

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра архитектуры

711(07)
Ф531

Л.А. Филимоненко

ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ТРАНСПОРТ

Учебное пособие

Челябинск
Издательство ЮУрГУ
2006

УДК 711.4(075.8) + 711.7(075.8) + 712(075.8)

Филимоненко Л.А. Инженерное благоустройство городских территорий и транспорт: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 59 с.

Лекционно-практический материал по курсу изложен в адаптированном виде и объеме во взаимосвязи с вопросами планировки городов, архитектурным и ландшафтным аспектами в инженерном благоустройстве городов.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 630100 – «Архитектура».

Ил. 22, табл. 5, список лит. – 8 назв.

Одобрено учебно-методической комиссией архитектурного факультета.

Рецензенты: О. Л. Агафонов, С. И. Чикота

© Издательство ЮУрГУ, 2006.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие содержит материал лекций по комплексному курсу «Инженерное благоустройство территорий и транспорт», включающему три отдельные дисциплины:

- «Инженерная подготовка территорий»;
- «Инженерное благоустройство территорий городов»;
- «Городские пути сообщения и транспорт».

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 630100 – «Архитектура» по специальностям:

- 290100 – «Архитектура»;
- 290101 – «Урбанистика и ландшафтная архитектура»;
- 290200 – «Дизайн архитектурной среды».

Необходимость в таком пособии обусловлена сложностью представления большого по объему материала в краткой форме при ограниченном количестве лекционных и практических занятий и отсутствием соответствующего учебника или учебного пособия.

Представленный материал пособия ориентирован на решение конкретных задач архитектурно-планировочного проектирования городов и их территорий.

1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

1.1. Задачи инженерной подготовки, благоустройства и транспортного обслуживания городов

Освоение и благоустройство территорий населенных мест – важная градостроительная проблема, в решении которой участвуют многие специалисты, в том числе архитекторы. Выбранная для строительства города или уже освоенная территория часто требует совершенствования, улучшения эстетических качеств, озеленения, защиты от различных негативных воздействий. Эти задачи решаются средствами инженерной подготовки и благоустройства территорий.

На начальном этапе строительства городов, как правило, выбирают для застройки лучшие территории, не требующие больших работ по инженерной подготовке. С ростом городов лимит таких территорий заканчивается и приходится застраивать неудобные и сложные территории, требующие значительных мероприятий по их подготовке к строительству. К числу таких мероприятий относятся:

- вертикальная планировка территории (отвод поверхностных водостоков);
- освоение и благоустройство овражистых, оползневых, затопляемых и других территорий;
- благоустройство водоемов и их береговых территорий.

В чем отличие инженерной подготовки территорий от их инженерного благоустройства?

Инженерная подготовка включает мероприятия, направленные на обеспече-

ние пригодности территорий для градостроительства и их защиту от неблагоприятных природных явлений (например, от наводнений – путем устройства дамбы или подсыпки территории). Решение же вопросов приспособления и обустройства территории для нужд градостроительства относят к **благоустройству** этих территорий. То есть инженерная подготовка предваряет строительство города, а благоустройство – это уже составляющая процесса строительства и развития города, имеющая целью создание здоровых условий проживания в нем.

Элементы благоустройства города:

строительство улично-дорожной сети, мостов, разбивка парков, садов, скверов, озеленение и освещение улиц и территорий, а также обеспечение города комплексом инженерных коммуникаций – водопроводом, канализацией, тепло- и газо-снабжением, организация санитарной очистки территорий и воздушного бассейна города (с помощью озеленения).

Основная задача **транспортного обслуживания** города – обеспечение возможности функционирования всех структурных элементов города и передвижений его жителей с различными целями. Эта задача решается как путем строительства улиц и дорог (обеспечивающих возможность передвижения по городу всех видов транспорта – индивидуального легкового, грузового, пассажирского), так и развитием системы массового пассажирского транспорта.

1.2. Система градостроительного проектирования. Генеральные планы городов

Планировку города можно характеризовать как организацию его территории, определяемую комплексом экономических, архитектурно-планировочных, гигиенических и технических задач и требований.

Наиболее прогрессивным методом проектирования городов является комплексный метод, когда одновременно решаются вопросы инженерной подготовки, застройки и благоустройства города. Но это возможно только в условиях проектирования нового города.

Совершенствование и развитие городской среды существующего города решается путем реконструкции (перестройки, восстановления) старых кварталов и строительства новых районов, соответствующих новым требованиям.

Система градостроительного проектирования имеет многоступенчатую структуру (стадии планировки, проектирования) в направлении от больших территорий к меньшим и от территорий к отдельным объектам.

Основные стадии проектирования:

- территориальные планировки – схемы и проекты районной планировки регионов, областей, административных районов;
- генеральные планы городов;
- проекты детальной планировки районов городов (центра города, административных и планировочных районов, жилых районов и микрорайонов и т.д.); проекты застройки – технические проекты ансамблей, площадей, улиц, набережных и др.

Целью разработки генеральных планов городов является определение рациональных путей организации и перспективного развития жилых и промышленных территорий, сети обслуживающих учреждений, транспортной сети, инженерного оборудования и энергетики.

Генплан города – это долгосрочный комплексный градостроительный документ, в котором на основе анализа существующего состояния города разрабатывается прогноз развития всех структурных элементов на период до 25 лет.

В границах городской черты в генплане выделяются следующие функциональные зоны:

- селитебная (территории жилых районов и микрорайонов);
- промышленные;
- территории общественных центров;
- рекреационные (сады, скверы, парки, лесопарки);
- коммунально-складские;
- транспортные;
- прочие.

Все эти зоны соединены между собой сетью улиц и дорог различного класса; в результате формируется планировочная структура города. Основными чертежами генплана города являются:

- схема функционального зонирования;
- схема планировочной организации территории города.

В составе генерального плана разрабатываются также вопросы инженерного благоустройства (в том числе озеленения) территории города, транспортного и инженерного обслуживания.

Вопросы инженерной подготовки вместе с комплексной оценкой территории решаются обычно на предыдущей стадии проектирования – в схемах и проектах районной планировки и ТЭО развития города.

2. КОМПЛЕКСНАЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

2.1. Оценка природных условий при выборе территории для размещения строительства

Оценку природных условий проводят на всех стадиях проектирования, на каждой – с определенным уровнем проработки. На стадии разработки схем и проектов районной планировки анализируют природные условия крупных районов, краев, областей. Основные требования к выбираемой территории:

- достаточные размеры для размещения строительства с учетом роста города;
- возможность строительства и благоустройства без дорогостоящих мероприятий по инженерной подготовке;
- возможность выхода на внешние транспортные связи;
- наличие близких источников энерго- и водоснабжения.

Природные условия оцениваются для выявления степени благоприятности территории для различных видов ее использования.

Факторы оценки:

- климатические условия, озелененность;
- рельеф;
- гидрологические условия;
- инженерно-геологические условия.

В существующих городах производится оценка экологического состояния территории на основе анализа антропогенных факторов (связанных с человеческой деятельностью). Наиболее неблагоприятные факторы – постоянное загрязнение атмосферного воздуха, почв, прибрежных вод и озер, а также превышение допустимых уровней шума. Экологическая оценка включает и поступление солнечной радиации (инсоляцию) на различные поверхности (в квартиры и на жилые территории).

Климатическая характеристика территории включает данные о среднемесячных температурах (летней и зимней), особенностях радиационного, влажностного и ветрового режимов.

Неблагоприятные природные факторы – условия пустыни, наличие пылеобразующих поверхностей и зон с повышенной скоростью ветра (9–12 м/с).

Благоприятны климатические условия с умеренно сильными ветрами (3–5 м/с), способствующими проветриванию территории. Необходимой характеристикой является роза ветров – векторная диаграмма, характеризующая повторяемость в течение года направлений и скорости ветра (%).

Климатические условия влияют на выбор несущих и теплоизоляционных конструкций зданий и на длительность отопительного периода.

Рельеф местности характеризуется степенью изрезанности территории, экспозицией и крутизной склонов и выявлением особых геоморфологических условий (карстовых явлений, оползней, просадочных грунтов и т.п.). Результат оценки определяет необходимость и виды проведения в дальнейшем мероприятий по инженерной подготовке территории.

Рельеф разделяется на:

- равнинный – с малой разницей высотных отметок, отсутствием холмов и оврагов;
- средний – характеризуется сочетанием водоразделов, долин, холмов, косоголов;
- сложный – с резко выраженными крутыми склонами, глубокими оврагами, долинами и горами.

Уклоны рельефа разделяют на 3 группы:

- благоприятные – от 0,5 до 10%;
- неблагоприятные – менее 0,5 и от 10 до 20% (30% – в горных условиях);
- особо неблагоприятные – более 20% (более 30% – в горных условиях).

Как сложный, так и плоский рельеф неблагоприятны для строительства, т.к. затрудняется устройство самотечной городской и ливневой канализации. Наиболее удобен для строительства рельеф с уклоном не более 6%.

Гидрологические условия – это режим грунтовых вод и уровень их минерализации. Эти условия определяют способы осушения (мелиорации) городской территории и отдельных площадок.

Благоприятные территории – с залеганием безнапорных водоносных горизонтов на глубине не менее 3 м, когда не требуется понижение уровня грунтовых вод и устройство гидроизоляции.

Неблагоприятные условия – при залегании грунтовых вод на глубине от 1 до 3 м от поверхности.

Гидрографические условия территории определяют наличие рек, озер, болот и т.п., то есть степень обводнения территории.

Инженерно-геологические условия оценки характеризуют состав, мощность и несущую способность грунтов, а также наличие оползней, селевых потоков, сейсмичность района. На территории, отводимой под строительство, не должно быть полезных ископаемых, имеющих промышленное значение.

В зависимости от величины несущей способности при устройстве фундаментов грунты разделяют на благоприятные (с расчетным сопротивлением от 0,15 МПа и более), неблагоприятные (от 0,1 до 0,15 МПа) и особо неблагоприятные (менее 0,1 МПа).

2.2. Комплексная оценка территории

Выбор территории для градостроительных целей на основе анализа природных условий и ресурсов заканчивается комплексной (обычно балльной) оценкой территории. Эта оценка предваряет разработку генерального плана города и включает, кроме природных условий, планировочные характеристики территории.

Комплексная оценка решает главные задачи, связанные с выявлением территориальных ресурсов, ограничивающих факторов и оптимальных направлений использования оцениваемой территории.

Комплексная оценка проводится по двум группам факторов – природным и антропогенным. Среди антропогенных факторов рассматриваются: санитарно-гигиенические условия, обеспеченность территории транспортными и инженерными сетями, а также проводится ландшафтная и рекреационная оценка.

Все оценки накладываются и суммируются. Оценка может быть дифференцированной балльной, стоимостной или смешанной.

В результате оценки выделяют зоны, благоприятные для определенного вида использования (промышленной или жилой застройки или сельскохозяйственного использования).

На последующих стадиях детальных разработок для города обосновывают наиболее эффективные варианты проектов инженерной подготовки городских жилых и промышленных районов, а также защиты отдельных территорий. Территории классифицируются по трем группам: благоприятные, неблагоприятные и особо неблагоприятные. При этом для каждой зоны используют свои критерии, т.к. требования к строительству, инженерной подготовке и благоустройству для различных зон города неодинаковы.

2.3. Градостроительные принципы освоения неудобных территорий

Основной градостроительный принцип при освоении неудобных территорий – максимальное использование естественных условий при минимальных затратах на инженерную подготовку этих территорий.

Практически любая территория нуждается в проведении тех или иных инженерных мероприятий до начала и в процессе строительства. Обычно они связаны с преобразованием рельефа (мелиорацией, понижением уровня грунтовых вод, защитой от затопления и др.).

В необходимых случаях проводятся мероприятия по освоению территорий с неблагоприятными физико-геологическими процессами: эрозивных и оврагообразовательных, оползневых, крутых склонов, заболоченностей и т. п.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

3.1. Анализ рельефа

Из всех природных условий рельеф в наибольшей степени определяет состояние поверхности городских территорий и является фактором, влияющим на планировку, застройку и благоустройство городов, а также на экономику строительства.

Формы рельефа слагаются из простых элементов (граней, ребер, точек) и сложных – многогранных поверхностей. К формам рельефа относятся: пик (вершина), водоразделы, тальвеги, холмы, долины, котлованы, седловины, овраги и т.д. Сочетание этих форм образует естественный рельеф той или иной территории (рис. П.1).

Естественный рельеф местности характеризуется крутизной склонов, определяемой в градусах или в процентах. Крутизна склона характеризуется уклоном поверхности (i), который определяется отношением разности высшей и низшей отметок склона (h) в направлении наибольшей крутизны, т.е. по кратчайшему расстоянию между горизонталями в перпендикулярном направлении (рис. П.3б).

Заложением горизонтали (L) называется проекция на горизонтальную плоскость линии между смежными отметками (горизонталями).

Уклон между двумя точками может измеряться:

- в десятичной дроби – $i = h/L = \sin \alpha$ ($i = 0,025$);
- в процентах – $i = 100 \cdot h/L$ ($i = 2,5\%$);
- в промилях – $i = 1000 \cdot h/L$ ($i = 25\text{‰}$).

Различают три основных вида рельефа городской территории:

– **равнинный** (ровный) – слабо выраженный, без холмов, оврагов, типичный для болотистой местности, лугов, степей, с крутизной склонов 0,4–3%;

– **средний** – с холмами, небольшими склонами; может быть слабо пересеченный с крутизной склонов 3–6% и пересеченный – с крутизной 6–10%;

– **сложный** – сильно пересеченный, с крутизной склонов 10–20%, с резко выраженными крутыми скатами и холмами. С крутизной более 20% – горный рельеф.

Рельеф местности отображается на топографических картах и планах горизонталями, представляющими собой проекции на горизонтальную плоскость сечений поверхности горизонтальными плоскостями. Каждая горизонталь является местом расположения точек одного уровня над принятым горизонтом (обычно уровнем моря). Разряженные горизонталы характерны для относительно ровных мест, сближение горизонталей показывает увеличение крутизны территории.

Планы в горизонталях служат подосновой для проектирования планировки и застройки городов.

3.2. Задачи и методы вертикальной планировки

Вертикальная планировка (ВП) представляет собой преобразование, изменение и приспособление естественного рельефа к требованиям строительства, планировки, застройки и благоустройства территории, т.е. организацию рельефа.

Осуществляется ВП путем перемещения земляных масс на основе специально разработанных проектов. Любая территория, даже благоприятная, всегда требует некоторого приспособления и улучшения.

Основными задачами ВП городских территорий являются:

- обеспечение возможности стока поверхностных (атмосферных) вод с территорий застройки и по улицам города с необходимыми уклонами и направлением стока к городской подземной водосточной сети;

- обеспечение удобного и безопасного движения городского транспорта и пешеходов путем придания улицам и дорогам города допустимых продольных уклонов;

- создание площадок для строительства зданий и сооружений путем преобразования рельефа;

- создание рельефа, благоприятного для прокладки инженерных сетей и коммуникаций;

- решение частных задач по устройству рельефа для размещения крупных и уникальных объектов (аэродромов и др.).

В проектно-планировочных работах ВП присутствует на всех стадиях.

На стадии, предшествующей разработке генплана города (ТЭО развития города) разрабатывается карта планировочных ограничений. Она включает характеристику природных условий территории с выделением пригодных и непригодных для строительства территорий, а также требующих мероприятий по инженерной подготовке.

На стадии проектирования генплана города в состав проекта входит Схема организации рельефа городской территории, которая выполняется в два этапа:

На первом – при решении вопросов общей планировки города – определяется трассировка магистральных улиц и площадей, выбираются места размещения мостов, путепроводов и др. важных объектов. При этом намечаются опорные точки –

высотное положение основных элементов города. Эти точки в дальнейшем служат исходными при определении отметок кварталов и улиц.

На втором этапе разрабатывается окончательная проектная схема ВП территории города по осям проездов магистральных улиц. Устанавливаются продольные уклоны улиц, выделяются характерные точки перелома рельефа (рис. П.2).

Схемы ВП чаще всего выполняются в масштабах 1:5000 или 1:10000 с сечением горизонталей соответственно 1 м и 2,5 м.

Главное условие для проектов ВП – мероприятия по изменению рельефа должны выполняться с минимальным перемещением земляных масс. В любом проекте ВП стремятся к балансу объема насыпей и выемок. Поэтому главная задача ВП – обеспечение стока поверхностных вод – решается с учетом максимального сохранения естественного рельефа, особенно при наличии зеленых насаждений (рис. П.9–П.11).

На стадиях проектов детальной планировки и застройки выполняются: схемы ВП микрорайонов (с проездами), ВП улиц, окружающих микрорайоны, площадей, перекрестков (рис. П.4–П.6).

Проектирование ВП проводится двумя основными методами:

- проектных профилей;
- проектных (красных) горизонталей.

Кроме этого существует третья группа менее применяемых методов – графо-аналитических.

Первый метод используется при проектировании улиц и дорог и заключается в составлении продольных сечений (профилей) по оси улиц в виде существующих (черных) и проектных (красных) отметок и поперечных профилей на каждом пикете (через 20–50 м). Заканчивается проектирование подсчетом объемов земляных работ. Трудоемкий метод.

Второй метод – красных горизонталей используется при проектировании схем ВП в составе генерального плана, проектов детальной планировки и застройки районов города и выполняется по сетке улиц без составления профилей. Метод заключается в изображении проектируемого рельефа в новых (красных) горизонталях, что позволяет совместить на одном чертеже план и вертикальную планировку территории.

Третий метод – графо-аналитический – это математический метод с составлением уравнений проектируемых плоскостей на основе условия равенства объемов насыпей и выемок. По ним можно определить координаты любой точки поверхности (проектные и рабочие отметки).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДООТВОДА НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ

4.1. Характеристика объемов дождевых стоков

Организация стока поверхностных вод – это главное инженерное мероприятие ВП. Поверхностные воды транспортируют с помощью сети дождевой (ливневой) канализации. Отвод поверхностных вод защищает городские территории от затопления, предупреждает размыв откосов, эрозию почв, оврагообразование и др. явления.

При проектировании ливневой канализации (ЛК) в расчет берут дождевые воды, дающие наибольший объем стока. Для характеристики объемов дождевых стоков используют показатели интенсивности за различные периоды.

Интенсивность (J) выпадения осадков – это их количество в единицу времени на единицу площади. Она измеряется двумя величинами:

- в мм/мин и называется «по слою» (линейная величина);
- «по объему» (объемная величина):

$$J = h/t, \text{ (мм/мин)},$$

где h – толщина слоя выпавшего дождя, мм; t – время выпадения дождя, мин.

В расчетах используют объемные единицы измерения, а для перехода от линейных к объемным вводят переводной модуль – коэффициент, равный 166,7. Тогда интенсивность дождя по объему

$$q = 166,7 \cdot J \text{ (л/с на 1га)},$$

где J – интенсивность дождя по слою, мм/мин.

