

ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В.Э. БАКУТИС

В.А. БУТЯГИН

Л.Б. ЛУНЦ

В. Э. БАКУТИС, В. А. БУТЯГИН, Л. Б. ЛУНЦ

инженерное благоустройство городских территорий

Под общей редакцией В. А. Бутягина

*Допущено
Министерством высшего и среднего специального образования СССР
в качестве учебника для студентов специальности
«Городское строительство» высших учебных заведений*



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1971

В книге комплексно рассматриваются вопросы инженерного благоустройства городских территорий различного назначения: жилых микрорайонов, улиц, площадей, скверов, бульваров, садов и парков. Большое внимание уделено вопросам проектирования вертикальной планировки городских территорий и отвода поверхностных вод, проездов, автостоянок и хозяйственных площадок в жилых микрорайонах, а также размещению в жилых микрорайонах подземных инженерных сетей.

В соответствии с большим значением, придаваемым в настоящее время озеленению наших городов, в книге весьма подробно рассмотрены вопросы проектирования городских парков, садов, скверов, бульваров. Рассматриваются вопросы искусственного освещения городских улиц, площадей, парков, садов, скверов.

Кроме того, в книге затронуты вопросы санитарной очистки городских территорий. Приведены данные по общей методике комплексного проектирования отдельных элементов города с разработкой вопросов инженерного благоустройства.

Книга иллюстрирована многочисленными примерами, взятыми главным образом из практики советского градостроительства, а также из опыта зарубежных стран.

Книга предназначается в качестве учебника для инженерно-строительных высших учебных заведений по специальности «Городское строительство». Одновременно книга может быть полезна для инженеров и архитекторов, работающих в области проектирования по планировке, застройке и благоустройству городов.

3-2-3

и. в. 1971

*Бакутис Владимир Эдуардович,
Бутягин Вениамин Александрович,
Лунц Леонид Борисович*

**ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО
ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9*

Редактор издательства *Н. А. Орлинская*
Внешнее оформление художника *С. Н. Томилина*
Технические редакторы *Н. В. Высотина* и *Т. М. Кан*
Корректоры *А. М. Введенская*, *Е. Н. Кудряцева*

Сдано в набор 10/VII 1970 г. Подписано в печать 20/I 1971 г.
Т-01739 Бумага 84x108¹/₁₆ д. л. 7. бум. л. 23,52 усл. печ. л. (уч.-изд. 24 л.)
Тираж 17 000 экз. Изд. № А1-606. Зак. № 741. Цена 1 р. 22 к.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.		Стр.
Предисловие	4	Глава IV. Спортивные сооружения	146
Введение	6	§ 1. Сеть спортивных сооружений города	146
Глава I. Инженерная организация территорий жилых районов	6	§ 2. Проектирование спортивных сооружений	147
§ 1. Вертикальная планировка городских территорий	6	Глава V. Малые архитектурные формы	155
§ 2. Отвод поверхностных (атмосферных) вод	18	Глава VI. Освещение городских территорий	165
§ 3. Проезды, автостоянки, хозяйственные площадки в микрорайонах	24	§ 1. Общие сведения	165
Глава II. Подземные сети	31	§ 2. Основные светотехнические понятия	165
§ 1. Общие сведения	31	§ 3. Освещение городских улиц и площадей	167
§ 2. Комплексное проектирование городских улиц и подземных сетей	32	§ 4. Освещение транспортных и пешеходных развязок и сооружений	183
§ 3. Общие правила и методы размещения подземных сетей	33	§ 5. Освещение территорий микрорайонов	186
§ 4. Общие коллекторы для подземных сетей	40	§ 6. Освещение парков, садов, скверов, бульваров	189
§ 5. Размещение подземных сетей в жилых микрорайонах и кварталах	45	§ 7. Освещение отдельных объектов	191
Глава III. Озеленение городских территорий	49	Глава VII. Санитарная очистка городских территорий	193
§ 1. Градостроительное значение насаждений	49	§ 1. Общие сведения	193
§ 2. Система озеленения города	54	§ 2. Твердые отбросы, их классификация и состав	194
§ 3. Стадии проектирования городских насаждений	57	§ 3. Расчетные нормы накопления мусора	196
§ 4. Основные правила проектирования городских насаждений	65	§ 4. Системы сбора и удаления твердых отходов	197
§ 5. Примеры проектирования городских насаждений	75	§ 5. Удаление домашнего мусора из помещений и его кратковременное хранение	199
§ 6. Подбор растений при проектировании	121	§ 6. Организация работ по вывозу мусора	201
§ 7. Проектирование посадок	128	§ 7. Транспортные средства по вывозу мусора	202
§ 8. Благоустройство озелененных территорий	135	§ 8. Расчет транспортных средств по удалению мусора	203
		§ 9. Обезвреживание городских твердых отходов	205
		§ 10. Уборка городских территорий	212
		Глава VIII. Методика комплексного проектирования инженерного благоустройства городских территорий	221
		Литература	223

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Инженерное благоустройство городских территорий» изучается в инженерно-строительных высших учебных заведениях по специальности «Городское строительство». Студенты знакомятся с ним после дисциплины «Планировка и благоустройство городов», так как он логически развивает и детализирует вопросы инженерного благоустройства. В дисциплине «Планировка и благоустройство городов» все вопросы рассматриваются главным образом в связи с генеральным планом города, а в курсе «Инженерное благоустройство городских территорий» вопросы благоустройства изучаются в аспекте последующих за генеральным планом города стадиях планировочного проектирования: проектов детальной планировки отдельных районов, проектов застройки жилых микрорайонов, кварталов, улиц и площадей.

Поэтому в данном учебнике детально рассмотрены вопросы инженерного благоустройства городских территорий, показаны отдельные фрагменты инженерного благоустройства, а в необходимых случаях приведены расчеты, позволяющие приобрести в процессе курсового проектирования навыки в области инженерно-

го благоустройства городских территорий.

Подземные инженерные сети, относящиеся к инженерному оборудованию города, рассмотрены здесь лишь в связи с их размещением на городских улицах и площадях, в жилых микрорайонах, садах и парках. Вызвано это необходимостью комплексно рассмотреть инженерное благоустройство городских территорий, в котором методы размещения и технические способы прокладки подземных инженерных сетей имеют большое значение и сильно влияют на общую систему благоустройства и экономику строительства жилых комплексов.

В учебнике рассматриваются вопросы благоустройства тех городских территорий, проекты по которым разрабатываются общими планировочными проектными организациями, вопросы же благоустройства территорий промышленных предприятий и внешнего транспорта не включены, так как они излагаются в специальной учебной литературе.

В. А. Бутягиным написаны — предисловие, введение, главы VI и VIII; В. Э. Бакутисом — главы II и VII; Л. Б. Лунцем — главы III, IV и V; совместно В. А. Бутягиным и В. Э. Бакутисом написана глава I.

ВВЕДЕНИЕ

Строительство и реконструкция городов осуществляется в СССР в огромных масштабах.

В соответствии с программой КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг. было намечено построить в городах, рабочих поселках и совхозах за счет государственных капитальных вложений и кооперативных средств жилые дома общей площадью около 400 млн. м². Кроме того, предусмотрено строительство на селе силами населения и колхозов 2—2,5 млн. жилых домов, а в городах, рабочих поселках и совхозах силами рабочих и служащих с помощью государственного кредита индивидуальных жилых домов общей площадью более 80 млн. м². Намечено одновременно улучшить коммунальное обслуживание населения: завершить в основном обеспечение всех городов централизованным водоснабжением, повысить уровень газификации жилищ в городах и в сельской местности, газифицировать не менее 1000 городов и населенных пунктов городского типа, шире использовать электроэнергию для удовлетворения бытовых нужд населения, предусмотреть дальнейшее развитие всех видов городского пассажирского транспорта.

При огромном объеме жилищного строительства в ближайшие годы предусмотрено также широкое развитие строительства таких общественных зданий, как школы, театры, библиотеки, клубы, кинотеатры, магазины, больницы.

Кроме того, поставлены задачи — добиваться повышения качества жилищного строительства и уровня благоустройства жилых домов, улучшения санитарного состояния населенных пунктов.

Эти требования налагают на градостроителей всех специальностей большие обязательства по улучшению качества возводимых зданий всех видов и инженерного благоустройства городских территорий, несмотря на большой объем и высокие темпы городского строительства.

Советскому человеку должно быть удобно и приятно находиться не только в своем жилище и в общественных зданиях, но также на городских улицах, площадях, на территории жилых кварталов и микрорайонов, в парках, садах и на бульварах. А для этого необходимо, чтобы все эти территории были полностью благоустроены.

Инженерное благоустройство городских территорий позволяет создать на этих территориях благоприятные условия для пребывания городского населения. В состав инженерного благоустройства входят следующие виды городского строительства: вертикальная планировка и водоотвод, устройство проездов и пешеходных дорожек, автомобильных стоянок и хозяйственных площадок жилых районов и микрорайонов; озеленение городских территорий; сооружение малых водоемов в сочетании с зелеными насаждениями; искусственное освещение городских улиц, площадей, микрорайонов, парков, садов и бульваров; санитарная очистка городских территорий; создание малых форм благоустройства.

В нашей стране планировка, застройка и инженерное благоустройство городов составляют единый комплекс в проектировании и строительстве. Только при строгом соблюдении принципа комплексности можно достигнуть благоприятных результатов в городском строительстве, создать действительно удобный,

приятный, красивый и экономичный микрорайон, жилой район, город в целом.

При проектировании любого градостроительного комплекса вопросам экономики городского строительства и последующей эксплуатации зданий, сооружений и устройств должно уделяться большое внимание. Вопросы экономики городского строительства в настоящее время разрабатываются в нашей стране научно-исследовательскими организациями (Научно-исследовательским институтом экономики строительства Госстроя СССР, Центральным научно-исследовательским и проектным институтом инженерного оборудования городов, Центральным научно-исследовательским и проектным институтом градостроительства, Ленинградским филиалом ЦНИИП градостроительства, Киевским научно-исследовательским и проектным институтом градостроитель-

ства и др.), высшими учебными заведениями (Московским инженерно-строительным институтом им. В. В. Куйбышева, Московским инженерно-экономическим институтом им. С. Орджоникидзе, Киевским инженерно-строительным институтом, Харьковским институтом инженеров коммунального строительства, Львовским государственным университетом им. И. Франко и др.), проектными организациями (Гипрогор РСФСР, Гипроград УССР и др.).

В советских городах инженерное благоустройство городских территорий осуществляется одновременно с застройкой жилых микрорайонов и районов города с тем, чтобы к моменту сдачи в эксплуатацию жилых домов и зданий общественного назначения окружающая их территория была полностью благоустроена.

ИНЖЕНЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ

§ 1. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Естественный рельеф, созданный природой, характеризует и определяет состояние поверхности той или иной территории. Рельеф непосредственно влияет на градостроительные решения городских территорий: начертание сети улиц, размещение жилых районов, зонирование территории и т. д. В частности, рельеф во многом определяет планировку и застройку жилых районов, микрорайонов и кварталов. Рельеф и его формы учитываются при расположении зданий и влияют на общую композицию застройки. Большое значение имеет рельеф при устройстве стока поверхностных (атмосферных) вод на городских территориях, а также при прокладке подземных трубопроводов.

Естественный рельеф не всегда и не в полной мере удовлетворяет градостроительным требованиям, предъявляемым к территории города в целом и жилым районам в частности.

Для преобразования и приспособления рельефа к требованиям планировки, застройки и благоустройства осуществляется высотная организация, т. е. вертикальная планировка городских территорий.

В вертикальной планировке жилых районов разрабатывается проектная поверхность территории с установлением высотных отметок и продольных уклонов по сети улиц, на их перекрестках, переломах продольного профиля и в характерных точках поверхности.

При вертикальной планировке территорий жилых районов решаются такие основные задачи:

создание рельефа, благоприятствующего размещению и строительству зданий и сооружений;

обеспечение нормальных продольных уклонов городских улиц и дорог для удобного и безопасного движения транспорта и пешеходов на территории города;

устройство стока поверхностных вод с помощью водоотводящих открытых и закрытых систем;

выполнение частных задач при проектировании и строительстве жилых районов, микрорайонов и кварталов, включая вертикальную планировку неблагоприятных территорий в виде оврагов, оползневых склонов, затопляемых и подтопляемых участков и т. п.

При вертикальной планировке территорий жилых кварталов и микрорайонов осуществляется:

создание в соответствии с проектом застройки площадок для зданий и сооружений с учетом их конфигурации, назначения и общего композиционного решения планировки и застройки территории;

обеспечение продольных и поперечных уклонов, удобных для безопасного движения транспорта и пешеходов на проездах, тротуарах, пешеходных дорогах и дорожках, площадках различного назначения, а также для использования их в тех или иных целях;

устройство сбора и удаления за пределы кварталов или микрорайонов поверхностных дождевых и талых вод;

размещение на территории квартала или микрорайона избыточных масс грунта, образующихся в результате строительства зданий, сооружений, проездов и подземных коммуникаций, а также при превышении выемок над насыпями в вертикальной планировке территории.

Территория современного микрорайона

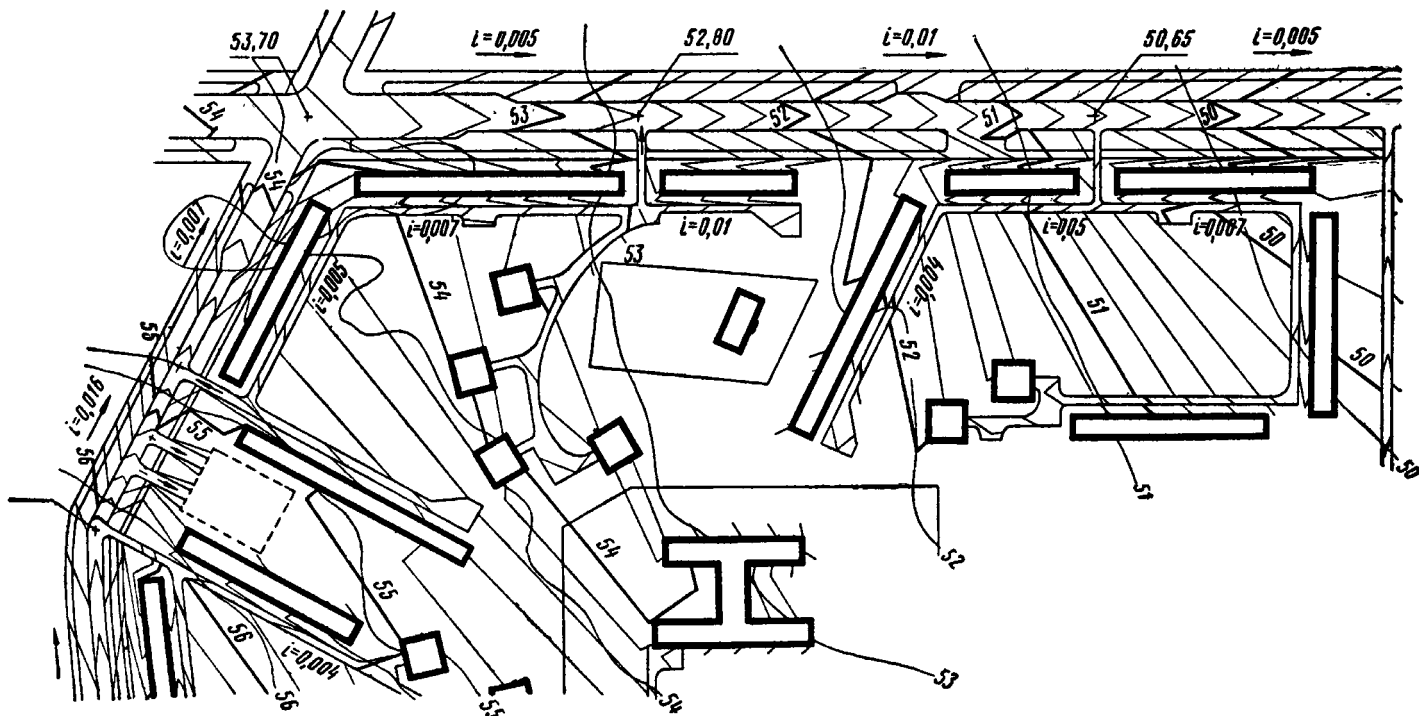


Рис. 1. Вертикальная планировка территории жилого квартала в проектных горизонталях (фрагмент)

слагается из многих элементов, высотное положение которых различно. К ним относятся площадки для зданий, проезды, зеленые насаждения и т. д.

Между элементами существуют не только планировочные и композиционные, но и высотные связи. В частности, отметки входов в здания определяются проектными отметками площадки, высотное положение проездов связано и находится в зависимости от отметок входов в здания и отметок поверхности земли по периметру здания и т. д.

Наличие большого количества относительно мелких элементов микрорайона, находящихся к тому же во взаимной связи, предопределяет сложность проектирования вертикальной планировки территории микрорайона и его элементов.

Вертикальная планировка территорий микрорайона является компонентом общей композиции планировки и застройки, отражающим роль естественного рельефа территории в общем планировочном решении микрорайона.

Основное условие вертикальной планировки территории микрорайона — наиболее эффективное решение проектного рельефа при наименьшем объеме земляных работ.

В проектировании вертикальной планировки территории квартала или микрорайона исходными данными служат проектные высотные отметки по красным линиям окаймляющих их улиц.

Схемы вертикальной планировки городской

территории, а также территорий отдельных жилых районов разрабатывают методом профилей или посредством математических расчетов проектных уклонов и высотных отметок. Вертикальную планировку кварталов и микрорайонов, а также городских площадей, бульваров, скверов и других относительно малых территорий проектируют методом проектных (красных) горизонталей (рис. 1).

Метод проектных горизонталей наиболее удобен при проектировании взаимного высотного положения и проектных отметок многих относительно мелких элементов застройки, инженерного оборудования и благоустройства современного квартала или микрорайона (проездов и бортовых камней, отметок по входам в здания, лотков для стока поверхностных вод, площадок различного назначения и т. д.). Сочетание этих многих элементов в высотном их положении образует проектный микрорельеф квартала или микрорайона.

Одним из основных условий вертикальной планировки квартала или микрорайона является всемерное сохранение естественного рельефа, если он соответствует требованиям застройки и благоустройства территории (рис. 2). При этом сохраняется почвенный покров, имеющий большое значение для озеленения территории. Кроме того, в этом случае можно обеспечить лучшую экономику вертикальной планировки — достигнуть наименьшего объема земляных работ и благоприятного баланса земляных масс (с учетом грунта, ос-

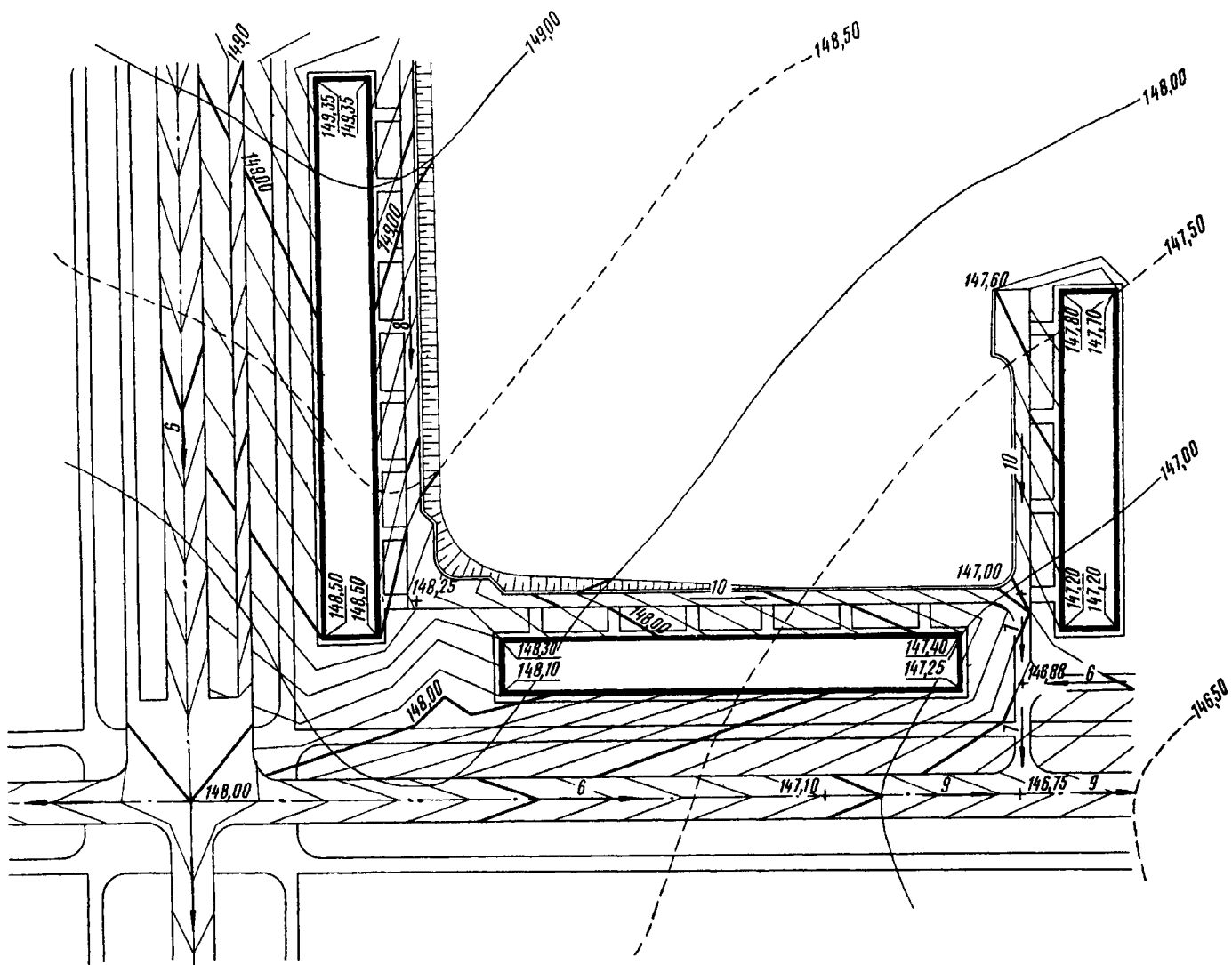


Рис. 3. Проектирование вертикальной планировки по проездам, площадкам и зданиям жилого микрорайона с присоединением проектных горизонталей к горизонталям естественного рельефа, сохраняемого на отдельном участке микрорайона

мальный отвод поверхностных вод и удобное расположение проездов, использование для застройки и всякого рода площадок участков с благоприятным естественным рельефом позволяет проводить вертикальную планировку выборочно лишь на участках зданий, площадках и проездах. При этом исключается, как правило, необходимость в сильном изменении естественного рельефа, а также сводятся к минимуму объемы земляных работ. Вся остающаяся территория квартала или микрорайона сохраняется в ее естественном состоянии. Но при этом надо обеспечить общий сток поверхностных вод и избежать заниженных бессточных мест.

Особо существенное значение имеет свободная планировка для использования типовых проектов жилых и других зданий, она облегчает привязку их к местности.

При выборочной системе вертикальной

планировки отдельными площадками и участками проектные (красные) горизонталы присоединяют к соответствующим естественным (черным) горизонталям территории с сохраняемым естественным рельефом (рис. 3).

При этом могут образоваться сравнительно небольшие выемки и насыпи с откосами, крутизна которых принимается полуторной (1:1,5). Линии, соединяющие точки присоединения проектных горизонталей к горизонталям существующего рельефа, образуют границы земляных работ.

Если осуществляется вертикальная планировка проезда или дорожки в выемке, для отвода воды за ее пределы предусматривают лотки.

