкатные, т.е. организуют площадку с уклоном, общим для обеих дорог.

Графическая отрисовка горизонталей транспортных пересечений производится с учетом продольного $i_{кр}$ и поперечного $i_{попер}$ уклонов, отрисовку горизонталей на перекрестках выполняют по наилучшему стоку воды (рис.2.1).

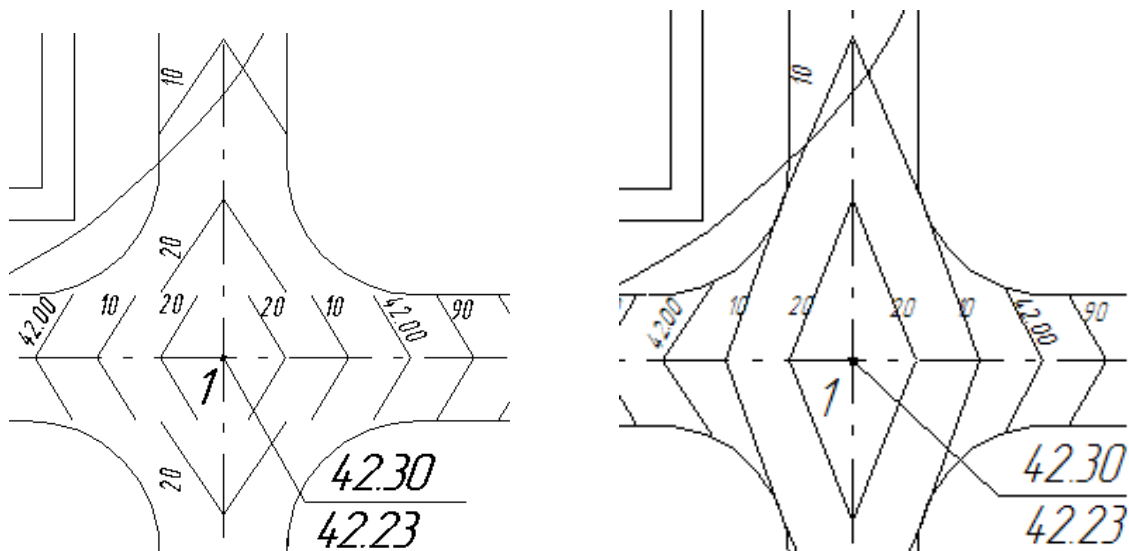


Рис. 2.1. Фрагмент сопряжения транспортных пересечений:
а – градуирование перекрестка; *б* – отрисовка горизонталей на перекрестке

Вертикальную планировку перекрестков выполняют, используя схемы, представленные на рис. 2.2.

Наилучшие условия для водоотвода достигаются при расположении перекрестков на водораздельных участках (1, 2). Такое расположение в городах встречается редко, так как улицы обычно проектируют по пониженным участкам территорий. Часто перекрестки располагают в тальвегах (3) или на односкатных участках территорий (4).

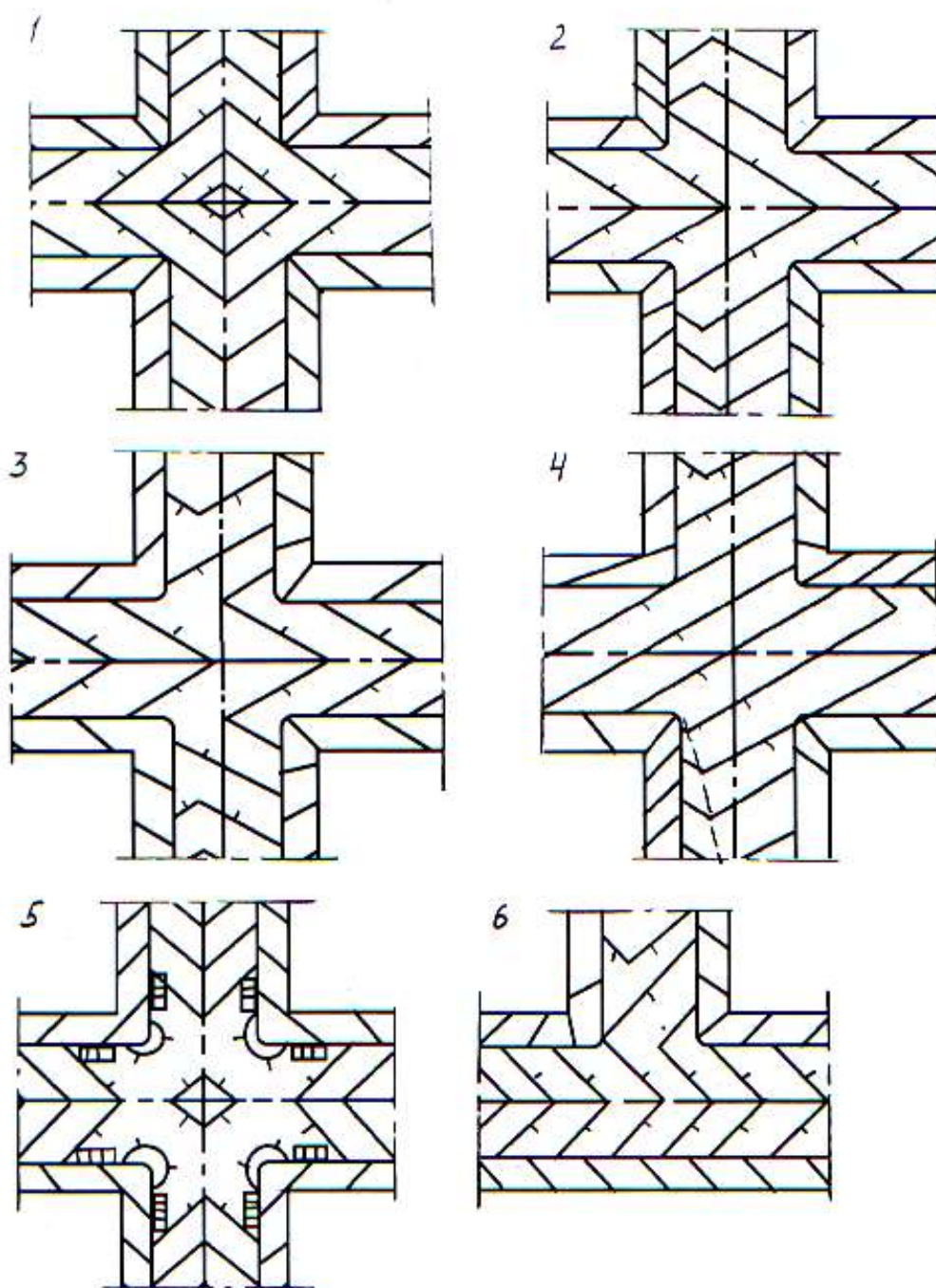


Рис. 2.2. Схемы вертикальной планировки перекрестков в зависимости от рельефа: 1 – на холме; 2 – на водоразделе; 3 – в тальвеге; 4 – на косогоре; 5 – в котловине; 6 – Т-образные перекрестки

В тальвеге (3) перепуск воды с вышележащей поверхности на нижележащую осуществляют по мелким лоткам на поверхности проезжей части.

На косогоре (4), проектируя проезжую часть, оставляют ее односторонней. В котловинных участках (5) при проектировании дорожно-уличных сетей образуется замкнутый контур, из которого водоотвод осуществляется закрытой водосточной сетью. Данные перекрестки не обеспечены полностью от подтопления вследствие сильных ливней или засорения водоприемных колодцев, поэтому следует такого расположения перекрестков избегать.

Транспортные пересечения (развязки) в разных уровнях проектируют:

- на магистралях непрерывного движения транспорта и скоростных дорогах;
- на пересечениях, имеющих интенсивность движения более 4000 – 6000 приведенных автомобилей в часы максимального движения во всех направлениях;
- в случае, когда все возможные другие мероприятия по повышению пропускной способности не обеспечивают пропуска потоков транспорта;
- при строительстве мостов через реки и путепроводов через железнодорожные пути с устройством дополнительных отверстий под ними для пропуска транспорта.

Транспортные развязки в разных уровнях – инженерное сооружение, обеспечивающее в местах пересечения улиц и в узловых пунктах прокладку проезжих частей в различных плоскостях.

В практике проектирования и строительства применяются пересечения в двух, трех и, редко, четырех уровнях.

Исходя из топографических условий, конструкции инженерных сооружений на транспортных пересечениях подразделяются:

- на путепроводы тоннельного типа с подпорными стенками или земляными откосами на подходах (пандусах) к ним;
- путепроводы эстакадного типа с пандусами, расположенными на железобетонных опорах либо на грунтовом полотне (насыпи) с откосами;
- полутоннели и полуэстакады (полувыемки, полунасыпи); сочетание тоннелей и эстакад (при проектировании транспортных пересечений в трех и более уровнях).

Проектирование вертикальной планировки развязок выполняют совмещенным методом – разработкой продольного профиля по оси путепровода с привязкой его к отметкам входящих осей улиц и методом проектных (красных) горизонталей поверхности всей площади в целом, дополнительно по осям пересекающихся улиц и дорог составляют профили по ответвлениям от них и поворотным кольцам (для движения левоповоротных направлений), также составляются поперечные профили, отражающие отметки и поперечные уклоны проезжих частей на прямолинейных и криволинейных участках пересечения.

2.3. Вертикальная планировка улиц и дорог

Вертикальная планировка дорог начинается с определения положения проектных горизонталей по оси улицы. При постоянном продольном уклоне и неизменяемом поперечном профиле, на протяжении всей улицы или ее участка, все проектные горизонталы не меняют своего очертания и остаются параллельными. Для построения красных горизонталей необходимо провести дополнительные вычисления по формулам (П.5.2), (П.5.3).

Проезжую часть улиц и дорог в поперечном направлении проектируют, применяя две типовые схемы: односкатную и двускатную (рис. 2.3).

Построение горизонталей начинают с улиц и дорог, а затем увязывают с ними проектные горизонталы прилегающей застроенной территории.

Фрагмент стока поверхностных вод с дворовой территории представлен в прил. 8.

В сечении по водоразделам уклон назначают в пределах 10 – 15 ‰, в сечениях по колодцам – 3 ‰. На нешироких улицах и проездах уклоны меняют по всей ширине, а на магистралях лишь в полосах, примыкающих к тротуару.

В местах взаимных пересечений улиц, на перекрестках и площадях в одном уровне предельные продольные уклоны не должны превышать 20–30 ‰.

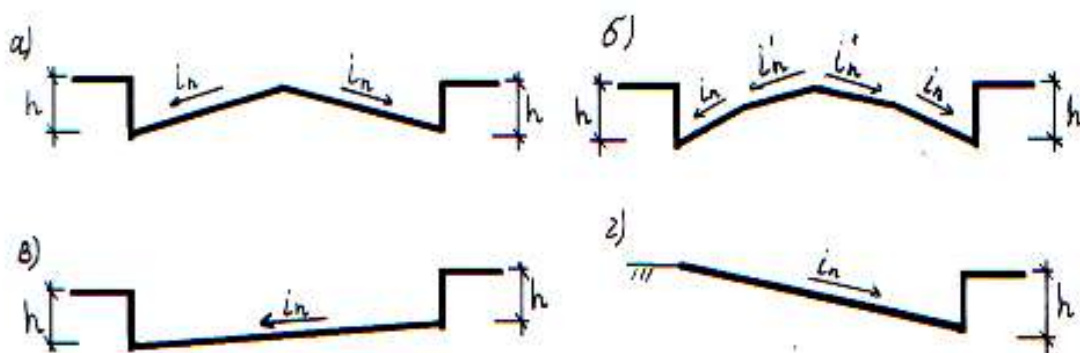


Рис. 2.3. Схемы поперечных профилей магистралей:
а, б – с двускатным профилем; *в, г* – с односкатным профилем

На мостовых переходах предельный продольный уклон не должен превышать 30 ‰ . В случаях пересечения улиц в одном уровне с железнодорожными путями на протяжении 10 м в каждую сторону от линии железной дороги продольный профиль должен быть безуклонным, при переездах в выемке – на протяжении не менее 20 м. Для обеспечения плавности хода движущихся автомобилей и видимости водителями участки переломных уклонов в продольном профиле сопрягают между собой криволинейными вставками (выпуклыми и вогнутыми вертикальными кривыми).

Величины поперечных уклонов поверхностей проезжих частей улиц и дорог устанавливают в зависимости от типов дорожных покрытий и принимают в среднем для асфальтобетонных, цементно-бетонных покрытий из плит 20 ‰ , для мостовых и покрытий из щебня и гравия, обработанных вяжущими материалами, – 25 ‰ и для щебеночных и гравийных покрытий – 30 ‰ . При значительных продольных уклонах (более 40 ‰) поперечные уклоны уменьшают на 5 ‰ , а на площадях и автостоянках они не должны превышать 15 ‰ .

Продольные уклоны тротуаров, как правило, не должны превышать 60 ‰ . При уклонах более $60\text{--}80 \text{ ‰}$ проектируют тротуары отдельными уложенными участками с их сопряжением между собой с помощью лестниц. Между отдельными лестничными маршами (с числом ступеней от 10 до 15) следует устраивать площадки протяжением не менее 1 м. Лестничные ступени должны иметь ширину не менее 38 см и высоту не более 12 см. Поперечные уклоны тротуаров принимают от 10 до $15\text{--}20 \text{ ‰}$. Продольные уклоны велосипедных дорожек не должны превышать 50 ‰ , поперечные $20\text{--}25 \text{ ‰}$. Поперечные уклоны газонов на улицах принимают от 5 до 50 ‰ .

Откосы устраивают с заложением (от 1:1,5 до 1:2) – отношение его высоты к ширине, оно принимается в зависимости от плотности грунта. Чем более сыпучий грунт (пески, супеси), тем большим принимается заложение откоса, а чем плотнее грунт (глина, суглинки), тем меньше заложение откоса.

На подходах к пересечениям с автомобильными дорогами в одном уровне продольные уклоны путей не должны превышать 40 ‰, а на самих пересечениях – 25 ‰.

2.4. Вертикальная планировка площадей

Вертикальную планировку площадей проектируют, обеспечивая оптимальные условия водоотвода, движения транспорта и пешеходов. Вертикальная планировка площадей зависит от рельефа территории, количества примыкающих к этой площади транспортных коммуникаций, социального назначения рассматриваемой площади.

Городские площади подразделяются на общественные и транзитные. Общественные площади являются общественным центром города, где сосредоточены основные административные центры, зрелищные предприятия, торговые и прочие общественные здания. Транспортные площади предназначаются для развязки движения сложных транспортных потоков.

Формы и размеры площадей определяются транспортными и пешеходными потоками, их направлением, пропускной способностью и количеством вливающихся в площадь улиц.

Площади проектируют на относительно пологих участках местности. Продольные уклоны поверхности городских площадей не должны превышать 30 ‰, а автостоянок – не более 20 ‰. При отсутствии пологих участков для размещения городских площадей их создают путем перепланировки рельефа с возможным террасированием местности.

Особенно важно для поверхности площадей обеспечить видимость с одного тротуара на противоположный, что позволяет обеспечить зрительное восприятие площади как единого целого. Поверхность площади проектируется по сложной кривой с чередованием поперечных уклонов: от лотка 30 ‰, далее 20 ‰, ближе к оси 15 ‰ и непосредственно у оси – 10-5 ‰, продольные уклоны площадей назначают до 30 ‰. Продольный уклон площади прямоугольной формы должен быть не более 10-15 ‰.

Наилучшая обозреваемость площадей достигается при односкатной, двухскатной и четырехскатной поверхности с пониженным расположением центральной ее части (рис. 2.4).

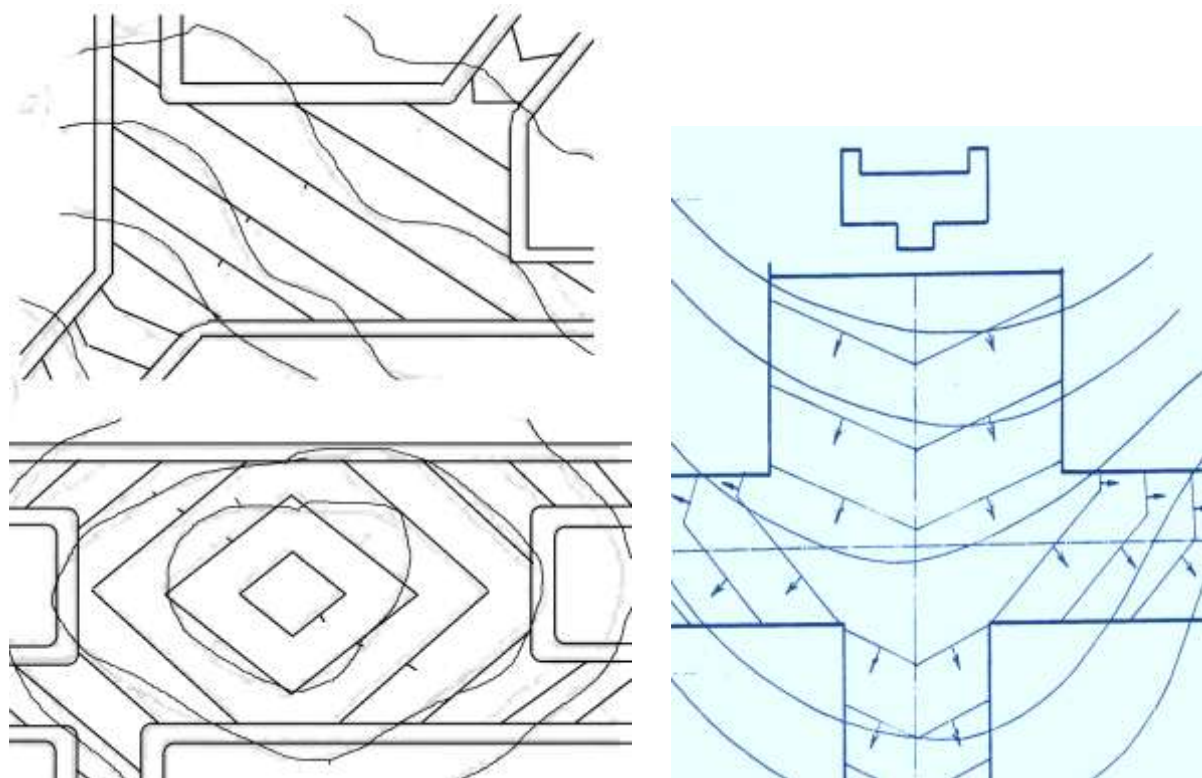


Рис. 2.4. Схемы вертикальной планировки площадей:
а – односкатная; *б* – двухскатная; *в* – четырехскатная

Двускатная поверхность чаще всего придается площадям прямоугольной вытянутой формы. В двускатном варианте площади выполняются размером от 2 до 4 га. При меньшей площади выполняются односкатные. На односкатной площади вследствие большой водосборной территории в период интенсивных дождей происходит скопление значительного количества воды в низовых частях, а это затрудняет водоотвод и ухудшает условия движения. Проектирование односкатных площадей обычно осуществляется в городах с пересеченным рельефом.

При подходе магистралей к площадям вертикальная планировка должна быть взаимоувязана.

При сложном рельефе целесообразно размещать на площадях зеленые насаждения в виде островков, что улучшает вид площадей и

организацию движения на них, а также облегчает условия планировки рельефа и отвода поверхностных вод.

2.5. Вертикальная планировка автостоянок, парковочных мест и площадок для разворота

Вертикальная планировка автостоянок, парковочных мест и площадок для разворота автотранспорта решается одновременно с вертикальной планировкой прилегающих магистралей (рис. 2.5).

Автомобильным стоянкам придают продольный или поперечный уклон 5-30 ‰. Верхний предел обеспечивает возможность размещения машин без опасения их движения с выключенным двигателем. Продольный уклон поверхности городских автостоянок не должен быть более 20 ‰.