4.3. Водосточные сети города

Существуют 3 системы организованного отвода поверхностных вод: закрытого, открытого (в лотках, канавах) и смешанного типа. В крупных городах предусматривается, как правило, устройство водостоков закрытого типа, т.е. в виде подземной сети труб, по которой воды транспортируются и сбрасываются в водоем.

Открытая и смешанная системы применяются в небольших городах с такой градацией:

- открытая система – в малоэтажной застройке в малых городах и селах с количеством населения до 10 тысяч жителей;
- смешанная (на периферии – открытая, а в центре – закрытая) – в городах с количеством населения до 100 тысяч чел.

Водосточная сеть закрытого типа состоит из:

- дождеприемных колодцев, принимающих атмосферные воды (они размещаются в лотках проезжей части и иногда – тротуаров);
- подземных соединительных веток трубопроводов от дождеприемных колодцев до водосточной сети;
- закрытых трубчатых водостоков;
- смотровых колодцев, перепадов, водовыпусков и др.

4.3. Системы канализования города

Сброс ливневых вод может осуществляться различными системами канализования города:

- полной раздельной;
- общесплавной;
- полураздельной.

Система канализации, как правило, должна быть самотечной.

Когда дождевые воды транспортируют отдельно от других загрязненных стоков, канализацию называют **раздельной**. Она может быть **полной раздельной** (когда дождевая сеть закрытая) и **неполной** (при открытой дождевой сети). В обоих случаях дождевые стоки стекают без регулирования и очистки в водоемы.

Полная раздельная система канализации не требует объединяющего коллектора для совместного отвода по нему хозяйственно-бытовых и дождевых стоков.

При **общесплавной** системе канализации предусматривают совместное удаление всех сточных вод одной системой трубопроводов на очистные сооружения. Эта система по сравнению с полной раздельной имеет более высокие санитарно-гигиенические показатели, но при этом также и ряд ограничений, связанных с условиями рельефа и степенью очистки стоков. Недостаток этой системы – всю канализационную сеть надо строить одновременно.

Полураздельная система применяется при особо высоких требованиях к выпускаемым в водоемы сточным водам. Она имеет наиболее высокие санитарные показатели по сравнению с другими системами и удорожание не более чем на 5%.

Подобно раздельной, эта система канализации имеет две сети трубопроводов. По одной удаляют на очистные сооружения загрязненные сточные воды, часть которых сбрасывается в водоемы после предварительной очистки (осветления). Для очистки наиболее загрязненной части стоков используют специальные отстойники и биологические пруды, размещаемые на выпусках дождевой канализации.

4.4. Принципы проектирования водосточной сети

Ливневая сеть города состоит из многоступенчатой системы коллекторов, которые проектируют, предусматривая равномерный охват всей территории. Сеть состоит из главного коллектора и системы коллекторов младших ступеней (рис. П.13). Главные коллекторы трассируют, как правило, прямолинейными, по лощинам (осям бассейнов стока), а при равнинном рельефе – возможно ближе к средней оси бассейна стока ливневых вод.

Коллекторы следующей ступени прокладывают вдоль улиц, параллельно красной линии застройки. Трассу дождевой сети прокладывают вне проезжей части улиц, по газонам или в специальных технических полосах на расстоянии не менее 1,5–2 м от линии бортового камня. При этом необходимо минимизировать число пересечений закрытой водосточной сети с другими подземными коммуникациями.

Минимальную глубину заложения закрытых коллекторов назначают с учетом защиты от промерзания и повреждений, а максимальная – определяется в продоль-

ном и поперечном профилях. Затем определяют максимальные расходы на участках коллекторов – на основе гидравлических расчетов. Далее устанавливают диаметры коллекторов и размеры открытых водоотводящих элементов, обеспечивающих пропуск расчетных объемов водостока. Основным исходным материалом разработки схемы водосточной сети города является генплан, на основе которого определяют водораздельные линии и тальвеги и устанавливают по рельефу границы бассейнов стока.

5. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

5.1. Овраги. Затопляемые и подтопляемые территории

Овраги – наиболее распространенное эрозионное явление, характерное для территорий многих городов. Возникают они при сочетании нескольких природных факторов: крутых склонов, глубоко расчлененного рельефа, рыхлых грунтов, большой интенсивности ливней и др. Осложняющим фактором является их постоянное расширение по мере размыва. Поэтому овражная сеть – серьезное препятствие для городского строительства.

Характер освоения и благоустройства оврагов зависит от их местоположения в городе:

- в зоне центра города производится засыпка оврага с устройством дренажа;
- при расположении оврага вне застроенной территории проводят мероприятия по преостановке его роста (устройства водостоков для упорядочения стока, укрепления дна и откосов, террасирование и уположение откосов, засыпка узкой части, озеленение и др.).

В некоторых случаях овраги могут использоваться для создания водоемов с помощью устройства плотин или для прокладки транспортных магистралей, требующих изоляции.

Подтопляемые – это избыточно увлажненные территории, когда интенсивность притока поверхностных и грунтовых вод превышает интенсивность стока их по поверхности. Это обычно происходит при плоском рельефе и близком залегании водоупорных слоев, затрудняющих естественный дренаж.

В зависимости от глубины залегания грунтовых вод избыточно увлажненные территории разделяют на:

- заболоченности – при высоком стоянии грунтовых вод на участках глинистых грунтов;
- болота – при высоком стоянии грунтовых вод на участках торфяных залежей мощностью более 0,3 м;
- подтопляемые участки – при глубине залегания грунтовых вод меньше санитарной нормы и технических требований (в зависимости от вида застройки – 2–3 м).

В пределах застраиваемой части города подтопляемые участки используются

для застройки или под зеленые насаждения после необходимой инженерной подготовки.

Использование затопляемых (как правило, паводковыми водами) территорий под городское строительство также требует проведения инженерных мероприятий по защите их от затопления. Чаще всего, наряду с понижением уровня грунтовых вод, производится подсыпка территории до незатопляемых отметок или обвалование их посредством сооружения плотины и водохранилища на прилегающей реке.

5.2. Оползни, карстовые явления, горные выработки

Оползневые явления встречаются в городах, расположенных по берегам больших рек, озер, морей. При планировке городов избегают размещения зданий и сооружений на оползневых территориях ввиду сложности и большой стоимости противооползневых мероприятий. Борьба с оползнями направлена в основном на укрепление склонов. При этом могут использоваться следующие мероприятия:

- упорядочение поверхностного стока;
- перехват потока грунтовых вод;
- повышение устойчивости откоса механическими и физико-химическими средствами;
- террасирование склонов;
- посадка зеленых насаждений.

Карстовые явления – это образование пустот (пещер) в грунте вследствие выщелачивания подземными водами растворимых пород – известняков, гипсов, соляных залежей. Встречаются карстовые явления по склонам логов, оврагов и рек, образуемых такими породами. Борьба с действующими карстовыми явлениями очень трудна и малоэффективна, поэтому в условиях городов закарстованные территории не подлежат застройке. Однако древние затухшие карсты с заполненными глиной пустотами опасности не представляют.

Горные выработки образуются в районах добычи полезных ископаемых. Территории, расположенные над подземными выработками, могут проседать, поэтому освоение их под городскую застройку может быть проблематичным. Для строительства постоянных населенных пунктов, как правило, выбирают территории, свободные от месторождений полезных ископаемых промышленного значения.

5.3. Восстановление нарушенных территорий

К нарушенным относятся территории, состояние которых настолько изменено вследствие деятельности человека, что они не могут использоваться без восстановления. Восстановление – это комплекс специальных мероприятий по приведению этих территорий в прежнее или качественно новое состояние с целью их дальнейшего использования. В ряду таких территорий могут быть:

- подтопляемые территории при устройстве в городе водохранилищ и водоемов;
- занятые отвалами отходов различных производств;

– территории горных выработок, оказывающие влияние на планировочную структуру и среду города.

Все нарушения территорий сводятся к двум типам:

А – нарушения аккумулятивного типа, т.е. образования без повреждения земной поверхности – это отвалы разных типов на поверхности земли.

Б – нарушения денудационного типа – возникающие при повреждении земной поверхности; это – разрывы, провалы, террасы, трещины, выработанные карьеры.

Возможность использования таких территорий и необходимый комплекс их восстановления определяется не только типом нарушения, но и инженерно-геологическими условиями участка, величиной нарушения, а также градостроительной значимостью территории.

Целесообразный комплекс мероприятий в зависимости от вида использования территории разработан в нормативной литературе [4].

6. ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ

6.1. Основные элементы благоустройства

Пространственная среда жилых территорий городов (жилых районов и микрорайонов) благоустраивается и озеленяется (рис. П.15). Основные элементы благоустройства:

- система въездов, проездов, разворотных площадок, автостоянок (все это асфальтируется), а также устройство гаражей;
- дворовые площадки, оборудованные малыми архитектурными формами;
- система пешеходных троп, тротуаров, связывающих жилые дома с основными местами притяжения, в том числе с остановками общественного транспорта;
- озеленение дворовых и придомовых территорий;
- обеспечение путей движения транспорта и пешеходов искусственным освещением.

6.2. Принципы организации транспортного и пешеходного движения в микрорайонах

Организация транспортного и пешеходного движения в микрорайоне требует учета следующих факторов:

- размещения въездов в микрорайон;
- расположения входов в жилые дома;
- конфигурацию и класс внутримикрорайонных проездов;
- расположения подъездов к школам и детским учреждениям;
- размещения внутри микрорайонных гаражей-стоянок и открытых автостоянок;
- расположения площадок для обслуживания магазинов;
- размещения мусоросборников и подъездов к ним.

Главное условие трассировки транспортных и пешеходных путей внутри микрорайона – количество и протяженность этих путей должны ограничиваться необходимым минимумом при возможно минимальном числе их пересечений с пешеходными путями. Система проездов должна удовлетворять также противопожарным требованиям, нормирующим разрывы между зданиями в зависимости от этажности, количество въездов и подъездов и др. Въезды на территорию микрорайонов, а также сквозные проезды в зданиях предусматриваются на расстоянии не более 300 м один от другого, а входы – не реже, чем через 80 м.

6.3. Основные транспортные коммуникации на территории микрорайонов

Жилые районы и микрорайоны относятся к межмагистральным территориям города. Магистральные улицы, по которым движется общественный транспорт, должны проходить, как правило, по периметру этих территорий. В связи с этим основными транспортными коммуникациями на жилых территориях являются **жилые улицы** (обеспечивающие транспортную и пешеходную связь микрорайонов и групп домов с магистральными улицами и общественным транспортом), а также **проезды** – для подъезда к группам жилых домов, крупным учреждениям и предприятиям обслуживания (рис. П.14, П.15).

Жилые улицы проектируют вдоль границ микрорайонов или крупных групп жилых домов в виде сквозных связей, соединяющих две магистральные улицы. Трассировка их не должна иметь (как правило) прямолинейное начертание для исключения транзитного движения. Ширина проезжей части жилой улицы с двусторонним движением может быть от 6 до 12 м, ширина тротуаров – 2,25; 3,5 м. Жилая застройка вдоль улицы должна быть с отступом от красных линий улицы на расстояние не менее 3 м (рис. П.17).

Внутрирайонные **проезды** подразделяют на основные (с шириной проезжей части 5,5 м) и второстепенные (подъезды) – с шириной проезжей части 3,5 м.

Основные проезды связывают группы жилых домов с жилыми улицами и магистралями; они обеспечивают проезд к каждому входу в здание, желательно без пересечения с основными пешеходными путями. Они не должны, по возможности, быть сквозными, трассы их при длине более 200 м делают с изломом для исключения транзитного движения.

При застройке с одной стороны улицы устраивают односторонние проезды с шириной проезжей части 3,5 м. При этом должны предусматриваться разъездные площадки шириной 6 м и длиной 15 м на расстоянии не более 75 м одна от другой.

Тротуары шириной 1,5 или 2,25 м устраивают только при наличии застройки вдоль проезда; они примыкают к проезжей части и приподнимаются на 15 см над ней.

Допускается примыкание основных проездов к жилым улицам и магистралям с регулируемым движением, но не чаще, чем через 200–250 м и на расстоянии не менее 100 м от перекрестка.

6.4. Санитарное благоустройство жилых территорий

Важными факторами санитарного благоустройства микрорайонов и жилых районов является озеленение их территорий, соблюдение при планировке жилой застройки требований инсоляции, организация искусственного освещения в темное время, а также мусороудаление. Удельный вес озелененных территорий в границах территории жилых районов должен составлять не менее 25% (40% – в пределах застройки городов), включая суммарную площадь озелененной территории микрорайонов.

Озеленение жилой застройки проектируют, исходя из нормы площади озеленения 6–9 м² на 1 жителя и выполняется оно в виде газонов, цветников, аллей и групп деревьев и кустарников. В площадь отдельных участков озеленения территорий микрорайонов включаются площадки для отдыха, игр детей, пешеходные дорожки (если они занимают не более 30% общей площади участка). Деревья высаживают не ближе 5 м от окон домов и не ближе 2 м от прокладки линий подземных коммуникаций.

Все пути движения транспорта и пешеходные пути на территории микрорайонов должны иметь искусственное освещение.

Инсоляция, т.е. освещение территории и жилых помещений прямыми солнечными лучами, является средством обеспечения гигиенических качеств среды проживания. Длительность инсоляции зависит от климатических условий района строительства и регламентируется нормами СНиП [7]. Требования инсоляции оказывают влияние на планировочное решение квартир (в плане ориентации по сторонам света), домов и застройки в целом. Не допускается ориентация на северный сектор горизонта (от 317° до 43°; в наших условиях – в зоне от 48° до 58° северной широты) квартир односторонней ориентации, а в 3 – 4^х - комнатных квартирах – не более двух комнат.

В табл.1 приведены величины инсоляционных разрывов между параллельно расположенными зданиями (для центральной климатической зоны) в зависимости от этажности, ориентации и расположения домов по отношению друг к другу.

Таблица 1
Минимальные инсоляционные разрывы между параллельными зданиями [4]

Расстояния между	Разрывы при этажности зданий, м,		
	5	9	16
1	2	3	4
Длинными меридианальными зданиями *	30	49	87
То же, широтными	30	42	72

Окончание табл.1			
1	2	3	4
Длинными сторонами и торцами зданий при: – меридианальной ориентации длинного здания; – широтной ориентации	27	49	87
	15	26	43
Расположенными по одной оси башенными зданиями	–	40	60

*Меридианально ориентированные здания – это те, длинная сторона которых расположена в направлении север – юг, а широтные здания – когда длинная сторона параллельна направлению запад – восток.

Организация вывоза мусора на территории микрорайонов должна быть такова, чтобы движение мусоровозов не беспокоило жителей. Для этого площадки мусоросборников необходимо размещать ближе к выездам из микрорайона, без необходимости въезда в глубь территории.

7. ГОРОДСКИЕ ПУТИ СООБЩЕНИЯ

7.1. Связь планировочной структуры города и характера построения улично-дорожной сети

Магистральная улично-дорожная сеть (УДС) является костяком планировочной структуры города, связывающим его функциональные зоны. Планировочная структура города, в свою очередь, влияет на формирование и развитие транспортной системы города, т.е. существует тесное взаимовлияние этих основных элементов, формирующих план города.

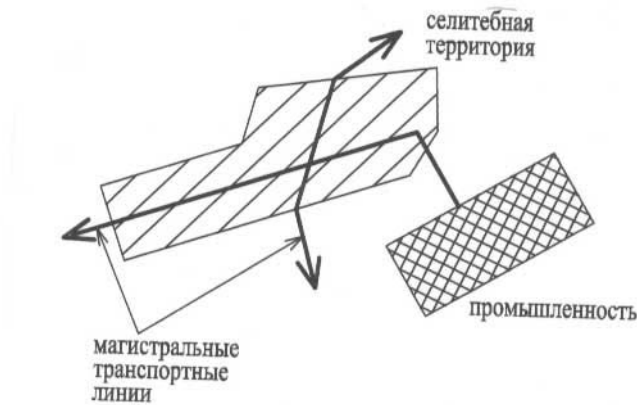
Одна из основных задач при решении планировочной структуры города – рациональное взаимное размещение в плане наиболее важных и крупных фокусов тяготения (промышленных районов, жилых зон, центра города, других центров обслуживания и отдыха). Это диктует в последующем направления максимального передвижения жителей, формирование магистральной УДС и системы маршрутов массового пассажирского транспорта (МПТ).

Размещение производственной и селитебной (жилой) зон определяет пространственное распределение трудовых связей и влияет на важнейший показатель расселения в городе (т.е. распределения его по территории города) – время, затрачиваемое на массовые и постоянные трудовые передвижения жителей.

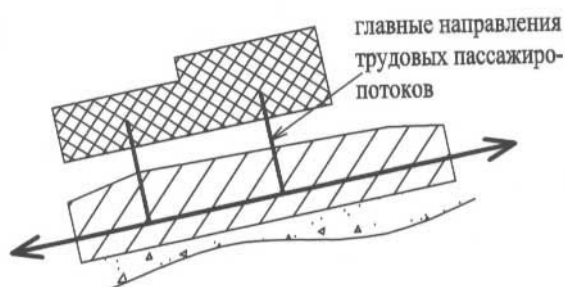
Существуют различные схемы взаимного расположения жилых и промышленных территорий:

1) С односторонним размещением промышленности:

а) при торцевом размещении промышленности совершается наибольшее число передвижений с трудовыми целями с использованием транспорта:



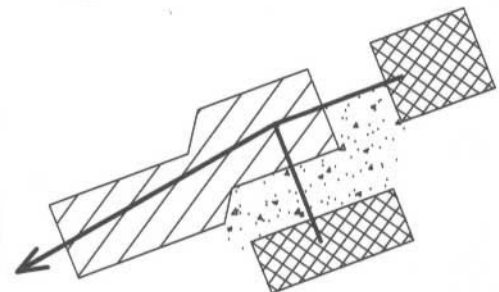
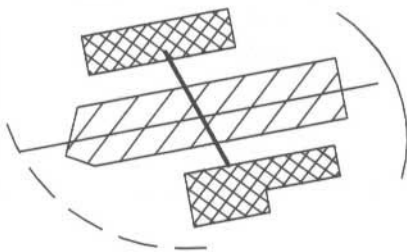
б) при параллельном размещении промышленности создаются наиболее оптимальные условия для трудовых передвижений за счет сокращения времени поездок:



2) Расположение промышленных территорий с двух сторон от селитебных:

а) с противоположных сторон

б) с двух смежных сторон



При этих двух ситуациях также складываются относительно благоприятные условия взаимосвязи двух функциональных зон города – жилой и промышленной.