Способы и приемы проектирования вертикальной планировки территорий кварталов и микрорайонов могут быть различными. Наиболее часто вертикальная планировка ведется

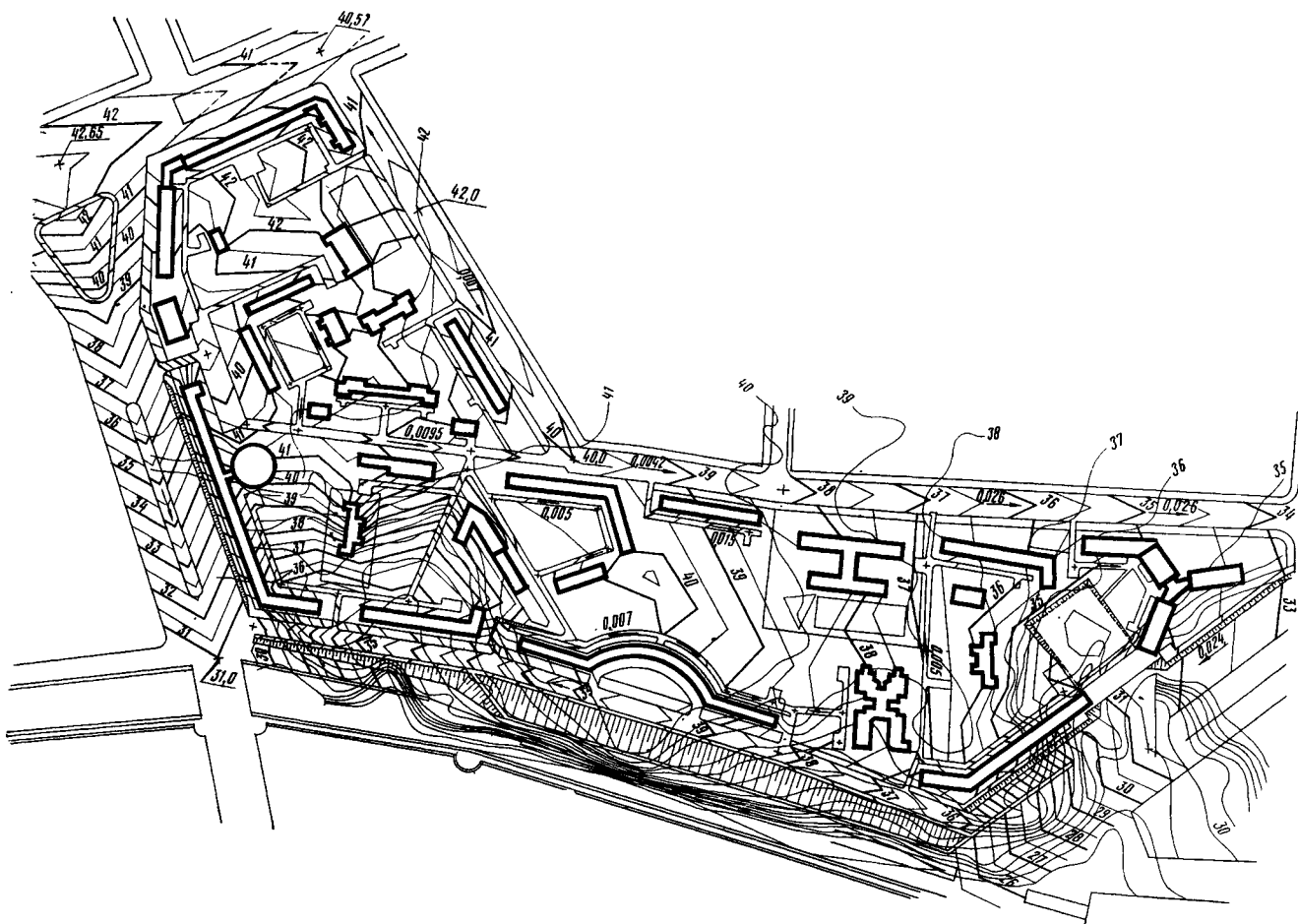


Рис. 4. Проектирование вертикальной планировки территории жилого квартала со сложным рельефом

в такой последовательности: проектирование сети внутриквартальных или микрорайонных проездов с установлением проектных отметок и уклонов по всем проездам с привязкой их в высотном отношении к лоткам прилегающих улиц; проектирование участков территории, ограниченных проездами, отметки которых уже известны, либо проездами и границами квартала или микрорайона; проектирование отметок по зданиям и сооружениям, а также всем элементам территории.

В кварталах со сложным, пересеченным рельефом, если невозможно сохранить даже части территории в естественных отметках, в первой стадии целесообразно проектирование вертикальной планировки всей территории квартала без выделения элементов застройки, проездов, площадок и т. д. При этом высотное положение территории определяется рядом плоскостей, устанавливающих принципиальную основу организации рельефа.

Проектирование ведется в следующей последовательности:

1) проектирование всей поверхности квартала или микрорайона для установления общих принципов организации рельефа и высотного положения территории по отношению к прилегающим улицам;

2) проектирование на основании принятой общей схемы вертикальной планировки проездов, площадок и всех элементов территории (см. рис. 4).

Этот способ проектирования целесообразен также при кварталах ограниченных размеров с периметральной, строчной и иной застройкой.

Возможны различные формы поверхности кварталов: крышеобразная с уклонами в сторону каждой из ограничивающих квартал улиц; двускатная с гребнем посередине квартала или со смещенным гребнем; односкатная с уклоном поверхности квартала в одну сторону и т. д. Однако в микрорайонах со свободной планировкой и застройкой вертикальная планировка не создает правильных форм, а поверхность территории микрорайонов определяется природными формами естественного рельефа.

Как правило, территория микрорайона или квартала должна быть выше красных линий прилегающих улиц и соответственно выше лотков их проезжих частей. Этим путем достигается свободный сток поверхностных вод на улицы.

При односкатной вертикальной планировке, а также всегда, когда поверхность микрорайона или квартала имеет наклон от красной линии в глубь микрорайона или квартала, обяза-

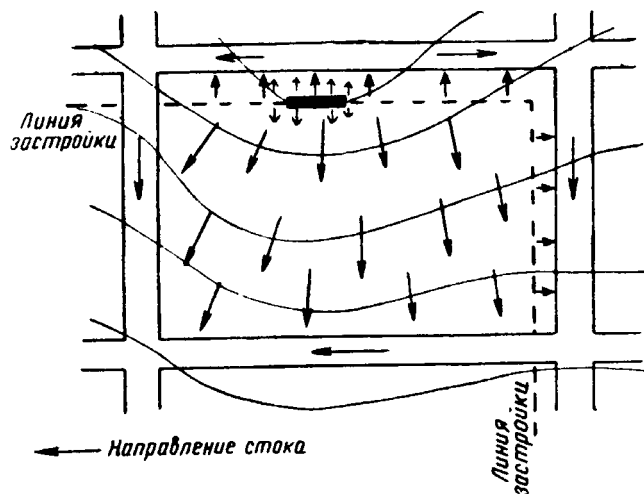


Рис. 5. Принципиальная схема стока поверхностных вод с территории квартала при одностороннем склоне

тельным условием вертикальной планировки является превышение отметок красной линии над лотком проезжей части прилегающей улицы во избежание притока поверхностных вод с улицы на территорию микрорайона или квартала. В практике проектирования в таких случаях создают уклон в сторону красной линии в пределах некоторой части территории микрорайона (рис. 5).

В результате вертикальной планировки территории микрорайона на его плане отображается горизонталями существующий и проектируемый рельеф. Путем интерполяции по проектным горизонталям можно установить проектную отметку любой точки любого элемента территории микрорайона. На план также наносят проектные отметки характерных точек — на пересечениях проездов, на площадках, по углам и входам зданий и т. п. Такой план представляет собой исчерпывающий материал по вертикальной планировке территории микрорайона.

Проектирование вертикальной планировки территории микрорайона сопровождается подсчетом объемов земляных работ с учетом излишков грунта из котлованов под здания, из траншей для подземных коммуникаций и остающегося грунта при производстве дорожных работ. Для подсчета работ составляют картограммы, показывающие не только высоту насыпей и глубину выемок в отдельных точках, но и границы распространения насыпей и выемок по территории микрорайона.

Вертикальной планировкой устанавливают проектные отметки и проектные продольные уклоны на всех проездах квартала и микрорайона. Проектные отметки определяются на пересечениях проездов, в конечных точках ту-

пиковых проездов, в местах изменения продольного уклона, а также в местах выхода проездов на городские улицы — на пересечении красных линий (границ улицы) и в лотках проезжих частей улиц.

В поперечном сечении проезды могут быть двускатными при ширине 4,5 м и более или односкатными в сторону здания либо от здания в зависимости от направления стока поверхностных вод, а также проектируемого рельефа.

Высота бортовых камней на проездах в микрорайоне принимается от 8 до 12 см.

Продольные и поперечные уклоны проездов и площадок принимаются в соответствии с их назначением. В табл. 1 приведены значения этих уклонов.

Таблица 1

Продольные и поперечные уклоны проездов и площадок

Элементы территории	Уклоны в %	
	продольные	поперечные
Проезды	0,4—8	2—3
Тротуары	0,4—8	1—2
Саловые дорожки	0,5—8	2—3
Спортивные площадки	0,5	0,5
Детские »	0,4—1,5	1—2
Автомобильные стоянки	0,4—4	0,5—1,5
Хозяйственные площадки	0,5—3	1—2
Зеленые насаждения	0,5—8	0,5—8

Вертикальная планировка площадок осуществляется в соответствии с правилами их сооружения. Однако во всех случаях площадки не должны быть горизонтальными во избежание застоя поверхностных вод. Зависит вертикальная планировка площадок от их функционального назначения. Площадки хозяйственного назначения проектируют с односторонним уклоном в сторону ближайшего проезда для стока воды. По этому же принципу проектируют и автостоянки на территории микрорайона.

Спортивные площадки проектируют с уклонами в обоих направлениях не менее 0,5%. При расположении их на косогоре вертикальная планировка площадок может осуществляться в полунасыпи-полувыемке, с полуторными откосами или подпорными стенками по сторонам площадок (рис. 6).

Площадки для размещения зданий создают путем вертикальной планировки различными приемами, в зависимости от расположения зданий по отношению к горизонталям. При незначительных продольных уклонах вдоль здания и по его ширине вертикальная плани-

ровка площадок не встречает затруднений и в наибольшей степени приближается к естественному рельефу.

При большой разнице в отметках по углам здания, вертикальную планировку площадки осуществляют с выравниванием ее путем подсыпки или срезки (рис. 7).

Из эстетических соображений предпочтение следует отдавать площадкам в выемках. Однако площадки с насыпями позволяют использовать на месте грунт, остающийся после закладки фундаментов зданий.

При значительном поперечном уклоне площадку создают в полувыемке-полунасыпи (рис. 8).

Всегда при размещении зданий и проектировании площадок для них следует иметь в виду не только инженерные требования вертикальной планировки (соблюдение благоприятных уклонов проездов, водоотвода и т. д.), но и эстетическую сторону архитектурно-планировочной композиции застройки.

Проектирование отметок по углам зданий и входам в здания производят с учетом отметок лотков прилегающих проездов, обеспечивая сток поверхностных вод от зданий к проездам, с уклоном от здания не менее 2%.

Отметки входов в здания (порогов) принимают выше проектной отметки тротуара или дорожки, ведущей к входу, на 12—15 см.

Вдоль зданий со сторон, не имеющих прилегающего к зданию проезда, устраивают асфальтированную отмостку. Ширина отмостки от 0,5 до 0,75 м. Поперечный уклон от 3 до 8%.

При направлении уклона местности к зданию со стороны, не имеющей проезда, вдоль здания проектируют лоток для отвода поверхностных вод (рис. 9).

Площадки можно создавать для отдельных зданий и для группы зданий.

При вертикальной планировке территорий с крутыми склонами сохранение естественного рельефа возможно при расстановке зданий длинной стороной по линиям под малыми углами к направлению естественных горизонталей для обеспечения нормального водоотвода, а если такое расположение жилых домов не соответствует требованиям инсоляции жилых помещений, то следует применять дома широтной ориентации или же башенного типа и секционные дома с разрывом их по высоте и длине (рис. 10).

Соблюдение условия обязательного применения типовых проектов, как правило, не рассчитанных на крутой рельеф, приводит к вертикальной планировке, при которой создаются площадки под здания с нормальными уклонами за счет производства земляных работ.

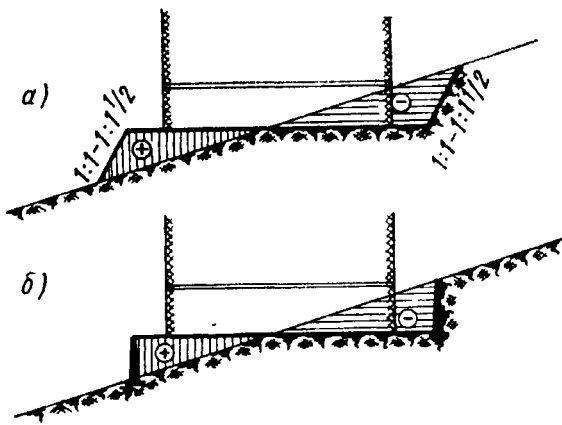


Рис. 6. Вертикальная планировка площадки в полувыемке-полунасыпи

а — с откосами; б — с подпорными стенками

Площадки могут принимать характер террас, распространяющихся на значительную часть микрорайона, а в частных случаях представлять собой террасы-площадки, создаваемые лишь для отдельных зданий. Такие террасы устраивают в подпорных стенках, с лестницами и подъездами с другой стороны здания (рис. 11).

При вертикальной планировке территорий микрорайонов с крутыми склонами общая поверхность микрорайона также проектируется террасами, разграниченными откосами или подпорными стенками. Для сообщения между террасами проектируют пандусы для транспорта и лестницы для пешеходов (рис. 12).

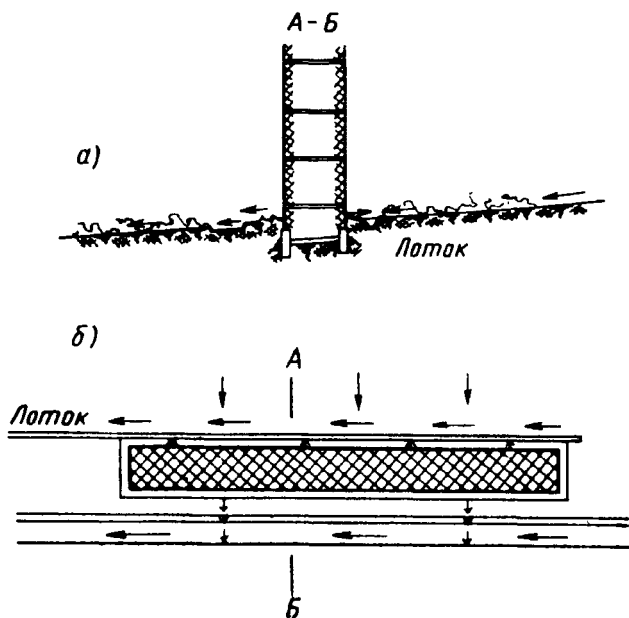


Рис. 9. Водоотвод от здания, расположенного на склоне

а — разрез А-Б; б — план

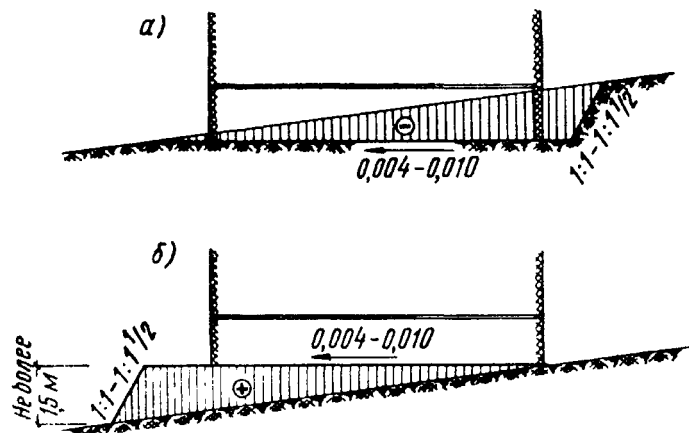


Рис. 7. Площадки под здания

а — в выемке; б — в насыпи

Террасы располагают параллельно горизонталям естественного рельефа.

На косогоре возможен также вариант расположения площадки здания и прилегающего проезда в разных уровнях с устройством лестенок ко входам в здание (рис. 13).

Зеленые насаждения города в целом и его жилых районов в виде парков, садов, скверов и бульваров, внутримикрорайонных и внутриквартальных насаждений всех видов являются одним из важнейших элементов благоустройства современного города. Крупные массивы зеленых насаждений значительно влияют на общую планировочную структуру города и его жилых районов. На склонах берегов рек и больших оврагов насаждения используют для

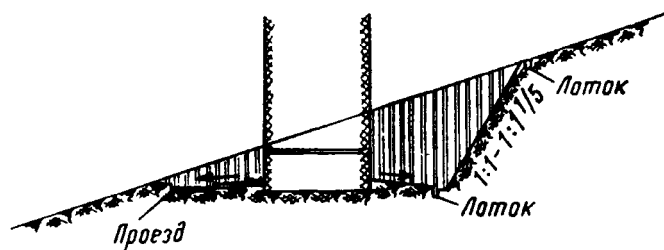


Рис. 8. Площадка под здание при крутом поперечном уклоне

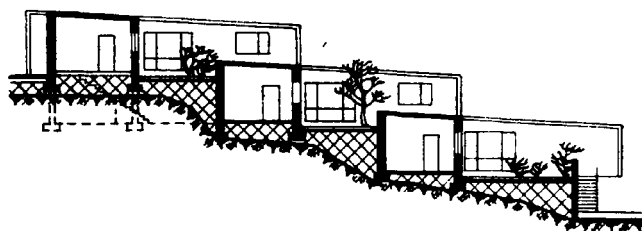


Рис. 10. Здание со ступенчатым расположением секций на участке с большим уклоном

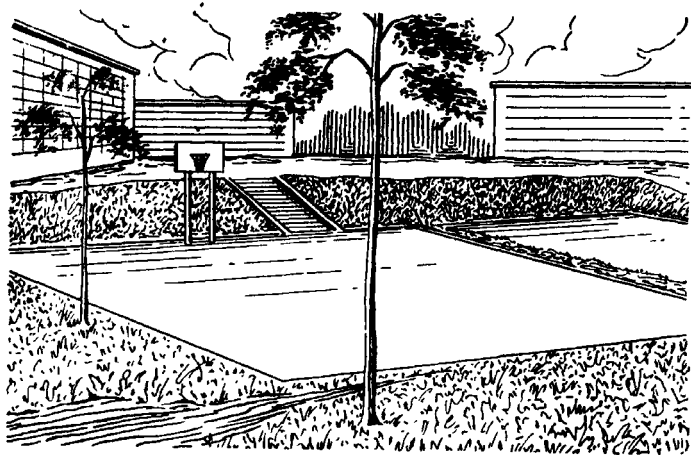


Рис. 11. Площадка-терраса на территории микрорайона при значительном перепаде отметок рельефа

создания мест отдыха населения и с мелиоративными целями.

Основные задачи вертикальной планировки территорий зеленых насаждений следующие: создание благоприятных условий для общего архитектурно-планировочного решения проектируемой территории;

сбор и удаление избыточных поверхностных вод во избежание чрезмерного увлажнения почвы, повышения уровня грунтовых вод и возможного заболачивания территории;

обеспечение трассирования дорог, дорожек и аллей с уклонами, удобными для движения транспорта или пешеходов;

использование имеющегося почвенного покрова путем сохранения естественного рельефа или в случае изменения естественного рельефа предварительного удаления этого

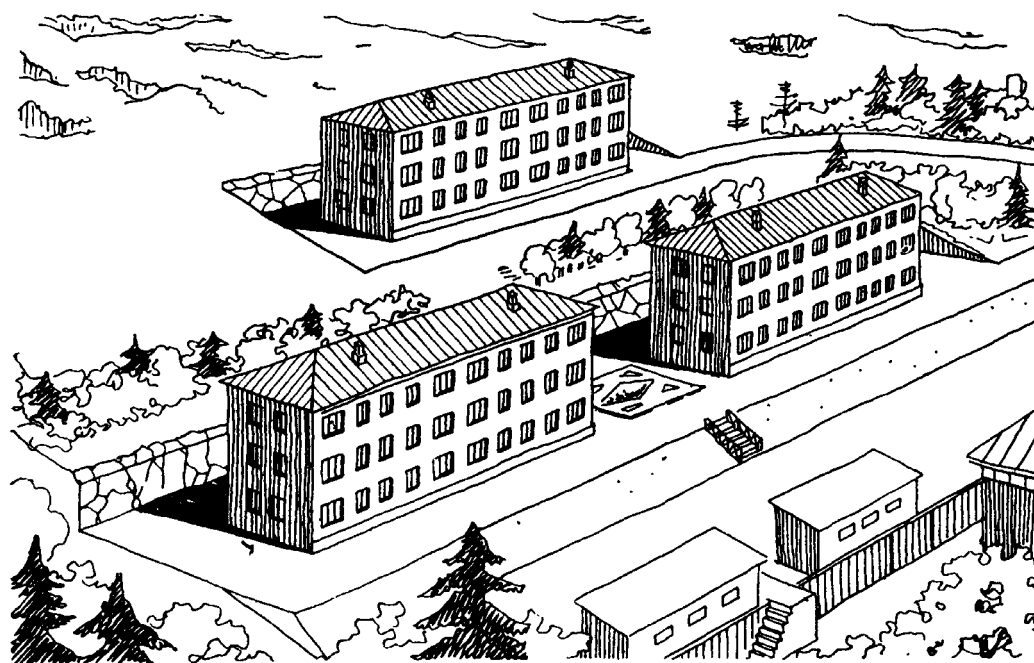


Рис. 12. Вертикальная планировка территории микрорайона с устройством террас

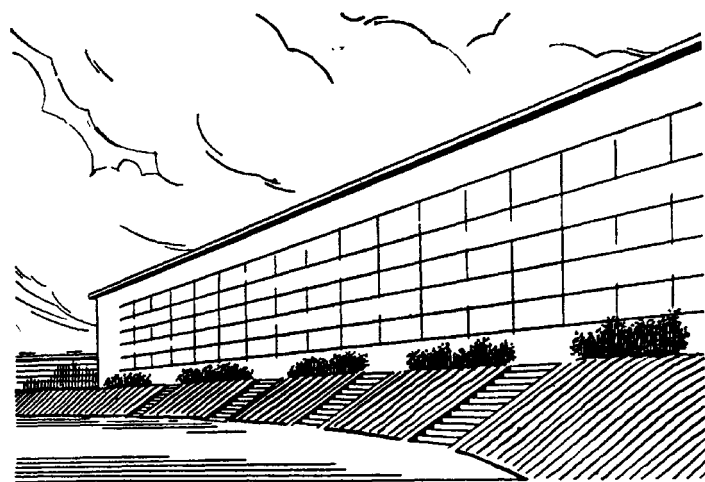


Рис. 13. Расположение здания и прилегающего проезда в разных уровнях с устройством лестниц ко входам в здание

покрова и последующего использования его при устройстве газонов и цветников, а также при посадке деревьев и кустарников;

создание наилучших условий произрастания насаждений с исключением возможности эрозии почв (размыва, обрушения, выветривания), обеспечения сохранности влаги в почве и т. д.

Приемы вертикальной планировки территорий зеленых насаждений во многом зависят от размеров, градостроительного назначения и практического использования этих территорий населением. При наличии на территории древесно-кустарниковых насаждений вертикальная планировка не должна затрагивать участков растительности, если, конечно, эта растительность является ценной.

Вертикальная планировка территорий жилых районов, микрорайонов и кварталов также не должна нарушать почвенного покрова участков, предназначенных для посадки новых насаждений всех видов.

Основными элементами территории зеленых насаждений, подвергаемыми вертикальной планировке, являются дороги и дорожки, видовые площадки, аллеи и площадки у входа на территорию и у зданий (кинотеатра, кафе, танцплощадки и т. д.).

Кроме того, на участках с большим или меньшим перепадом отметок рельефа вертикальная планировка устанавливает высотное положение отдельных участков насаждений по принципу террасирования, а также связи между этими участками-террасами в виде спусков и подъемов с приемлемыми уклонами или с помощью лестниц, пандусов, серпантинных и т. д. При сложном рельефе и наличии террас могут применяться подпорные стенки.

В садах и парках для сохранения естественного рельефа существующих насаждений и верхнего почвенного покрова зеленые насаждения можно располагать с большей или меньшей разницей в высотных отметках по отношению к уровню прилегающих улиц. При этом поверхности, расположенные в разных уровнях, соединяют посредством откосов или подпорных стенок (рис. 14).