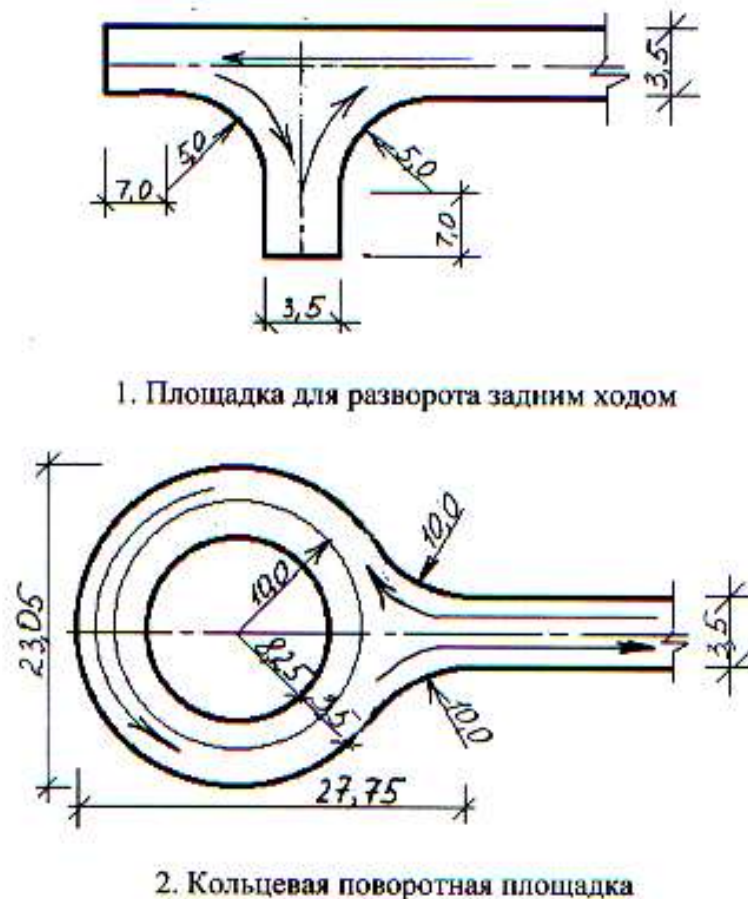
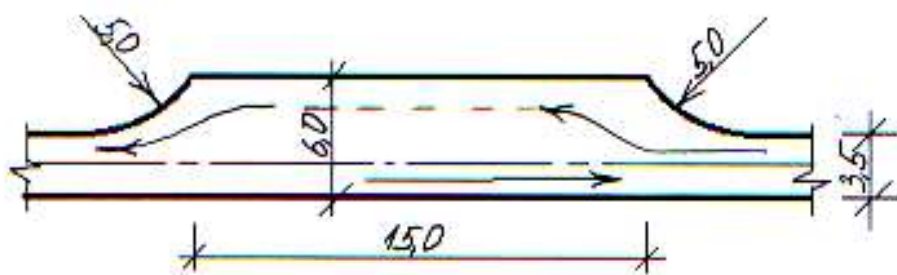
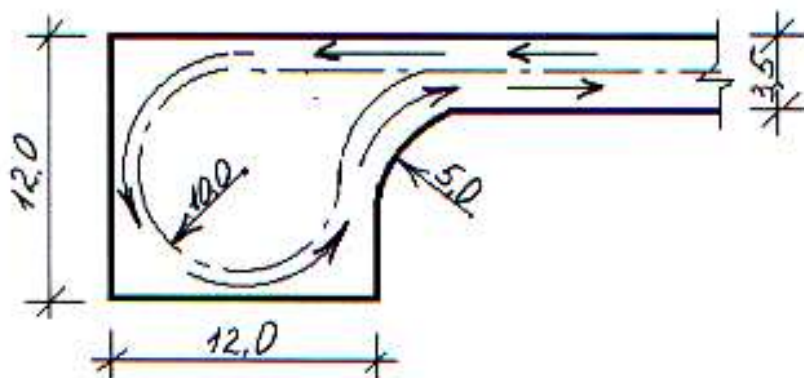


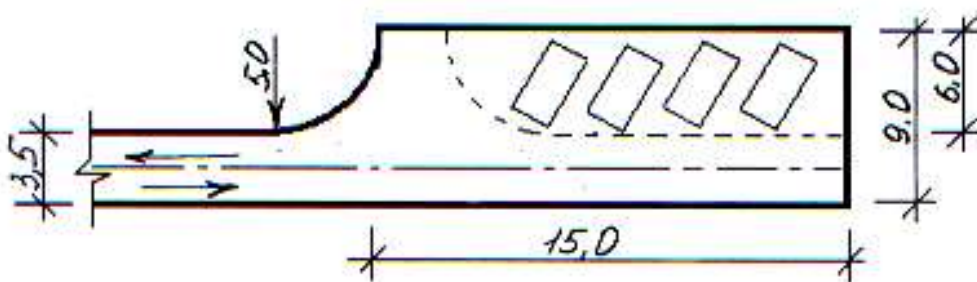
Рис. 2.5. Планировочные схемы поворотных и разворотных площадок на внутриквартальных проездах (начало)



3. Разъездная площадка на проезжей части



4. Тупиковая разворотная площадка передним ходом

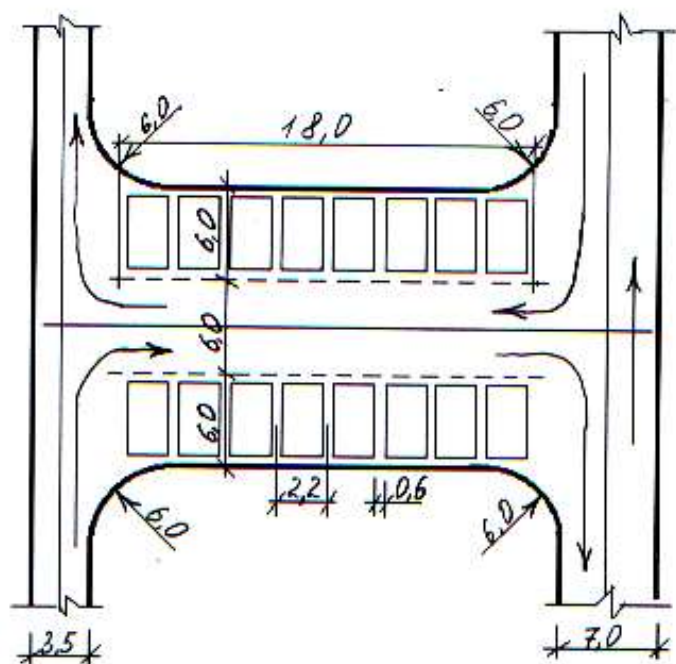


5. Разъездная тупиковая площадка с местом для стоянки

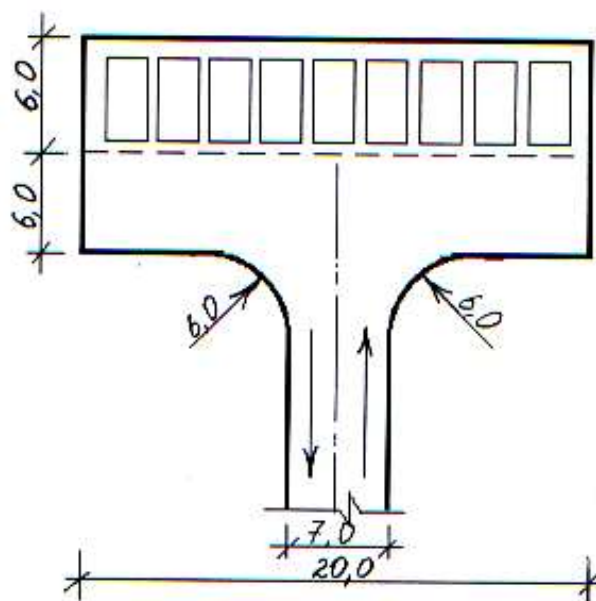
Рис. 2.5. Планировочные схемы поворотных и разворотных площадок на внутриквартальных проездах (окончание)

Проектирование и расчет стоянок и парковочных мест для автомобилей выполняют согласно требованиям [6] и для г. Омска постановлению мэра от 14 апреля 2006 г. № 110-п.

Планировочные схемы внутриквартальных автостоянок представлены на рис. 2.6.

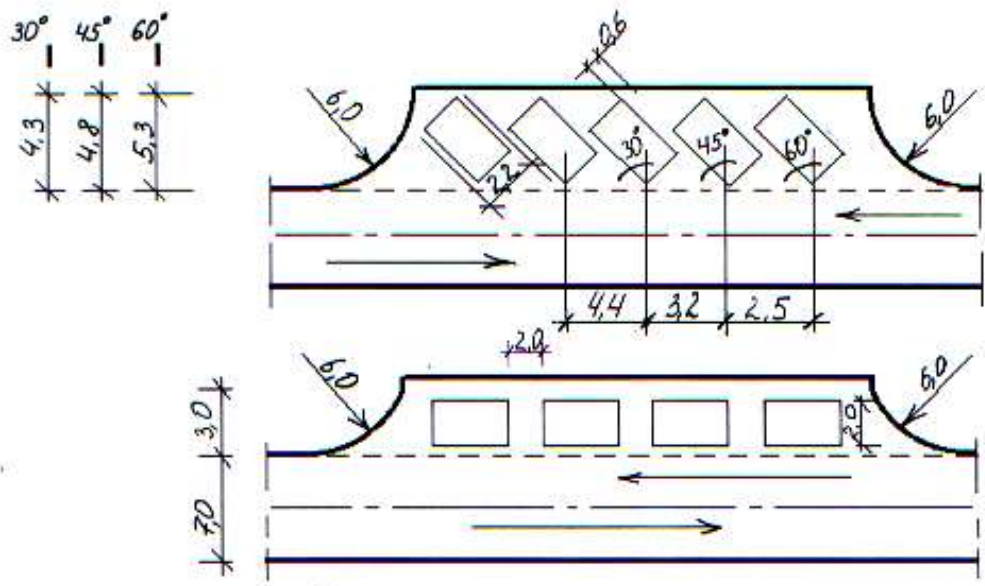


1. Стоянка между двумя внутриквартальными проездами



2. Тупиковая стоянка

Рис.2.6. Планировочные схемы внутриквартальных автостоянок (начало)



3. Стоянка на двуполосном проезде

Рис.2.6.Планировочные схемы внутриквартальных автостоянок (окончание)

Поверхностный сток вод организуют с парковочных мест и стоянок на прилегающую дорогу (рис. 2.7).

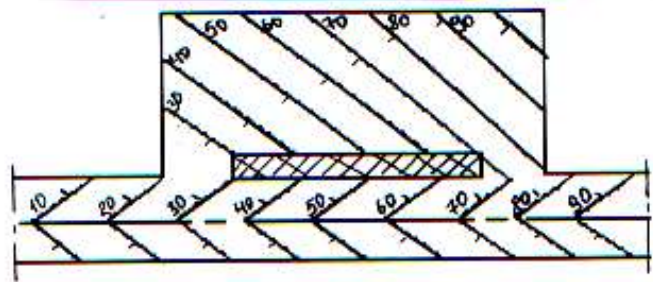


Рис. 2.7. Фрагмент автомобильной стоянки в проектных (красных) горизонталях

Способы расстановки автомобилей представлены в прил. 10.

2.6. Вертикальная планировка пешеходных путей, парковых аллей и дорожек, велосипедных дорожек

Проектирование вертикальной планировки дорожно-тропиночной сети. Классы садово-парковых дорог, дорожек, троп (см. табл.1.3) определяют решение их поверхности, поперечный и продольный профили.

Главные парковые дороги двускатные, в ряде случаев с разделительной полосой для газона с цветниками или размещения скульптуры.

Хозяйственные дороги, проезды, дополнительные дорожки для проезда автомашин по обслуживанию объекта проектируют с выпуклым двускатным профилем.

Садово-парковые прогулочные дорожки могут иметь двускатный или односкатный профиль. Дорожки вогнутого профиля устраивают на второстепенных направлениях при незначительном стоке по её лотку.

Основные пешеходные дорожки располагают несколько ниже окружающей поверхности, и, в зависимости от их поперечного профиля, они могут иметь один или два водоотводящих лотка.

Дорожки с покрытием из плит делают вровень с участком газона или выше на 2-3 см.

Парковые аллеи и дорожки вдоль дорог в высотном отношении решают аналогично тротуарам. Продольные уклоны на участках подъема следует постепенно увеличивать по мере развития трассы, одновременно согласовывая их длину с величиной уклона (см. табл. 2.1).

Таблица 2.1

Продольные уклоны дорожек

Продольный уклон, ‰	10	20	30	40	50	60
Длина участка, м	1130	840	630	480	370	280

Вертикальную планировку пешеходных путей проектируют, выдерживая продольные уклоны 4-60 ‰. Минимальные уклоны назначают исходя из требований водоотвода, а максимальные – с учетом удобства передвижения. Условиями удобства вызвано и ограничение длины участков с большими уклонами. Наибольшая длина участков с

большими уклонами – 300 м, между этими участками устраивают площадки отдыха.

Поперечный профиль пешеходных путей обычно принимают односкатным, с уклоном, зависящим от типа покрытия. Если тротуар расположен вдоль проезжей части, то его проектируют с поперечным уклоном к магистрали и приподнимают на высоту бортового камня (обычно 0,15 м). На перекрестках высота бортового камня тротуара снижается до 0,08 м. В тоннелях и на мостах принимают повышенную высоту бортового камня – 0,2 м и более.

Велосипедные дорожки отделяют от улиц полосами безопасности, а в стесненных условиях – барьерами. Продольные уклоны назначают не более 5 ‰, а поперечные – 15 - 25 ‰. Профиль дорожек делают односкатным, при одностороннем движении – с разделительной полосой.

2.7. Вертикальная планировка территории жилых микрорайонов

Важнейший принцип вертикальной планировки территории микрорайона – максимально возможное сохранение естественного рельефа.

Жилой микрорайон – территория площадью не более 30 га. Территория микрорайона включает: группы жилой и смешанной застройки, участки школ, объектов культурно-бытового обслуживания, повседневного обслуживания, коммунальных объектов, а также территории, занятые зелеными насаждениями микрорайонного значения (сады, скверы), гаражами-стоянками, улицами и проездами.

Территория жилого района в среднем составляет 60-75 га, но в крупных и крупнейших городах может достигать 250 га. Функциональные элементы жилого района: микрорайоны и территории общего пользования с участками объектов периодического пользования, спортивных и коммунальных сооружений, зеленых насаждений районного значения (парки, скверы, бульвары), участки гаражей-стоянок, улицы, площади, автомобильные стоянки.

В проектах вертикальной планировки территорий микрорайонов следует учитывать:

- правильное высотное размещение проездов, тротуаров и пешеходных дорожек, обеспечивающих удобное и безопасное движение по ним;

- обеспечение поверхностного стока воды с территории по лоткам микрорайонных проездов в закрытую водосточную сеть городских улиц;

- рациональную привязку зданий к рельефу;

- сокращение транспортировки избыточного грунта (из котлованов под фундаменты зданий и прокладка подземных сооружений);

- выразительность архитектурно-планировочного решения.

Исходные материалы (часть строительного паспорта) для разработки проектов вертикальной планировки микрорайонных территорий:

- проект планировки и застройки микрорайона в пределах окружающих его красных линий (генплан);

- проектные отметки на красных линиях, полученные в результате детальной разработки вертикальной планировки улиц, транспортных развязок и площадей;

- места размещения водоприемных колодцев;

- рельеф территории микрорайона.

При проектировании вертикальной планировки микрорайонных территорий сток дождевых и талых вод предусматривают по лоткам внутренних проездов в направлении прилегающих улиц с размещением перед тротуарами водоприемных колодцев для спуска поверхностных вод в закрытую водосточную сеть.

Малопригодные для застройки участки территории могут отводиться под озеленение. На больших по площади участках устраивают внутримикрорайонные сады или же сады и парки общего пользования.

Вертикальную планировку микрорайонов начинают проектировать с высотного решения внутримикрорайонных проездов с учетом существующего рельефа. В зависимости от рельефа сток воды на территориях микрорайона организуют в одном или нескольких направлениях. На рис. 2.8 представлены варианты высотных решений межмагистральных территорий.

На рис. 2.8, *а, б* показаны схемы вертикальной планировки для микрорайона, расположенного на холме.

На территориях с гребнем и водоразделом – вертикальную планировку решают по схемам, приведенным на рис. 2.8, *в, г, д*.

В случае падения рельефа от магистрали (рис. 2.8, *е*), на расстоянии 20-25 м от лотка магистрали устраивается искусственный водораздел с обратным уклоном.

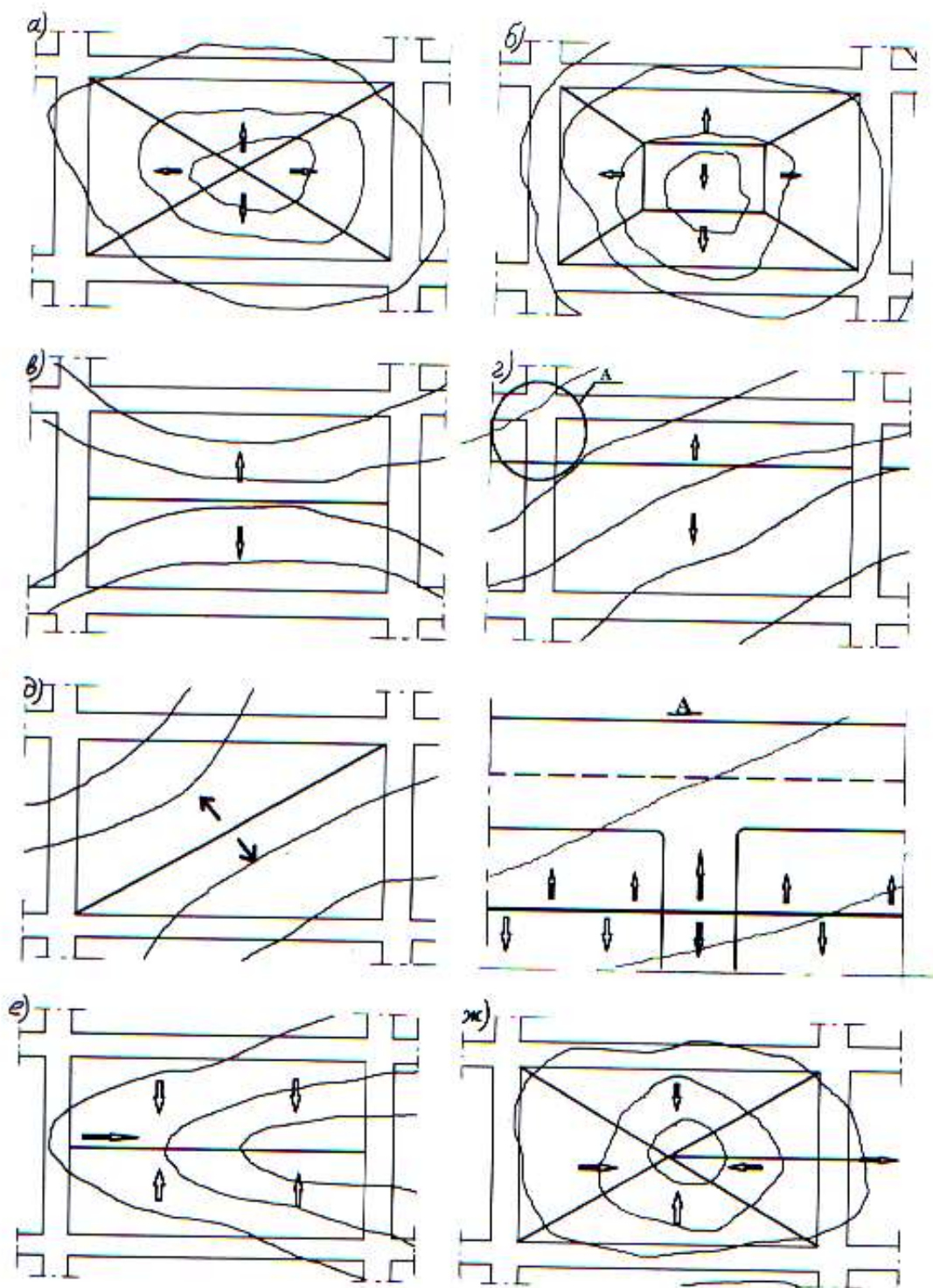


Рис. 2.8. Вертикальная планировка межмагистральных территорий

Уклон в этом случае назначают минимальным, т.е. равным 4 ‰. За водоразделом сохраняют направление существующего рельефа, т.е. проектируемый уклон направлен в ту же сторону, что и существующий.

