

И. А. Николаевская

# Благоустройство городов



...и в других случаях, а в случае необходимости, в целях  
...и в других случаях, а в случае необходимости, в целях  
...и в других случаях, а в случае необходимости, в целях  
...и в других случаях, а в случае необходимости, в целях  
...и в других случаях, а в случае необходимости, в целях

И. А. Николаевская

# Благоустройство городов

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,  
ПЕРЕРАБОТАННОЕ  
И ДОПОЛНЕННОЕ

Допущено Управлением кадров  
Мосгорисполкома  
в качестве учебника  
для строительных техникумов



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1990

ББК 85.118.7  
Н63  
УДК 711.4—163

Рецензент:  
проф. Ю. А. Дыховичный (зав. кафедрой «Архитектурные конструкции»  
Московского архитектурного института)

Николаевская И. А.

Н63 Благоустройство городов: Учеб. для строит. техникумов.  
2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1990. — 160 с.: ил.  
ISBN 5-06-001615-3

В книге рассмотрены основные положения проектирования и эксплуатации элементов инженерного и декоративного благоустройства городов. Даются сведения по основам градостроительства, планировки и застройки жилых районов города. Основное внимание уделено транспортному обслуживанию жилых кварталов и микрорайонов, вертикальной планировке, стоку поверхностных вод, санитарной очистке городских территорий, подземным коммуникациям города, спортивным сооружениям, озеленению, оснащению малыми архитектурными формами и освещению кварталов и микрорайонов.

Во втором издании (1-е — 1981 г.) рассмотрены вопросы реконструкции, охраны окружающей среды и памятников истории и архитектуры, диспетчеризации инженерных служб, внесения изменений и дополнения в соответствии с последними решениями партии и правительства.

Н 3401030000(4308000000)—147  
001(01)—90 232—90

ББК 85.118.7  
72

Учебное издание

Николаевская Ирина Александровна

БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДОВ

Зав. редакцией Б. А. Ягулов. Редактор Т. Ф. Мельникова. Мл. редактор О. С. Смолгина. Художественный редактор С. Г. Абелин. Технический редактор Л. Ф. Попова. Корректор С. К. Завьялова.

ИБ № 8650

Изд. № СТР—587. Слано в набор 27.10.89. Подл. в печать 12.01.90. Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Объем 3,80 усл. печ. л. 10,05 усл. ир.-отт. 10,36 уч.-изд. л. Тираж 14 000 экз. Зак. № 1786. Цена 30 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.  
Московская типография № 8 Госкомпечати СССР, 101898, Москва, Холмовский пер., 7.

И.А. Николаевская, 1990

ПРЕДИСЛОВИЕ

Благоустройство городов — одна из актуальных проблем современного градостроительства. Оно решает задачи создания благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для всех видов деятельности населения. Благоустройство городов включает ряд мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических условий жилой застройки, транспортному и инженерному обслуживанию населения, искусственному освещению городских территорий и оснащению их необходимым оборудованием, оздоровлению городской среды при помощи озеленения, а также средствами санитарной очистки.

Задачи благоустройства городов сводятся к созданию здоровых, целесообразных и благоприятных условий жизни городского населения. В решении этих задач все большее значение приобретают внешнее благоустройство, функционально-пространственная структура и предметное оборудование открытых территорий, ландшафтный дизайн. Все более острыми становятся проблемы создания экологически чистых городов, проблемы охраны памятников исторического и культурного наследия народа.

Благоустройство городов неразрывно связано с градостроительством и является одной из важнейших его составных частей. Вследствие этого необходимы знания по широкому кругу вопросов проектирования структуры сложного организма современного города: градообразующих факторов, планировочной структуры и зонирования, системы центров тяготения, размещения объектов обслуживания, особенностей планировки жилых районов. Для обеспечения комплексных знаний по благоустройству городов в учебнике изложены основные вопросы по градостроительству, а для расширения кругозора учащихся приведены исторические справки по некоторым аспектам градостроительства и благоустройства.

Изложение материала в данном учебнике соответ-

ствуем программе курса «Благоустройство городов» специальности «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» строительных техникумов.

Автор выражает благодарность рецензенту д-ру техн. наук, проф. Ю. А. Дыховичному за ценные замечания, сделанные в процессе работы над учебником.

Автор

## ВВЕДЕНИЕ

### В.1. Краткие сведения о возникновении и развитии городов

Древнейшие города возникли в переходный период от первобытно-общинного строя к рабовладельческой формации с отделением ремесла от земледелия приблизительно на рубеже IV и III тысячелетий до н.э. на территории плодородных долин больших рек Тигра и Евфрата, Среднего Инда, Нила, Хуанхе, предгорий Сирии и Ирана и побережья Средиземного моря, т. е. в благоприятных климатических условиях между 23 и 40° северной широты. Им предшествовали городища, представлявшие укрепленные поселения родовых общин.

Основная масса древних городов возникла как административные и религиозные центры, как крепости и убежища для разобщенных сельских общин, войска, для размещения местных правителей и его окружения. Эти города были небольшими и защищенными крепостными стенами. Известно, что жители древнейших городов уже тогда строили каналы и плотины для орошения. Вместе с городами появились монументальные сооружения: святилища, погребальные сооружения — пирамиды, поминальные храмовые комплексы. Это были крупные объемно-пространственные ансамбли, хорошо обозреваемые с далеких точек, построенные в определенном порядке и строгой системе координат, ориентированы на заход или восход солнца, звезд летнего и зимнего солнцестояния, которые знаменовали циклы сельскохозяйственных работ. Города в то время представляли собой единичное явление на фоне сельских поселений.

С быстрым ростом населения Земли количество городов стало увеличиваться. К началу нашей эры население Земли насчитывало 230 млн. чел.; к концу первого тысячелетия — 275 млн. чел.; к концу XIX в. — 1615 млн. чел. Население городов составляло в начале 70-х годов XX в.  $\frac{1}{3}$  всего населения мира. Только за последние 25 лет население Земли возросло на 1,5 млрд. чел. Сейчас население Земли составляет около 4 млрд. чел.

Если городские жители 1800 г. составляли всего 2% (20 млн. чел.), то теперь они составляют более трети населения планеты. По подсчетам Комиссии населения экономическо-

го и социального Совета ООН, городское население мира с 1920 по 1960 г. возросло почти втрое, а к 2000 г. превысит 3 млрд. чел.

Так начался процесс урбанизации — процесс сосредоточения населения и различных видов деятельности в городах и повышение роли городов в развитии общества. Именно с городами связаны основные достижения цивилизации.

Так как процесс урбанизации небывало ускорился вместе с началом промышленной революции конца XVIII — середины XIX в., то вызванный ею рост городов выдвинул множество проблем, выходящих за пределы традиционных методов архитектуры. Для их решения выделилась самостоятельная область организации населенных мест — градостроительство, как теория и практика планировки городов.

В нашей стране в настоящее время численность городского населения составляет более  $\frac{3}{5}$  всего населения страны (около 63%, т. е. 190 млн. чел.). На карте Советского Союза каждый год появляется около 30 новых городов, растут и обновляются старые. К 2000 г. ожидается увеличение доли городского населения до 85%, что будет соответствовать 300 млн. чел. по перспективным расчетам. Для сравнения можно упомянуть, что в царской России по переписи 1897 г. городское население составляло 18 млн.

Приведенные цифры ярко свидетельствуют об ответственной и возрастающей роли градостроительства в развитии страны. Все актуальнее и сложнее становится задача планировки населенных пунктов. При этом требуют решения вопросы формирования и охраны среды, благоустройства и озеленения городских территорий, организации движения транспорта, обеспечения все более высокого уровня комфорта в труде, быте и отдыхе горожан. Эти вопросы решает наука о планировке и создании городов — градостроительство, которое имеет своей целью решение комплекса социально-экономических, строительного-технических, архитектурно-художественных, санитарно-гигиенических вопросов.

Градостроительство затрагивает многие стороны жизни, как бы синтезирует в себе последние достижения науки и техники в разнообразных отраслях народного хозяйства. Градостроительные процессы неразрывно связаны с развитием экономики и культуры страны. Современное градостроительство не только включает в себя исследования по строительству, но и требует участия специалистов в областях социологии, демографии, статистики, медицины, биологии, дендрологии, химии, физики и др.

Только комплексный подход к градостроительным задачам дает теоретически обоснованные правильные решения.

Поиски путей оздоровления и сохранения окружающей среды, водного и воздушного бассейнов — одно из важнейших на-

правлений развития градостроительства современности. Для обеспечения здоровых условий жизни в городах наряду с благоустройством придается большое значение озеленению как при создании новых, так и реконструкции существующих городов.

## В. 2. Генеральный план города

Генеральный план города разрабатывается на основе народно-хозяйственного плана развития страны и представляет собой научно обоснованный перспективный план развития города. Генеральный план утверждается Советом Министров СССР и является после этого главным градостроительным документом, на основе которого составляются все конкретные проекты планировки и застройки города. Он определяет перспективу развития, общую планировочную структуру, характер застройки, систему транспортного обслуживания, направление мероприятий по инженерной подготовке городских территорий благоустройству и озеленению. В генеральном плане указывается очередность строительства исходя из удобства жизни в городе. Генеральный план является не только экономическим и техническим документом, но и важным политическим документом, так как отражает интересы трудящихся, их права, закрепленные Конституцией страны.

Одним из наиболее показательных примеров советского градостроительства является «Генеральный план развития и реконструкции Москвы».

Первая очередь Генерального плана содержит расчеты на 30 лет. Исходным считается 1961 г., когда началась подготовка к проектированию Генплана. Реконструкция Москвы, предложенная в Генеральном плане, — это часть широкой программы преобразования всей страны.

Генеральный план города включает в себя графическую часть и пояснительную записку. В графической части в обобщенном виде на уровне технического проекта представляется планировка новых, реконструкция существующих районов, вертикальная планировка и инженерная подготовка территорий, прокладка подземных коммуникаций, организация отвода поверхностных вод, озеленение, транспортная система, схема освещения.

В пояснительной записке дается описание принятых решений, технико-экономические обоснования и расчеты.

Материалы генерального плана города являются основополагающими для дальнейшей подробной проработки проектных решений на уровне рабочих чертежей, по которым ведется строительство и реконструкция. В генеральном плане города заложена главная идея, удовлетворяющая насущные потребности общества на ближайшую перспективу.

### В.З. Историческое развитие Москвы. Градостроительные концепции

Возникла Москва как крепость для защиты Суздальского княжества с запада. Известно, что самые древние поселения на территории Москвы относятся еще к каменному веку. В I-м тысячелетии Московский край был заселен славянскими племенами вятичей и кривичей. Об этом свидетельствуют археологические раскопки в районах Зюзино, Коньково, Деревлево, Чертаново, Матвеевское, в Зарядье, в Кремле. Эти племена и составили основу Кучкова города, созданного на месте современного Кремля по воле Владимира Мономаха с целью укрепить тогда еще необжитый край за Суздальским княжеством. Он просуществовал недолго. На его месте, на холме у впадения реки Неглинки в реку Москву и основал Юрий Долгорукий крепость «Москов». Первое упоминание о Москве относится к 1147 г. Под этой датой в летописи рассказано, что Владимиро-Суздальский князь Юрий Долгорукий пригласил в гости князя Новгород-Северного Святослава Ольговича на переговоры: «Приди ко мне брате в Москов». Считается, что это один из первых шагов в деле объединения русских земель. Москва сыграла главную роль в создании единого Русского государства. В 1156 г. Юрий Долгорукий обнес свой город бревенчатыми стенами и превратил его таким образом в крепость. Место, выбранное для города, было чрезвычайно удобно с точки зрения обороны. Он был защищен с юга Москвой-рекой, с запада — рекой Неглинкой, с северо-востока — непроходимыми болотами. Вокруг Москвы в то время простирались густые леса. В истории известен случай, когда в этих лесах разминувшись, не встретясь, две рати, шедшие друг против друга. В древние времена на территории нынешней Москвы было свыше 800 озер, прудов, болот и не менее 150 речек и ручьев. Расположенная в глуши лесов маленькая крепость «Москов» находилась на пересечении торговых путей, один из которых проходил по реке Москве. Территориально Москва возникла в центре расселения русской народности. Все это способствовало быстрому экономическому развитию города, который вскоре стал национальным центром русского народа.

В XIII в. при сыне Александра Невского Данииле Александровиче Москва становится столицей небольшого княжества. Из Владимира в Москву переехал митрополит — глава русской церкви, что еще более усилило влияние Москвы. В 1318 г. Кремль становится резиденцией царя, а Москва — экономическим центром северо-восточной Руси и столицей одного из наиболее сильных русских княжеств.

Москва со времени основания не раз уничтожалась пожарами почти дотла, но восстанавливалась и росла с новой силой

в новом могуществе и красоте. Дубовые стены Кремля, воздвигнутые в 1318 г. при Иване Калите, после пожара были заменены в 1365 г. белокаменными. В XV в. вокруг Кремля были воздвигнуты кирпичные стены с башнями. С каждой такой перестройкой территория Кремля увеличивалась, что позволяло разместить на ней новые административные сооружения. Значение Кремля как оборонительного сооружения особенно возросло в период, когда была зарегулирована река Неглинка и прорыт канал между ней и рекой Москвой.

Москва XV в. быстро растет и укрепляется. В 1445 г. вокруг Кремля возводятся новые стены и башни, в основном сохранившиеся до нашего времени. Вокруг Кремля сооружаются каменные соборы с золочеными главами. Рядом с Кремлем разрастается богатый посад — кварталы ремесленников и торговцев.

Вокруг города располагаются деревни и слободы с полями, огородами и садами. По мере роста могущества Русского государства обстраивается и увеличивается столица.

В XVI в. Москва получает три линии новых оборонительных сооружений. В 1538 г. возникли стены Китай-города, взявшие под свою защиту торговый район у стен Кремля. Отдельные участки этих стен сохранились в районе площади Революции и проспекта Маркса и до наших дней. В 1586—1593 гг. были воздвигнуты стены Белого города, значительно увеличившие границы Москвы. В плане они располагались подковой, упирающейся своими концами в Москву-реку. Постройкой стен Белого города руководил выдающийся русский архитектор Федор Савельев (по прозвищу Конь). Это было крупнейшее сооружение того времени. Стены Белого города простирались на 9,5 км и насчитывали 27 надвратных башен, давших впоследствии названия московским площадям: Арбатские ворота, Покровские ворота, Тверские ворота, Никитские ворота, Красные ворота и т. д. За стенами Белого города располагались пригороды, которые вскоре тоже были обнесены оборонными сооружениями — деревянной стеной «Скородом», взявшей под защиту и Замоскворечье. Она просуществовала недолго, была уничтожена пожарами и заменена земляными укреплениями. Эти укрепления просуществовали вплоть до XVIII в., когда оборонительные сооружения такого рода перестали играть решающую роль в обороне города. Стены Белого города были разобраны и по их основанию пролегло «Бульварное кольцо». Первым был разбит Тверской бульвар. В местах пересечения с радиальными улицами образовались площади. Земляные укрепления были срыты и по всей их протяженности засажены садами. Так образовалось Садовое кольцо. Память об истории его возникновения хранится в названиях улиц Земляной вал, Валовая и др.

Через ворота в стенах Белого и Земляного города расходились дороги из единого центра Москвы в важные пункты страны: Тверь, Новгород, Смоленск, Калугу, Серпухов. Это были основные торговые пути, которые простирались все дальше в районы, богатые хлебом, пушниной, к морям. Так исторически сложилась радиально-кольцевая сеть города: основой радиальных магистралей города послужили древние торговые пути, пересекающиеся у Кремля, а кольцевые магистрали пролегли по линии оборонных сооружений.

Москва быстро росла и превратилась к XVII в. в один из самых больших городов мира. В XVIII в. английским путешественником Москва вместе с пригородами казалась больше Лондона, а француз Маргарет сравнил ее по размерам с Парижем. Площадь Москвы составляла 2000 га. Пересматривались и украшались постройки Кремля. На Фроловской (ныне Спасской) башне появились часы. Самым высоким сооружением того времени в Кремле была дозорная вышка — Колокольня Ивана Великого высотой 81 м. В одной из башен Кремля была установлена подъемная машина, перекачивающая воду кремлевского водопровода. Эта башня получила название Водозводной. В XVII в. утвердилось название Красной площади (что значит «красивая»). Она была отделена от Кремля глубоким рвом, через который были перекинуты каменные мосты. На Красной площади оглашались указы, выступали бояре, царь, патриарх, являли народу наследника престола — царевича. Вместе с тем Красная площадь была центром всей московской торговли. Это была уже самая большая площадь города. Сейчас она занимает 75 000 м<sup>2</sup>.

В конце XVII — начале XVIII в. были предприняты попытки регулярной планировки городских кварталов. Специальный указ предписывал центр Москвы застраивать каменными зданиями по красной линии улиц. Однако Москва оставалась еще в основном деревянной. На Москве-реке появились первые деревянные набережные.

В 1731—1739 гг. для урегулирования дальнейшего строительства архитекторами И. Ф. Мичуриным и И. А. Мордвиновым был составлен первый план Москвы. В это время резиденция царя переводится из Москвы в Петербург, но Москва остается столицей дворянства. В ней складывается законченный архитектурный тип дворянской усадьбы. Примером может служить созданный по проекту архитектора В. И. Баженова «Пашков дом», построенный в 80-х годах (ныне он составляет часть Государственной библиотеки им. В. И. Ленина). От дома по склону высокого холма тянулся великолепный сад, созданный по всем правилам садово-паркового искусства. Там располагались роскошные скульптуры, фонтаны, бассейны с черными лебедями. Памятниками этого времени ныне служат в

Москве строения таких известных архитекторов, как М. Ф. Казаков (Дом Союзов, корпус 1-й городской больницы, Институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии, Институт санпросвещения), Е. С. Назарова и Дж. Кваренги (Институт скорой помощи им. Н. В. Склифасовского).

Менее зажиточные дворяне селились на окраине города. Их домики теснились в переулках между Арбатом и нынешней ул. Кропоткина. Более зажиточные дворяне обзаводились имениями под Москвой, проводя там часть лета. Так, во второй половине XVIII — начале XIX в. сложились ансамбли таких подмосковных усадеб, как Кусково, Останкино, Царицыно, ныне находящихся в черте города. А по всему городу, особенно на окраинах, в районах бывших слобод, беспорядочно возникали домики рабочих московских фабрик, ремесленников, лавки, мастерские.

В 1812 г. во время нашествия Наполеона очень много строений было уничтожено пожарами. Уцелело из 9158 домов только 2626. Для восстановления Москвы была назначена правительством комиссия под руководством О. И. Бове. Она работала в 1813—1843 гг. «Пожар способствовал ей много к украшению», — так о Москве перестроенной говорил А. С. Грибоедов. Застройка производилась по плану с нивелировкой и благоустройством улиц, набережных. Появились ансамбли центра города: Красной площади, Театральной площади (ныне пл. Свердлова). Красную площадь расширили, ликвидировав ров у Кремлевской стены. Реку Неглинку заключили в каменную трубу и на ее месте разбили Александровский сад. В это время возникли значительные монументальные здания: Большой театр, Манеж, Московский университет (архит. М. Ф. Казаков), Триумфальная арка, Институт усовершенствования врачей (архит. И. Д. Жилярди), Провиантские склады (архитекторы В. П. Стасов и Ф. М. Шестаков), Ленинградский вокзал (архит. К. А. Тон). В проектах жилых домов появились типовые детали. Но планомерному развитию города противостояло частное предпринимательство. Во второй половине XIX в. в Москве в большом количестве строятся многоквартирные жилые дома, возникают торговые фирмы, банки, конторы, что в значительной мере изменяет функции центра, его архитектурный облик. Растет мануфактурная промышленность, возникшая в Москве еще в середине XVIII в. Сначала эти предприятия располагаются в юго-восточной части города вдоль Москвы-реки, потом по всему городу без учета его градостроительных интересов.

Москва конца XIX в. — город резких социальных контрастов. Кварталы рабочих представляли собой ветхие строения и были крайне неблагоустроены. Электрическое освещение было привилегией центра города, окраины тонули во мраке. Водо-

проводом пользовалось 40% населения, газовая сеть обслуживала 3% квартир.

Только после свершения Великой Октябрьской социалистической революции для Москвы, как и для других городов страны, открылись перспективы планомерного развития, что коренным образом изменило ее облик. В это время градостроительство в нашей стране изменило свою социальную направленность: встало на службу трудящимся.

В марте 1918 г. по инициативе В. И. Ленина Москва вновь становится столицей, но теперь уже Советского государства. Из окраинных трущоб было переселено более 500 тыс. чел. в национализированные дворянские особняки в центре города.

В 1918—1925 гг. под руководством А. В. Щусева был разработан план «Новая Москва», в котором заложены идеи преобразования города на основе новых принципов градостроительства. Однако жилья все же было недостаточно. Сразу же по окончании Гражданской войны начинается строительство отдельных жилых домов для рабочих завода «Динамо» (1923 г.). Но такие отдельные дома не могли обеспечить жильем всех нуждающихся. Вскоре началось строительство целых жилых массивов на месте пустырей, свалок, снесенной ветхой застройки. Так, в 1923 г. появились первые два дома кооперативного поселка «Сокол» на месте села Всехсвятского. В 1927—1928 гг. были созданы жилые массивы: Усачевка в районе Усачевских улиц, Дубровка в районе Дубровских улиц, Дангаузровка, поселок имени 1905 года на Красной Пресне, жилые кварталы на Большой Серпуховской улице, Шаболовке, Мытной и др. Эти дома имели рациональную планировку квартир с балконами, сквозным проветриванием, коммунальные удобства, большие озелененные дворы.

В это время и появилось много новых и сложных вопросов, возникла необходимость в разработке перспективного плана развития столицы. Совнарком СССР и ЦК ВКП(б) 10 июля 1935 г. приняли постановление «О Генеральном плане реконструкции города Москвы». В нем впервые была комплексно разработана застройка Москвы. Его авторы — архитекторы В. Н. Семенов, С. Е. Чернышов и др. Основная цель первого Генерального плана — создать наиболее благоприятные условия жизни трудящимся в существующих границах города. По этому плану намечалось сохранить исторически сложившуюся радиально-кольцевую основу города, реконструируя центр и основные магистрали. Так появилась Манежная площадь (теперь площадь 50-летия Октября), была реконструирована и значительно расширена улица Горького, преобразовались Большая Калужская улица (ныне Ленинский проспект), Можайское шоссе (теперь часть Кутузовского проспекта). Москва застраивалась жилыми многоэтажными домами. В строительстве на-

чали применяться крупные блоки. Возникла сеть культурно-бытовых учреждений. Решались вопросы транспорта и инженерного благоустройства. В 1935—1939 гг. вступили в строй первые линии метрополитена, в 1937 г. — канал имени Москвы, улучшивший водоснабжение города и связавший Москву с пятью морями. С 1936 по 1939 г. были полностью перестроены мосты через Москву-реку. В 1939 г. была создана Всесоюзная сельскохозяйственная выставка (ныне Выставка достижений народного хозяйства). В эти же годы широко проводились работы по озеленению, реконструкции старых и созданию новых парков. В 1935—1941 гг. был реконструирован Центральный парк культуры и отдыха им. Горького, расположенный на месте первой Всероссийской сельскохозяйственной и кустарно-промышленной выставки, которая была открыта в августе 1923 г.; в 1931 г. — Измайловский парк и парк «Сокольники», созданный в 1878 г. на месте устраиваемых с древнего времени царских соколиных охот.

Война 1941—1945 гг. прервала работы по реализации первого Генерального плана Москвы, но в основном этот план был выполнен. По окончании войны преобразование Москвы продолжались в более широких масштабах. Этому способствовал принятый правительством десятилетний план реконструкции Москвы на 1951—1961 гг. Основное внимание в нем уделялось жилищному строительству, благоустройству, культурно-бытовому обслуживанию. В это же время были построены высотные здания, подчеркнувшие радиально-кольцевую планировку и обогатившие архитектурный силуэт города. С 1955 г. застраиваются новые районы города: Юго-Запад, Новые Черемушки, Химки-Ховрино и др. Сооружается спортивный комплекс Стадиона им. В. И. Ленина в Лужниках.

В связи с предстоящими преобразованиями границы города были расширены до Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД). Таким образом территория города увеличилась до 87,5 тыс. га. Была уточнена территория лесопаркового пояса: его площадь определена в 172 тыс. га. Население города в этих границах на 1961 г. составляло 6,2 млн. чел. В 1966 г. были разработаны технико-экономические обоснования нового Генерального плана, которые составили необходимую базу для создания нового Генерального плана развития столицы.

В Генеральном плане решены важные проблемы, связанные с будущим Москвы, определены основные направления развития и решения социальных, экономических, технических и эстетических задач, вопросы регулирования численности населения и промышленного развития Москвы и Московской области.

Новая планировочная структура Москвы расчленила территорию города на 8 планировочных зон, в которых будут созданы наилучшие условия жизни с улучшенной системой культур-



но-бытового обслуживания, рассчитанной на разные группы населения и перспективу развития.

Транспортная сеть Москвы будет развиваться на основе исторически сложившейся существующей радиально-кольцевой системы с учетом развития всех видов наземного и подземного транспорта. Метрополитен — основной вид транспорта для пассажирских перевозок — и в будущем сохранит за собой эту роль. Сеть метрополитена значительно расширится. Это улучшит связь центральной части города с периферийными районами, лесопарками защитного пояса, аэропортами и ближайшими зонами отдыха. Будут развиваться и наземные виды транспорта.

Плотность сети общественного транспорта увеличится до такой степени, что расстояние подхода к остановкам не превысит 400 м. Городская транспортная сеть улиц получит несколько новых городских радиальных магистралей, которые протянутся от центра города за кольцевую автодорогу.

Между кольцевой автодорогой и Садовым кольцом пролягут две кольцевые автотрассы. Они свяжут между собой некоторые городские вокзалы, парки и упорядочат систему транспорта. Кроме того, запроектирована система дорог по хордовым направлениям. Это будут скоростные дороги, по которым транзитный транспорт сможет двигаться, минуя центр города, тем самым значительно снизив его транспортную нагрузку. На этих скоростных трассах будет лимитирована не высшая, а низшая скорость движения. Скоростные дороги, основные магистрали города и Садового кольца станут трассами непрерывного движения. Все переходы будут подземными. Для местных перевозок будет служить сеть поездов местного значения.

В целях сокращения времени на поездки в пригород на основных транспортных направлениях проектируются совмещенные пересадочные станции для метрополитена и железнодорожных линий пригородного направления, где время на пересадку сведено до минимума. Например, пересадочный узел на Казанской железной дороге.

В Генеральном плане намечено реконструировать улицы в центре Москвы и создать транспортные подземные магистрали, сооружения обслуживания, автостоянки. Таким образом, территория центральной части города, освобожденная от транспорта, может быть использована для зеленых насаждений и полностью оказаться в распоряжении пешеходов.

Значительное внимание уделено оздоровлению городской среды. В этом направлении впервые разработана целая система мероприятий, рекомендованы новые принципы наиболее целесообразной планировки промышленных зон и улучшения их санитарно-гигиенического режима. В Генеральном плане значительная роль была отведена благоустройству и озеленению.

25 сентября 1986 г. Политбюро ЦК КПСС одобрило проект комплексного социально-экономического развития Москвы на период до 2010 года.

Москва столетиями развивалась, в чем-то менялась, но сохраняла свой, только ей присущий облик. Одной из характернейших особенностей Москвы всегда было целостное слияние построек разных, порой очень далеких времен.

Хотя за последние десятилетия в центре Москвы построены новые крупные объекты, произведены реставрация Кремля и ряда памятников архитектуры, реконструкция отдельных улиц и площадей, современный центр г. Москвы не в полной мере отвечает потребностям живущих и работающих здесь москвичей, а также туристов и гостей столицы.

Перспективы реконструкции и застройки сложившегося центра столицы имеют важное политическое значение для всего советского народа. Сохранение индивидуального облика исторической среды центра г. Москвы, охрану и реставрацию расположенных здесь памятников истории культуры и ценной исторической застройки следует считать важнейшей градостроительной и идеологической задачей, имеющей общенародное значение.

Намечено разгрузить центр от мелких промышленных предприятий и организаций, складов, баз, контор, установить зоны градостроительного регулирования, определяющие степень допустимого включения новых элементов в историческую среду города.

Создание высокого уровня удобств в городе предполагается на основе развития сферы обслуживания, совершенствования инженерного оборудования, благоустройства, озеленения.

Решено осуществить кардинальное улучшение организации движения транспорта и пешеходов, заменить многие автобусные маршруты на троллейбусные, ликвидировать источники вредных выбросов в атмосферу, снизить воздействие шума, совершенствовать системы санитарной очистки территории, повысить уровень благоустройства и озеленения, провести реконструкцию и обновление садов, парков, скверов, за счет чего улучшить экологическую обстановку в городе.

Важно значительно повысить художественный уровень оформления площадей, улиц и набережных с использованием элементов монументального искусства, рекламного цветового и светового оформления информационных табло, витрин.

В центре города предусмотрено сохранить пригодный для проживания жилищный фонд с проведением комплексной реконструкции и капитального ремонта, с ликвидацией коммунального заселения. При этом были учтены историко-культурные ценности зданий и территорий. В связи с этим определены конкретные задания по строительству, реставрации, реконст-

рукции, расширению и ремонту объектов истории культуры, зданий и сооружений, составляющих ценную историческую среду.

Реконструкцию сложившейся застройки предполагается проводить целыми кварталами, магистралями, улицами, площадями с применением новых градостроительных приемов, созданием пешеходных зон. Уже практически завершена реконструкция зоны Арбата с прилегающими переулками, на очереди Столешников переулок, Кузнецкий мост, Клементовский и Лаврушинский переулки.

Эти направления выбраны на основе глубоких научных исследований исторических изысканий и должны претворяться в жизнь в обстановке гласности и демократии, с широким освещением и обсуждением проектных решений в прессе, по радио, на телевидении при активном участии населения.

Так, в ходе диалога с москвичами определены главные принципы будущего генерального плана Москвы. Это сохранение для потомков исторической Москвы, создание условий для полноценной столичной жизни в центре и новостройках, определение архитектурных решений, развивающих традиции московского зодчества на современном уровне, приостановление «расползания» Москвы и уничтожения ее зеленого пояса. В связи с этим, учитывая, что уже сейчас население Москвы достигло 8,7 млн. чел., а вместе с пригородами 15,2 млн. чел., на 2010 г. планируется не превысить численность Москвы 9,8 млн. чел., а всего Московского комплекса — 16,7 млн. чел.

Поскольку все перспективное население в пределах МКАД разместить не удастся, потребуется все же занять примерно 3000 га новых территорий.

Создание градостроительной концепции нового Генерального плана Москвы и Московской области ведется на вариантной основе с использованием материалов конкурса 1987 г. на идею Генплана.

Каждый Генеральный план Москвы выражал социальный заказ времени. Главная идея новой концепции — повысить роль Москвы как лидера перестройки экономики страны на пути прогресса интенсификации и обновления общества, проводимой нашей партией.

Сейчас планируется развитие Московской области, Москвы и ее центра одновременно. Западный сектор области — экологически чистый — эта водообеспечивающая зеленая зона будет исключена из активной производственной деятельности.

При перегрузке Москвы в зону активного развития могут быть включены города Серпухов, Кашира, Коломна, Озера, Егорьевск, Шатура, Дубна, Решетниково. Разработаны также альтернативные варианты возникновения новых городов с численностью по 300 тыс. жителей. Эта концепция позволяет реа-

гировать на возможные неожиданности будущего, с соблюдением главных условий — прекращения роста Москвы и чрезмерной перегрузки Подмосковья.

Решение жилищной проблемы — главная социальная задача страны. Каждой семье должна быть предоставлена отдельная квартира, при этом должны быть улучшены качества среды, в которой человек живет, трудится, отдыхает. Она должна активно содействовать воспитанию в нем высокой культуры личности. Частично пересмотрена планировочная структура — увеличены и перепланированы центры периферийных зон. В них войдут дельфинарий, парк Чудес в Миевниках — аналог Диснейленда, зоопарк, певческое поле в Тушино, музей авиации и космонавтики, гольф-клуб и др. Предстоит повсеместно вводить в эксплуатацию жилые комплексы с одновременным обеспечением магазинами, поликлиниками, детскими садами и т. п., с устройством проспектов, площадей, бульваров, учреждений досуга, спорта. Предполагается снос 5-этажной застройки для нового строительства.

Проектируемые новые типы жилых домов высотой 4, 9, 12, 17, 25 этажей будут отличаться индивидуальными архитектурными характеристиками. На первых этажах будут размещены предприятия сферы обслуживания с повышенным внутренним комфортом.

Для обогащения жизни районов кварталы с исторической застройкой будут реконструироваться, откроются клубы, маленькие выставочные залы, музеи, отданные творческим объединениям артистов, писателей, художников. Это будет продолжение московских традиций, о чем свидетельствуют «цеховые» названия улиц: Резчиков и Столешников переулки, Тацкая улица и т. п.

Частная застройка будет расположена вокруг зеленого паркового пояса Москвы для сохранения и увеличения зеленой зоны — «реабилитирования природы».

2. 1. Как вы понимаете сущность проблемы благоустройства городов. 2. Насколько актуальны проблемы благоустройства городов в настоящее время. 3. Когда и где возникли первые города. 4. Как происходил процесс урбанизации с конца первого тысячелетия. 5. Каковы цели градостроительства. 6. Объясните, какие общие проблемы призваны решать градостроительство и экология. 7. Раскройте значение и содержание генерального плана города. 8. Выявите основные тенденции развития Москвы по новому Генеральному плану. 9. Выделите исторические этапы развития Москвы. 10. Проанализируйте, как сложилась существующая радиально-кольцевая транспортная система Москвы. 11. Какие этапы развития и преобразования Москвы в советское время вы можете выделить.

## Структура советских городов

## 1.1. Классификация населенных мест в СССР

Все населенные места в СССР делятся на: а) городские, к которым относятся города и поселки городского типа, города-спутники (сателлиты), которые возникают вблизи крупных промышленных городов; б) сельские; в) курортные и дачные поселки.

Основным признаком типа населенных мест служат численность населения и связь его преобладающей части с определенными видами деятельности.

*Города* — это крупные населенные пункты, основная часть жителей которого занята в промышленности, науке, культуре, обслуживании здравниц, управлении. Минимальная численность населения городов от 5 до 12 тыс. чел. (в разных республиках), при этом лимитирована также доля населения несельскохозяйственного труда в пределах от 66 до 85%.

*Города-спутники* располагаются вокруг крупных городов на расстоянии 30...60 км от них. С их помощью разуплотняются густо заселенные города. Города-спутники рассчитаны на 60...80 тыс. чел. В них размещаются жилые районы и отдельные промышленные предприятия на 15...20 тыс. работающих. В городах-спутниках могут также располагаться научные центры, высшие учебные заведения. Основным условием для их размещения должна быть хорошая транспортная связь с городом. Города-спутники созданы в окрестностях Москвы, Ленинграда, Киева, Харькова, Куйбышева и других городов. В качестве научных центров построены Дубна, Обнинск. Отдельные отрасли промышленности, связанные с научно-исследовательскими и учебными институтами, развиваются в Зеленограде, Жуковском под Москвой, в Академгородке под Новосибирском.

В других странах приняты иные классификации городов. В некоторых странах минимальное число жителей города составляет лишь несколько сотен человек.

Города имеют ведущее значение среди всех мест расселения, так как они — центры наибольшего развития культуры, промышленности, транспорта. Города — наиболее экономичный вид расселения в отношении капитальных затрат, эксплуата-

ционных расходов по водопроводу, канализации, энергоснабжению, дорогам и другим видам благоустройства. Большинство советских городов — города промышленные. Они являются административно-политическими и культурными центрами районов, областей, краев, республик. В связи с развитием народного хозяйства количество городов в СССР постоянно увеличивается.

На территории Советского Союза открываются все новые естественные богатства, что ведет к возникновению в необжитых районах нового промышленного и транспортного строительства. Возникают новые населенные места и развиваются существующие города и поселки.

*Поселки* — населенные места от 0,5 до 12 тыс. жителей, преобладающая часть населения которых связана с промышленным производством, транспортом или обслуживанием.

*Сельские населенные места* имеют малую численность населения, преобладающая часть которого занята в сфере сельского хозяйства. Их подразделяют на деревни и села. Деревня — это малое поселение, село — более крупное, которое является административным, производственным, сельскохозяйственным центром.

Города классифицируют по следующим признакам: численность населения; административно-политическое значение (общесоюзный, республиканский, областной, районный центры); народнохозяйственное значение (промышленный центр, транспортный узел, курорт и др.); местные естественно-исторические особенности; характер застройки.

Для решения градостроительных задач важно знать все признаки в этой классификации. Важнейшим признаком является численность населения. По численности населения (тыс. чел.) города делят на крупнейшие с населением более 500; крупные — от 250 до 500; большие — от 100 до 250; средние — от 50 до 100; малые — до 50; поселки городского типа: большие — более 10; средние — от 5 до 10; малые — от 3 до 5.

В мире насчитывается около 2000 больших городов. В наше время особенно интенсивно растут крупные и крупнейшие города. Их развитие и рост тесно связаны с научно-техническим и социальным прогрессом. Значительная роль в экономической, политической и культурной жизни принадлежит городам-миллионерам.

За последние 20 лет в мире определилась тенденция увеличения численности больших городов до невиданных размеров. За это время возникло 3/4 всех городов-миллионеров, а всего таких городов в мире уже более 100. Особенно быстро города-миллионеры появляются в странах с низким уровнем жизни сельского населения. За счет сельских жителей, стремящихся улучшить условия жизни, увеличились города: Сан-Пауло в

Бразилии — в 3 раза; Сантьяго в Чили — на 800 тыс. чел., Каракас в Венесуэле — в 5 раз. Некоторые капиталистические города, хаотически, стихийно увеличиваясь, срастаются в целые агломерации — супергорода. Примером может служить гигантская агломерация, протянувшаяся на 250 км от Бостона до Филадельфии, где центральным ядром является Нью-Йорк, население которого вместе с пригородами составляет 16 млн. чел.

Первые города-миллионеры в нашей стране определились еще в конце прошлого века. Это был Петербург (по данным 1890 г. — 1 млн. 33,6 тыс. жителей) и Москва (по данным 1897 г. — 1 млн. 38,6 тыс. жителей). В середине XX в. третьим городом-миллионером стал Киев. К настоящему времени их число приближается к 30.

Остальные признаки классификации учитываются при планировке городов, общем архитектурно-планировочном решении, оценке соотношения объемов разной этажности, степени озеленения, характера благоустройства.

**Определение перспектив развития города.** В отличие от хаотичности развития капиталистических городов, города в СССР строятся и развиваются по научно обоснованным проектам планировки и застройки. Основа для составления этих проектов — план развития народного хозяйства. Только советский общественно-политический строй обеспечивает проведение по плану огромных работ по реконструкции старых городов и строительству новых, исходя из максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества.

Города строят на столетия. Это требует от проектировщиков умения находить перспективное решение, сочетая его с текущими потребностями города. В практике планировки и застройки города рассчитываются на срок 25 лет.

Выделяют первую очередь строительства на ближайшие 5...10 лет. Исходные данные, определяющие перспективы и первоочередное строительство — пятилетние планы развития народного хозяйства. На первую очередь строительства города объем городского строительства определяется подробно. Перспективное развитие на расчетный срок, т. е. на тот срок, за который рассчитывается выполнить план полностью, намечается в общих чертах: устанавливаются основные направления развития промышленности, благоустройства, устройства внешнего транспорта, потребность в территории, общее количество работающих.

## 1.2. Размещение городов на территории СССР

На основании народнохозяйственных планов развития страны происходит интенсивно рост существующих городов, а так-

же стремительное увеличение количества новых населенных пунктов, которое связано с освоением новых районов Сибири, Дальнего Востока, со строительством новых транспортных магистралей (например, Байкало-Амурская магистраль).

Основой формирования системы расселения на территории нашей страны явилась исторически сложившаяся сеть населенных пунктов, размещение которых происходило стихийно. Это были центры промышленности, торговли, разработки полезных ископаемых (европейская часть СССР, Поволжье, Донецкий бассейн, Апшеронский полуостров, Урал). Вокруг крупнейших городов складывались группы тесно расположенных населенных мест различной величины, с высокой плотностью населения, резкими социальными контрастами и практически неуправляемым развитием — агломерации. Городские территории делились по социальному признаку.

Только с приходом Советской власти градостроительство изменило свою социальную направленность.

При размещении городов учитываются экономические и социальные условия. Это наличие полезных ископаемых, возможность совместного использования сырьевой и энергетической базы, транспорта, межотраслевые связи с перерабатывающими предприятиями и возможность привлечения трудовых ресурсов. При этом необходимо обосновывать целесообразность возникновения населенных пунктов именно в выбранном регионе. Такая генеральная схема расселения на территории СССР на перспективу была создана в 1975 г. В ее основу положен принцип группового расселения с разработкой нескольких типов групповых систем населенных мест. Это группы городского типа, формирующиеся на основе крупного, большого или среднего города, и группы сельских населенных мест, образованных на основе малого города или крупного сельского поселения.

При групповом расселении все входящие в группу населенные пункты взаимосвязаны экономически, функционально и культурно, причем каждый из них не сможет полноценно функционировать без остальных. Благодаря такой схеме не произойдет чрезмерного разрастания их в неуправляемые агломерации.

По Генеральной схеме расселения по численности населения группы городов делят на крупнейшие — более 1 млн. чел., крупные — от 500 тыс. до 1 млн. чел. и большие — от 100 до 500 тыс. чел. По стадии образования агломерации делят на развитые (Московская, Ленинградская, Харьковская, Свердловская, Горьковская и др.), слаборазвитые (Днепропетровская, Ташкентская, Ереванская и др.), складывающиеся (Киевская, Новосибирская, Тбилисская и др.).

Развитие всех видов группового расселения стимулируется агропромышленной интеграцией (организацией объединений

сельскохозяйственных и перерабатывающих производств). Предполагается охватить групповым расселением 95% населения СССР.

В ряде случаев перспективное планирование на расчетный срок в 25...30 лет оказывается недостаточным. Это связано с проблемами развития транспорта, формами расселения, характером и уровнем развития систем инженерного благоустройства и других аспектов градостроительства. В таких случаях, особенно при больших масштабах, разрабатываются планы на еще более далекую перспективу (70...100 лет) в виде научно обоснованных социальных и технико-экономических прогнозов. Так, уже сейчас идет разработка плана развития Москвы и Московской области после 2000 г.

### 1.3. Градообразующие факторы

Возникновение и рост населенных мест происходит вследствие развития производительных сил страны, создающих пункты приложения труда и объединяющих в населенных местах большое количество людей. По народнохозяйственному плану в нашей стране идет широкое освоение природных богатств обширных районов Сибири, Севера, Средней Азии, Дальнего Востока и др. Крупные комплексные программы предусматривают целесообразное размещение производительных сил внутри страны в районах, богатых сырьем и топливом. Там размещаются промышленные предприятия по производству металла, топлива, энергии, химической продукции, строительных материалов, перерабатывающие производства. В непосредственной близости от источников энергии и залежей полезных ископаемых располагаются целые территориально-производственные комплексы, обеспечивающие освоение и переработку богатств подземных недр. В местах размещения этих производств возникают новые города и увеличиваются существующие. За последнее время возникло на вновь осваиваемых территориях более 400 городов, таких, например, как Надым, Нефтеюганск, Нижневартовск, Сургут, Братск, Усть-Илимск и др. К настоящему времени новые города составили более 60% городов страны. Однако кроме городов — промышленных центров имеются города — административные центры, которые осуществляют руководство целыми районами страны; города — научные центры, включающие высшие учебные и научно-исследовательские учреждения, опытные производства; города — курорты и туристические центры, где сочетание особо благоприятных климатических и рельефных условий, естественные минеральные источники используют для лечебных и туристических целей.

Те факторы, которые являются основными в создании того или иного города и непосредственно влияют на его рост, назы-

вают *градообразующими*. Соответственно те предприятия, которые явились причиной возникновения города и значение которых выходит за его пределы, называют *градообразующими предприятиями* (заводы, фабрики, электростанции, крупные транспортные узлы, аэро- и морские порты, правительственные учреждения республиканского и общесоюзного значения, научно-исследовательские учреждения, музеи, библиотеки, театры, санатории, дома отдыха и др.).

В любом городе возникают учреждения и предприятия, осуществляющие культурно-бытовое обслуживание людей, работающих на градообразующей группе предприятий. Такие учреждения и предприятия называют *обслуживающими*. Их значение не распространяется за пределы данного населенного пункта. Это могут быть местные административные и партийные учреждения, музеи, магазины, предприятия местной легкой промышленности, школы, средние учебные заведения и т. д.

### 1.4. Определение расчетной численности населения

При разработке генерального плана города (как нового, так и реконструируемого) необходимо иметь сведения об объеме строительства и площади территории. Эти данные можно получить, определив численность населения города на перспективу. Благодаря планомерному развитию нашего общества численность населения можно вычислить в достаточной степени точно. Расчет основан на положении, что все трудоспособное население принимает участие в общественно полезном труде. Условно все городское население можно подразделить на три группы.

*I группа* — градообразующая. Ее удельный вес составляет на первую очередь строительства 33...38%, а на перспективу — 25...35%.