При входе в парки и сады, скверы и на бульвары, расположенные выше прилегающих улиц или площадей, устраивают ступени или лестницы, огражденные подпорными стенками (рис. 15). Ступени устраивают также при вертикальной планировке сквера или бульвара террасами с перепадами по высоте.

При проектировании парков, садов и скверов вертикальная планировка территорий зеленых насаждений должна способствовать выявлению природного ландшафта, помогая сохранять, а в некоторых случаях и усиливать его живописность, внося контрастность в рельеф территории в сочетании с созданием архитектурных декоративных групп насаждений.

На городских улицах, расположенных на косогоре, с большим перепадом в отметках красных линий, проезжие части и тротуары располагают на разных уровнях. Разницу в высотном положении сторон улицы маскируют бульваром, который служит связующим звеном между разделенными проезжими частями (рис. 16). Между верхней и нижней террасами проектируют откос с травянистым покровом. Подъем и спуск по откосу осуществляют с помощью лестниц.

При вертикальной планировке жилых кварталов и микрорайонов, расположенных в

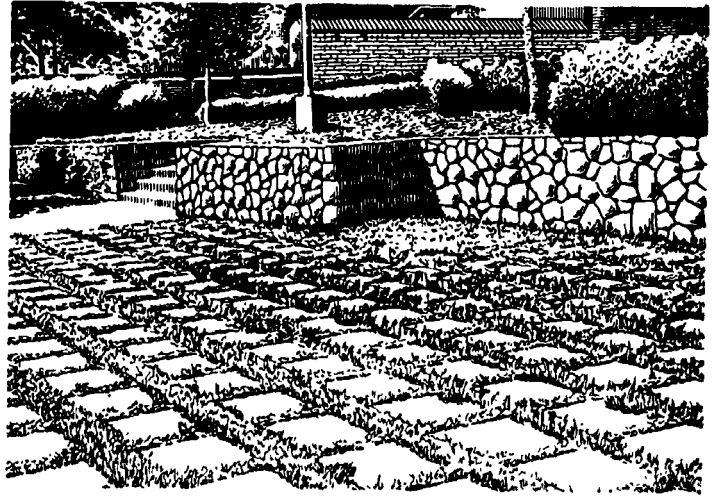


Рис. 14. Подпорная стенка на границе участков в разных уровнях

сложных рельефных условиях, при разнице в отметках отдельных участков тоже устраивают откосы и сооружения в виде подпорных стенок и лестниц.

Откос — это простейший элемент вертикальной планировки территорий при сопряжении поверхностей с перепадом отметок. Крутизна откосов определяется в зависимости от свойств грунта, геологических и гидрогеологических условий, а также высоты откоса; при откосах высотой до 6 м крутизна принимается в отношении 1:1,5; при мелкозернистых песках она уменьшается до 1:2, а при устойчивых полускальных и других подобных грунтах повышается до 1:1 и даже до 1:0,5.

В больших парках при высоких откосах (более 5 м) устраивают бермы шириной от 2 м и более (рис. 17). Они могут быть использованы для прогулочных пешеходных дорожек.

Для предохранения от размыва поверхностными водами по верхней бровке откосов предусматривают водоотводящие устройства в ви-

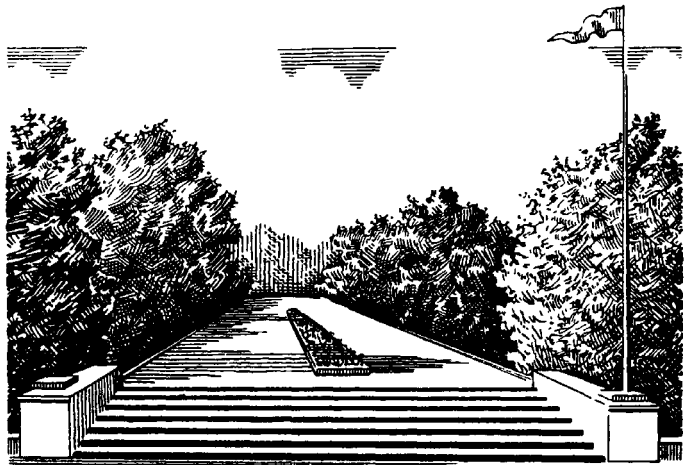


Рис. 15. Лестницы при входе в городской парк

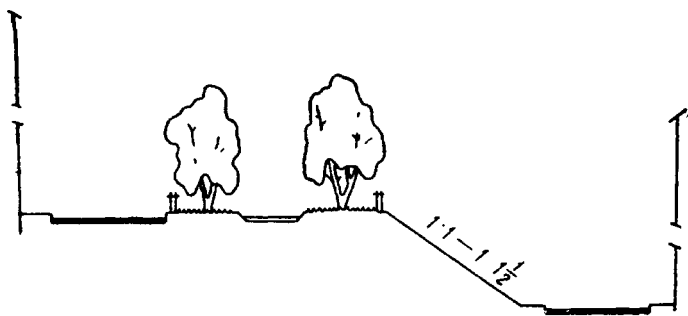


Рис. 16. Вертикальная планировка городской улицы с бульваром при разнице в высотных отметках красных линий

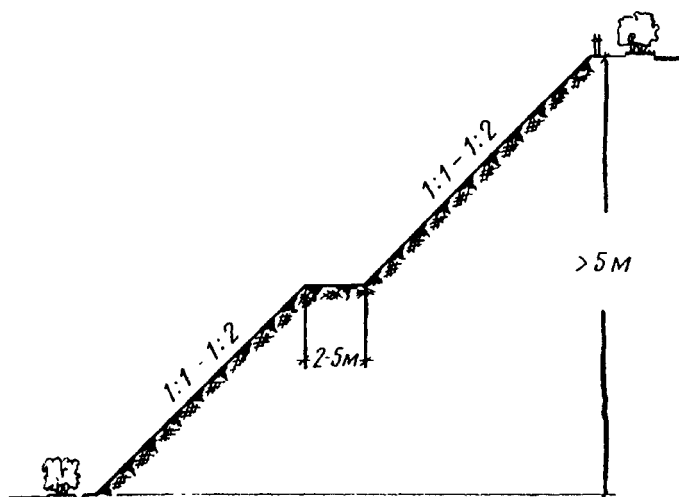


Рис. 17. Устройство берм на высоких откосах

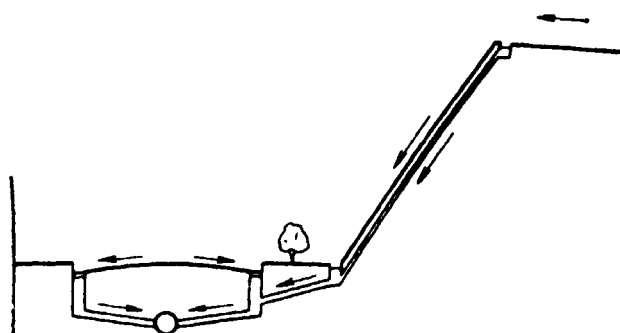


Рис. 18. Лотки для приема и отведения поверхностных вод на откосах

де нагорных канав или коллектора водосточной сети с водоприемными колодцами. Для отведения стекающих по откосу поверхностных вод у подошвы откосов устраивают водоотводящие лотки (рис. 18).

Устойчивость откосов обеспечивают их укреплением, осуществляемым путем засева травами, одерновки поверхности (сплошной и в клетку), мощения камнем и т. д. (рис. 19). Применяется также разбрызгивание битумной эмульсии по ранее посеянным травам. Эмульсионная пленка предохраняет откос от эрозии, но не препятствует созданию травяного покрова. При откосах на берегах водоемов их укрепление осуществляется с помощью мощения откосов (одиночного или двойного), бетонных и железобетонных плит,

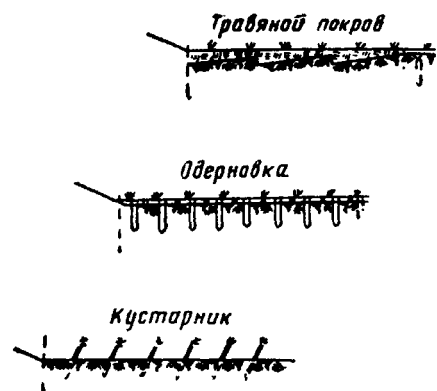


Рис. 19. Укрепление поверхности откосов

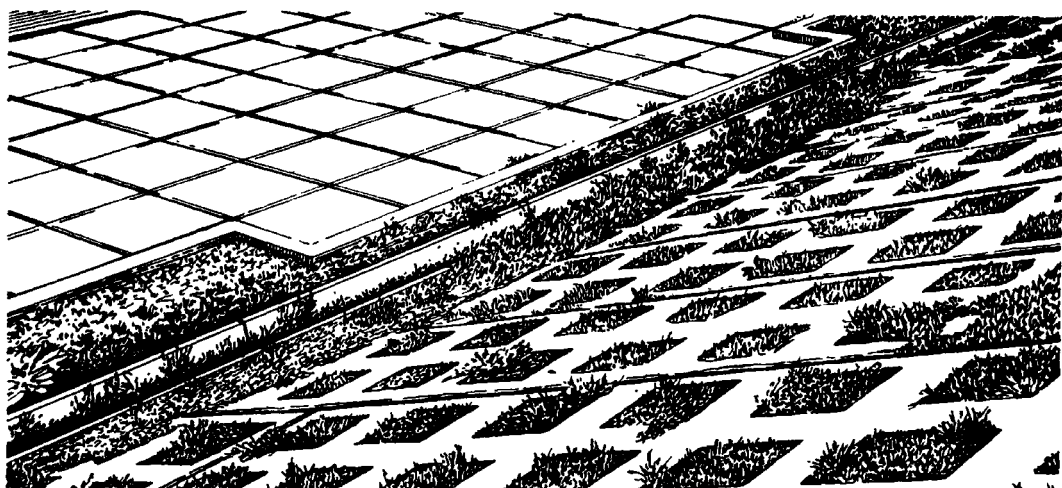


Рис. 20. Укрепление откоса цементно-бетонными плитами с отверстиями, заполняемыми травяным покровом



Рис. 21. Архитектурно-декоративное оформление подпорной стенки

а также плит с отверстиями, заполняемыми грунтом или растительной почвой и засеваемыми травами или цветочными многолетними растениями (рис. 20).

Подпорные стенки заменяют откосы и служат для удержания в равновесии земляных масс верхней террасы планируемой территории. Высоту подпорных стенок устанавливают вертикальной планировкой территории.

Форму и сечение подпорных стенок определяют расчетами усилий, воздействующих на стенки. Для подпорных стенок используют такие материалы, как каменная кладка, бетон или железобетон. Внешней поверхности подпорных стенок придают декоративный вид, например, в виде циклопической кладки при каменных подпорных стенках, вкрапливания в поверхность стенок отдельных камней, устройства рустиков в бетонной поверхности и т. д. (рис. 21).

Применяют также прием укрепления откосов комбинированным решением его: засевом трав верхней части собственно откоса и сооружением подпорной стенки в нижней его части (рис. 22).

Подпорным стенкам придают вертикальный уклон в пределах 1:10—1:12. За стенками устраивают дренаж для приема и отвода поверхностных, просачивающихся в грунт и грунтовых вод. По верхней бровке стенок устраивают лотки для перехвата поверхностных вод во избежание стекания их по поверхности стенок и загрязнения последних. При устройстве вдоль подпорных стенок дорожек поверху устанавливают ограждение (перила, решетки, парапет). Для подъема и спуска с одной террасы на другую предусматривают разрывы в подпорных стенках с устройством ступеней и лестниц.

В пределах крутизны до 8% можно устраивать дорожки-пандусы для пешеходного движения. При большей крутизне проектируют и сооружают лестничные сходы. Уклон лестниц принимают не более 1:3. Высоту ступени принимают от 10 до 14 см; ступени могут быть

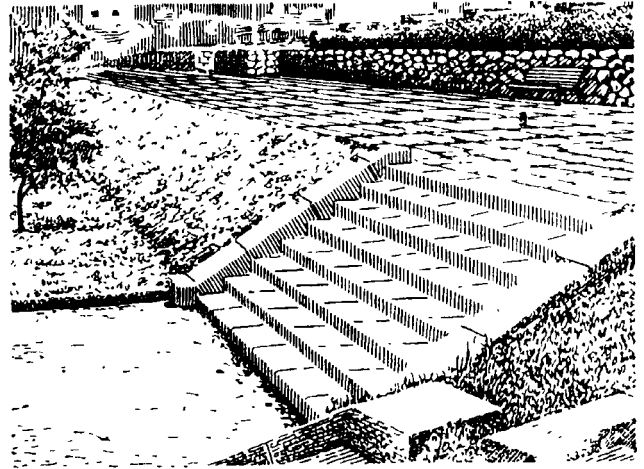


Рис. 22. Комбинированное решение откоса с устройством подпорной стенки и сохранением части откоса



Рис. 23. Лестница на территории зеленых насаждений микрорайона

различной ширины в зависимости от назначения лестницы и территории, на которой она расположена. Например, у главного входа на территорию парка устраивают парадную лестницу. В микрорайонах и кварталах лестницы устраивают для пешеходного движения в определенных направлениях. Соответственно устанавливают и ширину лестниц (рис. 23).

§ 2. ОТВОД ПОВЕРХНОСТНЫХ (АТМОСФЕРНЫХ) ВОД

Организация стока поверхностных дождей и талых вод на территориях жилых районов, микрорайонов и кварталов осуществляется с помощью открытой или закрытой системы водоотвода.

На городских улицах жилых районов водоотвод осуществляют, как правило, с помощью закрытой системы, т. е. городской водосточной сети (ливневой канализации). Устройство водосточных сетей является общегородским мероприятием.

На территориях микрорайонов и кварталов водоотвод осуществляется открытой системой и заключается в организации стока поверхностных вод с участков застройки, площадок разного назначения и территорий зеленых насаждений в лотки проездов, по которым вода направляется к лоткам проезжих частей прилегающих городских улиц. Такая организация водоотвода осуществляется с помощью вертикальной планировки всей территории, обеспечивающей сток создаваемыми продольными и поперечными уклонами на всех проездах, пло-

щадках и территориях микрорайона или квартала.

Если сеть проездов не представляет собой системы взаимосвязанных проездов или при недостаточности пропускной способности лотков на проездах при больших дождях, на территории микрорайонов предусматривается устройство более или менее развитой сети открытых лотков, кюветов и канав.

Открытая система водоотвода является простейшей системой, не требующей сложных и дорогих сооружений. В эксплуатации же эта система требует постоянного надзора и очистки.

Открытую систему применяют в микрорайонах и кварталах сравнительно небольшой площади при благоприятном для стока вод рельефе, не имеющем заниженных бессточных мест. В крупных микрорайонах открытая система не всегда обеспечивает сток поверхностных вод без переполнения лотков и затопления проездов, поэтому тогда применяют закрытую систему.

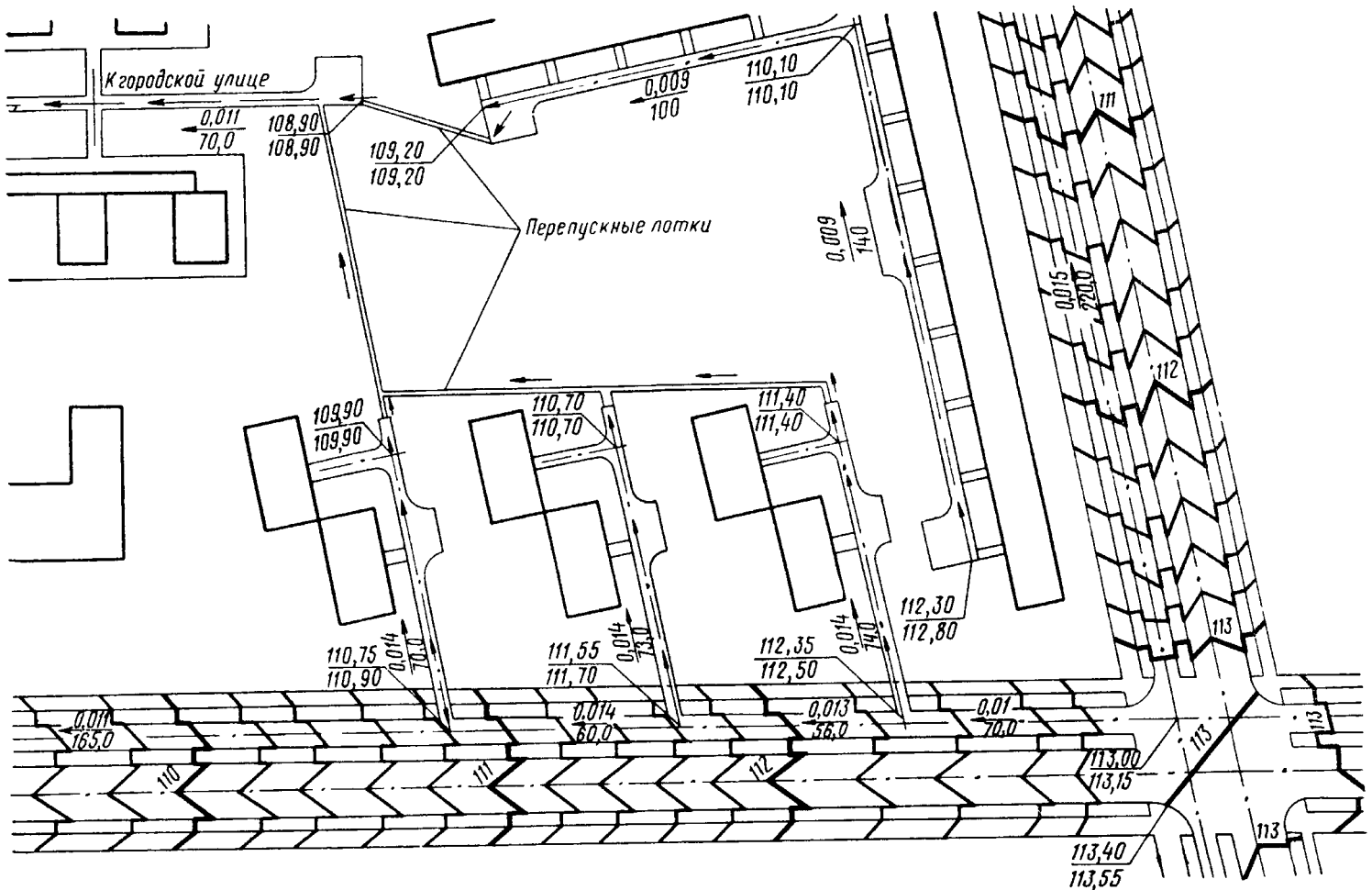


Рис. 24. Водоотвод из заниженных мест на проездах с помощью перепускных лотков

Закрытая система водоотвода предусматривает развитие на территории микрорайона подземной сети водосточных труб — коллекторов, с приемом поверхностных вод водоприемными колодцами и направлением собранных вод в городскую водосточную сеть.

В качестве возможного варианта применяют комбинированную систему, когда на территории микрорайона создают открытую сеть лотков, кюветов и канав, дополняемую подземной сетью водосточных коллекторов. Подземный водоотвод — весьма важный элемент инженерного благоустройства территорий жилых кварталов и микрорайонов, он соответствует высоким требованиям комфорта и общего благоустройства жилых территорий.

Поверхностный водоотвод на территории микрорайона должен быть обеспечен в такой мере, чтобы из любой точки территории сток воды беспрепятственно доходил до лотков проезжей части прилегающих улиц.

От зданий, как правило, воду отводят в сторону проездов, а при прилегании зеленых насаждений — к лоткам или кюветам, проходящим вдоль зданий.

На тупиковых проездах при направлении продольного уклона в сторону тупика образуются бессточные места, из которых вода не имеет выхода; иногда такие точки образуются и на проездах. Выпуск воды из таких мест осуществляют с помощью перепускных лотков, в направлении к проездам, расположенным на более низких отметках (рис. 24).

Лотки применяют также для отвода поверхностных вод от зданий, с площадок различного назначения, на территориях зеленых насаждений.

Перепускные лотки могут иметь треугольную, прямоугольную или трапециевидную форму. Откосы лотков принимают в зависимости от грунта и способа укрепления их в пределах от 1:1 до 1:1,5. Глубина лотка не менее, а чаще всего и не более 15—20 см. Продольный уклон лотка принимают не менее 0,5%.

Земляные лотки неустойчивы, их легко размывает дождь, при этом они теряют свою форму и продольный уклон. Поэтому более всего целесообразно применять лотки с укрепленными стенками или сборные, изготовленные из какого-либо устойчивого материала.

В практике находят применение лотки, создаваемые из распиленных вдоль асбестоцементных труб, сборные бетонные лотки и др. (рис. 25).

Наиболее простые лотки применяют при малом стоке поверхностных вод и на коротких расстояниях. Такие лотки устраивают из кир-

пичей, бетонных плиток и других материалов (рис. 26).

При пересечении бортовых камней перепускным лотком в бортовом камне делают прорезь.

При значительном стоке вод лотки оказываются недостаточными по своей пропускной способности и их заменяют кюветами. Обычно кюветы имеют трапециевидную форму с шириной по дну не менее 0,4 м и глубиной 0,5 м; боковые откосы имеют крутизну 1:1,5. Укрепляют откосы бетоном, мощением или одерновкой. При значительных размерах, при глубине 0,7—0,8 м и более, кюветы превращаются в канавы.

Следует иметь в виду, что кюветы и канавы на пересечениях с проездами и тротуарами должны быть заключены в трубы или над ними устраивают мостики. Выпускать воду из кюветов и канав в лотки проездов, вследствие различного заглубления и разности отметок, сложно и трудно.

Поэтому применение открытых кюветов и канав допустимо лишь в исключительных случаях, тем более что кюветы и канавы вообще нарушают благоустройство современных микрорайонов. Лотки же, при обычно малой глубине их, приемлемы, если они не создают больших неудобств для движения.

При сравнительно небольших территориях зеленых насаждений водоотвод может быть с успехом осуществлен открытым способом по лоткам дорожек и аллей. Только при наличии бессточных заниженных мест необходима установка в таких местах водоприемных колодцев с решетками и прокладка сточных веток от колодцев до ближайшего коллектора городской водосточной сети.

При значительных по площади территориях садов и парков водоотвод целесообразно осуществлять с помощью закрытой системы, т. е. с размещением на территории водоприемных колодцев с водоприемными решетками и развитой сетью подземных коллекторов. Основной принцип применения закрытой системы — наименьшая длина сети коллекторов при наиболее полном обслуживании всей территории зеленых насаждений. Проектирование водоотводящей сети значительно облегчается при рационально запроектированной вертикальной планировке территории. Коллекторы водосточной сети в парках обычно имеют меньшие размеры сравнительно с городскими коллекторами, так как сток с территорий зеленых насаждений значительно меньше стока поверхностных вод с жилых и других застроенных территорий.

При расположении дорожек и проездов

среди зеленых насаждений на сравнительно коротком протяжении сток поверхностных вод можно осуществлять без устройства лотков или кюветов, непосредственно на участки насаждений. В таких случаях ограждения дорожек и проездов бортиками не устраивают. При этом должно быть исключено образование застаивающихся вод и заболоченности. Такой сток особо целесообразен при необходимости искусственного орошения участков зеленых насаждений.

При проектировании подземной сети водостоков особое внимание необходимо уделять отводу поверхностных вод с основных дорог и пешеходных аллей, а также с мест массового скопления посетителей (главные площади парка; площади перед театрами, ресторанами и т. п.).

В местах выпуска поверхностных вод с территорий микрорайонов на городские улицы за красной линией устанавливают водоприемный колодец, при этом присоединяют его сточную ветку к коллектору городской водосточной сети. При сравнительно небольшом объеме поверхностных вод вместо водоприемного колодца устраивают закрытый лоток со сбросом вод в лоток проезжей части. При устройстве водоприемной решетки на проезде, выходящем на городскую улицу, поперечный профиль проезда проектируют вогнутым (рис. 27).

При закрытой системе водоотвода поверхностные воды направляются к водоприемным колодцам водосточной сети и поступают в них через водоприемные решетки.

Водоприемные колодцы на территории микрорайонов располагают во всех пониженных точках, не имеющих свободного стока, на прямых участках проездов в зависимости от продольного уклона с интервалом в 50—100 м, на пересечениях проездов со стороны притока воды.