На территориях с тальвегом и водоразделом (рис. 2.8, е, ж) допускают падение проектного уклона в сторону естественного понижения рельефа.

Классификация уклонов территорий жилых районов и микрорайонов приведена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Классификация уклонов территорий жилых районов и микрорайонов

Характер уклона	Величина уклона	Обоснование пределов
Очень малый	Меньше 0,005	Здания располагают в любом направлении с полным сохранением типовых конструкций.
Малый	0,005-0,025	Дома длиной до 100 м можно располагать в любом направлении с затратами на изменение типовых конструкций до 1 % стоимости жилой площади
Средний	0,025-0,05	С учетом затрат на изменение типовых решений до 1%, при уклоне 0,05 дома длиной 50 м можно располагать в любом направлении
Относительно большой	0,05-0,1	С учетом затрат на изменение типовых решений до 1 %, при уклоне 0,1 дома длиной 50 м можно располагать до 28°, 100 м – до 14°
Большой	0,1-0,2	Территории с уклонами свыше 0,1 неблагоприятны для застройки
Очень большой	Свыше 0,2	Территории с уклонами свыше 0,2 особо неблагоприятны для застройки (за исключением горных местностей)

На территории микрорайона располагаются площадки различного назначения, и их вертикальная планировка осуществляется в зависимости от предъявляемых к ним требований.

Микрорайонные проезды и тротуары проектируют с учетом удобства и безопасности движения по ним и обеспечения отвода поверхностных вод.

Оптимальные решения при проектировании микрорайонных территорий достигаются в результате комплексного решения горизонтальной и вертикальной планировки, а также благоустройства этих территорий.

2.8. 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 4‰ (для отвода поверхностных вод). Иногда их располагают на плоскостях, приподнятых относительно проектного рельефа на 0,5 м, что способствует быстрому высыханию после дождя.

При проектировании поверхности спортивных плоскостных сооружений предъявляют повышенные требования к поперечным и продольным уклонам поверхности (табл. 2.3). Территорию под спортивные площадки используют с равнинным рельефом с небольшим уклоном. Привязка спортивных площадок, проектируемых на склонах, осуществляется с помощью откосов заложением 1:2 - 1:4. Примеры спортивных плоскостных сооружений (размером 20x40 м) представлены на рис. 2.9.

Площадку проектируют с гребнем по её 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 и строят линии откосов в выемке и в насыпе с учетом заложения (1:3).

Положение точек нулевых работ на границах площадки определяют интерполированием.

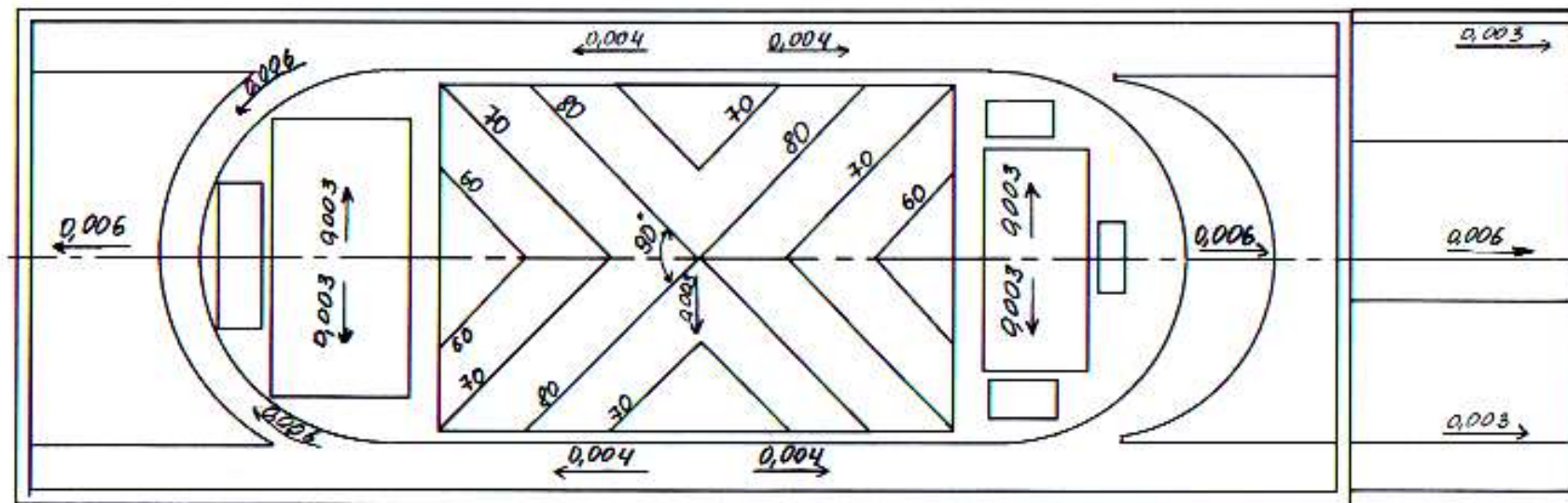


Рис. 2.11. Вертикальная планировка спортивной площадки в проектных горизонталях

Вертикальная планировка спортивной площадки, выполненная проектными отметками, представлена на рис. 2.10.

Вертикальная планировка спортивной площадки в проектных горизонталях представлена на рис. 2.11.

Таблица 2.3

Параметры плоскостных спортивных сооружений

Наименование сооружений по видам спорта	Размеры площадки, м	Размеры поля для игры, м	Примечания
Поле футбольное: -для хоккея -для подвижных игр и футбольных тренировок	112x73 98x64 65x34 90x50 80x40	104x69 90x60 61x30	Площадь устанавливается из расчета 1,5м ² на чел.
Теннисный корт: -одиночный -для парной игры	36x18 40x20	24x9 24x11	При установке трибун размеры увеличиваются на количество рядов
Площадка: -тренировочная со стенкой -баскетбольная -волейбольная -для бадминтона -для фигурного катания -гимнастическая	16x12 28x16 24x15 13,4x5,8 65x34 40x20	4x12 на одного человека 26x14 18x9 7,75x4,5 на один стол 61x30 По видам упражнений	С местами для зрителей 30x18 31,5 м ² на одного человека
Площадки для легкой атлетики: для прыжков в длину для прыжков в высоту	30x1,2 15x20		При одной дорожке
Беговая дорожка	160-200	1,25-1,0	При одной дорожке

2.9. Вертикальная планировка территорий, подверженных затоплению

На подверженных затоплению территориях проектный рельеф не так жестко привязывают к существующему. Поверхности проектируют, стараясь сохранить генеральный уклон в сторону водоема. Иногда некоторые участки приподнимают искусственно. Их планируют с уклонами, превышающими минимально допустимые для водоотвода, но необходимые для архитектурного решения.

Назначая высотные отметки территорий, учитываются не только нормативные значения продольных и поперечных уклонов, но и особенности гидрогеологических условий. В случае подтопления грунтовыми водами ограничивается возможность срезок и дается преимущество подсыпкам.

2.10. Вертикальная планировка территорий с зелеными насаждениями

Основными задачами вертикальной планировки территорий с зелеными насаждениями являются: поверхностное удаление атмосферных ливневых и талых вод и создание нормальных условий строительства дорог, дорожек и аллей с уклонами, приемлемыми для движения транспорта (служебного и обслуживающего посетителей) и пешеходов.

При вертикальной планировке этих территорий соблюдаются условия максимального сохранения имеющегося почвенного покрова и растений. Уклоны поверхности назначают 0,5 – 12 %. Рельеф преобразовывают в бессточных местах и на участках, примыкающих к зданиям и проездам. Отметки территорий с зелеными насаждениями «привязывают» к этим сооружениям. На значительной крутизне склонов вертикальную планировку решают террасированием.

Принципы и приемы вертикальной планировки, а также объемы работ во многом зависят от размеров территории зеленых насаждений, а главное от назначения и использования территории. Основными элементами территорий зеленых насаждений, подвергаемых вертикальной планировке, являются: дороги и дорожки, аллеи, площади и площадки у входа перед сооружениями (кинотеатр, кафе и т.д.), видовые и другого назначения, а также связи между участками террито-

рии, расположенными на разной высоте (спуски, пандусы, лестницы). При сложном рельефе не исключается проектирование подпорных стенок на крутых склонах. При больших уклонах сооружаются лестницы.

Наименьший уклон территорий зеленых насаждений принимается 5 ‰. Для дорожек и аллей наибольший уклон составляет 80 ‰.

Озеленение внутриквартальных территорий производится с целью создания надлежащих микроклиматических и санитарно-гигиенических условий для проживания людей.

При проектировании зеленых насаждений учитывают их ветро-, пыле- и газозащитные функции, защиту от температурных, инфляционных воздействий и шума. Необходимо также принимать во внимание их эстетические и композиционные функции.

Следует учесть, что экологическая эффективность озеленения во многом зависит от следующих факторов:

- нерасчлененность зеленых массивов (компоненты озеленения должны быть непрерывными на возможно большей площади);
- расположение компонентов озеленения в планировочной структуре застройки;
- плотность зеленых насаждений;
- экологическая совместимость насаждений;
- функциональное зонирование ландшафтов.






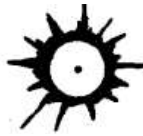





Проектирование элементов озеленения заключается не только в графических разработках, но и в составлении технических характеристик, которые представляются в табл. 2.4.

Таблица 2.4












Графическое изображение элементов озеленения в чертежах генпланов проекта застройки






Нумерация для генплана	Наименование элемента озеленения	Графическое изображение (архитектурная графика)	Высота кроны, м	Диаметр кроны, м	Продолжительность жизни растения, лет
1	2	3	4	5	6
1	Клен: остролистный полевой серебристый яснелистный		20 12 20 15	10 6 10 8	100

Продолжение табл.2.4.

1	2	3	4	5	6
2	Лиственница: сибирская европейская		30	7	300
3	Ель: белая колючая восточная обыкновенная		20 20 40 30	6 4 10 10	200 100 300 200
4	Береза бородавчатая		20	8	150
5	Рябина обыкновенная		10	5	60
6	Тополь: белый канадский пирамидальный		25 25 15	15 15 4	100 40 40
7	Сосна: обыкновенная кедровая сибирская горная		25 20 5 5	8 8 20 20	200 300 300 300
8	Липа: крупнолистная мелколистная серебристая		25 20 20	10 12 12	200 200 200
9	Дуб		25	15	300
10	Пихта: европейская кавказская одноцветная сибирская		20 40 25 20	8 10 6 5	200 300 200 100
11	Туя: гигантская западная		30 15	8 6	300 100
12	Акация белая		20	8	80

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5	6
13	Вяз		25	10	200
14	Ива: белая плакучая		20	10	60
			15	10	80
15	Ольха черная		20	8	100
16	Орех: маньчжурский грецкий		20	10	150
			15	12	100
17	Платан		25	20	200
18	Ясень		25	10	150
19	Бук: восточный западный		30	15	150
20	Бархат амурский		20	8	150
21	Осина		15	5	80
22	Сирень венгер- ская		5	3-5	50
23	Жимолость		3	2	20
24	Шиповник		3	2	Не ограничена
25	Ирга канадская		8	2-4	Не ограничена
26	Можжевельник обыкновенный		3	5	200
27	Терн		3	2	Не ограничена
28	Бересклет		2	От 1,5	Не ограничена
29	Ива корзиночная		2	От 1,2	Не ограничена

30	Смородина черная, красная		1,5	От 2	Не ограничена
31	Боярышник		6	3. . .5	Не ограничена
32	Лещина обыкновенная		4	2	Не ограничена
33	Каштан конский		20	10	100
34	Спирея японская		5	от 2	100

По целевому назначению компоненты внутриквартального озеленения делятся на защитные насаждения, декоративные, рекреационные, специализированные и продуктивные сады.

По функциональному признаку компоненты озеленения подразделяются на насаждения общего пользования и ограниченного пользования.

2.11. Вертикальная планировка при реконструкции территории

Особенность вертикальной планировки при реконструкции территории объясняется тем, что на территории уже существуют здания, сооружения, транспортные и пешеходные пути. Сначала определяются специальные требования, которые включают в себя высотную увязку проектных отметок реконструируемых территорий с отметками сохраняемых зданий, сооружений, дорог и подземных коммуникаций.

Проведение вертикальной планировки при реконструкции территории вызвано необходимостью изменения внутриквартальной дорожной сети и организации поверхностного водоотвода.

Отметки углов зданий и сооружений, въездов и подъездов к ним сохраняют в сочетании с высотным положением проездов. Эти отметки и определяют проектные отметки вертикальной планировки реконструируемой территории. В отдельных случаях допускается переустройство входов в здания, если их конструктивные особенности это позволяют. Если такое переустройство целесообразно, то изменяют отметку «посадки» здания. Ее повышают только до уровня заложения горизонтальной гидроизоляции в стенах, а понижают до предела, ис-

ключающего промерзание подошвы фундаментов и сохраняемых подземных сетей.

Поперечный профиль проездов в этих условиях нередко проектируют вогнутым. Если гидрогеологические условия реконструируемой территории площадки неблагоприятные, то срезка грунта ограничивается положением уровня грунтовых вод относительно поверхности. В этом случае преобразование рельефа желательнее проводить за счет подсыпки грунта.

Таким образом, в условиях реконструкции, учитывая незначительные возможности срезки и подсыпки, планировочную поверхность изменяют локально, в основном на территориях, свободных от застройки.

2.12. Вертикальная планировка территорий промышленных предприятий

Под строительство промышленных предприятий должны отводиться пологие участки территорий. Современные промышленные предприятия требуют сооружения крупных корпусов площадью до нескольких тысяч квадратных метров. При выборе площадки под промышленные предприятия следует учитывать условия энерго- и водоснабжения, канализации, климат, уровень паводковых и грунтовых вод и рельеф территории. Размещение промышленных предприятий на участках со значительными уклонами связано с перепланировкой территории и выполнением большого объема земляных работ.

Необходимо предусматривать транспортные связи предприятий с внешними железнодорожными, автодорожными и водными магистралями, сеть внутризаводских автомобильных дорог, в отдельных случаях железнодорожных путей.

При относительно спокойном рельефе с уклоном до 20 ‰ высотное размещение зданий и сооружений производится в уровне поверхности земли, при уклонах до 50 ‰ можно использовать террасирование участков с сопряжением их с рельефом откосами, а в стесненных условиях – подпорными стенками. Террасирование участков отдельно стоящих зданий и сооружений обеспечивает максимальное приближение проектной поверхности к существующему рельефу.

Проектирование вертикальной планировки дорог промышленных предприятий, проходящих вдоль цеховых зданий, заезд в кото-

рые можно осуществлять с различных сторон, необходимо производить в увязке с отметками полов первого этажа этих зданий. Это требует проектирования дорог с минимальными продольными уклонами. В ряде случаев дороги проектируют безуклонными, придавая уклоны лишь лоткам проезжих частей с созданием пилообразного профиля вдоль них.

В целях обеспечения поверхностного стока с территорий, уклоны которых менее 5 ‰ , необходимо тщательное планирование ее поверхности и оборудование площадки развитой сетью водоприемных и водоотводящих устройств.

Промышленные участки проектируют с закрытой водосточной сетью, временным решением может быть устройство открытого водоотвода (с кюветами).

На завершающем этапе проекты вертикальной планировки выполняют методом проектных горизонталей. При малых продольных уклонах лотков и кюветов для обеспечения водоотвода дополнительно проектируют пилообразные продольные профили.

2.13. Проектирование пешеходной части тротуаров с пандусом

Пандус – съезд, предназначенный для передвижения маломобильных групп населения (прил. 16).

В местах пересечения транзитного тротуара с проездом необходимо устраивать пандус для маломобильных групп населения (рис. 2.12) согласно СП РК 3.06-15-2005 [7].

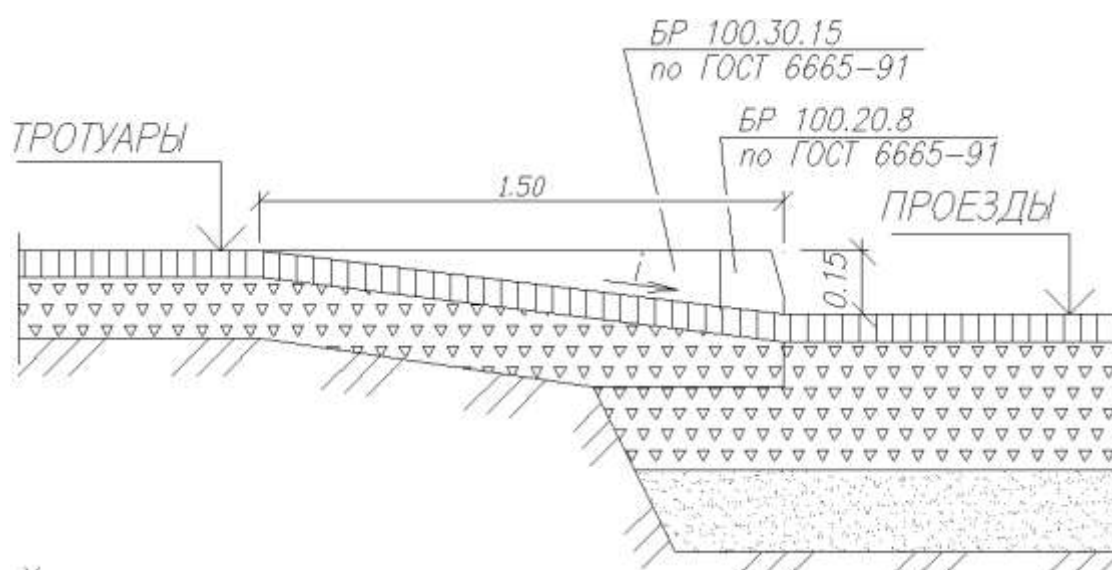


Рис. 2.12. Пример пандуса при пересечении тротуара с проездом

3. ПОСАДКА ЗДАНИЯ НА РЕЛЬЕФ

Посадка здания на рельеф осуществляется на площадке в уровне, превышающем отметки красной линии, исходя из поперечного уклона прилегающей к зданию территории в сторону улицы или проезда в размере 20 ‰, а отметки пола первого этажа должны быть не выше 1,2 м от самой низкой отметки угла здания, но не менее 0,5 м по санитарным требованиям.

Уклоны территории примыкающей к зданиям и площадкам, проектируются от них к лоткам проездов, а вокруг каждого здания устраивают бетонную или асфальтовую отмостку шириной не менее 0,5 м. Например, при удалении проезда на 6 м от здания отметка должна быть выше отметки лотка проезда не менее чем на 0,32 м при высоте бортового камня 0,15 м и поперечного уклона тротуара не менее 10 ‰.

Высоту посадки зданий определяют исходя из проектных отметок прилегающей территории.

Для выполнения привязки зданий к существующему рельефу необходимо помнить основные правила [2]:

- здания и сооружения на проектном рельефе не должны подтапливаться;
- в случае понижения рельефа в сторону здания на расстоянии 5 м от отмостки устраивают искусственный лоток с поперечным уклоном от 10 до 25 ‰;
- поперечный уклон отмостки здания принимают равным от 5 до 10 ‰;
- минимальный уклон определяют из условий водоотвода 4-5 ‰;
- максимальный уклон назначают исходя из того, что перепад красных отметок углов зданий не должен превышать 1,2 м;
- наименьший перепад отметки чистого пола и отмостки назначают 0,5 м, наибольший – от 1 до 2 м.