3) Чередование жилых и промышленных территорий с образованием комплексных производственно-селитебных районов (при невредном характере производст-

ва). В этой ситуации совершается минимальное число передвижений с использованием транспорта и максимальное число пешеходных передвижений.

Система транспортных связей и вид общественного транспорта (ОТ) также влияет на построение селитебной территории города. Если сеть скоростного ОТ (метро) соединяет жилые территории между собой, с центром города и другими фокусами тяготения по кратчайшим расстояниям, то система магистральных улиц и дорог не только выполняет функцию связей, но и членит городскую территорию на функциональные зоны, а селитебную территорию на планировочные, жилые районы и микрорайоны.

7.2. Факторы, влияющие на проектирование улично-дорожной и транспортной сети города

Основные факторы, влияющие на состав и начертание УДС города:

а) планировочная структура города – взаиморазмещение важнейших существующих и проектируемых элементов города;

б) состав, размеры и распределение по территории города существующего и ожидаемого движения людей и грузов (расчетные грузо- и пассажиропотоки);

в) санитарно-гигиенические требования по ограничению жилых районов от вредных воздействий интенсивного движения транспорта – шума, загрязненного воздуха и др.;

г) требования рациональной организации движения пассажирского и грузового транспорта и пешеходов для соблюдения условий безопасности.

Планировочная схема магистральной сети улиц города проектируется в соответствии с перспективными размерами потоков легкового, грузового и общественного транспорта. При этом необходимо выдерживать принцип соподчиненности магистралей по категориям.

По условиям трассировки городские пути сообщения делятся на 2 группы:

– внеуличные: подземные (в тоннелях), надземные (на эстакадах), на отдельных путях передвижения (наземное метро, железные дороги) и водные пути;

– УДС города – включает все наземные пути передвижения транспорта и пешеходов.

Планировочная схема транспортной сети города должна быть экономичной. Наиболее экономична прямоугольная схема. Она имеет и лучшие условия приспособления к перераспределению транспортных потоков при временных затруднениях. Кроме прямоугольной схемы магистральная УДС может быть решена по треугольной, кольцевой, радиально – кольцевой, петлевой, разветвленной схемам и их разновидностям.

При проектировании сети магистральных улиц необходимо учитывать некоторые ограничивающие условия:

– центр города должен быть изолирован от транзитного движения, поэтому в зоне подхода к центру следует создавать распределительное кольцо или дуги;

– то же необходимо устраивать вблизи привокзальной площади – путем создания дублирующих магистралей;

– необходимо исключать прохождение транзитных потоков через жилые районы. Это создается с помощью планировочных мероприятий – созданием неблагоприятных условий для транзитного движения по улицам местного значения.

7.3. Классификация и назначение улиц и дорог города

Сеть улиц и дорог города классифицируется по категориям и дифференцируется по назначению, пропускной способности, скоростям движения, по движению преимущественного вида транспорта. Такая классификация позволяет выбирать соответствующий режим движения и повышать скорость движения.

Как и все градостроительные структуры УДС города строятся по иерархическому принципу, на основе соподчиненности дорог нижних и верхних уровней, когда дороги более низких категорий не могут пересекать или примыкать к высшим, минуя промежуточные ступени.

СНиП «Градостроительство» [7] выделяет следующие категории улиц и дорог:

1 группа – магистральные дороги – предназначаются для вынесения транспортных потоков (грузовых или пассажирских, в основном транзитных) за пределы селитебных территорий.

По режиму движения эти дороги разделяются на:

– скоростного движения ($V_{дв} = 120$ км/ч) – предназначаются для скоростной связи удаленных районов города с центром, для связи с аэропортами, крупными зонами отдыха. Все пересечения с другими магистралями в 2-х уровнях.

– регулируемого движения, при наличии светофорного регулирования. Это, как правило, дороги для вывода грузового транспорта за пределы центров городов и жилых районов.

2 группа – магистральные улицы разделяют на:

а) **общегородского значения** (МУ ОГЗ), которые, в свою очередь, могут быть двух типов:

– непрерывного движения – служащие для связи между жилыми, промышленными районами и общественными центрами а также со скоростными дорогами в пределах города; с развязкой движения в разных уровнях ($V_{дв} = 100$ км/ч);

– регулируемого движения (со светофорами) – для связи жилых и промышленных районов в пределах города, а также с магистралями непрерывного движения, с пересечением в одном уровне ($V_{дв} = 80$ км/ч).

б) **районного значения** (МУ РЗ) – для связи в пределах жилых районов и с магистралями общегородского значения; ($V_{дв} = 70$ км/ч) пересечения в одном уровне.

3 группа – улицы и дороги местного значения, в т.ч.:

– жилые улицы – обеспечивают транспортные и пешеходные связи внутри жилых районов и микрорайонов и связывают их территории с магистралями районного значения ($V_{дв} = 40$ км/ч).

– улицы и дороги промышленных зон (грузового движения) ($V_{дв} = 40$ км/ч);

- парковые дороги ($V_{дв} = 40$ км/ч);
- 4 группа** – проезды (в микрорайонах) делятся на:
 - основные ($V_{дв} = 40$ км/ч) и
 - второстепенные ($V_{дв} = 30$ км/ч).

7.4. Планировочные параметры и элементы улично-дорожной сети

В соответствии с ожидаемыми объемами транспортных потоков пропускная способность магистральной сети города (которая измеряется количеством проходящих машин в определенный отрезок времени (час, сутки) через определенное сечение магистрали) регулируется за счет плотности этой сети, числа полос движения и распределения магистралей по классам.

Общая **плотность** магистральной уличной сети должна быть достаточной для удобного пользования массовым пассажирским транспортом (с дальностью пешеходных подходов 400 м, а в районах с низкой плотностью населения – 700 м).

Плотность магистральной уличной сети города (δ) определяется как отношение общей протяженности магистральных улиц (ΣL) к застроенной площади города (F):

$$\delta = \Sigma L / F \quad (\text{км/км}^2)$$

Для крупнейших городов величина общей площади в среднем по городу находится в пределах 2,5 – 3 км/км², в т.ч. плотность магистральных улиц общегородского значения может быть в пределах 1,3–1,5 км/км². В центрах городов (обычно крупных транспортных узлах) плотности значительно выше средних (до 4,5 км/км²).

Условия сообщения в городе на маршрутах общественного транспорта оцениваются коэффициентом непрямолинейности (K_n), который определяется отношением расстояния между конечными точками маршрута по транспортной сети ($L_{тр}$) к расстоянию между этими точками по воздушной прямой (L_v):

$$K_n = L_{тр} / L_v.$$

Условия сообщения считаются:

- благоприятными, когда $K_n \leq 1,15$;
- средними, когда $K_n = 1,15 \div 1,25$;
- неблагоприятными $K_n > 1,25$.

Важными вопросами планировки магистральной сети города является установление ширины проезжей части (ПЧ) и планировочное оформление улиц.

Ширина ПЧ устанавливается на основе:

- состава и размеров ожидаемых транспортных потоков в периоды максимального движения с учетом сезонной, суточной и часовой неравномерности движения;
- нормируемой ширины ПЧ улиц и дорог, обеспечивающей возможность безопасного и удобного движения транспортных средств в несколько рядов;
- нормы пропускной способности элементов улиц и дорог – перегонов и узловых пунктов.

К основным планировочным элементам улиц и дорог относятся: проезжая часть, разделительные полосы, перекрестки, развязки движения, тротуары, площади, остановочные пункты. Профили дорог различных классов даны на рис. П.17.

Общая ширина магистральных улиц и дорог города зависит от:

– расчетной интенсивности движения транспорта и пешеходов, определяющей ширину ПЧ (в соответствии с категорией улицы определяется количество необходимых полос движения и ширина 1 полосы) и тротуаров;

– состава движения и характера прилегающей застройки, определяющей необходимость местных проездов;

– требований защиты населения от шума и выхлопных газов автомобилей, определяющих разрывы от края ПЧ до застройки;

– расположения подземных сетей, озеленения и др.

Обоснование необходимой ширины улиц и дорог окончательно закрепляется планом красных линий в проектах детальной планировки. На предшествующих стадиях (генплана города или архитектурно-планировочного задания) следует исходить из требований СНиП, согласно которым ширину улиц в пределах красных линий следует принимать:

МУ ОГЗ непрерывного движения – 75 м;

МУ ОГЗ регулируемого движения – 60 м;

МУ РЗ – 35 м.

Жилых улиц – 15÷25 м в зависимости от этажности застройки.

8. ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ

8.1. Подвижность населения

Передвижения людей по территории города совершаются с различными целями, в соответствии с которыми они разделяются на трудовые, деловые, учебные, культурно-бытовые и рекреационные.

Число передвижений населения выражается показателем подвижности.

Подвижность (Р) – это число передвижений, совершаемых одним жителем в год, пешком или с помощью транспорта – от места пребывания до конечной цели передвижения. Различают 2 вида подвижности:

– **общая** ($P_{общ}$) – это количество передвижений в год, приходящееся в среднем на одного жителя (считая и грудных детей)

$$P_{общ} = П/N \quad (\text{пер/год на 1 жит}),$$

где П – общее число передвижений по городу (пешком и на транспорте);

N – численность постоянного населения города, чел.

– **транспортная** подвижность ($P_{тр}$) – это среднее число поездок на транспорте, приходящееся на 1 жителя в течении года, определяется по формуле:

$$P_{тр} = P_{общ} \cdot \varphi \quad (\text{поездок/год на 1 жит});$$

где $P_{общ}$ – общая подвижность, $\varphi = f(L)$ – коэффициент пользования транспортом (функция дальности передвижения).

Разные группы населения города (трудящиеся, студенты, школьники и пенсионеры) совершают разное количество передвижений, в т.ч. по их дальности. Наиболее активные – первые две группы. Значения коэффициента пользования транспортом (ϕ) в зависимости от дальности передвижения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты пользования транспортом (ϕ)

Цели передвижений	Дальность передвижений, км					
	До 1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 2,5	2,5 – 3	>3
Трудовые	0,3	0,65	0,9	1	1	1
Культурно-бытовые	0,15	0,4	0,65	0,8	0,9	1

Существуют два пороговых расстояния:

- нижнее – до 500 м, когда все передвижения совершаются пешком;
- верхнее – когда все передвижения совершаются с использованием транспорта.

Для трудовых это – 2 км, для культурно-бытовых – 3 км. При этом $\phi = 1$.

Существуют таблицы соответствия величины города и транспортной подвижности населения (для проведения ориентировочных расчетов объемов перевозок пассажиров при проектировании транспортной системы города). Величины подвижности населения в зависимости от величины города следующие:

- $P_{тр} = 700\text{--}800$ поездок/год на 1 жителя, при населении более 2 млн.чел.;
- $P_{тр} = 580\text{--}700$ поездок/год на 1 жителя, при населении 1–2 млн.чел.;
- $P_{тр} = 460\text{--}650$ поездок/год на 1 жителя, при населении 250–500 тыс.чел.;
- $P_{тр} = 200\text{--}350$ поездок/год на 1 жителя, при населении менее 50 тыс.чел.

Данные по общей подвижности населения в существующих городах получают на основе выборочных анкетных обследований.

8.2. Транспортная система города. Виды городского пассажирского транспорта

Городской транспорт выполняет 2 основные функции: перевозку людей и перемещение грузов в пределах конкретного населенного места. Он связывает между собой районы города и места притяжения населения, а также осуществляет доставку грузов в магазины, на промышленные предприятия, склады.

По характеру перевозок транспорт разделяется на:

- пассажирский, в т.ч. массовый пассажирский или общественный, перевозящий основное количество пассажиров в населенных местах, и индивидуальный, т.е. частный;

– грузовой – перевозящий различные грузы.

Транспортная система (ТС) города состоит из 3-х основных составляющих элементов:

1. Транспортные сети – УДС, рельсовые пути, водные артерии.
2. Подвижной состав – пассажирский (трамваи, троллейбусы, автобусы, поезда железной дороги, метро, суда), грузовой и специальный (пожарные, машины скорой помощи и др.).
3. Инфраструктура обслуживания – это устройства хранения, ремонта, система организации дорожного движения (светофоры, дорожные указатели и знаки и т.п.), а также вокзалы, аэропорты.

Городской пассажирский транспорт (ГПТ) должен обеспечивать удобную и безопасную перевозку пассажиров с минимальными затратами времени на передвижения. Главный показатель характеристики работы ГПТ – затраты времени на передвижения (включая пешеходные подходы) – от места проживания до места работы и других мест массового посещения (в один конец). Они не должны превышать 40 мин для 90% пассажиров в крупнейших и крупных городах и 30 – 35 мин – в остальных.

При этом дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки ГПТ не должна быть более 500 м; в общегородском центре – не более 250 м, а в коммунально-складских и промышленных зонах – не более 400 м от проходных.

Нормируемые расстояния между остановками на линиях ГПТ населенных мест следующие:

- для автобуса, троллейбуса, трамвая – 400–600 м;
- для экспресс – автобуса – 800–1200 м;
- для метрополитена – 1000–2000 м;
- электрофицированных железных дорог (внутри города) – 1500–2000 м.

Главный принцип развития ТС городов у нас – ориентация на преимущественную роль в обеспечении пассажироперевозок на ГПТ. Ориентация на индивидуальный транспорт (в развитых западных странах) – дорогой вариант, в плане необходимого развития УДС и инфраструктуры и не может решить при этом проблему «пробок».

Выбор видов ГПТ (трамвая, троллейбуса, автобуса, скоростных видов транспорта) зависит от величины города, т.е. численности населения, размеров территории и ее компактности. Это определяет величину пассажиропотоков на городских магистралях. По максимальной величине пассажиропотоков выбирается вид транспорта в соответствии с его провозной способностью, т.е. максимальным количеством пассажиров, которое может быть перевезено за 1 час по одной транспортной линии в одном направлении. Провозная способность транспортных средств изменяется в широких пределах и зависит от типа и вместимости подвижного состава, принятой нормы его наполнения (3–5 чел/м² пола) и от частоты движения транспортных средств. Так, для автобусов она может быть в пределах 5–10 тыс.пас./ч, троллейбусов – 3,5–8 тыс.пас./ч, для трамвая – 5–12 тыс.пас./ч.

Подвижной состав ГПТ классифицируется по следующим основным признакам:

- 1) По вместимости – большой и малой вместимости.
- 2) По скорости сообщения (V_c) – обычный ($V_c < \text{до } 20 \text{ км/ч}$) и скоростной ($V_c > 25 \text{ км/ч}$).
- 3) По расположению на городских путях сообщения – уличный и внеуличный (метрополитен, железная дорога, монорельс и др.).
- 4) По путевым устройствам: рельсовый и безрельсовый подвижной состав.

8.3. Внешний и пригородный транспорт

По характеру работы и обслуживаемой территории пассажирский и грузовой транспорт делятся на:

- городской, работающий в пределах городской черты;
- пригородный, обслуживающий связи города с прилегающей к его границам территорией в радиусе 30–50 км;
- внешний, обслуживающий более дальние межгородские сообщения.

Наиболее распространенные виды пригородного транспорта – это железнодорожный (обычно электрифицированный) и автобусы. В городах, расположенных у крупных рек, может быть и речной транспорт. Наибольший пассажиропоток в пригородном сообщении приходится на летнее время – в места массового отдыха и на садовые участки. Существуют при этом и постоянные связи города с пригородной зоной в виде маятниковых поездок жителей с трудовыми и культурно-бытовыми целями, с большим потоком в город – центр.

Маршруты пригородного транспорта, как правило, не связаны с обслуживанием города, чаще всего они начинаются или у границ города или у других пассажирообразующих пунктов (вокзалы, автовокзалы) и не имеют промежуточных остановок в пределах города.

При проектировании городов следует разрабатывать единую систему транспорта и УДС для города и его пригородной зоны.

Внешние транспортные связи (межгородские сообщения) осуществляются на дальние расстояния и обеспечиваются железнодорожным, автобусным, воздушным и водным транспортом. Эти связи чаще всего не имеют на территории города какой-либо координации с внутригородским МПТ. Поэтому сооружения пунктов пересадки и посадки пассажиров должны размещаться с условиями наименьшего пробега внешнего транспорта по городским магистралям. Для транзитных проездов по городу сооружаются городские скоростные, объездные или грузовые дороги, проходящие в объезд центральных районов и жилых территорий.

Все 3 рассмотренных вида транспорта функционируют круглогодично, но два последние – со значительным ростом объемов перевозок в летнее время. При этом расчет параметров работы каждого типа транспорта должен ориентироваться на максимальные нагрузки.

8.4. Сооружения транспорта в городах

Это в основном сооружения, относящиеся к обслуживающей составляющей ТС города. К ним относятся: депо, гаражи, ремонтные службы, разворотные площадки на конечных пунктах маршрутов, диспетчерские пункты, площадки для отстоя подвижного состава.

Эффективное функционирование пригородного транспорта возможно только при его четком взаимодействии с ТС города. Для этого создают транспортно-пересадочные узлы, в которых пересекаются различные виды транспорта (железные дороги, метро, автобусы и др.). Обычно такие узлы формируются у конечных станций метро. Но все чаще для удобства пассажиров создают и т.наз. попутные пересадочные узлы в срединной или периферийной части городов.

Главными же являются привокзальные пересадочные узлы – обязательный элемент связи пригородно-городских железных дорог с системой городского транспорта. СНиП [7] регламентирует время на пересадку пассажиров в таких узлах не более 3 мин (без учета времени ожидания).

К сооружениям внешнего транспорта в городах относятся: железнодорожные вокзалы, аэровокзалы, автостанции, морские и речные порты и вокзалы, грузовые дворы. Размещаться они должны, как правило, вне центральных районов городов, вблизи вылетных магистралей с выходом на них.

9. ТРАНСПОРТНЫЕ УЗЛЫ – ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ

9.1. Классификация и назначение пересечений

Транспортные узлы (ТУ) и площади образуются в местах пересечения магистральных улиц и дорог двух и более транспортных направлений и служат обычно для перераспределения потоков по направлениям. Сложность ТУ определяется количеством возможных точек пересечения, слияния и ответвления транспортных потоков, а также углами, под которыми сходятся пересекающиеся магистрали. При этом ответвления (правые повороты) вызывают наименьшие помехи, они связаны лишь с некоторым снижением скорости. Большие помехи возникают при слиянии потоков, в связи с возможностью столкновений. И наиболее опасны пересечения (левые повороты).

По характеру взаимного расположения пересекающихся улиц ТУ и площади подразделяют на:

- **сложные** узлы, когда к площади подходит более 4-х магистральных улиц и дорог. Для них более целесообразны прямые углы, однако при 5-ти улицах в узле это часто невозможно;
- **узлы – пересечения** – пересечения 2-х магистралей под углом, близком к прямому;
- **примыкания**, когда к главной магистрали примыкает другая магистраль.

Примыкание под острым углом образует ответвление (разновидность примыкания).