При односкатном поперечном профиле проездов водоприемные колодцы располагают в нижнем лотке с одной стороны проезда, при двускатном поперечном профиле — в обоих лотках проезда, обычно в симметричном порядке, с присоединением двух веток к коллектору в одном смотровом колодце (рис. 28). Длина водосточных веток от водоприемного колодца до коллектора сети не должна превышать 40 м.

Уклон водосточных веток принимают как минимум в 0,5%, но оптимальным уклоном является 1—2%. Диаметр водосточных веток принимают не менее 200 мм.

Трассы водосточных коллекторов на территории микрорайона прокладывают преимущественно вне проездов в полосах зеленых

насаждений на расстоянии 1—1,5 м от бортового камня или проезжей части.

Смотровые колодцы устанавливают на коллекторах сети: при диаметре труб 300 мм — через 50—55 м; при диаметре труб 400—600 мм — через 50—60 м; при диаметре труб более 600 мм — через 60—70 м. Кроме того, смотровые колодцы устанавливают на поворотах коллекторов и в местах присоединения водосточных веток.

Глубину заложения коллекторов водосточной сети в микрорайоне принимают с учетом глубины промерзания грунта.

Уклоны водосточных коллекторов проектируют по возможности параллельно поверхности земли с учетом вертикальной планировки территории, но при скорости протекания воды не менее 0,7 м/сек.

Для коллекторов и водосточных веток в микрорайоне применяют бетонные, железобетонные и асбестоцементные трубы. Водоприемные и смотровые колодцы сооружают из сборных элементов, изготавливаемых заводским способом.

Водоприемные колодцы имеют водоприемные решетки, преимущественно прямоугольной формы. Эти колодцы сооружают из сборных бетонных и железобетонных элементов и только при отсутствии их — из кирпича (рис. 29).

Смотровые колодцы сооружают по типовым проектам из сборных элементов (рис. 30).

На каждый коллектор и каждую водосточную ветку составляют продольные профили по принятой форме (рис. 31).

Гидрологический и гидравлический расчет коллекторов водосточной сети в микрорайоне производят аналогично расчету городской водосточной сети. Однако время притекания воды к начальному водоприемному колодцу и к расчетным сечениям должно быть уменьшено, так как обычно принимаемое время притекания воды от водораздела до первого водоприемного колодца городской сети 10—15 мин для расчета сети в микрорайоне излишне велико и может быть принято в пределах 3—5 мин в зависимости от протяженности пути протекания воды по поверхности земли и открытым лоткам.

Расчетный расход дождевых вод определяют по формуле

$$Q = qF \psi \text{ л/сек},$$

где q — расчетная интенсивность дождя в л/сек на 1 га;

F — площадь стока в га;

ψ — коэффициент стока.

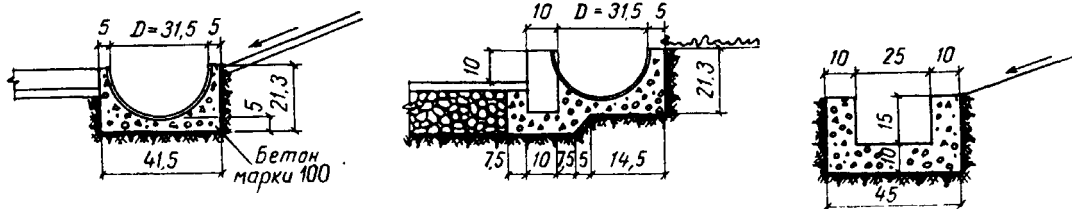


Рис. 25. Типы лотков, применяемых в вертикальной планировке для стока поверхностных вод

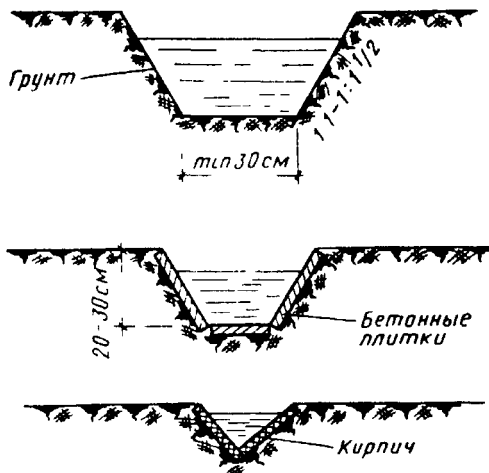


Рис. 26. Простейшие типы лотков для отведения поверхностных вод

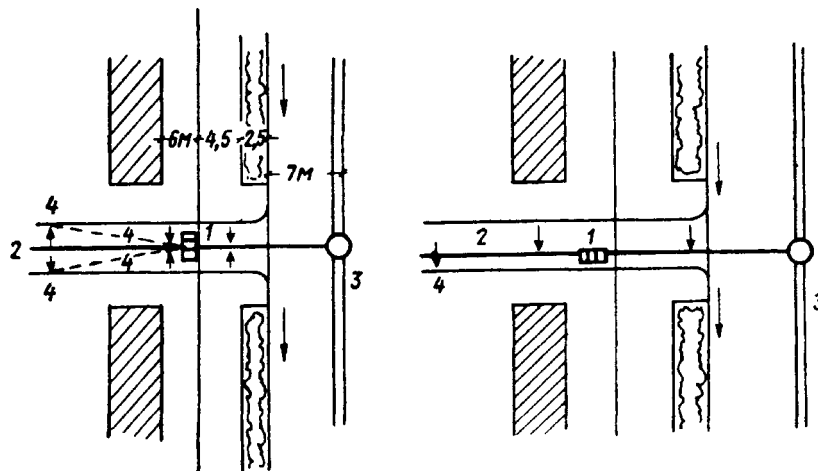


Рис. 27. Водоприемный колодец на выходе внутриквартального или микрорайонного проезда на городскую улицу

1 — водоприемный колодец; 2 — внутриквартальный коллектор; 3 — городской водосточный коллектор, 4 — лотки проезда

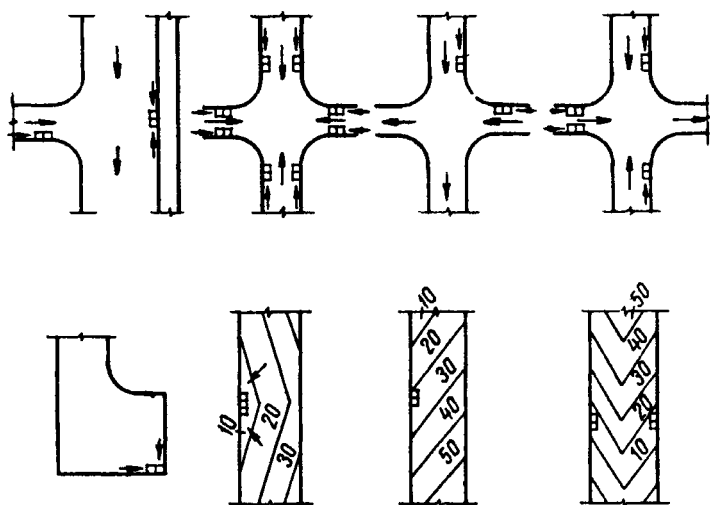


Рис. 28. Расположение водоприемных колодцев на проездах квартала или микрорайона

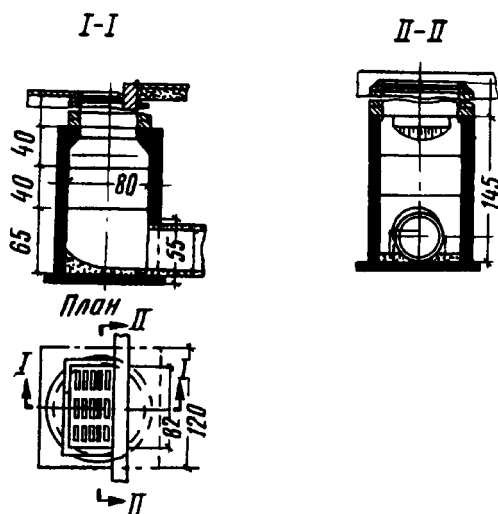


Рис. 29. Водоприемный колодец из сборных элементов

мула расчетной интенсивности имеет следующий вид:

$$q = \frac{A}{t^n} \text{ л/сек на 1 га,}$$

где t — продолжительность дождя или время притекания воды по коллектору до расчетного сечения в *мин.*

Параметр A определяется следующей формулой:

$$A = 20^n q_{20} (1 + C \lg P),$$

где q — интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 *мин* (при значении $P=1$ год) в *л/сек на 1 га*;

C — коэффициент, учитывающий климатические условия районов СССР;

P — период однократного превышения расчетной интенсивности в годах;

n — параметр.

Значения входящих в эту формулу интенсивности дождя q , коэффициента C , периода P и параметра n определяют по соответствующим расчетным схемам и таблицам.

Значения периода однократного превышения интенсивности дождя P принимают в зависимости от характера застройки, назначения и категории проездов и прилегающих улиц.

Период однократного переполнения коллекторов, т. е. превышение расчетной интенсивности дождей, принимают с учетом последствий, которые могут быть при переполнении коллекторов водосточной сети, в частности затопления проезжей части проездов.

Площади бассейнов и коэффициенты стока определяются с учетом планировки, застройки и благоустройства микрорайона.

Короткие линии водосточной сети длиной от водоприемного колодца до присоединения к коллектору менее 40 м при их диаметре 200—300 мм и уклоне 1—2% можно принимать без расчета.

При выборе системы водоотвода в микрорайоне следует иметь в виду, что в современных благоустроенных микрорайонах развитие сети водосточных коллекторов предопределяется не только сбором и отведением поверхностных вод, но и использованием водосточной сети в других целях, как, например, для

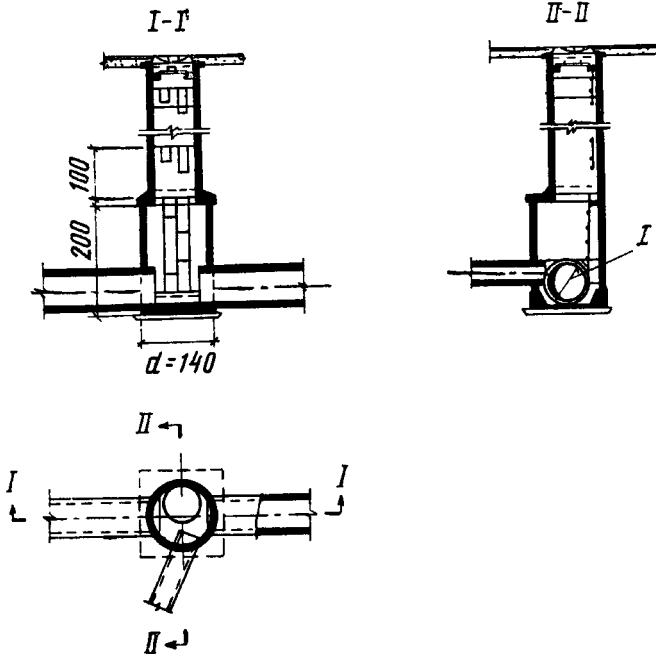


Рис. 30. Смотровой колодец из сборных элементов

Расчетные интенсивности дождей определяются по методу предельных интенсивностей, предложенному проф. П. Ф. Горбачевым. Применяемая в настоящее время фор-

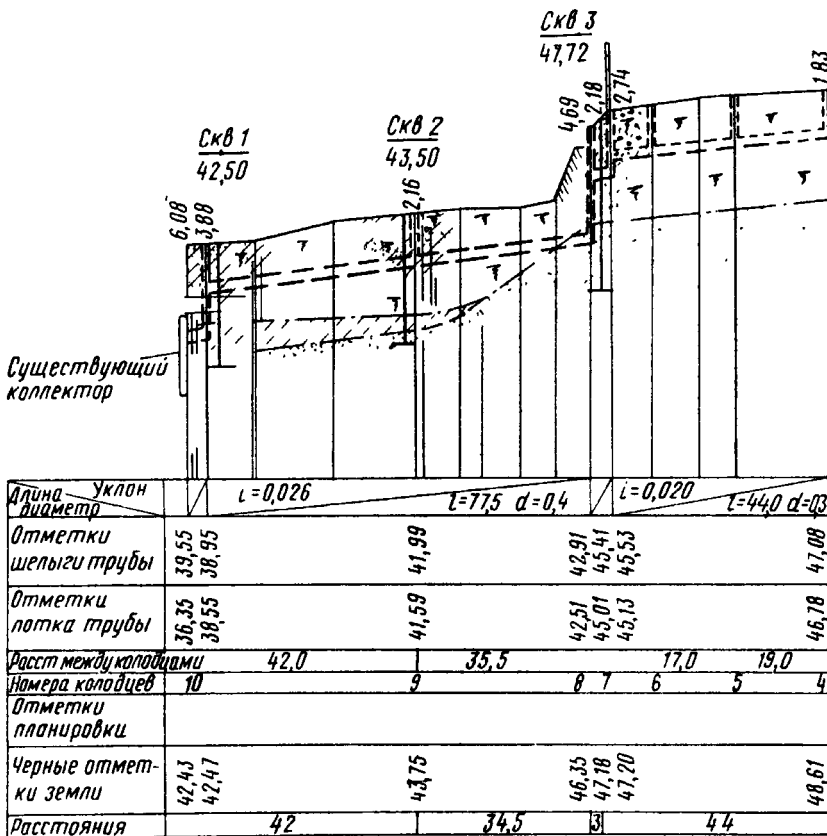


Рис. 31. Продольный профиль водосточного коллектора

приема и отведения вод от снеготаялок и при снегосбросе в коллекторы сети, а также при сбросе в сеть воды при мойке проезжих частей проездов и площадок.

Целесообразно устраивать подземную водосточную сеть в микрорайоне при оборудовании зданий внутренними водостоками, а также при системе удаления вод с крыш зданий по наружным трубам со сбросом воды в подземную водосточную сеть (рис. 32).

В этих обоих случаях исключается стекание воды из водосточных труб по тротуарам и прилегающим к зданиям территориям, а также улучшается внешний вид зданий. Исходя из этих соображений считают целесообразным развитие подземной водосточной сети на территории микрорайонов.

Подземная водосточная сеть в микрорайонах оправдана также при наличии на территории бессточных мест, не имеющих свободного выхода собирающихся в них дождевых и талых вод. Такие случаи сравнительно редки, но возможны при сложном пересеченном рельефе и не могут быть ликвидированы вертикальной планировкой из-за больших объемов земляных работ.

Почти всегда необходимо сооружать подземную водосточную сеть при большой глубине микрорайона и удалении водораздела от ближайшей прилегающей улицы на 150—200 м, а также во всех случаях, когда пропускная способность лотков на проездах недостаточна и проезды могут быть затоплены при относительно больших дождях; применение кюветов и канав в микрорайонах крайне нежелательно.

При вертикальной планировке и создании стока поверхностных вод очень существенное значение имеет расположение отдельных

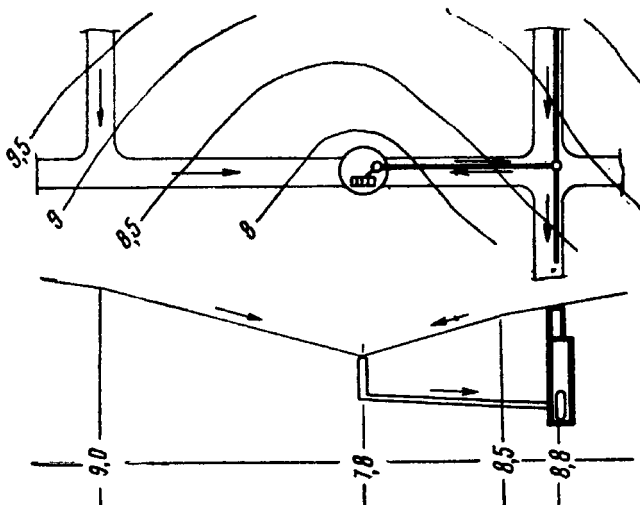


Рис. 33. Водоотвод при наличии заниженного (бессточного) участка на проезде

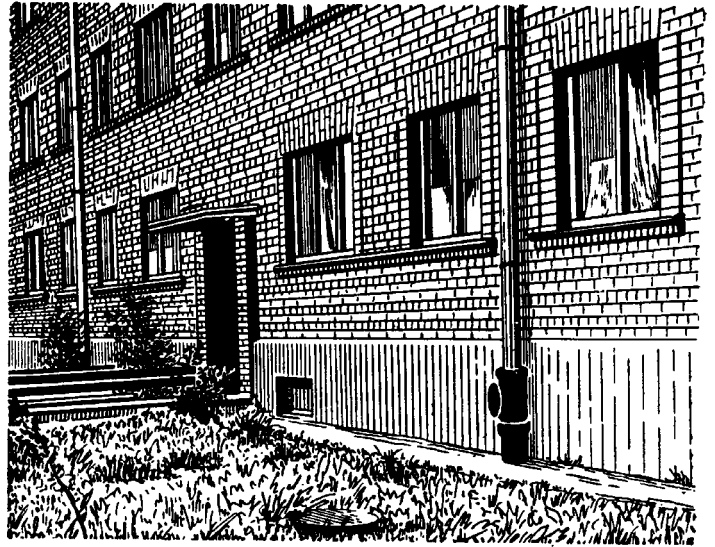


Рис. 32. Водоотвод с крыши здания с помощью трубы, присоединяемой к водосточному подземному коллектору

зданий относительно естественного рельефа. Так, например, недопустимо располагать здания поперек естественного тальвега, создавая тем самым бессточные места.

Избежать излишних и неоправданных земляных работ по подсыпкам в бессточных местах возможно только при отводе воды из таких мест с помощью подземного коллектора водосточной сети, с установкой в низкой точке водоприемного колодца. Однако направление продольного уклона такого коллектора будет обратным по отношению к рельефу (рис. 33). Это может привести к необходимости излишнего заглубления некоторых участков водосточной сети микрорайона.

В качестве примеров неудачного расположения зданий можно привести расположение без учета рельефа и стока вод зданий различных конфигураций в плане (рис. 34).

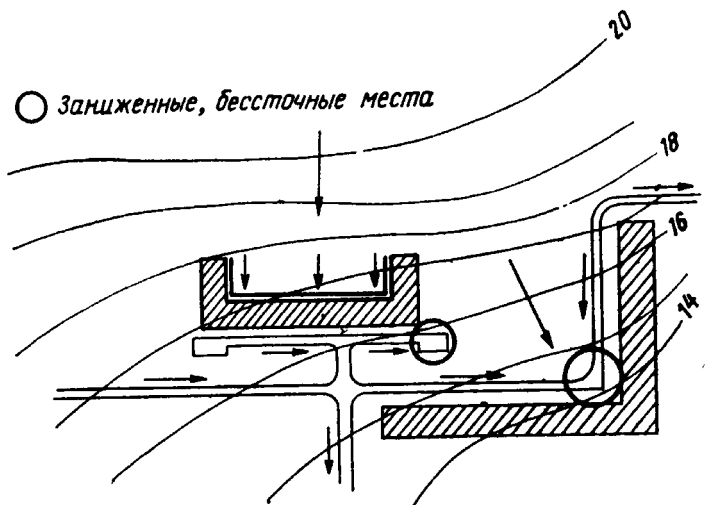


Рис. 34. Неудачное расположение зданий на рельефе, затрудняющее отвод поверхностных вод

§ 3. ПРОЕЗДЫ, АВТОСТОЯНКИ, ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДКИ В МИКРОРАЙОНАХ

В жилом микрорайоне и квартале мы встречаемся со следующими видами транспорта, обслуживающего жителей микрорайона или квартала:

а) пассажирским транспортом (индивидуальными автомобилями);

б) грузовым транспортом (на доставке продуктов и товаров, перевозке домашних вещей и мебели, выезде на дачу и т. п.);

в) специальным транспортом (скорой медицинской и санитарной помощью; мусоровозами и электрокарами на очистке микрорайона или квартала от домового мусора и уличного смёта; пожарными машинами во время пожара и т. п.).

Интенсивность движения всех этих видов транспорта зависит от размеров микрорайона или квартала, плотности населения и степени насыщенности города автомобилями. Кроме движущегося транспорта в микрорайонах и кварталах постоянно находятся стоящие транспортные средства: легковые, грузовые, специальные автомобили.

Для выполнения всей этой транспортной работы в микрорайонах и кварталах устраиваются проезды и площадки для автомобильных стоянок.

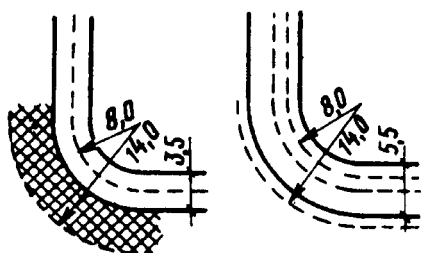
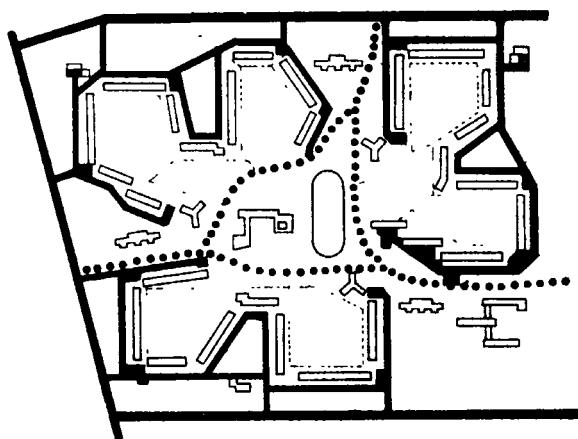
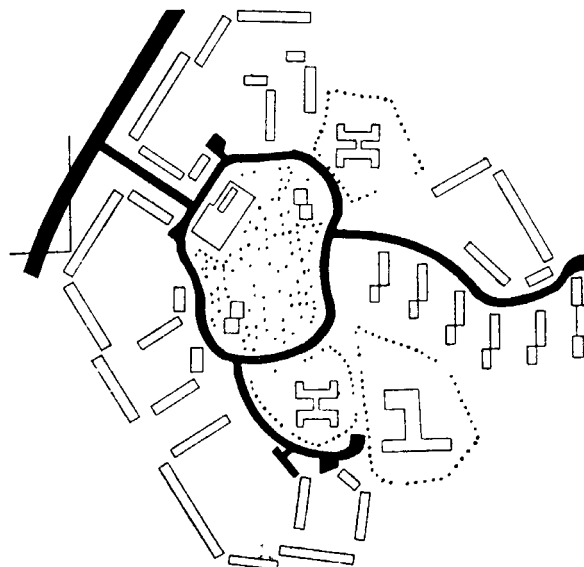


Рис. 35. Проезды микрорайона

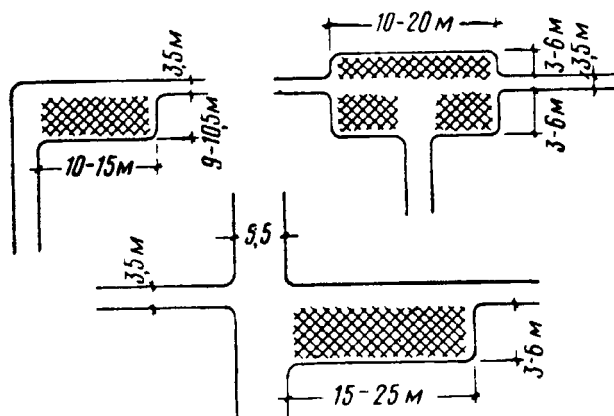
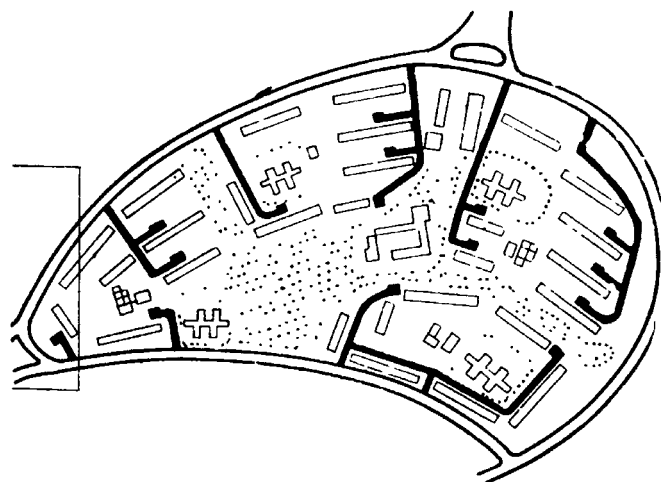
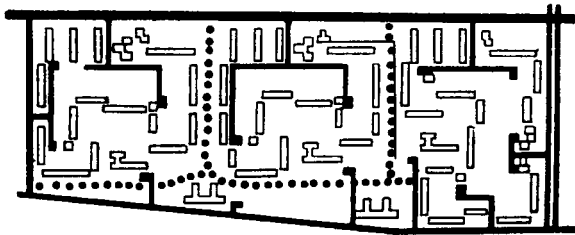
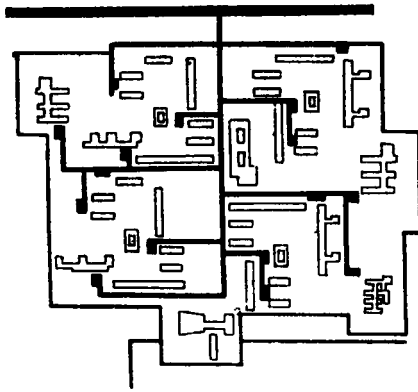


Рис. 36. Площадки для разъезда и кратковременной стоянки автомобилей на проездах





▲ Рис. 37. Варианты расположения проездов в микрорайонах

По своему назначению и характеру движения проезды разделяются на проезды с двусторонним движением, с односторонним движением и тупиковые с односторонним движением для подъезда к отдельным домам.