*II группа* — обслуживающая. Удельный вес этой группы населения зависит от величины города и составляет для крупных городов 23...26%, для средних и малых городов и поселков — 19...22%. С ростом города возрастает удельный вес обслуживающей группы населения, так как в больших городах наиболее развита система учреждений культурно-бытового обслуживания населения. При этом удельный вес градообразующей группы населения снижается.

*III группа* — неработающее население (дети, престарелые, инвалиды). Эту группу называют *несамодеятельной*. Ее удельный вес не зависит от величины городов и колеблется в пределах 46...48%. На него влияет возрастной состав.

Расчетная численность населения устанавливается исходя из удельного веса основной градообразующей группы в об-

щей численности населения города. Для приближенного подсчета пользуются формулой

$$N = 100A/a,$$

где  $N$  — перспективная численность населения;  $A$  — абсолютное значение градообразующей группы;  $a$  — удельный вес градообразующей группы населения, %:

$$a = 100 - (b + c),$$

$b$  — удельный вес обслуживающей группы населения;  $c$  — то же, несамодостаточной группы.

Более подробный расчет можно произвести по следующей формуле:

$$N = \frac{100A}{p - k - n - c + m - b},$$

где  $p$  — удельный вес населения в трудоспособном возрасте;  $k$  — удельный вес неработающих женщин в трудоспособном возрасте;  $n$  — удельный вес неработающих инвалидов в трудоспособном возрасте;  $c$  — удельный вес учащихся в трудоспособном возрасте, обучающихся с отрывом от производства;  $m$  — удельный вес работающих пенсионеров.

### 1.5. Планировочная структура города

Города различны по времени и условиям своего возникновения. Одни города возникли как крепости, другие — как торговые, культурные и административные центры и никогда не имели серьезных военных укреплений. Третьи, и таких большинство, совмещали в себе сразу функции обороны, торговли и управления.

Старые русские города являются жемчужиной архитектуры древности. Их сказочная красота несравнима и многолика. Каждый город красив по-своему. Человек, побывавший в Новгороде, не спутает его с Суздалем. Навсегда запомнится своеобразие Ярославля, Ростова, Владимира, соборов Киева и Московского Кремля, и других древнерусских городов. Однако есть в этих городах и общие черты. Все возникшие в древности русские города располагаются в живописных местах, обязательно по соседству с рекой. Все они строились с учетом рельефа местности. Для кремля выбиралось наиболее выгодное с точки зрения обороны место на высоком берегу реки. Единство городов, возникших примерно в одно время, проявляется в их структуре. В зависимости от причины возникновения городов в них были развиты в большой степени те или иные сооружения. Если город возник как центр обмена, торговли, то в нем важное место занимает торговая площадь. Большая часть го-

родов имела весь комплекс этих сооружений. Кремль, или детинец, располагался в центре города, у его стен размещался торг (торговая площадь), вокруг — городские посады (кварталы ремесленников).

Взаимное их расположение определяло структуру планировки города — планировочную структуру.

Планировочная структура города выражается во взаимном расположении основных функциональных зон и системы связей между ними. Это основа города. Она определяет транспортную схему, внешний облик города и отражается в генеральном плане города.

Планировочная структура древнерусских городов была проста и едина. Она состояла во взаимном расположении основных функциональных зон древнего города: оборонительных сооружений, торговых площадей и жилых кварталов. Планировочная структура наших современных городов сложна и многообразна, так как многосложна организация основных функциональных зон.

### 1.6. Функциональное зонирование городской территории

В городе имеются следующие зоны, различные по своим функциям (рис. 1.1).

**Селитебная зона** — территория, предназначенная для жилья. На ней могут размещаться микрорайоны и жилые кварталы, предприятия культурно-бытового обслуживания, отдельные безвредные предприятия, улицы, площади, объекты озеленения, склады, устройства транспорта, резервные территории.

**Промышленная зона** включает промышленные предприятия, обслуживающие их культурно-бытовые учреждения, улицы, площади, зеленые насаждения.

**Санитарно-защитная зона** — зеленые насаждения шириной от 50 до 1000 м, защищающие селитебные территории от вредного влияния промышленности и транспорта.

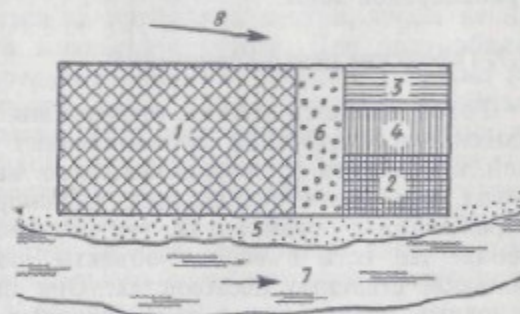


Рис. 1.1. Пример взаимного расположения основных функциональных зон города:

1 — селитебная территория; 2 — промышленная зона; 3 — складская зона; 4 — зона внешнего транспорта; 5 — зеленая зона отдыха; 6 — санитарно-защитная зона; 7 — направление течения реки; 8 — направление господствующих ветров за самый жаркий квартал (месяц) года

*Транспортная зона* — устройства внешнего транспорта (водного, воздушного, железнодорожного).

*Складская зона* — территория разного рода складов.

Формирование функциональных зон и размещение на них объектов регламентируется СНиП II-60—75\*\* и СНиП II-89—80.

Транспортная сеть больших городов превращается в систему наземных, надземных и подземных магистралей, пересекающихся в нескольких уровнях (уже созданы транспортные развязки в пяти уровнях). С увеличением количества и разнообразия транспортных средств возрастает степень сложности транспортной сети городов, и таким образом улучшается система связей между функциональными зонами.

Планировочная структура зависит от расположения города на рельефе. Различают компактную форму плана, расчлененную, рассредоточенную с равномерно распределенными районами, рассредоточенную с преобладающим районом и линейную. Сложность планировочной структуры больших городов заключается еще и в том, что большое разнообразие промышленных предприятий не может располагаться на территории одной промышленной зоны. Это вызывает членение селитебных территорий. Возникают новые жилые районы на периферии города, образуются новые зоны отдыха. Новые промышленные зоны вызывают появление санитарно-защитных территорий. Рост города способствует развитию внешнего транспорта и расширению транспортной зоны.

### 1.7. Городские центры тяготения

Город является местом проживания большого количества людей, сосредоточения промышленных предприятий, учреждений и объектов культурно-бытового назначения. Чем больше город, тем более разветвлена транспортная сеть, тем больше учреждений и предприятий, тем разнообразнее маршруты населения. Но есть в городе объекты, посещаемые жителями с большой степенью постоянства. Они определяют направление основных транспортных и пешеходных потоков города. Такие объекты относят к городским центрам тяготения населения — это промышленные предприятия, учреждения, пункты культурно-бытового обслуживания, высшие учебные заведения, спортивные комплексы, парки культуры и отдыха, вокзалы и др.

При создании планировки города учитывают расположение центров тяготения для правильной трассировки улиц. В реконструируемых городах увязывают месторасположения центров тяготения с существующей сетью путепроводов.

Важный элемент планировочной структуры — общегородской центр. Чаще всего он располагается посередине территории го-

рода, а при наличии водоема тяготеет к нему. Основные планировочные оси — главные магистрали.

Центр города, как правило, располагается на пересечении главных планировочных осей. Общегородской центр является организующим ядром для всего города и должен быть удобно связан с остальными центрами тяготения, с системой общественных и специализированных центров: медицинских, спортивных, учебных, музейно-выставочных и центров отдыха. По-новому решен общегородской центр Москвы в новом Генеральном плане ее развития. Система общегородского центра представляет собой связь центров планировочных зон с основным ядром города — Кремлевским ансамблем. В плане общегородской центр похож на звезду с большим количеством лучей. Такое решение включает застройку общегородских магистралей в систему общегородского центра и выносит в периферийные районы учреждения общегородского значения. В систему общегородского центра включены комплекс архитектурных ансамблей и государственных учреждений внутри Садового кольца, новые комплексы административных учреждений, озелененные набережные рек и зоны отдыха, спортивные комплексы, исторические памятники, музеи, парковые ансамбли и другие сооружения в пределах города.

В больших городах мира, где уровень автомобилизации очень высок, важной проблемой является транспортная разгрузка центра. В центрах некоторых городов снижается или вовсе запрещается автомобильное движение. Транспортные потоки должны пересекаться за пределами центра, чтобы не нарушать нормальной его жизнедеятельности. Для автомобилей личного пользования предусматриваются стоянки у границ зоны пешеходной доступности. Такие меры должны применяться также в городах, где центр составляет старая часть города со средневековой планировкой улиц и площадей. При наличии в городе водоема центр города обычно смещается в его сторону. Примером могут служить города, расположенные на берегах рек: Волгоград, выходящий своими парадными набережными к Волге, Ленинград, центральную часть которого нельзя представить без реки Невы и ее притоков.

Формирование общегородских, специализированных и других общественных центров градостроители осуществляют на основании норм расчета всех необходимых учреждений обслуживания на 1000 жителей.

В общегородском центре следует размещать объекты управления, науки, гостиницы, учреждения обслуживания городского значения. Центры районов включают объекты управления и обслуживания районного значения. В общественных центрах микрорайонов размещают объекты культурно-бытового обслуживания местного значения.

Общественные центры планируются с учетом размещения зеленых насаждений, общественных площадей, предназначенных для митингов, встреч, проведения спортивных и народных праздников. Необходимо обеспечить хорошие проезды и подходы к размещаемым объектам. Общественные центры должны быть взаимоувязаны с транспортной системой города.

В крупнейших и крупных городах для общегородского центра широко используется в увязке с наземными зданиями подземное пространство для размещения транспортных сооружений, учреждений обслуживания, площадок для стоянки автомобилей, а также выделение пешеходных зон, улиц и площадей, обеспечивающих полную безопасность и комфорт пребывания посетителей. Общегородской центр вместе со специализированными центрами, с центрами жилых районов и микрорайонов составляют единую систему культурно-бытового обслуживания.

### 1.8. Размещение сетей обслуживания в городе

Учреждения культурно-бытового назначения призваны удовлетворить все запросы населения в сфере быта и отдыха. Система обслуживания включает следующие основные группы учреждений: административно-общественную, лечебно-физкультурную, культурно-просветительную, зрелищную, торгово-бытовую и массового отдыха. Они должны охватывать селитебные территории, зону приложения труда и зону отдыха. Эти учреждения являются центрами тяготения, поэтому очень важно правильно решить вопрос их размещения.

Все учреждения обслуживания населения имеют разную периодичность посещения. В зависимости от нее в градостроительстве принципиально принята ступенчатая система культурно-бытового обслуживания. Все учреждения культурно-бытового обслуживания по периодичности использования ими населения разделены на три ступени с установлением для каждой из них расстояний или времени подхода и подъезда, обеспечивающего наибольшие удобства для населения.

Учреждения повседневногo пользования. К ним относятся детские ясли-сады, общеобразовательные школы, поликлиники, магазины, столовые, кафе, приемные пункты бытового обслуживания, жилищно-эксплуатационные организации РЭУ и другие учреждения, посещаемые населением особенно часто, удовлетворяющие его потребности в предметах первой необходимости.

Эти учреждения должны располагаться в каждом микрорайоне или в группе микрорайонов, не разделенных магистральными улицами. Радиус обслуживания ими населения принимается не более 500 м.

Учреждения периодического пользования. К ним относятся кинотеатры, универмаги, спортивные сооружения, библиотеки, клубы. Эти учреждения обслуживают группы жилых районов или городской район. Этими учреждениями жители пользуются систематически. Они располагаются в районном общественном центре, в пределах пешеходной доступности или затрат времени на проезд в общественном транспорте не более 15 мин.

Учреждения эпизодического пользования. К ним относятся административно-деловые комплексы, музеи, театры, выставки, концертные залы, картинные галереи, большие специализированные магазины, больницы, рестораны. Учреждения эпизодического пользования располагаются в составе общегородского центра, а частично — в пригородной зоне. Они обслуживают население всего города с расчетом максимальных затрат времени на общественном транспорте 20...30 мин.

Размещение учреждений культурно-бытового обслуживания и их количество определяется по СНиП II-60—75\*\* и СНиП II-Л.2—72 в зависимости от их вместимости и потребности.

При проектировании системы обслуживания в городе необходимо учитывать особенности демографической структуры, бюджета времени населения, социальную, возрастную и профессиональную структуру, роль города в системе расселения, требования к перспективному развитию сферы обслуживания. Рациональное размещение торговых центров и предприятий на территории города значительно сокращает непроизводительные затраты времени на домашний труд и увеличивает долю свободного времени, позволяет населению широко использовать предприятия сферы общественного обслуживания.

Стандартное обслуживание включает универсамы, комплексные пункты питания, магазины заказов. Специализированное (избирательное) обслуживание осуществляется в торговых центрах городского значения и удовлетворяет разнообразные запросы и вкусы людей. Торговые центры включают крупные универмаги, специализированные магазины, рестораны, дома отдыха, ателье высшего разряда, салоны красоты и т. д. Транспортная доступность определена в пределах 20...30 мин.

Для больших городов радиусы доступности могут быть несколько увеличены при условии, что центры, осуществляющие повседневное (стандартное) обслуживание, удобно расположены по пути следования от остановок транспорта к жилым домам. Связь транспортных коммуникаций и торговых центров создает большое удобство пользования ими, поэтому прогрессивным явлением считается создание общественно-транспортных центров.

В перспективе намечается создание в городах многофункциональных общественно-торговых комплексов в единой системе с транспортными узлами и зданиями учреждений, гостиниц и др.



Четкое разделение пешеходных и транспортных путей сообщения может быть достигнуто при широком использовании подземного пространства.

При планировке и застройке общественных центров следует предусматривать кооперацию учреждений и применять многоуровневые объемно-пространственные решения, что позволит сохранить отведенные для них территории.

Рациональное размещение сетей обслуживания в городе повышает степень общего благоустройства города и способствует улучшению условий жизни людей.

1. Приведите классификацию населенных мест в СССР. 2. Перечислите, какие города-миллионеры вам известны. 3. Проанализируйте, какие по вашему мнению, достоинства и недостатки присущи городам-миллионерам. 4. Что лежит в основе градостроительного планирования. 5. Перечислите градообразующие факторы. 6. Найдите приближенное значение перспективной численности населения при  $A=350\ 000$  чел.,  $a=35\%$ . 7. Дайте определение планировочной структуры города. 8. Раскройте понятие основных функциональных зон города. 9. Назовите основные центры тяготения вашего города, района.

## Глава 2

### Организация селитебной территории города

#### 2.1. Структура и размещение селитебной территории

Важное место в планировочной структуре города занимает селитебная территория. На ней располагается жилая застройка с необходимыми учреждениями обслуживания, общественными центрами, зелеными насаждениями и отдельными предприятиями, санитарная характеристика которых допускает расположение их в селитебной зоне.

В состав селитебных территорий входят жилые районы или их группы численностью до 150 и более тыс. чел., имеющие общую архитектурно-планировочную организацию. Границами их являются естественные и искусственные рубежи: реки, каналы, водоемы, массивы зеленых насаждений, улицы, дороги и т. п. Жилой район включает общественный центр, где сосредоточены учреждения периодического пользования и специализированные центры. Комплексы этих учреждений и предприятий обслуживания должны быть расположены вдоль пешеходных дорог, улиц и площадей. Жилой район должен иметь единую архитектурно-планировочную организацию территории, зеленые насаждения, спортивные сооружения.

Наилучшая организация жилого района предполагает членение его на микрорайоны. Районы сложившейся застройки допускается формировать из кварталов. Микрорайон представляет собой основную структурную единицу жилой застройки. Идеи

создания микрорайонов зародились в период возникновения укрупненных кварталов Харькова, Запорожья, Ленинграда советскими инженерами в 30-х годах. В этом же направлении предложил развивать жилую среду города известный французский архитектор Ле Карбюзье, создав в 1937 г. для Парижа проект реконструкции «антисанитарного района № 6» и в 1947 г. для Марселя — проект жилой единицы. В его проекте большие группы зданий на столбах были свободно расположены среди зелени. Зона под зданиями использовалась для пешеходов. На свободных пространствах размещались детские учреждения, театры, спортивные площадки. Плоские крыши домов превращены в площадки для игр и солярии. Комплексное обслуживание максимально приближено к жилью. В этом основное отличие микрорайона от прежней структуры организации жилой среды.

В современном микрорайоне могут проживать 10...20 тыс. чел. и более в зависимости от величины города. Территория микрорайона определяется в границах межмагистральных территорий, установленных красными линиями, при обеспечении доступности для населения основных объектов обслуживания микрорайонного значения на расстоянии 500 м. В микрорайоне должны располагаться все учреждения культурно-бытового обслуживания, удовлетворяющие повседневные запросы населения.

Микрорайоны должны быть хорошо связаны с общественным центром как транспортными, так и пешеходными путями, которые по возможности должны иметь минимальное количество взаимных пересечений. Хорошо должна быть налажена связь между микрорайонами и объектами общегородского центра, а также с другими элементами планировочной структуры города: промышленной зоной, зоной внешнего транспорта, зоной отдыха. Основная нагрузка в этом падает на общественный транспорт. Для создания его сети определяются оптимальные расстояния от жилых домов до остановок общественного транспорта, интервалы и скорость его движения. Места парковки автомобилей индивидуального пользования выбираются также с учетом удобства использования.

Расположение жилых районов решается исходя из функционального зонирования территории города. Однако размещение селитебной территории в планировочной структуре города зависит не только от градостроительных факторов, но и от конкретных климатических условий. Одним из важнейших критериев размещения селитебных территорий в отношении промышленных зон является господствующее направление ветра. Наиболее благоприятным считается расположение селитебной территории с наветренной стороны для господствующего направления ветров в отношении промышленных предприятий,

выделяющих вредные вещества. Если город располагается на реке, то селитебная территория должна располагаться выше промышленной зоны по течению реки. С точки зрения рельефа лучшим считается расположение селитебной территории на возвышенности, чем в низине, где могут скапливаться вредные газообразные отходы промышленных производств.

По своей санитарной характеристике все промышленные предприятия подразделяются на пять классов с разной шириной требуемых защитных зон. Для наиболее вредных предприятий санитарно-защитные зоны селитебных территорий составляют 1000, 500 и 300 м. Для менее вредных и безвредных предприятий санитарно-защитная озелененная зона делается шириной 100 и 50 м. Ее функции в этом случае может нести широкая хорошо озелененная улица. Господствующее направление ветра выбирается из розы ветров, которая представляет собой график, изображающий режим ветра в данном месте. Он составляется по

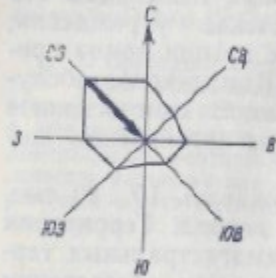


Рис. 2.1. Роза ветров

результатам многолетних наблюдений за определенный месяц, сезон, год для всех населенных мест. Роза ветров строится по 8 или 16 румбам — основным географическим сторонам света. По этим направлениям в определенном масштабе откладываются в виде векторов значения повторяемости (в % от общего числа наблюдений) направлений или значения средних и максимальных скоростей ветра, соответствующие каждому румбу. Концы векторов соединяют ломаной линией. Розу ветров строят для данного пункта по результатам повторяемости ветров за самый жаркий месяц или самый жаркий квартал года. Это объясняется тем, что в этот период создаются самые неблагоприятные санитарно-гигиенические условия: больше развивается болезнетворных микроорганизмов, хуже экологическое состояние воздушной среды вокруг промышленных предприятий. Поэтому селитебная территория должна располагаться так, чтобы на нее не распространялись в это время потоки загрязненного воздуха с территорий промышленных зон. Господствующее направление ветра соответствует самому большому вектору розы ветров, направленному к ее центру (рис. 2.1).

При взаимном размещении промышленных зон и селитебных территорий принимают во внимание степень опасности и вредности располагаемых промышленных производств. По этому принципу все производства подразделяют на три категории. Промышленные производства I категории включают взрыво- и пожароопасные, радиоактивные, связанные с разработкой по-

лезных ископаемых производства. Селитебные территории располагаются от них на значительном удалении (до 20 км). Промышленные производства II категории включают промышленные предприятия средней производственной вредности. Их допускается располагать на периферии селитебных территорий с соблюдением необходимых санитарных разрывов. Промышленные производства III категории включают промышленные предприятия малой производственной вредности или совсем безвредные. Их допускается располагать в селитебной территории города.

Размеры селитебной территории при проектировании определяются от 4 до 19 га на 1000 чел. в зависимости от величины города, этажности застройки и климатического района.

## 2.2. Охрана памятников истории, культуры, природы

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР «Об утверждении положения об охране и использовании памятников истории и культуры» от 16 сентября 1982 г. во всех населенных пунктах страны при их реконструкции и проектировании нового строительства следует предусматривать сохранение исторического наследия — памятников истории и культуры, археологии, градостроительства и архитектуры садово-паркового искусства, природных ландшафтов, что также отражено в постановлении Совета Министров РСФСР «О порядке отнесения природных объектов к государственным памятникам природы» от 5 мая 1982 г. К памятникам природы относятся ценные в научном, культурно-познавательном и оздоровительном отношении природные объекты — ботанические, зоологические, гидрогеологические, геологические и др.

В существующих частях городов проекты планировки, застройки, благоустройства и реконструкции должны составляться с учетом исторической застройки. Любое вмешательство в нее должно быть согласовано с государственными органами охраны памятников истории. Если до недавнего времени считалось необходимым сохранение отдельных особо ценных объектов истории, то теперь ясно, что этого недостаточно. Только сохранение целостной исторической пространственно-планировочной структуры в масштабах квартала, улицы, площади, центра города сможет дать представление будущим поколениям об истории города. При этом важно сохранить и восстановить не только здания и сооружения, но и окружающий ландшафт.

Новое строительство необходимо планировать в бережном сопоставлении масштабности застройки, ограничения этажности с целью сохранения силуэтов, формировавших исторические ансамбли. Соблюдение особого градостроительного режима в этих зонах поможет избежать необдуманных решений и невозвратимых потерь.

### 2.3. Строительное зонирование

Селитебная территория может иметь застройку разной этажности. Такая застройка вообще наиболее эффективна. Этажность принятых к массовому строительству зданий зависит от разных причин. Прежде всего это величина города, развитие в нем предприятий строительной индустрии, природные особенности, архитектурно-конструктивные решения, экономические требования. Этажность жилой застройки назначается на основе технико-экономических обоснований, с учетом архитектурно-композиционных, социально-бытовых, гигиенических, демографических требований и местных условий.

В крупных и крупнейших городах селитебная территория застраивается жилыми домами повышенной этажности — 9, 12, 16 и т. д., так как в таких городах ограничен резерв территории и большая плотность населения. В остальных городах этажность застройки принимается до 5 этажей, а здания в 9 этажей и выше строят в исключительных случаях. В районах повышенной сейсмичности и расположенных на высоте 1000 м и более над уровнем моря этажность застройки ограничена 4 этажами, а в отдельных случаях даже 2.

В крупных и крупнейших городах дома в 1...2 этажа индивидуального пользования располагаются в зеленой пригородной зоне, специально предусмотренной для этого вида строительства.

До недавнего времени в городах существовало разделение территории на зоны с разной этажностью застройки — строительное зонирование: зона многоэтажной застройки в 5 этажей и более; зона 2...3-этажной застройки; зона 1...2-этажной застройки с приусадебными участками.

Однако технико-экономические расчеты доказывают преимущество смешанной застройки с точки зрения затрат на строительство, инженерное оборудование и благоустройство. Кроме того, смешанная застройка создает более выразительные и разнообразные ансамбли, чем при застройке одной этажности. В настоящее время смешанная застройка зданиями различной этажности применяется довольно широко. Смешанная застройка придает индивидуальность, обогащает силуэт и пространственную организацию жилых районов и позволяет выгодно использовать сложный рельеф, выявлять интересные особенности ландшафта. Ярким примером этому служит жилая застройка района Жирмунай в Вильнюсе, района Химки-Ховрино в Москве. Лучшим соотношением высот зданий повышенной этажности к низким в смешанной застройке является 3:1 или 2:1. Тогда здания большей этажности приобретают роль акцентов композиции групп жилых домов и микрорайонов.

Наряду со зданиями повышенной этажности в 16, 24 этажа — в Москве проектируются 4, 9 и 12-этажные дома новой серии. Однако в районах малоэтажной застройки 4, 5-этажными домами возникает необходимость увеличения ее плотности, повышения эффективности использования земли. В этих условиях требуется увеличить этажность застройки либо применением методов достройки существующих зданий, либо строительством новых домов на месте разобранных. Это возможно лишь в том случае, когда такая реконструкция не повредит соблюдению всех санитарно-гигиенических и противопожарных требований для соседних зданий.

### 2.4. Санитарно-гигиенические и противопожарные требования к жилой застройке

При планировке жилых районов проектировщики должны удовлетворить ряд требований и правил, сведенных в СНиП II-60—75\*\* и СНиП II-4—79.

**Инсоляция** — облучение солнцем. В общем виде условия необходимой инсоляции сводятся к следующему: инсоляция помещений гражданских зданий обеспечивается такой ориентацией и взаимным расположением, что в период с 22 марта по 22 сентября в районах южнее 80° северной широты и с 22 апреля по 22 августа в районах севернее 60° северной широты не менее 3 ч в сутки должны непрерывно облучаться естественными солнечными лучами комнаты однокомнатных квартир, 30% комнат многокомнатных квартир, все жилые помещения в общежитиях и гостиницах, нежилые помещения с пребыванием людей более 6 ч в сутки. В южных районах страны должны быть приняты меры по уменьшению инсоляции.

Для обеспечения инсоляции в жилых домах некоторых серий предложено два типовых варианта планировки квартир: меридиональная и широтная. При меридиональной ориентации здания располагают основными осями по направлению север-юг. В этом случае первую половину дня солнцем освещается восточный фасад, во вторую — западный. Инсоляция при меридиональной ориентации удовлетворяется в течение дня для всех помещений здания.

При широтной ориентации здания утром инсолируется восточный торец, днем — южный фасад и вечером — западный торцевой фасад дома. Комнаты, выходящие на север, солнцем практически не освещаются. Поэтому при планировке квартир домов широтной ориентации все однокомнатные и двухкомнатные квартиры обращены на юг. В многокомнатных квартирах хотя бы 30% комнат должны выходить окнами на юг. Допускается также и диагональное размещение некоторых серий жи-

ных домов в двух положениях с ориентацией основных жилых помещений на юго-восток и юго-запад.

Пределы возможной ориентации фасада дома по сторонам горизонта при условии обеспечения нормальных условий инсоляции каждой квартиры называют *градостроительной маневренностью*, которая определяется специальными графиками, составленными для исследуемых домов. По графикам градостроительной маневренности находят оптимальные варианты ориентации, а также недопустимые положения зданий с точки зрения удовлетворения условий инсоляции.

Инсоляция городской застройки зависит от взаиморасположения зданий, величины разрывов между ними, этажности, ориентации окон проемов и объемно-планировочного решения применяемых жилых домов. В проектах планировки и застройки выполняют расчет инсоляции для всех типов помещений, применяя специальные методы и графики. В микрорайонах, кроме того, требование инсоляции должно соблюдаться для всех видов площадок: детских, тихого отдыха, хозяйственных, спортивных. Однако их надо защищать от излишней инсоляции.

**Проветривание.** Нормальный аэрационный режим жилой застройки имеет важное значение для создания благоприятных условий проживания людей. Аэрационный режим в «слое обитания человека» определяется на высоте 2 м от уровня земли. Повышенной считается скорость ветра, если она в «слое обитания человека» превышает 5 м/с. На уровне определения скорости ветра метеостанциями скорость ветра значительно выше. При правильном расположении зданий, с учетом их размеров и формы, можно снизить скорость ветра на 50% и более. Окончательную картину аэрации определяют по графикам, составляемым для каждого жилого массива в районах с повышенной аэрацией. В случае необходимости в проект вносят изменения.

Наглядно видны результаты при проверке макета в аэродинамической трубе. Эффективна защита от ветра при помощи зеленых насаждений. Полное отсутствие проветривания считается нежелательным. Обычно застой воздуха наблюдался в замкнутых каменных домах без озеленения при квартальной застройке. Чтобы этого избежать, проектировщики пользуются специальными приемами застройки жилой территории 5, 9 и 12-этажными домами, применяют озеленение. Используя рельеф и озеленение при скорости ветра, не превышающей 7 м/с, проектировщики добиваются успешного регулирования ветрового режима.

**Защита от шума, пыли и газов.** Планировку и застройку селитебной территории городов и других населенных пунктов следует осуществлять с учетом обеспечения допустимых уровней шума в соответствии с требованиями СНиП II-12-77. В современных городах весьма остро стоит вопрос снижения

уровня шума. Источниками шума в городе являются все виды транспорта, трансформаторы, некоторые промышленные предприятия и др. Повышенный уровень шума вредно влияет на здоровье человека, поэтому градостроители стремятся защитить жителей от повышенного уровня шума. Для помещений различного назначения определены допустимые уровни звука, дБА:

Палаты больниц, санаториев . . . . .	25
Жилые и спальные помещения квартир, домов отдыха, пансионатов, детских дошкольных учреждений и школ-интернатов . . . . .	30
Кабинеты врачей, киноконцертные залы, жилые комнаты в гостиницах и общежитиях . . . . .	35
Территории больниц, санаториев . . . . .	35
Помещения школ, театров, библиотек, конфе- ренц-залов . . . . .	40
Территории микрорайонов . . . . .	45
Служебные помещения учреждений . . . . .	50
Залы столовых, кафе, ресторанов, фойе теат- ров и кинотеатров . . . . .	55
Торговые учреждения, служба быта, вокзалы	60

Для соблюдения допустимого уровня шума при проектировании селитебной территории города производят расчет. При этом пользуются расчетными шумовыми характеристиками транспортных потоков на улице в час «пик», потоков железнодорожных поездов, а также источников шума внутри групп жилых домов. Эти данные определены измерениями на расстоянии 7,5 м от источников шума, дБА:

Транспортные потоки на всех категориях улиц и до- рог от скоростных до улиц местного значения . . .	73—87
Железнодорожные поезда (пассажирские, электро- поезда и грузовые) . . . . .	66—91 (±5)
Внутримикрорайонные источники шума от работы му- соросборочных машин, разгрузки товаров . . . . .	70—71
Игры детей, спортивные игры, купание детей в плес- кательных бассейнах . . . . .	58—71

Для снижения уровня шума применяют искусственные и естественные элементы рельефа местности, а также размещают вдоль источников шума здания в виде сплошной застройки. В сторону источников шума могут быть обращены оконными проемами помещения, в которых уровень шума допускается более 50 дБА (магазины, предприятия службы быта и др.). В сторону источников шума могут выходить окна подсобных помещений, одной комнаты многокомнатных квартир, жилых зданий с повышенной звукоизоляцией. В снижении уровня шума велика роль зеленых насаждений, которые могут выполнять роль экрана. В комплекс мероприятий, снижающих уровень шума, входит оптимальное расположение в планировочной структуре города промышленных предприятий, аэродромов,

транспортных магистралей и сооружений, регламентация движения всех видов транспорта по магистральным улицам и дорогам. Большое значение в снижении уровня шума имеет использование подземного пространства для размещения инженерного оборудования города, складов, холодильников, транспортных коммуникаций, ресторанов, бассейнов, спортивных залов, рынков, автомобильных станций, автобаз. Есть предложения, используя под землей трубы, переправлять по ним почту, продукты, удалять мусор.

В Москве разработана шумовая карта магистралей и улиц. При реконструкции магистралей городов учитываются вопросы защиты жилой застройки от шума. Создаются экранирующие сооружения, шумозащитные экраны из зеленых насаждений, вводится ограничение движения отдельных видов транспорта в центральной, наиболее загруженной части города. Предварительный расчет уровней звука на жилых территориях помогает выявить оптимальный вариант застройки новых магистралей. Такая застройка имеет пониженный уровень шума, чему способствует, кроме того, применение акустических мероприятий (заглубление магистралей, земляные кавальеры и насыпи, соответствующее озеленение, планировочные и конструктивные решения застройки, применение новых строительных материалов). Например, в Москве для уменьшения шума и вибраций от линии метрополитена используют звукопоглощающий бетон.

При уменьшении шума от железнодорожных магистралей важное место отводится техническим мероприятиям: проложению бесстыкового пути, устройству акустических экранов, созданию земляных кавальеров, сплошных бетонных заборов высотой более 2,5 м, одновременно способствующих безопасности движения. Ширина санитарно-защитной зоны между жилой застройкой и железнодорожными путями должна составлять 200 ... 300 м. На сортировочных и погрузочно-разгрузочных узлах, примыкающих к жилой территории, системы громкоговорящего оповещения должны переводиться на радио- или индивидуальную связь с одновременным внедрением световых табло.

От градостроителей зависит правильное решение вопроса о размещении железнодорожных узлов, метрополитена, автодорог, воздушного и водного транспорта. Вблизи аэродрома устанавливаются контрольные точки, в которых уровень шума не должен превышать допустимых значений. Направление взлетно-посадочной полосы проектируют с таким расчетом, чтобы путь следования воздушного транспорта не пролегал над жилой территорией города, так как шум воздушного транспорта в настоящее время — один из наиболее мощных и распространенных раздражителей. Уровень шума реактивного двигателя

на расстоянии 100 м — 119 дБА. Уровень шума на аэродромах, расположенных вблизи жилых районов, снижают путем уменьшения ночных полетов, использования в ночное время малошумных самолетов.

Расчеты уровней звука на территориях городов и определение уровней их снижения приведены в СНиП II-12-77, а также в «Руководстве по расчету и проектированию средств защиты застройки от транспортного шума» Госстроя СССР.

Важное место в защите жилых территорий от избыточного шума имеют архитектурно-планировочные решения. Специалисты многих областей работают над проблемой создания акустического комфорта в городе.

В современных городах нередко повышается степень загазованности и запыленности воздуха. Частично улучшить его состояние можно с помощью озеленения. Однако загрязнение атмосферы городов — это серьезная экологическая проблема, которая требует глобального подхода.

**Противопожарные требования.** В СНиП II-60-75 \*\* установлены расстояния между зданиями и лимитируется их длина в зависимости от степени огнестойкости зданий. Рекомендуемые расстояния между зданиями по огнестойкости приведены в табл. 2.1.

Расстоянием между зданиями считается расстояние в свету между наружными стенами или другими конструкциями. Расстояния между стенами без оконных проемов допускается уменьшить на 20%. Вокруг домов должно оставаться свободное пространство для подъезда пожарных машин. Входы в микрорайоны должны располагаться на расстоянии друг от друга не менее 90 м, въезды — не менее 180 м.

Таблица 2.1

Степень огнестойкости 1-го здания	Расстояние между зданиями, м, при степени огнестойкости 2-го здания		
	I, II	III	IV, V
I, II	6	8	10
III	8	8	10
IV, V	10	10	15

## 2.5. Жилые кварталы и микрорайоны

Жилые кварталы, как правило, небольших размеров соседствуют с плотной сетью улиц и магистралей. При квартальной застройке отсутствует функциональное зонирование внутренних территорий, все взаимосвязи культурно-бытового характера подчинены архитектурно-конструктивному решению зданий. При таком положении не всегда близко к жилым домам располагались школы, детские сады-ясли. Детям приходилось преодолевать улицы с напряженным движением транспорта. Недостаточное внимание уделялось предприятиям обслуживания.

Требованиям современности больше отвечают микрорайоны. Микрорайон представляет собой единый ансамбль жилых и общественных зданий, связанных между собой архитектурно-планировочным решением. Основой композиции жилой среды является группа жилых домов. Жилая группа создает замкнутое озелененное пространство, хорошо связанное с остальной территорией микрорайона. В состав микрорайона входит несколько групп жилых домов с детскими учреждениями и блоками первичного обслуживания. В микрорайоне имеется общественный центр — ядро композиции. Микрорайон по сравнению с кварталом больше удовлетворяет требованиям правильной организации бытовых процессов, инсоляции зданий и территорий, проветриванию, защиты от шума и пыли. Микрорайон допускает функциональное зонирование, позволяющее четко организовать структуру пространства. Микрорайон значительно больше квартала по размерам.

В крупнейших городах имеется тенденция к строительству детских дошкольных и школьных учреждений увеличенной вместимости, детских комбинатов до 12 групп, школ до 66 классов. При этом становится целесообразным объединение в межмагистральных пространствах нескольких микрорайонов в градостроительные комплексы, составленные на основе зоны обслуживания одной школы.

При реконструкции старых районов с поквартальной застройкой градостроители объединяют и разуплотняют поквартальную застройку, создают за счет улиц бульвары для пешеходного движения, улучшают систему обслуживания.

Оценить совершенство застройки, рассчитать необходимое количество учреждений обслуживания, детских яслей-садов, школ, внутримикрорайонных территорий помогают технико-экономические показатели жилой застройки.

**Плотность жилой застройки (процент жилой застройки) «нетто» (%)** — отношение площади территории, непосредственно занятой застройкой, к площади жилой части территории квартала или микрорайона. Жилая часть квартала или микрорайона определяется как территория только под жилыми домами. Ее находят вычитанием из площади территории всего микрорайона площадей микрорайонных садов, физкультурных площадок, участков школ, детских яслей-садов, зданий культурно-просветительных и коммунально-хозяйственных учреждений.

**Плотность жилой застройки (процент жилой застройки) «брутто» (%)** — отношение площади территории, непосредственно занятой застройкой, ко всей площади территории квартала или микрорайона.

**Плотность жилого фонда «нетто» (м<sup>2</sup>/га)** — площадь жилых помещений на 1 га жилой части квартала или микрорайона. Определяется отношением площади жилых помещений в квад-

ратных метрах к площади жилой части квартала или микрорайона в гектарах.

**Плотность жилого фонда «брутто» (м<sup>2</sup>/га)** — площадь жилых помещений на 1 га всей территории квартала или микрорайона. Определяется отношением общей площади жилых домов, м<sup>2</sup>, ко всей площади микрорайона, га.

**Плотность населения «нетто» (чел./га)** — количество жителей на 1 га жилой части территории квартала или микрорайона. Определяется отношением численности всего населения квартала или микрорайона к площади его жилой части.

**Плотность населения «брутто» (чел./га)** — количество жителей на 1 га всей территории квартала или микрорайона. Определяется отношением численности всего населения квартала или микрорайона ко всей его площади.

**Селитебная площадь населения (чел./га)** — количество жителей на 1 га селитебной территории. Определяется отношением численности всего населения селитебной зоны к ее площади. В отличие от предыдущих показателей селитебная плотность населения характеризует не отдельный квартал или микрорайон, а район или город в целом.

Эти технико-экономические показатели взаимосвязаны следующим соотношением:

$$n = P/p,$$

где  $n$  — плотность населения микрорайона «нетто»;  $P$  — плотность жилого фонда «нетто»;  $p$  — средняя жилая обеспеченность (норма жилой площади на одного жителя).

Плотность застройки современных городов колеблется от 17 до 27%. Для сравнения можно привести пример, что в дореволюционной России в районах многоэтажной застройки плотность ее доходила до 85%. Это было обусловлено высокой стоимостью городских земель, владельцы которых стремились извлечь большую прибыль и застраивали их уплотненной застройкой. Показатели плотности необходимы для оценки принятого решения застройки отдельных микрорайонов и города в целом. С одной стороны, нельзя допускать переуплотнения населения, что отрицательно сказывается на здоровье людей, системе культурно-бытового, транспортного обслуживания, с другой стороны, с плотностью населения связана эффективность использования территории и самой застройки. Это важнейшие вопросы градостроительства.

Технико-экономические показатели помогают определить требуемое количество и вместимость культурно-бытовых учреждений повседневного пользования.

## 2.8. Системы застройки микрорайона

Для жилых кварталов и микрорайонов характерны разные приемы застройки. Они отличаются неодинаковым расположением домов по отношению к красной линии улиц и линии застройки. Красные линии улиц и магистралей намечаются для обеспечения градостроительной дисциплины при строительстве и реконструкции городов. Красная линия улицы или магистрали

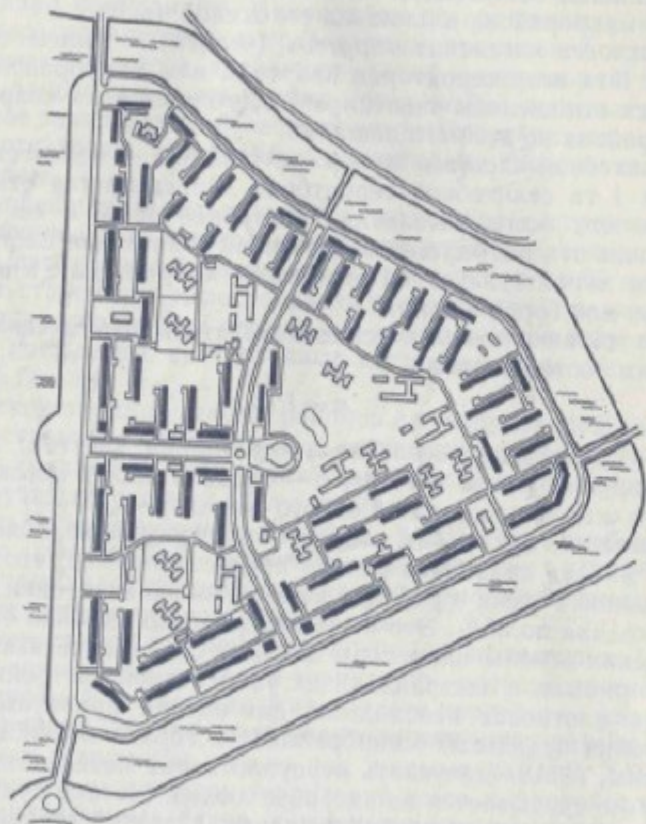


Рис. 2.2. Пример регулярной застройки жилого района

обозначает условные границы, которые отделяют территорию магистралей улиц, проездов и площадей от территорий, предназначенных под застройку. Линия застройки определяет границы застраиваемой территории. В соответствии с проектами застройки линия застройки может совпадать с красной линией, но, как правило, она отступает от нее в глубину кварталов и микрорайо-

нов на 3...6 м и более. Пространство между красной линией и линией застройки используется для защитных зеленых полос, изолирующих территорию транспортных магистралей и тротуаров от зданий.

Для жилых образований характерны общие планировочные приемы застройки: периметральная, групповая, строчная, свободная и комбинированная.

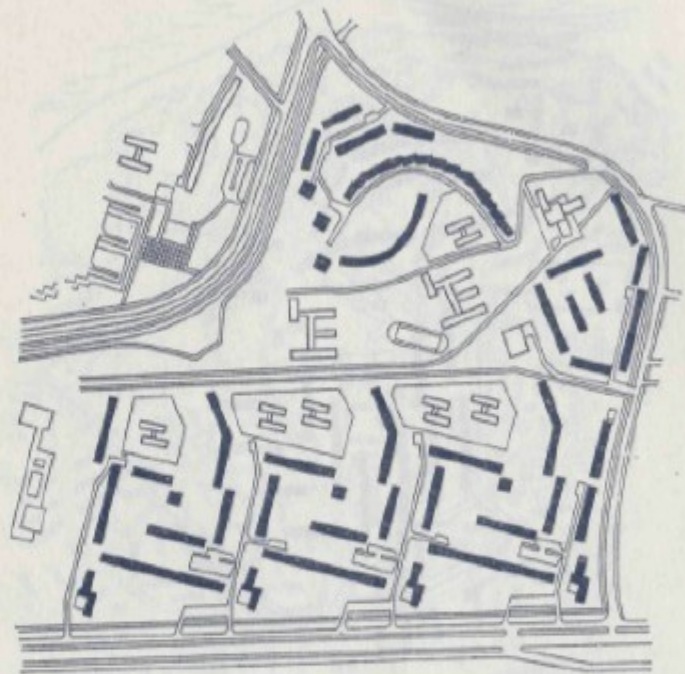


Рис. 2.3. Пример применения групповой застройки в планировке микрорайона Восток-1 в Минске

Периметральная застройка характеризуется расположением зданий вдоль линий по всему периметру границ межмагистральной территории (рис. 2.2). Периметральная застройка может быть сплошной и с разрывами. В основном она применялась для застройки жилых кварталов. С помощью этого приема создавались простые в плане композиции с замкнутым внутренним пространством. В условиях периметральной застройки не всегда хорошо решались вопросы инсоляции, проветривания. Дома, обращенные фасадами к магистралям, открыты пагубному влиянию шума и пыли, создаваемых движением транс-

порта. В настоящее время периметральную застройку применяют крайне редко.

Групповая застройка характеризуется сочетанием нескольких групп домов на территории одного квартала или микрорайона (рис. 2.3). В отличие от периметральной застройки, этот прием обеспечивает лучшие условия связи внешнего и



Рис. 2.4. Пример строчной планировки микрорайона Д-25 жилого района Жирмунай в Вильнюсе

внутреннего пространства, что способствует хорошему проветриванию. При групповой застройке дома расположенные внутри группы, защищены от шума и пыли. При групповой застройке жилых кварталов ориентация основной части зданий совпадает с направлением ограничивающих магистралей, что не всегда способствует хорошей инсоляции зданий и не обеспечивает защиту от шума и пыли. Этот прием используют для застройки микрорайонов, а ранее применяли и при поквартальной застройке.