Для слияния и ответвления транспортных потоков лучше малые углы до 30° , для пересечения – прямые углы.

Класс ТУ зависит от класса образующих его улиц. Существуют 6 классов ТУ: высший и с I по V классы (табл. П.1, П.2). Высший и I классы ТУ должны обязательно решаться в двух уровнях (рис. П.16, табл. П.1).

Кроме категории пересекающихся улиц назначение класса ТУ зависит и от режимов движения автотранспорта. Существуют 4 режима движения: скоростной, непрерывный, регулируемый и саморегулируемый. В связи с этим по транспортно-планировочной характеристике ТУ делятся на 4 типа:

- нерегулируемые (без светофоров);
- с принудительным регулированием (со светофорами);
- саморегулируемые – площади кольцевого движения;
- с разделением уровней пересекающихся направлений (с устройством тоннелей).

Бывают и смешанные типы (например, площади кольцевого движения в сочетании с принудительным регулированием или разделением пересекающихся уровней).

Нерегулируемые пересечения устраивают в ТУ самых низких классов (5-6) при суммарной интенсивности движения не более 500 авт/час на всех входящих в узел направлениях. Более высокая интенсивность движения требует введения принудительного регулирования.

В таблицах градостроительной классификации ТУ – пересечений и примыканий (табл. П.1 и П.2) для каждого из 6-ти классов ТУ определены размеры интенсивности движения автотранспорта обоих направлений и оптимальные схемы типов узлов – развязок.

9.2. Классификация и назначение городских площадей

По функциональному назначению площади разделяют на следующие виды:

1. Общественно-административные, в т.ч. :
 - центральные – для общегородских мероприятий, размещения административных зданий общественного значения;
 - районные – для размещения зданий районного значения;
 - мемориальные – перед историческими зданиями и монументами.
2. Площади перед крупными общественными зданиями и сооружениями массового посещения: театрами, музеями, стадионами, парками культуры, промышленными предприятиями.
3. Площади жилых районов со скверами для кратковременного отдыха пешеходов и пребывания детей.
4. Транспортные площади бывают:
 - распределительные – для распределения транспортных потоков в местах пересечения магистральных улиц и дорог;

– предмостные – перед крупными мостами.

5. Вокзальные площади – перед железнодорожными вокзалами, автовокзалами и водного транспорта.

6. Площади у торговых центров и рынков.

7. Площади промышленных районов с размещением на них общественных и культурно-бытовых объектов.

8. Площади – автостоянки.

Размеры площадей и система организации движения транспорта на них устанавливаются в соответствии с назначением площади, положением в плане города и в общей архитектурно-планировочной композиции города.

9.3. Пешеходные переходы

По назначению пешеходные переходы (ПП) могут быть следующих видов:

– обычного типа – переход через одну улицу;

– группового типа – через несколько улиц;

– развитого типа – когда он является не только переходом, но одновременно обеспечивает проход к различным пунктам и объектам массового тяготения пешеходов: станциям метро, вокзалам, торговым объектам, предприятиям и др.

ПП могут выполняться в одном уровне (наземные) и в разных (подземные или надземные). Соответственно наземные переходы в одном уровне могут быть регулируемые и нерегулируемые. Нерегулируемые ПП могут быть при интенсивности движения транспорта до 300 ед/ч в одном направлении. При большей интенсивности движения транспорта и интенсивности движения пешеходов через улицу 150 чел./ч устраивается принудительное регулирование с помощью светофора.

Места ПП на проезжей части обозначаются разметкой типа «зебра».

Ширина наземных ПП – от 3 м на жилых улицах до 6 м на МУ ОГЗ с регулируемым движением.

Внеуличные ПП сооружаются при пересечении пешеходными путями магистральных линий железных дорог, наземных линий метро, скоростного трамвая и др. видов скоростного транспорта, а также при пересечении пешеходными путями:

– городских улиц и дорог с непрерывным движением транспорта;

– городских улиц и дорог с регулируемым движением транспорта шириной 15 м и более при потоке пешеходов более 3000 чел./ч;

– городских улиц и дорог с нерегулируемым движением при интенсивности транспортного потока более 600 ед/ч в обоих направлениях и интенсивности пешеходного потока более 150 чел./ч;

– площадей и перекрестков с саморегулируемым движением.

ПП в разных уровнях бывают:

– надземными – с пропуском пешеходов над путями движения транспорта по искусственным сооружениям (эстакады);

– подземными – с пропуском пешеходов в тоннеле под путями движения транспорта;

– наземными – с пропуском пешеходов по поверхности земли, а транспортных

потоков над или под уровнем земли (в тоннелях).

ПП могут устраиваться на перегоне (между перекрестками) или на перекрестке и площади. Минимальные расстояния между ПП в одном уровне:

- на магистралях ОГЗ – 300 м;
- на магистралях РЗ – 250 м;
- на грузовых дорогах – 500 м;
- на жилых улицах – 150 м.

Минимальное расстояние между внеуличными ПП – 400 м.

9.4. Инженерные сети на городских улицах и дорогах

Подземные инженерные сети снабжают город водой, электроэнергией, теплом, газом и т.д., а также удаляют за пределы города хозяйственно-фекальные и поверхностные сточные воды.

Существуют 3 основных вида подземных сетей: трубопроводы, кабельные сети и коллекторы (железобетонные сооружения в виде тоннелей, вмещающие в себя различные виды сетей 1 и 2 групп).

Подземные сети разделяют на:

- разводящие, обслуживающие дома и группы домов (уличные сети);
- домовые (дворовые) – укладываемые в пределах кварталов, микрорайонов;
- транзитные – для города или части его территории (магистральные сети больших диаметров).

При составлении проекта планировки города решают трассировку только крупных магистральных линий водопровода, газопроводов, канализационных коллекторов.

Городские инженерные сети трассируются чаще всего по улицам и проездам. Для этого в их поперечном профиле должны предусматриваться места для прокладки подземных сетей (рис. П.18):

- территория между линией застройки и красной линией улицы (линия, ограничивающая направление тротуара со стороны застройки) – используется для прокладки кабельных сетей;
- под тротуарами прокладываются тепловые сети или проходные коллекторы;
- разделительные полосы используются для прокладки водопровода, канализации, газопровода и кабелей освещения.

При ширине улиц в красных линиях более 60 м водопровод и канализация прокладываются по обеим сторонам улицы (дублированная система прокладки). На территории микрорайонов сети трассируют в основном в специальных полосах.

При размещении подземных сетей под улицами должны соблюдаться следующие минимальные расстояния от красной линии до осей отдельных трубопроводов и кабелей:

- до теплосети – 1,5 м;
- ливневой канализации – 3 м;
- газопровода низкого давления – 2 м;
- водопровода – 4 м;

- канализации – 5 м;
- телефонного и других кабелей – 1,5 м;
- кабелей высокого и низкого напряжения – 1,0 м..

По всей длине сетей должны быть сохранены расстояния (в осях) между соседними трубопроводами – не менее 1,5–2 м, а между группами кабелей сильного и слабого тока – не менее 0,5 м.

Глубина заложения подземных сетей зависит от глубины промерзания грунта в данной местности и от общего распределения зон между подземными сетями различных видов. Укладка подземных сетей производится в двух различных по глубине зонах:

- мелкого заложения (60–150 см от поверхности проезжей части улицы) – кабельные сети и коллекторы теплофикации;
- глубокого заложения (более 150 см) – трубопроводы и общие коллекторы.

Все кабели и трубопроводы прокладываются параллельно оси улиц. При поворотах и изломах оси улицы направление сетей должно изменяться под тем же углом. Перевод подземных сетей с одной стороны улицы на другую допускается только на перекрестках. Ответвления сетей всех видов, кроме самотечных (водосток и канализация) в кварталы и к отдельным зданиям делают под прямым углом. Сети размещают в соответствии с требованиями СНиП по градостроительству.

Прокладка инженерных сетей по территории города может быть:

- раздельной – когда каждая из сетей укладывается в отдельной траншее;
- совмещенной – когда в одной траншее укладывают несколько сетей;
- совмещенной – в общем коллекторе (рис. П.19).

Выбор способа прокладки определяется технико-экономическим расчетом.

10. ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЛАНИРОВОЧНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРОДА

10.1. Жилые и промышленные районы

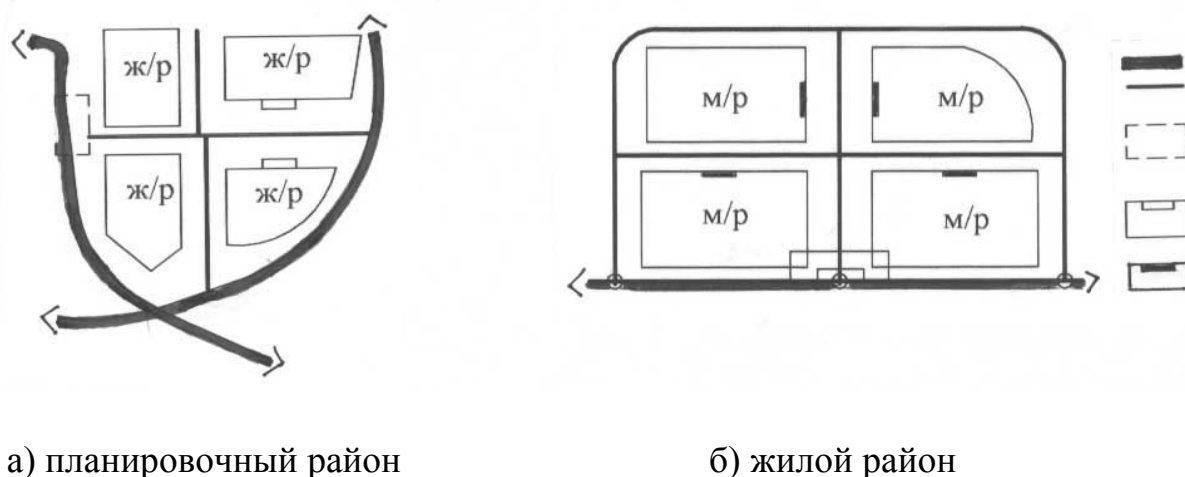
Структура селитебной территории города, как и транспортная сеть, строится по иерархическому принципу. Основными структурными элементами селитебных территорий крупного города являются жилые районы (ж/р) как более крупные образования, с численностью населения 40–80 тыс.чел., включающие в себя несколько более мелких элементов – микрорайонов (м/р) с численностью населения 15–20 тыс.чел.

В крупных городах несколько жилых районов часто объединяются в более крупное образование – планировочные районы, численность населения которых может составлять до 300–500 тыс.чел. Границами выделения планировочных районов служат крупные магистрали или полосы отвода железных дорог, расчленяющие территорию, а также естественные преграды – реки, озера и т.п.

Жилые районы могут формироваться и как самостоятельные образования (в каждом городе своя ситуация) или планировочно – в зависимости от размера тер

ритории и количества населения в них; могут представлять собой единое межмагистральное образование или состоять из нескольких межмагистральных территорий.

Выделение планировочных элементов города происходит в рамках разработки генерального плана. Обычно межмагистральные территории имеют проходящие по периметру (в худшем случае – по центру) крупные внутригородские или вылетные магистральные улицы (рис. 1).



а) планировочный район

б) жилой район

Рис. 1. Примеры структурного членения селитебной территории города:
1 – магистрали ОГЗ, 2 – магистрали РЗ, 3 – центр планировочного района, 4 – центры жилых районов, 5 – центры микрорайонов (межмагистральных территорий)

От магистралей, ограничивающих планировочные и ж/р, внутрь их ответвляются магистрали ОГЗ и РЗ, а от них – жилые улицы, в порядке иерархической подчиненности.

ГПТ внутри жилых районов трассируется в основном по магистралям ОГЗ и РЗ, соединяя все центры тяготения (размещаемые, как правило, у магистралей) между собой и с другими районами города, в том числе промышленными.

Для обеспечения движения транспорта по улицам со скоростью сообщения не ниже 30 км/ч расстояние между перекрестками должно быть не менее 600 м. Это условие определяет минимальные размеры межмагистральных территорий вдоль магистральных улиц. Глубина межмагистральной территории определяется, исходя из условия размещения жилой застройки в пределах пешеходной доступности от остановочных пунктов наземного пассажирского транспорта – 400 м.

Могут быть 3 варианта транспортного обслуживания межмагистральных территорий: с 4-х сторон, с 2-х сторон и одностороннее обслуживание (рис. 2).

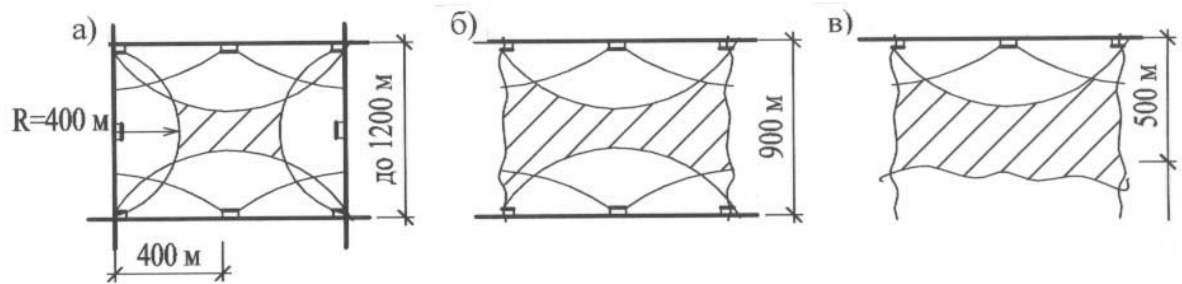


Рис. 2. Размеры межмагистральных территорий при обслуживании наземным транспортом: а) с 4-х сторон, б) с двух сторон, в) с одной стороны
 ▨ территории за пределами нормативных радиусов пешеходной доступности (400 м)
 □ – остановочные пункты ГПТ

Трассировка улиц и проездов, начертание их сети определяется архитектурно – планировочным решением проектируемого района (микрорайона), а также рельефом территории и категорией прилегающих магистралей.

Основное требование при проектировании улиц и проездов в пределах межмагистральных территорий – максимальное разделение пешеходных и транспортных путей и их минимальная протяженность.

Промышленные районы городов

В небольших городах промышленные объекты обслуживаются обычным транспортом. В крупных и крупнейших городах (более 500 тысяч и 1 млн. жителей) промышленные предприятия, как правило, группируются в крупные промышленные зоны и районы и транспортное обслуживание таких зон (доставка и вывоз работающих) становится главной проблемой ГПТ. На направлениях таких связей часто прокладывают линии метрополитена, имеющие максимальную провозную способность.

Конфигурация линий пассажирского транспорта в промышленном районе зависит от размеров его территории и численности работающих. Для промышленных районов с глубиной территории не более 500 м прохождение линий общественного транспорта может быть касательным (рис. 3, а,б). При размерах территории до 400 га или с глубиной территории не более 1000 м наиболее распространены кольцевые и полукольцевые линии ГПТ (рис. 3, в,г). В промышленных районах размером более 400 га и глубиной территории более 1000 м необходимо предусматривать прохождение линий пассажирского транспорта на территории района или вводить транспортные маршруты в глубь территории промрайона (рис. 3, д,е).

Остановочные пункты наземного пассажирского транспорта устраивают в непосредственной близости от проходных, у которых также устраиваются стоянки для временного хранения автомобилей из расчета 7–10 машино-мест на 100 работающих в двух смежных сменах.

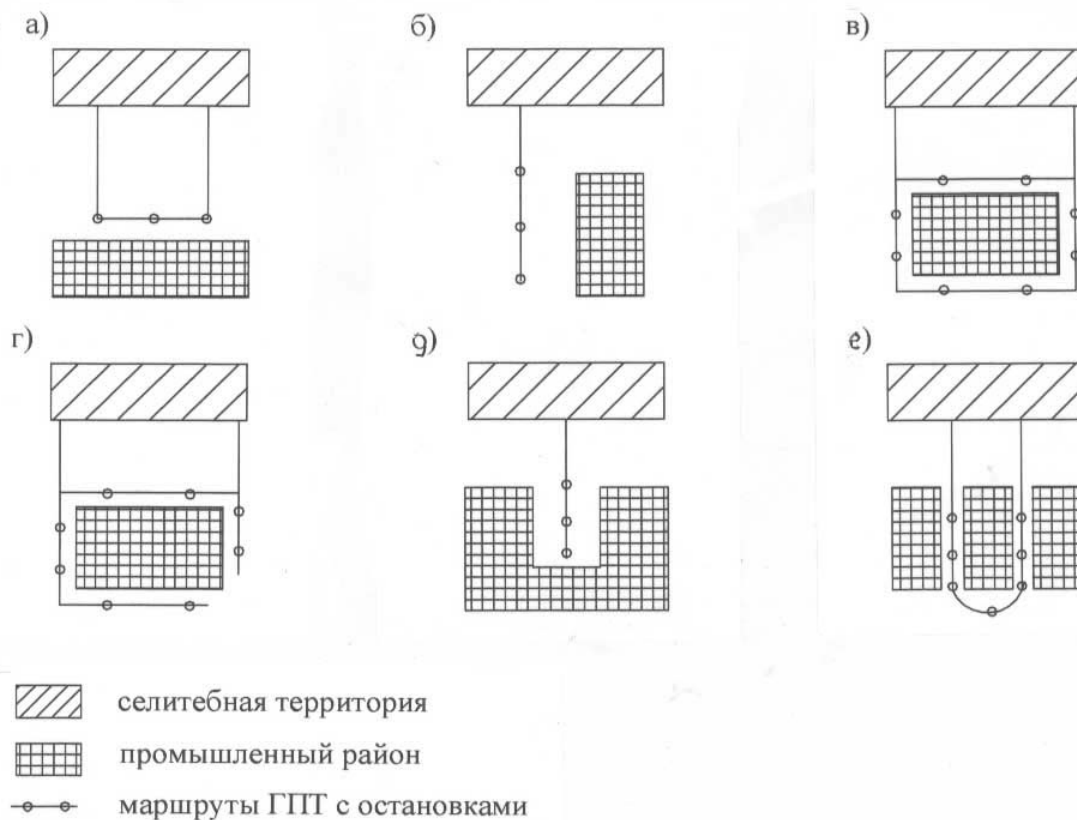


Рис. 3. Схемы транспортного обслуживания промышленных зон города

10.2. Места массового отдыха

Зоны массового отдыха населения города могут быть внутригородские (расположенные на территории города) и внегородские, расположенные вблизи города – в пригородной зоне. К первым относятся сады, парки, пляжи, ко вторым – загородные лесопарки, речные, озерные и морские акватории и их пляжи.

Транспортное обслуживание зон отдыха должно рассчитываться на сезон максимальной загрузки.

Обслуживание зон первой группы (внутригородских) осуществляется по городской УДС – городским пассажирским транспортом, поскольку объекты отдыха обычно примыкают к магистральным улицам ОГЗ или РЗ.