Таким образом, отметка чистого пола определяется суммированием максимальной красной отметки одного из углов здания и выбранного по проекту значения и составляет от 0,5 до 2 м. При большем перепаде высот необходимо изменение типового проекта здания.

Здания и сооружения на проектном рельефе не должны подтапливаться.

В случае понижения рельефа в сторону здания на расстоянии 5 м от отмостки устраивают искусственный лоток с поперечным уклоном от 10 до 25 ‰.

Поперечный уклон отмостки здания принимают равным от 5 ‰.

Минимальный уклон определяют из условий водоотвода от 4-5 ‰. Максимальный уклон назначают исходя из того, что перепад красных отметок углов зданий не должен превышать 1,2 м.

При большем перепаде высот необходимо изменение типового проекта здания (использование домов ступенчатого типа, смещение по вертикали отдельных секций типовых домов) или проведение специальных мероприятий (террасирование склона, устройство откосов, подпорных стенок и пр.).

Наименьший перепад отметки чистого пола и отмостки назначают 0,5 м, наибольший - от 1 до 2 м. Таким образом, отметка чистого пола определяется суммированием максимальной красной отметки одного из углов здания и выбранного по проекту значения от 0,5 до 2 м. При большем перепаде высот необходимо изменение типового проекта здания.

Пример посадки здания на рельеф представлен на рис. 3.1.

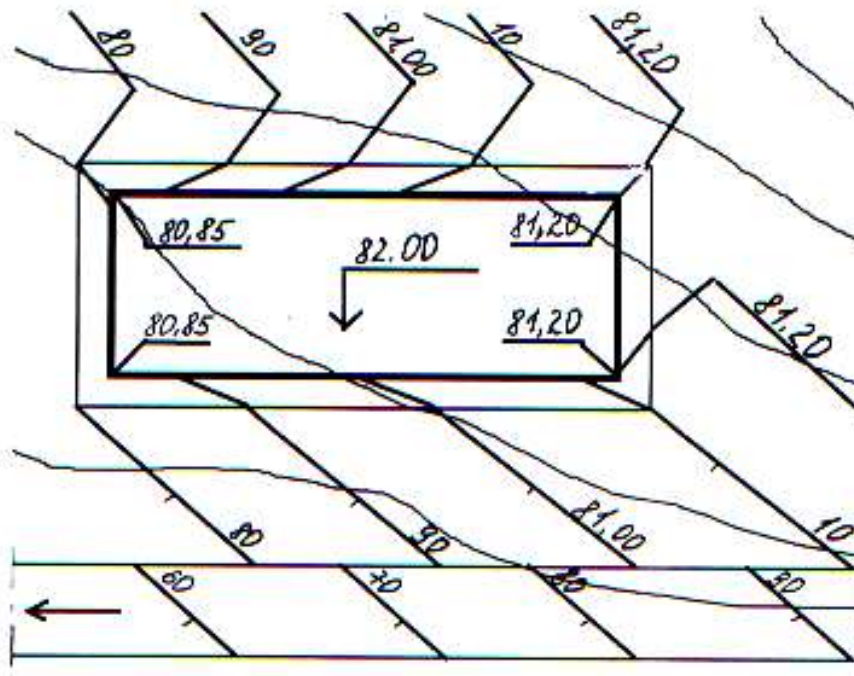


Рис. 3.1. Посадка здания на рельеф [2]

4. ОБЪЕМЫ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ И БАЛАНС ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

Объемы земляных работ рассчитывают в процессе разработки варианта вертикальной планировки, после определения высотного положения проектных поверхностей территорий, а при графоаналитических методах – одновременно.

При проектировании вертикальной планировки методом профилей объемы подсчитывают, используя чертежи профиля и плана территории. Площадь сечения подсыпки или срезки определяют непосредственно на профиле.

Геометрические объемы определяют, рассчитывая насыпь и выемку по продольным и поперечным профилям, а конечный результат принимают средним из полученных величин.

При выполнении вертикальной планировки методом проектных горизонталей и методом проектных отметок объемы подсчитывают, предварительно выполняя картограмму земляных работ. Для этого на подоснову наносят координатную сетку со сторонами от 20 до 200 м. Назначение размера стороны зависит от масштаба чертежа, пересеченности рельефа и требуемой точности подсчета.

Картограмма земляных работ необходима для определения границ между выемками и насыпями с помощью рабочих отметок вершин сетки квадратов, значения которых записывают на картограмме у каждой ее вершины.

На картограммах в углах пересечения сетки выписывают отметки с правой стороны точек пересечения сторон квадратов, снизу – отметки существующей поверхности, сверху – проектные отметки. Рабочие отметки со своим знаком выписывают сверху с левой стороны данной точки.

В квадратах с рабочими отметками разных знаков находят линию нулевых работ – линию, разделяющую площади подсыпки и срезки грунта. Положение нулевых точек на плане определяют, используя подобие треугольников, расположенных по линии сетки в вертикальном сечении.

Объемы работ рассчитывают двумя методами: квадратов и треугольных призм. По первому методу рассматривают квадраты «полные» (с рабочими отметками одного знака) и «неполные» (с рабочими отметками разных знаков).

Метод квадратов

Геометрический объем «полного» квадрата рассчитывают по формуле

$$V_{н(в)} = \pm l^2 \sum h_i / 4, \quad (4.1)$$

где l – сторона квадрата, м; h – рабочие отметки, м.

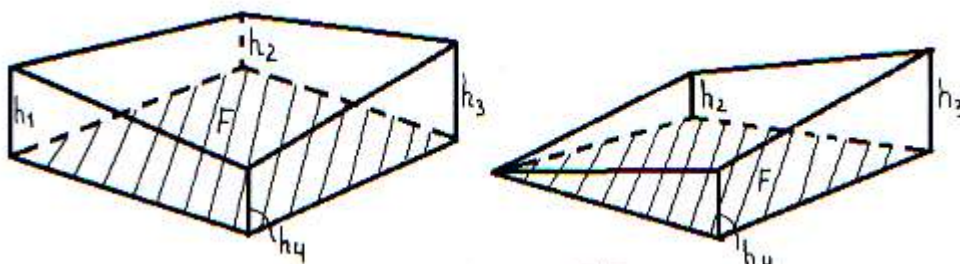


Рис. 4.1. Определение геометрических объемов «полных» квадратов

В «неполных» квадратах линия нулевых работ делит квадраты на две фигуры.

Геометрический объем этих фигур определяется формулой

$$V_{н(в)} = h_{cp} \cdot F_{н(в)}, \quad (4.2)$$

где h_{cp} – средняя рабочая отметка отдельной фигуры, м; $F_{н(в)}$ – площадь насыпи (выемки) отдельной фигуры, м².

$$h_{cp} = \frac{H_{раб.1} + H_{раб.2} + \dots + H_{раб.n}}{n}, \quad (4.3)$$

где $H_{раб}$ – рабочие отметки, м; n – число точек, имеющих рабочие отметки, включая нулевые.

В «неполных» квадратах линия нулевых работ отсекает фигуры в виде призм, в основании которых лежит треугольник или трапеция. Пример выполнения картограммы приводится в прил. 1.

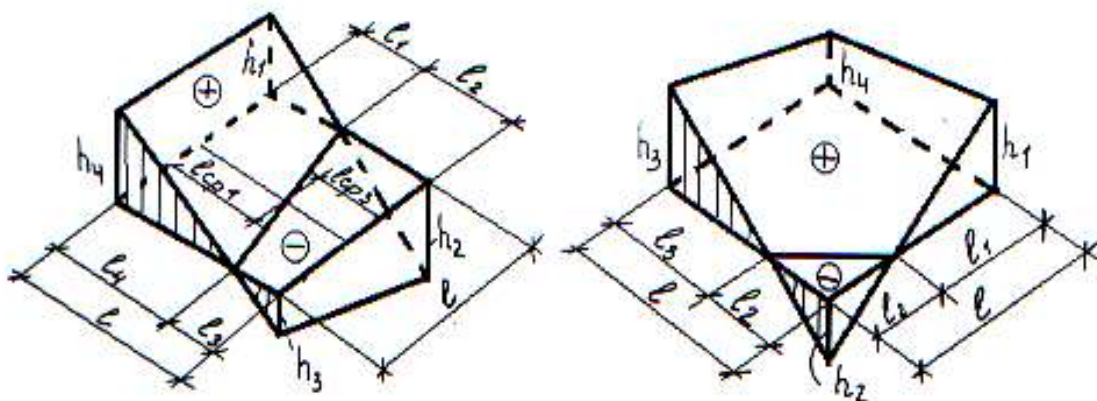


Рис. 4.2. Определение геометрических объемов «неполных» квадратов

Расчет методом треугольных призм дает большее приближение результатов к реальным объемам. Для расчета этим методом картограмму земляных работ подготавливают, разбивая каждый квадрат диагональю на два треугольника.

В «полных» призмах геометрический объем равен

$$V_{н(в)} = \pm l^2 \sum_1^3 h_i , \quad (4.4)$$

где l – сторона квадрата, м; h – рабочие отметки в углах треугольника, м.

В «неполных» призмах рассчитывают объем треугольной пирамиды, отсеченной линией нулевых работ. Рабочие отметки проставляют с их знаками.

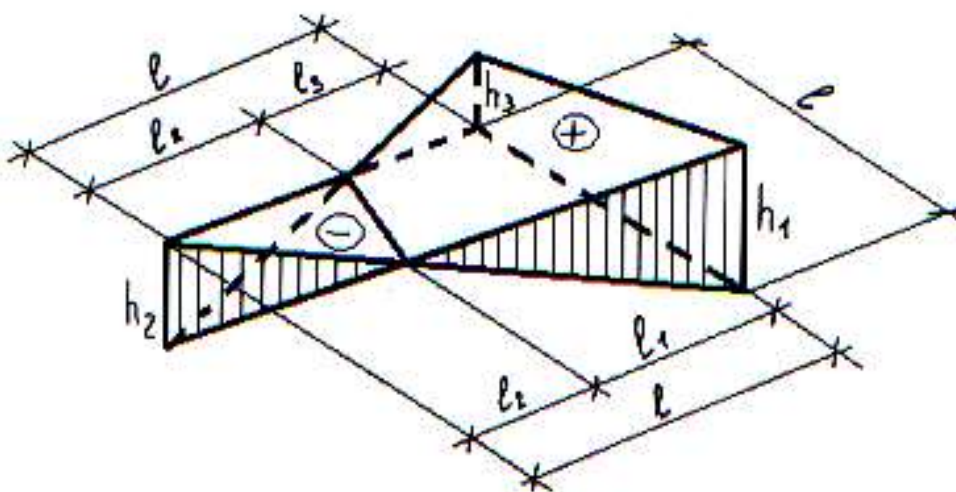


Рис. 4.3. Определение геометрических объемов методом неполных треугольных призм

Результаты подсчета земляных работ по квадратам сводятся в общую ведомость работ согласно ГОСТ 21.508-93.

Одним из основных условий вертикальной планировки, кроме наименьших объемов земляных работ, является баланс земляных масс.

При больших объемах земляных масс в балансе следует учитывать разрыхление грунта, т.е. увеличение физического объема грунта по сравнению с геометрическим объемом выемки, увеличивающимся за счет пустот. Разрыхление разделяется на первоначальное и остаточное после уплотнения грунта в насыпи.

Первоначальное разрыхление определяется по формуле

$$Q_1 = \frac{Q \cdot (100 + n)}{100}, \quad (4.5)$$

где n – разрыхляемость грунта; Q – геометрический объем выемки, м³; Q_1 – фактический объем грунта, м³.

Остаточное разрыхление определяется по формуле

$$Q_2 = \frac{100 \cdot Q}{100 + p}, \quad (4.6)$$

где p – процент остаточного разрыхления; Q – геометрический объем выемки, м³; Q_2 – фактический объем грунта, необходимый для насыпи, м³.

Краткий словарь терминов

Ансамбль (градостроительный) – совокупность объёмно-пространственных и планировочных компонентов, представляющая единое композиционное целое в функциональном, структурном и эстетическом аспектах.

Баланс территории – проектное распределение территории на функциональные зоны по видам ее использования с количественными показателями их площадей.

Благоустройство территории – совокупность проектно-строительных мероприятий, направленных на создание комфортных условий среды жизнедеятельности человека. Включает: инженерную подготовку и оборудование территорий; обеспечение транспортного обслуживания населения; озеленение территорий; обустройство территорий соответствующими компонентами предметной среды (малыми архитектурными формами, декоративными элементами, скульптурой и т.д.).

Водосточная сеть открытого типа – лотки, кюветы, канавы, арыки с глубиной не более 1,2 м.

Генеральный план (генплан) – горизонтальная проекция территории, на которой размещаются градостроительные компоненты планировки и застройки территории; существующие и проектируемые здания и сооружения; дорожно-уличная сеть; зеленые насаждения; элементы благоустройства; наземные устройства инженерного оборудования территории.

Геоподоснова – топографический план местности с действующими красными линиями регулирования застройки в пределах всей проектируемой территории, существующими зданиями, сооружениями, коммуникациями, дорогами и т.д. Основной масштаб топографических планов, принятых для изготовления рабочих чертежей застройки, 1:500.

Геопластика – композиционно-планировочное изменение характера существующего рельефа территории с целью формирования ее новых художественно-эстетических, экологических свойств.

Горизонталь – условная линия, изображающая рельеф местности путем соединения точек территории с одинаковой высотой. Расстояние между секущими горизонтальными плоскостями по высоте называется сечением горизонталей. Сечения принимаются кратными 0,50; 0,10; 0,20; 1,0; 2,0; 5,0 и 10,0 м в зависимости от масштаба топо-

графического плана; чем меньше сечение горизонтали, тем подробнее изображение рельефа. Высота горизонтали выражается в отметках относительно уровня Балтийского моря. Горизонтالي существующего рельефа (натурные) называются черными; проектируемого рельефа – красными.

Градостроительство – область архитектурной деятельности, направленная на комплексное формирование среды в системах расселения.

Градуирование – определение точек расположения красных горизонталей, по существу соответствует методу интерполяции.

Границы проектируемой территории – линии ограничения площади проектной разработки участка – "планировочные границы".

Граница отвода земли – линии, ограничивающие площадь участка, планировочно и административно закрепленного за конкретным объектом или группой объектов строительства.

Группа жилых домов – комплекс зданий, включающий компоненты первичного культурно-бытового обслуживания населения с радиусом пешеходной доступности не более 200 м.

Дизайн градостроительный – художественное формирование компонентов искусственной среды, непосредственно связанных с архитектурой.

Дизайн предметный – художественное формирование элементов благоустройства и оборудования.

Дизайн ландшафтный – композиционно-эстетическое формирование элементов озеленения.

Заложение – расстояние между соседними по высоте горизонталями в плане.

Зона градостроительной активности – композиционно, функционально или планировочно важные участки территории, требующие соответствующего архитектурно-градостроительного решения.

Зона охраняемая – территория, градостроительное использование которой ограничено или исключено.

Зона санитарных ограничений – территория неблагоприятная по тем или иным параметрам для формирования жилой застройки. Формируется в зависимости от класса производственных вредностей.

Композиция (архитектурная, градостроительная) – сочетание объемов, пространства в единую гармоническую систему, соответствующую функциональному назначению, социальным условиям

и объективным свойствам материальных форм составляющих ее элементов.

Организирующим началом композиции служит идея и художественный образ, формирующийся под влиянием идеологии и определяющий социальный заказ.

Основой композиции является функциональное назначение объекта, его пространственное содержание.

Средствами композиции служат объективные свойства материальной формы, с помощью которой достигается наиболее полное и яркое выражение идейного содержания объекта. К объективным свойствам формы относятся размеры, оцениваемые человеком в абсолютных и относительных критериях; геометрические характеристики; светлота, цвет, текстура, членение; ориентация в пространстве; психофизические свойства формы (динамичность, статичность, эмоциональные характеристики и т.д.).

Виды композиции: объемные (воспринимаемые с трех сторон) ; фронтальные (зрительно воспринимаемые как вертикальные плоскостные формы с одной или нескольких точек, расположенных перед объектом); глубинно-пространственные (сочетающие объемы и пространство как единое целое); плоскостные композиции, зрительно воспринимаемые как горизонтальные формы.

Для градостроительных композиций характерны следующие пространственные формы: открытые (характеризующиеся замкнутостью фронта застройки, например, застройка с трех сторон участка); ограниченные (застройка с двух сторон, например, улиц, площадей, проездов); замкнутые (застройка со всех сторон, образующая зрительно обособленное интерьерное пространство).

Компонент территории планировочный - составляющая часть планировочной структуры.

Лесопарк – лесной массив, имеющий на границах с городскими территориями парковое благоустройство.

Линии красные (синие, зеленые) – планировочные границы функциональных зон территории. Фиксируют территории для застройки; транспортные коммуникации (красные линии); ландшафтные зоны (зеленые линии), планировочные границы водных компонентов (синие линии).

Микроклимат – специфические особенности климата внутри географического пространства с определенными климатическими условиями среды.

Микрорайон – структурная единица селитебной территории, включающая жилую застройку и учреждения культурно-бытового обслуживания населения (школы, детские сады и ясли, магазины, спортивные сооружения и т.д.) с радиусом доступности до 500 м, площадью 10...60 га.

Озеленение – формирование ландшафта путем преобразования существующих и организации новых компонентов растительного мира с целью создания полноценной архитектурно-пространственной и экологически комфортной среды для жизнедеятельности человека.

Озеленение вертикальное – ландшафтная организация объемно-планировочной структуры зданий и сооружений путем озеленения фасадов, балконов, лоджий, плоских крыш-террас, платформ, атриумных пространств зданий. Озеленение вертикальное – формирование растительности на искусственных основаниях над уровнем земли.

Озеленение горизонтальное – ландшафтная организация поверхности земли.

Планировка районная – стадия градостроительного проектирования, цель которой – выявление природных ресурсов и комплексное решение вопросов рационального расселения и размещения различных градостроительных объектов народного хозяйства в соответствии с планами и перспективами регионального развития.

Планировка территории горизонтальная – планировочная организация территории, связанная с размещением и взаимной увязкой всех градостроительных компонентов, проектируемых в ее границах, и привязкой их к разбивочному базису. Чертеж горизонтальной планировки (основной в комплекте рабочих чертежей, марки ГП) представляет собой проектное решение генплана в плоскостном изображении.

Площадь жилая – площадь жилых комнат, м².

Плотность жилого фонда – отношение суммарной жилой площади к проектируемой территории, м²/га.

Плотность застройки – отношение площади застройки к площади проектируемой территории.

Плотность населения – количество жителей (чел.), приходящееся на 1 га территории.

Подготовка территории инженерная – совокупность мероприятий по формированию необходимых условий для целей строительства. Включает: вертикальную планировку территорий; отвод поверхностных и почвенно-грунтовых вод; обводнение территорий; борьбу с

оврагами, оползнями, карстами, сетевыми потоками; восстановление нарушенных территорий и т.д.

Площадь улицы – площадь, определяемая в пределах красных линий.

Площадь проезда – площадь, определяемая в пределах планировочных границ по проезжей части.

Площадь тротуаров – площадь, определяемая в пределах планировочных границ по пешеходному полотну.

Район жилой – структурная часть селитебной территории, расположенная в межмагистральном пространстве территории, состоящая из группы микрорайонов. Площадь территории жилого района от 80 до 250 га, радиус доступности предприятий и учреждений не более 1500 м. Район жилой может включать ряд градостроительных компонентов общегородского значения. Помимо микрорайонов, в состав его территории входят центры, общественные учреждения района, районные парки, спортивные комплексы и т.д.

Район планировочный – относительно самостоятельная территория крупного градостроительного образования, границами которого служат естественные (горы, водоемы, зеленые массивы, овраги и т.д.) или искусственные преграды (железные дороги, автотрассы, каналы и т.д.).

Район промышленный – территория, в пределах которой размещаются промышленные предприятия и комплексы, связанные производственными отношениями, транспортными коммуникациям, инженерным оборудованием или природно-экологическими факторами.

Район сельскохозяйственный – территория, в пределах которой преобладает сельскохозяйственное производство.