Строчная застройка характеризуется одинаковой ориентацией всех зданий застраиваемой территории (рис. 2.4). В плане дома размещаются как бы «в строчку», что создает луч-

шие условия проветривания. При строчной застройке возможен выбор оптимального варианта ориентации с точки зрения инсоляции и защиты от шума и пыли. Этот прием используют при проектировании микрорайонов. Применялся он и при квартальной застройке.

Свободная застройка характеризуется расположением зданий выразительными композициями с применением смешанной застройки (рис. 2.5). При свободной застройке наилуч-



Рис. 2.5. Один из лучших примеров свободной планировки микрорайонов в жилом районе Лаздинай в Вильнюсе

шим образом решаются вопросы инсоляции, проветривания, защиты от шума и пыли. Свободная застройка создает органическую связь застраиваемого пространства с внешней средой. В условиях такой застройки имеется возможность функционального зонирования и наиболее удобного размещения учреждений культурно-бытового обслуживания. Свободная застройка в настоящее время весьма распространена при создании микрорайонов.

Комбинированная застройка сочетает в себе элементы разных композиционных приемов и позволяет разместить здания, оптимально соблюдая санитарно-гигиенические требова-



ния. В настоящее время такая застройка наиболее применима, особенно при реконструкции районов.

Композиция застройки микрорайонов основывается на использовании всех вышеназванных приемов жилой застройки. Применяют также более сложные групповые и пространственные композиции.

На выбор приема застройки существенное влияние оказывают природно-климатические условия, такие, как наличие или отсутствие сильных ветров постоянного направления, количество солнечных дней в году и др.



Рис. 2.6. Микрорайон Агенскалинские сосны в Риге (первый пример свободной застройки)

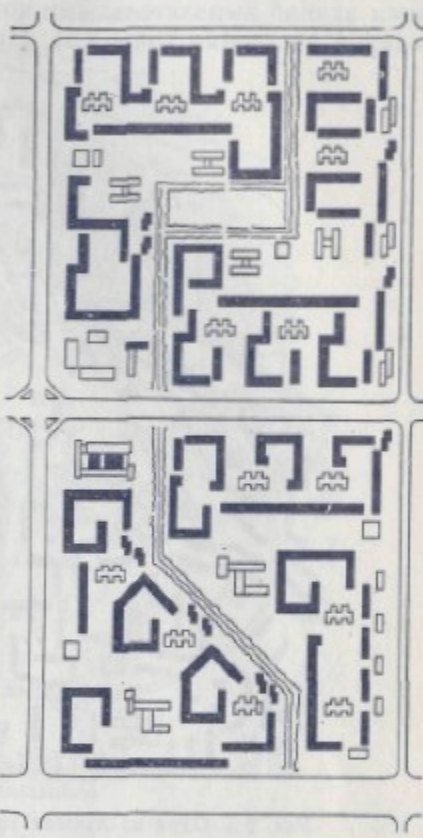


Рис. 2.7. Строгие формы планировки микрорайона новой застройки г. Тольятти

Первым примером, своего рода эталоном застройки, является квартал Агенскалинские сосны в Риге (рис. 2.6). Сейчас практика отечественного градостроительства накопила много ярких примеров застройки микрорайонов. Лучшие образцы — это жилые массивы Железнодорожный и Виноградарь в Киеве. Для этих районов характерно использование природных условий для создания своеобразной композиции. Так же решена застройка

жилых районов Мустомяз в Таллине, Тропарево, Химки-Ховрино, Вишняки-Владычино, Чертаново-Северное в Москве.

Лучшими примерами жилых кварталов и микрорайонов за последние годы считаются в нашей стране жилой район Жирмунай, Лаздинай. Ярким событием в советском градостроительстве явилось создание жилых районов города Тольятти (рис. 2.7). На примере планировки этих районов видно, что архитектурное творчество разными приемами может достигнуть основной задачи градостроительства — комплексного решения жилых и общественных зданий, взаимосвязанных элементов селитебной территории города. При проектировании и строительстве жилых районов Жирмунай и Лаздинай композиционную основу составила мягкая, плавная планировочная форма улиц, пешеходных аллей, учет ландшафтных особенностей. Для этих районов характерна свободная планировка, составляющая, однако, продуманную композицию с объемными и цветовыми акцентами. Новым жилым районам Тольятти присуща более строгая регулярная планировка. Большим удобством здесь является рациональное расположение общественных зданий для обслуживания населения, сфокусированных у транспортных магистралей. Детские учреждения расположены максимально приближенными к жилью и по пути к останковкам общественного транспорта.

Для проектирования и строительства современных жилых образований важным этапом является экспериментальное проектирование.

Градостроительный эксперимент был начат в 1972 г. в Москве созданием жилого района Чертаново-Северное. Норма расселения для этого района была принята 13,5 м<sup>2</sup> жилой площади и 20 ... 22 м<sup>2</sup> полезной площади на 1 человека. Формы обслуживания запроектированы с высшей степенью комфорта: в первых этажах зданий — «сервис-бюро», пневматическое мусороудаление. В каждом доме жители смогут спуститься на лифте в подземный этаж к гаражам. Композиционно микрорайон состоит из групп жилых домов из точечных зданий в 20 ... 30 этажей и секционных 12 ... 16-этажных зданий, связанных с общественными зданиями оригинальных структур. Здесь учтены не только социально-экономические, градостроительные, но и экологические, композиционные и эстетические требования. Дома представляют собой разветвленные структуры меняющейся этажности.

Жилые группы с четко выраженной композицией домов могут неоднократно повторяться. Их повторение называется *крупным градостроительным ритмом*. *Линейный ритм* возникает при расположении повторяющихся групп вдоль улиц и магистралей. *Пространственный* или *круговой ритм* образуется при расположении повторяющихся групп зданий во внутреннем пространстве микрорайона или вокруг общественного центра. Крупный градостроительный линейный ритм характеризует часть композиции

микрорайона Восток-1 в Минске и там же Зеленый луг-5 и 7 (рис. 28). Роль акцентов здесь играют башенные дома большой этажности, расположенные в центре каждой группы.

Индивидуальные черты композиции жилой застройки с использованием типовых решений вносит применение угловых (поворотных) и рядовых вставок — блок-секций. Благодаря их применению можно создавать индивидуально-выразительные композиции. Примером служит жилой район Вешняки-Владычино, Строгино в Москве, Серова-1 в Минске (рис. 29).

Жилое образование должно быть масштабно человеку. Человек должен чувствовать себя среди жилой застройки хозяином.

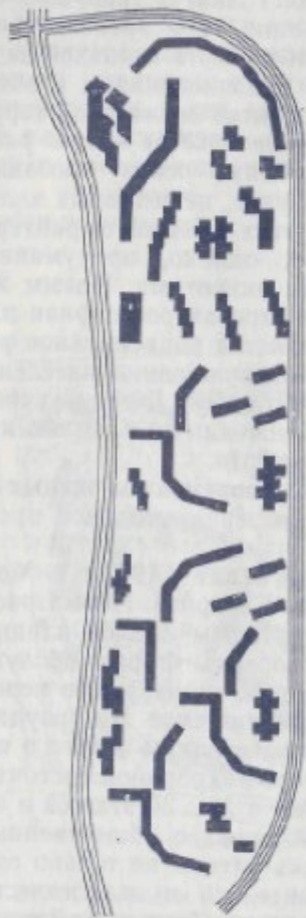


Рис. 28. Микрорайон Зеленый Луг-5 в Минске



Рис. 29. Микрорайон Серова-1 в Минске

Масштабность — это соотношение архитектурных форм и создаваемых ими пространств. Наиболее оптимальным по масштабу к человеку является преобладание застройки средней этажности. Новая застройка должна по масштабу хорошо соотноситься со сложившейся окружающей застройкой города. Одинаковый шаг элементов или интервалов при многократном ритмическом по-

вторении подобных структурных композиций групп с ярко выраженными акцентами именуется в градостроительстве *метром*. Метрический порядок преобладает в условиях типизации строительства.

Цветовое решение комплекса — немаловажный фактор для его восприятия. Если комплекс смотрится издали, то вместе с архитектурно-пространственной композицией видны большие цветовые плоскости. Вблизи воспринимается архитектура конкретных зданий с нюансами цветовых соотношений его элементов и деталей. Цветовая гамма для оформления зданий должна хорошо сочетаться с окружающей средой. Элементы ландшафта могут значительно оживить урбанизированную застройку микрорайона.

В проектировании микрорайона развивается направление математического моделирования с применением методов математики и использованием электронно-вычислительных машин. Это направление в будущем станет основным, так как позволяет подойти к реализации проблемы проектирования микрорайонов и жилых образований на новой прогрессивной основе решения архитектурно-планировочных и пространственных задач, инженерного обеспечения, трассировки сети трубопроводов, осуществляющих передачу, соответствующих носителей (воды, тепла, газа и т. п.), выбора диаметров трубопроводов и стоимости всей системы.

Использование математических методов помогает комплексно подойти к проблеме определения санитарно-гигиенических качеств окружающей среды территории микрорайона: прогнозирования уровня шума, загрязнения воздушного бассейна, ветра, солнечной радиации и т. д. С помощью математического моделирования находят оптимальные варианты архитектурно-пространственной композиции жилой застройки, внутренних путей сообщения, функционального зонирования территории, мощности и размещения объектов обслуживания.

## 2.7. Размещение учреждений культурно-бытового обслуживания повседневного пользования

Развитая и взаимосвязанная система общественных центров исключает общегородской, специализированные центры, центры микрорайонов. В общественный центр микрорайона входят учреждения культурно-бытового обслуживания местного значения одного или нескольких микрорайонов, размещенных в пределах территорий, ограниченных магистральными улицами общегородского значения. Кроме того, в общественном центре микрорайона могут располагаться общественные здания и сооружения районного и городского значения, зеленые насаждения общего пользования, а также площадки для стоянки автомобилей.

При размещении учреждений обслуживания учитываются климатические условия. Например, в условиях жаркого климата необходимо соблюдать условия затенения и проветривания. Для районов с суровым климатом со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца  $-32^{\circ}\text{C}$  все жилые дома и предприятия обслуживания соединяют отапливаемыми переходами с естественным освещением. Для зданий выбирается ориентация с максимальным использованием естественного освещения помещений.

**Планировка и озеленение детских садов-яслей.** Детские учреждения для детей дошкольного возраста включают в себя сады и ясли. Их проектирование нормируется СНиП II-Л.3—71 и размещение СНиП II-60—75\*\*. Повышением комфортности жилой застройки при обеспеченности  $18 \dots 21 \text{ м}^2$  и более общей площади на одного жителя микрорайона нормативы наполняемости групп будут снижаться с  $20 \dots 25$  до  $15 \dots 20$  детей ясельных и дошкольного возраста. Разуплотнение групп и пересчет емкости детских дошкольных учреждений целесообразен при охвате яслями-садами до 95% детей микрорайона от 1 до 5 лет включительно. На базе детских садов в качестве подготовительной группы целесообразно проводить обучение шестилеток по школьной программе.

Площадь участка принимается не менее  $2000 \text{ м}^2$ . На одного ребенка в детском учреждении должно приходиться  $35 \dots 40 \text{ м}^2$  его территории. При реконструкции допускается уменьшение территории на 20%. Расстояние границ участка от красных линий не меньше 15 м, а самого здания — 25 м. От жилых домов участок должен быть удален не менее чем на  $5 \dots 10$  м, а от коммунальных предприятий — на 50 м и более. Ограждение участка должно быть высотой 2 м. Основная территория участка отводится под зеленые насаждения с игровыми площадками. Кроме них около здания детских садов-яслей располагается хозяйственный двор, а также пешеходные дорожки и проезды.

Расположение зданий должно обеспечить наибольшую защиту детских игрально-столовых и игровых комнат от уличного шума и пыли. Расстояние от них до соседних зданий должно составлять не менее 2,5 высот самого высокого из них.

Детские игровые площадки располагаются на участке отдельно для каждой группы. Эти площадки помогают организовать прогулку детей, проводить закаливание и разного рода игры. Площадь площадок для детей до 3 лет не менее  $150 \text{ м}^2$ , а площадок для детей в возрасте от 3 до 7 лет —  $180 \text{ м}^2$ . Для образования тени в жаркую погоду устраивают навесы над каждой площадкой, совмещенные с ветрозащитными стенками и скамейками для тихих игр, чтения. Форма площадок должна позволять воспитателю следить одновременно за всеми детьми. От здания к каждой игровой площадке прокладывают садовые дорожки

шириной  $1,0 \dots 1,5$  м. Основной принцип их прокладки — это выбор кратчайших расстояний при условии изоляции каждой площадки. Групповые площадки должны быть оборудованы устройствами для игры с песком, а также для изучения правил уличного движения и подвижных игр. Площадь, занимаемая устройствами разных видов, нормируется в зависимости от возраста детей.

Детские сады-ясли размещают на обособленных участках. Радиус их обслуживания до 300 м. Количество мест в детских садах устанавливают в зависимости от демографической структуры данного города на основе данных Госкомстата СССР. На первую очередь строительства детскими садами-яслями должно быть охвачено 60% всех детей дошкольного возраста и 75... 80% — на расчетный срок. Размер территории, отводимой на одно место, определен в зависимости от величины детского учреждения: в детских садах-яслях на 90 мест —  $40 \text{ м}^2$ , на 140... 320 мест —  $35$ , на 560... 640 мест —  $30 \text{ м}^2$ .

Вокруг всех площадок, связывая их, сооружают дорожку для катания на велосипедах, санках, лыжах. Кроме игровых на участке располагают физкультурную площадку площадью  $250 \text{ м}^2$ , рассчитанную на посещение детей от 3 до 7 лет.

В небольших детских садах-яслях рекомендуется сооружать плескательный бассейн площадью  $25 \dots 30 \text{ м}^2$  с глубиной  $0,25 \dots 0,5$  м. В детских учреждениях более чем на 250 человек вместо плескательных устраивают открытые бассейны с размерами  $3 \times 7 \times 0,8$  м и обязательно ванночки глубиной 0,15 м для мытья ног перед плаванием. Такие бассейны являются элементами благоустройства и одновременно служат для занятий спортом. Их располагают вблизи физкультурных площадок. На общих площадках часто устраивают ручейки для пускания корабликов.

Хозяйственный двор располагают между входами в здание со стороны подсобных помещений и границей участка. Таким образом исключается попадание сюда детей. Хозяйственный двор предназначается для расположения площадки с навесом для двух контейнеров мусоросборников ( $2,85 \times 2,6$  м) и площадки для сушки белья. Рядом размещают площадку для животных и птиц — «живой уголок».

**Планировка участков школ.** Общеобразовательные школы располагают на обособленных участках. Радиус ее обслуживания допускается 500 м. Размер территории определяют, исходя из количества классов, для начальных школ это  $0,2 \dots 0,5$  га, для неполных средних —  $1,2 \dots 1,7$ , для средних —  $2 \dots 4$ , для школ-интернатов —  $2 \dots 2,5$  га.

По существующим нормам площади школьных участков рассчитывают из условия, что на одного жителя реконструируемого квартала приходится  $0,9 \dots 1,2 \text{ м}^2$ , а на одного жителя нового микрорайона —  $2,2 \text{ м}^2$  территории. На одного учащегося в строя-

щемся районе должно приходиться 16... 17 м<sup>2</sup>, а в реконструированном — 11... 15 м<sup>2</sup> пришкольного участка.

Школьный участок располагают с отступом от красной линии не менее чем на 15, а здание школы — не менее чем на 25 м. Для обеспечения нормального хода занятий и предотвращения вредных воздействий на учащихся нормами СН 245—71 установлены расстояния до промышленных зданий в зависимости от их характеристики. Коммунальные предприятия должны отстоять от границ школьного участка не менее чем на 50 м, жилые дома — не менее чем на 10 м.

Здание школы должно быть правильно ориентировано по сторонам горизонта для обеспечения достаточной инсоляции. Правильной считается такая ориентация, которая позволяет солнечным лучам максимально инсолировать помещения в первой половине дня.

Вокруг здания на расстоянии от его стен не менее 8 м прокладывают проезд шириной 3,5 м. Участок при школе обносят железобетонным забором высотой не менее 1 м, вдоль него высаживают в 1... 2 ряда деревья и живую изгородь кустарника. Школа дает детям всестороннее образование, воспитывает в них физическую культуру, любовь к природе, интерес к окружающей среде. Для таких занятий необходимо приспособить пришкольный участок, расчленив его на четыре функциональные зоны.

*Физкультурно-спортивная зона* состоит из набора спортивных комбинированных площадок, обеспечивающих каждому классу 2 ч занятий в неделю, и беговой дорожки. В эту пришкольную зону могут входить следующие плоскостные устройства: спортивное ядро с круговой беговой дорожкой 250 м с габаритными размерами 118×48 м; комбинированная площадка для проведения учебных занятий по баскетболу, волейболу и другим играм младших школьников с габаритными размерами 24×20 м; комбинированная площадка для проведения учебных занятий по гимнастике, баскетболу, волейболу и отдельным элементам легкой атлетики с габаритными размерами 52×22 м.

При недостаточном размере участка вместо спортивного ядра и площадки применяют комбинированные площадки с круговой беговой площадкой 200 м.

*Учебно-опытная зона* включает участки для практических занятий по биологии для выращивания полевых и овощных культур, плодовый сад, теплицы с парниками, площадки для занятий по географии и астрономии, место для пионерской линейки общей площадью 1690 м<sup>2</sup>.

*Зона отдыха* включает отдельные площадки для разных возрастных групп (с 1-го по 4-й и с 5-го по 8-й классы), продленного дня и площадки отдыха общей площадью 1200... 1950 м<sup>2</sup>.

*Хозяйственная зона* примыкает к выходу из пищеблока, складских и производственных территорий. Ее назначение —

обеспечить подъезд и разворот грузового транспорта, погрузо-разгрузочные и хозяйственные работы. Площадка для разворота транспорта должна быть не менее 12×12 м. На площади хозяйственной зоны располагают сарай и место для мусоросборников.

Планировка территории участка заключается в размещении площадок и распределении пешеходных потоков между ними. Все площадки должны быть строго распределены по зонам. Площадки для занятий по географии и астрономических наблюдений должны располагаться вдалеке от спортивных и игровых площадок.

Основные пешеходные дорожки, подводящие к входу и спортивной зоне, устраивают шириной 3 м. Между разными зонами дорожки делают шириной 2,25 м. Площадки соединяют между собой дорожками шириной 1,5 м.

*Планировка общественных учреждений.* В условиях города все большее значение приобретают учреждения культурно-бытового назначения: клубы, библиотеки, предприятия торговли и бытового обслуживания, автозаправочные станции, поликлиники, учебные заведения и т. д. Их место расположения в городе обусловлено потребностями жителей в этих учреждениях. Подходы к ним и участки, прилегающие к этим учреждениям территории, должны быть озеленены и распланированы для удобства посетителей.

Если учреждение не имеет обособленного участка или встроено в здание другого назначения, то следует предусмотреть подходы и площадку отдыха у основного входа.

У здания клуба организуют площадки для посетителей из расчета 0,15 м<sup>2</sup> мощения площадок на 1 место в зрительном зале. Из них организуют три зоны: зону отдыха, зону спорта и детскую зону. При здании клуба надо предусмотреть автомобильную стоянку. Все площадки должны быть связаны прогулочными дорожками. Перед входом могут быть установлены тематические и информационные стенды, декоративные малые формы.

Планировка участка при кинотеатрах должна обеспечить одновременный независимый и удобный подход и выход зрителей между сеансами. Для этого перед кинотеатром создают площадку с покрытием из асфальта или плитки из расчета 0,2 м<sup>2</sup> на 1 место в кинотеатре.

По границе тротуара и проезжей части осуществляют посадку деревьев с устройством цветников и установкой переносных цветочных ваз.

*Предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания.* Эти предприятия, кроме предприятий первичного обслуживания, располагают в торговом центре. Торговый центр может обслуживать один или несколько микрорайонов, не

разделанных магистральными улицами общегородского значения. Радиус обслуживания этих предприятий составляет 500 м. Их вместимость принимают по нормам. Торговую площадь магазинов продовольственных товаров на 1000 человек принимают 60...70 м<sup>2</sup>, магазинов промышленных товаров — 25...40 м<sup>2</sup>. Предприятия общественного питания рассчитывают, исходя из 12...16 мест на 1000 жителей. Площадь торговых центров принимают в зависимости от величины микрорайонов. Для микрорайона с населением до 10 тыс. чел. торговый центр принимают площадью 0,5...0,8 га, до 20 тыс. — 1,0...1,5, до 30 тыс. — 1,5...2 га.

Планировка и озеленение предприятий общественного питания и магазинов предполагает членение участка на две зоны: зону для посетителей и хозяйственную зону для разгрузки товаров и размещения мусоросборников. Эти зоны должны быть изолированы: мусоросборники должны быть расположены на расстоянии не менее 20 м от окон и входов в здание. Зона посетителей включает площадки отдыха, сезонной торговли, летних кафе, отдельно стоящих витрин и т. д. Хозяйственная зона должна быть расположена у торцевой части здания, имеющей выход из подсобных помещений. Над участком разгрузки устраивают навес.

Предприятия бытового обслуживания принимают из расчета на каждую 1000 жителей: для комплексных приемных пунктов с мастерскими и парикмахерскими — 2,1...2,8 производственных рабочих и приемщиков; для приемных пунктов прачечной — 80...110 кг сухого белья в смену; для предприятий химчистки — 3,5...4 кг обрабатываемых вещей в смену. Для химчистки отводят территорию площадью 0,1 га на один объект.

**Профессионально-технические училища.** Их располагают на специально отведенных территориях. Их размер зависит от величины учебного заведения и составляет 3...6 га. Профессионально-техническими училищами охватывается 3...5% городского населения.

**Поликлиники.** На городской территории их размещают из расчета 1 поликлиника на 10 тыс. чел. Поликлиника может быть построена или располагаться в отдельно стоящем здании.

**Аптеки.** Каждая аптека обслуживает 10 тыс. чел. и располагается исходя из условия наилучшей доступности населения.

**Физкультурные и спортивные сооружения.** Их проектируют на специально отведенных участках отдельно для разных возрастных групп. Размер участков зависит от численности населения микрорайона.

**Отделения связи.** В городских микрорайонах их размещают из расчета одно отделение на 6...6,5 тыс. чел.

**Сберегательные банки.** Один банк может обслуживать 3...8 тыс. чел.

**Жилищно-эксплуатационные службы.** ЖЭКи, ДЭЗы, РЭУ и другие службы могут включать клубные помещения для размещения общественных организаций, опорного пункта милиции и диспетчерского пункта инженерного оборудования микрорайона. Конторы располагают, исходя из следующей нормы: одна контора на микрорайон с населением 12 тыс. чел.

**Пункты приема вторичного сырья.** Их устраивают из расчета один на 5...6 тыс. чел., причем он должен размещаться на расстоянии не менее 50 м от окон жилых домов и не менее 20 м от границ участков школ, клубов, детских и лечебных учреждений. При этом необходимо устройство защитной полосы зеленых насаждений и подъездных путей для автомобильного транспорта.

Планировка и озеленение предприятий бытового обслуживания организует главным образом распределение пешеходных потоков и площадок отдыха. Им отводится основное место. Предприятия бытового обслуживания должны быть хорошо связаны с входами в жилые дома, остановками общественного транспорта и автостоянкой.

На участках жилых домов должны располагаться проезды, тротуары и пешеходные дорожки, площадки для тихого отдыха, детские, спортивные и хозяйственные, площадки для мусоросборников.

На всех видах площадок должно быть установлено специальное оборудование.

## 2.8. Баланс территории

Территория города занята под здания, сооружения, улицы, озеленение. Для анализа распределения площади в городе или в его части составляют таблицу с указанием членения территории по площади или в процентном отношении от общей площади. Такую таблицу называют *балансом территории*. Баланс территории помогает сравнить объекты одного назначения по величине, по распределению площадей и оценить достоинства и недостатки проекта. Исходя из заданного баланса территории можно рассчитать величину отдельных зон. Баланс территории является как бы выводом из всей проведенной проектировщиком работы.

В нормах проектирования и технических указаниях приводятся рекомендуемые балансы территории для различных элементов города и функциональных зон, созданные на основе анализа существующих аналогичных объектов.

В качестве примера здесь дан баланс территории функциональных зон участков при зданиях разного назначения в Москве (табл. 2.2).

Таблица 22. Ориентировочный баланс территории различных участков зон, % от общей площади зоны

Наименование объектов	Газон с деревьями и кустарниками	Цветники	Дорожки и площадки отдыха	Физкультурные и спортивные площадки	Детские площадки	Площадки для сезонной торговли
Клуб	43	1,5	15,5	32	8	—
Дом пионеров	39	1,5	10	45	4,5	—
Библиотека	79	1,0	20	—	—	—
Кинотеатр	48	2,0	50	—	—	—
Предприятия торговли	25	1,0	70	—	—	4
Территория РЭУ	85	1,0	14	—	—	—
Территория милиции	74	1,0	10	15	—	—
АТС	79,5	0,5	10	10	—	—
Поликлиники для взрослых	79	1,0	20	—	—	—
Поликлиники для детей	83,5	1,5	15	—	—	—
Парковая зона больницы:						
для взрослых	58,5	1,5	25	15	—	—
для детей	58	2,0	15	10	15	—
Территория микрорайона:						
при жилых домах	84,5	0,5	15	—	—	—
зона активного отдыха	20	—	10	70	—	—
детская зона	30	—	10	—	60	—
ясля, детские сады	69	1,0	—	—	30	—
микрорайонный сад	70	1,0	29	—	—	—
предприятия бытового обслуживания	29	1,0	70	—	—	—
отделения связи	69	1,0	30	—	—	—
предприятия общественного питания	29	1,0	70	—	—	—

2. 1. Дайте определение микрорайона. 2. Проанализируйте достоинства и недостатки квартала и микрорайона. 3. Раскройте структуру селитебной территории города. 4. От чего зависит ширина санитарно-защитной зоны, выделите пять ее основных вариантов. 5. Объясните смысл розы ветров, ее определение и назначение. 6. Как роза ветров влияет на проектное решение взаимного расположения селитебной и промышленной зон. 7. Какая этажность застройки, по вашему мнению, наиболее благоприятна для вашего города. 8. Каковы причины повышения этажности городской застройки. 9. Сравните достоинства и недостатки зданий малой и повышенной этажности. 10. Каковы причины повышения этажности в больших, крупных и крупнейших городах. 11. В чем смысл требования соблюдения условия необходимой изоляции. 12. Как проектировщики добиваются регулирования ветрового режима. 13. Что может явиться причиной создания неблагоприятных условий городской среды, ее водного и воздушного бассейна, как можно этому противостоять. 14. Какие градостроительные мероприятия снижают уровень шума. 15. Каковы градостроительные противопожарные мероприятия. 16. Дайте определения основных технико-экономических показателей жилой застройки. 17. Объясните, почему для сравнения вариантов планировки застройки применяют количественные показатели. 18. Раскройте основные планировочные приемы.

## Транспортное обслуживание территории жилой застройки

### 3.1. Основы организации транспортного и пешеходного движения в городе

Транспортная сеть города должна обеспечивать скорость, комфорт и безопасность передвижения между функциональными зонами города и в их пределах, связь с объектами внешнего транспорта и автомобильными дорогами региональной и общесоюзной сети. Сеть улиц, дорог, площадей и пешеходных пространств должна проектироваться как единая общегородская система, в которой четко разграничены функции ее составляющих.

Транспортная система города объединена общим архитектурным и инженерным решениями, которые подчинены требованиям безопасности, охраны окружающей среды и учета особенностей ландшафта. Хорошей организации транспортной системы, необходимой современному городу, свойственны сложные инженерные решения, такие, как многоуровневые развязки (пересечения), использование подземного и надземного пространства, широко используемые зарубежными развитыми странами, например в США, где существуют транспортные развязки в пяти уровнях. В городах нашей страны используют развязки в двух и даже в трех уровнях. Такие решения увеличивают пропускную способность крупных магистралей, безопасность и улучшают организацию движения.

По назначению и расчетным скоростям улицы и дороги представляют собой следующие категории:

I категория — магистральные улицы и дороги общегородского значения. Они составляют основу планировочной структуры.

*Магистральные улицы* — это основные транспортные каналы, осуществляющие связь общегородского центра с функционально-планировочными элементами города, имеют выход на внешние связи. К ним относятся главные магистрали города с шириной в красных линиях 80 ... 110 м и расчетной скоростью движения 100 км/ч, которые предназначены для пропуска внутригородских потоков легковых автомобилей и грузового транспорта для обслуживания района и городские магистрали с шириной в красных линиях 70 ... 80 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч для пропуска смешанных потоков транспорта.

*Магистральные дороги* — это транспортные каналы, прокладываемые в обход селитебных территорий между промышленными и коммунально-складскими зонами, для перевозки грузов.

К ним относятся скоростные городские дороги с шириной в красных линиях 55...140 м и расчетной скоростью движения 120 км/ч. Они имеют выходы на внешние связи, пересечение в разных уровнях с другими трассами. По ним запрещено движение автомобилей грузоподъемностью свыше 8 т, троллейбусов, мотоциклов и других транспортных средств со скоростью менее 60 км/ч. К магистральным дорогам относятся также дороги с преимущественным движением грузового транспорта шириной в красных линиях 50...60 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч для пропуска преимущественно грузовых автомобилей без ограничения грузоподъемности. По ним допускается также движение общественного транспорта.

II категория — магистральные улицы районного значения, которые составляют основу планировочной структуры жилых районов. Различают два вида таких улиц.

Основные районные улицы шириной в красных линиях до 45 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч обеспечивают транспортную связь между районами, предназначены для пропуска смешанных потоков транспорта с ограничением движения большегрузных автомобилей.

*Внутрирайонные улицы* шириной в красных линиях 30...35 м и расчетной скоростью движения 60 км/ч. Предназначены для пропуска легковых автомобилей и наземного общественного транспорта, а также обслуживающего район грузового транспорта в пределах жилого района.

III категория — улицы и дороги местного значения составляют основу планировочной структуры функциональных зон. К ним относятся *жилые улицы* шириной в красных линиях 25...30 м и расчетной скоростью движения 60 км/ч. Они связывают жилые микрорайоны, группы жилых зданий с магистральными улицами местного значения и предназначены для движения легкового и обслуживающего транспорта.

*Местные дороги грузового движения* относятся к этой же категории с аналогичными параметрами, предназначены для производственных и коммунально-складских зон.

Все элементы транспортной системы закрепляются красными линиями на основании генерального плана.

Детальная планировка транспортной системы предусматривает разделение встречных потоков, выделение полос для движения, остановок общественного транспорта и автостоянок, составление продольных и поперечных профилей улиц и дорог.

Транспортная часть города должна быть увязана с развитой системой пешеходных пространств, включающих пешеходные зоны, пешеходные улицы и площадки, пешеходные коммуникации, которые улучшают социальные, функциональные, эстетические характеристики городской среды. В условиях современности необходимость городских пешеходных пространств возрастает.

В реконструируемых районах с этой целью перекрывают для транспорта целые улицы, площади, исторические центры и предоставляют их исключительно для пешеходов.

Пешеходные зоны — это городские центры тяготения с неограниченным функциональным составом объектов. Для пешеходов должны быть обеспечены полная безопасность и комфорт пребывания.

Пешеходные площадки и улицы могут быть городского, районного и микрорайонного значения с расположением одного или группы однофункциональных объектов.

Пешеходные коммуникации — пешеходные дороги, галерей, подземные переходы, распределители, предназначены для кратчайших связей.

При проектировании и реконструкции городов создание пешеходных зон, площадей улиц, должно быть обосновано высокой концентрацией притягательных для населения объектов городского и районного значения, плотностью существующих пешеходных потоков более 0,3 чел/м<sup>2</sup> или ожидаемых 0,15...0,25 чел/м<sup>2</sup> и т. п. При этом надо обеспечить хорошую связь пешеходных зон с наземным транспортом (не более 400 м до остановки) и со скоростным пассажирским (не более 800 м).

Пешеходные зоны и улицы проектируют шириной от 12 до 30 м, протяженностью от 800 до 2000 м. Длина пешеходных путей в пределах зоны не должна превышать 4 км, а территория 20 га. Плотность пешеходных потоков в подземных переходах не должна превышать 0,45 чел/м<sup>2</sup>. Ширину тротуаров на улицах I категории принимают равной 4,5...7,5 м, II категории — 3...6 м, III категории — 1,5...3 м.

### 3.2. Транспортное обслуживание жилых кварталов и микрорайонов

Транспортная сеть микрорайона кроме жилых улиц включает внутренние и вспомогательные (противопожарные) проезды. Внутренние проезды используют для подъезда к зданиям, вспомогательные — для обслуживающего транспорта.

Внутримикрорайонная сеть транспорта рассчитана на три основных вида транспорта: легковые автомобили, грузовые для обслуживания микрорайона и населения, автотранспорт специального назначения и хозяйственных служб, иногда маршрутные такси. При проектировании транспортной сети микрорайона главное условие — это соблюдение безопасности для жизни и деятельности населения, сохранение возможно высоких условий комфорта в плане защиты от шума, пыли, газа. Поэтому при проектировании проездов учитывают возможную интенсивность движения, которая зависит от численности населения обслуживаемого микрорайона, емкости объектов культурно-бытового об-

служивания, уровня автомобилизации и т. п. Проезды проектируют таким образом, чтобы исключить транзитный проезд и большую скорость движения. В связи с этим применяют тупиковые и закольцованные проезды (рис. 3.1).

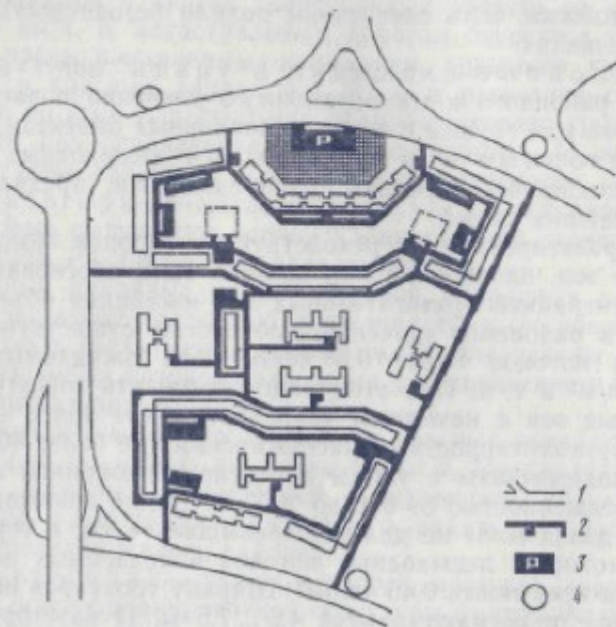


Рис. 3.1. Транспортное обслуживание микрорайона жилого района Строгино (проект Моспроекта-1):  
1 — улицы и дороги; 2 — внутримикрорайонные проезды; 3 — автостановка; 4 — остановка общественного транспорта

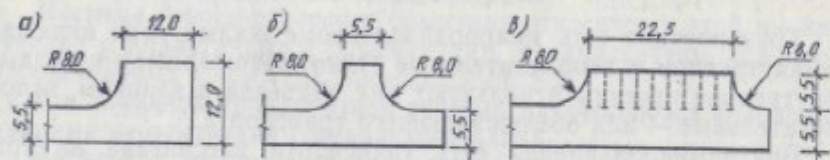


Рис. 3.2. Пример решения транспортных устройств:  
а, б — разворотные площадки на тупиковом проезде; в — площадка для кратковременной стоянки автомобилей

Ширину проездов к группам домов принимают для двустороннего движения 6 м, для одностороннего движения и тупиковые 3,5... 4 м. На конце тупиковых проездов предусматривают разворотную площадку  $12 \times 12$  м или кольцо с радиусом по оси улиц не менее 10 м или Т-образный разворот. Минимальные

радиусы поворотов по внутренней кромке основных проездов 10 м, для вспомогательных — 8 м (рис. 3.2).

Ко всем зданиям микрорайона необходимо предусматривать пожарные проезды шириной 3,5... 6 м с одной стороны (для жилых зданий ниже 9 этажей и общественных ниже 5) и с двух сторон при большей этажности. Поэтому между проездами и стенами зданий нельзя размещать ограждения и рядовую посадку деревьев. Планировка проездов должна обеспечивать возможность механизированной уборки. На проездах шириной 3,5 м и длиной более 100 м предусматривают разездные площадки длиной 15 м и шириной 6 м, включая проезжую часть.

Проезды должны примыкать к проезжим частям улиц не более чем через 300 м в проектируемых и не более чем через 180 м в реконструируемых районах с периметральной застройкой.

На территории микрорайона предусматривают площадки для временного хранения автомашин и мотоциклов индивидуальных владельцев из расчета 25 машино-мест на 1000 жителей, на один автомобиль следует отводить 25 м<sup>2</sup>. Кроме того, необходимо предусматривать у жилых зданий гостевые автостоянки. Использование разворотных площадок для стоянки автомобилей не допускается. В реконструируемых районах в качестве стоянок можно использовать закрытые для сквозного движения улицы, переулки и проезды и т. п., но не в районах, где проводится механизированная уборка. Наличие автостоянок около учреждений культурно-бытового обслуживания обязательно.

В проектируемых районах предусматривают подземные гаражи из расчета 25 машино-мест на 1000 жителей. Это наиболее удобный в экологическом отношении вид хранения автомобилей.

Расстояния от стоянок и гаражей до зданий и сооружений микрорайона лимитируются требованиями СНиП II-60—75 \*\*.

На территории микрорайонов, озелененных пространств допускается размещение велосипедных дорожек шириной 1,5... 2,5 м.

### 3.3. Сеть пешеходных дорожек на территории застройки

Сеть пешеходных дорожек должна соединять кратчайшими расстояниями наиболее притягательные для населения пункты. Поэтому при их проектировании надо учитывать наиболее целесообразные направления движения пешеходных потоков и рациональную их организацию. Они должны обеспечивать удобные подходы от любого подъезда к остановкам общественного транспорта, учебным, детским, торговым, зданиям культурно-бытового обслуживания. В жилых группах дорожки должны быть проложены к спортивным и хозяйственным площадкам, а также к площадкам отдыха. Ширина дорожек должна быть постоянной на всем их протяжении. Для транзитных дорожек она составляет 2,5... 3,0 м, для прогулочных — 1,5 и для тропинок — 0,75 м.



Для установки скамеек отдыха на дорожках можно сделать уширение на 1,5 м.

Для пешеходных дорожек и тропинок допускаются следующие максимальные продольные уклоны: для дорожек шириной 3 ... 2,5 м — 6 ... 8%, 1,5 м — 8 ... 10, для тропинок — 10 ... 12%. Если рельеф превышает эти уклоны, необходимо устраивать ступени, пандусы, серпантинные спуски.

Поперечные уклоны, допускаемые при устройстве дорожек, тропинок и площадок, следующие: для двускатных дорожек шириной 3 м — 2 ... 3%, для односкатных шириной 3 м — 3, для дорожек шириной 2,25 м — 3 ... 4, для прогулочных дорожек (односкатных) — 4 ... 5, для площадок разного назначения — 2 ... 3%. Площадки разного назначения следует проектировать с устройством дренажей мелкого заложения.

### 3.4. Виды дорожных покрытий

Поверхность проездов должна иметь специальное покрытие, которое облегчает проезд автотранспорта. Дорожная одежда должна быть достаточно прочной и долговечной, соответствовать характеру движения, быть водонепроницаемой, обеспечивать сцепление колес с дорожным покрытием, т. е. быть шероховатой. К дорожной одежде предъявляются, кроме того, требования индустриализации и механизации производства работ, санитарно-гигиенические требования эксплуатации и уборки (беспыльность, бесшумность при движении транспорта, возможность механизированной уборки).

В кварталах и микрорайонах используют следующие схемы конструкций дорожных одежд для проезжей части: асфальто-

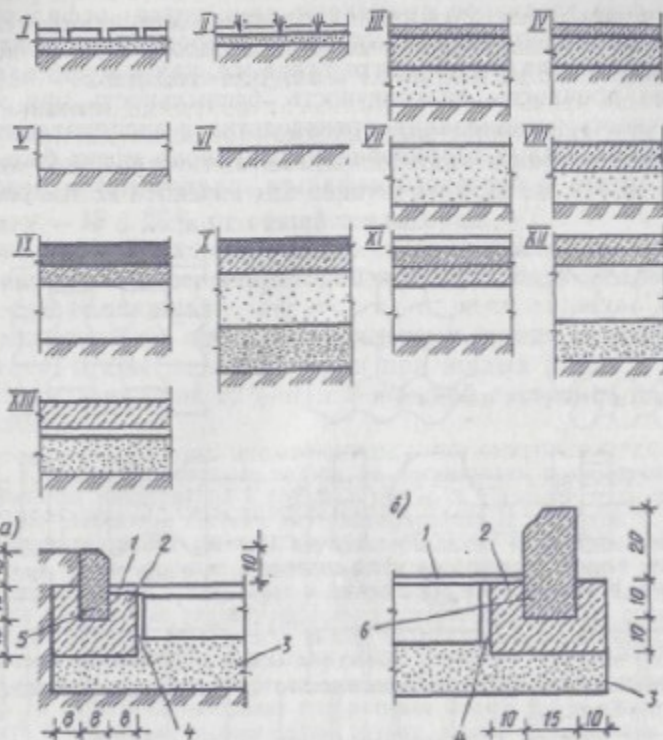


Рис. 3.3. Плиточное мощение:

I — бетонная плитка 7 см, тонкий слой пластичного цементного раствора 1...2 см, песчаное основание 10 см, уплотненный грунт; II — бетонная плитка 7 см, песчаное основание 10 см, уплотненный грунт, асфальтобетонное бесшовное покрытие; III — асфальтобетон 2,5 см, цементобетон 10 см, песчаное основание 10 см, уплотненный грунт; IV — мелкозернистый асфальтобетон 2,5 см, известковый щебень 10 см, уплотненный грунт; щебеночное покрытие; V — известняковый щебень с расклинивающей его гранитными высеками 10 см, уплотненный грунт, улучшенное грунтовое покрытие; VI — стабилизированный цементно-грунт 200 ... 250 кг на 1 м<sup>2</sup> грунта; песчаное покрытие; VII — песок 20 см, стабилизированный цементно-грунт; однослойное бетонное покрытие; VIII — бетон В20 10 см, песчаный подстилающий слой 10 см, уплотненный грунт; покрытие спортивных площадок асфальторезиновое (битум 25%, резиновая крошка 20%, минеральный порошок 15%, песок 40%) и резинобитумное (битум 17%, резиновая крошка 14%, песок 69%); IX — на песчаных грунтах — асфальторезина или резинобитум 3,5 см, асфальтобетон 4 см, щебень (фракции 20 ... 40 мм) 15 см, уплотненный грунт; X — на суглинистых и глинистых грунтах — асфальторезина или резинобитум 2,5 см, асфальтобетон 4 см, щебень (фракции 20...40 мм) 15 см, песок 15 см, уплотненный грунт; покрытие спортивных площадок типа «изол»; XI — на песчаных грунтах — 2 слоя изола на битумной мастике, асфальт на песчаной основе 4 см, асфальтобетон 4 см, щебень (фракции 20 ... 40 мм) 10 ... 15 см, уплотненный грунт; XII — на суглинистых и глинистых грунтах — 2 слоя изола на битумной мастике, асфальт на песчаной основе 4 см, асфальтобетон 4 см, щебень 10 ... 15 см, песок 10 см, уплотненный грунт; XIII — покрытия спортивных площадок из смеси (глина 40%, песок 50%, известь 10%); смесь 6 см, щебень (фракции 5 мм) 2 см, щебень (фракции 20 ... 40 мм) 5 ... 12 см, уплотненный грунт; а и б — конструкция установки бордюрного камня; 1 — газонный камень; 2 — покрытие дорожки; 3 — бетон В15; 4 — песок; б — шов сжатия; б — бортовой камень.

Таблица 3.1.

Вид дорожки, площадки	Типы покрытий
Транзитная дорожка круглогодичного пользования	Песчаный асфальт, плитки
Транзитная и прогулочная дорожка шириной 2,25 м	То же
Прогулочная дорожка шириной 1,5 м	Литой асфальт, плитки
Тропинка	Плитки
Спортивная площадка	Спецсмесь, резинобитум, асфальтобетон, изол
Детские площадки	Плитки, песок, гравийная крошка
Велосипедная дорожка	Литой асфальт
Хозяйственная площадка	Плитки
Площадка для мусоросборников	Песчаный асфальт
Пешеходные дорожки шириной 1 м	Плитки
Общественный центр	»

вые; щебеночные и гравийные, обработанные вяжущими материалами; сборные из цементно-бетонных плит (табл. 3.1).

Покрyтия тротуаров применяют двух видов: асфальтовые и сборные из цементно-бетонных плит. Требования к покpытиям тротуаров предъявляются почти такие же, как и к проездам: достаточная прочность, долговечность, беспыльность при ходьбе, экономичность, механизация производства и эксплуатации.