При определении потока пассажиров к этим объектам необходимо учитывать, что население, проживающее в ареале 500м-доступности, при посещении зон не пользуется транспортом, в зоне до 1 км – около 50% населения пользуется и при удалении более 1 км – транспортом пользуются все, причем 85-90% населения пользуется общественным транспортом и 10-15% – индивидуальным. Рекомендуемое СНиП [7] расчетное число мест на автостоянках открытого наземного типа у городских садов и парков – 5–7 маш/мест на 100 одновременных посетителей. Удаление автостоянок – не более 300 м от входов.

В зонах массового отдыха и спорта дальность пешеходного подхода должна быть не более 800 м от главного входа, а количество маш/мест на автостоянках –

15–20 на 100 одновременных посетителей.

Въезд на территории садов, парков, прибрежных зон отдыха индивидуального и туристского транспорта не допускается. Движение служебного и грузового обслуживающего транспорта организуется по специальным проездам, на которых совмещается движение транспорта и пешеходов. В садах и парках большой протяженности может применяться внутренний транспорт – вагончики, микроавтобусы.

Пригородные зоны отдыха обслуживаются железнодорожным транспортом или автобусами пригородно – городских маршрутов или с подвозом на автобусах от зон отдыха к железнодорожным станциям. Количество мест на автостоянках здесь предусматривается также 15–20 маш/мест на 100 одновременных посетителей.

10.3. Учреждения культуры и торговые комплексы

Учреждения культуры (театры, концертные залы, цирки, выставочные залы и универсальные зрелищно – развлекательные комплексы) являются в основном объектами общегородского значения и размещаются чаще всего в центрах городов (или планировочных районов).

Главная задача их транспортного обслуживания – обеспечение подъезда посетителей. Сложность задачи связана с тем, что большинство посетителей заполняют здания и эвакуируются из них за короткий промежуток времени (15–30 мин), что создает нерегулярный эпизодический пассажиропоток – 1–2 раза в течение дня. При этом должно обслуживаться население, проживающее на большой территории.

Для того, чтобы сосредоточение большого количества автотранспорта и пешеходов в определенное время не мешало транзитному движению транспорта и пешеходов, перед подобными зданиями создается площадь с минимальным размером, исходя из нормы 0,2 м² на 1 место в зрительном зале. Остановки наземного транспорта желательно размещать непосредственно у площадок перед входами в здание.

Автомобильные стоянки рассчитываются из условия 10–15 маш/мест на 100 мест в зрительном зале или 100 одновременных посетителей. Расстояние от входов и выходов – не более 300 м. Ко всем объектам должны быть подъезды для доставки грузов шириной не менее 5,5 м.

Торговые объекты и комплексы

Транспортное обслуживание этих объектов включает: организацию движения пешеходов, размещение пунктов и станций городского пассажирского транспорта и стоянок автомобилей, организацию доставки грузов и распределение их в пределах объекта. Организация движения пешеходов – одна из главных задач планировочного решения объектов.

Торговые объекты, обслуживающие жилые районы и микрорайоны, должны иметь удобные пешеходные подходы для жителей этих территорий (на направлениях от жилых домов или от остановок ГПТ). Пешеходные направления должны

быть кратчайшими или прямолинейными, без пересечения транспортных потоков.

Остановки наземного пассажирского транспорта и стоянки такси должны располагаться непосредственно напротив главных входов в торговый объект. Перед входами должны предусматриваться накопительные площадки из расчета $0,2 \text{ м}^2$ на 1 м^2 торговой площади магазина. При размещении объектов торговли в первых этажах домов, расположенных вдоль улицы, вдоль витрин необходимо предусматривать уширение тротуара на 1,5 м.

Вместимость автостоянок для посетителей определяется из расчета 7–10 маш./мест на 100 м^2 торговой площади (торговых центров, универмагов, магазинов с торговой площадью более 400 м^2). У рынков размер стоянок определяется из расчета 20–25 маш./мест на 50 торговых мест.

Автостоянки кратковременного характера следует размещать в наземном уровне, с длиной пешеходного подхода до объекта не более 150 м.

10.4. Гаражи и автостоянки

Гаражное хозяйство города включает: гаражи постоянного хранения легковых и грузовых автомобилей, гаражи и депо для подвижного состава ГПТ.

Согласно СНиП [7] на селитебных территориях и прилегающих к ним промышленных территориях должны предусматриваться гаражи и открытые стоянки для постоянного хранения не менее 90% расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей при их пешеходной доступности не более 800 м.

Расчетный парк определяется по принятому уровню автомобилизации в городе – т.е. числу автомобилей, приходящемуся на 1000 жителей. Сегодняшний уровень для крупных городов (кроме Москвы) – 250 авт./1000 жит.

Открытие стоянки для временного хранения легковых автомобилей предусматриваются из расчета не менее, чем для 70% расчетного парка индивидуальных легковых автомобилей, в том числе с их распределением:

- в жилых районах – 25%;
- в промышленных и коммунально-складских зонах – 25%;
- в общегородских и специализированных центрах – 5%;
- в зонах массового кратковременного отдыха – 15%.

Расстояние пешеходных подходов от стоянок для временного хранения легковых автомобилей принимаются не более:

- до входов в жилые дома – 100 м;
- до пассажирских помещений вокзалов, входов в крупные учреждения торговли – 150 м;
- до прочих учреждений и предприятий обслуживания населения и административных зданий – 250 м;
- до входов в парки, на выставки, стадионы – 400 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный в учебном пособии материал по вопросам инженерного благоустройства и планировки городских территорий, а также обслуживанию их транспортными связями поможет студентам-архитекторам в освоении тем лекционного курса, осознанном выборе тем рефератов (в рамках СРС), даст представление о комплексности процессов градостроительного и архитектурного проектирования, в которых все вопросы, начиная от оценки и подготовки территории под строительство и заканчивая ландшафтной организацией городского пространства, тесно взаимосвязаны.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ВП	– вертикальная планировка;
ТЭО	– технико-экономические основы (развития города) – стадия про-
екрования,	предшествующая разработке генерального плана;
ЛК	– ливневая канализация;
УДС	– улично-дорожная сеть (города);
МПТ	– массовый пассажирский транспорт;
ОТ	– общественный транспорт;
МУ ОГЗ	– магистральные улицы общегородского значения;
МУ РЗ	– магистральные улицы районного значения;
ПЧ	– проезжая часть;
ТС	– транспортная система;
ГПТ	– городской пассажирский транспорт;
ТУ	– транспортные узлы;
ПП	– пешеходный переход;
ж/р	– жилой район;
м/р	– микрорайон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимиров В.В. и др. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий /В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л.Шафран – М.: Архитектура – С. 2004. – 240 с.
2. Горбанев Р.В. Городской транспорт: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1990. – 215 с.
3. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов: Учебник для вузов. – 2-е издание. – М.: Стройиздат, 1981. – 216 с.
4. Градостроительство: Справочник проектировщика / Под общей редакцией В.Н.Белоусова; Изд. 2-е –М.: Стройиздат, 1978. – 367 с.
5. Горохов В.А. Инженерное благоустройство городских территорий. – М.: Стройиздат, 1985.– 215 с.
6. Ланцберг Ю.С. Городские площади, улицы и дороги: Учебное пособие для вузов.– М.: Стройиздат, 1983.–216 с.
7. СНиП 2.07.01 – 89* Градостроительство: Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.,1994.
8. Николаевская И.А. Благоустройство городов. – М.: Высшая школа. – 1991. –275 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень тем практических занятий

1. Комплексная градостроительная оценка территории. Градостроительные принципы освоения неудобных территорий.
2. Методы проектирования вертикальной планировки.
3. Задачи по вертикальной планировке городских территорий.
4. Организация поверхностного водоотвода на городских территориях.
5. Инженерное благоустройство жилых территорий.
6. Городские пути сообщения. Технические и планировочные параметры и элементы улично-дорожной сети.
7. Количественные характеристики транспортной сети и городского пассажирского транспорта. Задачи.
8. Типы и характеристики транспортных узлов. Инженерные сети на городских улицах и дорогах.
9. Транспортное обслуживание планировочных структурных элементов города.

Список тем рефератов по дисциплине «Инженерное благоустройство территорий и транспорт» /Раздел СРС/

1. Город и транспорт. (Взаимосвязь планировочной структуры города и его транспортной системы).
2. Скоростной транспорт и скоростные магистрали в плане города. (Влияние развития транспортной системы города на планировочную структуру).
3. Транспортное обслуживание городских центров.
4. Транспортная организация специализированных центров.
5. Дорожное движение в городах: закономерности и тенденции.
6. Развитие транспортных систем городов в условиях высокой автомобилизации.
7. Транспортные проблемы городов (транспорт и окружающая среда).
8. Городской грузовой автотранспорт и грузовое движение в городах.
9. Пригородные пассажирские сообщения крупного города.
10. Гаражи и автостоянки на территории города.
11. Транспортные узлы с пересечением в разных уровнях (классификация, типология).
12. Классификация и назначения городских транспортных магистралей (характерные профили).
13. Городской транспорт будущего.
14. Городские площади в транспортных системах городов. (Типология, планировочный и функциональный аспект).

15. Инженерная подготовка городских территорий. (Характеристика основных мероприятий, примеры – иллюстрации).
16. Благоустройство территорий жилых районов города.
17. Задачи и методы вертикальной планировки городских территорий.
18. Организации стока поверхностных вод на городских территориях.
19. Транспортное обслуживание и благоустройство промышленных территорий.
20. Организация пешеходного движения в городах (связь и разделение с транспортными потоками).
21. Инженерное благоустройство городских улиц. (Элементы благоустройства. Поперечные профили).
22. Решение вопросов инженерного оборудования при проектировании городов.
23. Система магистральных улиц и дорог при проектировании города. (Принципы формирования. Типология структур.)
24. Расселение населения и транспортные связи в структуре проектируемого города. (Передвижения населения).
25. Внешний транспорт и его сооружения в структуре городов.
26. Связь и взаимовлияние системы общественного транспорта и планировочной структуры проектируемого города.
27. Влияние природных условий на планировку селитебной зоны города (архитектурно-пространственная композиция жилых районов).
28. Элементы системы комплексного озеленения при проектировании города.
29. Озеленение как составная часть формирования системы общественных центров городов.
30. Транспортное обслуживание рекреационных территорий.
31. Ландшафтное благоустройство и организация территории жилого района.
32. Элементы системы озеленения городов (городские парки в структуре города).
33. Ландшафтная архитектура в решении пешеходных зон (улиц) в городах.
34. Городской транспорт и пешеходное движение. (Способы разделения путей передвижения).
35. Озеленение городских ансамблей, скверов, бульваров. (Принципы, примеры).
36. Организация транспортного и пешеходного движения на жилых территориях (ж/р, м/р).
37. Градостроительное значение и оборудование городских водоемов.
38. Архитектурно-планировочная организация застройки и пешеходное движение.
39. Пути пешеходного движения и их обустройство. (Тротуары, улицы, площади, пешеходные переходы).
40. Структура жилых образований и различные системы городского движения.
41. Ландшафтная организация городского пространства.
42. Концепция формирования природного комплекса города (на примере разработок генерального плана г. Москвы на период до 2020г.).

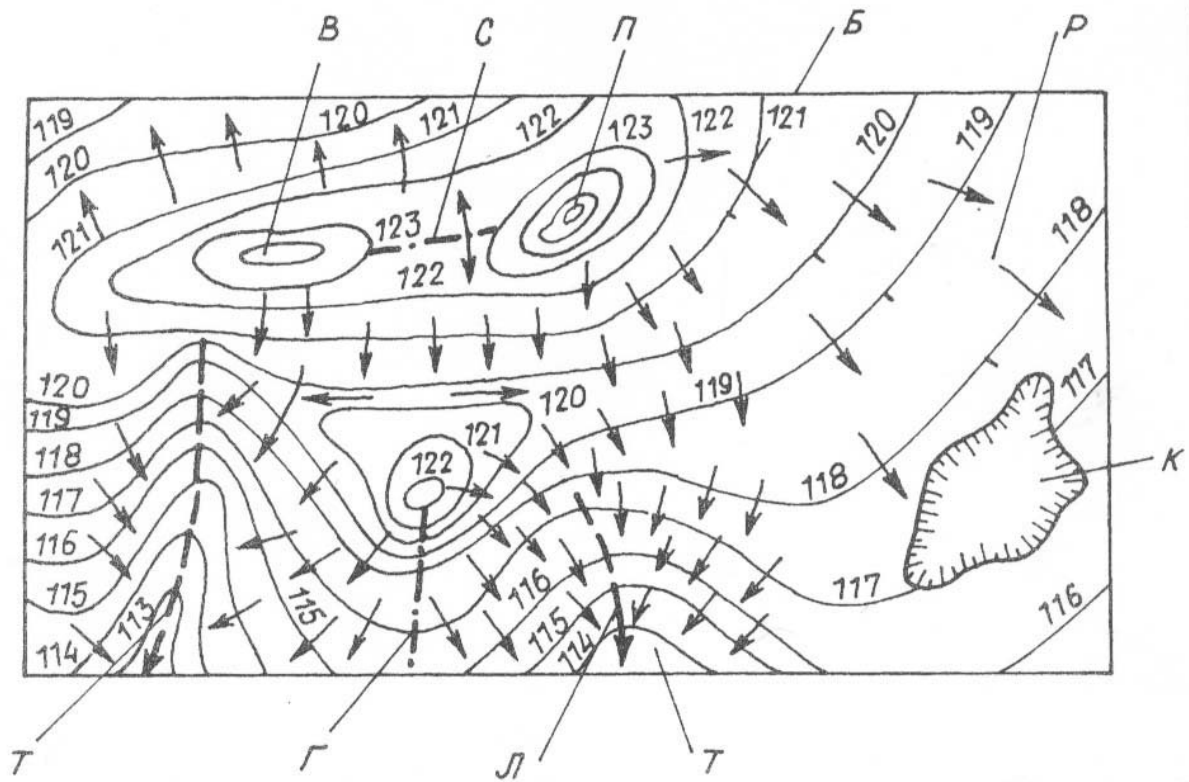


Рис. П.1. Формы рельефа:

В – вершина;

С – седловина;

Б – бергштрих, указывающий направление склона;

Р – равнинный участок;

К – участок выработки (котлован);

Т – тальвег;

Л – лощина;

Г – гребень

(стрелки указывают направление поверхностного стока).

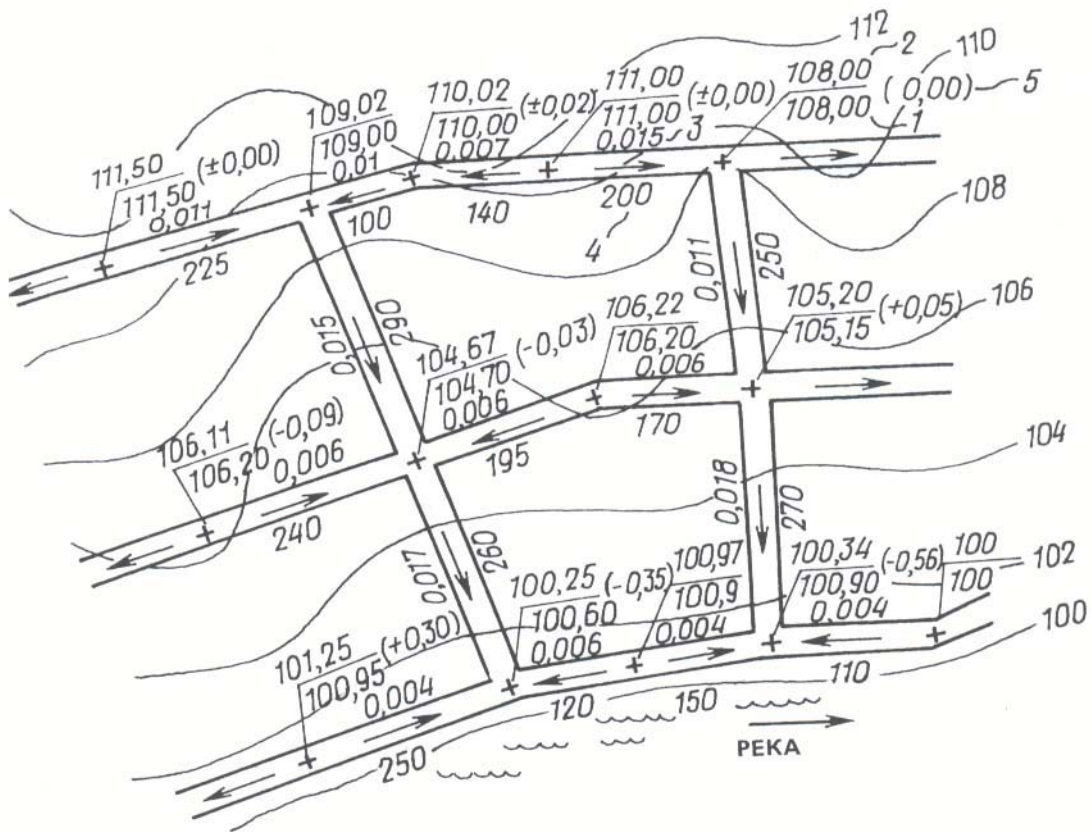


Рис. П.2. Фрагмент схемы вертикальной планировки: 1 – существующая (черная) отметка; 2 – проектная (красная) отметка; 3 – проектный продольный профиль; 4 – расстояние, м; 5 – рабочая отметка

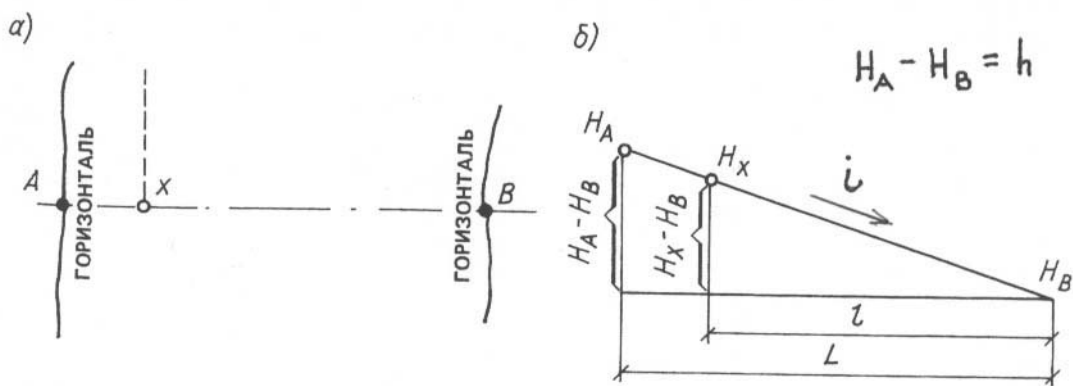


Рис. П.3. Схема определения промежуточных отметок (метод интерполяции): А – план; Б – профиль.