Проезды с двусторонним движением устраивают шириной 5,5 м, с односторонним движением — 3,5 м. Радиусы кривых принимают не менее 8 м (рис. 35). На поворотах основных проездов, чтобы обеспечить возможность проезда пожарных машин, с внешней стороны проезда нельзя располагать деревья, столбы, фонари. На проездах, используемых для подвоза строительных конструкций, радиусы поворотов принимают не менее 12 м. Целесообразно на поворотах делать уширения — площадки, которые особенно полезны при однополосных проездах (рис. 36). Такие площадки могут служить для разъезда встречных автомобилей, для кратковременной стоянки. В конце тупиковых проездов устраивают поворотные площадки размером не менее 12×12 м, треугольники со сторонами размером 7 м или кольцевые объезды радиусом по оси дорог не менее 10 м.

Тротуары устраивают с одной стороны

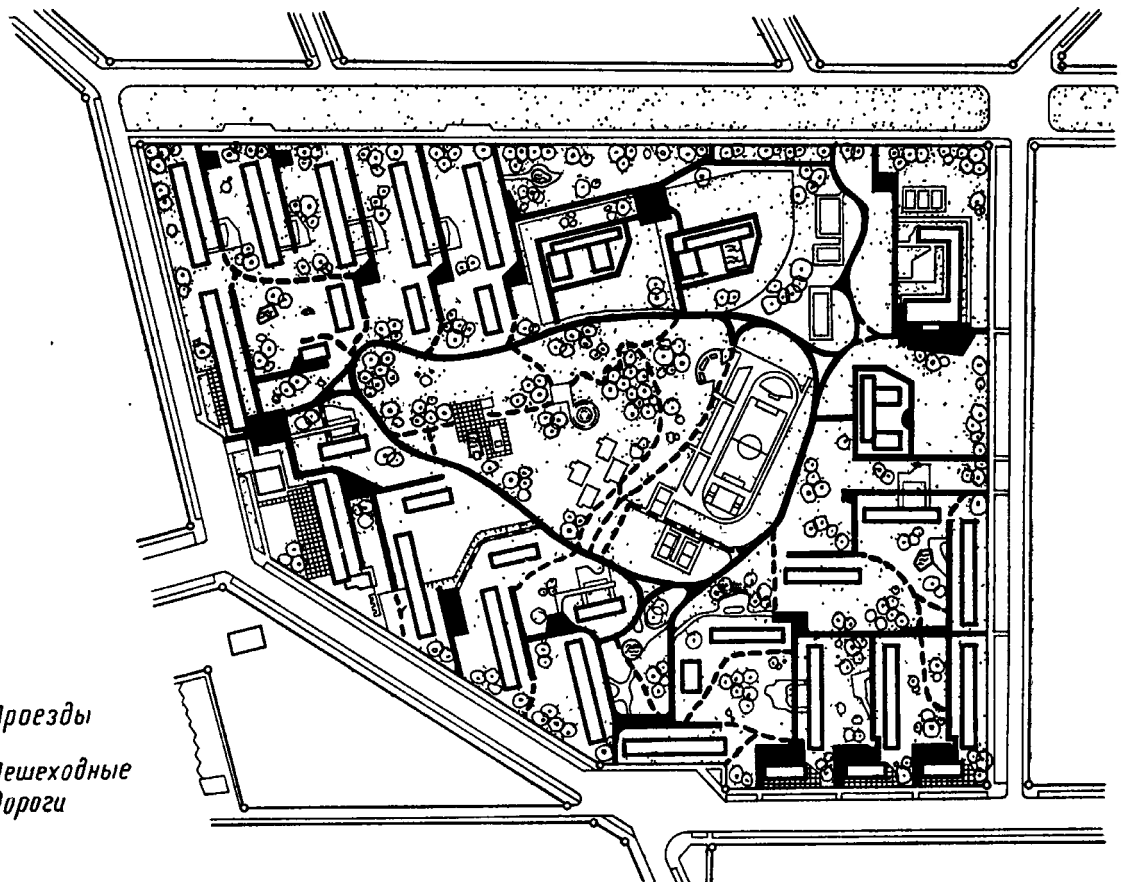


Рис. 38. Разделение пешеходного и транспортного движения в микрорайоне

проездов. Ширину тротуаров принимают 1,5 м при пятиэтажной застройке и 2,25 м при застройке выше пяти этажей. Расположение проездов может быть весьма разнообразным в зависимости от общей планировочной композиции застройки микрорайона или квартала (рис. 37).

Особенно разнообразно решается сеть проездов в микрорайонах при свободной системе планировки. Современная тенденция — всячески изолировать жилые дома от автомобильного движения (а эта тенденция с возрастанием степени насыщения городов автомобилями будет все усиливаться) — требует расположения проездов не вдоль фасадов жилых домов, а со стороны глухих торцов зданий. Внутримикрорайонные проезды нельзя устраивать сквозными, допускающими транзитный проезд через микрорайон (квартал). Трассы проездов целесообразно делать с изломами при небольших радиусах поворота, что снизит скорость движения и повысит степень его безопасности.

В современных микрорайонах, как правило, пешеходное движение в сообщениях между отдельными зданиями в микрорайоне отделяют в самостоятельную систему пешеходных дорог — аллей, изолированных от автомобильных проездов (рис. 38). Это создает большое удобство для пешеходов и обеспечивает безопасность пешеходного движения.

По действующим Строительным нормам и правилам (СНиП II-К.2-62) разрешаются проезды протяженностью не более 150 м, ведущие к одному или двум жилым домам, совмещать с тротуарами; ширину проезда-тротуара в этих случаях принимают не менее 2,75 м.

При проектировании сети проездов в микрорайоне или квартале всегда возникает серьезный вопрос о целесообразном сочетании проездов, необходимых в условиях эксплуатации микрорайона (квартала), и проездов, требующихся для подвоза строительных конструкций во время застройки микрорайона. Этот вопрос сложен не только тем, что желательные направления трасс построечных проездов часто не совпадают с направлением эксплуатационных проездов, но и несоответствием прочностных требований, предъявляемых к дорожным одеждам эксплуатационных и построечных проездов. Требования в отношении построечных проездов значительно выше требований, предъявляемых к проездам эксплуатационным. Дороги, построенные даже в соответствии с требованиями построечного транспорта под тяжелую нагрузку, в период строительства не выдерживают и разрушаются, так как отдельные построечные грузы пре-

вышают расчетную нагрузку. Практика показывает, что затраты на ремонт дорог, построенных даже под тяжелую нагрузку, к моменту окончания застройки достигают 40—50% их сметной строительной стоимости.

Поэтому вопрос об экономической целесообразности совмещения построечных дорог с эксплуатационными внутримикрорайонными проездами надо решать в каждом отдельном случае с учетом всей суммы факторов, влияющих на степень экономичности строительства указанных дорог и проездов.

При проектировании системы внутримикрорайонных и внутриквартальных проездов следует иметь в виду, что наличие значительных поверхностей с асфальтовыми покрытиями нежелательно в жилом комплексе с точки зрения микроклиматических условий, особенно в жаркое время года. В силу этого следует стремиться к достижению наибольших удобств транспортного обслуживания микрорайона (квартала) наименьшей суммарной площадью с асфальтовыми покрытиями.

Проезды на территории микрорайона или квартала должны иметь дорожную одежду, удовлетворяющую следующим требованиям:

прочности и долговечности в соответствии с характером движения;

водонепроницаемости при воздействии на покрытие проездов ливневых и талых вод, а также вод от поливки и мойки;

шероховатости, обеспечивающей сцепление колеса и дорожного покрытия;

высоких санитарно-гигиенических качеств, к числу которых в первую очередь относятся беспыльность и бесшумность при движении транспорта;

индустриализации и механизации при строительстве;

механизированной уборки проездов в эксплуатационных условиях.

В соответствии со СНиП II-К.3-62 для проездов в микрорайонах рекомендуются следующие дорожные одежды проездов:

а) усовершенствованные облегченные типы покрытий из битумно-минеральных смесей, а также из холодного асфальта на основаниях из щебня и шлака, не обработанных вяжущими материалами, а кроме того, на основании из грунта, укрепленного вяжущими материалами, грунто-щебня и гравийного материала;

обработанные органическими вяжущими щебеночные и гравийные на основаниях: щебеночном, гравийном, шлаковом, а также грунто-щебеночном и грунтовым, укрепленных вяжущими материалами;

брусчатые мостовые на песчаном основании;

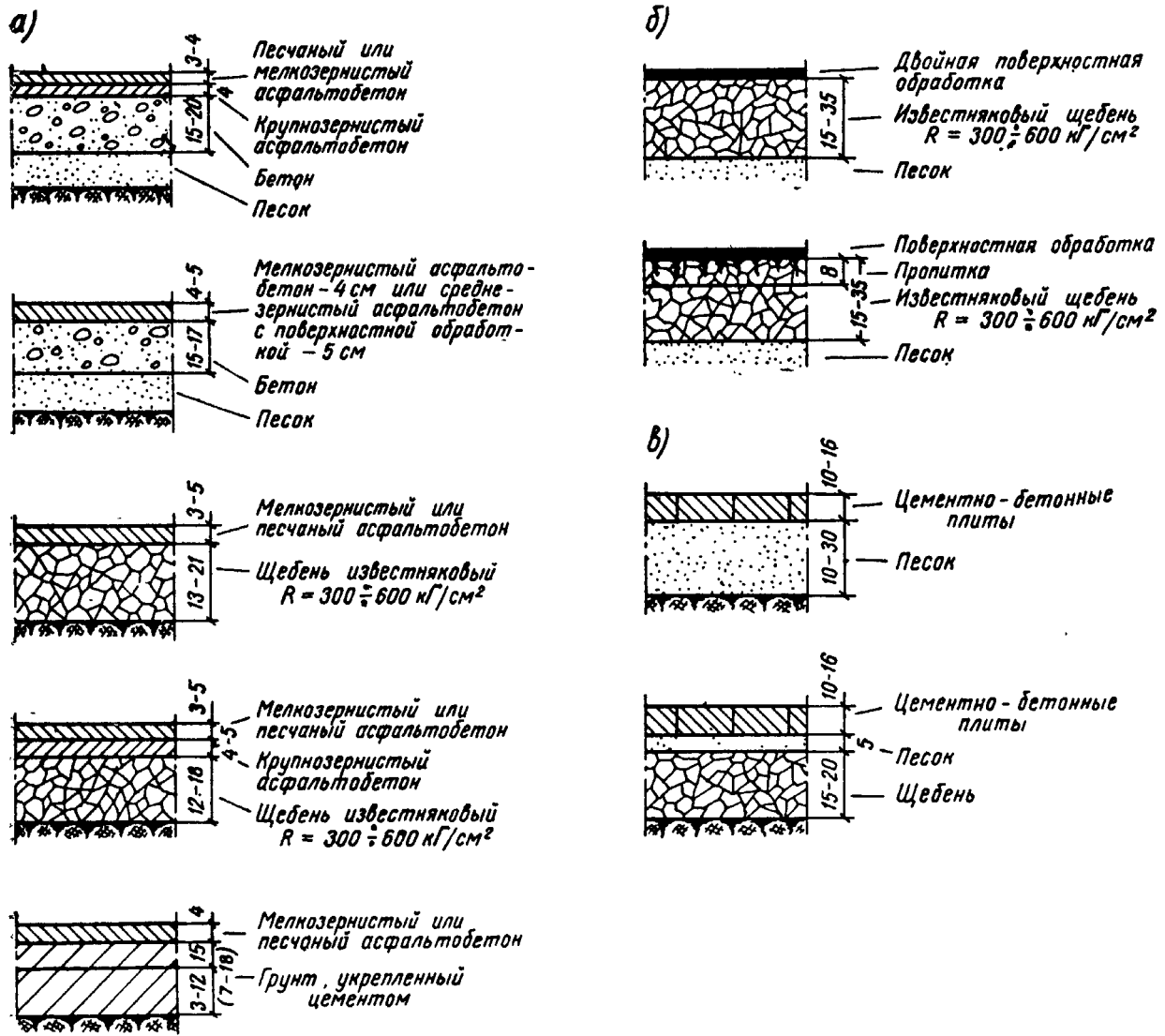


Рис. 39. Конструкции дорожных одежд проездов в кварталах и микрорайонах

а — асфальтовые; б — щебеночные и гравийные, обработанные вяжущими материалами; в — сборные из цементно-бетонных плит

б) переходные типы покрытий:
 грунто-асфальтовые;
 щебеночные, гравийные и шлаковые с поверхностной обработкой вяжущими материалами;

грунто-щебеночные и грунто-гравийные, обработанные вяжущими материалами;
 грунтовые, укрепленные вяжущими материалами;

мостовые из булыжного и колотого камня. Применение штучных покрытий в виде булыжной или брусчатой мостовой нерационально вследствие пыльности, неудобства движения по булыжной мостовой и экономической нецелесообразности применения брусчатой каменной мостовой. Оба типа мостовых строятся вручную без применения какой-либо механизации.

Ряд покрытий не отвечает требованию беспыльности. К таким покрытиям относятся щебеночные, гравийные и шлаковые покрытия, обработанные вяжущими материалами при их поверхностной обработке.

Нецелесообразно применять в современных благоустроенных микрорайонах (с движением по проездам легкового и грузового,

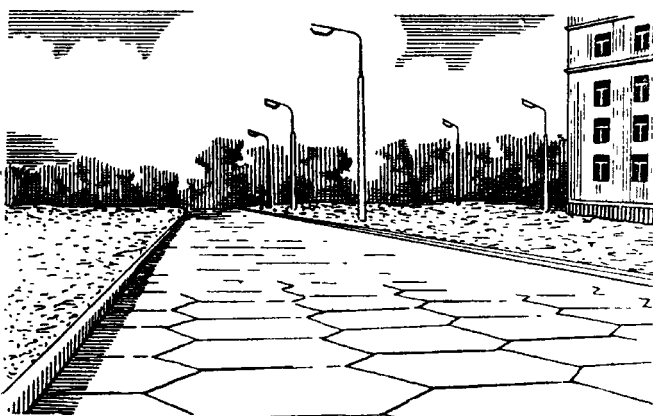
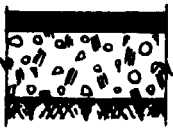
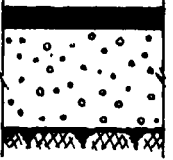


Рис. 40. Проезд с покрытием из цементно-бетонных плит

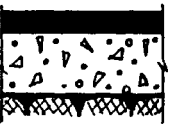
а)



Песчаный асфальт — 3 см
Строительный мусор — 10-15 см

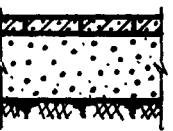


Песчаный асфальт — 3 см
Грунт, укрепленный
цементом, — 15 см



Песчаный асфальт — 3 см
Щебень — 8-10 см

б)



Цементно-бетонные плиты —
4-6 см
Песок — 10-15 см



Цементно-бетонные плиты —
4-6 см
Песок — 2-3 см
Щебень — 10-12 см

Рис. 41. Конструкции покрытий тротуаров

а — асфальтовые; б — сборные из цементно-бетонных плит

хотя бы и эпизодического, транспорта) грунто-щебеночные, грунто-гравийные и грунтовые дорожные одежды.

Практически в качестве дорожных одежд проездов в современных благоустроенных микрорайонах следует рекомендовать:

асфальтовые покрытия на щебеночном основании, на основании из тощего (малоцементного) бетона или в отдельных случаях на цементно-бетонном основании (при значительном движении или при использовании проезда построечным транспортом);

обработанные вяжущими щебеночные и гравийные покрытия на цементно-бетонном, щебеночном или гравийном основании;

сборные покрытия из цементно-бетонных плит на щебеночном или песчаном улучшенном основании (рис. 39).

Покрытия из грунто-асфальта могут быть применены только при наличии передвижных

специальных установок по приготовлению массы грунто-асфальта и наличии грунтов, отвечающих требованиям изготовления смеси.

Применение тех или иных типов дорожных одежд определяется значением проездов, характером и размерами движения по ним.

Прогрессивным типом покрытия являются сборные бетонные конструкции из плит заводского изготовления (рис. 40). Покрытия из бетонных плит, отличаясь малой пыльностью и бесшумностью, особенно целесообразны над подземными коммуникациями, размещаемыми под проездами.

Ограничивающие проезды бортовые камни в микрорайонах целесообразно применять из цементобетона с размерами камня $20 \times 10 \times 100$ см. Гранитные борта, в силу их очень высокой стоимости, могут применяться в исключительных случаях.

Одежда тротуаров в микрорайонах должна удовлетворять требованиям прочности, долговечности, ровности и, конечно, беспыльности. Необходимо, чтобы одежда тротуаров, так же как и проездов, удовлетворяла требованиям индустриализации и механизации их строительства.

При установлении конструкции тротуаров на участках, где возможен эпизодический въезд автомобильного транспорта на тротуар, следует учитывать это обстоятельство, чтобы увеличить прочность одежды.

В микрорайонах тротуары могут иметь покрытия двух типов: асфальтовые по щебеночному или песчаному основанию или сборные из цементно-бетонных плит на тех же основаниях (рис. 41). Последние заслуживают широкого применения, так как обладают рядом положительных качеств: прочностью, ровностью, беспыльностью, а также декоративными качествами при внесении в них известных добавок. Кроме того, они легко поддаются уборке как ручной, так и механизированной.

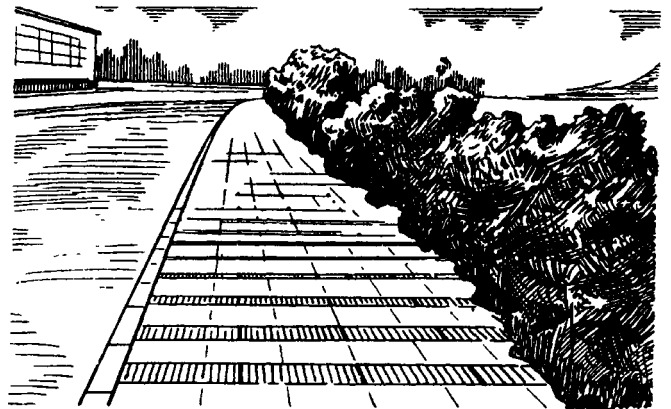


Рис. 42. Тротуар со сборным покрытием из цементно-бетонных плит

Поверхность плит может быть ровной, но лучше, если она рифленая, так как это придает ей большую шероховатость, что уменьшает ее скользкость, особенно во время дождей и снегопадов.

Толщина плит колеблется в пределах от 4 до 8 см. Размеры плит различны. Применение находят квадратные плиты размерами 20×20, 50×50 и 75×75 см. Применяют и прямоугольные плиты с перевязкой швов (рис. 42). Изготавливают и укладывают также шестигранные плиты.

В качестве основания под сборные цементно-бетонные плиты применяется песок слоем 8—12 см, а при слабых грунтах — гравийные или щебеночные основания.

Цементно-бетонные плиты укладывают непосредственно по слою песка, гравия или щебня, в последнем случае — по выравнивающему слою песка, при котором общая толщина основания достигает 12—15 см.

Укладка плит производится в определенном порядке для создания рисунка на покрытии тротуара. Швы между плитами заполняют сухой цементно-песчаной смесью или цементным раствором.

На площадках у общественных зданий сборные тротуары из цементно-песчаных плит устраивают иногда с широкими швами (1—3 см), заполняемыми землей с посевом трав или мелким гравием. Такие покрытия площадок имеют привлекательный вид.

Пешеходные дорожки являются, как правило, элементом территорий зеленых насаждений в микрорайонах. Конструкции этих дорожек рассматриваются в главе III.

На территории микрорайона создаются площадки различного назначения: для отдыха взрослых, для детей, для физкультуры и спорта, хозяйственные площадки.

Площадки для отдыха взрослых, игровые детские и спортивные для всех возрастов располагают среди зеленых насаждений.

Площадки хозяйственного назначения включают площадки для сушки белья, чистки верхнего платья, одеял, ковров и других вещей бытового назначения, а также для размещения мусоросборников.

Кроме того, в микрорайоне возможны площадки хозяйственного назначения, связанные с эксплуатационными мероприятиями по содержанию и ремонту зданий, проездов, зеленых насаждений и т. п. Специального оборудования такие площадки не требуют, они представляют собой расширенные проезды и небольшие площади перед небольшими зданиями мастерских и складов инвентаря и материалов.

Площадки для сушки белья являются необходимым элементом благоустройства современного микрорайона. Несмотря на наличие городских механизированных прачечных, мелкая стирка может производиться и в жилых квартирах. Этому способствует широкое распространение стиральных машин и горячее водоснабжение жилых зданий. В то же время при стирке в квартирах сушка белья в жилых помещениях, кухнях, ваннах и коридорах не только нерациональна, но и недопустима. Поэтому в микрорайонах площадки для сушки белья нужны.

Такие площадки могут быть для одного жилого дома или для группы домов, в соответствии с чем определяются размеры площадок. Эти площадки должны хорошо инсолироваться и проветриваться. Их располагают в стороне от проездов и площадок для мусоросборников и ограждают зелеными насаждениями в виде живых изгородей. Поверхность площадок для сушки белья покрывают асфальтом, гравием, бетонными плитами или другим материалом, не образующим пыли и обеспечивающим сток воды.

Оборудование площадок — это рамы и стойки, между которыми натягиваются веревки для развешивания на них белья. Конструкции рам, стоек, зонтов и приспособлений для крепления веревок могут быть разнообразными.

Кроме стационарных устройств для развешивания белья можно применять переносные, убираемые, когда исчезает надобность в них.

Площадки для сушки белья устраивают под открытым небом, при благоприятной погоде они обеспечивают лучшие условия для просушивания белья, но во время дождя сушку приходится прекращать. На площадках, имеющих навес, устранено это неудобство (рис. 43, 44).

Находят применение площадки с навесами, имеющие также и боковые стенки с широкими перевязями для обеспечения вентиляции. Они имеют вид беседок и с эстетической точки зрения лучше открытых площадок (рис. 45).

Открытые площадки для чистки и выбивания пыли (выколотки) ковров, верхней одежды, одеял и других предметов обихода служат также для просушивания и проветривания домашних вещей.