Система зеленых насаждений – организованное размещение зеленых насаждений в соответствии с функциональным назначением компонентов озеленения, общей планировочной структурой территории и системой культурно-бытового обслуживания населения.

Система транспорта – организованная трассировка улиц и дорог в соответствии с параметрами транспортного движения в общей планировочной структуре территории.

Структура территории планировочная – градостроительная система взаимосвязанных функциональных компонентов территории (функциональных зон), формируемая с учетом природно-климатических, социально-экономических и композиционных факторов. Выбор приемов организации планировочной структуры зави-

сит также от размера территории, конкретных условий местности, ее народнохозяйственного значения и положения в общей градостроительной ситуации.

Территория промышленная – территория, предназначенная для размещения промышленных предприятий с их транспортными, складскими, вспомогательными объектами и обслуживающими учреждениями.

Территория селитебная – территория, предназначенная для размещения жилой застройки, учреждений и предприятий культурно-бытового обслуживания и общественных учреждений.

Центр (городской, районный, микрорайонный) – часть планировочной структуры территории, представляющая собой градостроительную зону формирования административных, общественных, культурно-бытовых и торговых учреждений.

Приложения

Пример выполнения картограммы

Порядок выполнения:

1. Нанесем сетку полных и неполных квадратов на план территории со сторонами 20x20 м и 20x10 м – зависит от формы участка территории.

2. Определяем по формуле (2) существующие (черные) отметки $H_{чер}$, проектные (красные) отметки $H_{кр}$ определяем по значениям горизонталей в точках пересечения квадратов (рис. П.1.1), рабочие отметки $H_{раб}$ определяем по формуле П.3.1.

3. На квадрате с разными по знаку рабочими отметками определяем линию нулевых работ (см. рис. П.1.1):

- определим расстояние до первой точки линии нулевых работ:

$$l_b = \frac{L_b \cdot |H_{раб2}|}{|H_{раб1}| + |H_{раб2}|} = \frac{20 \cdot |0,35|}{|0,07| + |0,35|} = 16,7 \text{ м};$$

- определим расстояние до второй точки линии нулевых работ:

$$l_h = \frac{L_h \cdot |H_{раб2}|}{|H_{раб3}| + |H_{раб2}|} = \frac{20 \cdot |0,35|}{|0,07| + |0,35|} = 16,7 \text{ м};$$

- соединим точки 1 и 2, получим линию нулевых работ в данном квадрате.

4. Определяем объемы насыпи V_n и выемки V_v для фигуры на рис.

П.1.1:

- определим среднюю рабочую отметку фигуры

$H_1(H_{раб.1} H_{раб.4} H_{раб.3}) H_2$:

$$h_{cp} = \frac{H_1 + H_{раб.1} + H_{раб.4} + H_{раб.3} + H_2}{5} =$$

$$= \frac{0,00 + 0,07 + 0,31 + 0,07 + 0,00}{5} = 0,09 \text{ м},$$

подставив площадь фигуры $F_n = 261 \text{ м}^2$, получим

$$V_n = h_{cp} \cdot F_n = 0,09 \cdot 261 = 24 \text{ м}^3;$$

- найдем среднюю рабочую отметку фигуры $H_1(H_{раб.2}) H_2$:

$$h_{cp} = \frac{H_1 + H_{раб.2} + H_2}{3} = \frac{0,00 + 0,35 + 0,00}{3} = 0,12 \text{ м}.$$

Подставив площадь фигуры $F_H = 138,89 \text{ м}^2$, получим $V_H = h_{cp} \cdot F_H = 0,12 \cdot 139 = 17 \text{ м}^3$.

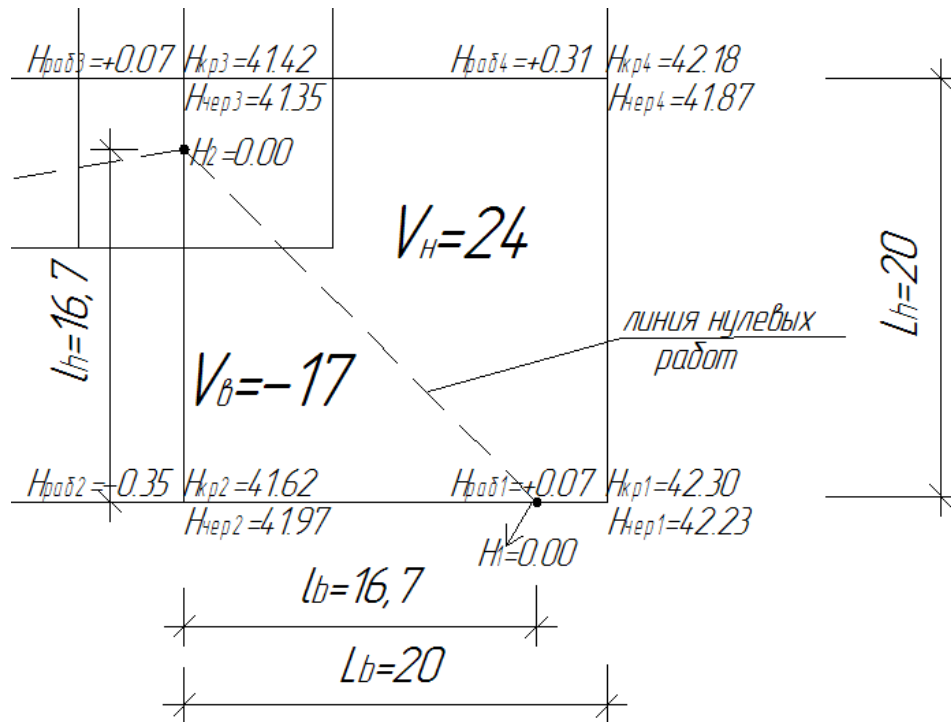
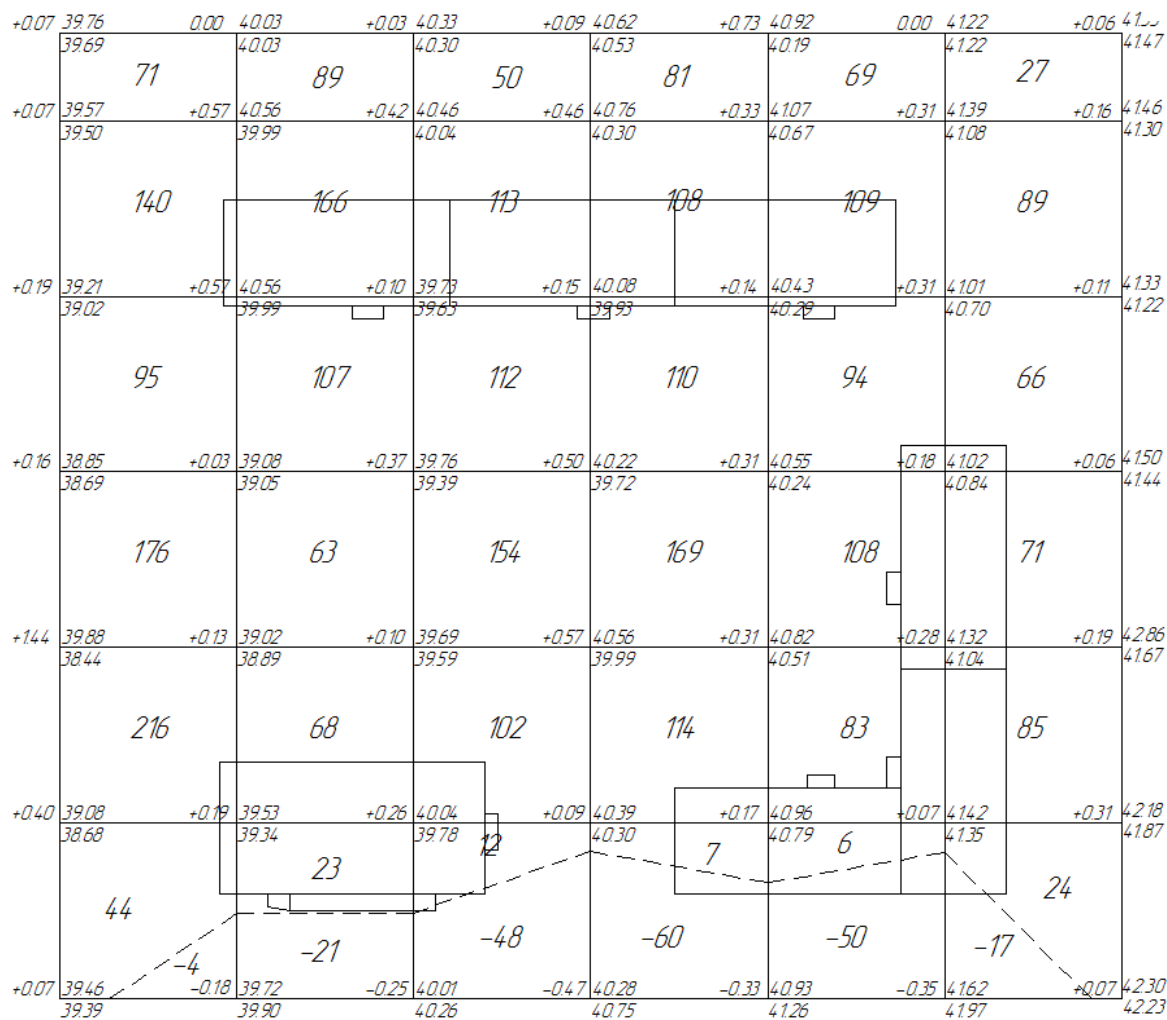


Рис. П.1.1. Фрагмент определения отметок плана земляных масс

5. Определяем общий объем грунта выемки и насыпи территории микрорайона.

Общий объем грунта выемки и насыпи определяем суммированием объемов насыпей и выемок отдельных фигур расчетных квадратов в том или другом направлении, затем оформляем таблицу, из которой виден необходимый объем отвоза или привоза земли (рис. П.1.2).

70



							Всего, м ³
Объем насыпи, Vн, м ³	742	516	543	589	469	362	3221
Объем выемки, Vв, м ³	4	21	48	60	50	17	200

Рис. П.1.2. План земляных масс

Программный комплекс GeoniCS Генплан [19]

Модуль «Генплан» состоит из нескольких функциональных разделов, каждый из которых соответствует строго определенным задачам проектирования генеральных планов (горизонтальная планировка, вертикальная планировка и благоустройство).

Разбивочный план (горизонтальная планировка)

Функции этого раздела позволяют быстро отрисовать строительную или геодезическую сетку, улично-дорожную сеть, нанести на генплан здания и сооружения, площадки и пешеходные дорожки, проставить необходимые координаты и размеры.

Все функции высокоинтеллектуальные и соответствуют требованиям действующих нормативных документов.

Экспликация зданий, ведомости дорожек и площадок формируются автоматически.

Благоустройство и озеленение

Функции этого раздела позволяют озеленить и благоустроить проектируемую площадку: «посадить» деревья и кустарники, разместить малые архитектурные формы.

Имеется возможность отрисовки одиночной, аллеиной, площадной посадки деревьев и кустарников, различных малых архитектурных форм в соответствии с принятыми стандартными обозначениями на генеральных планах. В то же время эти объекты являются трехмерными, что позволяет проводить визуальный анализ принятых решений и обеспечивает полноценную трехмерную визуализацию проектируемой площадки. Кроме того, в программе предусмотрены такие функции, как моделирование роста деревьев и кустарников, автоматическое «поднятие» на трехмерный рельеф деревьев, кустарников, любых малых архитектурных форм, урн, скамеек, столиков и т.д.

Ведомости элементов озеленения и малых архитектурных форм формируются автоматически и вставляются в чертеж.

Организация рельефа (вертикальная планировка и картограмма земляных масс)

Функции этого раздела позволяют расставить опорные точки планировки на осях проездов, внутри кварталов и в углах отмокты, а также в других характерных точках проектируемой площадки.

По опорным точкам производится простановка стрелок уклоноуказателей с автоматическим пересчетом значений.

Понятный инженеру интерфейс позволяет легко и наглядно производить моделирование будущего «красного» (проектного) рельефа, редактируя получившуюся «опорную сеть». При редактировании этой сети программа автоматически пересчитывает все связанные с редактируемой точкой отметки и уклоноуказатели.

Модуль «Генплан» предусматривает гибкое сочетание метода опорных точек и метода «красных» горизонталей при построении проектного рельефа: модель может быть построена как по опорным точкам и структурным линиям, так и по опорным горизонталям.

Программа безошибочно, с заданной точностью производит расчет картограммы земляных масс и оформляет чертеж.

Приложение 3

Рабочие отметки проектируемой территории

Разность между проектными и существующими отметками называют *рабочими отметками*, они характеризуют величину подсыпок или срезов (насыпь или выемка), а также высотное положение поверхностей.

Рабочие отметки определяют по формуле

$$H_{\text{раб}} = H_{\text{кр}} - H_{\text{чер}}, \quad (\text{П.3.1})$$

где $H_{\text{кр}}$, $H_{\text{чер}}$ – проектная (красная) и существующая (черная) отметки, м.

Нанесение уклонов и отметок выполняют в соответствии с [11], существующая (черная) отметка располагается под чертой выноски, проектируемая (красная) отметка – над чертой, стрелкой, по оси проезжей части, показывается направление проектного продольного уклона улицы от более высоких отметок к пониженным, значение уклона отмечают над стрелкой, а под стрелкой указывают расстояние между рассматриваемыми точками местности, рабочая отметка со своим знаком минус (–) или плюс (+) наносится с правой стороны выноски (рис. П.3.1).

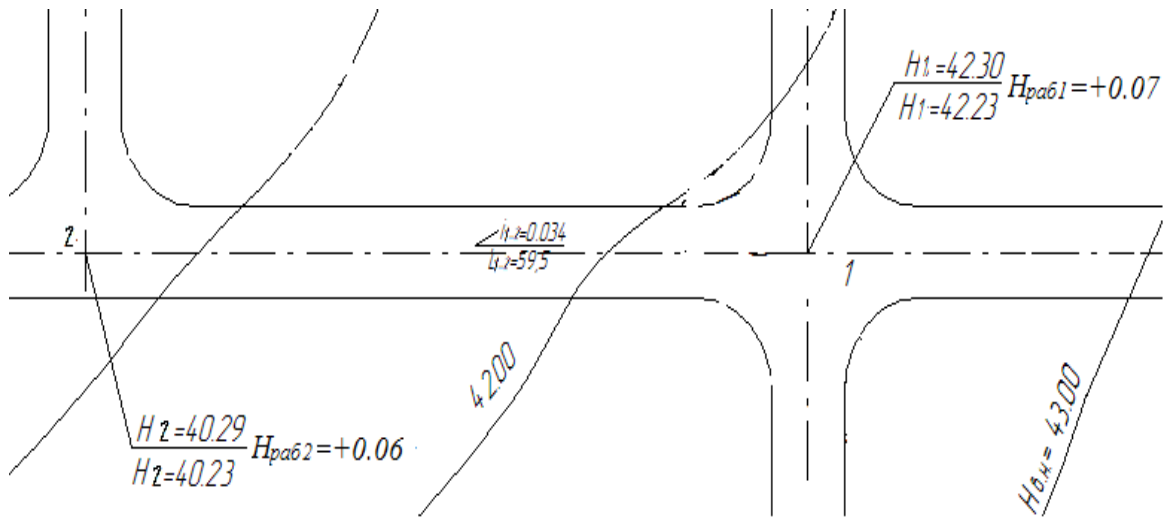


Рис. П.3.1. Нанесение проектных (красных) и рабочих отметок

Приложение 4

Проектные профили улиц

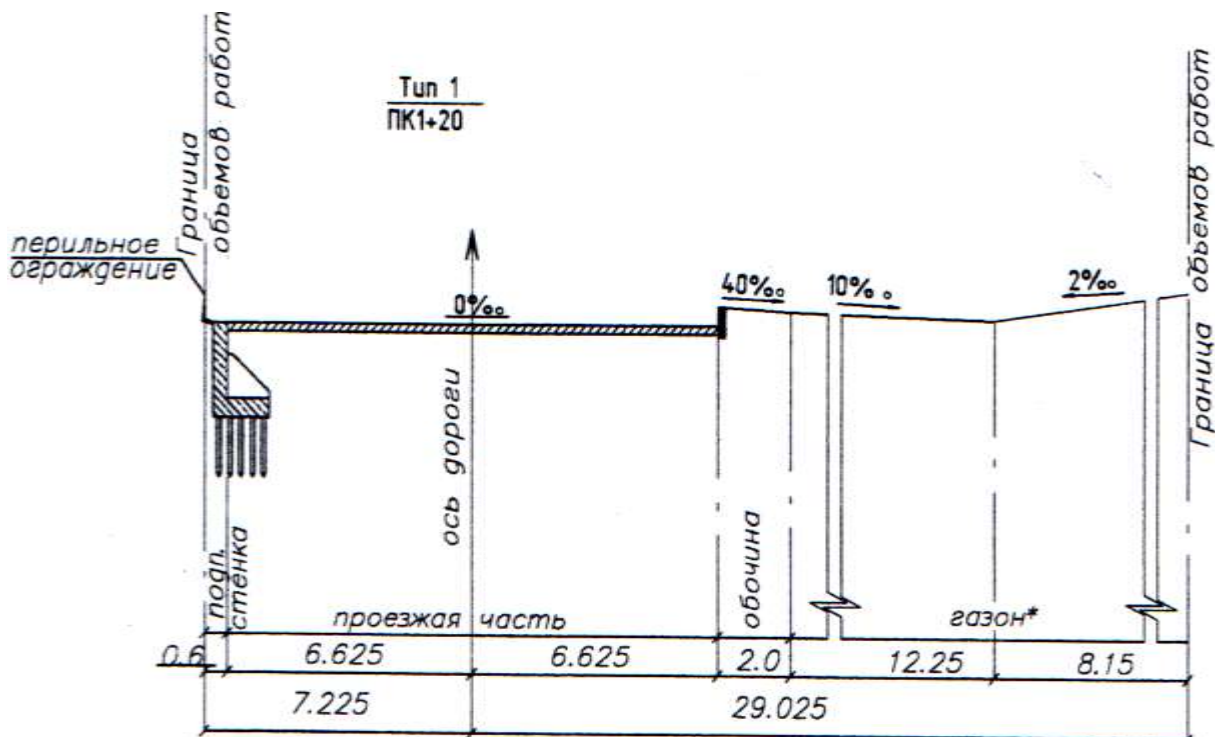


Рис. П.4.1. Поперечный профиль улицы

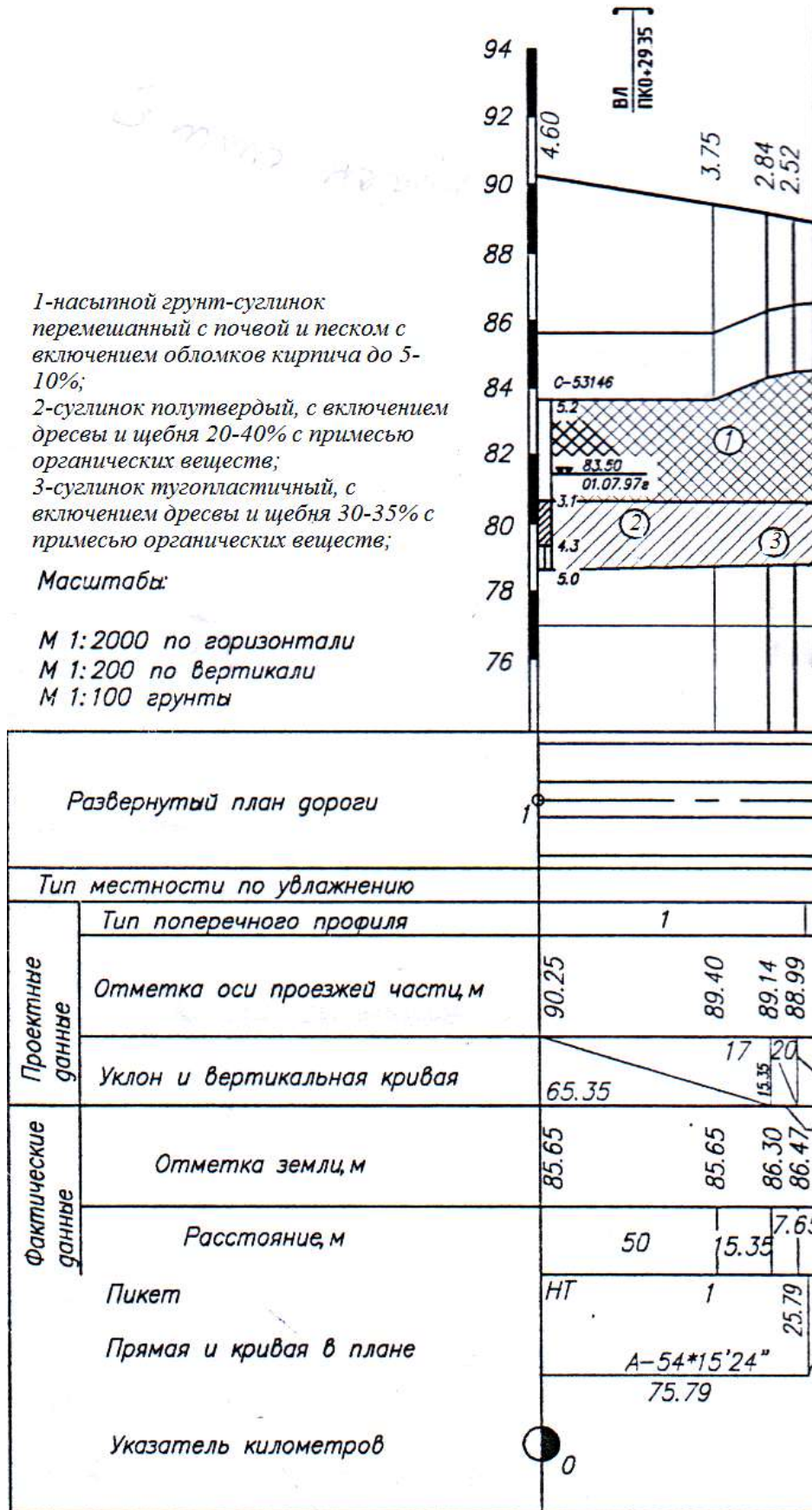


Рис. П.4.2. Продольный профиль улицы

Проектные (красные) отметки и горизонтали

Проектные (красные) отметки определяют по формуле

$$H_{кр(j)} = H_{кр(i)} - i_{кр(i-j)} \cdot L_{i-j}, \quad (\text{П.5.1})$$

где $H_{кр(i)}$ – проектируемая (красная) отметка в i -й точке, м; $H_{кр(j)}$ – проектируемая (красная) отметка в j -й точке, м; $i_{кр(i-j)}$ – проектируемый (красный) уклон между i -й и j -й точками участка дороги; L_{i-j} – расстояние между i -й и j -й точками участка дороги, м.