Покрyтия жилых территорий микрорайона могут быть жесткие (из литого и песчаного асфальта, плиточные) и нежесткие

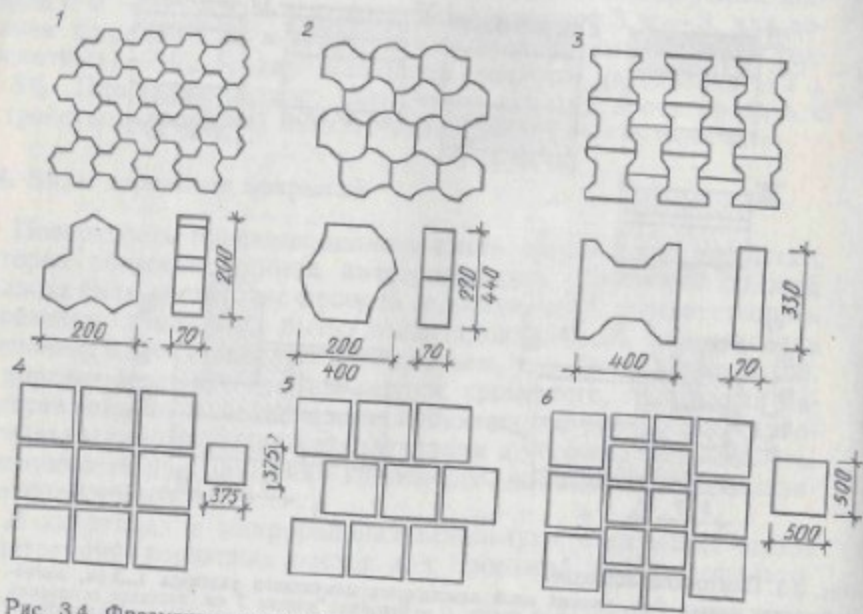


Рис. 34. Фрагменты мощений из фигурных элементов (1...3) и тротуарной плитки (4...6)

(из гравийной крошки, песка, уплотненного грунта, газоны). При выборе типа покpытия необходимо учитывать его назначение, экономическую целесообразность, возможности промышленности, а при выборе конструкции — свойства грунта (рис. 3.3).

Наиболее распространенным видом покpытия до недавнего времени считались асфальтовые. Однако в последнее время более прогрессивным и экономичным видом считаются сборные покpытия. Они наиболее индустриальны, при необходимости ремонта их можно разобрать, не повредив, и использовать вновь. Но применение того или иного типа плиток должно быть объективно оправдано (рис. 3.4).

Дорожки и площадки с жестким покpытием окаймляют бордюрным камнем. Все дорожки по ширине должны быть кратны

ширине движения человека — 75 см. Исключение составляют лишь дорожки с плиточным покpытием; для них ширина определяется кратной ширине применяемых плиток покpытия. Ширина дорожек и тропинок на всем протяжении должна быть постоянной. Расширения допускаются лишь в местах установки садовых скамеек.

В рекомендуемом нормами балансе территорий для селитебных зон улицы, дороги, проезды, площади и автостоянки с жестким покpытием занимают на первую очередь 15 ... 16%, а на перспективу — 18 ... 20% от общей территории.

В жилом районе улицы и автостоянки с жестким покpытием занимают от 13% его территории при 2-этажной застройке и до 17,3% при 16-этажной.

В микрорайоне проезды, подъезды к домам, хозяйственные площадки, открытые автостоянки при жилых домах с жестким покpытием занимают 22% при 2-этажной застройке и 12% при 16-этажной.

1. Определите основные задачи по организации транспортного обслуживания микрорайона и города в целом. 2. Назовите виды транспорта, на которые рассчитана система внутримикрорайонных проездов. 3. Изложите основы проектирования системы внутриквартальных и внутримикрорайонных проездов. 4. Какие принципы должны быть положены в основу создания сети пешеходных путей в кварталах и микрорайонах. 5. Проанализируйте с точки зрения полученных знаний, насколько совершенна система проездов, сеть пешеходных путей и площадок в вашем квартале, микрорайоне, дайте ваши предложения. 6. Выберите виды дорожных покpытий, которые бы вы предпочли применить в вашем квартале, микрорайоне. 7. Задание к практическому занятию № 1: на миллиметровке или ватмане форма А-2 в масштабе 1:500 вычертить в заданном расположении группу домов с указанием откосов, подъездов. Ориентацию указать размещением в верхнем левом углу чертежа розы ветров. Запроектировать проезды, площадки, автостоянки.

## Глава 4

### Вертикальная планировка городских территорий

#### 4.1. Сущность вертикальной планировки

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

Она имеет важное значение в создании благоприятных условий для застройки микрорайонных территорий, решает частные задачи по высотному расположению частей города и отдельных зданий и сооружений.

Вертикальная планировка городских территорий — это изменение естественного рельефа местности путем срезки и подсыпки грунта, смягчения уклонов и т. д. применительно к требованиям планировки и застройки городов. При помощи вертикальной планировки рельеф приспособляется для строительства города, комплекса сооружений или отдельного объекта. Мероприятия по вертикальной планировке в значительной мере зависят от рельефа. Для целей градостроительства различают благоприятный и неблагоприятный рельеф. Благоприятный рельеф имеет следующие градостроительные градации в зависимости от уклона (%): спокойный — 0 ... 0,4; ровный — 0,4 ... 3 и слабопересеченный — 3 ... 6. На таком рельефе строительство города в целом с прокладкой улиц, организацией стока поверхностных вод, возведением жилых, общественных и промышленных объектов не требует значительных масштабов вертикальной планировки. Неблагоприятный рельеф с градостроительной точки зрения оценивается как пересеченный при уклоне 6 ... 10%, сильнопересеченный — при уклоне 10 ... 20, очень сильнопересеченный — 20% и горный. Строительство городов и отдельных сооружений на таком рельефе проводится в исключительных случаях и требует большого объема работ по вертикальной планировке. Стоимость строительства в таких районах значительно возрастает. Обычно стоимость работ по вертикальной планировке составляет 2 ... 3% от общей стоимости любого строительства, будь-то целый город или отдельный объект. Вертикальная планировка местности входит в состав любого проекта и производится в начальный период как проектирования, так и строительства (в натуре).

Характер работы по вертикальной планировке заключается в изменении главным образом микрорельефа. При вертикальной планировке обычно максимально сохраняется естественный рельеф. Объемы работ по частичному преобразованию рельефа с уклоном 0,4 ... 10% составляет 800 ... 1500 м<sup>3</sup>/га, рельефа с уклоном выше 10% — 3000 м<sup>3</sup>/га. Однако в исключительных случаях бывает необходимо коренное изменение рельефа. Оно осуществляется при комплексном проведении инженерно-мелиоративных мероприятий: засыпка оврагов, пробивка городских магистралей, сплошная подсыпка территории. При объемах работ свыше 1 млн. м<sup>3</sup> применяют гидромеханизацию, а при объемах работ свыше 1,5 млн. м<sup>3</sup> — взрывную экскавацию. При меньших объемах перемещаемых земляных масс вертикальная планировка осуществляется средствами землеройной техники.

Основным принципом вертикальной планировки является принцип балансирования земляных масс. Это значит, что при

проведении вертикальной планировки очень важно соблюдать условие, при котором баланс земляных масс должен быть приближенным к нулевому. Нулевой баланс земляных масс — это оптимальный вариант проведения работ по вертикальной планировке. Он означает равенство объемов выемок и насыпей. Если эти объемы не совпадают, то требуются дополнительные транспортные расходы, удорожающие строительство. Для определения баланса земляных масс в проекте организации работ составляют картограмму земляных работ.

#### 4.2. Методы вертикальной планировки

Проектирование вертикальной планировки территории осуществляется в одну или две стадии. В одну стадию проектируют вертикальную планировку несложных объектов. Большая часть проектов вертикальной планировки проводится в две стадии: I стадия — проект. На этой стадии определяют основные объемы земляных работ, принимают основные решения. II стадия — рабочая документация, более конкретная разработка вертикальной планировки территории, выполняется на основе утвержденного проектного здания.

Проектирование вертикальной планировки осуществляется тремя методами: методом проектных профилей, методом проектных (красных) горизонталей и графо-аналитическим методом.

Метод проектных профилей состоит в том, что на плане местности через 20 ... 200 м (в зависимости от размеров участка и степени необходимой конкретности) наносят сетку, по которой в обоих направлениях выполняют условные сечения — профили. На профилях наносят существующий рельеф поверхности земли (черные отметки) и основные уклоны. Объемы работ могут быть подсчитаны лишь при сопоставлении всех профилей. На практике часто прибегают к частичной вертикальной планировке территории: прорабатывают только улицы, проезды, площади и основные виды площадок. Составление проектных профилей улиц и других линейных сооружений является частным случаем этого метода. Сетка проектных профилей проходит в этом случае по осям улиц и через пикеты. Проектные профили, составляемые по осям улиц, называют продольными. Точки пересечения осей улиц на перекрестках являются пикетами. Между перекрестками пикеты устанавливаются через каждые 20 ... 50 м и нумеруются от первого перекрестка: ПК-0; ПК-1; ПК-2 и т. д. По каждому пикету делается поперечное сечение — поперечный профиль улицы. Для удобства проектирования и большей наглядности профили выполняют в разных вертикальных и горизонтальных масштабах. Для поперечных профилей принято соотношение масштабов 1:10 (вертикальным масштабам 1:50, 1:100 соответствуют горизонтальные масштабы

1 : 500, 1 : 1000). Для поперечных профилей это соотношение равно 1 : 2 (вертикальному масштабу 1 : 100 соответствует горизонтальный масштаб 1 : 200). При сопоставлении всех продольных и поперечных профилей с нанесенным проектным рельефом производят подсчет земляных работ по выемкам и насыпям грунта на исследуемом или проектируемом участке улицы. Метод проектных профилей весьма трудоемок и не очень точен. Его применяют на первой стадии проектирования для принятия общих планировочных решений. Упрощенная разновидность этого метода — метод проектных отметок. Он состоит в нанесении на плане городских территорий красных отметок точек изменения уклона, для улиц и проездов — красных отметок пикетов.

Метод проектных (красных) горизонталей используют непосредственно на плане местности (геоподоснове) с нанесенным планировочным решением. Существующий рельеф отображают черные горизонталы. Проектируемый рельеф наносится при помощи расчетного расположения красных горизонталей. Как правило, красные горизонталы состоят из прямолинейных участков, отображающих простые формы проектируемой поверхности земли. Излом линий горизонталей обозначает изменение направления уклона. На границе преобразуемого рельефа красные и черные горизонталы одного наименования соединяются, если в натуре это уклон. Если одноименные горизонталы смещены вдоль одной линии — в натуре это уступ, ступенька. Вертикальная планировка улиц и проездов методом красных линий сводится к обеспечению допустимых продольных и поперечных их уклонов. Поперечный профиль улиц должен обеспечивать сток дождевых вод с середины проезжей части и с тротуаров к лоткам, а при односкатном поперечном профиле — в сторону одного лотка. Продольный уклон, кроме того, назначается и из условий хорошей видимости полотна проезжей части. Зная эти уклоны, на плане улицы или проезда строят одну исходную красную горизонталь. Остальные горизонталы с шагом 0,1; 0,2 или 0,25 м повторяют ее рисунок.

Горизонталы, соответствующие целому числу метров, выделяют более толстой линией. С изменением уклона строят новый рисунок исходной горизонтали.

Этот метод проектирования вертикальной планировки имеет то преимущество перед предыдущим, что он составлен на одном чертеже. Красные горизонталы наглядно показывают изменение существующего рельефа. По ним проводят подсчет объемов земляных работ.

Графо-аналитический метод проектирования вертикальной планировки имеет много разновидностей. Их смысл сводится к тому, что с помощью математики строится аналитическая модель существующего и проектируемого рельефов. Исходным условием является нулевой баланс земляных работ.

### 4.3. Вертикальная привязка зданий к рельефу местности

Цель вертикальной привязки здания — это определение абсолютной отметки уровня чистого пола 1-го этажа, т. е. начала отсчета относительных отметок (0,000). При проектировании и реконструкции эта отметка определяется исходя из планировочной отметки преобразованного рельефа прилегающей к зданию территории. Эта отметка — красная — определяется по красным (как и черные) отметки рельефа местности называют «абсолютными».

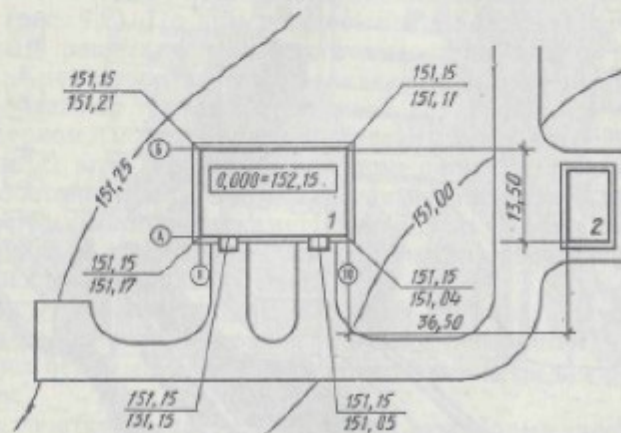


Рис. 4.1. Пример выполнения вертикальной и горизонтальной привязки в учебной практической работе:  
1 — проектируемое здание; 2 — существующее здание

На всей территории СССР они имеют единую точку отсчета — уровень Балтийского моря. Отметка элементов каждого отдельного здания называют *относительными*. Начало отсчета их в каждом здании — это уровень чистого пола первого этажа. Чтобы вычислить абсолютную отметку чистого пола первого этажа любого здания, надо знать, насколько пол расположен выше земли. Как правило, это значение — отметка (уровня земли) — указывается на чертежах фасадов и разреза здания со знаком «минус». Ее без учета знака прибавляют к абсолютной планировочной отметке земли и получают искомую величину.

В учебном проекте допускается привязать здание к существующему рельефу (озелененных территорий), т. е. вычислить черные отметки по углам здания. Планировочную отметку (красную) следует принимать по самой высокой отметке входа. На всех углах зданий на генплане должны быть указаны на выносных полочках вверх красные, вниз черные отметки. В центре здания в прямоугольнике указывают абсолютную отметку, соответствующую значению 0,000 относительных отметок (рис. 4.1).

#### 4.4. Устройства вертикальной планировки в сложном рельефе

В условиях значительных перепадов высот рельефа территории микрорайона градостроители используют большой набор приемов вертикальной планировки. С их помощью формируется планировочная поверхность территории микрорайона, организуется транспортное и пешеходное движение между террасами,

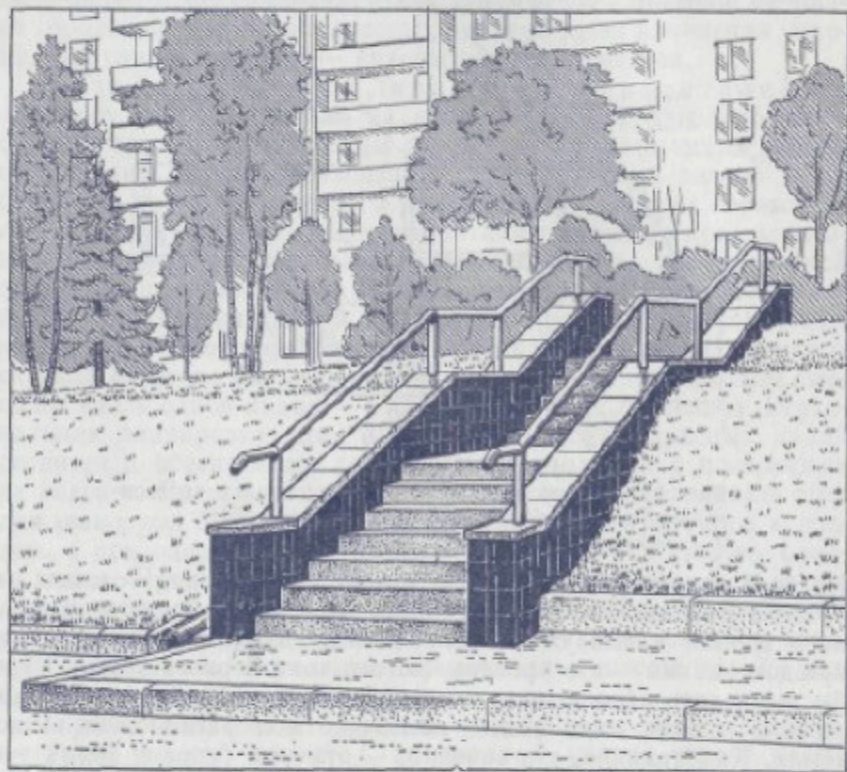


Рис. 4.2. Откос и лестница на территории микрорайона

лежащими в разных уровнях. В каждом конкретном случае выбирается тот или иной прием или устройство вертикальной планировки в зависимости от свойств грунта, геологических и гидрологических условий, требований, предъявляемых к территории микрорайона.

Простейшим элементом вертикальной планировки территории при сопряжении поверхностей с перепадом отметок является от-

кос. Главным вопросом при проектировании откосов является установление его крутизны. Ее выбирают из условий устойчивости грунта, предотвращения оползневых явлений и размыва. Она зависит от высоты перепада отметок. При высоте откоса до 6 м и устойчивых грунтах (полускальных и подобных им) крутизна выражается в отношении от 1 : 1 до 1 : 0,5; при грунтах средней устойчивости — до 1 : 1,5; при сыпучих грунтах (мелкозернистых песках и подобных им) — 1 : 1,5 и менее. Чтобы предохранить откос от размыва поверхностными водами, у его подошвы устраивают лотки, кюветы, заглубленные в землю водоотводные трубы (рис. 4.2). По ним дождевые воды направляются к водоприемным решеткам городского водостока или в ближайший водоем. Кроме того, откосы укрепляют посадкой зеленых насаждений, засевают травами с развитой корневой системой, покрывают дерном, мостят камнем, бетонными и железобетонными плитами. С этой же целью для помещения откосов применяют цементобетонные плиты с отверстиями, заполняемыми травами или цветами-многолетниками. При использовании зеленых насаждений для закрепления откосов важно обеспечить их растительным слоем почвы.

Откосы большой высоты (более 5 м) иногда целесообразно расчленять по высоте горизонтальными поверхностями, которые называют бермами. Бермы можно использовать для пешеходных дорожек.

Вместо откосов часто устраивают подпорные стенки. Их делают из прочного материала (камня, бетона, железобетона), который может сдерживать давление вышележащего грунта. Подпорные стенки рассчитывают по форме и сечению из условия равновесия земляных масс. Высоту определяют вертикальной планировкой по перепаду высот.

Подпорные стенки делают вертикальными и наклонными (уклоны 1 : 10 и 1 : 12). Чтобы грунт вышележащей террасы не размывался, в верхней террасе предусматривают дренажную систему и перехватывающие дождевые потоки лотки. Подпорные стенки декорируют камнем, рустовкой и другими видами отделки.

Для пешеходов террасы, лежащие в разных уровнях, соединяют лестницами. Лестницы устраивают в откосах и разрывах подпорных стенок с уклоном не более 1 : 3, с высотой подступенка 10 ... 14 см. Ширину проступи лестниц не ограничивают. При уклоне откоса менее 1 : 13 (8%) допускается устройство пешеходных наклонных сходов — пандусов. Лестницы и пандусы устраивают с учетом основных направлений системы транспортных и пешеходных путей сообщения.

На проекте вертикальной планировки указывают проектные отметки характерных точек: по углам и входам зданий, в местах изменения продольного уклона и на пересечениях проездами

Таблица 4.1

Вид сооружения	Проезд шириной до 4,5 м	Проезд шириной 4,5 м	Тротуар	Спортивные площадки	Детские площадки
Продольный уклон, %	0,4 ... 8	0,4 ... 8	0,4 ... 8	0,5	0,4 ... 1,5
Поперечный уклон, %	2 ... 3	2 ... 3	1 ... 2	0,5	1 ... 2
Вид поперечного профиля	Односкатный	Двускатный	От дома односкатный	Односкатный	Односкатный

Продолжение

Вид сооружения	Автостоянки	Хозяйственные площадки	Зеленые насаждения	Садовые дорожки
Продольный уклон, %	0,4 ... 4,0	0,5 ... 3	0,5 ... 8	0,5 ... 8
Поперечный уклон, %	0,5 ... 1,5	1 ... 2	0,5 ... 8	2 ... 3
Вид поперечного профиля	Односкатные	Односкатные	Односкатные	Односкатные к лоткам

красных линий улиц, в лотках улиц стрелками указывают направления и значения продольных уклонов (в %). В этих направлениях будет происходить сток поверхностных вод. Кроме продольных уклонов проездов, тротуаров, озелененных территорий, а также площадок микрорайонов для удобства отвода дождевых вод устраивают поперечные уклоны (табл. 4.1).

Продольные и поперечные уклоны всех площадок и дорожек имеют такое направление, которое обеспечивает сток воды в сторону ближайшего проезда.

В случае сложного рельефа с уклонами больше предельных, принятых для площадок, их располагают в выемках, на насыпях или частично применяя выемку и насыпь. При этом не должна ухудшаться архитектурно-планировочная комбинация.

1. Объясните роль и задачи вертикальной планировки городских территорий. 2. Составьте классификацию рельефа местности в зависимости от уклона. 3. Раскройте смысл метода проектных профилей. 4. В чем смысл метода красных горизонталей. 5. Проанализируйте достоинства и недостатки всех применяемых методов проектирования вертикальной планировки. 6. Перечислите устройства вертикальной планировки и условия их применения. 7. Задание к практическому занятию № 2. На формате задания № 1 одно из зданий принять за проектируемое (реконструируемое), остальные — за существующие. Выполнить для выбранного здания вертикальную привязку к рельефу местности, приняв относительную отметку —1,000, а также горизонтальную привязку к существующим зданиям. Привязку производить по заданным черным горизонталям местности (пример на рис. 4.1).

## Глава 5

## Организация стока поверхностных вод

## 5.1. Общие сведения и нормы водоотвода

Благоустройство городов включает в качестве одного из важных мероприятий отвод поверхностных вод с городских территорий. Круговорот воды в природе обеспечивает постоянное более или менее интенсивное выпадение осадков. Оказавшись на земле, вода частично впитывается в грунт, частично испаряется, оставшаяся часть (избытки) стекает по поверхности земли в самые низкие места — тальвеги. Эти воды способствуют развитию физико-геологических процессов, разрушающих грунт, ухудшающих тем самым его несущую способность. В результате их действия активизируются процессы эрозии (т. е. разрушения) почв, оврагообразования, повышается уровень грунтовых вод, возникают просадочные и карстовые явления, т. е. вымывание отдельных пространств в грунте, оползневые процессы. Избыточное увлажнение бессточных территорий способствует их заболачиванию и подтоплению. Все эти процессы являются нежелательными на участках предполагаемого или осуществляемого строительства, требуют применения особых мер по инженерной подготовке.

Поэтому для нового строительства выбирают прежде всего так называемые благоприятные территории, не требующие проведения специальных мероприятий для улучшения состояния грунта, но при необходимости используют и неблагоприятные территории, предварительно улучшив их состояние. При помощи инженерной подготовки городских территорий производят защиту их от подтопления, затопления, борьбу с оврагообразованием, проводятся противооползневые мероприятия, борьбу с карстовыми и просадочными явлениями, понижение уровня грунтовых вод при помощи сооружения дренажных систем. Такие же мероприятия могут проводиться и при развитии нежелательных процессов на территориях существующего города. Первым и важнейшим мероприятием является ликвидация основной причины этих явлений, т. е. действия поверхностных вод.

Сток поверхностных вод появляется на земле при осадках слоем более 2 мм. Число дней с такими осадками на территории СССР различно (см. СНиП II-A.6—72).

В центральной европейской части СССР такие осадки выпадают около 70 дней в году. Ливневые осадки имеют интенсивность около 0,5 мм/мин на протяжении 10 мин и 0,3 мм/мин на протяжении 20 мин. Основные параметры, характеризующие осадки данного района, — это интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей.

Интенсивность  $i$ , мм/мин, определяется количеством осадков, выпавших в единицу времени, по слою  $i=h/t$  ( $h$  — толщина слоя выпавшего дождя, мм;  $t$  — продолжительность дождя, мин) или по объему  $q=V/t$ , л/с ( $V$  — объем воды, выпавшей в виде дождя на площади 1 га), которые находятся в следующей зависимости:

$$q = 0,01 \cdot 10\,000 \cdot 1000/60 = 166,7i \text{ (л/с на 1 га)},$$

где 166,7 — переводной модуль интенсивности по слою к интенсивности по объему; 0,01 — высота слоя осадков, м; 10 000 — единица площади 1 га, м<sup>2</sup>; 1000 — объем 1 м<sup>3</sup>, л; 60 — количество секунд в 1 мин.

Продолжительность определяется временем выпадения осадков  $t$ , мин.

Интенсивность и продолжительность определяют с помощью приборов дождемеров, автоматически записывающих в виде графика высоту осадков и время выпадения осадков.

Повторяемость дождей определяют по графику выпавших дождей за много лет. Повторяемость дождей показывает вероятность повторения дождя за определенный период наблюдения (1, 3, 5, 10 лет).

По наблюдениям выведена следующая зависимость:

$$q = A/t^n,$$

где  $q$  — максимальная интенсивность на 1 га, л/с;  $A$  и  $n$  — коэффициенты, зависящие от конкретных условий климатического района и повторяемости дождей;  $t$  — период продолжительности осадков, мин.

Эти данные используют в расчете при организации системы отвода поверхностных вод.

Сток поверхностных вод в городах осуществляется в системе городской канализации: при общесплавной — совместно с хозяйственно-фекальной, при раздельной — в разных трубопроводах, при полураздельной — в одном трубопроводе с периодическим отделением последних избыточных и сравнительно чистых порций осадков через специально приспособленные колодцы-интерцентры для выброса их в ближайший водоем, минуя очистные сооружения.

В малых городах допускается создание общесплавного и полураздельного канализования городских территорий. Для общесплавной и полураздельной систем канализации требуется только один трубопровод, но при этом значительно возрастают размеры очистных сооружений. Кроме того, выбросы относительно больших порций дождевых вод понижают санитарно-гигиеническое состояние ближайших водоемов. Поэтому для больших городов принята раздельная система городской канализации.

При раздельной системе канализации сток поверхностных вод

может осуществляться тремя способами: открытым, закрытым и смешанным.

*Открытая система* отвода поверхностных вод с городских территорий осуществляет сбор воды в лотки, кюветы, канавы и каналы и отвод их без очистки в ближайший водоем. Эта система — простейший способ водоотвода. Она несовершенна, так как лотки, кюветы, канавы и каналы требуют постоянной прочистки. Если они имеют большие габариты, то ухудшают эстетический облик улицы, при малых габаритах не всегда вмещают весь сток. При пересечении улиц сооружают мостики или прокладывают трубы больших диаметров.

*Закрытая система* производит водоотвод через сеть подземных трубопроводов и очистных сооружений. Такая сеть носит название дождевой или ливневой канализации или водостока. В закрытую систему вода попадает, стекая по территориям и лоткам проездов через дождеприемные решетки, расположенные на водоприемных колодцах для задержания мусора. Эта система наиболее прогрессивна и применяется в городах с повышенными требованиями к благоустройству и санитарно-гигиеническому состоянию (большие города, города-спутники, курортные города).

*Смешанная система* водоотвода включает элементы закрытой и открытой систем. Она представляет собой переходный этап от открытой системы к закрытой, как более совершенной.

Условия применения той или иной системы водоотвода в городе содержатся в СНиП II-60—75\*\*. По настоящим нормам применение открытой системы водоотводящих устройств допускается в районах 1—2-этажной застройки, в сельских населенных пунктах и на территории парков с устройством мостиков или труб на пересечениях с улицами, дорогами, проездами и тротуарами.

## 5.2. Конструкции систем водоотвода

При расчетах габаритов водосточной сети принимают во внимание объемы воды, попадающей в водосточную сеть в виде сточных вод с территории микрорайона после дождя, вследствие снеготаяния, мойки проезжих частей и тротуаров улиц, проездов, площадок, а также присоединения внутренних и наружных водостоков непосредственно с крыш и из дренажных трубопроводов к водосточной сети.

*Закрытая система водоотвода.* Методом вертикальной планировки выбирают направление основного водосточного коллектора и линий водосточной сети, которые доставляют сточные воды от дождеприемных решеток до коллекторов. При этом определяют места водоприемных колодцев, исходя из интенсивности, продолжительности и повторяемости дождей.

Расчетом устанавливают диаметр труб и уклоны. Линии от водоприемного кольца до коллектора водостока назначают длиной до 40 м, диаметром 200 мм на территории микрорайонов, 250 ... 300 мм — на улицах с минимальным уклоном 0,002 ... 0,005.

Дождеприемники сооружают в лотках проезжей части улиц на расстояниях, определяемых расчетом, а также в пониженных местах, у перекрестков и пешеходных переходов. При ширине улиц до 30 м и отсутствии поступления дождевых сточных вод с территории микрорайонов и кварталов расстояние между дождеприемниками допускается принимать по СНиП II-32—74.

Уклоны улиц	До 0,004	0,004 ... 0,005	0,005 ... 0,01	0,01 ... 0,03
Расстояния между дождеприемниками, м	50	60	70	80

При ширине улиц более 30 м или при их продольном уклоне более 0,03 расстояние между дождеприемниками должно быть не более 60 м.

Трубы для водосточной сети выполняют круглого сечения с внутренним диаметром от 200 до 2500 мм, из асбестоцемента — 200 ... 600 мм, керамические — 200 ... 300 мм, из бетона и железобетона — 600 ... 2500 мм. При больших уклонах линий водосточной сети используют металлические трубы. Трубы прямого сечения применяют только больших размеров. Их делают сборными из вертикальных и горизонтальных блоков.

Трубы укладывают либо в грунт без устройства искусственного основания (при внутренних диаметрах до 600 мм), либо на бетонном основании (при диаметрах 700 ... 1700 мм).

Для определения уклонов и диаметров трубопроводов требуется провести гидрологический и гидравлический расчеты коллекторов. При этом определяют расчетные расходы на расходных участках и в сечениях, скорость течения воды в трубах и пропускную способность коллекторов сети. При этих расчетах исходным условием является движение воды в трубах без напора при полном наполнении.

На ответственных местах сети (на поворотах, в местах присоединения сточных веток к коллекторам, в местах изменения диаметра коллекторов) устанавливают смотровые колодцы. Они позволяют в период эксплуатации контролировать состояние сети. На прямолинейных участках водосточных коллекторов смотровые колодцы размещают в зависимости от диаметра на расстояниях 50 ... 130 м. Смотровые колодцы сооружают из индустриальных бетонных и железобетонных изделий. Внутреннее их пространство должно удовлетворять условиям эксплуатации и производства ремонтных работ, высота смотрового колодца зависит от глубины заложения трубопровода. Наименьшую глуби-

ну заложения принимают на 0,3 ... 0,5 м ниже зоны промерзания, но не меньше чем 0,7 м.

**Открытая система водоотвода.** При такой системе водоотвода лотки собирают сток поверхностных вод с территории микрорайонов, жилых кварталов и зеленых насаждений и направляют его в кюветы, которые расположены по обочинам проездов улиц и дорог. Кюветы служат, кроме того, для сбора воды с проезжих частей и тротуаров улиц. Их делают большего сечения, чем лотки. Канавы собирают общую массу сточных вод через присоединяемые кюветы и отводят их для сброса в ближайший водоем. В случае возможных скоплений больших количеств воды сооружают каналы. Обычно это бывает при больших стоках ливневых и талых вод, которые собираются с близлежащих к населенному пункту территорий. Канавы и каналы отводят основную часть стока, минуя городские территории.

Лотки делают треугольной, полукруглой и трапецидальной формы. Их размеры назначают, учитывая пропускную способность, по таблицам и графикам для всех типов поперечных сечений и покрытий. Лотки рассчитывают, исходя из интенсивности, продолжительности и повторяемости дождей на максимальное заполнение водой ниже высоты бортового камня на 4 ... 5 см и не больше 2 ... 3 м в ширину.

Кюветы располагают вдоль проезжей части за бортовыми камнями. Чтобы вода из лотков стекала в них, между бортовыми камнями на определенных расстояниях делают интервалы. Кюветы могут иметь сечение различной конфигурации, а при больших стоках их габариты необходимо рассчитывать.

Канавы делают трапецидальной формы сечения по дну не менее 0,3 и по глубине 0,4 м.

Откосы и дно укрепляют различными способами: асфальтируют, мостят природным камнем естественной формы или пиленным, покрывают водостойкими смесями и составами. При больших сечениях устройств открытой системы водостока применяют покрытия из сборного железобетона.

2 1. Объясните необходимость создания систем поверхностного водоотвода с городских территорий. 2. Какие данные используют в расчете для организации системы отвода поверхностных вод. 3. Проанализируйте условия применения всех систем организации стока поверхностных вод. 4. Сравните варианты применения раздельной системы водоотвода, как они соотносятся с принятым уровнем благоустройства населенного места. 5. Каковы конструктивные особенности открытой и закрытой систем водоотвода. 6. Задание к практической работе № 3. На формате выполненной работы № 2 нанести стрелками направление поверхностного стока от проектируемого здания по озелененной территории, проездам и площадкам.



## Санитарное благоустройство городских территорий

### 6.1. Охрана окружающей среды

Сложившаяся к настоящему времени на планете экологическая обстановка вызывает серьезную озабоченность во всем мире.

Интенсивная урбанизация, рост промышленного производства, энергетики, автотранспорта, химизации, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов изменили сложившиеся веками процессы в природе. Поэтому перед человечеством встала задача по осуществлению срочных мер, направленных на предотвращение экологического кризиса, и осуществления охраны природы.

Еще в первые годы Советской власти под руководством В. И. Ленина была разработана система норм по охране природы. На ее основе развивается в нашей стране природоохранительное законодательство. В 1949 г. было издано постановление Совета Министров СССР «О мерах борьбы с загрязнением атмосферного воздуха и об улучшении санитарно-гигиенических условий населенных мест», в 1960 г. — постановление Совета Министров СССР «О мерах по ограничению шума в промышленности», в 1980 г. был принят закон СССР «Об охране атмосферного воздуха».

Однако охрана окружающей среды принадлежит к числу проблем, затрагивающих интересы всего человечества. В 1980 г. Международный союз охраны природы и природных ресурсов выработал стратегию охраны природы. Ее цель — сохранение природных ресурсов. Трудность решения этой проблемы в том, что степень загрязнения среды крупных городов часто превышает возможность самоочищения природных систем. В первую очередь это относится к атмосферному воздуху. Гигиеническим критерием плохого качества воздуха является изменение его состава, наличие в нем вредных веществ в недопустимых концентрациях. Так, увеличение в воздухе количества  $\text{CO}_2$  с 0,03 до 0,1% затрудняет дыхание людей, а содержание — 0,4%  $\text{CO}_2$  в воздухе будет губительно для человека. Кроме того,  $\text{CO}_2$  в атмосфере создает «тепличный эффект». Известно, что поддержание газового баланса в воздухе (78% азота и 21% кислорода) имеет существенное значение для всего живого на земле. Должно быть понятно поэтому, как отрицательно влияет на состояние атмосферы потребление воздуха для производственных нужд, а промышленность широко использует кислород, азот и другие газы воздуха. Так, за один трансатлантический рейс реактивный лай-

нер сжигает 35 т кислорода, а легковой автомобиль за 1 ... 1,5 тыс. км пробега потребляет норму кислорода одного человека за год. Полеты реактивных самолетов сокращают запасы озона, что способствует увеличению так называемых «озонных дыр» в озоном слое, защищающем землю от космических излучений. В воздух поступает техногенное тепло от предприятий, что повышает температуру воздуха в городах на несколько градусов. Токсичные вещества и частицы гари образуют над большими промышленными городами ядовитые облака — смог, действие которого при особо неблагоприятных условиях губительно. Так, в 1952 г. за 4 дня в Лондоне от ядовитых туманов, образованных смогом, погибло около 4 тыс. чел. Смог повреждает памятники, здания, растения.

Состояние среды ухудшают также звуковые колебания (шумы), вредные излучения, вибрации. Все это последствия человеческой деятельности, поэтому возникла необходимость целенаправленного регулирования антропогенных воздействий на среду обитания с помощью правовых норм. В соответствии с ними из городов выводятся вредные в этом отношении предприятия, на других строятся очистные, пылеулавливающие сооружения.

Для оценки состояния атмосферного воздуха установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере (пыли, золы, ртути, мышьяка, свинца, фенола, хлора и других вредных веществ).

Превышение ПДК возникает в результате деятельности предприятий и автотранспорта. ПДК едины для всей территории СССР, кроме районов с более строгим режимом. Поэтому вынужденные выбросы загрязнителей нормируются постановлением Совета Министров СССР от 16.12.1981 г. «О нормативах предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и вредных физических воздействий на нее». Контроль за соблюдением требований постановления, использованием воздушного бассейна городов и промышленных центров, за вводом очистных сооружений, соблюдением ПДК ведет Государственная инспекция по охране атмосферного воздуха при Государственном комитете СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. Кроме того, в Москве за состоянием среды (атмосферного воздуха, шумов, электромагнитных излучений, вибраций) следит санитарно-эпидемиологическая служба министерства здравоохранения СССР. Ею по плану осуществляется контроль отдельных объектов, автомагистралей. Ежегодно проводится 40 тыс. анализов атмосферного воздуха, для чего оборудованы мобильные стационарные пункты во всех районах города. На основании этих исследований проводятся оздоровительные мероприятия: перевод автотранспорта на газовое и дизельное топливо, автобусные линии заменяются троллейбусными и т. п. Эти меры безусловно улучшают экологическое со-

стояние городской среды. Однако для глобального решения проблемы охраны окружающей среды требуется концентрация усилий всего народа.

## 6.2. Санитарная очистка городских территорий

Благоустройство городов одним из существенных элементов включает в себя вопросы санитарной очистки городских территорий и окружающей среды водного и воздушного бассейнов.

В результате жизни и деятельности людей в городах образуется значительное количество отходов. Отходы появляются в жилых домах и общественных зданиях, в магазинах и предприятиях общественного питания, на промышленных предприятиях, на строительных площадках, в банях и прачечных, в лечебных учреждениях, на улице и в других сферах деятельности человека. Отходы можно подразделить на твердые и жидкие. К твердым относятся домовый мусор, отходы пищевых предприятий, уличный смет, пыль от работы некоторых производств, строительный мусор, отходы промышленных предприятий. Жидкие отходы образуются в жилых домах, в банно-прачечных заведениях, столовых и ресторанах, на промышленных предприятиях, на улицах в виде дождевого стока.

Отходы вредны для человека. Под действием микроорганизмов они способны разлагаться, и в них значительное время сохраняются и размножаются возбудители инфекционных заболеваний, возникает неприятный запах. Для создания нормальных санитарных условий в городах все отходы необходимо своевременно удалять с городских территорий: твердые отходы вывозить, а жидкие направлять с помощью канализационных трубопроводов в очистные сооружения. Количество отходов в городах увеличивается. Вместе с этим усложняется проблема вывоза, обезвреживания и рационального использования твердых бытовых отходов (ТБО).

В настоящее время на 1 чел. в городах в год накапливается до 1 м<sup>3</sup> отходов. К 2000 году есть вероятность увеличения этого количества в 2...2,5 раза. Огромные средства используются для удаления этого бытового мусора из города. Из Москвы, например, удаляется ежегодно 12...13 млн. м<sup>3</sup>, из Ленинграда — 3,5 млн. м<sup>3</sup> ТБО. В целом по стране из городов вывозится 57 млн. т бытовых отходов ежегодно. Уничтожение их на индустриальной основе производится двумя способами: сжиганием мусора и переработкой его в компост. Использование прежних методов (свалки, закапывание) в современных условиях негигиенично.

Во многих городах (Москве, Владивостоке, Владимире, Мурманске, Пятигорске, Сочи, Севастополе, Харькове) решено сжигать отходы. В стране уже действуют 10 мусоросжигательных

заводов, их теплом частично обогреваются жилые районы. И хотя такой способ обезвреживания ТБО широко распространен в мире, в нем имеются серьезные издержки: использование получаемого тепла покрывает лишь десятую часть затрат. Кроме того, сжигание отбирает из атмосферы кислород и насыщает ее продуктами сгорания. Сжигание — это уничтожение органики, которую можно использовать. При этом применяют дорогостоящее импортное оборудование.

Альтернативный вариант принят в Ленинграде, Алма-Ате, Баку, Горьком, Минске, Могилеве, Ташкенте. Там стали сооружать заводы по переработке ТБО в компост. Уже построены заводы с отечественным оборудованием по биотермической переработке отходов в органическое удобрение. Преимущества этого способа обезвреживания ТБО в том, что земле возвращается гумус в виде компоста. В течение полугода этот компост используют как биотопливо в теплицах, а потом как удобрение в открытом грунте. Кроме того, получают лом черных и цветных металлов и другие ценные для промышленности компоненты, т. е. такой способ практически безотходен. Мусоросжигательные заводы более производительны и в крупнейших городах их применение целесообразнее. Мусороперерабатывающие заводы выгоднее применять там, где есть постоянные потребители биотоплива, компоста.

Оба метода утилизации ТБО правомерны в санитарно-гигиеническом отношении.

В Академии коммунального хозяйства разрабатываются новые методы: пневматический транспорт ТБО по трубопроводам непосредственно из мусоропровода к местам его сбора и системы двухэтапного транспорта ТБО с использованием мусороперегрузочных станций и большегрузных транспортных мусоровозов.

Полностью решить проблему санитарной очистки городов, обеспечить рациональную переработку бытового мусора и улучшить санитарное состояние пригородов поможет ускоренный переход на индустриальные методы утилизации ТБО.

## 6.3. Нормы накопления, системы сбора и удаления твердых бытовых отходов

Требование своевременного удаления отходов с городских территорий сопряжено с определением нормы накопления домашнего мусора, расчетом потребляемого количества транспортных средств, выбора мощности сооружений для обезвреживания. Норма накопления домашнего мусора берет в расчет отходы, накапливаемые в жилых зданиях, учреждениях и предприятиях общественного питания и культурного назначения, отходы отопительных устройств при местном отоплении, а также крупные предметы домашнего обихода. Академия коммунального хозяй-

ства им. К. Д. Памфилова устанавливает среднюю норму накопления бытовых отходов на 1 жителя при полном охвате санитарной очисткой для городов РСФСР 360 кг (или 1000 л), в том числе в жилищном фонде 260 кг (или 650 л). Эта норма зависит от степени благоустройства города и климата и может быть изменена в зависимости от конкретных условий. Плотность твердых бытовых отходов в благоустроенном жилищном фонде составляет 0,18 ... 0,5 т/м<sup>3</sup>. Плотность бытовых отходов меняется по сезонам и зависит от влажности. Самая большая плотность бытовых отходов наблюдается осенью, с повышением доли пищевых отходов.

Важнейшим моментом в санитарной очистке города является вывоз домового мусора из домовладений. Для определения потребности в средствах транспорта, необходимых для вывозки образовавшихся масс мусора и мощности сооружений по его переработке, утилизации и обеззараживанию, подсчитывается годовое и суточное накопление мусора в целом по городу, району, домовладению.

Годовое накопление домового мусора (м<sup>3</sup> или т) определяют по формуле

$$Q_r = \rho m,$$

где  $\rho$  — норма накопления на 1 чел. в год, м<sup>3</sup> или т;  $m$  — численность населения исследуемого города, района, домовладения.

Среднесуточное накопление домового мусора подсчитывают делением годового накопления домового мусора на количество дней в году (на 365) и умножают на коэффициент неравномерности накопления мусора по дням недели — 1,2 или 1,3.

Норма накопления домового мусора меняется при раздельной системе сбора пищевых отходов и вторичного сырья (макулатуры, цветных металлов и др.). При этом количество вывозимых пищевых отходов снижается на 8 ... 13 кг, вторичного сырья — на 20 кг в год на одного человека. Выбор системы сбора и удаления бытовых отходов решается для каждого города на ближайший плановый период и перспективу. В первом случае исходят из существующих конкретных условий: наличия и уровня техники, общего благоустройства и расстояния вывоза бытовых отходов. Во втором случае исходят из перспективного плана застройки и развития города, перспективных схем и транспортных средств.

Сбор твердых бытовых отходов домовладений начинается в квартирах. Далее отходы поступают либо непосредственно через мусоропроводы, либо путем выноса их в баки или контейнеры, расположенные на территориях домовладений для временного хранения отбросов.

Вывозят бытовые отходы специальным мусоровозным транспортом. В настоящее время применяют две основные системы

сбора и вывоза отходов: баковую и контейнерную. *Баковая система* представляет собой удаление отходов кузовными мусоровозами. Такая система имеет большие недостатки, так как требует значительных затрат металла, тяжелого физического труда и имеет сложность в эксплуатации и санитарном содержании мусоросборников. Баки применяют вместимостью 100 л, мусоровоз с уплотняющим устройством. *Контейнерная система* заключается в вывозке отходов контейнерными или кузовными мусоровозами. Эта система имеет ряд преимуществ перед баковой и получила большое распространение в городах СССР. Однако контейнерная система также имеет существенный недостаток: низкая плотность укладки мусора в контейнерах ведет к снижению производительности и удорожанию вывозки.

Наиболее прогрессивная система вывозки бытовых отбросов — кузовными мусоровозами, в которые мусор перегружается из контейнеров непосредственно на мусоросборных площадках в домовладениях. Этот способ позволяет уплотнить вывозимый мусор, т. е. более полно использовать грузоподъемность автомашин.