Эти площадки размером 8—20 м² устраивают отдельно от площадок сушки белья на расстоянии от жилых зданий в пределах от 25 до 80 м. Иногда площадки устраивают у торцовых сторон зданий, при отсутствии на этих сторонах окон. Площадки ограждают



Рис. 43. Площадка с навесом для сушки белья

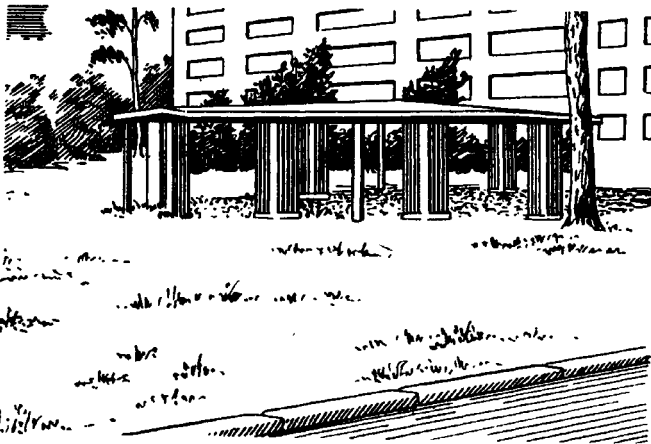


Рис. 44. Крытая площадка для сушки белья

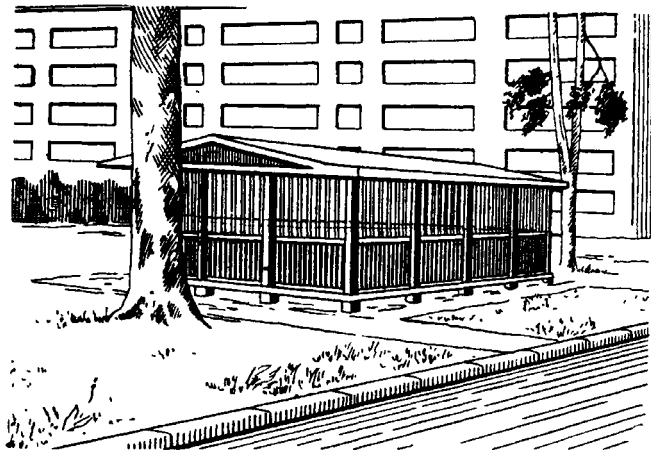


Рис. 45. Площадка типа беседки для сушки белья

древесно-кустарниковыми насаждениями, но они должны быть проветриваемыми.

Поверхность площадок обычно асфальтируют, иногда в качестве покрытия применяют слой из крупнозернистого гравия.

Оборудование площадок — рамы, на которых развешиваются вещи (рис. 46).

На раме могут быть две перекладины: верхняя примерно на высоте 1,8—2 м и нижняя на высоте 1,3—1,5 м. Расстояние между стойками принимается 3 м.

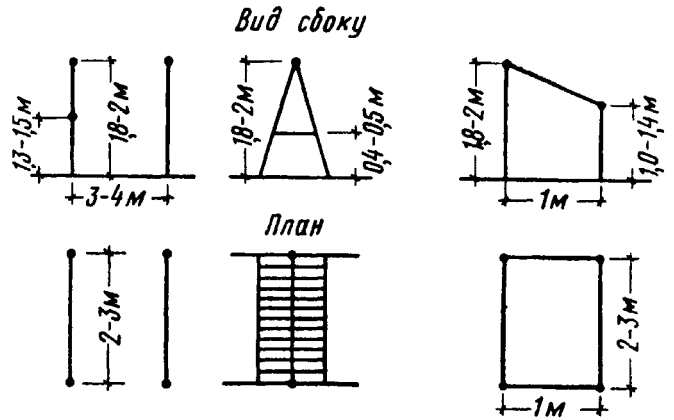


Рис. 46. Рамы для развешивания ковров и других бытовых вещей

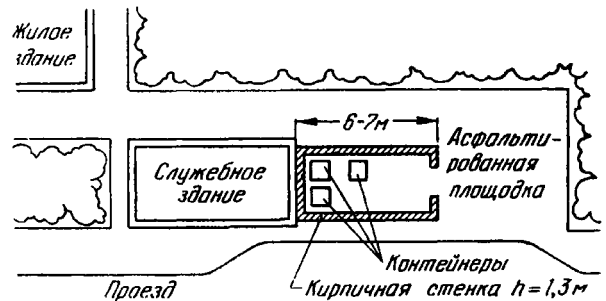


Рис. 47. Площадка для мусоросборников (контейнеров) с двусторонним ограждением

Наличие пылесосов в квартирах и даже устройство в домах камер для чистки предметов домашнего обихода не исключает создания открытых площадок для той же цели. Преимущества площадок заключаются в просушивании и проветривании вещей в естественных условиях: свежим воздухом и облучением солнечными лучами.

Площадки для мусоросборников, если они необходимы по технологии санитарной очистки микрорайона, размещают таким образом, чтобы расстояние до них от входов в жилые здания, обслуживаемые площадкой, не превышало 80—100 м. От жилых зданий площадки должны быть удалены не менее чем на 15 м.

Для удобства подъезда мусоровозного транспорта и производства погрузочных работ площадки должны иметь размеры, позволяющие мусоровозу маневрировать при операциях с мусоросборниками.

Конфигурация площадок определяется планировочными условиями и в каждом отдельном случае может быть различной (рис. 47).

Общие сведения о площадках для мусоросборников и контейнеров приводятся в главе «Санитарная очистка городских территорий».

ПОДЗЕМНЫЕ СЕТИ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Важнейшим элементом инженерного оборудования и благоустройства современного города являются его подземные коммуникации. Коммунальные предприятия, обслуживающие население города, имеют в своем составе подземные сети трубопроводов, каналов и кабелей. К ним относятся сети водоснабжения, канализации, газоснабжения и теплоснабжения, городских водосточков, а также кабельные сети электроснабжения, телеграфной и телефонной связи, радиовещания и сигнализации специального назначения. Кроме этих сетей, образующих общую систему подземных коммуникаций города, возможны включения в нее нефтепроводов, труб пневматической почты, труб дренажных систем и т. п.

Подземные сети, располагаемые под улицами и площадями города, образуют сложные системы, в особенности на пересечениях улиц.

Городские подземные сети находятся в состоянии непрерывного развития. Строительство новых жилых районов и реконструкция существующей застройки влечет за собой прокладку и перекладку сетей на протяжении многих километров.

Вся основная сеть магистральных и транзитных трубопроводов, каналов и кабелей размещается под улицами города. Часть сетей оказывается под проезжими частями улиц. Прокладка новых и реконструкция существующих сетей, так же как и аварийные работы на сетях, сопровождаются разрытиями улиц, а при расположении сетей под проезжими частями вызывают нарушение дорожных одежд.

Разрытия улиц являются крайне неприятным явлением, так как нарушение целостности дорожных одежд приводит к понижению проч-

ности и сокращению срока их службы. Возможная неравномерная осадка грунта в засыпанных траншеях не только разрушает дорожные одежды, но и создает неудобства в движении транспорта; такие же неудобства создаются и в период разрытия траншей. При этом наблюдается снижение скорости в движении транспорта и повышение аварийности. В санитарном отношении разрытия способствуют загрязнению улиц, увеличению пыли и затрудняют отвод поверхностных вод. Таким образом, разрытия улиц отрицательно воздействуют на дорожные одежды, движение транспорта и санитарное состояние города.

Разрытия тротуаров в меньшей степени, но также неблагоприятны для движения по ним и состояния их покрытий.

Для сокращения числа и площади разрытий осуществляется ряд мероприятий по организации и упорядочению всей системы подземных сетей в современных городах. К таким мероприятиям относятся:

применение наиболее прогрессивных способов размещения сетей под улицами и площадями города, а также на территориях жилых районов, микрорайонов и кварталов;

использование новейших прогрессивных способов производства работ по прокладке подземных сетей в условиях современного города;

комплексное проектирование городских улиц, включающее все элементы дорожного строительства и оборудования улиц, в том числе и подземные сети.

Городские подземные сети разделяются на трубопроводы, непроходные или полупроходные каналы, проходные подземные галереи-туннели, именуемые общими коллекторами, а также кабельные сети.

Подземные сети бывают: транзитные, магистральные и распределительные (разводящие). Последние из них располагаются на территориях микрорайонов и кварталов. Для транзитных подземных сетей характерно отсутствие на них ответвлений. Магистральные линии обычно прокладываются под улицами.

По глубине заложения различают сети глубокого заложения (канализация, водопровод, водостоки и пр.) и мелкого заложения (кабельные сети различного назначения, каналы телефонной канализации, теплосеть). Принято относить к глубокому заложению сети, располагаемые ниже зоны промерзания грунта. Сети мелкого заложения располагают в зоне промерзания грунта, что допускается технологией их эксплуатации.

По материалу трубопроводы разделяются

на стальные, бетонные и железобетонные, кирпичные, асбестоцементные и керамиковые. Каналы и галереи сооружаются в настоящее время из бетона и железобетона, преимущественно в сборных конструкциях. Кирпичные каналы сооружают в исключительных случаях. Кабельные сети представляют собой линии кабелей бронированных или оцинкованных. Первые прокладывают непосредственно в грунте, они имеют надежную защиту от возможных повреждений (броню), а вторые размещают в каналах и галереях.

На сетях устанавливают фасонные части, служащие для соединения труб или кабелей, устройства ответвлений, включения и выключения отдельных участков сети и т. п. Для размещения этих частей и контроля работы сетей на них сооружаются смотровые колодцы, выходящие на поверхность земли.

§ 2. КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ

Городские улицы проектируют комплексно с проектированием всех подземных сетей, которые должны быть размещены в их пределах. Задача всемерного сокращения разрытий и создания наиболее благоприятных условий для эксплуатации сетей заключается в рациональном размещении сетей под улицами. Это расположение определяется размерами (габаритами) и взаимным положением элементов улицы, т. е. проезжих частей, тротуаров, полос зеленых насаждений. Общую композицию поперечного профиля улицы необходимо проектировать так, чтобы было обеспечено возможно более рациональное расположение под нею подземных сетей.

В целях создания наиболее оптимальных условий для размещения подземных сетей при проектировании улиц следует соблюдать следующие требования:

а) ширина улицы должна быть такой, чтобы было обеспечено размещение всех подземных сетей с соблюдением норм приближения или удаления их от тех или иных элементов улицы;

б) ширина тротуаров, полос зеленых насаждений и других элементов улицы принимается такой, чтобы удовлетворять условиям целесообразного размещения подземных сетей;

в) взаимное расположение элементов улицы обязательно должно обеспечить размещение подземных сетей в наименьших допустимых расстояниях от застройки;

г) расположение деревьев, кустарника, троллейбусных и осветительных мачт и другого оснащения улицы осуществляется непременно с учетом лучшего размещения подземных сетей.

Для размещения сетей могут служить, в первую очередь, тротуары и полосы зелени между ними и проезжими частями, во вторую очередь — проезжие части.

Для удобного размещения подземных сетей тротуары должны быть возможно более широкими.

Можно рекомендовать примерную ширину тротуаров в крупных городах для главных магистральных улиц в 5,5—8,5 м, районных магистральных улиц 4,5—6 м и жилых улиц 3 м.

Для размещения подземных сетей при проектировании улиц следует предусмотреть введение в их планировку широких зеленых полос. Ширина такой полосы определяется в зависимости от типа посадки деревьев и числа прокладываемых в зеленой полосе подземных сетей (трубопроводов).

Не меньшее значение имеет учет подземных сетей при реконструкции городских улиц. Как правило, коренная реконструкция магистральных улиц сопровождается переустройством ее подземного хозяйства не только в целях развития сетей, перекладки при изменении их сечений, замены старых пришедших в негодность и т. п., но и в связи с изменением планировки улиц для размещения сетей в более благоприятных условиях.

В качестве примера можно привести обычную перекладку кабельных сетей, оказавшихся при реконструкции улицы под проезжей частью. Необходимо, чтобы проект реконст-

рукции улицы включал в себя и проект переустройства подземных сетей, обеспечивающий их рациональное размещение при новой планировке элементов улицы.

§ 3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА И МЕТОДЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ

Необходимо соблюдать следующие общие правила прокладки подземных сетей под улицами города:

- а) трассы трубопроводов, каналов и кабелей прокладывают прямолинейными;
- б) трассы должны быть параллельны красным линиям или оси улицы;
- в) каждая трасса может проходить только по одной из сторон улицы, без перебрасывания ее на другую сторону;
- г) недопустима прокладка какой-либо сети над другой в продольном направлении;
- д) на перекрестках и на ответвлениях предусматривается пересечение сетей в разных уровнях.

Размещение сетей проектируют с соблюдением установленных правил и норм, касающихся взаимного расположения в плане и глубины заложения сетей различного назначения.

При проектировании учитываются все подземные сети, которые предполагается прокладывать, а также перспективное развитие подземного хозяйства, для чего предусматриваются резервные места в плане улиц.

В комплекс подземных сетей, наиболее часто встречающихся под городскими магистралями, а иногда и улицами местного значения, входят: трубопроводы городского водопровода, канализации, газоснабжения и теплоснабжения, водосточные сети, а также кабели электросети, уличного освещения, электротранспорта, телеграфной и телефонной связи, радиовещания и сигнализации разного назначения.

Методы размещения подземных сетей под улицами и площадями города, а также на территориях жилых районов различны, и применение их определяется категорией и значением улицы, характером и размерами движения транспорта, габаритами улицы в целом и ее элементов, а также числом трубопроводов и кабелей, которые намечено прокладывать. На территориях микрорайонов и кварталов выбор метода размещения сетей определяется общим планировочным решением, расположением и конфигурацией зданий и проездов, а также рельефом территорий.

Основой методов размещения подземных сетей является комплексное проектирование

городских улиц и размещение под ними инженерных подземных сетей. При этом предусматривается установление местоположения каждого трубопровода, канала или кабеля под улицей.

В практике известны следующие методы размещения подземных сетей под улицами и на территориях жилых микрорайонов:

- а) размещение подземных сетей под улицами или проездами непосредственно в грунте;
- б) размещение подземных сетей в специальных каналах, с прокладкой в них различных по назначению трубопроводов и кабелей;
- в) размещение подземных сетей в подвалах и подпольях зданий.

Под городскими улицами инженерные сети прокладывают в грунте в каналах или в общих коллекторах. Пользуясь этими методами, размещают под улицами все транзитные и магистральные сети. На территориях жилых микрорайонов используют все три метода размещения сетей и, в частности, размещение сетей под зданиями в подвалах и подпольях.

Каждому из методов размещения подземных сетей соответствуют технические способы — приемы прокладки сетей. Так, при размещении сетей в грунте, применяются следующие приемы:

- раздельное размещение подземных сетей под улицей в отдельных траншеях;
- раздельное размещение сетей при дублировании по сторонам улицы всех или некоторых трубопроводов, каналов и кабелей;
- размещение сетей в общих траншеях, объединяющих группу сетей различного назначения.

При методе размещения подземных сетей в каналах и в коллекторах предусматриваются следующие варианты.

- совмещенное размещение подземных сетей (трубопроводов и кабелей) в проходных подземных галереях — общих коллекторах;
- прокладка сетей в полупроходных каналах, отличающихся от общих коллекторов меньшими габаритами по высоте канала;
- прокладка подземных сетей, главным образом трубопроводов, в непроходных каналах и блоках, например труб теплосети или кабелей телефонной связи между АТС.

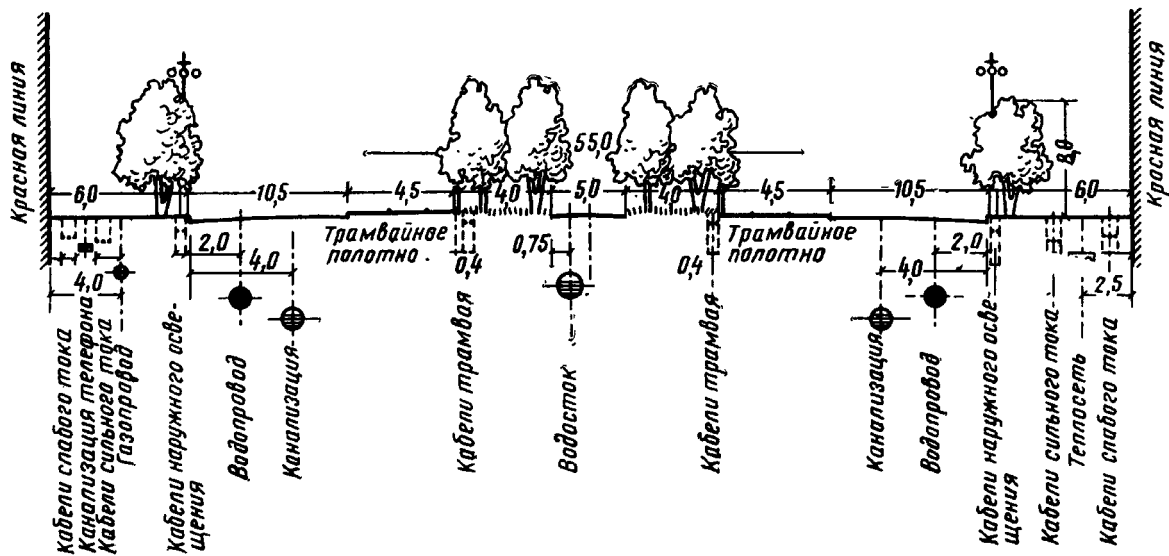


Рис. 48. Проект размещения подземных сетей под городской магистральной улицей

При размещении сетей под зданиями используются подвальные пространства, специально выделяемые технические коридоры и при отсутствии подвальных помещений техническое подполье.

Методика проектирования размещения подземных сетей под той или иной улицей может быть различна. В качестве варианта возможен такой порядок проектирования:

1) установление категории и значения улицы, характера застройки и движения транспорта, а также условий размещения сетей в зависимости от общего решения улицы в плане и поперечном профиле;

2) установление перечня и количества подземных сетей, которые предполагается проло-

жить под данной улицей, по проектным схемам развития сетей и планированию их строительства;

3) установление общего метода размещения сетей и способа прокладки (раздельная система, дублирование, совмещенная прокладка в одной траншее, общий коллектор и т. д.);

4) конкретное проектирование размещения сетей с определением точного их расположения в плане и поперечном профиле улицы.

Раздельное рациональное размещение подземных сетей заключается в установлении местоположения каждого трубопровода, канала или кабеля в плане и поперечном профиле улицы, фиксируемого положением каждой

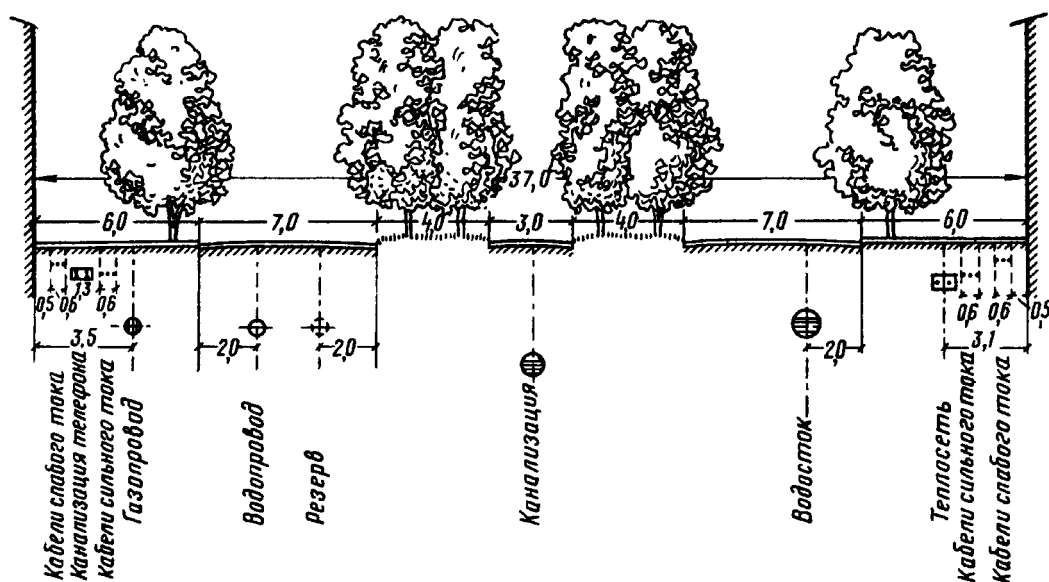


Рис. 49. Размещение подземных сетей под городской улицей

прокладки под тем или иным элементом улицы и точным расстоянием от постоянных элементов улицы — красной линии, отдельных зданий, бортовых камней или оси улицы (рис. 48).

Местоположение каждой сети устанавливают с учетом ее технологических и эксплуатационных особенностей и в соответствии с общими условиями рационального размещения подземных сетей под городскими улицами. Этими основными условиями являются:

расположение трубопроводов и каналов по возможности вне проезжих частей улицы;

расположение всех кабелей, независимо от их назначения, вне проезжих частей, т. е. под тротуарами и полосами зеленых насаждений;

соблюдение нормируемых расстояний между соседними сетями в грунте, обеспечивающих безопасность каждой сети при разрытии соседней и исключающих взаимное влияние;

соблюдение нормируемых расстояний между отдельными сетями и элементами улиц, зданиями и сооружениями.

Основное первостепенное условие — исключение проезжих частей как мест возможного размещения подземных сетей. Однако не всегда возможно разместить все сети вне проезжих частей улицы, на тротуарах, в полосах зеленых насаждений, на дорожках аллей и бульваров. Если неизбежно использование проезжих частей для прокладки трубопроводов, то под ними размещают транзитные тру-

бопроводы, не имеющие ответвлений. В отдельных случаях кроме транзитных трубопроводов под проезжими частями прокладывают сети, имеющие малое число ответвлений и не вызывающие при эксплуатации частых разрытий (рис. 49).

К числу транзитных сетей относятся водоводы и крупные отводящие канализационные коллекторы, а к числу сетей, не вызывающих частых разрытий, относятся канализационные и водосточные коллекторы.

Кабельные сети размещают под тротуарами с объединением в отдельные группы кабелей сильного и слабого тока. К кабелям сильного тока относятся кабели высокого и низкого напряжения городского электротранспорта, силовых установок, уличного освещения и бытового электроснабжения, а к кабелям слабого тока — сети телефонной и телеграфной связи, радиовещания и сигнализации всех видов. Между группами необходимо сохранять расстояние не менее 0,5 м. Между соседними кабелями в каждой группе предусматривается расстояние 0,05—0,1 м.

Кабельные сети телефонной связи между автоматическими телефонными станциями прокладывают в каналах-блоках. Прокладывают кабели путем протягивания их в ранее проложенном канале-блоке.

Трубы теплосети прокладывают в каналах с теплоизоляцией. Возможна прокладка теплосети без устройства каналов, с применением труб, имеющих поверхностную теплоизоляцию.

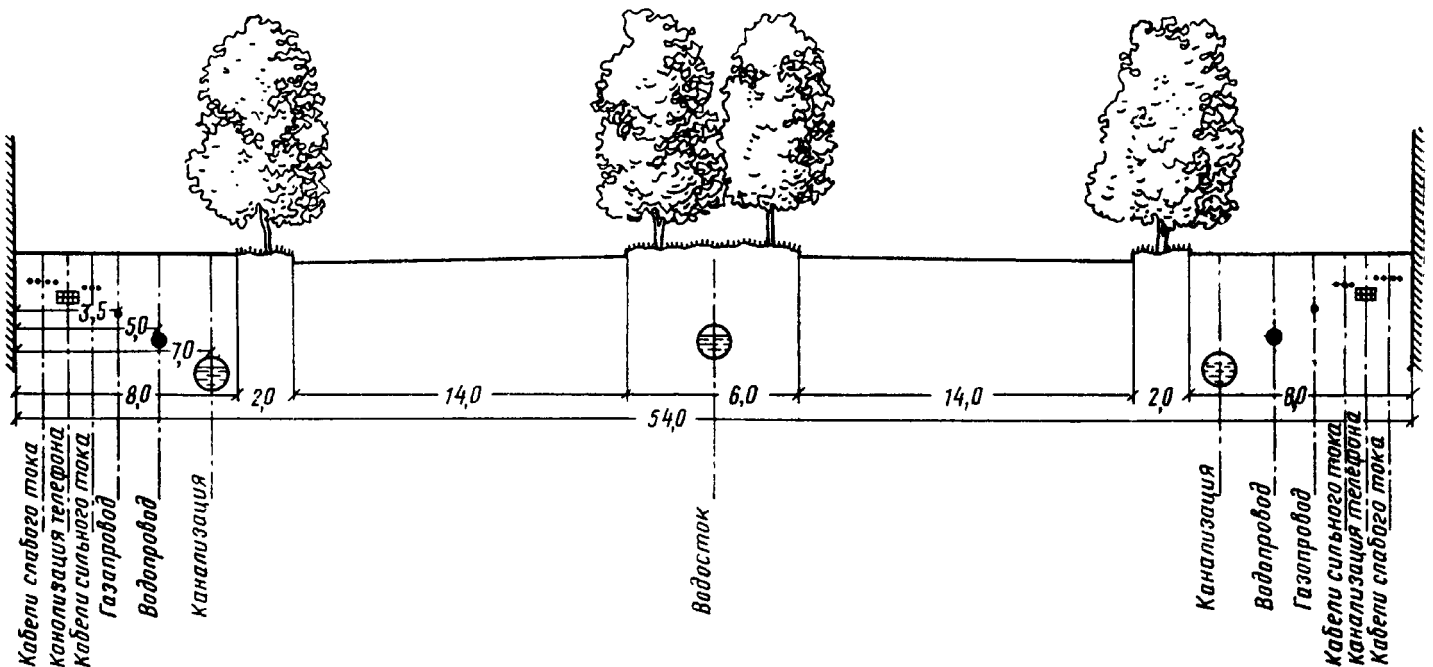


Рис. 50. Размещение подземных сетей под тротуарами улицы

Наиболее целесообразно размещать подземные сети под тротуарами и полосами зеленых насаждений (рис. 50).