Проектный (красный) уклон местности $i_{кр}$ принимается равнозначным по числу и по направлению существующему уклону $i_{чер}$, если уклон $0,004 < i_{чер} < 0,060$ и направление удовлетворяет.

Расстояния между проектными (красными) горизонталями $l_{гор}$ по оси дороги определяют по формуле

$$l_{гор} = \frac{l_{ш}}{i_{кр(i-j)}}, \quad (\text{П.5.2})$$

где $l_{ш}$ – шаг проектных (красных) горизонталей, м; $i_{кр(i-j)}$ – проектный (красный) уклон между первой и n -й точками участка дороги.

Расстояния между проектными (красными) горизонталями $l_{гор.лот}$ по лотку дороги определяют по формуле

$$l_{гор.лот} = \frac{h_{нопер}}{i_{кр(i-j)}}. \quad (\text{П.5.3})$$

Высоту превышения оси дороги над лотком дороги $h_{нопер}$ определяют по формуле

$$h_{нопер} = b \cdot i_{нопер}, \quad (\text{П.5.4})$$

где b – ширина проезжей части в одном направлении, м; $i_{нопер}$ – поперечный уклон.

**Особенность нанесения красных горизонталей
с шагом горизонталей $l_{ш} = 0,1$ м**

Порядок выполнения:

1. Назначим переломные точки по осям перекрестков дорог и проездов, а также на переломе рельефа местности.

2. Определим высотные черные отметки $H_{чер}$ на переломных точках и перекрестках, произведем расчет существующего уклона по дороге $i_{чер}$.

2.1. Определим высотные черные отметки $H_{чер(1)}$ по формуле (2):

$$H_{чер(1)} = H_{з.н} + (H_{з.в} - H_{з.н}) \cdot \frac{l}{L} = 42,00 + (43,00 - 42,00) \cdot \frac{1,9}{8,1} = 42,23 \text{ м.}$$

Остальные высотные отметки $H_{чер(2-j)}$ определим аналогично.

2.2. Определим уклоны на рассматриваемых участках по формуле (1):

$$i_{чер(1-7)} = \frac{H_{чер(1)} - H_{чер(7)}}{L_{1-7}} = \frac{42,23 - 40,23}{59,5} = 0,034;$$

$$i_{чер(7-8)} = \frac{H_{чер(7)} - H_{чер(8)}}{L_{7-8}} = \frac{40,23 - 40,09}{33} = 0,004;$$

$$i_{чер(9-8)} = \frac{H_{чер(9)} - H_{чер(8)}}{L_{9-8}} = \frac{40,79 - 40,09}{25,5} = 0,027.$$

Остальные уклоны $i_{чер}$ определим аналогично $i_{чер(1-7)}$ по формуле (1).

Полученные данные нанесем на чертеж (см. рис. П.6.1).

3. Назначим красную отметку $H_{кр(1)}$ и определим остальные $H_{кр(2-j)}$ в зависимости от назначенного проектируемого уклона $i_{кр}$ (рис. П.6.2).

3.1. Определим $H_{кр(1)}$, $H_{кр(7)}$ и $i_{кр(1-7)}$:

- назначаем $H_{кр(1)} = 42,30$ (насыпь, см. рис. П.6.2);

- $i_{кр(1-7)} = i_{чер(1-7)}$, так как $0,004 < i_{чер} = 0,034 < 0,060$;

- направление $i_{кр(1-7)}$ совпадает с $i_{чер(1-7)}$;

- $H_{кр(7)} = H_{кр(1)} - i_{кр(1-7)} \cdot L_{1-7} = 42,30 - 0,034 \cdot 59,5 = 40,29$ м.

3.2. Определим $H_{кр(8)}$ и $i_{кр(8-7)}$:

- принимаем $i_{кр(8-7)} = 0,005$;

- направление $i_{кр(8-7)}$ противоположно $i_{чер(7-8)}$ (см. рис. П.6.1 и рис. П.6.2), принятые значения необходимы для избежания «ловушки» воды в точке 8, где по существующим уклонам вода стекает в пониженное место (рис. П.6.1);

- $H_{кр(8)} = H_{кр(7)} + i_{кр(8-7)} \cdot L_{8-7} = 40,29 + 0,005 \cdot 33 = 40,47$ м.

3.3. Определим $H_{кр(9)}$ и $i_{кр(9-8)}$:

- вместо $i_{кр(9-8)} = 0,027$ принимаем $i_{кр(9-8)} = 0,015$;

- направление $i_{кр(9-8)}$ совпадает с $i_{чер(9-8)}$, принятые значения необходимы для избежания резкого перехода уклона через точку 8;

- $H_{кр(9)} = H_{кр(8)} + i_{кр(9-8)} \cdot L_{9-8} = 40,47 + 0,015 \cdot 25,5 = 49,85$ м.

3.4. и т.д. Полученные данные нанесем на чертеж (см. рис. П.6.2).

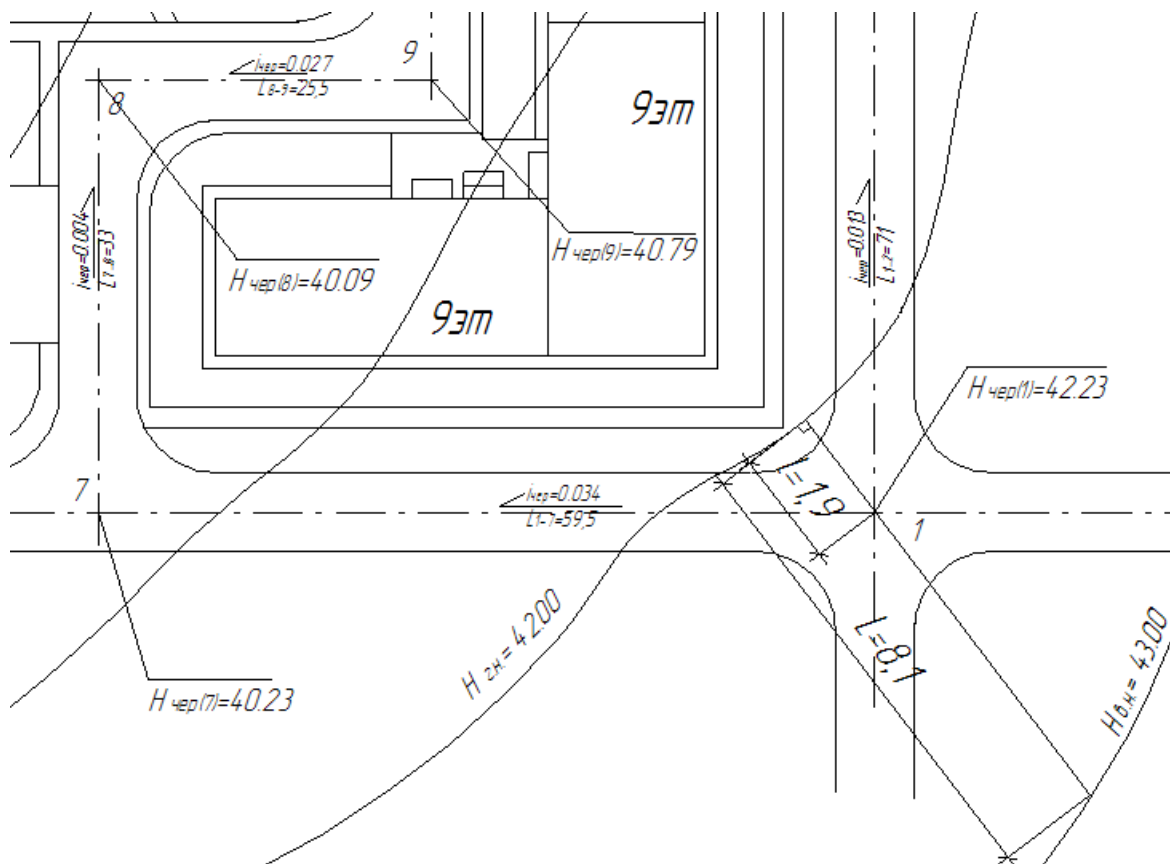


Рис. П.6.1. Определение черных отметок и уклона территории микрорайона

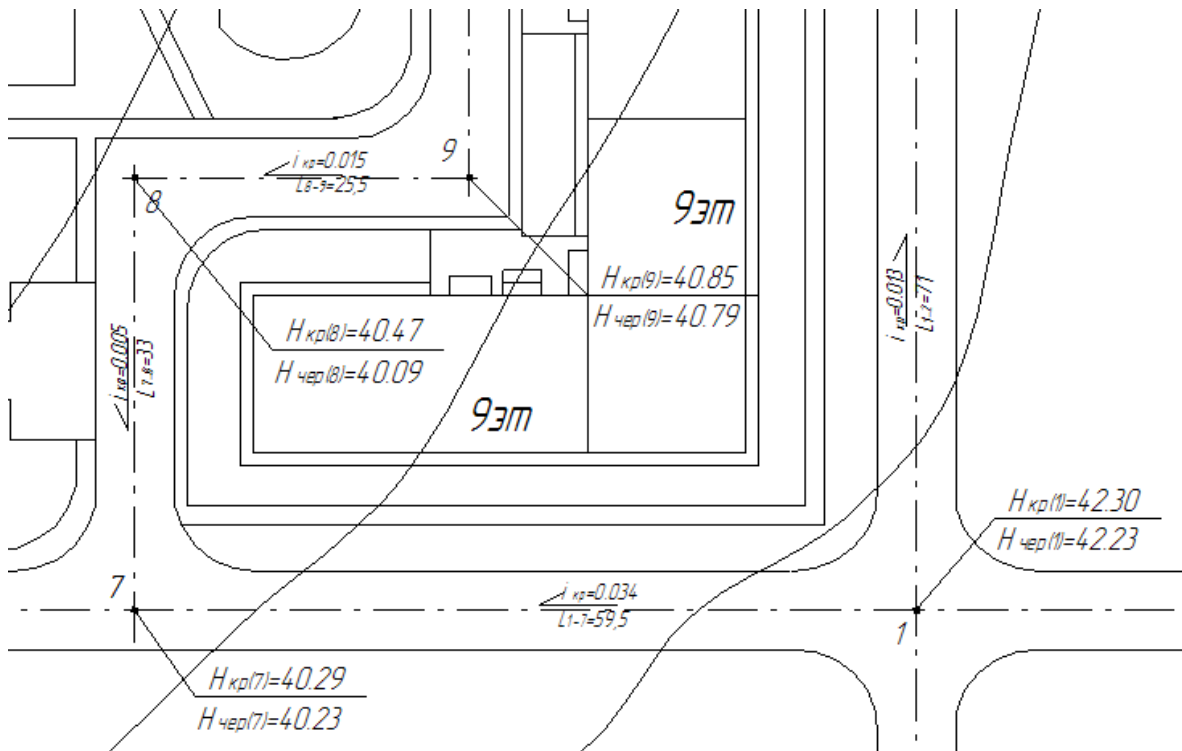


Рис. П.6.2. Определение красных (проектных) отметок и уклона территории микрорайона

4. Назначим шаг горизонталей $l_{ш}$ и определим расстояние $l_{гор}$ между ними в зависимости от проектируемого уклона $i_{кр}$ и поперечного уклона $i_{попер}$. Проектируемый уклон $i_{кр}$ определен по п. 3.1 (рис. П.6.3, а), а поперечный уклон принимаем $i_{попер} = 0,020$ для дорог (рис. П.6.3, б).

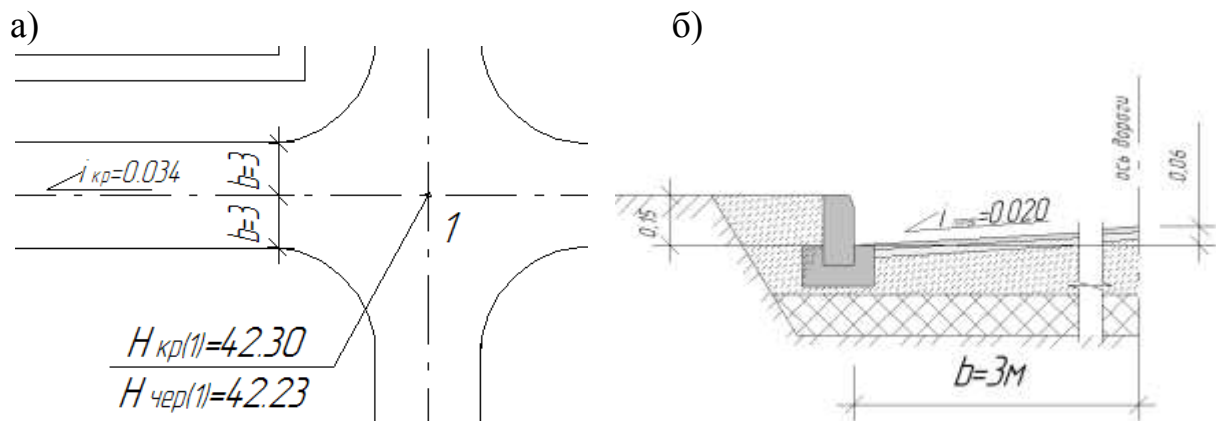


Рис. П.6.3. Территория проезжей части: а – фрагмент дороги в точке 1; б – поперечный разрез дороги

Если проектируемая **отметка**, в переломной точке или на перекрестке дорог от которой начинаем определять расстояние, **кратна 0,10**, т.е. $H_{кр(1)} = 42,30$, то определение расстояний $l_{гор}$ и $l_{гор.лот}$ выполняем в следующей последовательности (рис. П.6.4):

Участок 1-7:

- шаг проектных горизонталей принимаем $l_{ш} = 0,1$ м;

- принимаем поперечный уклон $i_{попер} = 0,020$ для дорог;

- определяем расстояние между точками горизонталей по оси дороги по формуле $l_{гор} = \frac{l_{ш}}{i_{кр(1-7)}} = \frac{0,1}{0,034} = 2,94$ м;

$$l_{гор} = \frac{l_{ш}}{i_{кр(1-7)}} = \frac{0,1}{0,034} = 2,94 \text{ м};$$

- определяем высоту превышения оси дороги над лотком дороги по формуле $h_{попер} = b \cdot i_{попер} = 3 \cdot 0,020 = 0,06$ м;

- определяем расстояние по лотку проезжей части по формуле

$$l_{гор.лот} = \frac{h_{попер}}{i_{кр(1-7)}} = \frac{0,06}{0,034} = 1,76 \text{ м};$$

- производим градуирование по оси проезжей части.

Если проектируемая **отметка**, в переломной точке или на перекрестке дорог от которой начинаем определять расстояние, **не кратна 0,10**, т.е. $H_{кр(7)} = 40,29$, то определение расстояний $l_{гор}$ и $l_{гор.лот}$ выполняем в следующей последовательности (рис. П. 6. 6).

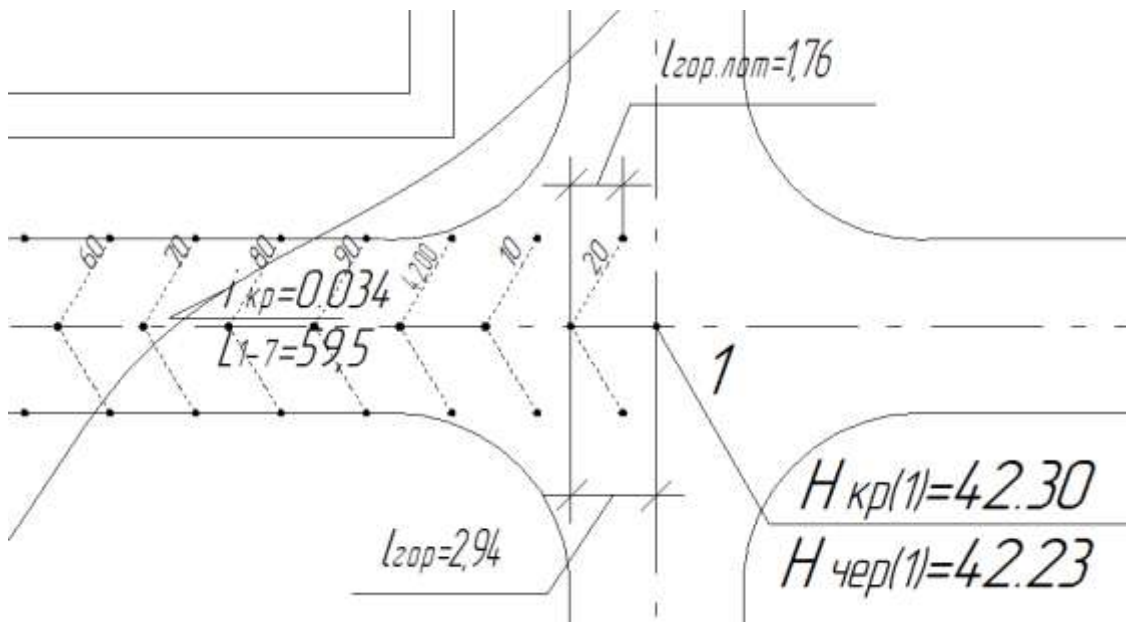


Рис. П.6.4. Фрагмент градуирования участка дороги в точке 1

Участок 7-6:

- шаг проектных горизонталей принимаем $l_{ш} = 0,1$ м;

- принимаем поперечный уклон $i_{попер} = 0,020$ для дорог;

- определяем расстояние между точками горизонталей по оси дороги по формуле $l_{гор} = \frac{l_{ш}}{i_{кр(7-6)}} = \frac{0,1}{0,014} = 7,14$ м;

- определяем расстояние до первой точки от перекрестка по оси проезжей части: $l'_{гор} = \frac{l_{гор} \cdot H'_{кр(7)}}{l_{ш}} = \frac{7,14 \cdot 0,09}{0,1} = 6,43$ м, где $H'_{кр(7)} = 0,09$ - последняя цифра проектной отметки (т.е. $H_{кр(7)} = 40,29$);

- определяем высоту превышения оси дороги над лотком дороги по формуле $h_{попер} = b \cdot i_{попер} = 3 \cdot 0,020 = 0,06$ м;

- определяем расстояние по лотку проезжей части по формуле $l_{гор.лот} = \frac{h_{попер}}{i_{кр(7-6)}} = \frac{0,06}{0,014} = 4,29$ м;

- определяем расстояние до первой точки от перекрестка по лотку проезжей части $l'_{гор.лот} = \frac{l_{гор.лот} \cdot H'_{кр(7)}}{l_{ш}} = \frac{4,29 \cdot 0,09}{0,1} = 3,86$ м, где

$H'_{кр(7)} = 0,09$ — последняя цифра проектной отметки (т.е. $H_{кр(7)} = 40,29$);

- производим градуирование по оси проезжей части (см. рис. П.6.5).