Любая система сбора и удаления мусора должна удовлетворять нормам санитарно-гигиенического состояния домовладений, поэтому удаление твердых бытовых отходов должно осуществляться с установленной периодичностью, комплексно по всем домовладениям, учреждениям и организациям. Удаление отбросов в настоящее время производят по маршрутным графикам. Важным требованием для удовлетворения санитарно-гигиенических условий территории микрорайона является введение плано-регулярной системы удаления отбросов во всем населенном пункте. Для этого необходимо установить периодичность вывоза твердых бытовых отходов, определить удельные накопления бытовых отходов, выбрать режим работы применяемого мусоровозного транспорта и составить для него маршрутные графики работы.

Периодичность вывоза устанавливается исходя из условия наиболее эффективного использования контейнеров по соглашению с санитарной эпидемиологической станцией и составляет примерно 1 выезд в три дня. В крупных городах мусор удаляется ежедневно, а в центральной части Москвы — 2 раза в сутки.

Количество контейнеров для сбора отходов у населения определяется исходя из количества жителей обслуживаемого домовладения, принятой периодичности вывоза и норм накопления отходов на одного человека в год (м<sup>3</sup>), определяемой опытным путем для каждого населенного пункта.

#### 6.4. Хозяйственные площадки

Для установки мусоросборников устраивают хозяйственные площадки из расчета 1 площадка на 8 подъездов домов, имеющих мусоропроводы. На 1000 жителей устанавливают площадку 30 м<sup>2</sup>, для мусоросборников и 15 м<sup>2</sup> для бункеров-накопителей крупногабаритного мусора.

Оборудование этих площадок включает бачки (на 1 бачок — 0,75 ... 1,5 м<sup>2</sup>) и контейнеры (на 1 контейнер — 2 ... 3 м<sup>2</sup>). Между их рядами оставляют проход 0,75 м. Зазор в рядах — 20 ... 30 см. Крышки всех контейнеров, кроме заполняемого, должны быть закрыты (рис. 6.1).

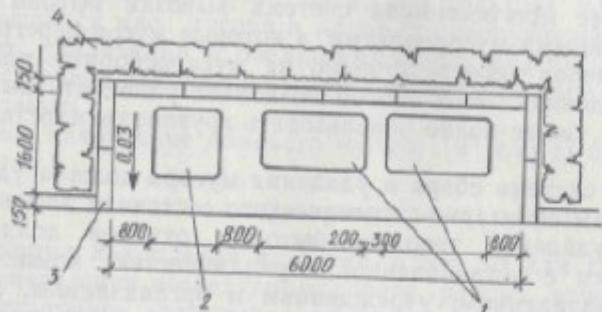


Рис. 6.1. Пример площадки для установки мусоросборников:

1 — контейнер для бытового мусора; 2 — контейнер для пищевых отходов; 3 — бортовой камень; 4 — живая изгородь

Расположение площадок и расстановка контейнеров должны исключать необходимость сложного маневрирования мусоровозов и соответствовать условиям погрузочно-разгрузочных работ. Эти площадки должны быть изолированы от окружающей среды озеленением, затенены, должны примыкать к проезду и иметь жесткое моющееся покрытие. Должно быть предусмотрено искусственное освещение и ограждение из кирпича или металлической сетки.

Кроме этих площадок в микрорайонах должны проектировать площадки для сушки белья и проветривания верхней одежды. Их следует располагать равномерно, не далее 100 м от наиболее удаленного подъезда и не ближе 20 м от входов в жилые дома, из расчета 1 площадка на 8 подъездов. Эти площадки должны быть также отделены от окружающих территорий, проездов зелеными насаждениями, однако при условии инсоляции и проветривания в течение всего дня. Оборудование площадок — стойки, рамы выбирают проектировщики.

В состав хозяйственных площадок микрорайона включают площадки для выгула собак из расчета, что на 1000 жителей приходится 15 собак. Для этих площадок рекомендуется отводить 400 ... 600 м<sup>2</sup> на 50 собак. Планировка данных площадок зависит от конкретных условий, предпочтительнее в виде полосы 10 ... 12 м с дорожкой и озелененной территорией выгула. Расстояние от зданий этих площадок — 50 ... 100 м, от окон домов — 40 м.

#### 6.5. Уборка городских территорий

Развитие городов, а также постоянно растущие требования к качеству уборки требуют постоянного повышения степени механизации работ, что влияет на параметры проездов, тротуаров, дорожек. Уборку улиц, площадей, парков, скверов, а также территорий микрорайонов разделяют на летнюю и зимнюю. Так, уровень механизации работ по летней уборке городских территорий составляет 75%, а по зимней — 80%. Летняя уборка городских территорий включает мойку и подметание проезжей части улиц и дорог, тротуаров, уход за зелеными насаждениями и др. Зимняя уборка заключается в сборе и удалении снега и льда, создании безопасных условий для движения транспорта и пешеходов.

Особые сложности зимней уборки городов заключаются в том, что заранее практически невозможно определить объем работ и время их проведения, которые, кстати, надо выполнять в кратчайшие сроки. К первоочередным задачам уборки относятся сгребание и подметание снега, посыпка, раздвигание снежного вала на перекрестках, на остановках транспорта, у въездов из дворов. Работы второй очереди — формирование снежных валов, удаление снега с проездов, скалывание льда и удаление накатов.

В организации летней уборки улиц выделяют главную уборку, которую проводят обычно ночью или рано утром, до начала интенсивного городского движения, и дежурную уборку, которую осуществляют эпизодически в течение дня. Городские магистрали и площади подлежат главной уборке 1 ... 2 раза в день, а в течение дня — дежурной уборке. Остальные улицы подлежат генеральной уборке 1 раз в день, а дежурной — по необходимости.

Подметание улиц заключается в отделении мусора от дорожного покрытия, подаче его в бункер машины и вывоз к местам разгрузки бункера. Уменьшение пылеобразования при этом достигается увлажнением покрытий уборочными машинами из расчета 0,01 ... 0,015 л/м<sup>2</sup>. Поливку улиц (расход воды 0,2 ... 0,5 л/м<sup>2</sup>) обычно производят поливающими машинами в жаркое время несколько раз в день. Мойку улиц производят сильной струей воды

под давлением 30 ... 50 Па (3 ... 5 атм). При этом вода смывает мусор и пыль с дорожного покрытия, направляя его в лотки улиц и водоприемные колодцы. Поливо-мочные машины используют также и для поливки зеленых насаждений.

Мы видим, что уборка городских территорий не только очень важная, но и весьма сложная задача. Сложность ее связана еще и с тем, что наши города по многим параметрам отличаются друг от друга. Это различия и в характере застройки, и в планировке городских магистралей и улиц, и в климатических условиях. Все эти факторы учитываются при создании уборочной техники.

Уход за дорожками и площадками на озелененных территориях должен производиться регулярно в течение всего года. Содержание их в чистоте и порядке преследует цель уберечь газон от пешеходов. Особенно важно учитывать это обстоятельство зимой, когда скопление снега может любого сбить с пути. Уход за дорожками и площадками может быть механизирован.

Щебеночные и гравийные дорожки и площадки при увлажнении и разрыхлении полезно уплотнять вибрационными катками. В местах, где вдоль дорожек не проложен бортовой камень, может происходить сдвиг грунта на пешеходную часть. Новое оборудование подравнивает бровку путем срезания. В течение сезона эту операцию повторяют в среднем 6 раз.

Подметают асфальтовые дорожки и площадки малогабаритные подметально-уборочные машины. За сезон эта операция должна повторяться около 200 раз. Наиболее важным является удаление самых мелких фракций смета, так как они, поднимаясь в воздух, при малейшем движении ухудшают его состояние. Для этого одновременно с подметанием производят полив. Сток загрязненной воды на газон запрещается.

Зимой важно предотвратить образование на дорожках и площадках льда. Если он образовался, его посыпают песком по норме 0,2 ... 0,3 кг/м<sup>2</sup>, в первую очередь на уклонах — не менее чем через 1,5 ч после его появления. На остальных участках гололед обрабатывается песком в течение 3 ч с момента образования. Дорожки и площадки очищают от снега с использованием плужно-щеточного оборудования универсальной машины. Свежевыпавший снег перебрасывается на газоны машинками с роторным рабочим оборудованием или вывозится. В процессе этой работы обслуживающий персонал обязан следить за тем, чтобы снежные валы не повредили зеленые насаждения.

Скопление листьев у зеленых изгородей, в приствольных лунках можно удалять нагнетательно-пневматической машиной. Она перемещает листья струей воздуха в место, доступное для щеточного газоочистителя. Этот способ применим и для уборки щебеночных и асфальтовых предварительно увлажненных дорожек.

Временами появляющиеся на дорожках сорняки уничтожают химическим методом или огнем с применением ранцевого мотоопрыскивателя.

? 1. Дайте определение понятию «отбросы». 2. Каковы нормы накопления домашнего мусора. 3. Перечислите системы сбора и удаления отходов. 4. Как осуществляется уборка городских территорий летом и зимой. 5. Задача для практического занятия № 4. На формате выполненной работы № 3 разместить площадки для установки мусоросборников и хозяйственные площадки.

## Глава 7

### Подземное инженерное оборудование города

#### 7.1. Комплекс подземных коммуникаций благоустроенного города

Инженерные сети городов проектируют как комплексную систему, объединяющую все надземные, наземные и подземные сети с учетом их развития на расчетный период. Подземные сети прокладывают преимущественно под улицами и дорогами, для чего в поперечных профилях улиц и дорог предусматривают места для укладки сетей: на полосе между красной линией и линией застройки прокладывают кабельные сети (силовые, связи, сети сигнализации и диспетчеризации); под тротуарами располагают тепловые сети или проходные коллекторы; на разделительных полосах — водопровод, газопровод и хозяйственно-бытовую канализацию. При ширине улиц более 60 м в пределах красной линии сети водопровода и канализации прокладывают по обеим сторонам улиц. При реконструкции проезжих частей улиц и дорог обычно сети, расположенные под ними, переносят под разделительные полосы и тротуары. Исключение могут составлять самостоятельные сети хозяйственно-бытовой и ливневой канализации.

Удельная протяженность сетей зависит от плотности жилого фонда, а следовательно, от этажности застройки. С увеличением плотности жилого фонда от 1900 м<sup>2</sup>/га (при 2-этажной застройке) до 4000 м<sup>2</sup>/га (при 9-этажной застройке) общая относительная протяженность сетей уменьшается в 2,6 раза.

При проектировании магистральных трасс подземных коммуникаций их делают прямолинейными, параллельными оси или красной линии улицы, располагают с какой-либо одной стороны улицы, не пересекая ее. Подземные сети не должны находиться одна над другой, за исключением участков на перекрестках и ответвлениях, где предусматриваются пересечения в соответствии с нормами в разных уровнях. Наиболее целесообразным счи-

тается расположение подземных коммуникаций под зеленой зоной улицы и тротуарами, но часто бывает необходимо использовать также часть пространства под проезжей частью улиц.

На случай реконструкции и расширения коммуникаций при комплексном проектировании предусматривают резервные участки в подземном пространстве улиц.

## 7.2. Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций

Размещение распределительных трасс подземных сетей на территории микрорайона и жилых кварталов зависит от общего планировочного решения и рельефа местности.

Расстояния от подземных сетей до зданий, сооружений, зеленых насаждений и до соседних подземных сетей регламентируются. Все траншеи подземных сетей располагаются вне зоны давления в грунте от зданий, что способствует сохранению целостности основания фундаментов здания, предохранению его от размыва (рис. 7.1). Соблюдения нормативных расстояний, кроме того, предотвращают возможность повреждений, а в случае необходимости обеспечивают условия ремонта. Минимальные значения этих расстояний даны в СНиП II-60-75\*\*.

Прокладку подземных инженерных сетей можно производить тремя способами (рис. 7.2): 1) раздельным способом, когда каждую коммуникацию прокладывают в грунте отдельно с соблюдением соответствующих санитарно-технологических и строительных условий размещения независимо от способов и сроков прокладки остальных коммуникаций; 2) совмещенным способом, когда одновременно в одной траншее прокладывают коммуникации различного назначения; 3) в совмещенном коллекторе, когда в одном коллекторе совместно прокладывают сети различного назначения.

Двумя последними способами прокладывают инженерные сети одного направления. В случае, когда сеть подземных коммуникаций настолько развита, что места в траншеях недостаточно, применяют третий способ размещения сетей.

Раздельный способ прокладки подземных сетей имеет большие недостатки, так как при значительных земляных работах по вскрытию одной коммуникации могут появиться повреждения на других вследствие изменения давления и связанности грунта. Кроме того, сроки строительства увеличиваются из-за последовательного осуществления прокладки коммуникаций.

При совмещенном способе прокладка трубопроводов происходит одновременно, причем в одной траншее могут располагаться кабели, трубопроводы и непроходные каналы. Этот способ применим при реконструкции улиц или создании новой застройки, так как объем земляных работ сокращается на 20 ... 40%.

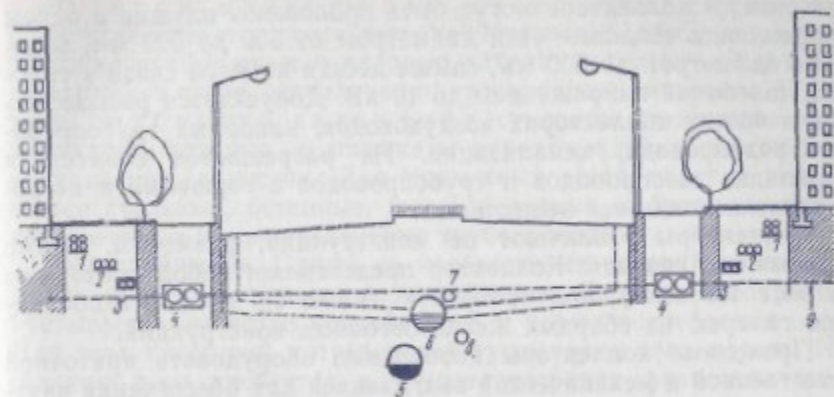


Рис. 7.1. Схема раздельной прокладки инженерных сетей в поперечном профиле улицы:

1 — слаботочные кабели; 2 — силовые кабели; 3 — телефонные кабели; 4 — теплотрасса; 5 — канализация; 6 — водосток; 7 — газопровод; 8 — водопровод; 9 — граница зоны промерзания

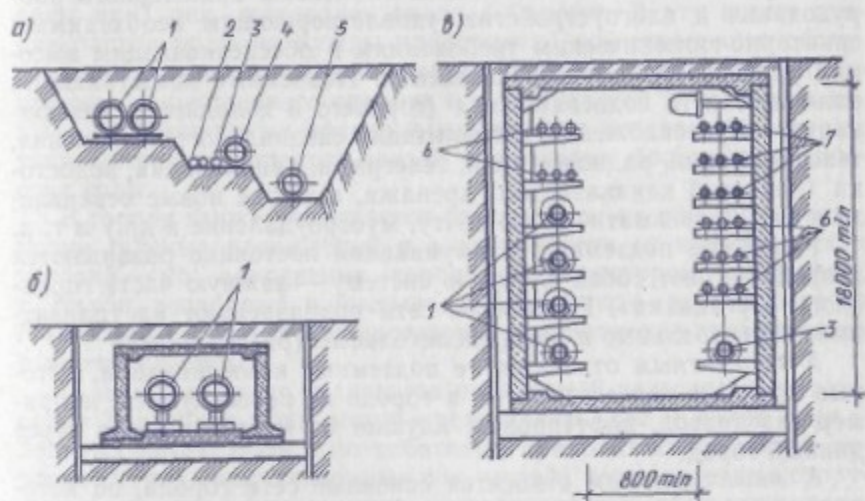


Рис. 7.2. Пример размещения инженерных сетей:

а — в общей траншее; б — в непроходном коллекторе; в — в проходном коллекторе; 1 — теплотрасса; 2 — газопровод; 3 — водопровод; 4 — водосток; 5 — канализация; 6 — кабели связи; 7 — силовые кабели

Прокладка сетей в совмещенном коллекторе позволяет сократить объем земляных работ и сроки строительства. Этот способ значительно облегчает эксплуатацию, упрощает ремонт и замену коммуникации без проведения земляных работ. При прокладке сетей в совмещенном коллекторе можно устраивать отдельные коммуникации даже после окончания нулевого цикла строи-

тельства. В коллекторе могут быть проложены идущие в одном направлении тепловые сети диаметром от 500 до 900 мм, водоводы диаметром до 500 мм, свыше десяти кабелей связи и силовых колебаний напряжением до 10 кВ. Допускается расположение в общих коллекторах воздуховодов, напорных трубопроводов водопровода, канализации. Не разрешается совместная прокладка газопроводов и трубопроводов с горючими и легко воспламеняющимися веществами.

Коллекторы различают по конструкции, размерам, форме поперечного сечения. Коллектор представляет собой проходную (в рост человека), полупроходную (ниже 1,5 м) или непроходную галерею из сборных железобетонных конструкций.

Проходные коллекторы необходимо оборудовать приточной естественной и механической вентиляцией для обеспечения внутренней температуры в пределах 5...30°C и не менее трехкратного обмена воздуха за 1 ч, а также электрическим освещением и откачивающими устройствами.

**Сети мелкого и глубокого заложения.** Подземные коммуникации города являются важнейшим элементом инженерного оборудования и благоустройства, удовлетворяющим необходимым санитарно-гигиеническим требованиям и обеспечивающим высокий уровень удобств для населения. Подземные коммуникации включают сети водоснабжения (горячего и холодного), газификации, энергоснабжения, сигнализации специального назначения, телефонизации, радиовещания, телеграфа, канализации, водостока (ливневой канализации), дренажа, а также новые осваиваемые виды (пневматическую почту, мусороудаление и др.) и т. д.

Городские подземные коммуникации постоянно развиваются и представляют собой сложную систему — важную часть городского «организма». Подземные сети подразделяют на транзитные, магистральные и распределительные (разводящие).

*К транзитным* относятся те подземные коммуникации, которые проходят через город, но в городе не используются, например газопровод, нефтепровод, идущий от месторождения через данный город.

*К магистральным* относятся основные сети города, по которым подаются или отводятся основные виды носителей в городе, рассчитанные на большое число потребителей. Их располагают обычно в направлении основных транспортных магистралей города. *К распределительным* (разводящим) сетям относятся те коммуникации, которые ответвляются от магистральных и подводятся непосредственно к домам.

Подземные сети имеют разную глубину заложения. Сети мелкого заложения располагают в зоне промерзания грунта, а сети глубокого заложения — ниже зоны промерзания грунта. Глубину промерзания грунта определяют по СНиП II-A.6—72. Для Москвы, например, она составляет 140 см.

К сетям мелкого заложения относятся сети, эксплуатация которых допускает значительное охлаждение: электрические слаботочные и силовые кабели, кабели телефонной и телеграфной связи, сигнализации, газопроводы, теплосети. К сетям глубокого заложения относятся подземные коммуникации, которые не допускают переохлаждения: водопровод, канализация, водосток. Для подземных сетей могут использоваться стальные, бетонные, железобетонные, асбестоцементные, керамические и полиэтиленовые трубопроводы.

**Водоснабжение.** Одним из необходимых условий городского благоустройства является водоснабжение. Система водопровода учитывает количество потребителей и норму потребления воды. Для всех категорий потребителей существуют свои нормы. Населению вода требуется для удовлетворения физиологических потребностей: приготовления пищи, поддержания гигиены, хозяйственно-бытовой деятельности. Норма потребления воды одним человеком в сутки колеблется в зависимости от степени благоустройства города. Для населения крупных городов, обеспеченного холодным и горячим водоснабжением, норма потребления воды на 1 чел. составляет около 400 л/сут. В эту норму входит расход воды на нужды предприятий коммунального обслуживания населения (бани, парикмахерские, прачечные, предприятия общественного питания и т. д.). Другой потребитель воды — промышленные предприятия, почти в каждом из которых технологический процесс связан с расходом большого количества воды.

В городе также учитывается расход воды на пожаротушение, полив зеленых насаждений и в зависимости от климатических условий — на обводнение городской территории. Например, г. Навои, созданный в пустыне, г. Шевченко — на полуострове Мангышлак в результате достаточного обводнения превратились в зеленые оазисы.

В зависимости от количества подаваемой воды выбирают систему водоводов. Они могут представлять две и более параллельных нити. Вода к потребителям приходит из источника водоснабжения (рек, подземных вод, морей) через очистные сооружения, где вода фильтруется, обезцвечивается, обеззараживается хлором, озоном или ультрафиолетовыми лучами, опресняется и отстаивается.

Трубопроводы делают стальными, чугунными, железобетонными и пластмассовыми, из поливинилхлорида и полиэтилена.

При прокладке водопроводных труб очень важно сохранить в них необходимую температуру воды. Следовательно, вода не должна чрезмерно охлаждаться и нагреваться. Поэтому в СНиП II-31—74 принято, что водопроводные сети, как правило, укладывают под землей. Но при технологическом и технико-экономическом обосновании допускаются и другие виды прокладки.

Чтобы исключить переохлаждение и промерзание водопроводных труб, глубина их заложения, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры, т. е. глубины промерзания грунта. Для предупреждения нагревания воды в летнее время года глубину заложения трубопроводов следует принимать не менее 0,5 м, считая до верха труб. Глубину заложения труб производственных трубопроводов необходимо проверять из условия предупреждения нагревания воды лишь в том случае, если нагревание недопустимо по технологическим соображениям.

Водопроводные сети делают кольцевыми и в редких случаях тупиковыми, так как они менее удобны при ремонте и эксплуатации и в них может застаиваться вода.

Диаметр труб принимают расчетом в соответствии с указаниями СНиП II-31—74. Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, для городских районов составляет не менее 100 мм и не более 1000 мм. В водопроводной сети поддерживается свободный напор не менее 10 м вод. ст., что обеспечивает возможность использовать водопроводную сеть для тушения пожаров. Для этой цели на всей протяженности водопроводной сети через 150 м устанавливают специальные устройства для подключения пожарных шлангов — гидрантов. Нормами предусмотрено, что для наружного пожаротушения необходим расход воды 100 л/с.

Благодаря свободному напору в водопроводной сети не менее 10 м здания небольшой этажности обеспечиваются водой без дополнительного насоса. В зданиях повышенной этажности создается дополнительный напор местными насосами.

Расположение линий водопровода на генеральных планах, а также минимальные расстояния в плане и при пересечении от наружной поверхности труб до сооружений и инженерных сетей должны приниматься в соответствии со СНиП II-60—75\*\*.

На водопроводных сетях для правильной эксплуатации и ремонта устраивают водопроводные колодцы. Их выполняют из сборного железобетона или из местных материалов. При расположении уровня грунтовых вод выше дна колодца предусматривают гидроизоляцию дна и стен колодца на 0,5 м выше уровня грунтовых вод.

Смотровые колодцы устраивают во всех местах изменения направления, диаметра или уклона, в местах присоединения боковых линий. Кроме того, смотровые колодцы сооружают через определенные расстояния на всех трубопроводах для наблюдения за их состоянием и своевременной очисткой. В настоящее время колодцы унифицированы и подразделяются на малые — для труб диаметром до 600 мм и большие — более 600 мм. По форме в плане типовые колодцы бывают круглые, прямоугольные, трапециевидные. Наиболее экономичными по расходу бе-

тона и простыми в изготовлении являются колодцы круглой формы.

Водопроводные трубы для полива, заполнения открытых бассейнов, функционирования фонтанов действуют только летом, поэтому их разрешается прокладывать на глубине 0,5 м.

Горячее водоснабжение устраивают в городах с высоким уровнем благоустройства. Снабжение горячей водой жилых домов застройки производится квартальными системами централизованного горячего водоснабжения от отдельно стоящих центральных тепловых пунктов (ЦТП), которые, как правило, располагаются в центре обслуживаемого участка. Тепловую мощность УТП выбирают с учетом перспективного строительства.

Сеть горячего водоснабжения рассчитывают при централизованной системе водоснабжения на два режима работы: режим водоразбора горячей воды в часы максимального водопотребления; режим циркуляции воды в часы минимального водоразбора.

Для сетей горячего водоснабжения используют водогазопроводные оцинкованные трубы, соединяемые резьбой или сваркой. Уклон трубопроводов принимается не менее 0,002. Трубы изолируют для уменьшения теплотерь. Прокладка труб горячего водоснабжения допускается бесканальным способом (непосредственно в грунте) или в каналах совместно с тепловыми сетями.

**Канализация.** Необходимой формой очистки населенных мест от сточных вод является канализация. Ее задача — удаление воды, загрязненной в результате хозяйственно-бытовой деятельности человека и работы промышленных предприятий, использующих воду в технологическом процессе.

Канализация может быть общесплавная и раздельная. Общесплавная канализация осуществляет отвод одной системой трубопроводов ливневых сточных вод, которые поступают после дождя с городских территорий через дождеприемные решетки, и хозяйственно-фекальных, поступающих из жилых домов. При раздельной канализации применяются две независимые системы отвода сточных вод: ливневая канализация, или водосток, и хозяйственно-фекальная. Сточные воды промышленных предприятий отводятся отдельной системой для обезвреживания их от специфических загрязнений. В настоящее время раздельная система канализации наиболее применима.

Канализация производит не только отвод сточных вод от зданий, но и очищает их до такой степени, что при сбросе их в водоем они не нарушают его санитарных условий. Для этой цели применяют канализационные сети, насосные станции перекачки, сооружения для очистки сточных вод и для выпуска сточных очищенных вод.

Диаметры канализационных труб системы зависят от количества сточных вод, которое определяется степенью благоустрой-



ства, т. е. нормой водопотребления, наличием горячего водоснабжения. Так, норма расхода сточной воды при централизованном горячем водоснабжении и наличии ванны 400 л/сут на 1 чел., а при газонагревательных установках 300 л/сут.

Трассу канализации выбирают с помощью технико-экономической оценки возможных вариантов. При параллельной прокладке нескольких напорных трубопроводов расстояние между наружной поверхностью труб до сооружений и инженерных коммуникаций должны приниматься в соответствии со СНиП II-32—74 исходя из условий защиты смежных трубопроводов и производства работ.

Наименьшую глубину заложения принимают в соответствии со СНиП II-32—74 для канализационных труб диаметром до 500 мм на 0,3 м, для труб большого диаметра — на 0,5 м менее наибольшей глубины проникновения в грунт нулевой температуры, но не менее 0,7 м до верха трубы, считая от отметок планировки.

**Теплоснабжение.** Тепловая энергия требуется для работы промышленных предприятий, отопления, вентиляции, кондиционирования и централизованного горячего водоснабжения зданий. Жилищно-коммунальное хозяйство использует около 25% всей тепловой энергии, потребляемой городом.

Теплоснабжение городов может осуществляться двумя способами: централизованным (получение тепловой энергии от ТЭЦ и мощных котельных) и децентрализованным (от местных источников тепла).

В соответствии со СНиП II-60—75\*\* теплоснабжение городов и жилых районов с застройкой зданиями высотой более 2 этажей должно быть централизованным. При централизованном теплоснабжении одна котельная установка снабжает теплом группу домов, квартал или район города, а также промышленные предприятия. Котельные в зависимости от назначения подразделяют на энергетические, производственные и отопительные. Отопительные котельные дают тепло на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, и в зависимости от производственной мощности бывают индивидуальные и групповые. Групповые условно подразделяют в зависимости от размера обслуживаемой территории на квартальные и районные.

Для транспортировки тепла к потребителям используют трубопроводы — тепловые сети, которые могут передавать тепло с помощью воды и пара, и в зависимости от теплоносителя они соответственно могут быть водяными и паровыми.

В настоящее время тепловые сети могут передавать тепло на большие расстояния. Тепловые сети разных районов города соединены между собой, с тем чтобы в случае выхода из строя одного источника тепла его мог дублировать другой. Это позволя-

ет бесперебойно снабжать теплом все районы города и одновременно устранять неисправность.

Тепловые сети, которые подводят тепло к промышленным предприятиям, называют промышленными, к жилым и общественным зданиям — коммунальными, к предприятиям и гражданским зданиям — смешанными.

Тепловые сети делают двух- и многотрубными. Наиболее распространена двухтрубная система, при которой одна труба — подающая, другая — обратная. В этой системе вода циркулирует по замкнутому кругу: отдав свое тепло потребителю, возвращается в котельную. В жилых районах применяют два вида водяных систем теплоснабжения: открытую и закрытую. Их разница заключается в том, что при закрытой системе теплоснабжения в трубопроводах циркулирует постоянное количество воды, а при открытой часть воды непосредственно из системы разбирается на нужды горячего водоснабжения. В открытой системе теплоснабжения вода должна быть по качеству равноценна питьевой, а запас воды постоянно пополняться.

Магистральные сети располагаются по главным направлениям от источника тепла и состоят из труб больших диаметров — от 400 до 1200 мм. Разводящие сети имеют диаметр трубопроводов ответвлений от магистральных от 100 до 300 мм, а диаметр трубопроводов, ведущих к потребителям, — от 50 до 150 мм.

Паровые системы теплоснабжения делают одно- и двухтрубными, при этом возврат конденсата производится по специальной трубе — конденсатопроводу. Под действием начального давления 0,6 ... 0,7 МПа, а иногда и 1,3 ... 1,6 МПа пар движется со скоростью 30 ... 40 м/с. При выборе способа прокладки теплопроводов главной задачей является обеспечение долговечности, надежности и экономичности решения.

*Бесканальная прокладка* теплопроводов — простой и дешевый способ заложения, и поэтому он наиболее распространен. Этот способ имеет, однако, большие недостатки, такие, как коррозия, трудность ремонта, отсутствие периодического надзора. Частично эти недостатки преодолевают путем защиты труб от внешних воздействий грунта с использованием изоляционного материала, цементной корки и гидроизоляции. Применяют такой способ защиты в армированном пенобетоне, где арматура выполняется в виде сетки, что придает значительную жесткость трубопроводам. Тепловые сети допускается прокладывать в общих траншеях с водопроводами, водостоками, канализацией и газопроводами давлением до 0,3 МПа включительно.

*Прокладка в непроходных каналах* — наиболее удобный способ прокладки теплопроводов, чем и объясняется его частое применение. Преимущество этого способа перед бесканальной прокладкой состоит в том, что трубопровод защищен от колебания давления в грунте, так как заключен в канал, где находится

на специальных подвижных и неподвижных опорах. Однако недостаток его состоит в том, что нет постоянного наблюдения за состоянием сетей, а в случае аварии требуется производить разрыве некоторой части канала, чтобы найти место повреждения. В непроходных каналах теплосети могут располагаться с нефтемасутопроводами, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа и водопроводами.

В *проходных коллекторах* теплосети могут размещаться совместно с водопроводами диаметром до 300 мм, кабелями связи, силовыми кабелями напряжением до 10 кВ, а в городских коллекторах — также с трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа и напорной канализацией. Во внутриквартальных коллекторах допускается совместная прокладка водяных сетей диаметром не более 250 мм с газопроводами природного газа давлением до 0,005 МПа, диаметром до 150 мм. При совместной прокладке теплосети и водопровода во избежание нагревания последнего его теплоизолируют либо в одном ряду, либо под тепловыми сетями, учитывая нормативную глубину заложения. В проходных коллекторах ведется непрерывное наблюдение и контроль за состоянием сетей. Ремонт таких сетей упрощается. В сложных участках, например, под центральными магистралями с большим движением, при пересечении железных дорог, под зданиями, где проходные коллекторы невозможно проложить, а непроходные каналы нельзя прокладывать из-за ограниченной возможности развития на случай ремонта, применяют *полупроходные каналы*. Хотя в них проход очень мал (высота до 1,4 м, ширина 0,4 ... 0,5 м), однако осмотр и ремонт теплосети можно производить.

Трассу тепловых сетей в городах прокладывают в отведенных для инженерных сетей технических полосах параллельно красным линиям улиц, дорог и проездов вне проезжей части и полосы зеленых насаждений, но при обосновании допускается расположение теплотрассы под проезжей частью или тротуаром улиц. Теплосети нельзя прокладывать вдоль бровок террас, оврагов или искусственных выемок при просадочных грунтах.

Уклон тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть не менее 0,002.

В СНиП II-36—73 содержатся особые условия для устройства пересечений тепловыми сетями других подземных сооружений.

**Газоснабжение.** Благодаря развитию газовой промышленности в нашей стране большинство поселков и городов газифицированы. Газ используется в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Он транспортируется по трубопроводам из месторождений на большие расстояния и поступает к потребителю в виде горючей смеси углеводорода, водорода и оксида углерода. Нормы расхода газа зависят от оборудования квартиры,

климатических условий, уровня развития коммунально-бытового обслуживания. Например, норма расхода газа в квартире с газовой плитой и горячим водоснабжением принимается 77 м<sup>3</sup>/год на 1 чел., а в квартире с газовой плитой и газовым водонагревателем для горячего водоснабжения — 160 м<sup>3</sup>/год.

Городская система газоснабжения состоит из газопроводов, газорегуляторных пунктов и обслуживающих сооружений.

Газопроводы, транспортирующие влажный газ, прокладывают ниже зоны сезонного промерзания грунта с уклонами 0,002 в сторону конденсаторборников. Газопроводы, транспортирующие осушенный газ, при прокладке в непучинистых грунтах допускается располагать в зоне сезонного промерзания грунта.

**Дренаж.** Способ осушения территории и систему подземных водотоков, с помощью которых понижается уровень грунтовых вод, называют дренажем. Дренаж применяют в избыточно увлажненных местностях, при устройстве полов подвала и прокладке коммуникаций ниже уровня грунтовых вод, в суглинистых и глинистых грунтах, а при необходимости — под спортивными площадками.

Известно, что дренаж использовался еще за 2000 лет до н. э. в Месопотамии, широко применялся в XVII—XVIII вв. во Франции.

Действие дренажной системы основано на способности воды просачиваться сквозь пористые грунты в свободные полости. При устройстве дренажной системы этими полостями являются грубы гончарные, асбестоцементные или пластмассовые с мелкими отверстиями (дрены), которые одновременно служат и для оттока скопившихся вод в систему водостока или ближайший водоем. Дрены укладывают в грунт с уклонами не менее 0,002, удовлетворяющими условиям оттока воды. Вследствие работы дренажной системы в зоне ее действия уровень грунтовых вод понижается.

Наиболее распространены системы: кольцевой дренаж и систематический горизонтальный и вертикальный. В местах изменения направления трассы дренажной системы и на прямых участках через 35 м устраивают смотровые колодцы. В связи с этим линии дренажных систем должны располагаться на расстоянии не менее 0,7 м от фундаментов. Смотровые колодцы изготовляют из сборных железобетонных элементов. Если самотечный спуск дренажных вод невозможен, то напор воды создается насосными станциями перекачки.

**Энергоснабжение.** Современный город представляет собой сложный комплекс различных потребителей электрической энергии. Основная часть электроэнергии потребляется промышленностью (около 70%).

В последние годы область применения электроэнергии для коммунально-бытовых нужд, составляющая в среднем 20% об-

щего потребления электроэнергии, заметно расширилась. В зависимости от величины города, климатических условий, развития в нем промышленности и многих других факторов доля коммунально-бытовой нагрузки и удельное электропотребление (на 1 жителя или на 1 м<sup>2</sup> жилой площади) могут меняться в широких пределах. Для Москвы, например, суммарные электрические нагрузки жилой и общественной застройки в системе электроснабжения микрорайона составляют 40 Вт/м<sup>2</sup> жилой площади в районах с газовыми кухонными плитами, а в районах с электрическими кухонными плитами — 50 ... 55 Вт/м<sup>2</sup>.

Передача электроэнергии потребителям в пределах жилых районов осуществляется подземными кабельными линиями, которые прокладывают на полосе между красной линией и линией застройки. Прокладка подземных силовых кабельных линий ведется, как правило, в общих траншеях. В случаях пересечений с магистральными трассами и железными дорогами, при недостатке свободного места в поперечном профиле улицы и в некоторых других случаях прокладки силовых кабелей допускается вести в общих коллекторах, причем силовые кабели должны находиться в коллекторе выше других инженерных сетей.

### 7.3. Техническая эксплуатация оборудования микрорайона

Жилищный фонд — одна из наиболее сложных отраслей городского хозяйства, требующая дальнейшего совершенствования эксплуатации и новых форм управления с использованием автоматики, телемеханики и вычислительной техники.

Одним из этапов совершенствования жилищного хозяйства является создание диспетчерских систем. Со строительством домов повышенной этажности со скоростными лифтами, автоматическими системами дымоудаления и пожарной сигнализации, насыщенностью жилищного хозяйства разнообразным сложным подземным инженерным оборудованием для совершенствования эксплуатации возникла необходимость создания комплексных объединенных диспетчерских систем (ОДС) контроля и управления инженерным оборудованием. ОДС может осуществлять контроль за работой всех основных видов инженерного оборудования и предусматривает двустороннюю громкоговорящую связь диспетчера с пассажирами в кабине лифта, с жильцами в каждом подъезде дома, с техническими помещениями микрорайона. ОДС может контролировать автоматические запирающие устройства (АЗУ) подъездов, работу лифтов, дежурного освещения территории ДЭЗ, температуру теплоносителя ЦТП и котельных. Система ОДС предусматривает подсистемы контроля расхода воды, загазованности, затопляемости помещений и коллекторов и др. Применение ОДС поможет своевременно об-

наружить и устранить неисправности в подземных инженерных коммуникациях.

? 1. Перечислите, какие инженерные коммуникации прокладываются в подземной части города. 2. Вычертите схему расположения сетей в поперечном профиле улицы, объясните порядок расположения. 3. Объясните особенности всех способов прокладки подземных инженерных сетей и дайте их сравнительный анализ. 4. Каковы конструктивные особенности устройства сетей: водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения, энергоснабжения. 5. Какова роль ОДС.

## Глава 8

### Инженерное благоустройство спортивных сооружений

#### 8.1. Комплекс спортивных сооружений города

Одним из средств воспитания всесторонне развитого человека всегда были физкультура и спорт. Для занятий физкультурой и спортом требуются специальные сооружения. Прототипами современных спортивных сооружений явились античные стадионы, ипподромы, цирки.

В современных спортивных сооружениях, обслуживающих более 50 видов спорта, различают основные сооружения (поля, площадки, залы), вспомогательные помещения (раздевалки, душевые, судейские, инвентарные), технические помещения (для эксплуатации систем водо-, тепло- и электроснабжения) и сооружения для зрителей (трибуны, скамьи, фойе, буфеты, санузлы).

Сами же спортивные сооружения можно разделить по условиям занятий на открытые и крытые. Примерами открытых сооружений могут служить открытые спортивные площадки, бассейны, гребные каналы, трамплины. К крытым спортивным сооружениям относят такие, как залы, манежи для легкой атлетики и спортивных игр, крытые корты, бассейны, катки.

По составу все спортивные сооружения делят на отдельные, т. е. предназначенные для одного или нескольких видов спорта (например, универсальный зал для гимнастики и спортивных игр), и комплексные, т. е. состоящие из нескольких сооружений для различных видов спорта, размещенных на общей территории.

По назначению все физкультурные и спортивные сооружения можно разделить на три группы: 1) сооружения общего пользования (для активного отдыха и занятий физкультурой и спортом детей, подростков, молодежи и взрослых); 2) сооружения ограниченного пользования (физкультурные и спортивные сооруже-

ния детских, учебных, лечебных учреждений, а также учреждений отдыха и др.); 3) спортивно-зрелищные центры и сооружения районного, общегородского и городского значения.

В общегородских парках размещают обычно сооружения для занятий физкультурой. Здесь должно предусматриваться дифференцирование их по обслуживанию различных возрастных групп. При размещении физкультурных и спортивных устройств в микрорайонах следует учитывать их деление на физкультурные площадки для самостоятельных и организованных занятий физкультурой подростков и взрослых и игровые площадки для занятий и игр детей дошкольного и школьного возраста.

Жилой район объединяет в себе несколько микрорайонов или жилых кварталов. На их территории нормами предусмотрены спортивные площадки для разных возрастных групп. Комплекс площадок для игр детей дошкольного возраста на первую очередь занимает 0,03 га на 100 жителей, а на расчетный срок — 0,05 га на 1000 жителей. Комплекс площадок для игр детей младшего школьного возраста в расчете на 1000 жителей занимает 0,04 га на первую очередь и 0,06 га — на расчетный срок. Комплекс площадок для спортивных игр детей школьного возраста и взрослых в расчете на 1000 жителей занимает 0,12 га на первую очередь и 0,2 га — на расчетный срок.

В зоне спортивных сооружений общественного центра жилого района располагается комплекс спортивных сооружений. Он рассчитывается также исходя из количества жителей: 0,18 га на 1000 жителей на первую очередь и 0,3 га — на расчетный срок.

Кроме открытых площадок общественный центр жилого района имеет спортивные залы и бассейны. Для них приняты нормы 18 га на 1000 жителей на первую очередь и 80 га на 1000 жителей — на расчетный срок для спортивных залов, 5 ... 26 га — для бассейнов.

Спортивные сооружения размещают равномерно по всей территории, занятой жилыми домами, причем назначение площадок должно соответствовать нормативным документам.

В состав комплексных площадок для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста входят площадки для подвижных игр и располагающие спортивными снарядами и движущимися устройствами. На площадках для дошкольников рекомендуется делать плиточное покрытие для детских колясок, занимающее 15% площади всей площадки. На площадках для дошкольных и младших школьников пространство для массовых подвижных игр занимает соответственно 65 и 75%, а спортивные устройства — 20 и 25%. Допускается устраивать совмещенные площадки для детей от 3 до 13 лет. На них зона спортивных устройств занимает 30%, а для игр — 70%.

В московских микрорайонах, например, устраивают одну площадку площадью 200 ... 250 м<sup>2</sup> для детей до 7 лет и две площад-

ки по 250 ... 300 м<sup>2</sup> для младших школьников или одну комплексную площадку 300 ... 350 м<sup>2</sup>. Общая площадь детских площадок зависит от плотности застройки. Детские спортивные площадки должны проветриваться и инсолироваться в течение 5 ч светового дня. Они должны быть обязательно изолированными. Плоскость покрытия должна обеспечивать быстрое удаление дождевых вод, не пылиться, легко очищаться и быстро высыхать.

Входы на площадки организуют только с внутриквартальных пешеходных дорожек, а не с улиц или проездов, что обеспечивает безопасность детей. Велосипедные дорожки шириной 1,2 ... 1,5 м прокладывают вблизи площадок по зеленым насаждениям не ближе 5 м к проездам. Около детских площадок спортивного характера для младших школьников устраивают плавательные бассейны.

Для старших школьников и взрослых в микрорайоне сооружают спортивные площадки следующих размеров игрового поля: баскетбольная — 26×14, волейбольная — 9×18, для настольного тенниса — 4,5×7,7, ручного мяча — 67×36, детского хоккея — 40×20 (в зимнее время), бадминтона — 13,4×6,1, городков — 30×15, тенниса (теннисный корт) — 36×18.

Эти площадки располагают на территории микрорайона либо разобщенно, либо, что наиболее целесообразно, в едином комплексе. Например, площадки для наиболее подвижных игр можно расположить одним блоком.

Допускается устройство комплексных площадок таких габаритов, в которые уместятся площадки для разных игр по желанию игроков. Размеры комплексных площадок могут быть от 65×36 до 36×24 м. Для создания наиболее комфортных и равноценных условий для играющих команд спортивные площадки ориентируют так, чтобы на восходе или на закате солнце не слепило глаза. В связи с этим наиболее рациональна ориентация спортивных площадок длинной стороной на север — юг ±30 ... ±45°, т. е. допустимо расположение с северо-востока на юго-запад и с северо-запада на юго-восток. В местах затенения с запада можно располагать площадки длинной стороной с востока на запад, учитывая большую вероятность игры в вечернее время.

Все физкультурно-спортивные площадки для шумных игр должны быть удалены от окон и входов в жилые дома не менее чем на 25 м. Опыты проектирования и исследования, проведенные в Моспроекте-1, выявили возможность снизить нормативы удаления от окон для площадок настольного тенниса и игры в бадминтон до 15 м. Все площадки должны отстоять от проездов на 5 м.