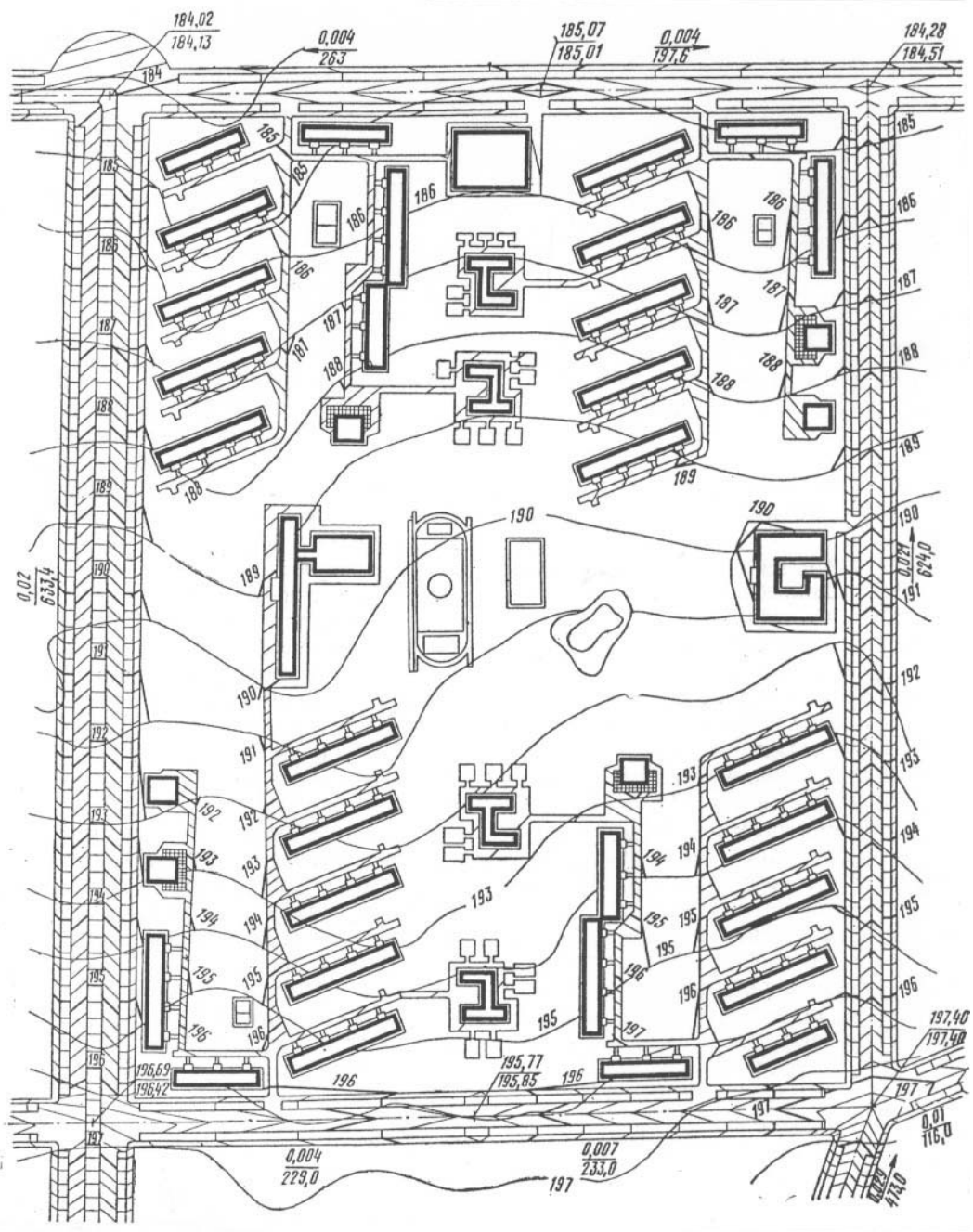


Рис. П.4. Вертикальная планировка микрорайона с сохранением естественного рельефа.

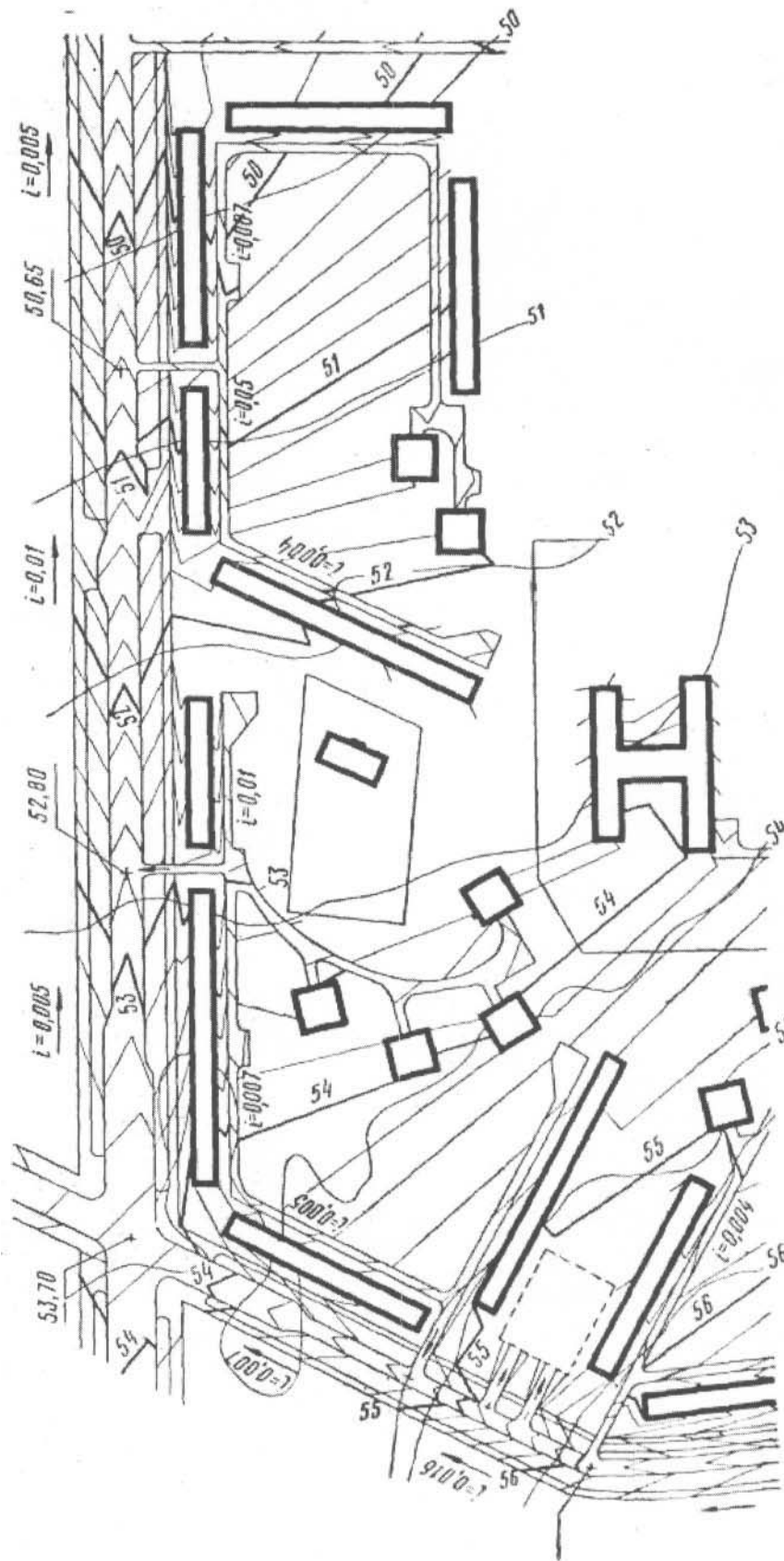


Рис. П.5. Вертикальная планировка территории жилого квартала (фрагмент).

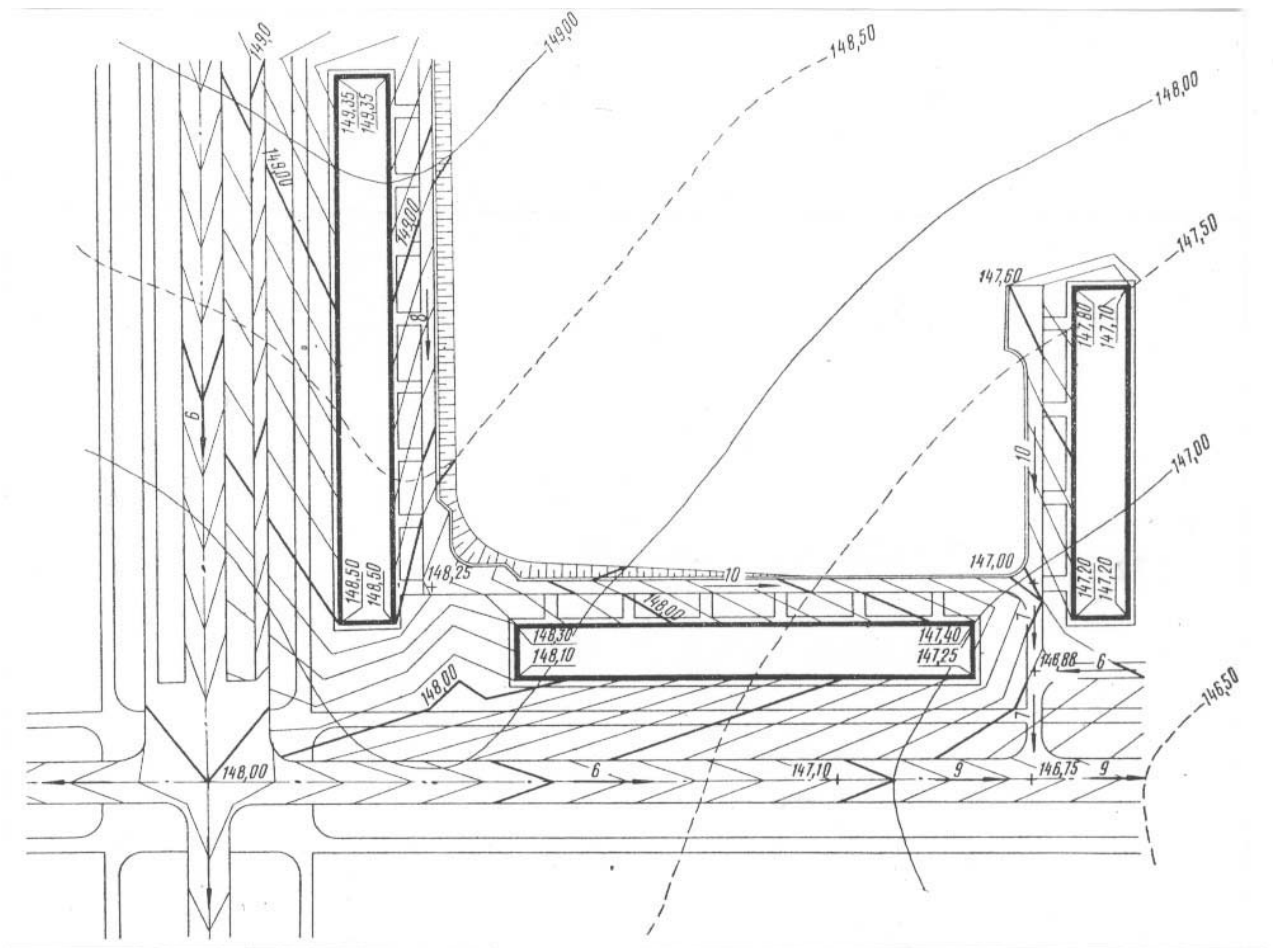


Рис. П.6. Проектирование вертикальной планировки по проездам, площадкам и зданиям жилого микрорайона.

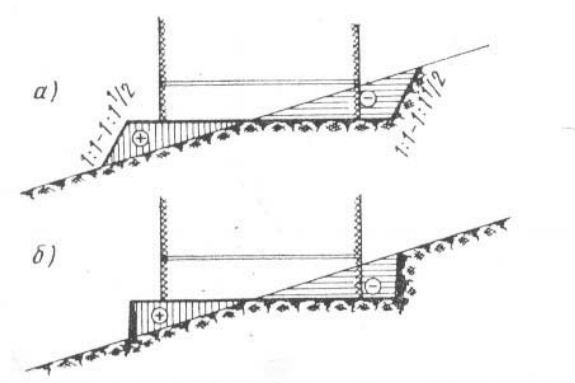


Рис. П.7. Вертикальная планировка площадки в полувыемке – полунасыпи: а – с откосами; б – с подпорными стенами.

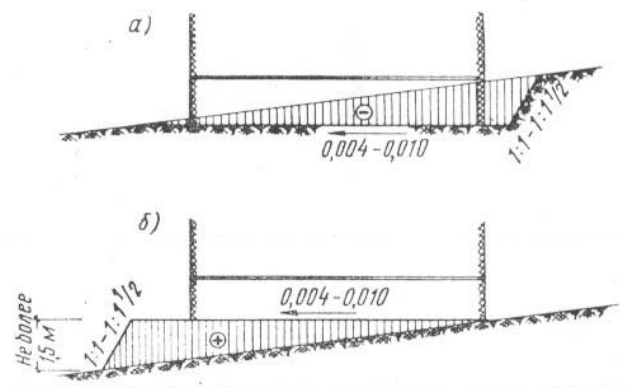


Рис. П.8. Площадки под здания: а – в выемке; б – в насыпи.

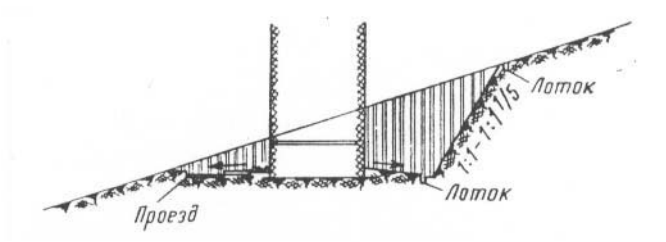


Рис. П.9. Площадка под здание при крутом поперечном уклоне.

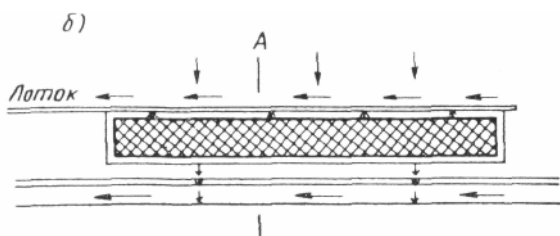
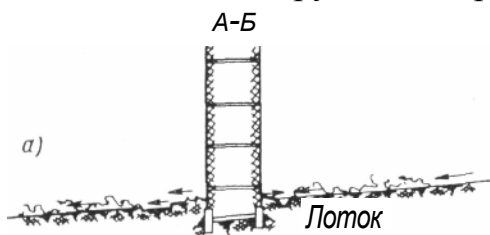


Рис. П. 10. Водоотвод от здания, расположенного на склоне: а - разрез; б - план

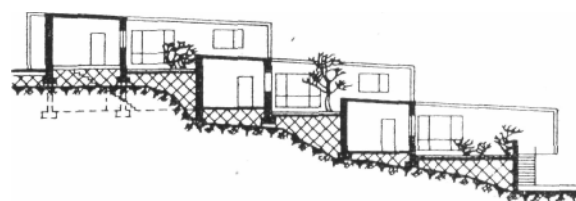


Рис. П. 11. Здание со ступенчатым расположением секций на участке с большим уклоном

Площадки для разезда и кратковременной стоянки автомобилей на проездах

Радиусы кривых

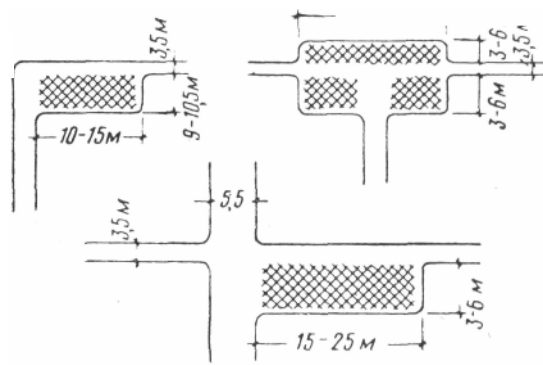
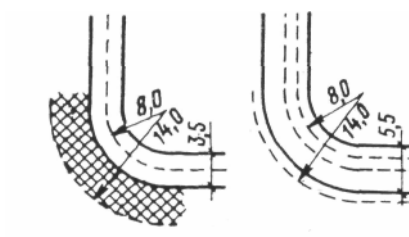


Рис. П. 12. Параметры местных проездов

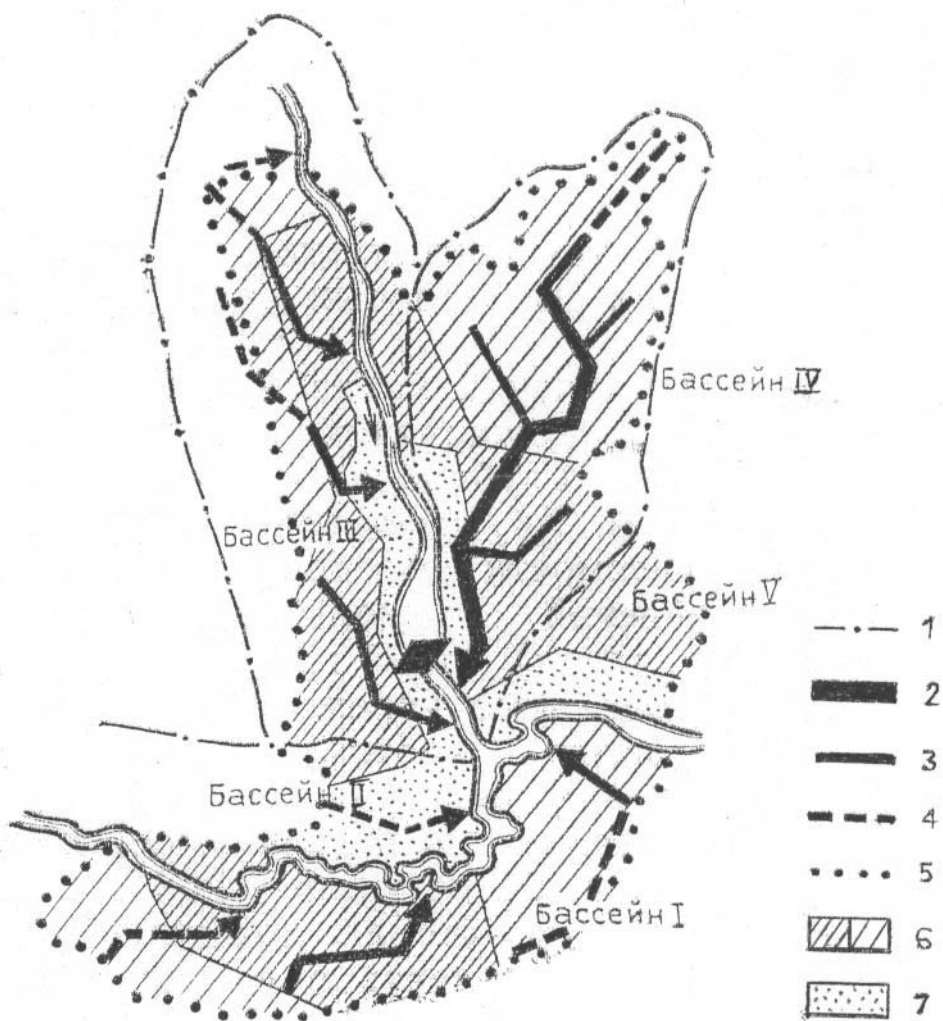


Рис. П.13. План города с выделением бассейнов стока и главных коллекторов водосточной сети: 1 – границы бассейнов стока; 2 – главные коллекторы водосточной сети; 3 – закрытые водостоки; 4 – открытые водостоки; 5 - городская черта; 6 – территории застройки: существующая и проектируемая; 7 – территории зеленых насаждений массового пользования