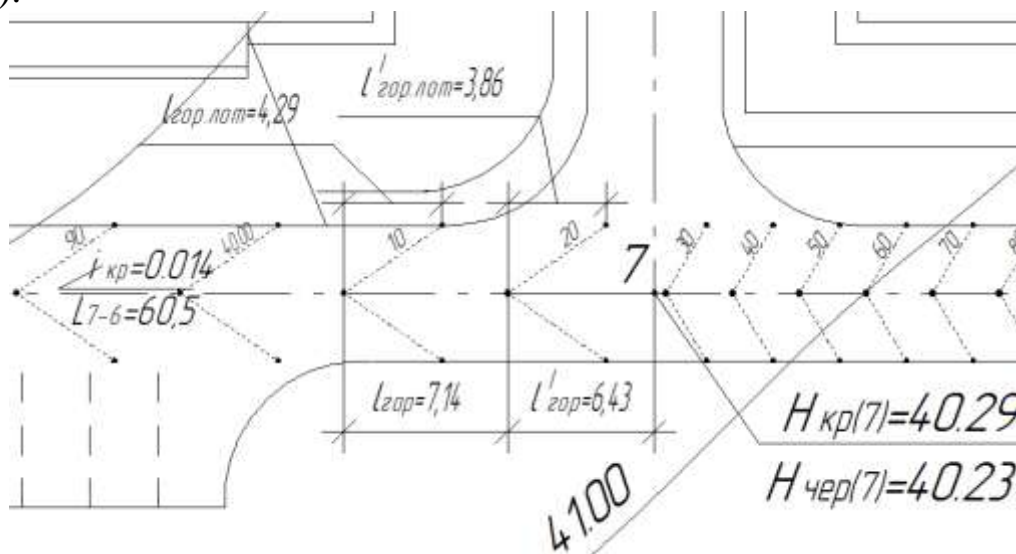


Рис. П.6.5. Фрагмент градуирования участка дороги в точке 7

5. Производим графическую отрисовку горизонталей с учетом продольного $i_{кр}$ и поперечного $i_{попер}$ уклонов (рис. П.6.6, П.6.7), отрисовку горизонталей на перекрестках и переломных точках местности выполняем по наилучшему стоку воды.

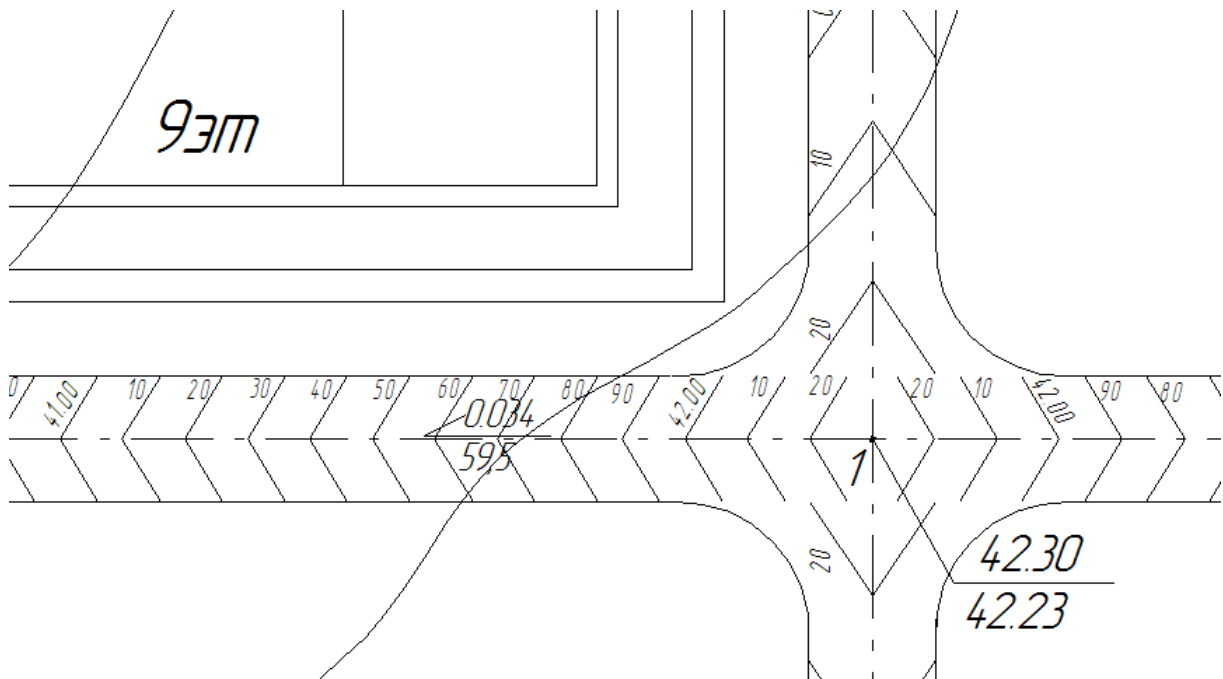


Рис. П.6.6. Фрагмент изображения проектных (красных) горизонталей на участке дороги в точке 1

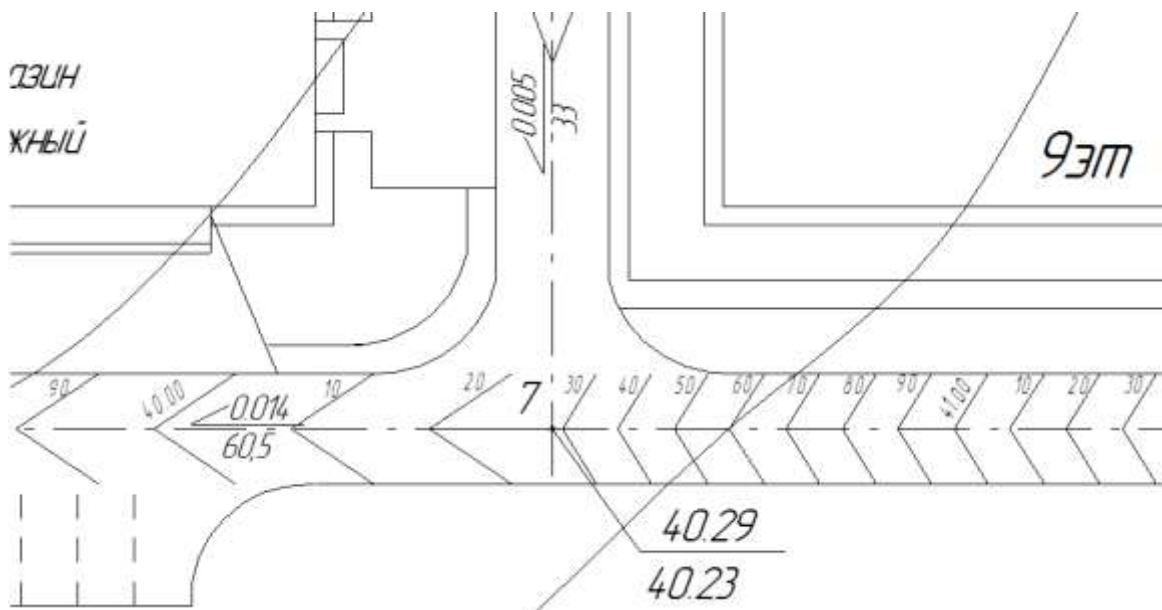


Рис. П.6.7. Фрагмент изображения проектных (красных) горизонталей на участке дороги в точке 7

**Специфика нанесения красных горизонталей
с шагом горизонталей $l_{ш} = 0,2$ м**

При градуировании на участке дороги 1-7 (рис. П. 7.1) определение расстояний $l_{гор}$ и $l_{гор.лот}$ выполняем с условием, если проектируемая отметка, в переломной точке или на перекрестке дорог от которой начинаем определять расстояние, кратна 0,20 ($H_{кр(1)} = 42,40$ м), то определение расстояний $l_{гор}$ и $l_{гор.лот}$ выполняем в следующей последовательности:

1. Расстояние между точками горизонталей по оси дороги

$$l_{гор} = \frac{l_{ш}}{i_{кр(1-7)}} = \frac{0,2}{0,034} = 5,88 \text{ м.}$$

2. Высота превышения оси дороги над лотком дороги (ширина одной полосы $b=3$ м, $i_{нопер} = 0,020$) $h_{нопер} = b \cdot i_{нопер} = 3 \cdot 0,020 = 0,06$ м.

3. Расстояние по лотку проезжей части

$$l_{гор.лот} = \frac{h_{нопер}}{i_{кр(1-7)}} = \frac{0,06}{0,034} = 1,76 \text{ м.}$$

4. Производим градуирование проезжей части (см. рис. П.7.1).

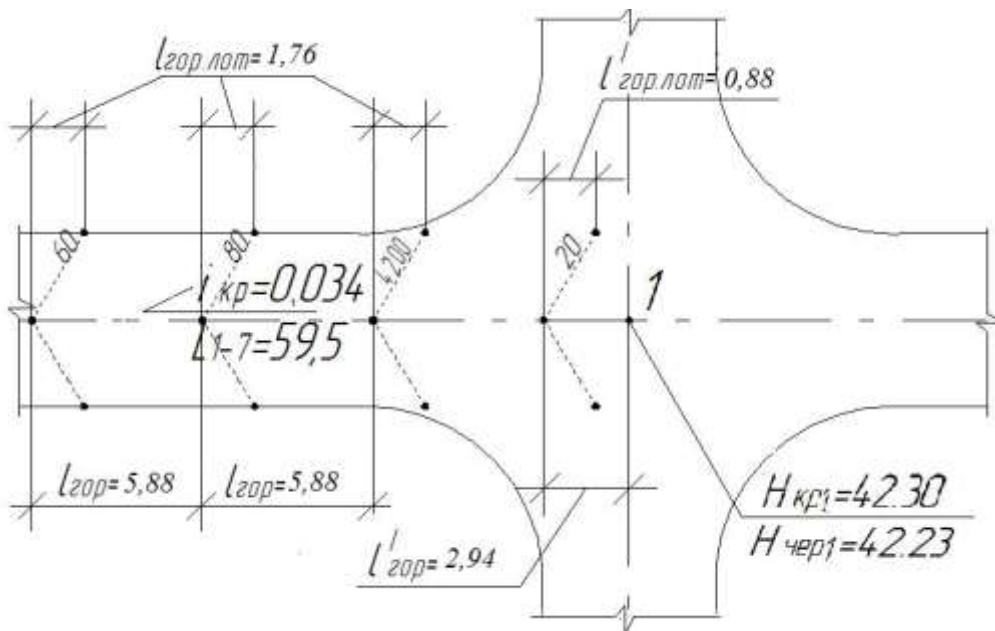


Рис.П. 7.1. Фрагмент градуирования участка дороги в точке 1

Необходимо учитывать следующую особенность, если проектируемая отметка, в переломной точке или на перекрестке дорог от которой начинаем определять расстояние, не кратна 0,20 ($H_{кр(7)} = 40,29$ м или $H_{кр(2)} = 40,39$ м), то дополнительно определяем (рис. П.7.2):

- расстояние до первой точки от перекрестка по оси проезжей части (точка 7) $l'_{гор} = \frac{l_{гор} \cdot H'_{кр(7)}}{l_{ш}} = \frac{5,88 \cdot 0,09}{0,2} = 2,65$ м, где $H'_{кр(7)} = 0,09$ или $H'_{кр(2)} = 0,19$ – последняя цифра проектной отметки;

- расстояние до первой точки от перекрестка по лотку проезжей части (точка 7) $l'_{гор.лот} = \frac{l_{гор.лот} \cdot H'_{кр(7)}}{l_{ш}} = \frac{1,76 \cdot 0,09}{0,2} = 0,79$ м.

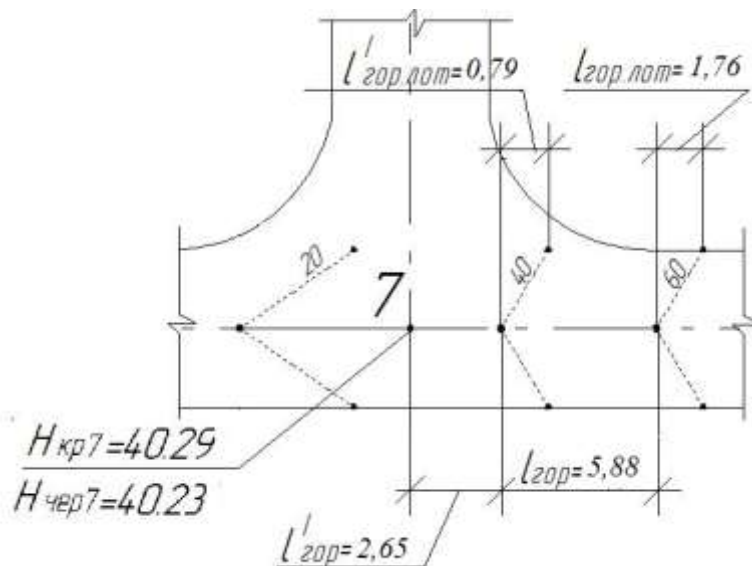
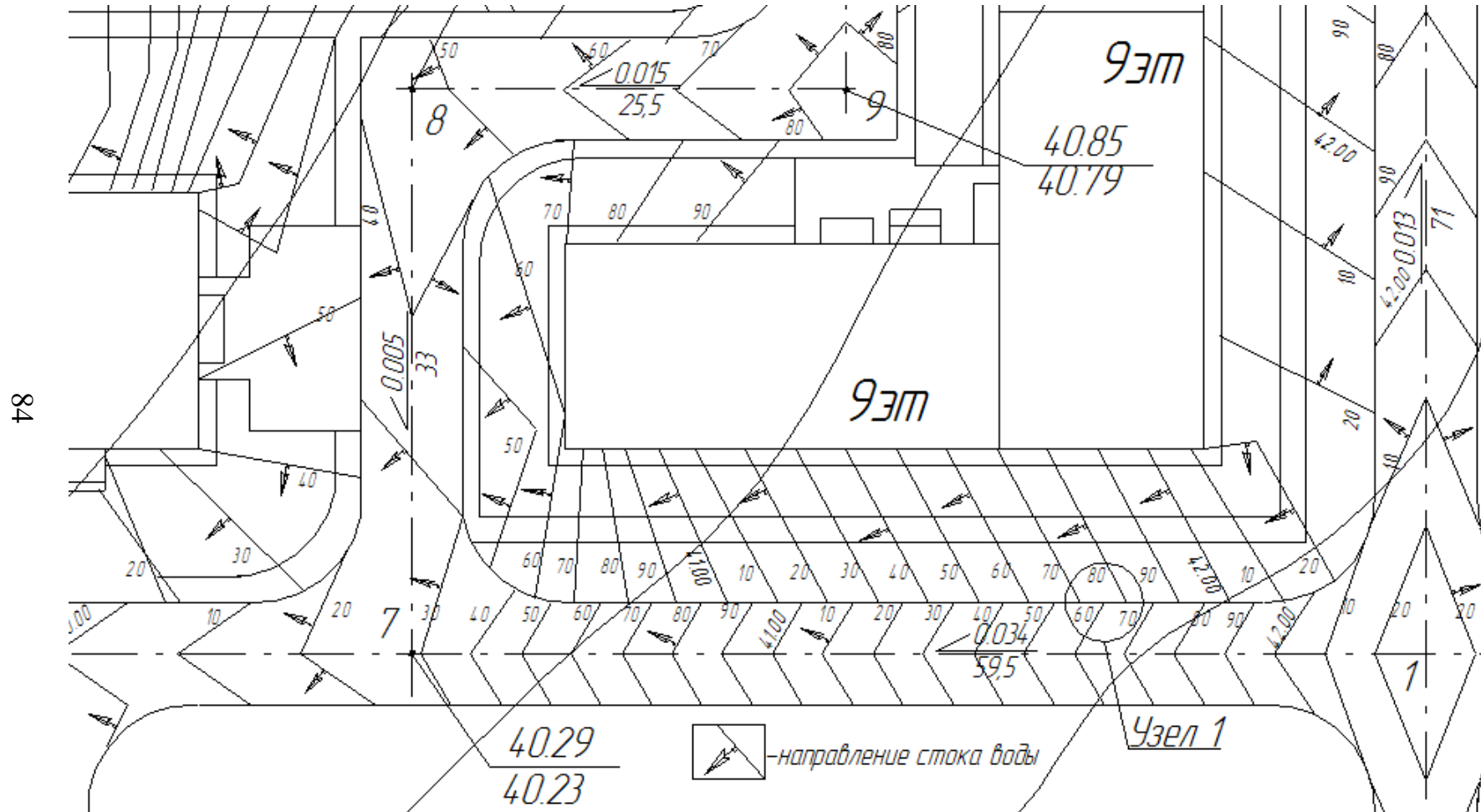


Рис. П. 7.2. Фрагмент градуирования участка дороги в точке 7

Расстояния $l_{гор}$ и $l_{гор.лот}$ при градуировани на разных участках дороги будут различны, так как данные участки дороги будут иметь свои характерные продольные и поперечные уклоны.