В составе жилого района могут быть расположены сооружения для квалифицированных спортсменов (открытые и крытые бассейны для плавания и прыжков в воду, манежи для легкой атлетики, крытые теннисные корты, искусственные катки, лыж-

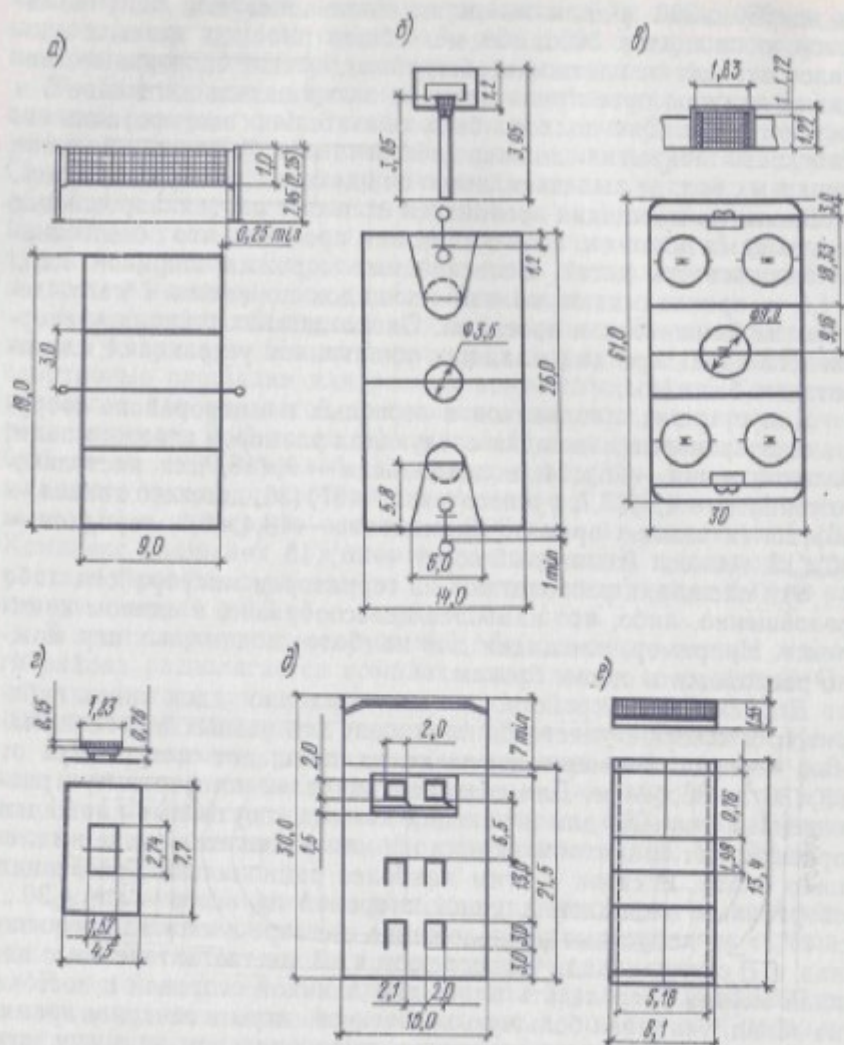


Рис. 8.1. Некоторые типы спортивных площадок, применяемые в СССР:  
 а — волейбольная; б — баскетбольная; в — хоккейная; г — стол для игры в настольный теннис; д — для городков; е — для бадминтона

ные станции). Такие спортивные сооружения рассчитывают особо. Их наличие зависит от величины и роли города в системе расселения. Комплексы спортивных сооружений целесообразно устраивать смежно с культурно-просветительными учреждениями (клубами, домами культуры).

Для жителей городов установлена норма обеспеченности спортивными площадками. На каждого человека должна прихо-

Рис. 8.2. Футбольное поле

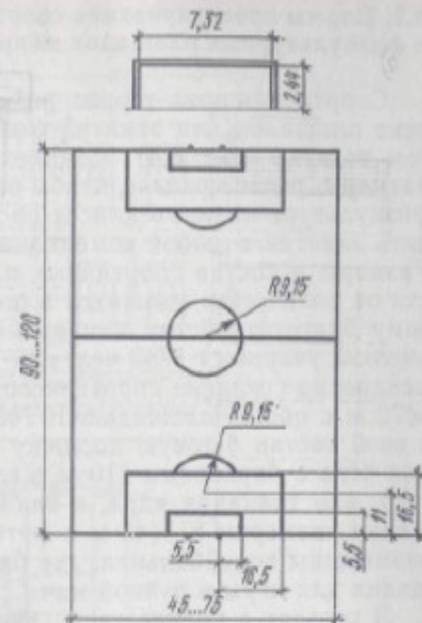
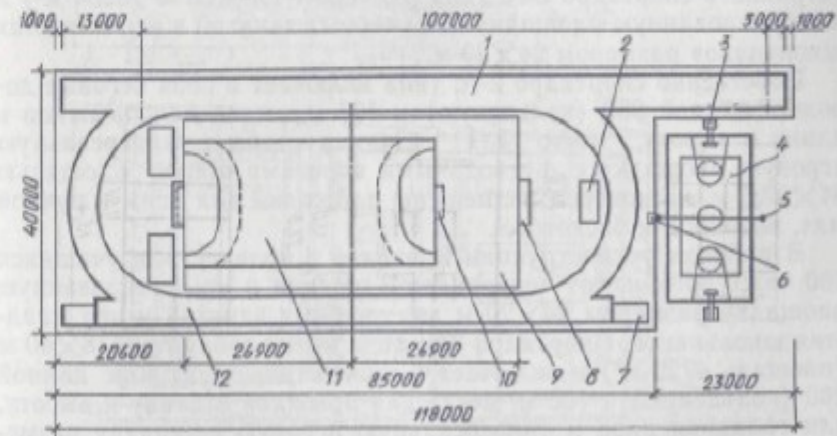


Рис. 8.3. Спортивное ядро:

1 — беговая дорожка 100 м; 2 — яма для прыжков в высоту; 3 — баскетбольный щит; 4 — комбинированная площадка для баскетбола и волейбола; 5 — волейбольные стойки; 6 — вышка судейская; 7 — яма для прыжков в длину; 8 — ворота футбольные; 9 — футбольное поле; 10 — ворота для ручного мяча; 11 — поле для ручного мяча; 12 — беговая дорожка 200 м



даться площадь спортивных и физкультурных площадок 1 м<sup>2</sup>, причем из этой площади 0,7 м<sup>2</sup> отводится именно на площадки, а 0,3 м<sup>2</sup> — на озеленение, изолирующее площадку от внешнего пространства.

Площадки должны располагаться на территории самого микрорайона или в зеленой зоне отдыха не далее чем 300 м от границ микрорайона.

Основные типы игровых площадок для школьников и взрослых показаны на рис. 8.1 ... 8.3.

## 8.2. Нормы проектирования спортивных и физкультурных площадок микрорайона

Спортивная зона территорий школ представляет собой комплекс площадок для занятий физкультурой и спортом на открытом воздухе (рис. 8.4). Комплекс должен иметь такой состав, размеры, расположение, чтобы обеспечить возможность обучения физкультуре каждого класса по 2 ч в неделю и при этом проводить занятия в любой комбинации с высокой плотностью уроков. Размеры и состав спортивных площадок выбирают в зависимости от количества учащихся в школе. Так, в указаниях по внешнему благоустройству микрорайонов Москвы для школ с количеством учащихся 1760 чел. или для двух спаренных школ рекомендовано создание спортивного ядра 1-го типа размером  $149 \times 72$  м с общей площадью  $10743 \text{ м}^2$ . Такое спортядро включает в свой состав беговую дорожку длиной 333,3 и 100 м, дорожку для бега с барьерами 110 м, место для прыжков в длину и высоту, для толкания ядра, а также универсальную игровую площадку размером  $81 \times 48$  м с футбольными воротами, на которой размещены волейбольная, две баскетбольные площадки и площадка для игры в ручной мяч.

В школах с количеством учащихся 960 чел. рекомендуется устраивать спортядро 2-го типа размером  $118 \times 53$  м ( $6254 \text{ м}^2$ ) и комбинированную площадку для учебных занятий и игр младших школьников размером  $24 \times 20$  м.

Собственно спортядро 2-го типа включает в себя беговые дорожки длиной 250 (кольцевую) и 100 м, места для прыжков в длину и высоту, место для толкания ядра и универсальную игровую площадку с футбольными воротами общей площадью  $34 \times 67,5$  м, на которой размещены площадки для игры в ручной мяч, волейбол и баскетбол.

В районах реконструкции в школах с количеством учащихся 460 чел. организуют спортядро 3-го типа и комбинированную площадку размером  $24 \times 20$  м для учебных занятий и игр младших школьников. Спортядро 3-го типа имеет габариты  $118 \times 40$  м (площадь  $4720 \text{ м}^2$ ) и включает в себя беговые дорожки длиной 200 (кольцевую) и 100 м, места для прыжков в длину и высоту, для толкания ядра и универсальную игровую площадку размером  $27,4 \times 53,8$  м.

## 8.3. Покрытия спортивных площадок

Особенно большое количество спортивных сооружений у нас в стране составляют открытые плоскостные сооружения для наиболее массовых видов спорта. Конструкция и покрытия этих площадок должны быть безопасны для занимающихся на них спор-

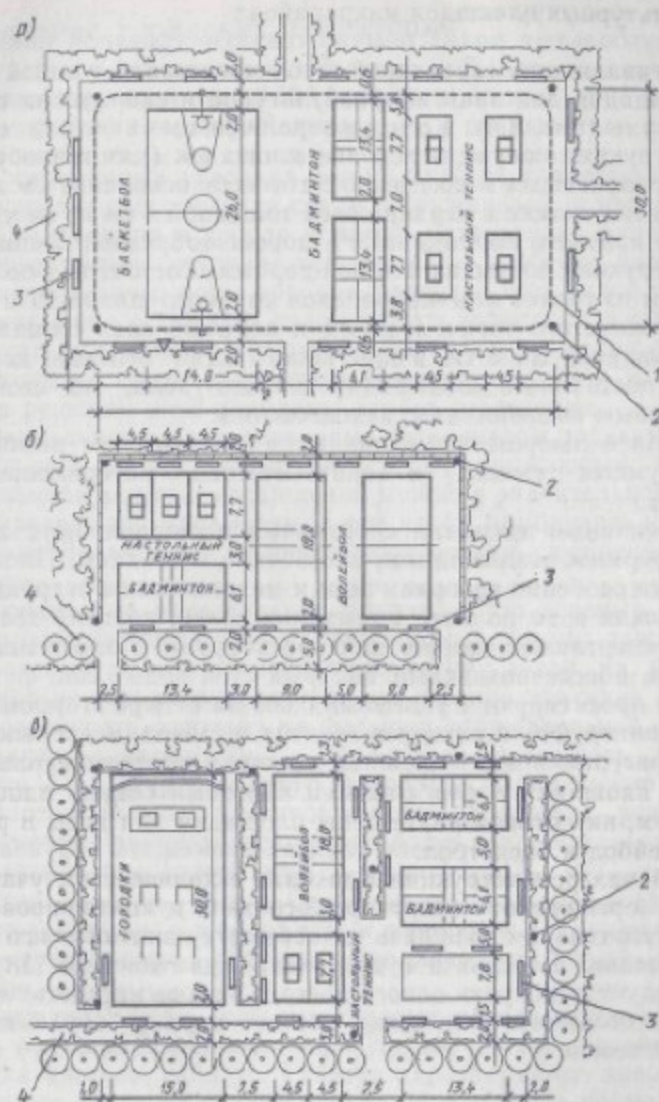


Рис. 8.4. Варианты размещения спортивных площадок в микрорайоне в едином комплексе:

а — баскетбольная — 1, для бадминтона — 2, для настольного тенниса — 3; б — волейбольная — 1, для бадминтона — 2, для настольного тенниса — 3; в — для городков — 1, волейбольная — 1, для настольного тенниса — 2, для бадминтона — 2; 1 — съемное ограждение хоккейной площадки; 2 — светильник; 3 — скамья; 4 — живая изгородь

том, долговечны, обладать специфическими свойствами, такими, например, как упругость.

На футбольных полях обычно создают травяной покров из смеси газонных трав. Для средней климатической полосы СССР это смесь 50% овсяницы красной, 25% мятлика лугового, 20% райграса пастбищного и 5% клевера белого.

Конструкция покрытия игровых площадок (для тенниса, бадминтона, баскетбола и др.) включает в себя основание 15...20 см из щебня или шлака и верхний слой толщиной 4 см из смеси 80% молотого красного кирпича и 20% порошкообразной глины.

Конструкция покрытия беговой дорожки состоит из основания 10...15 см из шлака или щебня, слоя крупного шлака 15...20 см, слоя волокнистого торфа 1...2 см и верхнего слоя специальной смеси толщиной 6...8 см. Такие конструкции беговых дорожек требуют постоянного квалифицированного ухода, не стойки к атмосферным воздействиям, недолговечны.

Наиболее совершенными являются покрытия из резино-песчано-битумных смесей и синтетических материалов (см. табл. 3.1).

Применяемые покрытия спортивных площадок неустойчивы к атмосферным воздействиям, а особенно к осадкам. Площадки и дорожки особенно восприимчивы к механическим нагрузкам во время дождя и до полного высыхания влаги, поэтому все плоскостные спортивные сооружения проектируют с определенными уклонами, обеспечивающими быстрый сток воды. Так, футбольные поля проектируют с уклонами 0,005 на четыре стороны. Если поле проектируют на тяжелых грунтах, необходим дренаж елочной конфигурации или сплошная песчаная прослойка толщиной 5...8 см. Такие же уклоны (около 0,005) рекомендуют и для других спортивных площадок.

Площадки в микрорайоне следует размещать группами с таким расчетом, чтобы их можно было использовать зимой для устройства катков массового посещения. Сгруппированные площадки желательно ограждать по периметру металлической сеткой и зеленью. Деревья и кустарники, применяемые для этой цели, следует подбирать одного цвета, с матовыми листьями и не дающими большого количества плодов и рано сбрасываемых листьев и семян.

3. 1. Какие спортивные сооружения страны вы можете перечислить, какие из них вам довелось посетить? 2. Насколько, по вашему мнению, необходимы спортивные сооружения? 3. Какие из вышеперечисленных спортивных сооружений вы бы расположили в своем квартале, микрорайоне, какие у вас в квартале, микрорайоне из этих сооружений имеются? 4. Выберите типы покрытия для спортивных сооружений, расположенных в вашем микрорайоне. 5. Задание к практическому занятию № 5. На формате выполненной работы № 4 разместить спортивные площадки.

## Озеленение городских территорий

### 9.1. Роль зеленых насаждений города в формировании городской среды

В современных условиях весьма важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в городе, формирования в городе условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения с каждым годом тонуса городской жизни. Необходимость сохранения в чистоте воздуха и улучшения окружающей человека среды закреплена Конституцией СССР. Важную роль в решении этой проблемы играет озеленение.

Специальными исследованиями установлены пределы условий наибольшей степени комфорта среды, окружающей человека. При помощи зеленых насаждений можно в значительной степени регулировать эти параметры, с тем чтобы приблизить их к оптимальным. Зеленые насаждения способствуют улучшению микроклимата.

Проведенные исследования показали, что зеленые насаждения влияют на температурно-влажностный режим: даже небольшой зеленый массив снижает температуру летом на несколько градусов не только внутри себя, но и в прилегающих районах. Эта особенность основана на большой отражательной способности зеленых насаждений и их свойстве поглощать тепловую энергию. При этом создается постоянное перемещение воздушных масс от зеленых массивов с менее прогретым воздухом к окружающим районам застройки с более теплым воздухом. Причем разница температур может достигать 10...12°C, а скорость движения воздуха — 1 м/с. Особенно это движение воздуха ощущается человеком в жаркое время года после захода солнца, когда все поверхности, облученные солнцем, излучают тепловую энергию.

Просветы между листьями создают прозрачность кроны, которая у всех деревьев различна. На нее влияет строение кроны, мозаика листьев, габитус. Габитус характеризует внешний вид различных деревьев и кустарников. Чем меньше размер отдельного листа в кроне дерева, тем больше тепловой энергии поглощает крона, тем эффективнее затенение пространства под кроной. Например, черемуха обыкновенная дает тени меньше, чем осина. Это свойство деревьев и кустарников особенно ценно в теплое время года и при жарком климате там, где проводятся мероприятия по защите территории от излишней инсоляции, создаются большие зеленые оазисы.

Зеленые насаждения способствуют горизонтальному и вертикальному проветриванию, что значительно улучшает состав воздуха. Днем движение воздуха происходит от массива зеленых насаждений и освежает окружающую застройку, а ночью от перегретых поверхностей застроенной территории горячий воздух перемещается к зеленому массиву. Для хорошего проветривания нужно избегать загущенности посадок древесно-кустарниковых пород, где душно от застоя воздуха, и следует обеспечивать между зелеными насаждениями разрывы. Воздухообмен наблюдается при оптимальной плотности древесных посадок. Горизонтальным потоком способствуют вид и расположение групп зеленых насаждений. Вертикальным потокам воздуха способствуют некоторые расстояния между кронами деревьев. Вокруг них создаются устойчивые потоки, уносящие загрязненные воздушные массы в верхние слои атмосферы. Потокам воздуха можно искусственно придавать требуемое направление и скорость, применяя разные конструкции зеленых насаждений.

Зеленые насаждения влияют на ионизацию воздуха. Исследования показали положительное влияние ионизации на нервную систему человека. Зеленые насаждения по-разному ионизируют воздух (повышают в воздухе количество легких ионов). Наилучший результат для ионизации дают смешанные посадки.

Зеленые насаждения обладают большой испаряющей способностью. Они испаряют влаги в 20 раз больше, чем занимаемая ими площадь, при этом значительно повышая влажность воздуха. Пониженная влажность воздуха воспринимается человеком как некоторое снижение температуры, поэтому в теплое время года и в районах с жарким климатом оно особенно полезно.

Важную роль играют зеленые насаждения в процессе газообмена: они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Это свойство используется в условиях города. Зеленые насаждения по-разному участвуют в этом процессе. Например, тополь берлинский почти в 7 раз больше ели обыкновенной поглощает углекислый газ и выделяет кислород, дуб черешчатый — в 4,5 раза, липа крупнолистная — в 2,5 раза. При подборе деревьев и кустарников для городских условий следует учитывать активность зеленых насаждений в этом процессе.

Зеленые насаждения вырабатывают особые летучие и нелетучие вещества (фитонциды), угнетающие жизнедеятельность некоторых бактерий и микроорганизмов. Фитонциды разных растений неодинаково эффективны в борьбе с разными бактериями, поэтому при подборе пород растений для озеленения городских территорий надо учитывать и эту их особенность. Специальные исследования показали, что особенно эффективны фитонциды кедра атласского, черемухи обыкновенной, чебушника, тиса ягодного, дуба пушистого, граба европейского и др.

Зеленые насаждения с успехом можно использовать для очищения городской среды от пыли и газа. Установлено, что многие растения задерживают на пластинах своих листьев большое количество пылевидных частиц (в облиственном состоянии — 42,2%, а при отсутствии листвы — 37,5%). Образованию пыли существенно препятствует даже газон. Запыленность среди зеленых насаждений в 2...3 раза меньше, чем среди застройки. Ботанический сад МГУ им. Ломоносова в Москве снижает запыленность воздуха в летнее время года на 30...40%. Это происходит вследствие снижения скорости движения воздушных масс среди растений. При этом содержащиеся в ветровом потоке взвешенные частицы пыли выпадают из него и оседают в кронах деревьев, а во время осадков смываются на землю. Количество задерживаемой пыли зависит от строения листьев: на шероховатых листьях осаждается пыли больше, чем на гладких, в лиственных кронах больше, чем в хвойных, гладкие и шероховатые листья очищаются лучше, чем ворсистые. Эту особенность деревьев полезно учитывать при проектировании посадок, защищающих от пыли.

Загазованность атмосферы оказывает пагубное влияние на все виды живых организмов. Некоторые газы оказывают на растения вредоносные действия даже на расстоянии 2...3 км от источника загрязнения (например, сернистый газ). Несмотря на это, растительность обладает свойством поглощать газообразные отходы промышленных производств и транспорта. Для посадок, изолирующих предприятия с газообразными отходами, выбирают растения, стойкие к токсичным загрязнениям воздуха и усваивающие из атмосферы значительное количество этих загрязнений.

Велика роль зеленых насаждений в формировании городской среды. Шелест листьев, пение птиц, эстетическое воздействие благотворно влияют на нервно-психическое состояние человека, озеленение организует микроклимат и приближает условия окружающей человека среды к оптимальным.

Санитарно-гигиенические требования к жилой застройке определяют необходимость защиты жилых массивов от шума. Одним из главных источников шума на городских магистралях является автотранспорт. Зеленые насаждения помогают человеку в борьбе с шумом. Проведенные исследования показывают, что даже в безлиственном состоянии зеленые насаждения снижают уровень шума на 2...6 дБА. Зеленые насаждения поглощают до 24% звуковой энергии, а оставшуюся ее часть отражают, рассеивая ее во всех направлениях. Отсутствие зеленых насаждений часто приводит к возрастанию уровня шума, так как звуковые волны усиливаются, отражаясь от вертикальных плоскостей зданий.

Для защиты территории от шума устраивают экраны из зеленых насаждений между источником шума и защищаемыми объ-



ектами. Высоту таких экранов принимают по специальным расчетам. В соответствии с ними и выбирают породы деревьев нужной высоты (обычно не менее 5...8 м). Зеленые насаждения в шумозащитном экране должны плотно смыкаться своими кронами как по горизонтали, так и по вертикали. Для этого используют в верхнем ярусе листовые густокронные деревья, а в нижнем — кустарники.

Ширина шумозащитных зеленых полос при однорядной шахматной посадке может быть принята 10...20 м, при двухрядной — 21...30 м, при трехрядной — 26...30 м. Такие зеленые полосы вдоль транспортных магистралей способны снизить уровень шума от 4 до 12 дБА. Расстояния от тротуара до домов должны составлять 15...20 м озелененной территории.

Таблица 9.1

Наименование объектов	Расстояния, м	
	при наличии насаждений	без зеленых насаждений
Между зданием и волейбольной площадкой	70	100
Между зданием и теннисной площадкой	15	20
Между зданием и футбольным полем	100	170

Внутри микрорайона зеленые насаждения снижают шум от других источников шума: спортивных, детских и хозяйственных площадок. При этом нормами предусмотрены различные расстояния от спортплощадок до жилых домов при наличии и отсутствии зеленых насаждений. Разница достигает 70 м (табл. 9.1).

Зеленые насаждения используют в инженерном благоустройстве для преодоления некоторых неблагоприятных явлений природы. Эффективно озеленение в борьбе с селевыми потоками, когда вместе с тающим снегом с гор низвергаются потоки камней и размывов пород. С помощью зеленых насаждений изменяют направление потока, защищая таким образом населенные пункты. Озеленение помогает защищать объект от снежных и песчаных бурь, предотвратить снежные заносы, а где требуется, наоборот, — сформировать достаточный снежный покров. При помощи озеленения укрепляются откосы, прекращаются процессы оврагообразования, осушают заболоченные районы, ликвидируют оползневые явления. Для этих целей используют породы деревьев и кустарников с особыми качествами: влаголюбивые, с густой разветвленной мощной корневой системой.

Зеленые насаждения имеют архитектурно-планировочное значение. В обогащении архитектурного облика застройки жилых районов и микрорайонов важная роль отводится ландшафту. Наряду с выразительностью застройки и пластикой малых архитектурных форм природные условия оказывают важное влияние

на общее эстетическое восприятие. С помощью ландшафта можно заметно обогатить облик города, придать черты индивидуальной выразительности любому району города. В слиянии с природой оживают традиции древнерусского градостроительства. Использование имеющегося холмистого рельефа, живописных очертаний берегов рек и водоемов, крупных массивов зеленых насаждений, оврагов, ручейков, скопления валунов и других, пусть даже невзрачных с первого взгляда элементов ландшафта приводит к неповторимой живописности и выразительности природы. В случае необходимости природная среда обогащается элементами ландшафтной архитектуры. Все это придает своеобразие силуэту и панораме отдельных районов и города в целом.

Озеленение обладает неограниченным многообразием цветовых оттенков, изменяющихся во времени и пространстве. Зелень в любое время года действует на человека умиротворяюще. Деревья, кустарники, цветы украшают нашу жизнь. Велика сила их эстетического воздействия на человека. Современный уровень цивилизации удалил человека от природы, поэтому теперь человеку ее особенно не хватает.

Зелень всегда приятна для глаза, она оживляет силуэты каменных городов. С помощью озеленения можно объединить воедино и создать композиционно целое из отдельных зданий. При правильном подборе ассортимента деревьев и кустарников, вьющихся растений, цветов и газона можно искусственно создать разные цветовые гаммы, выразительные сочетания растений по их формам, очертанию, структуре, объему. Озеленение помогает подчеркнуть стройность архитектурных конструкций, служит прекрасным фоном для малых архитектурных форм садово-парковых скульптур, кулисами зеленых театров и танцплощадок, используется в качестве живой изгороди, разделительных полос и островков безопасности.

Озеленение является в городе важнейшим составляющим элементом и занимает значительное пространство. В каждом городе по его генеральному плану намечено увеличить площадь озелененной территории.

Трудно переоценить значение озеленения в жизни людей.

## 9.2. Система зеленых насаждений в городе

По назначению все городские зеленые насаждения классифицируются по трем категориям.

**I. Насаждения общего пользования.** В эту группу включены зеленые насаждения, доступные всем жителям города: парки культуры и отдыха, центральные парки общегородского и районного значения, лесопарки и парки-заповедники, детские парки, городские сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах и при

общественных учреждениях. Насаждения общего пользования защищают пешеходов от шума, пыли, избыточной солнечной радиации, помогают улучшить условия для продолжительного и кратковременного отдыха населения и организовать массовые культурно-просветительные, политические, зрелищно-развлекательные мероприятия, занятия физкультурой и проведение оздоровительной работы среди населения.

**II. Насаждения ограниченного пользования.** К этой категории относятся зеленые насаждения, располагающиеся на территории учреждений и предприятий: насаждения при учебных заведениях, детских учреждениях, при клубах, дворцах культуры, домах пионеров, при научно-исследовательских учреждениях, больницах и лечебно-профилактических учреждениях, насаждения внутриквартальные (за исключением садов микрорайонов) и т. д. Эта категория зеленых насаждений используется для занятий на открытом воздухе физкультурой, для проведения игр детей, лечебных и профилактических процедур, специальных исследований и отдыха людей в перерывах от работы.

**III. Насаждения специального назначения.** Эта категория зеленых насаждений включает защитные зоны при промышленных предприятиях, защищающие от неблагоприятных природных явлений, водоохранные зоны, противопожарные насаждения защитного и мелиоративного назначения, насаждения вдоль улиц, автомобильных дорог, насаждения при спецобъектах, питомники, цветочные хозяйства, ботанические и зоологические сады. В соответствии с назначением насаждений выбирают типы посадок, ассортимент деревьев. Зеленые насаждения специального назначения уменьшают неблагоприятные влияния промышленных предприятий, транспорта на окружающую среду, защищают от ветров, снежных и песчаных бурь, служат препятствием для распространения огня, дыма, шума, селвых потоков, защищают от загрязнения и излишнего испарения водоемы, формируют ландшафт.

Насаждения общего, ограниченного пользования и специального назначения вместе составляют и в целом характеризуют систему озеленения города. Зеленые насаждения общего пользования являются наиболее важным показателем степени озеленения города. Хорошо озелененным можно считать город, в котором на 1 жителя приходится 20 ... 30 м<sup>2</sup> и более зеленых насаждений общего пользования. Поскольку в настоящее время градостроительство отводит важное место зеленому строительству, то степень озеленения города дает представление о градостроительных успехах при создании данного населенного пункта.

Все категории зеленых насаждений представляют в совокупности единую систему озеленения, в которой каждый объект выполняет свои функции. Для всех объектов в системе озеленения городов на основе практических данных разработаны теоре-

тически обоснованные нормативы. СНиП II-60—75\*\* в озеленении общего пользования подразделяет группы озеленения общегородского (общепоселкового) и озеленения жилых районов.

**I. Общегородские зеленые насаждения.** К этой группе относятся лесопарки, городские парки культуры и отдыха, назначение которых — обеспечение длительного отдыха населения (от 2 до 8 ч). Лесопарки представляют собой обширные территории благоустроенных, но все же естественных лесов. В лесопарках при наличии водоемов размещаются пляжи, лодочные станции, спортивные комплексы, зоны отдыха. Парки культуры и отдыха более благоустроены. Их территории зонированы для обособленного размещения зрелищных сооружений, культурно-просветительных объектов, спортивных и физкультурных сооружений, детских площадок, площадок тихого отдыха взрослых и хозяйственной зоны.

**II. Насаждения жилых районов.** К этой группе относятся парки, скверы, сады, насаждения общественных и культурно-бытовых учреждений, посадки на улицах и при жилых домах.

Среди парков наиболее часто встречаются детские, спортивные парки общего назначения. Существуют и другие разновидности парков, наличие которых в городе определяется конкретными особенностями развития населенного пункта, его назначением и климатическими условиями. Например, исторический и мемориальный парки создаются на основе памятников, связанных с яркими историческими событиями, именами замечательных людей. Ботанический, этнографический парки возникают в местах с особыми климатическими условиями, богатой древней культурой. Зоологический парк, парк развлечений, парк-выставка создаются в особо развитых или курортных центрах.

Планировочно все парки решаются как лугопарки, гидропарки или обычные парки. В лугопарках основная часть территорий занята открытыми пространствами с луговым газоном. Гидропарки насыщены гидросооружениями — водоемами, прудами, каскадами, фонтанами и т. д.

Особый вид зеленых насаждений — подходы к важным общественным комплексам — решаются в торжественном парадном стиле и связывают внутреннюю планировку комплексов с городскими магистралями (подход к МГУ на Ленинских горах, к ВДНХ).

Сады, скверы, бульвары и насаждения на улицах служат для кратковременного отдыха и защищают жителей от неприятных явлений: шума, пыли, излишнего солнечного облучения, а также организуют пешеходное движение. Озеленение жилых территорий улучшает микроклимат и создает оптимальные условия для круглосуточного отдыха населения непосредственно у жилых домов. Зеленые насаждения на участках школ и детских яслей-садов способствуют полноценному развитию детей. Озеленение

общественных учреждений используется для кратковременного отдыха посетителей.

Анализ современной отечественной и зарубежной практики озеленения городов показывает, что наряду с созданием новых, хорошо озелененных жилых массивов, сохранением и благоустройством зеленых зон отдыха в границах городов и за его пределами не менее остро стоит вопрос озеленения реконструируемых районов. Методы озеленения, основанные на классических приемах, включают ряд специфических мероприятий.

1. Каково положительное влияние зеленых насаждений на окружающую среду.
2. Как используют зеленые насаждения в условиях городской среды.
3. Раскройте по категориям и группам систему озеленения города.
4. Приведите наиболее вам запомнившиеся примеры озеленения городских территорий.

## Глава 10

### Основы проектирования элементов озеленения городов

#### 10.1. Приемы и стадии проектирования озеленения

Зеленое строительство возникло как садово-парковое искусство с началом оседлого образа жизни человечества в Месопотамии (Междуречье). Человек, осваивая для своих нужд природные ресурсы, развивал и эстетическое отношение к природе, что явилось причиной культивирования растений. Кроме того, в жарком и сухом климате сады давали тень, прохладу, поэтому уже тогда их создание считалось особо важным и священным занятием. В III—II тысячелетии до нашей эры садоводство распространилось в долину реки Нил. Там большинство садов и парков создавалось искусственно с применением каналов, шлюзов, бассейнов, устройств для подъема воды. Они были двух типов — храмовые (первоначально слово «храм» означало «священная роща») и светские и занимали открытые пространства гигантских дворцовых и религиозных сооружений, создавая эффект перспективы. Их планировка подчинена геометрии и четкости. Известны многие храмы с садами, например, при храме Амона-Ра около Фив был террасный сад (1500 год до нашей эры), в котором использовались финиковые пальмы, инжир, виноград, скульптуры сфинксов. Каждый храм имел свое священное дерево (сикомор, можжевельник, тамариск, акация, платан). Сады обеспечивали храмы маслом, древесиной, ароматическими травами. Светские сады отличались роскошью убранства, декоративными вазами, стенками, наборами растений. Для озелене-

ния того времени характерно органическое слияние утилитарных, санитарно-гигиенических и эстетических функций.

В I тысячелетии до нашей эры садоводство получило дальнейшее развитие в Двуречье (Ассирия-Вавилония), Персии, Индии.

Особенность архитектуры Двуречья — строительство домов и ступенчатых башен на искусственных насыпных платформах, возвышающихся над улицами (защита от наводнений). Плотная застройка, обнесенная несколькими крепостными стенами, не включала зеленых насаждений. Исключение — сады культового назначения на террасах ритуально-храмовых башен (зиккуратов). Светские сады на холмах, окружавших города, отличались богатым составом растений, вывезенных из других стран, регулярным планом, беседками и павильонами. В Ассирийский и Нововавилонский периоды сады имели обширный ассортимент растений, своей естественностью схожие с современными лесопарками.

Дальнейшее развитие озеленения этих стран привело к созданию террасных дворцовых садов на насыпных платформах, возвышающихся друг над другом.

Особой известностью пользовались так называемые «висячие сады Семирамиды» полумифической ассирийской царицы в Вавилоне, которые в 605—562 гг. до н. э. возобновил и расширил Навуходоносор II. Древние греки считали их одним из «чудес света». Они представляли собой сложную конструкцию расположенных ярусами аркад высотой до 22 м в четыре или более уровней, на каждом из которых росли деревья и кустарники. Все ярусы были снабжены сложнейшей системой подъема воды для полива, лестницами и пандусами, по которым струилась вода. Это сооружение возвышалось над городом и производило на современников неизгладимое впечатление. Этот первый опыт создания зеленых насаждений на перекрытиях и явился прообразом современных садов на крышах.

В IV в. до н. э. развитым садово-парковым искусством располагала Персия. Например, сад царя Кира I в столице Лидии «Чар Баг» (что означает «четыре сада») — это четырехчастный тип восточного сада с пересекающимися водными потоками. В нем использовались кипарис, чинара, тополь, сливовые, персиковые, абрикосовые, миндальные, шелковичные деревья. Сады обносились стенами, украшались при входе красивыми павильонами с изысканной отделкой и облицовкой золотыми и голубыми изразцами. В садах разводили оленей, куропаток и других животных.

Из-за своей роскоши и совершенства эти малые сады получили название «парадиз» (рай). Большие парки-зверинцы на искусственно орошаемых землях использовались для дворцовой охоты.

Садоводство Персии отличалось богатым ассортиментом растений; Персия — родина розы, сирени, мирты, тюльпанов, лилий, нарциссов.

В XX—II вв. до н. э. в древней Греции зародился и развился свой независимый стиль искусства озеленения. Наряду с садами утилитарного назначения с плодовыми деревьями, виноградниками, огородами, сложились новые типы озелененных территорий:

*Нимфей* — священная дубовая, кедровая или оливковая роща с расположенным в центре художественно обработанным водным источником или гротом и регулярной планировкой. Ее оформление с течением времени обогащалось колоннами, скульптурой. Это было место предполагаемого обитания богов, нимф, муз, принесение им жертв. Водный поток, низвергавшийся в водоем, — прообраз украшения парков Западной Европы.

*Героон* — мемориальный сад-роща, высаженная на месте захоронения героя. Сад имел беговую дорожку, место для ипподрома, гимнастических игр и состязаний в память героя. Со временем герооны стали украшаться статуями, колоннадой, которые превратились в акценты парков.

*Сад общественного значения* появился в V в. до н. э. Его устраивали на главной площади города у храмов, фонтанов.

*Философский сад* выделялся из общественного парка. На террасах размещались прямые широкие аллеи с сооружениями для спорта, со статуями, вазами, фонтанами. В таких садах проводили занятия школ, гимназий выдающиеся философы Платон, Аристотель и др. Например, сад Академии на р. Илосос на окраине Афин (460 г. до н. э.).

После победоносных походов Македонского в Персию (336—323 г. до н. э.) появились «сады для удовольствия» по типу персидских. Такие сады стали создаваться знатью. В Александрии, например, они занимали 1/4 часть города.

Садово-парковое искусство Древнего Рима развивалось на основе традиций Античной Греции. Новый элемент озеленения — внутренний дворик (перистиль) с бассейном и колоннадой.

В V—IX вв. н. э. феодализм принес с собой междоусобные войны, замедлившие развитие садово-паркового искусства. Оно существовало лишь на защищенных территориях монастырей, замков. Это маленькие сады. Особый прием монастырского сада — сад-лабиринт, в котором дорожки, огражденные стриженной изгородью, сложными путями подводили к центру. Этот прием использовался и в планировке парков XIX в.

В Испании в VIII—XIV вв. н. э., после завоевания ее арабами (маврами), возникает особый вид сада — патио. Это замкнутый тип сада, в устройстве которого слились традиции античности и персидских садов. Самые старые из ныне существующих, сохранившихся испано-мавританских садов, — это патио дворцового ансамбля в Гренаде. Сад расположен обособленно на тер-

расах, ограничен колоннадами башен, дворцов, стенами. Назначение патио — место отдыха, раздумий, созерцания. Поэтому для него характерно наличие бассейнов, фонтанов, изразцовой мозаики, лаконичность озеленения.

XIV—XVI вв. охватывают новый период развития культуры Европы — эпоху Возрождения (Ренессанса), которая наиболее ярко проявилась в Италии. Сады стали целостными художественными произведениями. Лучшие произведения этого времени — сад казино виллы Фарнезе в Капрароле (1547, архит. Джакомо Бароцци да Виньола), сад виллы Ланте в Баная (1560, архит. Виньола), сад виллы Д'Эсте в Тиволи (1549, архит. Пирро Лигнори) и др.

В XV в. во Франции садово-парковое искусство развивается в итальянских традициях, с учетом национальных особенностей: появились обширные партеры без деревьев, стриженные боскеты, аллеи сложных форм, теоретически обоснованные Анри Молле в 1651 г.

Французский или классический стиль в конце XVII в. получает свое воплощение в проектах Андре Ленотра. Это парк Во-Ле Виконт в г. Мен (1656), Версаль (1662—1738), сад Тюильри в Париже (1662), Марли (1696) и др. Этот стиль нес идеи французского абсолютизма, возвеличивание власти короля.

В 1526—1858 гг. наблюдается расцвет садоводства на территории Индии, где располагалась империя «Великих Моголов». Деревьям придавалось символическое значение, садово-парковые ансамбли с щедро украшенными голубой плиткой водоемами создавались при мавзолеях. Например, Тадж-Махал в Агре (1630—1652).

На Дальнем Востоке озеленение развивалось самостоятельно. Его принципы наиболее проявились в Японии и Китае. Это утверждение первичности естественной красоты природы и абсолютизма ее эстетических качеств, подчиненности этой красоте всего, что создается человеком. Этот стиль получил название ландшафтного или пейзажного стиля. С начала XVIII в. он оказывает влияние на композицию садов и парков европейских стран. Например, сады-дворики Ройанджи в Дайзен-Ии в Киото (1499), где идея изображения моря жизни воплощена в сочетании песка и камня.

С природно-естественным построением композиции создан дворцовый парк Катеура на окраине Киото (1602), в котором характерны отдельные объемы с островами, искусственными холмами и растительностью.

Садово-парковое искусство Западной Европы XVIII начала XIX вв. развивалось в стиле свободного ландшафтного парка сначала в Англии, затем во Франции, Германии и других странах. Характерны открытые пространства, акценты в виде естественных элементов природы, стриженные газоны. Например, парк

Стоу (1720—1755) в Англии, архитекторы Ч. Бриджмен, У. Кент, Д. Броун.

Истоки русского садово-паркового искусства относятся к XII в. Это богатые и красивые сады княжеских усадеб Киева, Владимира. В XVII в. в России садами украшали столичные и загородные усадьбы. В XVIII в. созданы ансамбли Петергофа (архит. Браунштейн, Леблон и др.), Гатчины (архит. Д. Буш), Павловска (архит. Камерон), в начале XIX в. создан образец пейзажного парка Софиевка в Умани (архит. Метцель).

В районе Москвы по своеобразным холмистым берегам рек были созданы великолепные дворцово-парковые ансамбли. Это Коломенское, ансамбли в селах Алексеевском на Яузе и Копытовке (XVII в.); ансамбль Воробьевского дворца (конец XVII в.), где был уместно использован ландшафт берегов.

На рубеже XVII и XVIII вв. в Москве на Яузе при Лефортовском и Головинском дворцах был разбит обширный парк с системой прудов, объединенных с рекой.

На основе сохранившихся зеленых массивов вдоль рек теперь созданы Филевско-Кунцевский парк, Ленинские горы, Нескучный сад, Краснопресненский парк на Москве-реке, Лефортовский парк, парк Высокие горы на Яузе.

Во многих городах нашей страны созданы парки культуры и отдыха. Первым был создан Парк культуры и отдыха им. Горького в Москве. В этом парке нашло отражение все разнообразие видов культурного отдыха и просветительской работы. Затем Парк им. Кирова в Ленинграде, парки в Баку, Горьком, парки Сокольники, Измайловский в Москве.

Так с развитием искусства создания парков из большого разнообразия течений и стилей планировки возникли два обобщенных и отточенных приема ландшафтной архитектуры: регулярный и пейзажный, которые используются современными градостроителями в совокупности (рис. 10.1).

Отличительная особенность современного искусства озеленения — это использование зеленых насаждений для улучшения условий жизни человека в труде, быту, на отдыхе, приближение зеленых насаждений непосредственно к сфере человеческой деятельности: на территории заводов и фабрик, учреждений, учебных и детских заведений, общественных и жилых зданий. Прогрессивным течением в озеленении городов считается создание вокруг них зеленых поясов-аккумуляторов чистого воздуха и обширных зеленых насаждений, пронизывающих их территорию. В жилых зонах создаются зоны отдыха на основе существующих лесных массивов, превращаемых в лесопарки.

Зеленое строительство, как и строительство любого объекта, осуществляется на основании проекта. Проект озеленения имеет три стадии: проектное задание, технический проект и рабочие чертежи (разбивочный и посадочный). Он может быть также

выполнен методом моделирования, исключая чертежные работы. Они заменяются изготовлением точного макета местности, на котором создается модель будущего планировочного решения и озеленения. Фотографии этого макета или его частей служат основополагающим материалом для выполнения работ в натуре.

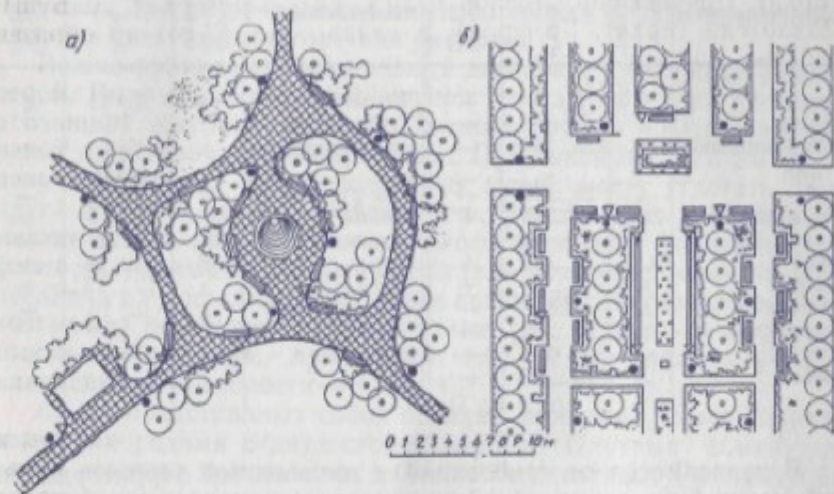


Рис. 10.1. Примеры фрагментов решений планировки и озеленения скверов в стиле:

а — свободном (ландшафтном); б — регулярном (классическом)

## 10.2. Ассортимент, типы и нормы городских насаждений

Под ассортиментом деревьев и кустарников подразумевают состав и соотношение отдельных видов растений в общем их объеме, рекомендуемом к использованию. Ассортимент деревьев и кустарников различен для разных климатических зон и условий произрастания. Деревья и кустарники по-разному переносят чрезмерную освещенность и затененность, отсутствие и излишки влаги, качество почвы, действие вредных газов и другие факторы, влияющие на выбор ассортимента. При выборе ассортимента деревьев и кустарников для территорий конкретного назначения учитывают скорость роста, высоту растения, прозрачность и форму кроны. Кроме того, эти сведения нужны для правильного использования растений либо в живой изгороди (тогда растение должно хорошо ветвиться и легко переносить стрижку), либо в группах (при этом растения не должны страдать от затенения), либо в одиночных посадках (такие растения должны хорошо противостоять ветру, переносить перегрев и иметь красивую крону).

Здесь приводится ассортимент деревьев и кустарников, наиболее рекомендуемых к применению (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Наименование	Дерево или кустарник	Рост, м	Скорость роста	Наименование	Дерево или кустарник	Рост, м	Скорость роста
Акация	к	До 4	+	Лиственница	д	До 40	+
Береза	д	До 20	++	сибирская			
Вяз обыкновенный	д	25 ... 30	—	Можжевельник	к	Стелется	+
Дуб	д	25 ... 30	—	Роза-ругоза	к	1,5 ... 2	—
Ель обыкновенная	д	20 ... 40	+	Рябина	д, к	До 15	+
Ива	д, к	8 ... 25	+	Сирень	к	4 ... 8	—
Калина	к	3 ... 5	+	Тополь	д	20 ... 25	+
Каштан	д	25	—	Черемуха	д	12 ... 15	+
Клен остролистный	д	20 ... 30	—	Яблоня сибирская	д	До 10	+
Липа	д	25 ... 40	—	Ясень	д	До 35	+

В зависимости от требований к озелененной территории на ней могут быть созданы посадки разного рода: композиция из деревьев, кустарников, цветочных растений и травяной покров газона.

Рассмотрим, из каких композиций строятся посадки деревьев и кустарников.

*Группы деревьев* состояются из одной или нескольких пород, в зависимости от чего их называют одновидовыми или смешанными группами. По высоте и форме кроны они могут быть идентичными или контрастировать между собой. Количество деревьев в группах неограниченно. При составлении групп из трех деревьев из располагают в вершинах разностороннего треугольника; из четырех деревьев — с размещением в вершинах четырехугольника. Если в группе имеется пять деревьев, то одно дерево добавляется внутрь четырехугольника.

Группы кустарников представляют собой рыхлый или плотный массив кустарниковых пород. Количество колеблется от 3 до 15 шт. и более, в зависимости от величины и строения растений. Группы могут быть составлены из кустарников одного или разных видов — одновидовые или смешанные группы.