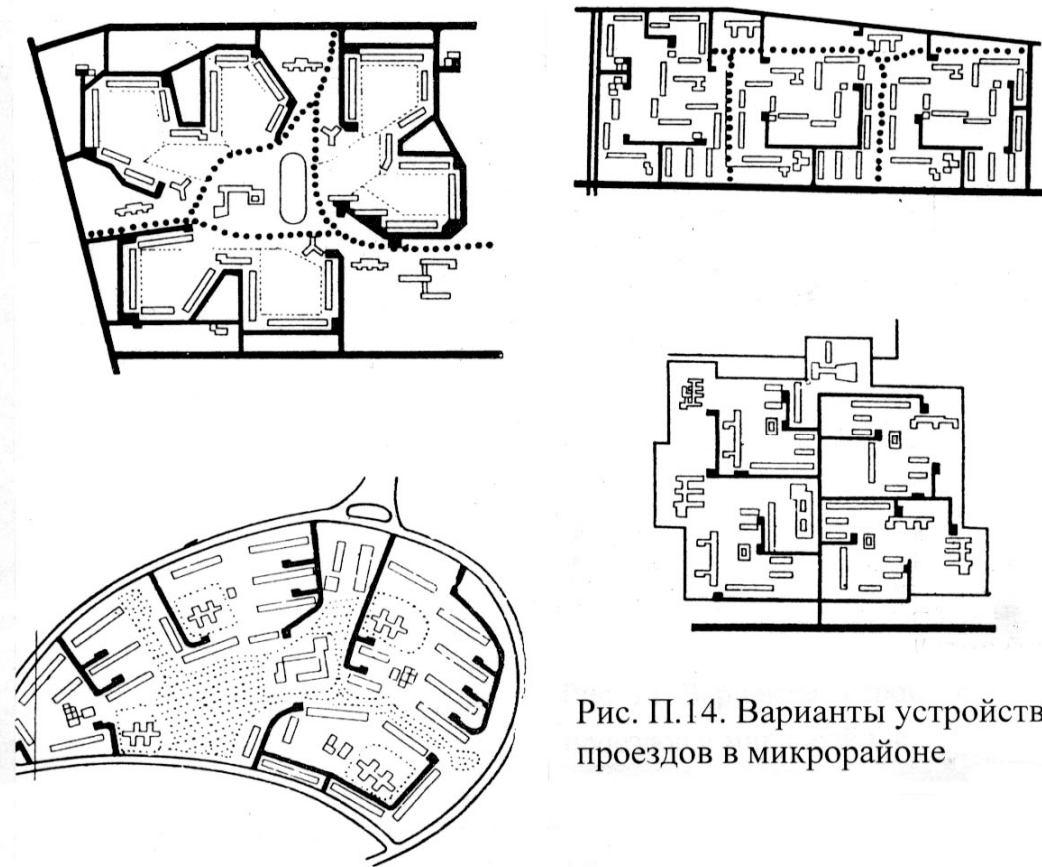


Рис. П.14. Варианты устройства проездов в микрорайоне

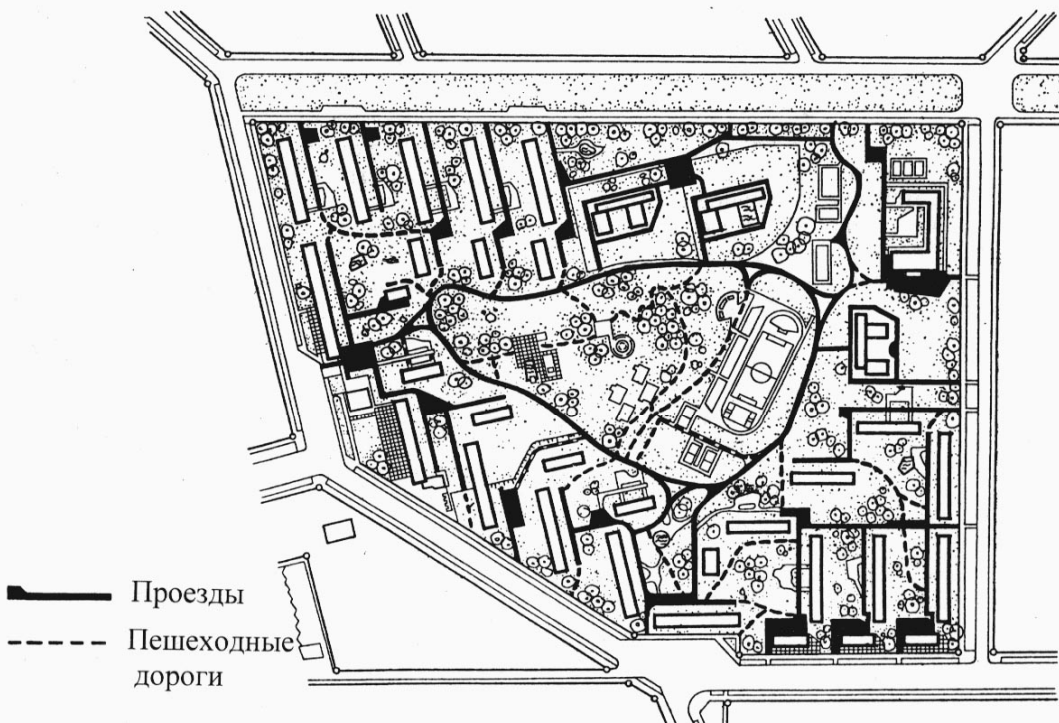


Рис. П.15. Разделение транспортного и пешеходного движения в микрорайоне

Таблица П.1

Градостроительная классификация транспортных узлов-пересечений

Уровни	В одном уровне												
	высший		I		II		III		IV		V		
	СГД	СГД	СГД, МНД	МНД	МНД	ГМ, РМР	МНД	ГМ, РМР	МНД	ГМ, РМР	РМС		
Пропускная способность, авт/ч	всего	20 000—24 000		17 600—20 000		14 000—17 600	10 400—14 000	4800—9600			<4800		
	на подходе	4600—5000	4600—5000	4200—4600	2600—4200	3600—4200	1400—2800	3600—3800	800—1400	1200—2400	1200—2400	<1000	<800
	прямо	3000—3000	3000—3000	3000—3000	2000—3000	3000—3000	800—200	3000—3000	400—800	600—1800	600—1800	<400	<600
	на поворот	800—1200	800—1200	600—800	400—600	500—600	300—400	300—400	200—300	300—400	300—400	<300	<100
Типы узлов	клеверные												
	кольцевые												
	петлевые												
	ромбовидные												

Таблица П.2

Градостроительная классификация транспортных узлов-примыканий

Уровни	В разных уровнях										В одном уровне			
	высший		I		II		III		IV		V			
Классы узлов	СГД	СГД	СГД, МНД	МНД	МНД	ГМ, РМР	МНД	МНД	РМС	ТМ	ГМ, РМР	РМС	РМС	
Категории улиц и дорог	16 000—18 000	11 000—16 000	9 200—11 600	6800—9 200	2 100—6800	< 3400								
Пропуск- ная способность, пет/ч	6000	6000	5000	4000	3000	2000	1200	800—1600	< 800					
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	600	400—800	< 400					
	3000	3000	3000	2000	1000	1000	600	400—800	< 400					
Типы узлов- примыка- ний														

Таблица П.3

Категории и параметры улиц и дорог

Категория улиц и дорог	Ширина одной полосы движен., м	Число полос проезжей части в двух направл.		Ширина предохранительной полосы между проез. частью и бордюром, м	Наибольшие уклоны, %	Наименьшие радиусы кривых в плане, м	Ширина ходовой части тротуара, м	
		min	max				На 1 очередь	На 2 оч.
Магистральные улицы и дороги общегородского значения: – непрерывного движения – регулируемого движения	3,75	6	8	0,75	50	400	4,5	7,5
	3,75	4	6	0,50	50	400	4,5	7,5
Магистральные улицы и дороги районного значения	3,75	4	6	—	60	250	3	6
Дороги грузового движения	3,75	2	4	—	40	400	1,5	4,5

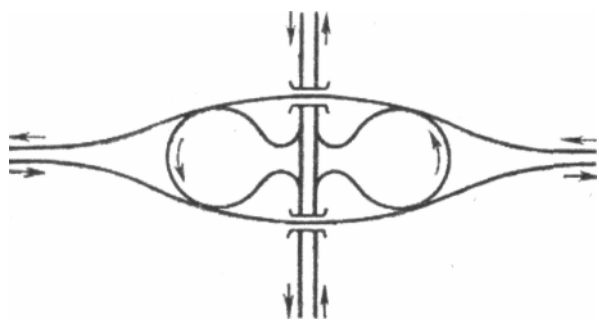


Схема пересечения типа
«двойная петля»

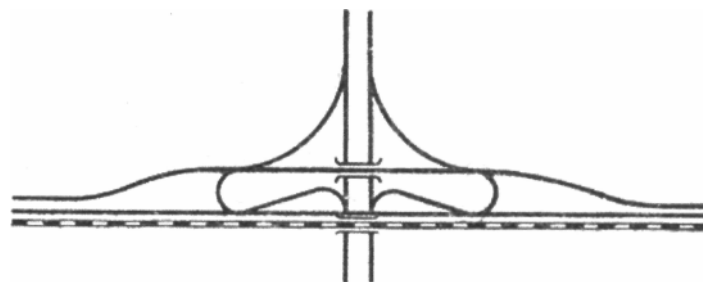


Схема пересечения типа
«упрощенная двойная петля»

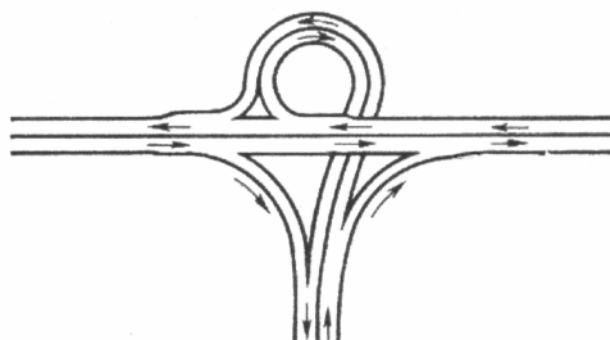


Схема пересечения в двух
уровнях типа «труба»

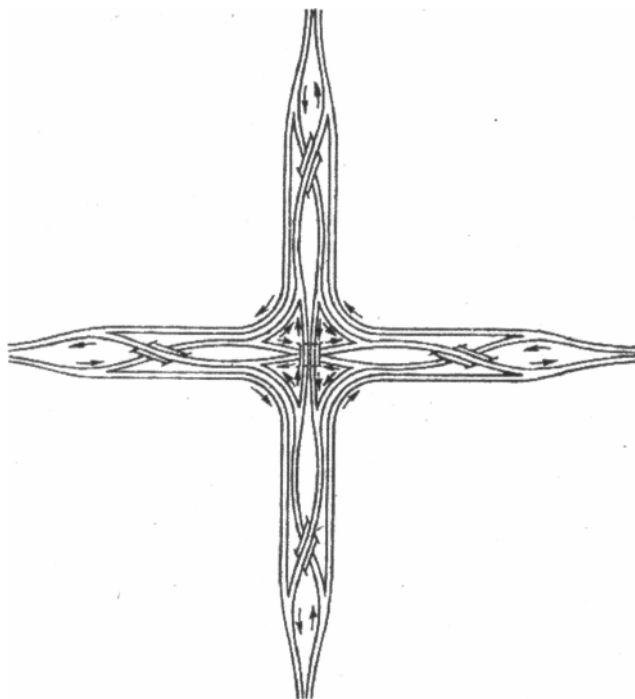


Схема пересечения в двух уровнях с
пятью путепроводами типа «крест»

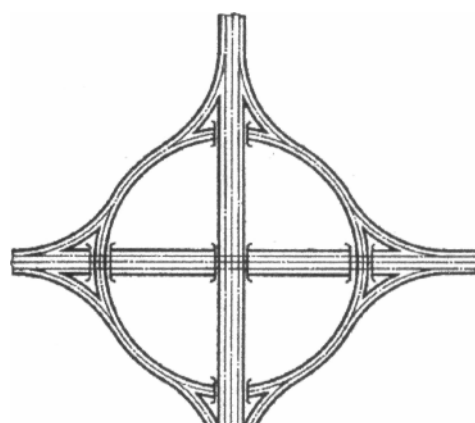
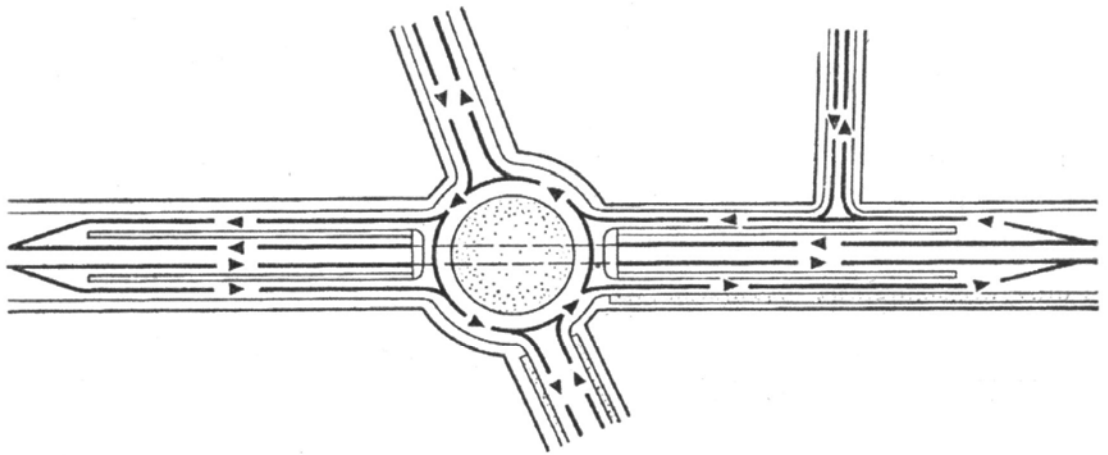
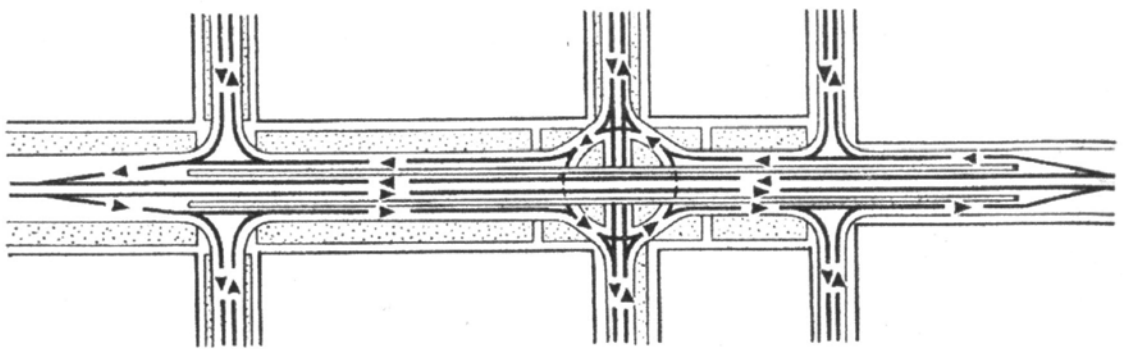


Схема «распределительного
кольца» с пятью путепрово-
дами

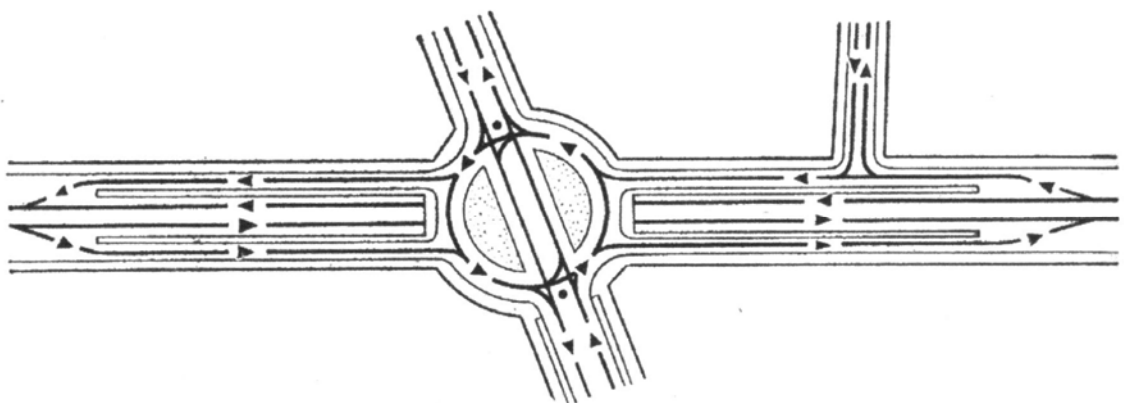
Рис. П. 16. Типы транспортных узлов - пересечений и примыканий