Фрагмент стока поверхностных вод с дворовой территории микрорайона



Категории дорог и улиц

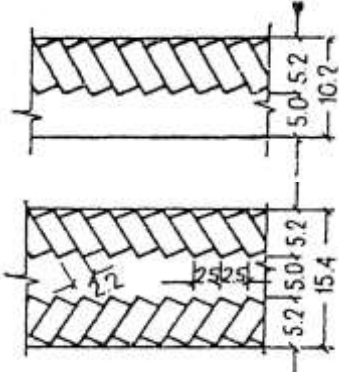
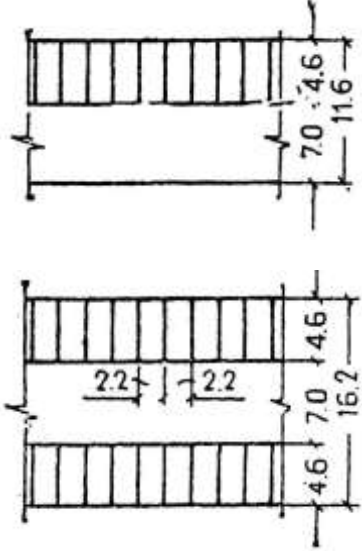
Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, ‰	Ширина пешеходной части тротуара, м
1	2	3	4	5	6	7
Магистральные дороги:						
скоростного движения	120	3,75	4-8	600	30	-
регулируемого движения	80	3,50	2-6	400	50	-
Магистральные улицы:						
общегородского значения: непрерывного движения	100	3,75	4-8	500	40	4,5
регулируемого движения	80	3,50	4-8	400	50	3,0
районного значения: транспортно-пешеходные	70	3,50	2-4	250	60	2,25
пешеходно-транспортные	50	4,00	2	125	40	3,0
Улицы и дороги местного значения:						
улицы в жилой застройке	40	3,00	2-3*	90	70	1,5
	30	3,00	2	50	80	1,5
улицы и дороги научно-производственных	50	3,50	2-4	90	60	1,5
дороги промышленных и коммунально-складских районов	40	3,50	2	50	70	1,5

Окончание прил. 9

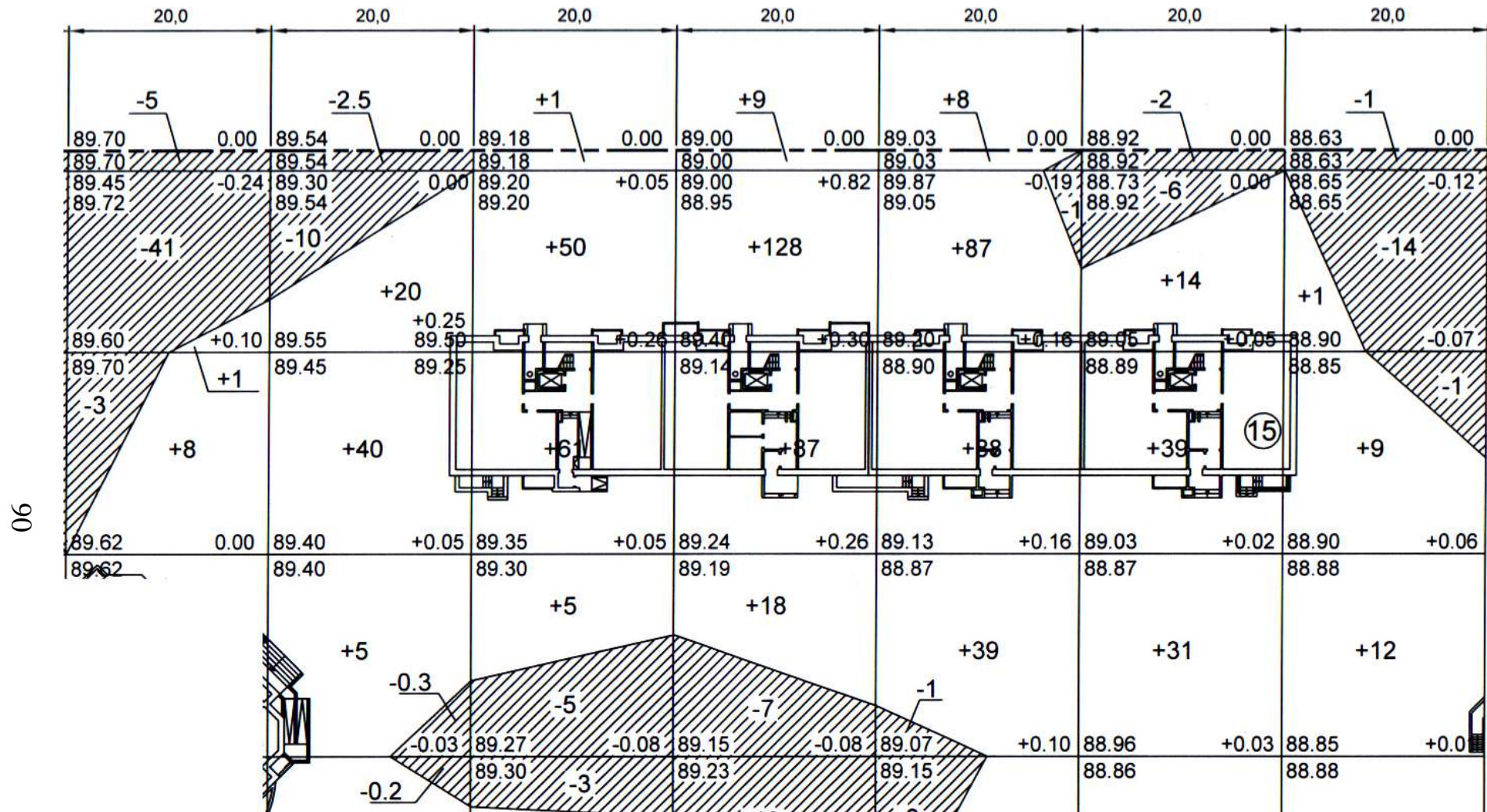
1	2	3	4	5	6	7
парковые до- роги	40	3,00	2	75	80	-
Проезды:						
основные	40	2,75	2	50	70	1,0
второстепен- ные	30	3,50	1	25	80	0,75
Пешеходные улицы:						
основные	-	1,00	По рас- чету	-	40	По прое- кту
второстепен- ные	-	0,75	То же	-	60	То же
Велосипедные дорожки:						
обособлен- ные	20	1,50	1-2	30	40	-
изолирован- ные	30	1,50	2-4	50	30	-

Расстановка автомобилей на стоянках

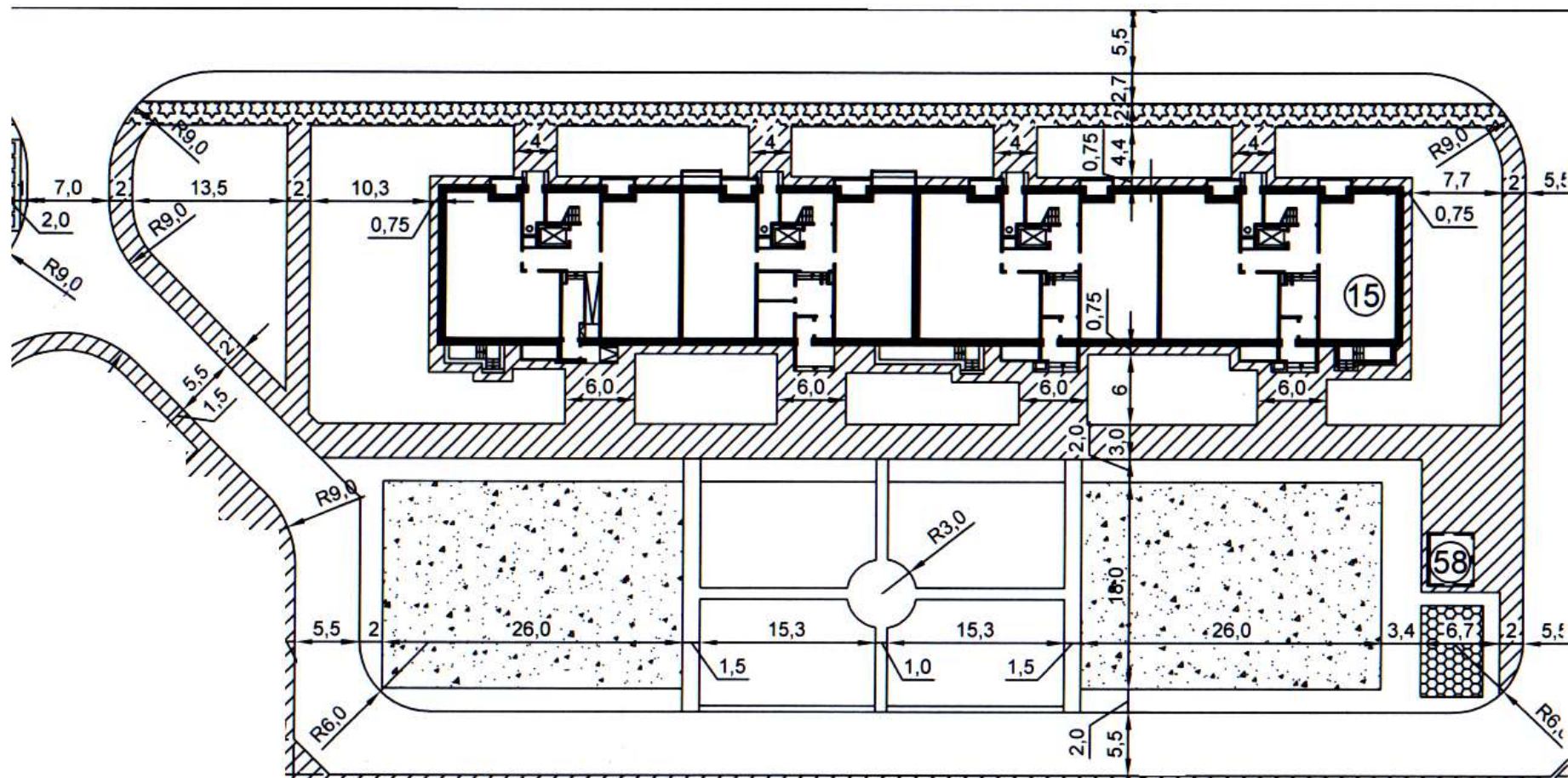
№ п/п	Способы расстановки автомобилей	Площадь на одно машиноместо, м ²
1	2	3
1		<p>30,5</p> <p>28</p>
2	<p>Под углом 30°</p>	<p>37</p> <p>28,8</p>
3	<p>Под углом 45°</p>	<p>28,5</p> <p>22,5</p>

1	2	3
4	<p>Под углом 60°</p> 	<p>26,2</p> <p>19,8</p>
5	<p>Под углом 90°</p> 	<p>25,8</p> <p>18</p>

План земляных масс



План проездов, тротуаров, дорожек, площадок



Пандусы (основные схемы, параметры, ограждения)

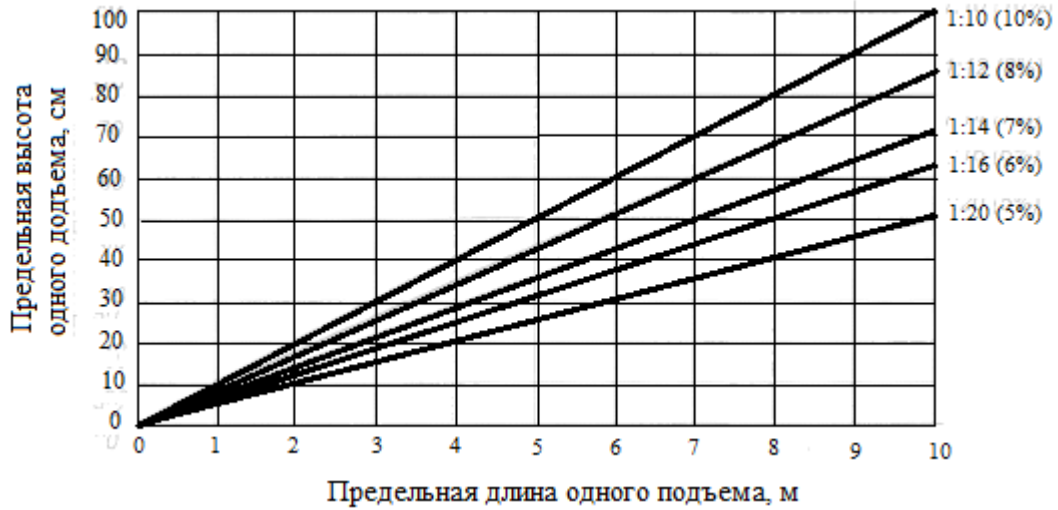


Рис. П. 16.1. Зависимость высоты от длины подъема пандуса [7]

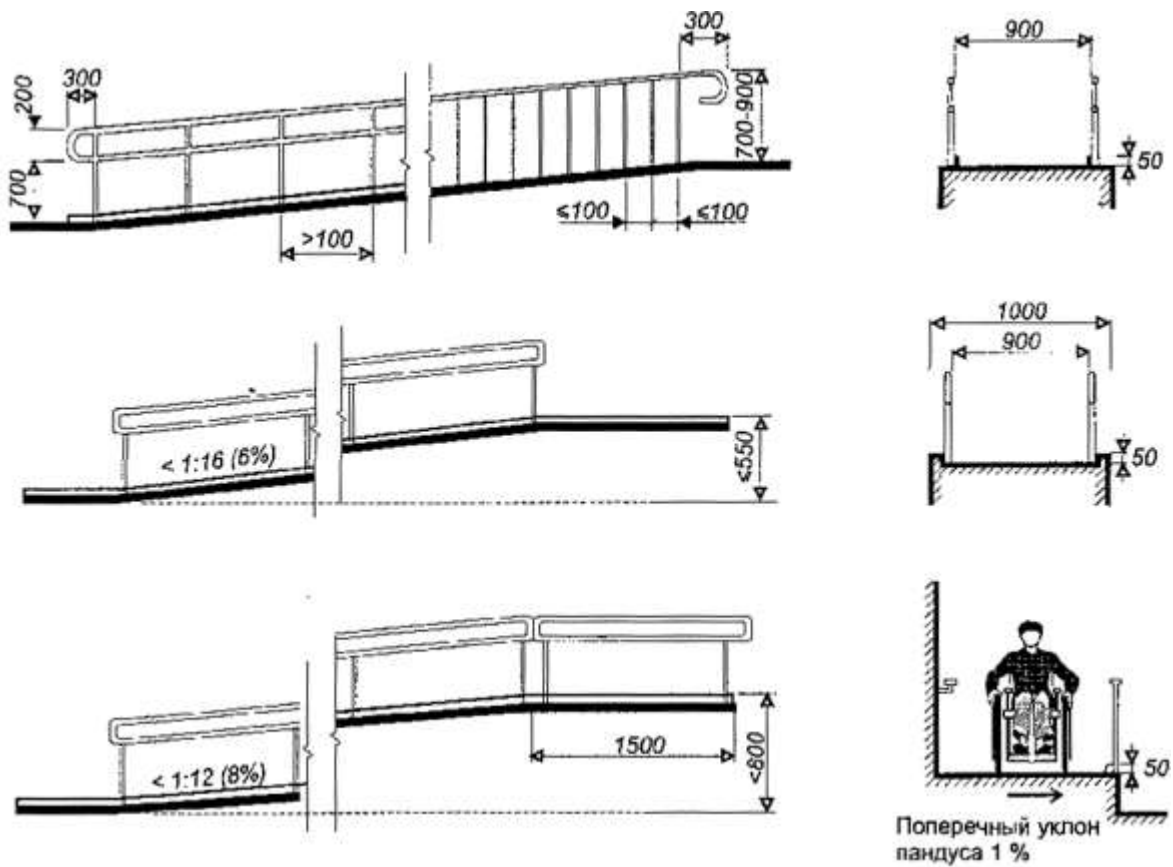
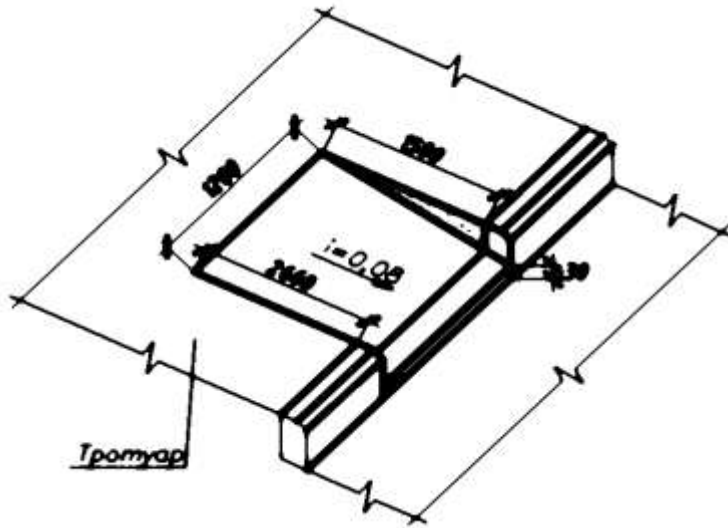
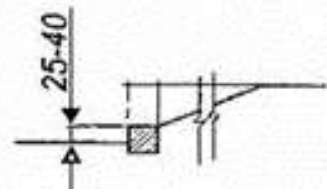


Рис. П. 16.2. Основные параметры пандусов, ограждений [7]

Схема пандуса при пересечении транзитного тротуара с проездом



Узел А



Поперечный уклон дорожки



Съезд с тротуара на проезжую часть улицы

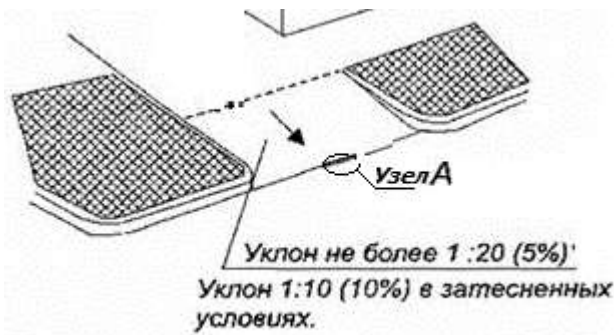


Рис. П. 16.2. Пандусы [7]

Библиографический список

1. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий: учебник / А. П. Владимиров [и др.]. - М. : Архитектура-С, 2004. - (Специальность "Архитектура"). - 240 с.
2. Основные мероприятия инженерной подготовки: методические указания/сост. Т.Б. Говорова.– М.: Изд-во «Ипсилон», 2005. - 65 с.
3. Денисов В. Н. Благоустройство территорий жилой застройки: [производственно-практическое издание] / В. Н. Денисов, Ю. Х. Лукманов. - СПб. : МАНЭБ, 2006. - 224 с.
4. Николаевская И. А. Благоустройство территорий: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / И. А. Николаевская. – 2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 272 с.
5. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: учебное пособие для вузов / В.А. Горохов. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
6. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Росстандарт – М.: ЦНИИП градостроительства, 2011.
7. СП РК 3.06-15-2005 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения / Росстандарт – М.: ЦНИИП градостроительства, 2005.
8. СНиП 21-02-99. Стоянки автомобилей/ Госстрой СССР. – М.: ЦИГП Госстроя СССР, 1999.
9. Инженерная организация территорий населенных мест: методические указания к практическим работам для студентов 4 курса специальности 270105 / СибАДИ, сост. И. Н. Кузнецова. - Омск : СибАДИ, 2008. - 18 с.
10. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник / В.С. Теодоронский [и др.]. - М. : Минобрнауки России, 2004. - 352 с.
11. ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.– М., 1993
12. ГОСТ 21.101-93. СПДС. Основные требования к рабочей документации.– М., 1993
13. Касьянов В.Ф. Реконструкция жилой застройки городов: учебное пособие – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. – 224с.

14. Ланцберг Ю. С. Благоустройство дворовых территорий: руководство / Ю. С. Ланцберг. - М. : Издательство Министерство коммунального хозяйства РСФСР, 1996. - 124 с.

15. Инженерное благоустройство территории микрорайона: методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса специальности 270105 / СибАДИ, сост. И. Н. Банкова, И. Н. Кузнецова. - Омск : СибАДИ, 2007. - 42 с.

16. Теодоронский В.С. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий: учебное пособие / В.С. Теодоронский, Б. В. Степанов - М.: Изд-во МГУЛ, 1999. - 99 с.

17. Леонтович В.В. Вертикальная планировка городских территорий: учебное пособие для студентов вузов по специальности «Городское строительство» / В.В. Леонтович. – М.: Высшая школа, 1985. – 119 с.

18. Шепелев Н.П. Реконструкция городской застройки: учебник для строит. спец. вузов / Н.П. Шепелев, М.С. Шумилов. – М.: Высшая школа, 2000. - 271с.

19. www.geonika.net Программный комплекс GeoniCS Генплан.

Учебное издание

Ирина Николаевна Кузнецова

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА
ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИЙ**

Учебное пособие

Редактор Т.И. Калинина

Подписано к печати 25.05. 2011
Формат 60x90 1/16. Бумага писчая
Оперативный способ печати
Гарнитура Times New Roman
Усл. п. л. 6,25, уч. - изд. л. 4,8
Тираж 100 экз. Заказ ____
Цена договорная

Издательство СибАДИ
644099, Омск, ул. П. Некрасова, 10

Отпечатано в подразделении ОП
издательства СибАДИ