При размещении подземных сетей следует соблюдать условие, при котором траншеи для их прокладки проходят вне границ распространения давления в грунте от нагрузки, соз-

даваемой зданиями и их фундаментами. Поэтому вблизи зданий размещают наиболее мелко прокладываемые сети, а далее, по мере удаления от зданий, — сети более глубокого заложения (рис. 51).

Размещение сетей в полосах зеленых насаждений производится при условии прокладки трубопроводов и кабелей под газонами и кустарниками. Под деревьями подземные сети не прокладывают. В интересах сохранения древесных зеленых насаждений, а также и самих трубопроводов размещение последних следует производить в удалении от деревьев, на расстоянии между осями деревьев и трубопроводами не менее 1,5—1,75 м.

Наименьшие допустимые расстояния между подземными сетями и элементами улиц приведены в табл. 2.

При отдельной системе размещения подземных сетей расстояния между отдельными смежными сетями принимают минимально допустимыми в соответствии с табл. 3.

Рациональное размещение подземных сетей в грунте не исключает поперечных ответвлений в кварталы и микрорайоны, а соответственно и поперечных разрывов улиц. На широких улицах эти ответвления достигают

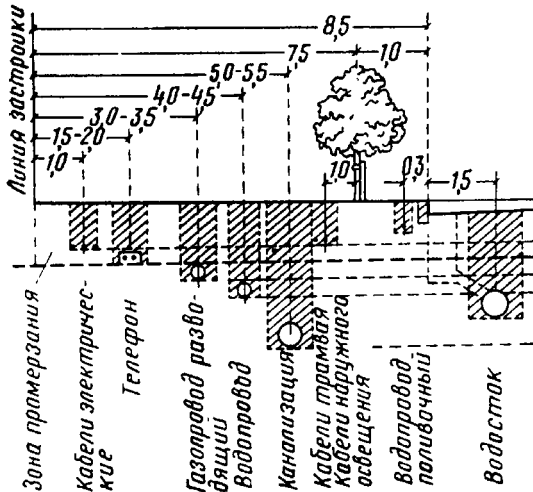


Рис. 51. Последовательное расположение подземных сетей по отношению к линии застройки

Таблица 2

Минимальные расстояния (в свету) от подземных трубопроводов и кабелей до зданий, сооружений и деревьев (в м)

Назначение кабеля и трубопровода	До обрывов фундаментов зданий и сооружений	До ближнего рельса		До мачт и опор сетей наружного освещения, контактной сети и сети связи	До стен или опор туннелей и трубопроводов (на уровне или ниже основания)	До подошвы насыпи или наружной бровки канавы	До стволов существующих деревьев	До бортового камня
		железнодорожного пути (но не менее чем на глубину траншеи до подошвы насыпи)	трамвайного пути					
Водопроводы	5	3,2	2	1,5	5	1	1,5	2
Канализация или водосток:								
безнапорные	3	3,2	1,5	3	3	1	1,5	1,5
напорные	5	3,2	2	1,5	5	1	1,5	2
Теплопроводы (от стенок канала)	5	3,2	2	1,5	2	1	2	1,5
Газопроводы:								
высокого давления более 6 до 12 кг/см ²	15	10	3	0,5	15	7	1,5	—
более 3 до 6 кг/см ²	9	7	3	0,5	10	5	1,5	2
среднего давления более 0,05 до 3 кг/см ²	5	4	2	0,5	5	2	1,5	2
низкого давления до 0,05 кг/см ²	2	3	2	0,5	3	1	1,5	1,5
Трубопроводы горючих жидкостей	3	3,2	2	1,5	3	2,5	1,5	1,5
Дренаж	3	3,2	2	1,5	1	1	1,5	1,5
Силовые кабели и кабели связи	0,6	2,2	2	0,5	0,5	1	2	1,5

Расстояния (в свету) между подземными сетями при их раздельной прокладке (в м)

Сеть	Расстояние до сети									
	водопровода	канализации	дренажа и водостока	газопровода				кабеля силового	кабеля связи	теплопровода
				низкого давления (до 0,05 кг/см ²)	среднего давления (до 3 кг/см ²)	высокого давления				
			3—6 кг/см ²			6—12 кг/см ²				
Водопровод	1,5	*	1,5	1	1,5	2	5	0,5	0,5	1,5
Канализация	*	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	1	1
Дренажи и водостоки	1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	1	1
Газопроводы (стальные):										
низкого давления 0,05 кг/см ²	1	1	1	**	—	2	—	1	1	2
среднего давления, до 3 кг/см ²	1,5	1,5	1,5	»	—	—	—	1	1	2
высокого давления, 3—6 кг/см ²	2	2	2	»	—	—	—	1	1	2
высокого давления 6—12 кг/см ²	5	5	5	»	—	—	—	2	2	4
Кабели силовые	0,5	0,5	0,5	1	1	1	2	0,1—0,5	0,5	2
Кабели связи	0,5	1	1	1	1	1	2	0,5	—	2
Теплопроводы	1,5	1	1	2	2	2	4	2	2	2

* При параллельной прокладке водопроводов питьевой воды с канализационными линиями расстояние между трубопроводами должно быть: не менее 1,5 м при водопроводных трубах диаметром до 200 мм и не менее 3 м при диаметре водопроводных труб более 200 мм. При расположении водопроводных линий ниже канализационных указанное расстояние должно быть увеличено на разницу в отметках глубин заложения трубопроводов

** При одновременной параллельной прокладке в одной траншее двух и более газопроводов наименьшее расстояние между ними в свету должно быть: для трубопроводов диаметром до 300 мм — 0,4 м и для трубопроводов более 300 мм — 0,5 м.

значительной длины. Поэтому на таких улицах все сети или часть сетей дублируют с расположением их по обеим сторонам улицы.

Дублирование сетей особо целесообразно на общегородских магистральных улицах и скоростных дорогах, на которых достаточным техническим обоснованием для этого являются значительные размеры движения транспорта. Почти неизбежно дублирование всех сетей на улицах, где сооружены туннели с пандусами при устройстве пересечений улиц в разных уровнях.

Как правило, всегда дублируют кабельные сети. Целесообразно дублирование сетей водопровода, газопровода и канализации. Однако дублирование этих сетей экономически оправдывается при большой ширине улиц и при максимальном приближении дублируемых сетей к застройке (красным линиям улиц).

В сравнительно редких случаях дублируют теплосети и каналы-блоки телефонной связи

между АТС, так как ответвления от этих сетей очень редки, а расходы по их дублированию очень высоки (рис. 52).

Технико-экономические основы дублирования заключаются в сопоставлении стоимости одинарных и дублируемых прокладок каждой сети. Решающее значение имеют: число и длина ответвлений в кварталы и микрорайоны; количество смотровых колодцев и прочих устройств в том и другом варианте.

Принимая общий случай равного числа ответвлений по обеим сторонам улицы и равной длины ответвлений, а также совмещение смотровых колодцев с колодцами на ветках, стоимость одного километра недублированной сети выразится формулой

$$C_1 = P + pn \frac{b}{2} + p_k n \text{ руб.},$$

где n — число веток и колодцев, суммарное для обеих сторон улицы;

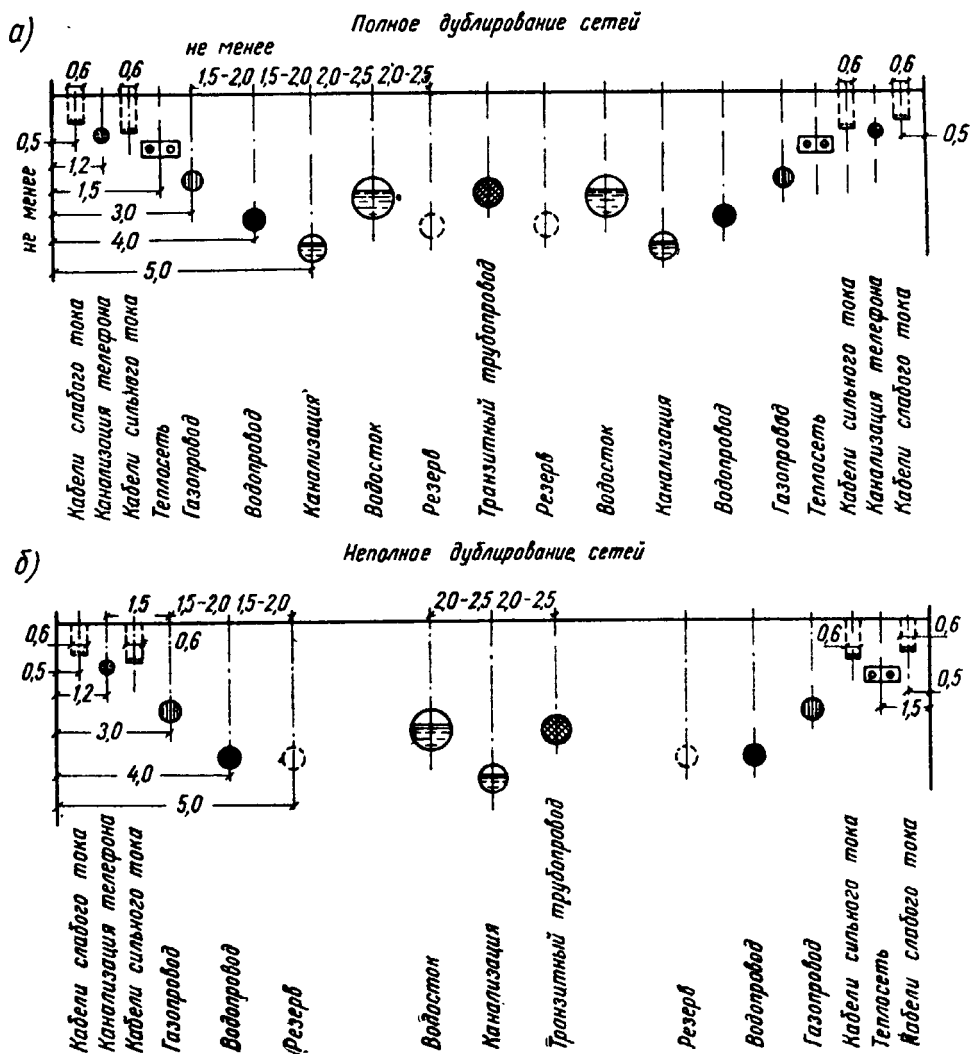


Рис. 52. Общие схемы дублированного расположения сетей под улицами
 а — полное дублирование всех сетей; б — неполное дублирование сетей

- P — стоимость прокладки 1 км сети в руб.;
- p — стоимость прокладки 1 пог. м ветки в руб.;
- b — ширина улицы в красных линиях в м.;
- r_k — стоимость одного колодца в руб.

Соответственно для дублированной сети стоимость 1 км выразится формулой

$$C_2 = 2P_0 + pnl_0 + r_k n \text{ руб.},$$

- где P_0 — стоимость прокладки 1 км сети (по одной стороне улицы) в руб.;
- l_0 — длина ветки от сети до красной линии улицы в м.

Строительная выгодность дублирования определяется соотношением

$$C_1 \geq C_2.$$

Приведенный расчет является приближенным, определяющим порядок экономического обоснования дублирования какой-либо сети.

Практика показывает, что дублирование сетей экономически оправдывается при ширине улиц 40 м и более.

Наиболее сложными участками прокладки подземных сетей являются перекрестки улиц, на которых происходит пересечение всех сетей между собой. Кроме того, между перекрестками создаются пересечения одних сетей с ответвлениями других сетей. Во избежание осложнений при этих пересечениях по возможности осуществляется зонирование сетей по глубине их заложения в грунте, при котором каждой сети определяется зона, рассчитанная на средние размеры трубопроводов или каналов той или иной сети. Зонирование является в известной степени условным, так как всегда возможны более или менее значительные отклонения диаметров труб и габаритов каналов от ус-

ловно принятых средних размеров.

В табл. 4 в качестве примера приводится зонирование подземных сетей для среднего по численности населения города и климатических условий средней полосы европейской части СССР.

При зонировании соблюдаются наименьшие глубины заложения сетей, приведенные в табл. 5.

В практике проектирования размещения сетей под улицами в каждом городе могут быть разработаны типовые схемы для магистральных улиц и улиц с местным движением в вариантах их планировочного решения. Следует признать целесообразным применение в каждом городе единообразной последовательности в размещении сетей под всеми улицами города с учетом разных условий прокладки сетей по тем или иным улицам.

На площадях города подземные сети размещают параллельно застройке и вблизи ее.

Таблица 4

Зонирование подземных сетей по глубине заложения от поверхности земли (вариант) (в м)

Подземные сети	Средние размеры	Размеры зоны по высоте	Расположение зоны по глубине заложения от поверхности земли
Кабели слабого тока . . .	0,02—0,08	0,1	0,7—0,8
» сильного » . . .	0,02—0,08	0,1	0,8—0,9
Канализация телефонной сети	0,3 —0,4	0,4	0,9—1,3
Теплосеть	0,5 —0,6	0,6	1 —1,6
Газопровод	0,1 —0,2	0,2	1,6—1,8
Водосток (ливневая канализация)	0,5 —1	1	1,8—2,8
Водопровод	0,1 —0,3	0,3	2,8—3,1
Канализация хозяйственно-фекальных вод . . .	0,5 —0,9	0,9	3,1—4

При этом соблюдают общие правила размещения сетей под улицами. Площади можно пересекать транзитными сетями по кратчайшим направлениям. На площадях круглого и другого криволинейного очертания в плане

Таблица 5

Наименьшая глубина заложения подземных сетей, считая от верха труб

Подземные сети	Нормы
Водопровод	Ниже глубины промерзания грунта при диаметре труб до 300 мм — на 0,2 м; выше глубины промерзания грунта при диаметре труб: до 600 мм — на 0,25 диаметра; более 600 мм — на 0,5 диаметра
Канализация	Выше глубины промерзания при диаметре труб до 500 мм — на 0,3 м; более 500 мм — на 0,5 м, но не менее 0,7 м до верха трубы, считая от планировочной отметки
Газопроводы: а) влажного газа б) осушенного »	Ниже глубины промерзания В непучинистых грунтах в зоне проезжей части — 0,8 м; вне зоны проезжей части — 0,9 м
Теплопроводы в каналах	0,5 м до верха покрытия
Теплопроводы при бесканальной прокладке	0,7 м до верха оболочки
Кабели	0,7 м до оболочки кабеля
»	1 м при пересечении проездов

подземные сети прокладывают по ломаной кривой, вписываемой в условную кривую, параллельную красным линиям площади. Как правило, сети размещают по всем сторонам площади, имеющим застройку.

Прогрессивным способом прокладки подземных сетей под улицами является **совмещенное размещение нескольких сетей** (обычно трубопроводов) в **общей траншее**. При этом способе размещаемые в траншее сети занимают суммарно меньшую площадь, чем при отдельной прокладке их в грунте. Объем земляных работ по отрыву общих траншей меньше, чем при отдельном отрыве нескольких траншей, примерно на 35—40%. Стоимость земляных работ снижается на 15—30%. Общие траншеи позволяют более полно механизировать земляные работы.

Естественно, что применение общих траншей возможно и целесообразно только при одновременной прокладке всех сетей, объединяемых в одной траншее. Возможность такой прокладки создается при строительстве новых жилых районов и комплексном осуществлении строительства зданий, дорог и всех подземных коммуникаций.

При совмещенной прокладке подземных сетей в общей траншее также желательно использовать для этого пространство под тротуарами и полосами с газонами и кустарником.

На широких магистральных улицах, если возможно, устраивают так называемые «технические зоны», представляющие собой широкие полосы с травяным покровом (газоном) и отдельными кустарниками, а иногда по краям с деревьями. На этих полосах размещают общие траншеи и располагаемые в них подземные сети (рис. 53).

В общих траншеях прокладывают в различных комбинациях сети городской канализации, водоснабжения, а также газопроводы и теплотрассы.

В общих траншеях допускается некоторое снижение нормативных расстояний между соседними сетями. Рекомендуется принимать между трубопроводами и каналами расстояние взаимного приближения (в горизонтальной проекции) по формуле (рис. 54)

$$p = h + 0,4 \text{ м,}$$

где h — разница в отметках вертикального положения соседних трубопроводов или каналов в м.

Рассчитанное таким путем расстояние между сетями обеспечивает нормальный угол внутреннего откоса между ступенями траншеи, равный 1:1, при разности отметок не

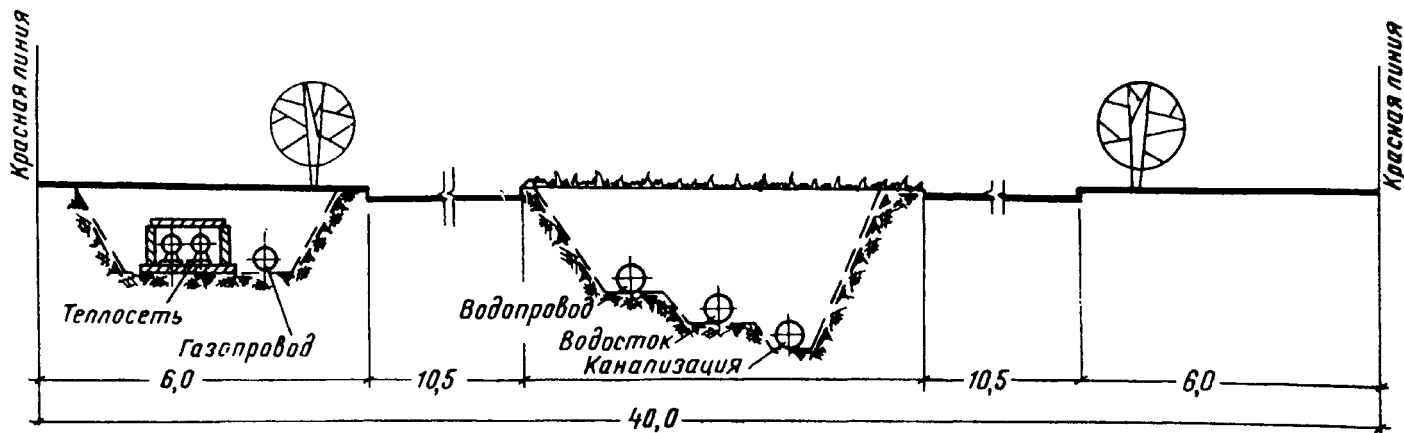


Рис. 53. Общие траншеи для совместной прокладки групп подземных сетей с размещением их под тротуаром и в технической зоне улицы

более 1,5 м. Обычно значение P находится в пределах 0,8—1 м, а при расположении соседних трубопроводов в одном уровне (что практически иногда осуществляется) — в пределах 0,4—0,5 м.

Таблица 6

Наименьшие расстояния (в свету) между трубопроводами при их совместной параллельной прокладке в одной траншее (в м)

Трубопроводы	До водопровода (стального)	До канализации или водостока	До газопровода (стального)	До теплопровода (наружной стенки)
Водопровод (стальной)	0,8	1—1,2	0,8	0,8
Канализация и водостоки	1—1,2	0,4	0,8	0,8
Газопроводы (стальные):				
а) низкого давления (от 0,05 кг/см ²)	0,8	0,8	0,4—0,5	0,5
б) среднего давления (до 3 кг/см ²)	0,8	0,8	0,4—0,5	1
Теплопровод	0,8	0,8	0,5—1	—

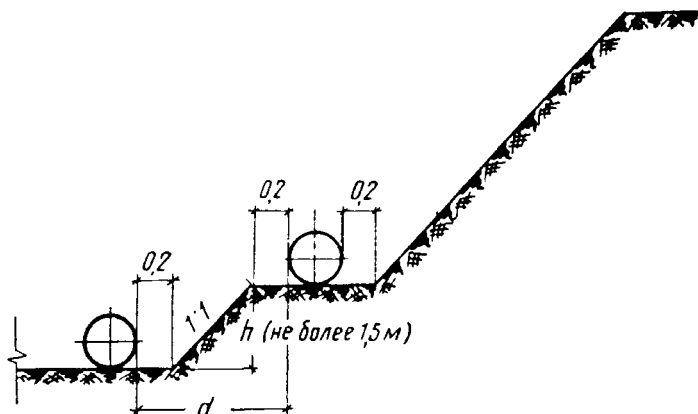


Рис. 54. Минимальное расстояние между сетями в общей траншее

Ответвления от трубопроводов, размещенных в общей траншее, устраивают глухими врезками с выносными колодцами. Возможно также устройство одного колодца-камеры для ответвлений нескольких сетей.

При значительной ширине улицы, так же как и при отдельной прокладке, целесообразно дублирование сетей и соответственно общих траншей.

Первые опытные прокладки подземных сетей в общих траншеях были осуществлены в Москве. Опыт строительства позволил установить некоторые рекомендации по размеще-

нию сетей в общих траншеях. В частности, установлены наименьшие расстояния между соседними трубопроводами (табл. 6).

Указанные в таблице расстояния предусматривают расположение трубопроводов в одном уровне или при разнице в отметках их заложения не более 0,4 м.

Водопровод рекомендуется размещать выше канализационных трубопроводов: при разнице в отметках их заложения 0,4 м — на расстоянии 1 м; при меньшей разнице или расположении этих трубопроводов в одном уровне — на расстоянии 1,2 м.

§ 4. ОБЩИЕ КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ

В практике размещения и прокладки подземных сетей применяются подземные проходные галереи, предназначенные для совместного размещения в них трубопро-

водов и кабелей различного назначения. Такие галереи получили наименование общих коллекторов для подземных сетей (рис. 55).

Строительство общих коллекторов являет-

ся прогрессивным методом в организации подземного хозяйства современного города. Первый общий коллектор был сооружен в 1934 г. в Москве. За прошедшее время общие коллекторы получили широкое распространение при размещении и прокладке подземных сетей под улицами, а в некоторых случаях и на территории крупных микрорайонов.