Обычно кустарники подбирают по совпадению времени цветения. В настоящее время популярны группы из кустарников одного вида или сорта: из роз, жасмина, спиреи, сирени и др. В смешанных группах более высокие кустарники располагают в центре.

*Группы кустарников* считаются переходным этапом от древесных групп к открытым пространствам в парках и садах. Их применяют также на открытых газонах, в скверах, украшают фасады зданий, газоны бульваров. В озеленении применяют также сложные, смешанные группы из деревьев и кустарников.

Группы деревьев и кустарников имеют еще другое название — *куртины*. Для декорирования нижнего уровня куртин применяют высокие цветущие многолетние растения.

Важно правильно распределить деревья и кустарники между собой. Рыхлые по строению группы состояются из растений с изящной ажурной листвой. Плотные группы объединяют деревья и кустарники в единое целое. При такой посадке растения получают меньше влаги, солнечных лучей, могут угнетать друг друга и терять свою декоративность. Важно знать и учитывать механические, физиологические, биофизические и биохимические факторы, влияющие на взаимодействие между растениями. При посадках в группах оптимальными являются следующие расстояния между деревьями и кустарниками (м): береза — 4 ... 5; липа, тополь — 4 ... 6; туя, дуб — 5 ... 6; ель — 7 ... 8; яблоня — 6 ... 8; клен, сирень, жимолость — 3 ... 6.

*Аллеи* представляют собой посадку деревьев двумя параллельными рядами с двух сторон дороги. Плотные сомкнутые аллеи создают впечатление далекой перспективы. Разомкнутые аллеи более современны, так как в них деревья хорошо освещаются и проветриваются. Разомкнутую аллею применяют для оформления пешеходных дорожек, проездов на территории микрорайона и квартала. Аллейные посадки komponуют структуру бульваров. Применение сочетания аллейных посадок деревьев с рядами кустарника дает уплотнение нижнего яруса и защищает пешеходов от пыли, шума и ветра. Расстояние между деревьями в рядовой посадке в городе назначается в зависимости от высоты и отношения к свету и колеблется от 2,5 до 6 м.

*Одиночные посадки* деревьев и кустарников хорошо выглядят на открытых пространствах. Для одиночных посадок выращивают ширококронные и красивые растения. Отдельно стоящее дерево или кустарник именуется «*солитером*». Солитеры хорошо выглядят на открытых пространствах ухоженного газона или на фоне фасада здания.

*Живые изгороди* — это посаженные в ряд кустарники, а иногда и деревья. Такие изгороди устраивают для декоративного эффекта, например вдоль газона, вокруг цветочных ваз, или в качестве планировочного элемента (чтобы закрыть проход) вокруг площадок, вдоль улиц. Живые изгороди могут быть высокими, средней высоты, низкие и бордюрные; стриженные и нестриженные. Для таких изгородей применяют легко поддающиеся стрижке и переносящие плотную посадку деревья и кустарники. Расстояние между ними при посадке колеблется в пределах 0,15 ... 1,0 м в ря-

ду и между рядами 0,2...0,8 м. Живые изгороди применяют для ограждения спортивных и детских площадок, зеленых театров и т. д.

При *вертикальном озеленении* используют вьющиеся растения. С их помощью декорируются изгороди, подпорные стенки, фундаменты, оформляются фасады, озеленяются крутые откосы, беседки, перголы. Вертикальное озеленение стен зданий с солнечной стороны может защитить их от перегрева и уменьшить тепловое излучение на 50...70%. Оно нашло применение в озеленении микрорайонов для оформления входов зданий трансформаторных подстанций и центральных распределительных пунктов. Для вертикального озеленения используются однолетние или многолетние лианы: как цветущие, так и с декоративной листвой. Их располагают двумя способами. Первый способ — высаживание снизу от озеленяемой плоскости. При этом растение размещают либо в грунт, либо в ящик. Второй способ — высаживание сверху от озеленяемой плоскости. В этом случае растения свисают вниз гирляндами. Вьющиеся растения могут быть использованы в качестве ковровых растений в цветниках и газонах. Им не нужна опора, они сами стелются по земле, создавая плотный и однородный ковер.

*Газон* или травянистый покров может быть естественный и созданный искусственно. Газоны широко используются в озеленении городов, так как они улучшают микроклимат, очищая воздух, и служат прекрасным фоном для зданий, мемориалов, памятников, малых архитектурных форм, озеленения и цветочного оформления. Газоны делят на три категории: декоративные, спортивные и специального назначения.

Декоративные газоны создаются в садах, скверах, бульварах, парках, лесопарках, лугопарках и в жилых районах. Они различаются на: партерные газоны, которые располагаются на переднем плане парка, у главных входов общественных сооружений, в узловых точках архитектурных композиций; обыкновенные садово-парковые газоны, которые создают искусственно в парках на пейзажных участках, для них выбирают смесь из 3...5 видов злаковых растений; луговой или смешанный газон представляет естественный травяной покров и занимает основную территорию лугопарков и открытых пространств парков и лесопарков, для улучшения существующего травостоя его подсеивают, рыхлят и удаляют сорняки; многолетние красиво цветущие газоны представляют собой комбинацию из групп красивоцветущих многолетников и газона; мавританский или пестроцветный газон — это пестрый цветущий ковер, состоящий из красивых цветущих однолетних растений и многолетних злаковых тонкостебельных трав (овсяница, мятлик, райграс и др.).

Спортивные газоны устраивают на футбольных полях стадионов и на ипподромах. В некоторых странах принято делать тен-

нисные корты с травянистым покровом. Спортивный газон должен быть стоек к выветриванию, разрывам, вертикальным и горизонтальным воздействиям и поэтому требует специального и постоянного ухода.

Газонами специального назначения покрывают поля аэродромов, разделяют и регулируют транспортное и пешеходное движение на магистралях полосы, закрепляют откосы на придорожных полосах шоссе и железных дорог, гидротехнических сооружений. Специальные газоны должны хорошо противостоять вредным воздействиям окружающей среды.

В тени под деревьями, во дворах, где не появляется солнце, для озеленения применяют стелющиеся почвопокровные растения.

Цветочное оформление города должно быть правильно спланировано и равномерно размещено. Объектом зеленого строительства, в который входит цветочное оформление как основной элемент, является цветник. Цветники могут иметь различные размеры, формы, композиционные решения, цветочные сочетания декоративных растений в зависимости от назначения и месторасположения.

Богатое и эффективное цветочное оформление должны иметь наиболее часто посещаемые места в городе.

В композициях регулярного стиля цветочное оформление выполняют с учетом требований пропорции и симметрии, ограниченным правильными геометрическими фигурами: кругом, овалом, квадратом, прямоугольником, многоугольником. Регулярные цветники применяют для украшения важных объектов города, памятников, главных аллей парков, скверов. К элементам цветочного оформления регулярного стиля относятся клумбы, рабатки, бордюры, партеры.

*Клумба* представляет собой ограниченный геометрически правильными очертаниями участок, украшенный однолетними цветами. Располагают ее в центре композиции. Фоном могут служить газон и пешеходные дорожки. Центр клумбы поднимается на 50...60 см, края — на 8...10 см над окружающей территорией. Клумба окаймляется дерном или бортовым камнем. Различают клумбы ковровые и цветочные: ковровые состоят из лиственно-декоративных растений, которые стелются по земле; цветочные создаются из крупных цветущих растений с таким расчетом, чтобы на клумбе были всегда цветущие цветы. Арабеска — разновидность клумбы усложненной формы. Вычурный контур арабески может быть похож на цветы, листья, животных или иметь абстрактную форму.

*Рабатки* — это длинные гряды вдоль границ газонов и сооружений, оформленные цветущими или декоративными растениями. Размеры рабаток колеблются: по ширине от 0,5 до 4 м, по длине от 2 до нескольких сотен метров.

*Бордюры* окаймляют отдельные части цветника, декоративно-лиственные однолетние или многолетние композиции по контуру, вдоль дорожек, работок, газона, аллей. Их ширина составляет 10...40 см. Бордюры придают композициям законченный вид.

*Партер* может включать в себя все вышеперечисленные устройства с применением цветочниц, ваз, газонов, садовой структуры, лестниц, террас, бассейнов и фонтанов. Партеры являются наиболее парадной формой цветочного оформления, применяются в узловой части композиции парка, сквера, мемориалов, перед главными входами в отдельные административные и общественные здания.

Композиции естественного стиля отличаются свободой планировочных решений. Этот стиль создает впечатление природного ландшафта и допускает большое разнообразие форм, красок и сочетаний. Ландшафтный тип садово-парковых композиций применяется чаще регулярного, так как он дешевле в устройстве и уходе. Для него характерны одиночные посадки, группы, миксбордеры, ландшафтные цветники, каменистые участки, рокарии.

Одиночными посадками могут быть крупные цветы, представленные в единичном экземпляре (пион, роза, георгин, гортензия и др.).

Группы создаются из цветов одного или нескольких видов. Группы значительных размеров именуются массивами.

*Миксбордеры* (смешанные бордюры) представляют собой цветочные опушки или ленты на газонах, у зданий с особым подбором ассортимента цветов. Цветение миксбордера не должно прерываться с весны до осени, что достигается посадкой цветов разного периода цветения.

*Ландшафтные цветники (рокарии)* содержат все вышеназванные садово-парковые устройства, расположенные в свободном порядке на фоне газона, кустарника, деревьев, водоемов. Рокарии выглядят особенно живописно. Для их устройства применяют как спокойный рельеф, так и склоны, камни, валуны, разнообразные растения в композициях, водные устройства с текущей или стоячей водой. Каменистый сад может быть выполнен в виде искусственной каменистой горки — альпинария. Растения подбирают стелющиеся — ковровые, однолетние, многолетние и кустарники. Альпинарий может служить украшением парка, располагаться в глубине, желательно у ручья.

Кроме вышеперечисленных, как в регулярных, так и в ландшафтных композициях могут применяться бассейны, созданные искусственно. В грунт бассейнов сажают водяные лилии, рогоз и др.

### 10.3. Озеленение городских объектов, территорий жилой застройки

Озеленение городских объектов различно. Для каждого объекта имеются свои требования, нормы и рекомендации.

На территориях жилых кварталов и микрорайонов озеленение занимает основную, свободную от застройки территорию. В районах массовой застройки озеленение составляет от 62,7 до 73,8%, а в районах реконструкции кварталов — от 64,9 до 81,7%. Таким образом, обеспеченность зелеными насаждениями участков жилых домов составляет от 7 до 13 м<sup>2</sup> на человека при застройке большой этажности и до 27 м<sup>2</sup> — при небольшой этажности.

В состав озеленения микрорайона входят защитные посадки по периметру микрорайона, состоящие из рядов деревьев и кустарников в живой изгороди, пешеходных аллей и озеленение проездов, защитных посадок вокруг площадок, сада микрорайона, озеленения участков вокруг жилых домов. Зеленые насаждения располагаются в стиле композиций ландшафтной свободной планировки. Сад микрорайона может состоять из одного или нескольких участков. На его территории располагают площадки разного назначения для жителей всего района. Они распределяются по зонам: тихого отдыха, активного отдыха и детской зоны. Создавая озеленение микрорайона, необходимо чередовать открытые пространства, затененные участки, групповые посадки и аллеи. Пешеходные дорожки не должны быть чрезмерно извилистыми с переменной шириной, так как это приводит к неоправданному удорожанию строительства. В строгом регулярном стиле озеленяются все площадки. Озеленение должно обеспечивать хорошее проветривание и инсоляцию 50% территории в течение всего дня. Лишь площадки для мусоросборников должны быть затенены. Особенно важно изолировать все хозяйственные площадки.

У общественных зданий между площадками и дорожками устраивают газон, обширные цветники и производят посадку деревьев, красиво цветущих кустарников. Для озеленения подбирают декоративные породы. Наиболее эффективные группы и выразительные композиции в вечернее время могут быть подсвечены снизу.

Для детских садов и яслей общая площадь зеленых насаждений составляет 75...80% всей территории детского учреждения. Вокруг участка устраивают защитные посадки: во внешнем ряду — колючий кустарник, в среднем — кустарник без колючек, во внутреннем — деревья. Ширина защитных посадок 5 м. Для избежания затенения здания деревья должны располагаться не ближе чем на 10 м, а кустарники на 5 м от его стен.

Газоном покрывают всю озелененную территорию. Для его устройства применяют смеси трав обычного и спортивного типа



(для озеленения физкультурных и игровых площадок). Под цветники отводится 1% озелененной территории. Их разбивают при входе и вокруг здания, а также на каждой игровой площадке размером 0,5×1,5 м. Зеленые насаждения должны обеспечить полную изоляцию одной групповой площадки от другой, а всех от хозяйственной зоны, но при этом все площадки должны хорошо проветриваться и в течение всего дня инсолироваться на 55%.

*Фруктовый сад и огород* делают с таким расчетом, чтобы познакомить детей с основными видами плодовых деревьев и ягодных кустарников: яблоней, грушей, вишней, смородиной, малиной, крыжовником, земляникой и др. Запрещается применять для озеленения участков детских учреждений деревья и кустарники с ядовитыми и несъедобными плодами, с большими колючками. Между деревьями и кустарниками, чередуемыми через ряд, принимаются расстояния 4...6 м. Огородные грядки располагаются между рядами деревьев с запада на восток размером 1×3 м. На них высаживаются основные разновидности овощей.

На участках школ зеленые насаждения окружают все площадки и изолируют плотной зеленой полосой шириной в 3...5 м спортивную зону от учебно-опытных участков. Защитные посадки вокруг участка должны защищать его от городских шумов и пыли. Учебно-опытная зона не должна затеняться. Деревья высаживают не ближе чем 0,75 м от края дорожек.

Парки, сады, скверы, бульвары и набережные предназначаются для прогулок и отдыха населения. Площадь общегородских парков допускается 15 га, районных парков — 10 га, садов жилых районов — 3, скверов — 0,5 га. В их балансе территории площадь озеленения должна составлять не менее 70%.

*Для парков и садов* набор отдельных функциональных зон зависит от прямого назначения объекта. Используемый прием ландшафтной архитектуры принимают по конкретным условиям, наличия существующих зеленых насаждений, специфики создаваемого объекта.

*Скверы* располагают на перекрестках улиц, у общественных зданий, между домами в квартальной застройке. Их особенность — малые размеры. Эта категория озелененных территорий приемлет как регулярный, так и ландшафтный приемы планировки. Площадки и аллеи скверов оборудуются садовыми скамьями и малыми архитектурными формами.

*Бульвары* предполагают изолированную от транспорта пешеходную аллею с шириной прохода порядка 10 м для направленного или транзитного движения. Композиционные возможности увеличиваются созданием боковых дорожек, ответвлений от основного прохода, боковыми выходами и площадками-нишами. С наибольшим эффектом они выявляются при асимметричной организации бульваров. При этом успешно используются приемы свободной и регулярной планировки. Прекрасным образцом

классического бульвара является бульварное кольцо в Москве, основанное на месте разобранных в XVII в. стен Белого города. В плане — это подкова, упирающаяся своими концами в Москву-реку.

*Набережные* используются для прогулок у воды. Они имеют вид бульваров или узких аллей. В качестве площадок для отдыха могут быть использованы спуски к реке. Для озеленения используются живые изгороди средней высоты и низкие деревья особо декоративных видов в рядовой посадке. Озеленение набережных — это резерв увеличения площади зеленых насаждений в городе.

2. 1. Раскройте понятие «ландшафтная архитектура». 2. Каковы исторические этапы развития ландшафтной архитектуры. 3. Объясните, как подобрать ассортимент деревьев и кустарников для конкретной климатической зоны, конкретного объекта, композиции. 4. По табл. 10.1 подберите ассортимент деревьев и кустарников для вашего населенного пункта. 5. Перечислите и приведите примеры типов посадок деревьев, кустарников. 6. Какие виды газонов и цветочного оформления вы бы предпочли для озеленения вашего квартала, микрорайона. 7. Чем следует руководствоваться при создании цветников. 8. Изложите требования и рекомендации к озеленению различных объектов микрорайона. 9. Задание к практическому занятию № 6. На формате с выполненной работой № 5 разместить площадки и запроектировать озеленение прилегающих территорий.

## Глава 11

### Благоустройство и оборудование озелененных территорий

#### 11.1. Особенности инженерного благоустройства озелененных территорий

Удобства пользования озелененными территориями должны создаваться с учетом нормального роста растений. Условия города в ряде случаев пагубно влияют на зеленые насаждения. К таким факторам относятся тесное соседство растений с подземными коммуникациями, большая загазованность атмосферы выхлопными газами автомобилей, вредные выделения некоторых промышленных предприятий, близость асфальтового покрытия и т. д. Поэтому при создании и эксплуатации озелененных территорий, реконструкции и новом строительстве важно учитывать эти особенности.

При осуществлении посадок зеленых насаждений вдоль напряженных автомагистралей, железных дорог и вокруг промышленных предприятий выбирают породы деревьев и газоны пылеустойкие, быстрорастущие.

В реконструированных районах при перепланировке территории и создании новых проездов и проходов особое внимание проектировщики уделяют сохранению существующих деревьев. Если требования реконструкции не позволяют проложить пешеходные трассы, минуя существующие деревья, то их либо сохраняют на прежнем месте и создают условия для дальнейшего роста, либо пересаживают. При сохранении дерева на прежнем месте его окружают бордюрным камнем. Под деревом устраивают газон по диаметру его кроны. При проведении вертикальной планировки вокруг существующих деревьев у приствольного участка сохраняется существующий уровень земли по диаметру кроны. Причем если уровень земли понижается, то приствольный круг под деревом укрепляется подпорной стенкой, если уровень земли повышается, то подпорной стенкой укрепляется грунт вокруг дерева. Пересаживают деревья по обычным правилам. Вертикальную планировку озелененных территорий производят с учетом хорошего стока дождевых вод для предотвращения заболачивания и размыва почвы. При производстве работ растительный почвенный слой особо сохраняют и укладывают на поверхность спланированной территории. На озелененных территориях применяют различные устройства вертикальной планировки: лестницы, пандусы, подпорные стенки, бермы и т. д. При этом особо решается отвод поверхностных вод: стоки, лотки, проложенные под землей водоотводные трубы.

На озелененных территориях проводят работы по благоустройству примыкающих водоемов, содержанию их в чистоте и порядке. Благоустраивают отдельные элементы озелененной территории: укрепляют берега рек, озер, прудов, каналов, очищают их русла. Так, например, благоустроена река Темерник в Ростове-на-Дону.

В прошлом не представлявшая интереса, бывшая в полном запущении, она стала теперь стержнем центральной зеленой зоны города.

Важной особенностью инженерного благоустройства озелененных территорий является необходимость их вечернего искусственного освещения. Оборудованные осветительными приборами озелененные территории привлекают посетителей и в вечернее время. Таким образом увеличивается ежедневная продолжительность пользования этими территориями. На озелененных территориях искусственно освещаются проезды, площадки, пешеходные дорожки и аллеи, подходы к общественным сооружениям, а также художественно подсвечиваются декоративные малые архитектурные формы, скульптуры, зеленые насаждения. Утилитарное назначение осветительных приборов должно сочетаться здесь с декоративным внешним видом. В дневное время светильники не должны мешать зрительному восприятию композиций на озелененных территориях.

## 11.2. Работы по озеленению

Комплекс работ по озеленению городских территорий включает подготовку территории и посадочного материала, посадку и пересадку деревьев и кустарников, устройство цветников, газонов, уход за ними (поливку, стрижку, уборку территории, борьбу с вредителями растений, подготовку к зиме и лету, уход за садовыми дорожками и площадками), реконструкцию и ремонт озелененных территорий, устройство озелененных откосов.

Работы по зеленому строительству в городах осуществляются специальными управлениями, трестами или отделами. Решением исполкома районного Совета народных депутатов за ними закрепляются определенные участки озелененной территории общего пользования. Содержанием в сохранности зеленых насаждений ограниченного пользования занимаются организации, на территории которых они произрастают.

Создание озелененных территорий начинается с подготовительных работ, которые включают подготовку участка, планировку территории и подготовку почвы.

Подготовка участка заключается в освобождении территории от посторонних предметов, камней, пней, корней и строительного мусора. Эти процессы могут быть механизированы путем применения машин и оборудования специального назначения: камнеуборочного, корчевального оборудования для вычесывания камней. Для погрузки и вывоза мусора применяют экскаваторы, автопогрузчики, тракторные прицепы, автомобили.

Планировку территории производят по проекту вертикальной планировки. В процессе этой работы плоскости участка придается нужный профиль с учетом стока дождевой воды и требований полива. На этой же стадии работ срезают бугры, засыпают ямы, утрамбовывают насыпные грунты. Для механизации этих работ приспособлены бульдозеры, скреперы, грейдеры, автогрейдеры.

Подготовка почвы, т. е. растительного слоя, осуществляется на спланированной территории. Почва должна обладать достаточной плодородностью, которая зависит от наличия в почве полезных для растений веществ (фосфора, калия, кальция, железа, магния, азота и др.). Часто в городских условиях озеленяемая территория имеет почву со средней или низкой степенью обеспеченности питательными веществами, измеряемой в мг на 100 г почвы. Когда озеленяется территория на месте снесенных строений, засыпанных оврагов и т. д., а также на каменистом грунте, слой почвы совсем отсутствует. В таких случаях засыпают поверхность бесплодного грунта питательным слоем. Ученые ведут поиски в направлении создания газонов на беспочвенных участках при наименьших затратах времени и средств. Так, за рубежом разработана смесь из отходов целлюлозы и семян, дающая в первый же год применения ровный и стойкий газон.

На территории нашей страны встречаются разнообразные почвы, требующие для своего улучшения различных мероприятий: внесения песка или глины, орошения или осушения и устройства дренажа, рыхления или промывания почв обильным поливом. Из агротехнических исследований, проводимых преимущественно на территории строящегося объекта, выясняют виды требующихся удобрений. Для обогащения почвы в нее вносят удобрения, содержащие минеральные вещества (сульфат аммония, суперфосфат, калийную соль, известь, сернокислый аммоний, сернокислый калий, фосфоритную муку и др.), микроудобрения, содержащие элементы, необходимые растениям в малых количествах, и естественные органические удобрения (компост, навоз, торф, сброженные остатки). Можно улучшить почву посадкой на ней в течение нескольких лет специальных растений. К таким растениям относятся люпин, люцерна, вико-овсяная смесь и др.

Все эти работы могут проводиться механизированно. С помощью экскаватора можно производить погрузку растительной земли, навоза и других органико-минеральных удобрений. Перевозка земли и удобрений производится на автомобилях-самосвалах. Перед внесением удобрений удаляют сорную травянистую растительность, почву вспахивают или боронуют, применяя для этих работ навесной рыхлитель, плантажный плуг, различные виды фрез. На этой стадии очень важно создать на территории газона выровненную поверхность с уклоном от середины. Это залог ровного травостоя на будущем газоне. К машинам, применяемым в городских условиях для поверхностной обработки почв, предъявляются требования маневренности и вписываемости в обрабатываемые площади. Обработка почвы составляет 20% объема работ по уходу за зелеными насаждениями.

Согласно агротехническим требованиям глубина обработки почвы под посадку газонов и цветников составляет 16...20 см. В зависимости от плотности почвы такая глубина может быть достигнута с одного или нескольких проходов. Скорость обработки почвы — 0,1...3 км/ч. Сейчас для этих работ успешно применяют фрезу, а для вспашки почвы — специальное навесное оборудование УСБ-25.

Удобрения вносят в почву в определенные сроки. Для этого применяют тракторные прицепы, навозоразбрасыватель и распределитель удобрений. Механизация этого вида работ обеспечивает равномерное внесение удобрений и быстрый темп работ.

Подготовку почвы для цветников проводят в том же порядке. Однако толщина почвенного слоя в некоторых случаях увеличивается до 60 см. Если цветник закладывается на новом участке, то поверхностный слой почвы улучшают специально подготовленной землей, состоящей из 2 частей дерновой, 1 части перегнойной и 1 части листовой земли. На поверхность земли с по-

мощью специальных шаблонов кирпичной крошкой наносят рисунок контуров будущего цветника. При разбивке цветника используют измерительную ленту, большой транспортир, угольник, деревянный циркуль, колышки и другие приспособления, с помощью которых, зная основные правила геометрии, размечают все элементы цветника (клумбы, миксбордеры, места установки малых архитектурных форм).

Подготовка посадочного материала начинается заранее. Посадочным материалом в озеленении называют саженцы деревьев и кустарников, выращенные в питомниках, рассаду из оранжерей, семена.

Для создания посадок лесного характера могут быть использованы сеянцы одно- и двухлетнего возраста и саженцы трехлетнего возраста. К таким саженцам деревьев предъявляют следующие требования: диаметр ствола на высоте 0,5 м от уровня земли должен составлять не менее 5 см, ствол должен быть прямым, без сучков до 2 м от земли, ветви должны быть крепкими.

Основные посадки на городских территориях (на улицах, в скверах, в микрорайонах, в парках) осуществляются из стандартных саженцев 5...12-летнего возраста. Их высота достигает 4...4,5 м. В отличие от молодых посадок они сразу создают требуемый градостроительный эффект, хотя значительно удорожают зеленое строительство. На главных магистралях, в ответственных композиционных центрах, при общественных зданиях высаживают крупные деревья в возрасте 10...20 лет. На посадочный материал установлены стандарты, в соответствии с которыми саженцы должны быть здоровыми, без повреждений, с хорошо развитой кроной и корневой системой.

Сохранность саженцев требует бережной погрузки, транспортировки и разгрузки. Поврежденные корни и ветви подрезают, в ожидании посадки саженцы прикапывают. Цветочную рассаду доставляют к месту посадки в ящиках с растительной землей. У рассады не должно быть оголенных корней, поврежденных стеблей. Для транспортировки посадочного материала на большие расстояния применяют грузовые автомобили, для местных перевозок — садовые тележки.

В питомниках, расположенных в разных районах, готовят рассаду посадочного материала, выращивают саженцы деревьев и кустарников для своих климатических условий.

Для устройства газона готовят семена смеси трав, подбирают их по составу, рассчитывают по формулам необходимое количество, проверяют их на всхожесть. Травы прорастут дружнее и быстрее, если их семена прорастить во влажном состоянии или прогреть в сухом виде на солнце или искусственно облудить. Для создания цветников и ковровых композиций растения размножают и выращивают рассаду в закрытом грунте (парниках, теплицах).

*Первый способ* — посадка саженцев с оголенной корневой системой. Посадку деревьев производят в яму глубиной 0,7 ... 0,8 м, длиной и шириной 0,7 ... 1,5 м. На разрыхленное дно укладывают слой перегнойной растительной земли на половину глубины ямы. Во время посадки корни дерева расправляют и засыпают растительной землей. Чтобы не образовались пустоты, землю уплотняют. Вокруг посаженного дерева организуется лунка для поливки, соответствующая диаметру кроны. После посадки дерево обильно поливают. При этом, если грунт, уплотняясь, просядет, надо досыпать растительной земли. Корневая шейка растения должна находиться на уровне поверхности земли. Вновь посаженное дерево крепится одним или двумя деревянными брусками размером 7×8×250 см. Нижняя часть должна быть обработана креозотом, предохраняющим от гниения. Молодое дерево подвязывают к бруску специальным узлом, который не может повредить его нежную кору.

*Второй способ* — посадка саженцев деревьев с комом. При таком способе посадки дерево откапывают в питомнике с комом земли, который хорошо защищает корневую систему от повреждений. Пересаженное с комом дерево лучше приживается, поэтому чаще такой способ применим к посадке саженцев деревьев всех хвойных и некоторых лиственных пород, плохо переносящих пересадку. Для предотвращения разрушения во время транспортировки ком упаковывают в зависимости от состояния грунта в мешковину, деревянный ящик или замораживают. Привезенные деревья должны быть сразу же посажены. Приготовленная яма должна соответствовать размерам кома. Упаковку снимают с кома после установки дерева в яму. Если привезенное к месту посадки дерево сажают не сразу, ком укрывают утепляющими матами.

Деревья, подвергающиеся пересадке, окапывают на таком расстоянии, чтобы не повредить корневую систему. Величина кома зависит от возраста и сорта дерева. Ствол метят с северной стороны, что помогает правильно сориентировать дерево на новом месте. Если дерево будет пересажено зимой, то его окапывают до замерзания грунта. Образовавшуюся траншею засыпают листвой или рыхлой землей.

Для пересадки пригодны здоровые деревья, не зараженные вредителями. Пересадку лучше всего переносят деревья следующих пород: липа, тополь, клен, каштан конский, ясень, дуб, шелковица, яблоня, груша, черешня, слива, рябина, ель, можжевельник, пихта, туя. За пересаженными деревьями требуется особый тщательный уход.

Средства современной механизации могут в значительной степени упростить, облегчить и ускорить процессы пересадки и посадки деревьев и кустарников. Для посадки и пересадки деревьев применяют экскаваторы, автопогрузчики, автомобили.

Лучшим временем для посадки деревьев и кустарников считается весна — период наименьшей жизнедеятельности надземной части растений и осень после начала листопада. Но при необходимости посадку деревьев можно производить в течение всего года. Однако при пересадке деревьев зимой температура воздуха должна быть не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ . Траншею вокруг кома засыпают немерзлым растительным грунтом. После оттаивания почвы весной производят первый полив. Разрытие траншей для посадки деревьев можно производить экскаватором с дополнительной зачисткой стенок траншей.

При необходимости для нормального роста и развития растений существующая почва может быть заменена более плодородной на 50, 75 и 100%.

Посадка травосмеси газонных трав осуществляется ранней весной (март, апрель) или осенью. Ее проводят в два приема: крупные и мелкие семена отдельно. Это объясняется тем, что при посеве крупные и мелкие семена распределяются неравномерно. Посев производят в безветренную погоду. Семена заделывают в почву на глубину 1,5 ... 3 см. На небольших газонах это делают вручную граблями. На газонах значительной величины используют легкие средства механизации — борону и каток. После заделки семян почву поливают из расчета 1,5 ... 2 м<sup>3</sup> на 10 м<sup>2</sup> газона. После всхода трав на всем газоне проявляются недостаточно засеянные места. Их надо немедленно устранить, посеяв той же травосмесью.

Цветочную рассаду высаживают в открытый грунт в начале осени или весной, после того как минует опасность заморозков. Глубина посадки зависит от величины растения, его корневой системы и состава почв. Она колеблется от 3 до 25 см. Расстояние между цветами зависит от площади питания, требующейся данному виду растений.

Во время или после посадки почву обильно поливают. Надо иметь в виду, что некоторая часть растений (10 ... 25%) может не прижиться, и их надо будет срочно заменить рассадой этого же сорта и колера.

Не рекомендуется проводить посадку в жаркое время. Лучше это делать утром, вечером или в пасмурные дни. Вновь высаженные растения первое время рекомендуется защищать от солнца.

Ковровые растения высаживают в открытый грунт черенками. Черенки получают от маточных растений, зимующих в теплицах. Ковровые растения, распространяясь горизонтально над землей, дают все новые корни и побеги. Умело используя эти свойства, можно очень быстро увеличить площадь ковровой композиции. Вместе с ковровыми растениями, отличающимися декоративной листвой и маленькой высотой, используют некоторые луковичные (например, крокус) и другие растения. Черен-

ки ковровых растений укореняются на 3...4-й неделе, а если их специально обработать, то через 2 недели.

Все работы по цветоводству требуют бережности и большой точности, поэтому их выполняют вручную совками и лопатами.

Деревья и кустарники на городских территориях требуют искусственного полива. Сохранению естественной влаги в почве мешает непроницаемый слой асфальта, городское подземное хозяйство. Площадь полива определяется по проекции кроны, глубина полива — 60...70 см. Полив производят в приствольные лунки. Норма полива на одно дерево определяется исходя из его величины и составляет в среднем 300...400 л. Молодые посадки в возрасте 10...15 лет поливают с интервалом 5...6 дней, более взрослые деревья можно поливать реже. При выборе сроков полива руководствуются местными погодными условиями.

Древесные растения требуют также и регулярной подкормки удобрениями. Удобрения вносятся в виде органических и минеральных смесей в сухом и жидком виде поверхностным или глубоким внесением (скважинным путем или в канавку). Концентрация удобрений не должна превышать оптимальную, чтобы не повредить растения. В течение всей жизни древесные насаждения нуждаются в обрезке. Обрезка требуется для формирования кроны деревьев, увеличения доступа света и воздуха внутрь кроны. Путем обрезки удаляются сухие, поврежденные, подмерзшие, болезненные ветви и сучья. Это улучшает санитарное состояние кроны, сохраняет и омолаживает деревья. Обрезку производят осенью и весной в момент прекращения интенсивной циркуляции сока вручную или с помощью средств механизации. Машина для кронирования деревьев сочетает в себе механизмы для доставки оператора к кроне дерева на высоту до 6 м и ручной инструмент, с помощью которого оператор проводит срез ветвей. Для перерезания веток до 50 мм применяют ручной и механизированный мотоинструмент (секаторы и пилы). Для стрижки кустарника используют кусторез.

Уход за газоном начинается с наступлением весны. Когда с газона сходит последний снег, приступают к его уборке. Газон прочесывают граблями, с тем чтобы удалить прошлогоднюю листву, прелую траву и случайный мусор и взрыхлить верхний уплотнившийся слой почвы. На газонах большой площади, как правило, применяют газоочиститель. Когда газонные травы пускаются в рост, их необходимо периодически подстригать. Эта операция сохраняет свежесть газона с весны до осени, уничтожает многие однолетние сорняки. Вовремя не подстриженный газон очень быстро начинает желтеть, высокие травы полегают. Правильно и своевременно подстриженный газон создает впечатление ровного, зеленого, бархатистого ковра. Тип стриженного газона зародился в Англии. Там издавна принято разбивать перед каждым домом зеленую лужайку со стриженной травой.

Чем больше возраст такого газона, тем он гуще. Такой газон не боится вытаптывания, не мнется.

Газоны, расположенные в стесненных условиях площадью до 1000 м<sup>2</sup>, подстригают газонокосилкой средней производительности с шириной захвата 0,4...0,5 м. Кошение газонов площадью более 1000 м<sup>2</sup>, не имеющих большого включения посадок, производят газонокосилкой с шириной захвата 0,7...1 м и более. Разработана газонокосилка производительностью 40 м<sup>2</sup>/ч с опорной системой, использующей принцип действия воздушной подушки, приподнимающей машину над поверхностью. Ее преимущества состоят в улучшении маневренности, легкости управления, хорошем качестве кошения. С ее помощью можно обкашивать склоны крутизной 25...50°.

Газон поливают из специальных переносных дальноструйных установок. По способу расположения относительно газона дождевальные установки делятся на передвижные и стационарные. Стационарные установки размещают на весь газон на определенном месте. Они обрабатывают только ту площадь, на которую рассчитана их производительность по воде и дальности выбрасывания водяной струи. У стационарных установок низкий коэффициент использования по времени, но процесс полива полностью автоматизирован.

Передвижные установки с механизированным приводом используют либо для выборочной поливки (в сложных условиях), либо для сплошной.

Необходимость полива диктуется метеорологическими условиями, состоянием травостоя и почвы. При поливе газона вода должна смочить почву на глубину 20 см. На 1 м<sup>2</sup> это составит 20...30 л.

Внешний вид газона портят сорные растения, которые необходимо удалять обработкой газона специальными химическими веществами. Для удаления разных сорняков применяют комплексные химические смеси. Уход за цветниками — это регулярное рыхление и прополка, подкормка органическими и микроудобрениями, полив. Для больших цветников применяют несколько видов полива: дождевание (орошение сверху) ручное или из стационарной установки, полив напуском или по бороздам глубиной 10...15 см, подземный полив, опрыскивание и промывку растений водой. Недостаточный и чрезмерный полив вреден. Лучше поливать большими дозами, но реже.

Для цветников важно постоянное сохранение их декоративности. Следуя этому условию, надо систематически удалять цветные соцветия, увядающие листья или засохшие побеги. В цветнике не должно быть посторонних предметов, мусора. Если в очень красивом и правильно разбитом цветнике не будут соблюдены эти первоочередные меры ухода, он быстро потеряет свою привлекательность и декоративность.

Поскольку ковровые композиции — это своего рода промежуточное звено между газоном и цветником, то для ухода за ними требуются приемы, характерные для ухода как за газоном, так и за цветником. Ковровые композиции надо регулярно подстригать. Многие виды ковровых растений красиво и обильно цветут, создавая цветочные ковры. Однако отцветшие побеги следует удалять. Ковровые композиции подкармливают и поливают так же, как и цветочные.

Подготовка к зиме — важный момент ухода за растениями. В нашей стране есть районы как с холодной, так и с теплой зимой, которую древесные насаждения переносят по-разному. Осенью деревья и кустарники удобряют. Чтобы деревья не промерзли, их стволы утепляют (обвязывают мешковиной или рождой, присыпают первым снегом). Красиво цветущие кустарники (например, розу) лишают соцветий, пригибают к земле и в нескольких местах привязывают, тепло укрывая лапником и первым снегом. С газонов, дорожек, цветников собирают опавшую листву и сжигают либо закапывают в землю для удобрения. Оставлять опавшую листву на зиму не рекомендуется, так как в ней зимуют и размножаются вредители зеленых насаждений.

Газоны перед началом зимы тщательно убирают и удобряют перегноем. Если зимой на них создать мощный снеговой покров, то весной будет обильное увлажнение почвы. Во избежание порчи газона следует предотвратить хождение через заснеженный газон.

Цветники готовят к зиме с середины осени. К этому времени все многолетние растения, не зимующие в открытом грунте, переносят на зимовку в теплицы. В это же время сажают в открытый грунт некоторые луковичные и двухлетние цветочные растения. У многолетников, зимующих в открытом грунте, секатором удаляют наземную часть растений. Однолетние цветы уничтожают.

Из ковровых растений выбирают сильные (маточники) и переносят их в парники либо оставляют на зиму в грунте, остальные растения выдергивают. Освободившуюся почву удобряют и перекапывают.

Борьба с болезнями и вредителями зеленых насаждений необходима для их нормальной жизнедеятельности. Мероприятия по обезвреживанию растений проводят комплексно по всем городским насаждениям. Специфика этой борьбы заключается в том, чтобы выявить зараженные деревья, кустарники и другие зеленые насаждения и не допустить распространения этого явления на соседние озелененные территории. Важно не запускать заболевшее растение, а сразу же принять соответствующие меры. Если этого не сделать, то болезни и вредители могут привести растение к гибели.

Способы борьбы с вредителями и болезнями включают разные виды химических обработок. Для этой цели применяют механизированные установки: распылители и опрыскиватели — ручные (ручные) и большой производительности. В Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова разработаны схемы обработки растений с наименьшими затратами труда. В результате распыления и опрыскивания ядохимикатами сосущих насекомых (тли, клопов и т. д.) и споры болезней растений (парши и др.) уничтожают непосредственным контактным действием на них распыленных частиц яда. Грызущие насекомые (жуки, гусеницы и т. п.) погибают, поедая опрысканные растения. Распыление ядохимикатов в условиях города не применяется из-за опасности отравления жителей.

Уничтожение вредителей зеленых насаждений на городских территориях проводят методом опрыскивания водными растворами ядохимикатов, суспензиями и минерально-масляными эмульсиями.

В том случае, когда растение спасти не удается, его уничтожают, а участок дезинфицируют. Некоторые болезни растений возникают от неприспособленности данного вида к условиям произрастания. Причиной болезни растений может стать холодная роса или продолжительные дожди. В каждом конкретном случае выбирают свою меру помощи. Болезни, не связанные с природными условиями, имеют другие способы лечения: подрезание и удаление больных веток, рыхление, обработка корней дезинфицирующим веществом, удаление загнивающих частей корневища и т. д.

Наиболее эффективными считаются меры по профилактической обработке растений против наиболее распространенных и часто регистрируемых заболеваний и вредителей. Такую обработку проводят механизированным путем. Ее начинают ранней весной и кончают осенью. Одним из мероприятий по профилактике заражения деревьев является весенняя обработка стволов деревьев известью. Она предотвращает попадание насекомых из земли в крону дерева.

В цветниках кроме химических препаратов могут быть использованы и фитонциды отдельных растений. По данным исследований, посадки чеснока, лука и некоторых других растений уничтожают вредителей вокруг себя. Однако из всех способов в борьбе с вредителями самым действенным является сама природа. Лучшие помощники человека в этом деле — птицы, поэтому надо всячески привлекать их в городские насаждения. Летом птицы, самые добросовестные санитары, поддерживают чистоту зеленых насаждений. Рацион птицы за сутки превышает ее собственную массу. А за год синица, например, уничтожает 15 кг вредителей. Кроме птиц среди зеленых насаждений обитают полезные животные: летучие мыши, землеройки, ежи, ля-

гушки, ужи, ящерицы, жабы и т. д. Для зеленых насаждений полезны также некоторые насекомые и нематоды.

В городах имеются специальные организации, в обязанности которых входит надзор за санитарным состоянием озеленения города.

Реконструкция участков зеленых насаждений заключается в обновлении посадок, перепланировке территории, усовершенствовании оснащения сетью поливочного водопровода, создании новых ансамблей цветников, обеспечении новыми малыми формами. В тех случаях, когда часть зеленых насаждений (деревьев, кустарников, газона, цветника) приходит в негодность, производят его ремонт — восстановление объекта озеленения. Ремонт газона проводят, если в нем образовались места с отсутствием травы («плешинки», протоптанные дорожки), выборочно. Один метод — это дополнительное внесение органико-минеральных удобрений, посев семян газонных трав. Эти технологические операции могут быть механизированы с помощью распределителя удобрений и сеялки газонных трав. Почвенной фрезой производят рыхление почвы газона с оборачиванием слоя. Засевают эти участки тем же составом трав, что и весь газон. В некоторых случаях, когда весь газон или отдельные его участки страдают от большой плотности верхних слоев почвы, проводят ее аэрацию. Для этой операции применяют машину для аэрации почвы газонов. Она осуществляет прокалывание дерна на глубину 60 ... 90 см. Другой способ устранения изъятий — газондернование. Этот способ требует запасной площадки, засеянной той же травосмесью, что и ремонтируемый участок. На этой площадке нарезают дерн шириной 30 ... 40 см, длиной 40 ... 60 и толщиной 7 ... 10 см. Ремонтируемый участок газона покрывают дерном в уровень с окружающим травостоем. Швы между дернинами засыпают землей и засевают семенами.

Если в газоне появились впадины, то в этом месте газон тоже режут на дернины, которые вынимают на время. Образовавшееся углубление засыпают растительной землей и укладывают дерн на прежнее место.

Устаревший разреженный газон можно обновить таким способом: ранней весной на всю его поверхность тонким слоем наносят перегнойную землю, которую уплотняют и поливают. Этот слой стимулирует рост новой корневой системы многолетних трав и возобновляет свежий газон.

Откосы автомобильных и железных дорог, по берегам рек, образовавшиеся на территории микрорайона при сложном рельефе, озеленяют способом одерновки. Дернины нарезают прямоугульниками размером  $(20 \dots 25) \times (25 \dots 30) \times (10 \dots 15)$  см на участке с хорошим травяным покровом. На откосе готовят слой удобренной плодородной земли толщиной 10 ... 15 см. Дернины плотно укладывают, начиная с низа откоса, и укрепляют дере-

вяными колышками. При малых уклонах откоса (менее 1 : 1,5) дерн укладывают «в клетку». В отличие от сплошного способа одерновки, который лучше укрепляет откос, при одерновке «в клетку» остаются ромбовидные участки открытой почвы.

Специалисты считают возможным в некоторых случаях вместо одерновки засеивать откос семенами газонных трав в форме ромбов с размером  $1 \times 1$  м, размеченных рейками. При уклоне откоса более 1 : 1,5 и высоте более 3 м применяют специальную защиту откоса от размыва и выдувания ветром семян (покрывают эмульсией, образующей пленку толщиной 0,5 ... 0,7 мм).

Применение механизации в работах по озеленению — это прогрессивный подход к городскому зеленому строительству. Механизмы экономят много средств, времени, позволяют качественней выполнять ряд работ.

### 11.3. Оборудование озелененных территорий

Озелененные территории в зависимости от назначения имеют различные виды оборудования.

В зонах отдыха вблизи водоемов устраивают пляжи. Набор пляжного оборудования разнообразен. Оригинально этот вопрос решен в зонах отдыха Ленинграда, на пляжах Юрмалы. На лесных аллеях устанавливают указатели направлений, скамьи и столы из корней и причудливых стволов деревьев.

В парках культуры и отдыха имеются, как правило, читальни, беседки, затененные уголки со столами и садовыми диванами, лектории, эстрады, концертные залы, часто на открытом воздухе. Как правило, территории парков радиофицированы. Непременный элемент оборудования для активного отдыха детей и взрослых — аттракционы.

Спортивный парк отличается большим количеством сооружений для спорта (павильоны, площадки, велосипедные дорожки и др.). В таком парке все элементы оборудования территории связаны со спортом (флаги, эмблемы спортивных обществ, стенды с фотографиями выдающихся спортсменов, скульптурные изображения и др.). Примером может служить спортивный комплекс Лужники в Москве.

Оборудование городских скверов значительно проще в силу меньших размеров территории. Обычно декоративные элементы, если они имеются, раскрывают какую-либо одну тему. Декоративным элементом является фонтан или бассейн, часто скульптурная композиция. Основное оборудование скверов — это удобные садовые диваны, урны, беспыльные дорожки, иногда питьевые фонтанчики, скульптуры (рис. 11.1).