Пересечение в двух уровнях с кольцевой развязкой транспорта под тоннелем

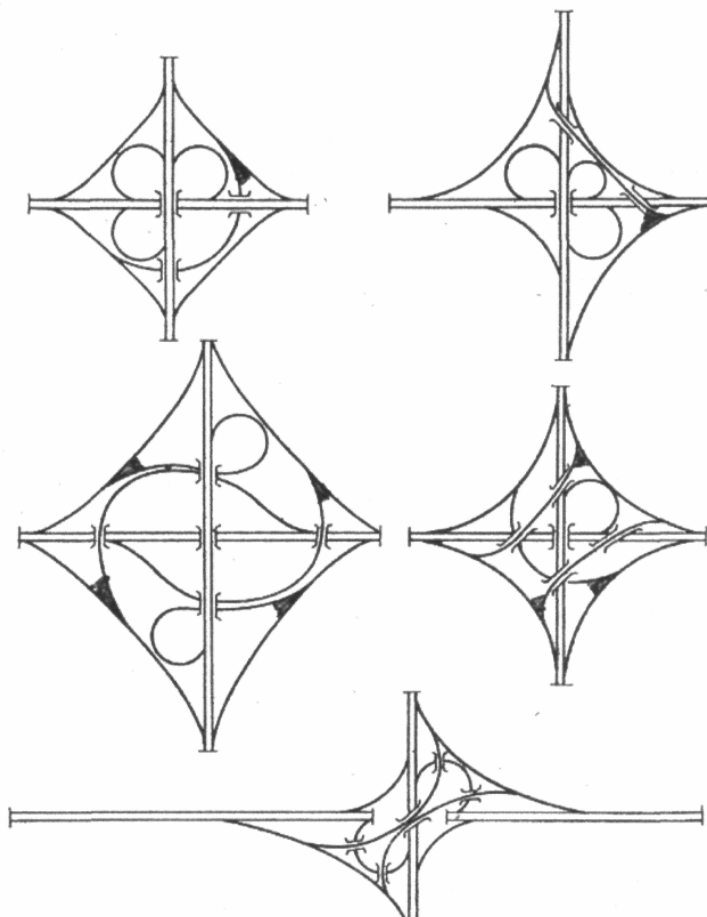


Пересечение в двух уровнях с кольцевой развязкой под эстакадой



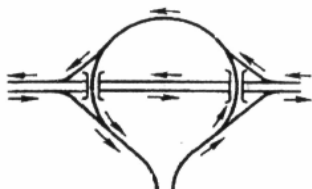
Пересечение в двух уровнях с регулированием движения по кольцевому направлению

Рис. П.16 Продолжение

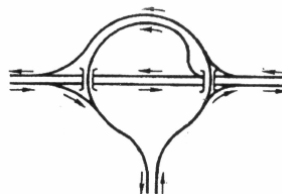


Схемы комбинированных пересечений в разных уровнях

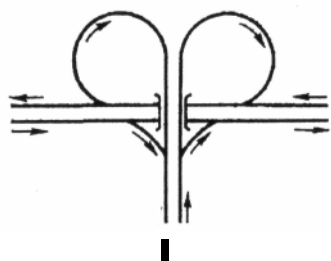
Примыкания



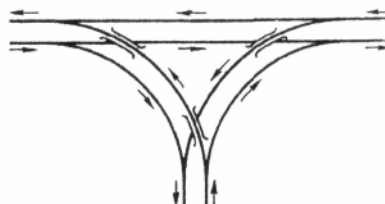
Кольцевого типа



Грушевидного типа



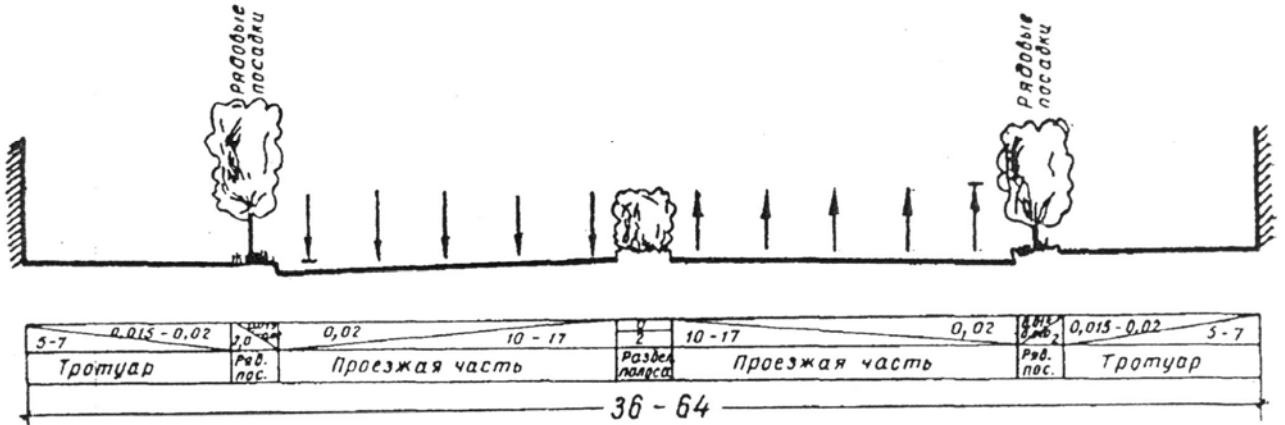
Полуклеверного типа



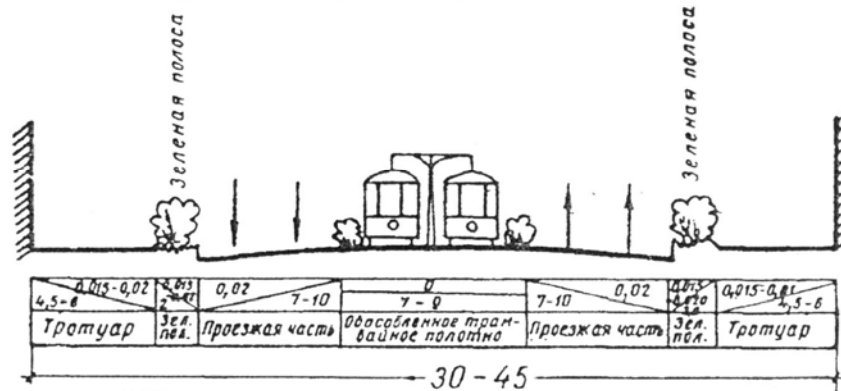
Т-образного типа

Рис. П. 16. Окончание

Магистральная улица общегородского значения



Магистральная улица районного значения



Жилые улицы местного значения

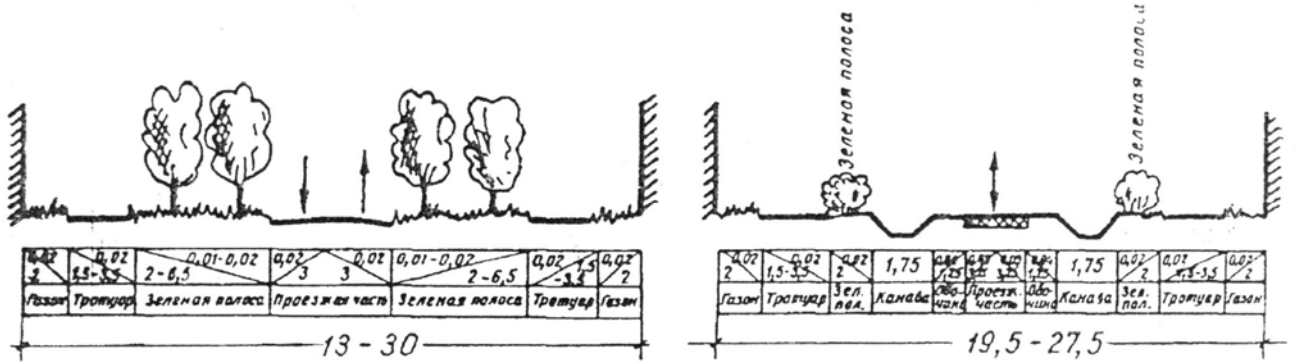
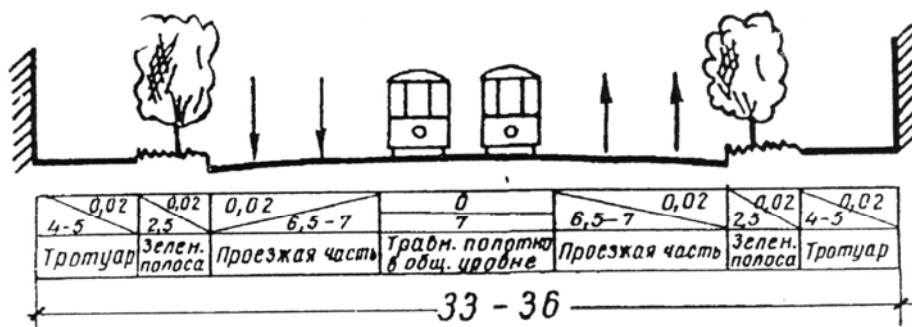
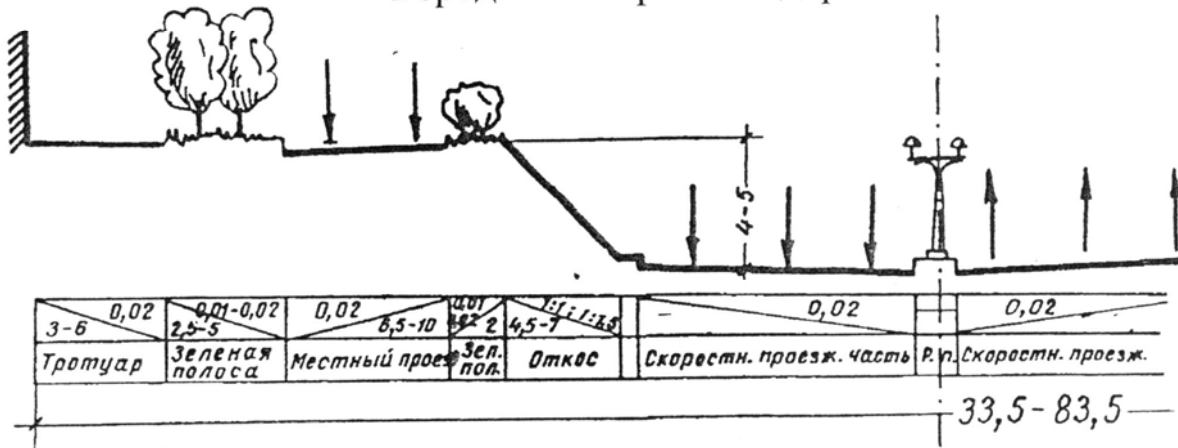


Рис. П.17. Типы поперечных профилей улиц различных категорий.

Улица промышленного района



Городская скоростная дорога



Городская дорога местного значения

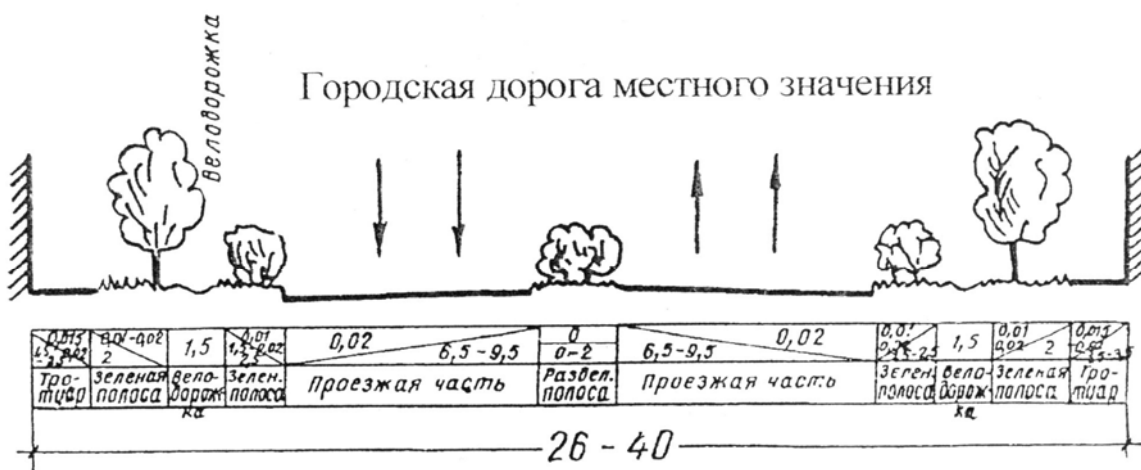


Рис. П.17. Окончание

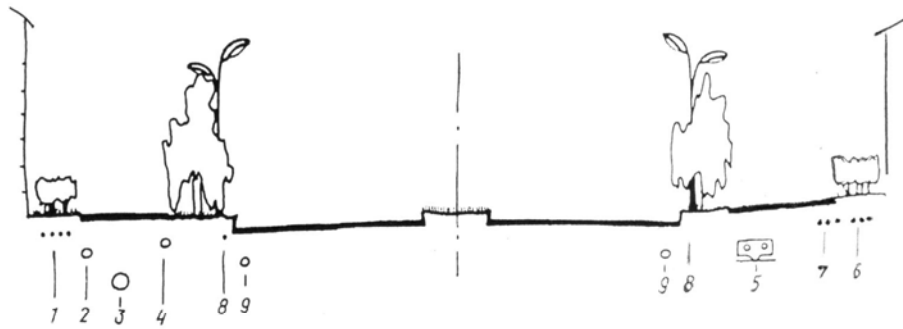


Рис. П.18. Принципиальная схема прокладки инженерных сетей в профиле улицы: 1 – кабельные сети; 2 – водопровод; 3 – канализация; 4 – газопровод; 5 – тепловые сети; 6 – слаботочные сети; 7 – силовые кабели; 8 – кабели постоянного тока; 9 – водосток

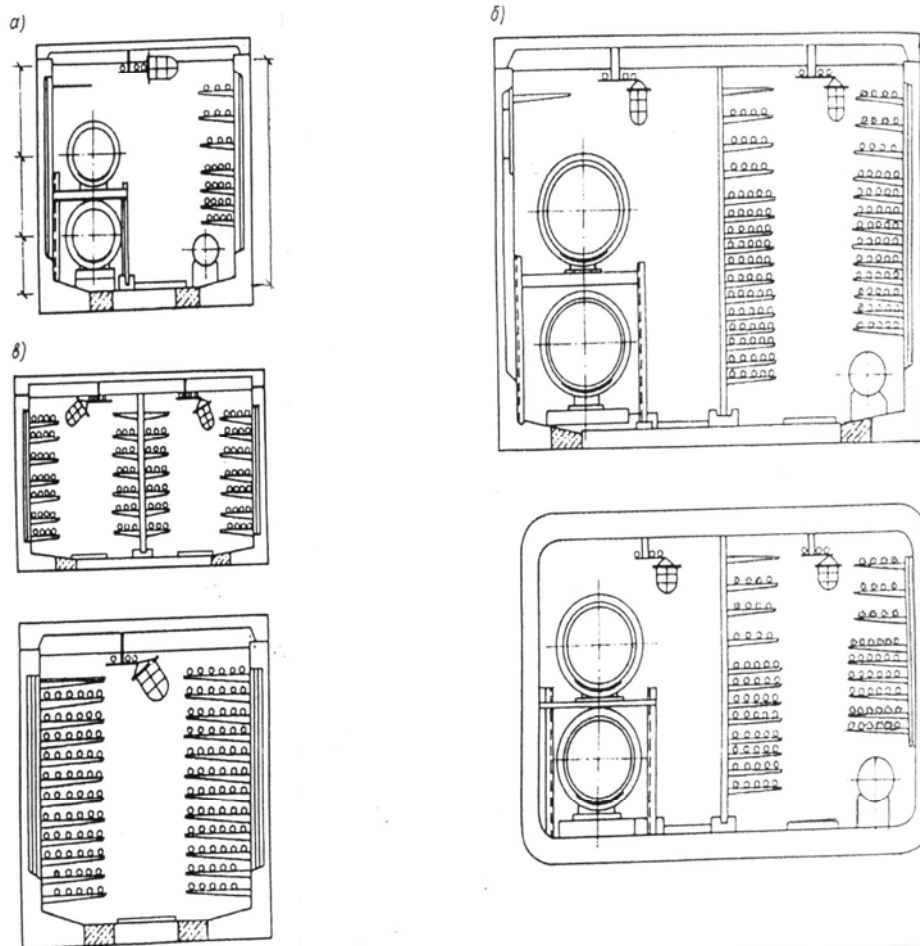


Рис. П.19. Общие коллекторы для размещения подземных коммуникаций: а – односекционный; б – двухсекционный (из сборных и объемных элементов); в – кабельный коллектор

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
1. Введение в дисциплину	
1.1. Задачи инженерной подготовки, благоустройства и транспортного обслуживания городов.....	3
1.2. Система градостроительного проектирования. Генеральные планы городов.....	4
2. Комплексная градостроительная оценка территории	
2.1. Оценка природных условий при выборе территории для размещения строительства.....	5
2.2. Комплексная оценка территории.....	7
2.3. Градостроительные принципы освоения неудобных территорий.....	8
3. Проектирование рельефа городской территории	
3.1. Анализ рельефа.....	8
3.2. Задачи и методы вертикальной планировки.....	9
4. Организация поверхностного водоотвода на городских территориях	
4.1. Характеристика объемов дождевых стоков.....	11
4.2. Водосточные сети города.....	11
4.3. Системы канализования города.....	12
4.4. Принципы проектирования водосточной сети.....	12
5. Особые случаи инженерной подготовки городских территорий	
5.1. Овраги. Затопляемые и подтопляемые территории.....	13
5.2. Оползни, карстовые явления, горные выработки.....	14
5.3. Восстановление нарушенных территорий.....	14
6. Инженерное благоустройство жилых территорий	
6.1. Основные элементы благоустройства.....	15
6.2. Принципы организации транспортного и пешеходного движения в микрорайонах.....	15
6.3. Основные транспортные коммуникации на территории микрорайонов...	16
6.4. Санитарное благоустройство жилых территорий.....	17
7. Городские пути сообщения	
7.1. Связь планировочной структуры города и характера построения улично-дорожной сети.....	18
7.2. Факторы, влияющие на проектирование улично-дорожной и транспортной сети города.....	20
7.3. Классификация и назначение улиц и дорог города.....	21
7.4. Планировочные параметры и элементы улично-дорожной сети.....	22
8. Городской пассажирский транспорт	
8.1. Подвижность населения.....	23
8.2. Транспортная система города. Виды городского пассажирского транспорта.....	24
8.3. Внешний и пригородный транспорт	26
8.4. Сооружения транспорта в городах.....	27

9. Транспортные узлы – пересечения городских улиц и дорог	
9.1. Классификация и назначение пересечений.....	27
9.2. Классификация и назначение городских площадей.....	28
9.3. Пешеходные переходы.....	29
9.4. Инженерные сети на городских улицах и дорогах.....	30
10. Транспортное обслуживание планировочных структурных элементов города.....	31
10.1. Жилые и промышленные районы.....	31
10.2. Места массового отдыха.....	34
10.3. Учреждения культуры и торговые комплексы.....	35
10.4. Гаражи и автостоянки.....	36
Заключение.....	37
Принятые сокращения.....	37
Библиографический список.....	38
Приложение.....	39