Оборудование бульваров сходно с оборудованием малыми архитектурными формами скверов, однако ввиду большой протяженности на бульварах встречаются декоративные элементы раз-

ной тематики — это и памятники, и скульптурно-игровые комплексы. На бульварах располагают киоски различного назначения, столы для настольных игр, садовые диваны, урны.

Оборудование озелененных территорий микрорайона отвечает назначению расположенных на нем площадок. Для разнообразия застройки и обогащения композиции на территории микрорайонов и жилых кварталов устанавливают малые архитек-



Рис. 11.1. Декоративная скульптура в озеленении

турные формы, искусственные водоемы, фонтаны, благоустривают естественные водоемы. Традиционное оборудование площадок, пешеходных аллей — это садовые диваны, скамьи, столы, урны, телефонные будки. По границам микрорайона в местах остановок общественного транспорта устанавливают стандартные навесы для ожидания с ветрозащитными стенками, газетные стенды. Однако кроме специфического оборудования, используемого посетителями, любая озелененная территория имеет оборудование, необходимое для содержания территории и зеленых насаждений в порядке, обеспечивающем соблюдение правил

санитарной и пожарной безопасности. Прежде всего это водопровод. Кроме кранов-гидрантов, расположенных по всей территории на случай пожара, в большей части озелененных территорий имеются установки поливочного водопровода. Интересен опыт использования водопроводных труб одновременно для системы полива территории и в качестве ограждения при жилых домах. Обслуживающий персонал может в разных местах подключать к нему гибкий резиновый шланг с распылителем.

Освещение искусственным светом должно решаться комплексно по всему озелененному пространству. Прожекторы для подсветки целесообразно декорировать зеленью, чтобы они не бросались в глаза днем.

Покрытия дорожек на озелененных территориях решаются в соответствии с требованиями, изложенными в гл. 3. Для них применяют в различных комбинациях плитку, гравий, асфальт (см. рис. 3.3).

2. 1. Какое инженерное благоустройство используется для озелененных территорий. 2. Как провести подготовительные работы для посадки деревьев и кустарников. 3. Каковы способы и основные правила посадки и пересадки деревьев и кустарников. 4. В чем состоят особенности ухода за зелеными насаждениями квартала, микрорайона. 5. Какое применяется оборудование озелененных территорий, что бы вы могли предложить нового, необычного.

## Глава 12

### Малые архитектурные формы на территории жилой застройки

#### 12.1. Назначение малых архитектурных форм

Одна из задач внешнего благоустройства — повышение разнообразия и художественной выразительности застройки и открытых озелененных пространств. Она решается формированием функционально-пространственной структуры и предметного оборудования открытых пространств в застройке городов. Свообразие и индивидуальность, сомасштабность архитектурно-пространственной среды города в сочетании с озеленением обеспечивают такие средства внешнего благоустройства, как обработка поверхности земли (геопластика, подпорные стенки, лестницы, пандусы и т. п.), плоскостные сооружения (площадки детские, спортивные, отдыха и т. п.) и городской дизайн. Элементом городского дизайна, решающим эстетические функциональные и утилитарные задачи, являются малые архитектурные формы (МАФ). Их художественные качества, тщательность изготовления, целесообразность приемов размещения и состав влияют на



конечный результат — создание гармоничной пространственной среды как жилой застройки, так и города в целом. Размещение МАФ должно соответствовать реальным процессам жизнедеятельности населения (рис. 12.1).

Малые архитектурные формы могут подчеркивать существующий пейзаж, являться памятниками архитектуры, произведениями садово-паркового искусства, ландшафтной архитектуры и внешнего благоустройства. К малым архитектурным формам относятся произведения монументально-декоративного искусства.



Рис. 12.1. Площадка тихого отдыха в общественном центре микрорайона

Средствами малых архитектурных форм достигается обустройство городских улиц, магистралей, территорий микрорайонов. Состав малых архитектурных форм должен соответствовать единому замыслу, и только тогда они смогут с полной силой отразить своеобразие исторического колорита, природные условия, местные национальные традиции и полностью отвечать своему назначению.

Используемые для благоустройства территории микрорайонов малые архитектурные формы можно разделить на следующие группы:

**I. Малые архитектурные формы утилитарного массового использования.** Это устройства, используемые жителями для практических целей, которые, являясь элементами городского оборудования, должны в то же время нести эстетическую нагрузку (скамьи, урны, ограждения, указатели, схемы микрорайонов, лестницы, подпорные стенки, номерные знаки домов, торговые киоски, озеленения).

**II. Малые архитектурные формы декоративного назначения.** Эти устройства используют исключительно для эстетического воздействия на человека (декоративные стенки, трельяжи для

вертикального озеленения, декоративные скульптуры, бассейны, фонтаны, беседки и др.).

Таких малых форм может быть создано бесконечное множество разновидностей. На ответственных участках устанавливают оригинальные художественные произведения.

Малые формы архитектуры декоративного назначения не должны повторяться в пределах видимости. Это помогает избежать монотонности застройки. Малые архитектурные формы декоративного назначения могут быть разнообразны по фактуре, отделочным материалам в цвету. Правильным размещением декоративных малых форм даже при массовом производстве, которое предопределяет их повторяемость, достигается эффект разнообразия, обогащается архитектурно-художественный облик микрорайона.

Малые архитектурные формы, представленные в виде скульптур, можно подразделить на аллегорическую, символическую и жанровую. *Аллегорическая* скульптура выражает идею в индизнаказательном смысле, *символическая* — идеи и чувства в виде символов, *жанровая* — характерные сценки из жизни, быта и нравов. Жанровая скульптура находит применение в жилой застройке чаще других видов скульптуры.

Для правильного размещения скульптуры в городе надо знать, что в современных условиях существует два масштаба ее восприятия.

**Первый масштаб:** восприятие скульптуры с большого расстояния, когда нельзя подойти и рассмотреть ее детали. На это восприятие рассчитана скульптура, помещаемая на площадях и улицах городов. Она рассматривается чаще всего в движении.

**Второй масштаб:** восприятие скульптуры в непосредственной близости, когда идущий или отдыхающий человек может рассмотреть ее более детально. При втором масштабе восприятие скульптуры может быть проработано в подробностях. Такая скульптура располагается в жилой застройке, садах и парках.

Жанровая скульптура исполняется в виде барельефов на подпорных и декоративных стенках, скульптурных изображений животных, иногда человека. Размер скульптуры должен быть на 17 ... 20% больше или меньше человеческого роста, тогда скульптура будет смотреться достаточно монументально. Постамент для фигур людей выбирается такой высоты, чтобы посетители не смотрели на скульптуру сверху вниз. Голова изображаемого человека должна быть на уровне или выше глаз прохожих.

Декоративная скульптура подчеркивает общее планировочное решение, она должна быть композиционно увязана с окружающей средой. При этом планировка создается с учетом размещения скульптуры.

Ландшафт микрорайона весьма обогащается искусственными водоемами в виде фонтанов, плескательных бассейнов с индивидуальными формами, устройством мостиков, плотин и т. д. Фонтаны по своей конструкции различают на струйные и скульптурные. Струйные фонтаны украшают окружающий ландшафт игрой водяных струй, которые создают декоративный эффект. Скульптурные фонтаны создаются со скульптурой или декора-

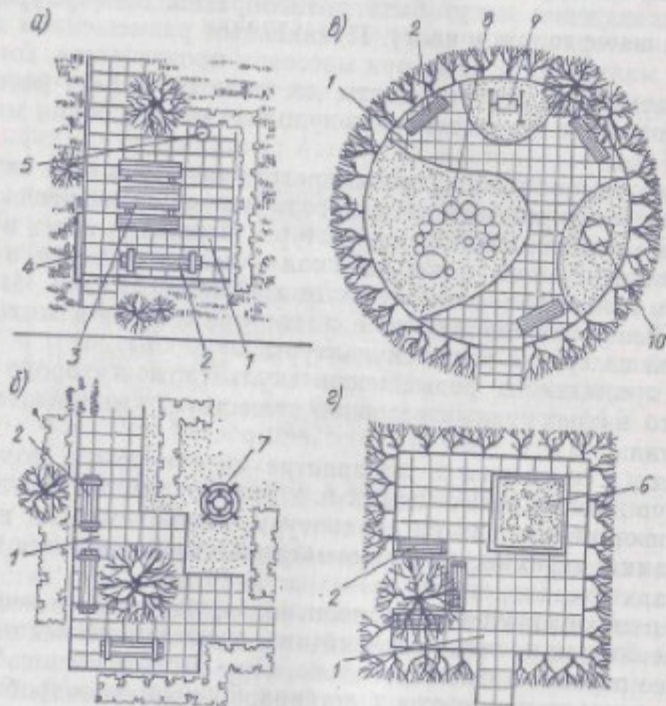


Рис. 12.2. Варианты оборудования площадок:

а, б — площадки отдыха; в, г — детские площадки; 1 — плиточное мощение; 2 — скамья садовая; 3 — стол со скамьями; 4 — трельяж; 5 — цветочница; 6 — песочница; 7 — игровая конструкция «Сфера»; 8 — песочный дворик, огражденный деревянными пеньками; 9 — качели; 10 — игровая конструкция «Черепаша».

тивными элементами, через которые стекает вода. Форма декоративных элементов — ваз, раковин, чаш предопределяет рисунок падающей воды. Уровень воды в фонтанах и бассейнах не должен превышать уровня прилежащих территорий.

**III. Малые архитектурные формы для площадок отдыха, игрового и физкультурного назначения.** Эти устройства используют в микрорайонах как оборудование взрослых и детских площадок отдыха, для игр и физкультуры (скамьи, столы, качели,

карусели, бумы, стенки для лазания, песочницы, пирамиды, плескательные бассейны, лианы, горки катальные и др.) (рис. 12.2). Многие из них выпускают серийно. Для изготовления детских игровых устройств используют металлические и железобетонные трубы, дерево, камни. Использование природных материалов для создания игровых тоннелей, крепостей, лабиринтов развивает интерес к познанию природы.

## 12.2. Оснащение территории жилой застройки

Для двух типов детских площадок (для детей в возрасте до 7 лет и до 14 лет) используют различные МАФ.

К игровым устройствам для детей предъявляют специальные требования. Они должны способствовать развитию детей как физическому, так и умственному, давать свободу фантазии. Оборудованные детские площадки должны создавать для детей мир воображения, прививать навыки коллективных игр, способствовать формированию и развитию художественного вкуса. Их цветовое решение должно вносить в городскую застройку жизнерадостный колорит и разнообразие. Всевозможные игры должны укреплять детское здоровье, воспитывать смелость и ловкость. Для детей важно смысловое выражение этих устройств. Поэтому специалисты все чаще создают не простые качели, карусели, песочницы, а оформляют их в виде ракет, самолетов, автомобилей, фигур животных. Во многих городах создаются детские площадки, оформленные по тематическому замыслу: сказочные крепости, замки, теремки, имитация морских транспортных, космических, арктических, строительных сооружений.

Малые архитектурные формы, используемые для лазания, балансирования, прыжков, подтягивания, помогают обеспечить всестороннее развитие ребенка.

**Песочницы** устраивают на детских площадках для детей до 7 лет. Причем песочницы, где дети играют согнувшись, устарели. Более современными считаются песочные столики высотой 40 ... 56 см со скамейками высотой 22 ... 31 см. Их размер от 3 до 5 м<sup>2</sup>. В дне предусматриваются отверстия для стока воды после дождя и мойки. Высота сиденья различна для детей разного возраста.

Особое внимание при эксплуатации должно уделяться качеству и чистоте песка. Рекомендуется применять песок без примеси глины и менять его 2 ... 3 раза в год. Размер песочницы зависит от возраста детей, для которых она сооружается: для одного ребенка в возрасте до 3 лет, принимается площадь песочницы 0,7 ... 1 м<sup>2</sup>, для детей от 3 до 7 лет — не менее 1,8 м<sup>2</sup>. Над песочницами делают теневые навесы в виде тентов, зонтов, пергол.

**Лианы** — приспособления для лазания. Лианы выпускаются в виде изогнутых наклонных под углом 60 ... 70° лестниц, арок, шаров, грибов с перекладинами, фантастических животных, птиц, выполненных из металлических труб. На площадках для детей до 7 лет устанавливают лианы высотой 1,5 м. Расстояние между перекладинами лиан — 15 см. Лианы, устанавливаемые на площадках для детей от 7 до 14 лет, имеют высоту до 2,5 м, расстояние между перекладинами — 20 см. В плане размеры лиан разнообразны.

Для лазания предназначены также шести из жердей и металлических труб высотой до 2,5 м, устанавливаемые на этих же площадках.

**Качели** — устройства с качающимся сиденьем, закрепленным на перекладине. Высота подвески сидений над землей для младших детей — 30 см, для старших — 60 см. Сиденья делают деревянными, каркас — из металлических труб.

Разновидность качелей — качалки, балансиры, гигантские шаги; простейший вариант — доска с сиденьями на концах, закрепленными в середине на вращающейся опоре. Встречаются также качалки из гнутых металлических труб с перекладинами-сиденьями из дерева. Их высота для детей до 7 лет — 30 см, с 7 до 14 лет — 60 см.

**Карусели** — конструкции из металлических труб на вертикальной вращающейся опоре. Опора состоит из двух частей: нижней неподвижной оси и вращающегося стакана с запрессованными внутри двумя шарикоподшипниками. Карусели приводятся в движение детьми или сопровождающими взрослыми. Сиденья в каруселях должны располагаться на высоте 30 ... 40 см для детей до 7 лет. При устройстве каруселей для старших детей допускается увеличить эту высоту до 50 ... 60 см.

**Горки катальные** служат для катания детей зимой. Сооружают горки разной формы и размеров. Для детей до 7 лет высота катальной горки ограничивается 1,5 м, для детей от 7 до 14 лет — 2,5 м. Для их устройства используют сварные металлические трубы, дерево. Основой служит столик, к которому с одной стороны навешивается лестница, с другой — желоб горки, который изготавливают из воздушной сухой сосны и покрывают сверху линолеумом или атмосфероустойчивым пластиком на синтетических смолах. Для безопасности служат деревянные или металлические перила и обручи.

**Горки-тобоганы** применяют летом для соскальзывания в воду. Высота тобоганы должна быть не выше 2,5 м, а кривая спуска должна обеспечивать выход ребенка параллельно поверхности воды. В целях безопасности на случай падения детей с горки она вся должна быть расположена над водой.

**Трельяжи** служат основой для вьющихся растений и используются в качестве ограждений. Трельяжи состоят из деревянных

решетчатых щитов, которые крепят к железобетонным столбам, заглубленным в грунт на 40 ... 50 см.

Кроме вышеперечисленных традиционных малых форм для детских площадок разработано и применяется большое количество элементов для детских игр и упражнений.

Набор малых архитектурных форм для площадок отдыха взрослых весьма ограничен (рис. 12.3).

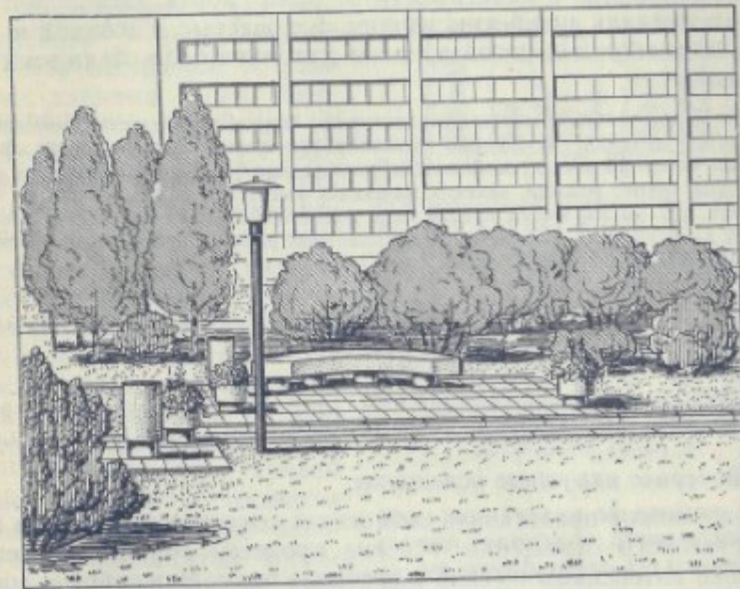


Рис. 12.3. Композиция малых архитектурных форм

**Перголы** служат основой для теневых навесов над дорожками и скамейками. Вертикальные и наклонные элементы выполняют из дерева, железобетона, металла, кирпича, камня, горизонтальные рейки — чаще из дерева. Пергола может быть круглой и прямоугольной формы с ветрозащитной стенкой и скамейкой.

**Скамьи** предназначены для отдыха населения, обычно их устанавливают среди зеленых насаждений. Выбирают для них места с красивой панорамой, у цветников, на площадках отдыха взрослого населения и на детских площадках. Для кратковременного отдыха на дорожках устанавливают скамьи без стенок, для более продолжительного отдыха — садовые диваны-скамьи со спинками, а также качающиеся скамьи.

Промышленность выпускает переносные скамьи на деревянных опорах и с рамой из стальных сварных труб и стационар-

ные скамьи на железобетонных опорах с деревянными сиденьями и спинками. Приятное впечатление создают оригинальные скамьи из бревен или садовые диваны, украшенные резьбой. На озелененной территории уместны скамьи из пней.

Для жителей жарких районов по всей территории располагают фонтанчики с питьевой водой, декоративные водоемы, летние кафе.

Для физкультурных площадок используется типовое спортивное оборудование в зависимости от вида спорта. Оснащение их может включать судейскую вышку, футбольные и хоккейные ворота, баскетбольные кольца, сетки для волейбола, бадмингтона, тенниса и т. п.

1. Какое значение малые архитектурные формы имеют в создании городского дизайна? 2. Каково разнообразие малых архитектурных форм, дайте их классификацию, особенности размещения? 3. Какое оснащение площадок для тихого отдыха, детских площадок имеется в вашем квартале, микрорайоне, что бы вы могли предложить дополнительно. 4. Задание к практическому занятию № 7. На формате выполненной работы № 6 условно показать размещение малых архитектурных форм.

## Глава 13

### Освещение городских территорий

#### 13.1. Вечернее наружное освещение

Невозможно представить себе жизнь современного города без искусственного освещения. Многие процессы городской жизни наиболее интенсивны именно в вечерние часы. Важнейшая функция искусственного освещения улиц и площадей — обеспечение безопасности движения транспорта и пешеходов. Этим же целям служат разнообразные световые указатели и световая сигнализация. Освещение территорий микрорайонов создает удобство пользования внутренними микрорайонными тротуарами, дорожками, проездами, садами. Освещение зданий, памятников, фонтанов, световая реклама создают определенный архитектурно-художественный образ вечернего города. Правильное освещение парков, бульваров и других территорий зеленых насаждений должно обеспечивать нормальную видимость и способствовать максимальному восприятию архитектурно-декоративных качеств окружающих предметов. При проектировании осветительных установок необходимо учитывать, что днем их внешний вид должен отвечать эстетическим требованиям человека.

В микрорайоне освещаются проезды и пути следования жителей, входы в подъезды домов. Особое внимание рекомендуется уделять освещению площадок различного назначения — детских, отдыха, спортивных площадок и др.

#### 13.2. Основные светотехнические понятия

Свет — это электромагнитное излучение с длиной волны от 400 до 760 нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ). Только в этих пределах излучение воспринимается человеческим глазом как световое ощущение. Излучение с длинами волн менее 400 нм называют *ультрафиолетовым*, а с длинами волн более 760 нм — *инфракрасным* (невидимым человеческим глазом).

Человеческий глаз неодинаково воспринимает световое ощущение с разными длинами волн. Наиболее чувствителен он к желто-зеленому свету с длиной волны  $\lambda = 555 \text{ нм}$ , а при увеличении или уменьшении длины волны чувствительность глаза падает. Так, при источниках света одинаковой мощности синий или красный источник характеризуется относительной видностью, в 10 раз меньшей, чем зеленый. Кроме того, положение кривой относительной видности человеческого глаза зависит от времени суток. В темное время эта кривая смещается в сторону малых длин волн.

На рис. 13.1 показана зависимость относительной видности от длины волны излучения для дневного (кривая 1) и ночного зрения (кривая 2).

К основным светотехническим параметрам относятся световой поток —  $\Phi$ , сила света —  $I$ , освещенность —  $E$ , яркость —  $L$ .

Световой поток  $\Phi$  соответствует мощности излучения источника. Единица светового потока — люмен (лм); 1 лм — это световой поток источника мощностью  $1/683 \text{ Вт}$  на длине волны  $\lambda = 555 \text{ нм}$ . Сила света  $I$  характеризует излучение источника в данном направлении. Единица силы света — кандела (кд); 1 кд — это сила света точечного источника, излучающего световой поток в 1 лм равномерно внутри телесного угла в 1 стерадиан (стер). Освещенность поверхности — это отношение падающего на эту поверхность светового потока к ее площади. Единица освещенности — люкс (лк); 1 лк — это освещенность поверхности  $1 \text{ м}^2$ , которая равномерно освещается световым по-

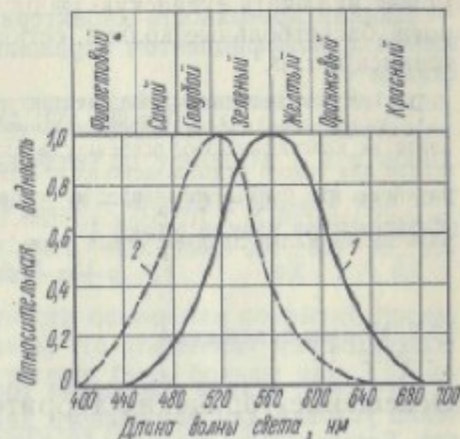


Рис. 13.1. График зависимости относительной видности от длины волны: 1 — для дневного зрения; 2 — для ночного зрения

током 1 лм. Яркость — это отношение силы света, излучаемого поверхностью в данном направлении, к проекция этой поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению. Единица яркости — кд/м<sup>2</sup>. Световой поток  $\Phi$ , падающий на тело, может частично пройти сквозь него ( $\Phi_{\text{проп}}$ ), частично поглотиться телом ( $\Phi_{\text{погл}}$ ), а часть его отражается ( $\Phi_{\text{отр}}$ ):

$$\Phi = \Phi_{\text{проп}} + \Phi_{\text{погл}} + \Phi_{\text{отр}}$$

Соотношения этих потоков для различных поверхностей разные.

Данная поверхность характеризуется коэффициентом поглощения  $\alpha$ , коэффициентом отражения  $\rho$  и коэффициентом пропускания  $\tau$ :

$$\alpha = \Phi_{\text{погл}}/\Phi; \quad \rho = \Phi_{\text{отр}}/\Phi;$$

$$\tau = \Phi_{\text{проп}}/\Phi.$$

Так как  $\Phi_{\text{погл}}/\Phi + \Phi_{\text{отр}}/\Phi + \Phi_{\text{проп}}/\Phi = \Phi/\Phi = 1$ , то сумма этих коэффициентов всегда равна 1:

$$\rho + \alpha + \tau = 1.$$

### 13.3. Нормы освещения

Основная задача освещения городских территорий — обеспечение условий для безопасного движения транспорта и пешеходов. Важными факторами, влияющими на труд водителей транспорта, являются контраст между дорожным покрытием и прелестствием, яркость покрытия и неравномерность ее распределения, слепящее действие фонарей, витрин. По предъявляемым требованиям к освещенности все улицы, дороги и площади подразделяют на пять категорий: А — магистральные улицы общегородского значения, скоростные дороги, главные, вокзальные и транспортные площади; Б — магистральные улицы районного значения, площади в жилых районах, перед общественными зданиями и сооружениями общегородского значения (театрами, стадионами, торговыми центрами и т. п.); В — улицы в районах многоэтажной застройки, улицы с большим числом учреждений и торговых предприятий, основные улицы промышленных районов; Г — жилые улицы в районах многоэтажной застройки, улицы местного движения в районах промышленных предприятий и местных проездов на улицах категории А; Д — проезды и пешеходные дорожки в микрорайонах, жилые улицы с местным движением в районах малоэтажной застройки.

Уровень освещенности проезжей части улиц, площадей, дорог устанавливают по величине минимальной средней яркости сухого покрытия проезжей части в направлении наблюдателя, находящегося на оси движения транспорта, и измеряют в кд/м<sup>2</sup> (табл. 13.1).

При определении минимально допустимого уровня освещения необходимо учитывать не только категорию улиц и населения города, но и интенсивность движения транспорта, так как на улицах с интенсивным движением транспорта для обеспечения безопасности движения требуется увеличение уровня освещенности.

Минимальная средняя яркость покрытий проезжей части улиц, дорог и площадей принимается в зависимости от количества транспортных единиц, проезжающих по улице за 1 ч в обоих направлениях:

Количество транспорта . . . . .	2000	1000 .. 2000	500 .. 1000	200 .. 500	50 .. 200
Яркость, кд/м <sup>2</sup> . . . . .	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1

Для обеспечения равномерности освещения покрытий проезжей части необходимо учитывать, что отношения максимальной и минимальной яркостей не должно быть больше чем 3 : 1 на улицах со средней яркостью 0,4 ... 1 кд/м<sup>2</sup> и 5 : 1 — для улиц со средним значением яркости покрытия 0,1 ... 0,2 кд/м<sup>2</sup>.

Таблица 13.2

Категория улиц, тротуаров и пешеходных дорожек	Численность населения города, тыс. чел.		
	более 250	100 .. 250	менее 100
Тротуары, отдаленные от основной проезжей части улиц более чем на 5 м, тротуары местных проездов, пешеходные дорожки на улицах категорий:			
А	1	0,5	0,2
Б	0,5	0,2	0,2
Д	0,2	0,2	0,2

Уровень освещенности улиц, проездов и пешеходных дорожек, относящихся к категории Д, регламентируется минимальной горизонтальной освещенностью. Этим же параметром регламентируется уровень освещенности тротуаров и пешеходных дорожек бульваров (табл. 13.2).

При проектировании рекламного и витринного освещения необходимо учитывать, что его большая яркость по сравнению с яркостью проезжей части улиц может мешать водителям транс-

Таблица 13.1

Категория улиц и площадей	Численность населения города, тыс. чел.		
	более 250	100 .. 250	до 1000
А	0,7	0,4	0,2
Б	0,4	0,2	0,1
В	0,2	0,2	0,1
Г	0,1	0,1	0,1

порта. Правильно спроектированное боковое освещение улиц, особенно при недостаточном количестве витрин и рекламы, способствует повышению безопасности движения, а кроме того, создает световую перспективу.

Важное значение в жизни города имеют различные световые указатели и приборы световой сигнализации. Эти приборы, не создавая резкого света, должны хорошо распознаваться на фоне других световых элементов. Одним из способов достижения этой цели является специальное цветовое исполнение указателей и сигнализации.

Освещение территорий зеленых насаждений и мест отдыха трудящихся преследует как утилитарные, так и декоративные цели. Уровень освещенности аллей, площадок отдыха, спортивных площадок регламентируется величиной минимальной освещенности, лк:

Тротуар, автостоянка . . . . .	2
Аллея . . . . .	4
Площадка отдыха . . . . .	10
Хозяйственная площадка, площадка для мусоросборников . . . . .	2
Прогулочная дорожка . . . . .	1

На территории городских зеленых насаждений для светового выявления отдельных объектов важное значение имеет архитектурно-декоративное освещение. Применяют следующие основные приемы декоративного освещения: освещение всего объекта заливающим светом или освещением отдельных его фрагментов; освещение контура или фона объекта; освещение объекта изнутри.

#### 13.4. Источники света и осветительные приборы

Освещение современного города включает много типов различных электрических источников света. Для правильного решения освещения городских территорий необходимо знать устройство и основные параметры этих источников, а также осветительных приборов, в которых они устанавливаются (рис. 13.2).

Наиболее распространенный источник света — лампы накаливания — преобразует электрическую энергию в световую в результате накаливания тугоплавкого проводника электрического тока. Основные достоинства — дешевизна, простота включения (не требуется специальных пусковых устройств), удобство смены ламп. Светоотдача вакуумных ламп накаливания приблизительно 8...9 лм/Вт, а газонаполненных 12...15 лм/Вт. По этому параметру они уступают газоразрядным приборам. Сравнительно невелик и срок службы таких ламп — порядка тысячи часов. В газоразрядных лампах электрическая энергия преобразуется в световую при прохождении электрического тока через газы.

Одна из разновидностей газоразрядных ламп — лампы, в которых ультрафиолетовое излучение газового разряда возбуждает специальное вещество — люминофор, заставляя его светиться.

Рассмотрим устройство и параметры таких ламп. Наиболее распространенным видом газоразрядных ламп является люминесцентная ртутная лампа. В зависимости от состава люминофора лампы бывают различной цветности: ЛД — лампа дневного света; ЛДЦ — дневного света с улучшенной цветопередачей; ЛХБ — холодно-белого цвета; ЛБ — белого цвета; ЛТБ — тепло-белого цвета.

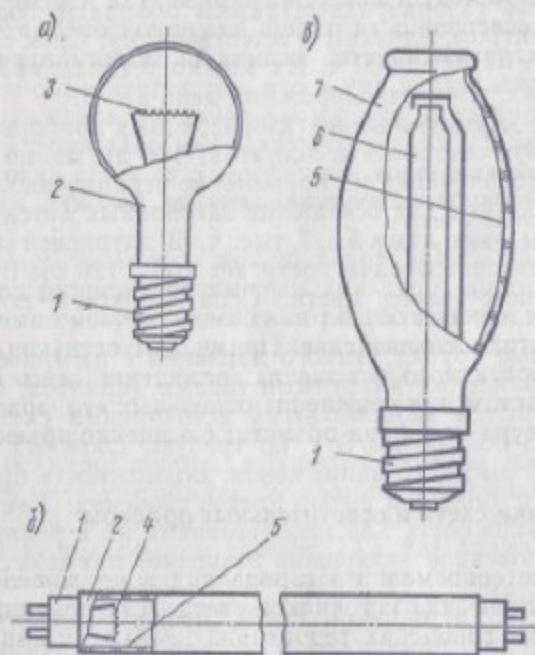


Рис. 13.2. Источники света для освещения города:

а — лампа накаливания; б — люминесцентная лампа; в — лампа типа ДРЛ; 1 — цоколь; 2 — нить накала; 3 — нить накала; 4 — катод; 5 — слой люминофора; 6 — колба наружная; 7 — колба внутренняя

Светоотдача люминесцентных ламп гораздо выше, чем ламп накаливания, — 60...80 лм/Вт; спектр излучения ближе к спектру естественного света. Намного больше и срок службы — приблизительно 10 000 ч. Недостатки этих ламп — сложность включения и возможность включения в данную арматуру лампы только определенной мощности, так как лампы различной мощности

имеют разную длину. Этот тип ламп широко применяется для освещения улиц, витрин и помещений.

В последнее время широкое распространение для уличного освещения получили дуговые ртутные лампы высокого давления с люминофором типа ДРЛ. К положительным качествам этих ламп прежде всего следует отнести компактность при сравнительно большой мощности (250 ... 1000 Вт), хорошую светоотдачу (приблизительно 40 ... 50 лм/Вт), простоту смены ламп, к недостаткам — неточную цветопередачу, необходимость сложной пускорегулирующей аппаратуры. Срок службы ламп ДРЛ приблизительно 5000 ч.

Ксеноновые газоразрядные лампы обладают большой мощностью и спектром, близким к естественному. Срок службы этих ламп невелик — 200 ... 500 ч. Их можно устанавливать на больших площадях, в железнодорожных депо и т. п.

Наиболее экономичные из газоразрядных приборов — натриевые лампы. Их светоотдача достигает 140 лм/Вт, но из-за яркого желтого свечения их применение ограничено. Эти лампы могут применяться для освещения загородных автомагистралей. Срок службы этих ламп 5 ... 7 тыс. ч. В натриевой лампе высокого давления светоотдача достигает 100 ... 120 лм/Вт при получении золотисто-белого цвета. Срок службы — порядка 10 ... 20 тыс. ч.

Газосветные трубки низкого давления с люминофорами или без них, заполненные инертными газами (криптон, неон, аргон, ксенон), являются экономичными источниками света (светоотдача порядка 60 ... 80 лм/Вт), но требуют сложных схем включения и сетей высокого напряжения. Возможность придания любой формы и большой выбор цветов свечения ламп открыли широкую возможность для использования их в рекламе, информации, а мгновенное включение позволяет применять их в движущейся рекламе.

Большинство источников света, кроме газосветных трубок низкого давления, применяют в составе с различными светильниками. Основная функция светильников — крепление лампы, перераспределение ее светового поля, а кроме того, защита источника света, создание определенной эстетической формы прибора.

Оптические части светильников осуществляют следующие действия со световым потоком источника света: отражение, преломление, рассеяние, экранирование, и создают различные диаграммы направленности светового потока.

В городском освещении чаще всего применяют светильники прямого света, реже — рассеянного, а светильник отраженного света — в редких специальных случаях. Применение светильников прямого света с различной формой диаграммной направленности для уличного освещения зависит от их расположения

вдоль улицы, требуемой яркости, ширины и класса улицы. Вдоль улицы светильники могут располагаться односторонним, осевым и двусторонним способами.

### 13.5. Типы светильников

При использовании для освещения городских территорий все источники света устанавливают в осветительную арматуру, которая служит для крепления источника света, подключения его к электрической сети, защиты источника света от внешних воздействий, а также для перераспределения светового потока источника света. Осветительная арматура с источником света называется светильником. Большая номенклатура современных светильников объясняется тем, что в них устанавливают различные источники света, неодинаковы и способы их крепления, форма, характер распределения светового потока, степень защищенности источника света от атмосферных воздействий, и в соответствии с этим каждый из них имеет свою область применения (рис. 13.3).

Все типы светильников можно подразделить на две группы: общего и местного освещения.

*Светильники общего освещения* располагаются на опорах, на тросах или размещаются на карнизах зданий. При размещении на значительных расстояниях от застройки они предназначаются в основном для освещения горизонтальной плоскости. Светильники, расположенные на высоких опорах, применяются для освещения больших дворов, игровых площадок или катков зимой, т. е. тех мест, где обычно собирается население.

Светильники, располагаемые по периметру двора, освещают проезды, тротуары, фасады зданий. Там, где должны быть освещены только здания и прилегающее к ним пространство, целесообразно размещать светильники на фасадах зданий или на их карнизах (рис. 13.3, *д*). Они не требуют дорогостоящих опор, значительно экономят кабель и поэтому в несколько раз дешевле светильников на опорах. Однако к месту их размещения нужно уделять особое внимание, так как свет от них может проникать в жилые комнаты домов, что создает неудобства для жителей.

Висячие светильники (рис. 13.3, *г*) располагаются на перекрестках, проходах, проездах. Тросы для подвеса светильников к электрической сети разрешается крепить к стенам, с обязательным применением амортизаторов и проведением проверочных расчетов на прочность конструкций.

*Светильники местного освещения* выполняются в виде различных торшеров или низко расположенных светильников для подсветки зелени, воды, дорожек и малых архитектурных форм.

Для освещения дорожек и аллей рекомендуется применять торшеры высотой 2...2,5 м на железобетонных или металлических опорах со светильниками в виде фонарей и зонтиков (рис. 13.3, а...в). Для централизованного обслуживания торшеров ширина дорожек должна быть 2...2,5 м, необходимая для проезда автоподъемника.

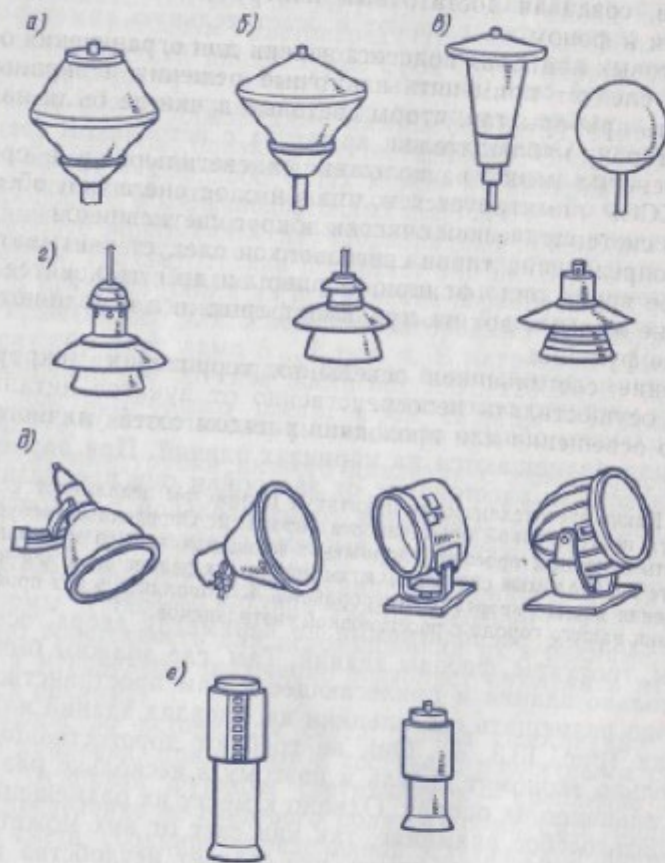


Рис. 13.3. Типы светильников, применяемые в микрорайоне:  
 а — вешающий светильник «Малк-1»; б — вешающий светильник «Оголек-1»; в — вешающие светильники; г — подвесные светильники; д — прожекторы; е — светильники для подсветки зелени

Опоры светильников на аллеях и пешеходных дорожках должны располагаться вне пешеходной части. Допускается неравномерное размещение опор, а также изменение высоты крепления светильников на опорах в зависимости от принятого архи-

тектурного решения. При ширине пешеходной части до 10 м светильники рекомендуется размещать по односторонней схеме.

Низко расположенные светильники (40...60 см от земли) могут освещать пространство вокруг ступеней, небольшие площадки, газоны, цветники, бассейны (рис. 13.3, е).

При освещении зеленых насаждений следует применять прием интенсивного подсвета отдельных деревьев, кустарников и цветников, создавая достаточный контраст между отдельными объектами и фоном.

В световых приборах подсвета зелени для ограничения ослепленности следует применять защитные решения и экраны или размещать приборы так, чтобы световые пучки не были направлены в сторону наблюдателей.

Применение низко расположенных светильников в средней полосе СССР лимитируется толщиной слоя снега или обеспечением его систематической очистки вокруг светильников.

При определении типов светильников следует учитывать, что в дневное время они (фонари, торшеры и др.) становятся в микрорайоне малыми архитектурными формами и исполняют декоративные функции.

Питание светильников освещения территории микрорайона следует осуществлять непосредственно от пунктов питания наружного освещения или проходящих рядом сетей уличного освещения.

1. Какие светотехнические понятия и параметры используются для расчета искусственной освещенности города. 2. Определите требуемую освещенность основных проездов, дорожек и площадок вашего микрорайона. 3. Подберите необходимые светильники, интервалы их размещения для наружного освещения вашего квартала, микрорайона. 4. Выполните эскиз профиля одной из улиц вашего города с расстановкой светильников.





- Александровская Э. И. Чтобы город был чистым. М., 1986.  
 Луцк Л. Б., Горохов А. Г. Городские парки. М., 1984.  
 Николаевская И. А. Благоустройство городов. М., 1981.  
 Сафаров Г. С. Новая техника в жилищно-коммунальном хозяйстве. М., 1988.  
 СНиП 1.01.01—82\*. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. М., 1985.  
 СНиП 2.01.01—82. Строительная климатология и геофизика. М., 1982.  
 СНиП 2.01.02—85. Противопожарные нормы. М., 1985.  
 СНиП II-4—79. Естественное и искусственное освещение. М., 1986.  
 СНиП II-12—77. Защита от шума. М., 1977.  
 СН 528—80. Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве. М., 1980.  
 СНиП 2.04.02—84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М., 1987.  
 СНиП 2.04.03—85. Канализация. Наружные сети и сооружения. М., 1986.  
 СН 496—77. Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод. М., 1977.  
 СНиП 2.04.07—86. Тепловые сети. М., 1986.  
 СНиП 2.04.09—84. Пожарная автоматика зданий и сооружений. М., 1984.  
 СН 437—81. Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из стеклянных труб.  
 СН 550—82. Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб. М., 1985.  
 СНиП 2.05.02—85. Автомобильные дороги. М., 1987.  
 СНиП II-60—75\*\*. Указания по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений. М., 1987.  
 СН 441—72\*. Указания по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений. М., 1987.  
 СНиП II-89—80. Генеральные планы промышленных предприятий. М., 1986.  
 СН 245—71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М., 1987.  
 Сычева А. В., Тогова Н. П. Ландшафтный дизайн. Эстетика деталей городской среды. М., 1984.

Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5
В.1. Краткие сведения о возникновении и развитии городов . . . . .	5
В.2. Генеральный план города . . . . .	7
В.3. Историческое развитие Москвы. Градостроительные концепции . . . . .	8
<b>Глава 1. Структура советских городов . . . . .</b>	<b>18</b>
1.1. Классификация населенных мест в СССР . . . . .	18
1.2. Размещение городов на территории СССР . . . . .	20
1.3. Градообразующие факторы . . . . .	22
1.4. Определение расчетной численности населения . . . . .	23
1.5. Планировочная структура города . . . . .	24
1.6. Функциональное зонирование городской территории . . . . .	25
1.7. Городские центры тяготения . . . . .	26
1.8. Размещение сетей обслуживания в городе . . . . .	28
<b>Глава 2. Организация селитебной территории города . . . . .</b>	<b>30</b>
2.1. Структура и размещение селитебной территории . . . . .	30
2.2. Охрана памятников истории, культуры, природы . . . . .	33
2.3. Строительное зонирование . . . . .	34
2.4. Санитарно-гигиенические и противопожарные требования к жилой застройке . . . . .	35
2.5. Жилые кварталы и микрорайоны . . . . .	39
2.6. Системы застройки микрорайона . . . . .	42
2.7. Размещение учреждений культурно-бытового обслуживания повседневно-го пользования . . . . .	49
2.8. Балка территории . . . . .	55
<b>Глава 3. Транспортное обслуживание территории жилой застройки . . . . .</b>	<b>57</b>
3.1. Основы организации транспортного и пешеходного движения в городе . . . . .	57
3.2. Транспортное обслуживание жилых кварталов и микрорайонов . . . . .	59
3.3. Сеть пешеходных дорожек на территории застройки . . . . .	61
3.4. Виды дорожных покрытий . . . . .	62
<b>Глава 4. Вертикальная планировка городских территорий . . . . .</b>	<b>65</b>
4.1. Сущность вертикальной планировки . . . . .	65
4.2. Методы вертикальной планировки . . . . .	67
4.3. Вертикальная привязка зданий к рельефу местности . . . . .	69
4.4. Устройства вертикальной планировки в сложном рельефе . . . . .	70
<b>Глава 5. Организация стока поверхностных вод . . . . .</b>	<b>73</b>
5.1. Общие сведения и нормы водоотвода . . . . .	73
5.2. Конструкции систем водоотвода . . . . .	75

Глава 6. Санитарное благоустройство городских территорий . . . . .	78
6.1. Охрана окружающей среды . . . . .	78
6.2. Санитарная очистка городских территорий . . . . .	80
6.3. Нормы накопления, системы сбора и удаления твердых бытовых отходов . . . . .	81
6.4. Хозяйственные площадки . . . . .	84
6.5. Уборка городских территорий . . . . .	85
Глава 7. Подземное инженерное оборудование города . . . . .	87
7.1. Комплекс подаваемых коммуникаций благоустроенного города . . . . .	87
7.2. Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций . . . . .	88
7.3. Техническая эксплуатация оборудования микрорайона . . . . .	98
Глава 8. Инженерное благоустройство спортивных сооружений . . . . .	99
8.1. Комплекс спортивных сооружений города . . . . .	99
8.2. Нормы проектирования спортивных и физкультурных площадок микрорайона . . . . .	104
8.3. Покрытия спортивных площадок . . . . .	104
Глава 9. Озеленение городских территорий . . . . .	107
9.1. Роль зеленых насаждений города в формировании городской среды . . . . .	107
9.2. Система зеленых насаждений в городе . . . . .	111
Глава 10. Основы проектирования элементов озеленения городов . . . . .	114
10.1. Приемы и стадии проектирования озеленения . . . . .	114
10.2. Ассортимент, типы и нормы городских насаждений . . . . .	119
10.3. Озеленение городских объектов, территорий жилой застройки . . . . .	125
Глава 11. Благоустройство и оборудование озелененных территорий . . . . .	127
11.1. Особенности инженерного благоустройства озелененных территорий . . . . .	127
11.2. Работы по озеленению . . . . .	129
11.3. Оборудование озелененных территорий . . . . .	139
Глава 12. Малые архитектурные формы на территории жилой застройки . . . . .	141
12.1. Назначение малых архитектурных форм . . . . .	141
12.2. Оснащение территории жилой застройки . . . . .	145
Глава 13. Освещение городских территорий . . . . .	148
13.1. Вечернее наружное освещение . . . . .	148
13.2. Основные светотехнические понятия . . . . .	149
13.3. Нормы освещения . . . . .	150
13.4. Источники света и осветительные приборы . . . . .	152
13.5. Типы светильников . . . . .	155
Литература . . . . .	158