Коллекторы обладают рядом преимуществ, к основным из которых следует отнести:

сокращение или полное исключение разрывов улиц при строительстве и реконструкции

Рис. 55. Общий коллектор для совместного размещения группы подземных сетей (унификация Мосинжпроекта)

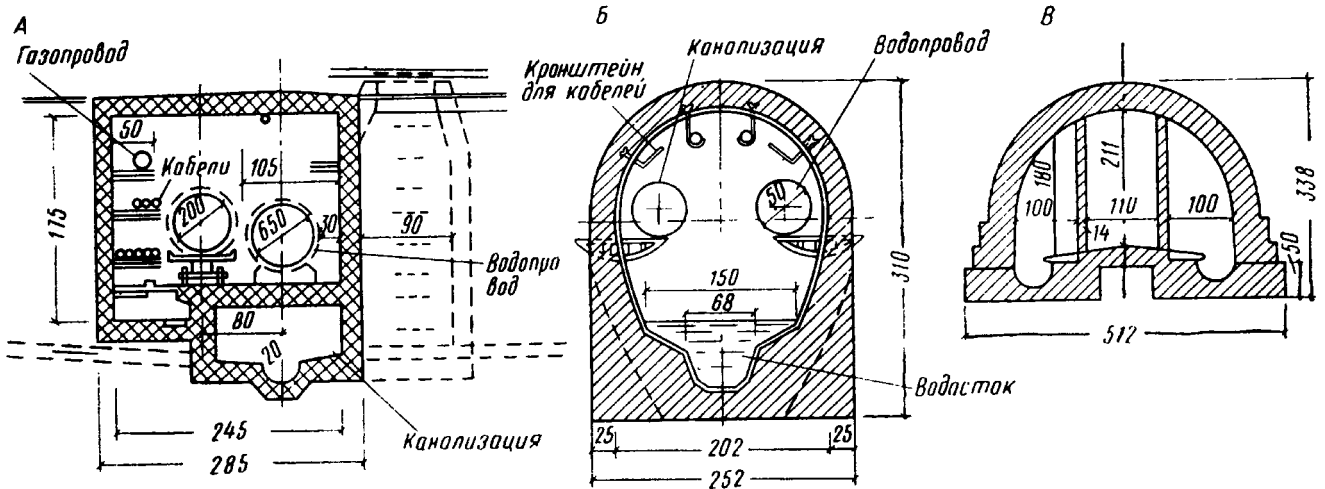
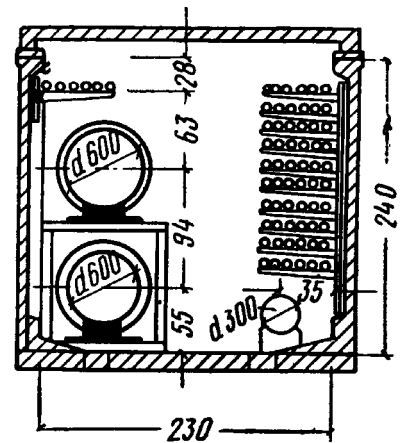


Рис. 56. Типы общих коллекторов, применяемых в зарубежной практике
А — Цюрих (Швейцария); Б — Мадрид (Испания); В — Париж (Франция)

подземных сетей, а также эксплуатационных работах на сетях;

возможность размещения группы сетей в коллекторе, занимающем в плане и разрезе улицы сравнительно небольшое место;

резкое улучшение условий эксплуатации подземных сетей, размещаемых в общем коллекторе, благодаря возможности регулярного надзора и принятия профилактических мер без разрытия улиц;

не столь резко проявляемые процессы коррозии в общих коллекторах по сравнению с прокладкой трубопроводов и кабелей в грунте.

Однако некоторыми недостатками строительства коллекторов и размещения в них подземных сетей являются:

единовременные значительные капиталовложения в строительство общих коллекторов; затруднения или техническая невозможность размещения в общих коллекторах самотечных трубопроводов (канализации и водосток) и газопроводов.

Технико-экономические обоснования целесообразности строительства общих коллекторов включают сравнительный анализ строительной стоимости прокладки сетей в общем

коллекторе и просто в грунте. При этом учитывают не только стоимость земляных работ и сооружения самого коллектора, но и стоимость подземных сетей, так как при прокладке их в грунте или в коллекторе применяют различные конструкции сетей. В коллекторе стоимость сетей ниже, так как исчезает необходимость в сооружении ряда смотровых колодцев, отпадает необходимость устройства каналов для трубопроводов тепловых сетей, часть кабельных сетей устраивают с применением освинцованных кабелей вместо бронированных.

Сложность размещения в общих коллекторах самотечных трубопроводов не исключает включения их в коллектор при некоторых условиях: соответствия продольного уклона требованиям пропуска расчетных расходов, приемлемых габаритов труб, возможности устройства ответвлений и т. п. В зарубежной практике включение в коллектор самотечных трубопроводов не исключается (рис. 56).

Размещение в общих коллекторах газопроводов среднего и тем более низкого давления также не должно быть полностью исключено, так как современная техника про-

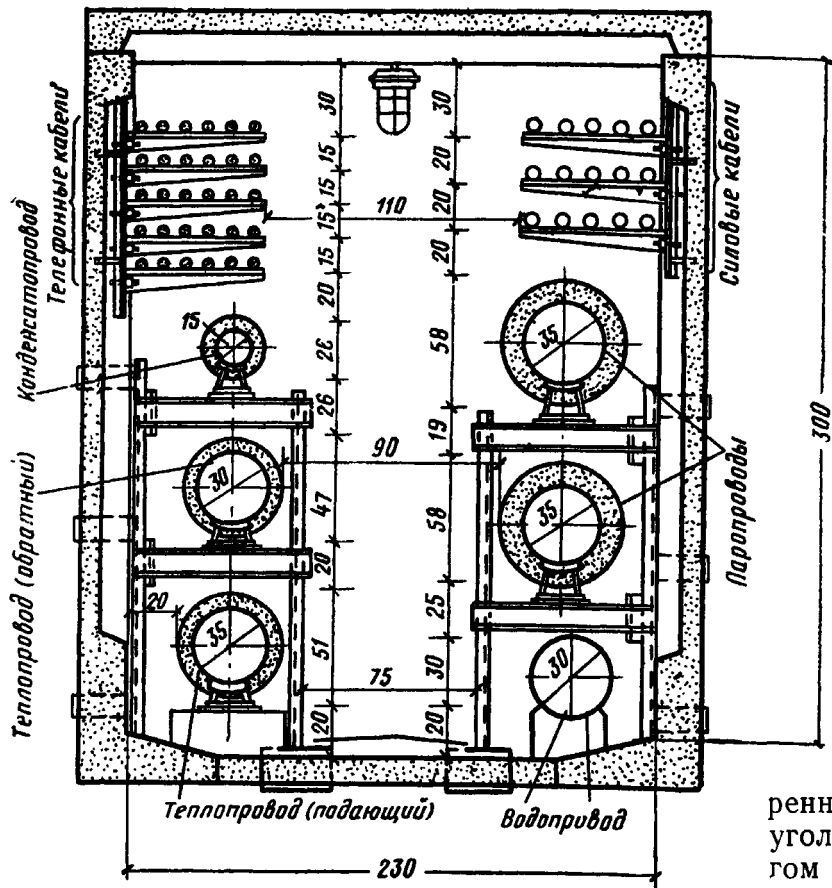


Рис. 57. Размещение сетей в общем коллекторе

кладки газопроводов в стальных трубах при сварных стыках исключает возможность утечки газа. Кроме того, наличие постоянно действующей и аварийной вентиляции общего коллектора, а также автоматической сигнализации о нарушении предельно допустимого соотношения воздуха и газа в коллекторе позволяют рассматривать вопрос о возможности размещения газопроводов в коллекторе в каждом конкретном случае.

Общие коллекторы применяют на магистральных улицах города со значительным движением транспорта и пешеходов. Кроме того, общие коллекторы сооружают при устройстве туннелей и эстакад на пересечении улиц в разных уровнях, а также на подходах к мостам.

В общих коллекторах допускается размещение следующих подземных сетей (рис. 57):

а) кабелей связи всех видов (телеграфа, телефона, радиовещания, сигнализации различного назначения и т. п.);

б) кабелей электросети переменного и постоянного тока, напряжением не более 1000 в (силовые, бытового потребления тока, уличного освещения, городского электротранспорта и т. п.);

в) трубопроводов городской сети водоснабжения, исключая крупные водоводы;

г) трубопроводов тепловых сетей;

д) трубопроводов - коллекторов канализационной сети при напорном режиме работы (практически это происходит в сравнительно редких случаях, так как обычно канализационные трубы являются самотечными).

К тому же в общем коллекторе могут быть размещены специальные сети: нефтепроводы, трубы пневматической почты, поливочный водопровод и др.

Общие коллекторы обычно имеют прямоугольное сечение с внутренними размерами: в высоту от 1,8 до 3 м, в ширину от 1,5 до 2,7 м, с проходом внутри коллектора от 0,8 до 1,2 м. Московской проектной организацией. Мосинжпроект разработаны унифицированные внут-

ренние габариты общих коллекторов прямоугольного сечения с шагом высоты 0,3 м и шагом ширины 0,2 м. Унификация разработана в соответствии с унифицированными технологическими схемами размещения в коллекторе подземных сетей.

При большом числе трубопроводов и кабелей применяют двухсекционные коллекторы со значительно большей емкостью (рис. 58).

Возможно сооружение общих коллекторов круглого сечения, сооружаемых с помощью щитовых проходов. Такие коллекторы прокладываются на большом заглублении, позволяющем осуществлять щитовую проходку (рис. 59).

Общие коллекторы сооружают обычно по одной стороне улицы, но при большой ширине улицы они могут быть сооружены по обеим сторонам. При односторонней прокладке коллектора для пересечения улицы подземными сетями, расположенными в коллекторе, служат поперечные туннели примерно через каждые 400—500 м по длине общего коллектора.

Коллекторы чаще всего прокладывают под тротуарами улиц. При размещении коллектора и сетей, прокладываемых вне его, надо учитывать устройство ответвлений в кварталы или микрорайоны.

Глубина заложения общих коллекторов принимается не менее 0,8—1,2 м от поверхности улицы до верхнего перекрытия коллек-

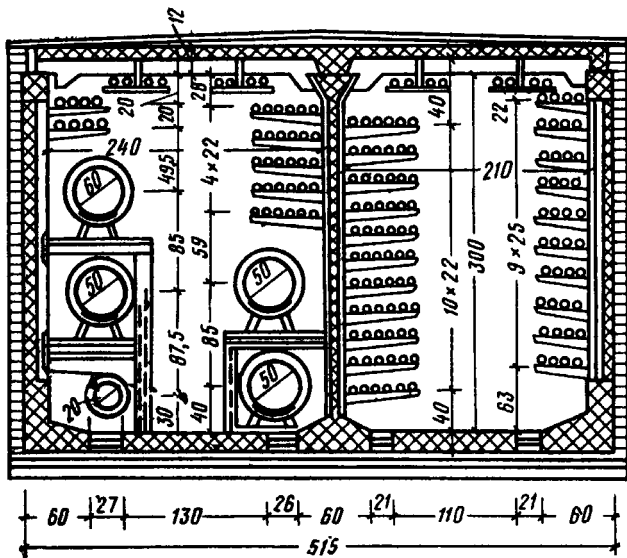


Рис. 58. Двухсекционный общий коллектор для подземных сетей

тора. Продольный уклон коллектора обычно параллелен поверхности улицы. Однако он не должен быть менее 0,3—0,4‰ для обеспечения стока воды, оказавшейся по каким-либо причинам внутри коллектора.

Для опускания в коллектор длинномерных труб в верхнем его перекрытии устраивают люки шириной 0,9—1,2 м и длиной до 4,5 м через 400—500 м по длине коллектора.

Внутри коллектора трубопроводы прокладывают на бетонных или металлических опорах. Кабели укладывают на бетонные полки или подвешивают на кронштейнах, крючьях или иным способом.

Трубопроводы обычно располагают в нижней части коллектора, а кабели укладывают по боковым его стенкам с разделением их на группы сильного и слабого тока.

Гидранты на водопроводной сети размещают в выносных колодцах с одной из сторон коллектора. Внутри этих колодцев размещают задвижки и собственно гидранты. Люк такого колодца выводят на поверхность улицы.

Для вывода из общего коллектора труб и кабелей при устройстве ответвлений в кварталы и микрорайоны, а также к отдельным крупным зданиям устраивают камеры, а при переходе улицы — поперечные галереи. Камеры представляют собой уширения коллектора, в которых размещаются узлы вывода ответвления, аппаратура и оборудование (задвижки, краны, фасонные части и т. п.).

Обслуживающий персонал входит в общий коллектор через диспетчерский пункт управления коллектором и размещенными в нем сетями. Этот пункт обычно располагают в подвальном помещении здания вблизи коллектора и соединяют с коллектором проход-

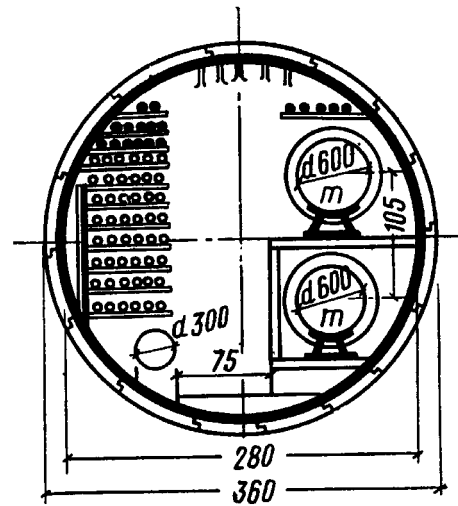


Рис. 59. Общий коллектор круглого сечения

ными галереями. Пункты оборудуют телефонной связью, приборами сигнализации и дистанционного управления, сетями и техническим оборудованием коллектора; в диспетчерском пункте размещают в специальных помещениях вентиляционные установки, аварийную насосную станцию и другие устройства.

Широкое применение автоматики, телемеханики и дистанционного контроля над работой коллектора и размещаемых в нем сетей позволяет поддерживать установленный температурно-влажностный режим, автоматически включать вентиляционные установки и насосные агрегаты и т. д.

Общие коллекторы оборудуют естественной (приточно-вытяжной) и аварийно-побудительной вентиляцией. Естественная вентиляция происходит под влиянием разности температур внутри коллектора и наружного воздуха. Аварийно-побудительную вентиляцию устраивают для быстрого удаления из коллектора возможного скопления газов, а также для поддержания потребной температуры в коллекторе в летнее жаркое время, определяемой условиями эксплуатации сетей, в частности кабельных. Вентиляционная установка включается на диспетчерском пункте автоматически в определенные промежутки времени или при нарушении в коллекторе условий нормальной эксплуатации. Условиями включения вентиляционных установок являются параметры температуры воздуха в коллекторе, относительной влажности воздуха и концентрации вредных газов.

Общие коллекторы оборудуют осветительными приборами. Предусматривается дежурное и рабочее освещение коллектора. Первое осуществляется равномерно установлен-

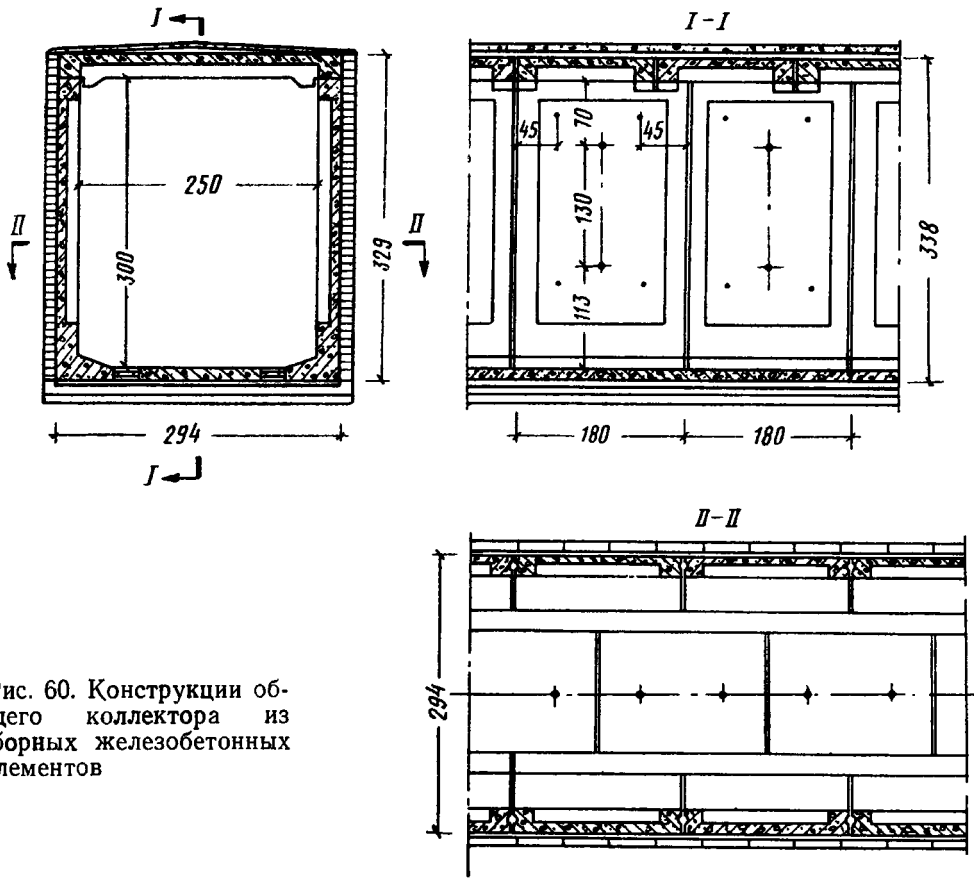


Рис. 60. Конструкции общего коллектора из сборных железобетонных элементов

ными лампами, включаемыми и выключаемыми на большом протяжении коллектора, а второе — дополнительными лампами, включаемыми на участках каких-либо работ в коллекторе. Наименьшая освещенность коллектора принимается в 5 лк.

Температура в общих коллекторах поддерживается постоянной, не менее $4-5^{\circ}\text{C}$ и не более 35°C . Для кабельных сетей высокая

температура является неблагоприятной, наиболее желательна температура $19-26^{\circ}\text{C}$.

При проникании в общий коллектор грунтовой воды или при утечке воды из трубопроводов, а также при скоплении конденсата коллектор может подвергнуться некоторому затоплению в его нижней части. Эти воды удаляются из коллектора очень быстро путем стока к пониженным точкам в коллекторе (прямкам), из которых вода удаляется самотеком в городскую водосточную сеть или откачивается в нее с помощью насосных установок, включение которых осуществляется автоматически при поступлении также автоматически действующего сигнала о затоплении.

При сооружении общего коллектора в водоносном слое принимают меры против его подтопления грунтовыми водами. Простейшая мера — гидроизоляция наружных поверхностей коллектора раствором битума (обмазочная изоляция), гидроизолом в два-три слоя (оклеечная изоляция), битумно-минеральными растворами и т. п. Под коллектором устраивают пластовый дренаж, а стенки коллекто-

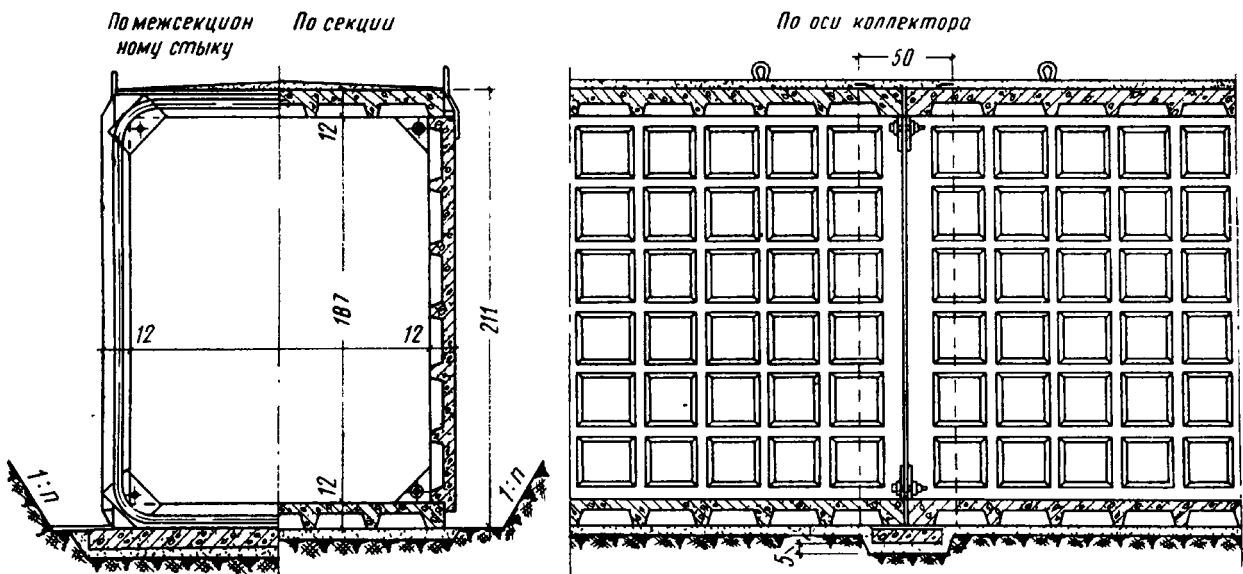


Рис. 61. Конструкция общего коллектора из вибропрокатных элементов

ра засыпают дренирующими материалами (щебень, гравий).

Основной материал в строительстве общих коллекторов — это сборный железобетон. Конструкции коллекторов предусматривают осадочные и температурные швы. В целом конструкцию замоноличивают (рис. 60).

Основной тип общего коллектора прямоугольного сечения образуется из двух стеновых блоков, одного блока перекрытия и одного блока днища. Блоки изготавливаются на за-

водах железобетонных изделий в виде плит. Применяются новейшие конструкции — стеновые блоки, имеющие форму ребристых и кесонных плит (рис. 61).

В последнее время разработаны и применяются в строительстве конструкции общих коллекторов в виде объемных секций заводского изготовления из вибропрокатных панелей. Прокатные ребристые панели дают экономию в железобетоне (по сравнению с блоками-панелями) примерно 30—40%.

§ 5. РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ В ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНАХ И КВАРТАЛАХ

В жилых микрорайонах и кварталах размещают разводящие (распределительные) сети водопровода, канализации, газоснабжения и теплоснабжения, а также распределительные электрические и телефонные сети. При горячем водоснабжении в микрорайонах прокладывают сеть труб с горячей водой.

В частных случаях, при большой площади микрорайона, в нем могут быть и трубопроводы-коллекторы водосточной сети.

Рационально разместить все подземные сети на территории современного микрорайона или крупного квартала можно при комплексном проектировании всех разводящих сетей. В результате такого проектирования создается общая система подземных сетей, которая служит основанием для выбора способа размещения их на территории микрорайона или жилого квартала.

Основной принцип при проектировании разводящих сетей — это стремление достигнуть наименьшей протяженности каждого вида сетей при полном обслуживании всех зданий микрорайона и квартала. Проектирование сетей сопровождается проектированием сооружений и устройств, связанных с эксплуатационно-технологическими особенностями той или иной сети.

Водопроводные сети, как правило, проектируют кольцевыми, они имеют не менее двух вводов в микрорайон. Пожарные гидранты располагают под проездами или в полосах зеленых насаждений не далее 2,5 м от бортового камня проезда. Кроме обычного водоснабжения на территории микрорайона и квартала может быть проложен поливочный водопровод на сравнительно небольшой глубине, функционирующий в теплое время года и выключаемый на зиму. Трассирование поливочного водопровода не связано с размещением разводящих сетей, а определяется расположением зеленых насаждений.

В отдельных случаях, при недостатке напора в городской водопроводной сети, необходимо предусмотреть насосную станцию для подъема воды в верхние этажи многоэтажных зданий.

В старых кварталах канализационные выпуски каждого здания присоединялись непосредственно к уличным коллекторам. В современных микрорайонах и новых крупных кварталах расположенная в них сеть канализации обслуживает все здания, а в городскую канализационную сеть сточная вода поступает через ограниченное число контрольных колодцев.

Централизованное теплоснабжение в настоящее время — общепринятый способ снабжения населения микрорайонов теплом. Устаревшими считают квартальные и тем более домовые котельные.

При теплоснабжении от городских ТЭЦ в микрорайоне создают один или несколько (в зависимости от площади микрорайона и жилой площади) центральных тепловых пунктов (ЦТП). Их размещают в центрах тепловой нагрузки, в специальных постройках, располагаемых между жилыми зданиями, в стороне от проездов, фасадов зданий, с возможной маскировкой строения. На центральных тепловых пунктах подогревается вода для отопления зданий, а также для горячего водоснабжения. Сети теплового снабжения и горячего водоснабжения самостоятельны.

В микрорайонах и кварталах прокладывают газопроводы распределительной сети низкого давления. При их присоединении и питании от уличной сети среднего давления используют газорегуляторные пункты (ГРП), с помощью которых давление газа понижается до низкого.

Электроснабжение микрорайона и квартала осуществляется кабельными сетями от трансформаторных подстанций, размещаемых

в центрах электрической нагрузки микрорайона или квартала.

Трассирование всех разводящих (распределительных) сетей, а также расположение наземных сооружений, связанных с работой сетей, производят на основе планировки территории микрорайонов и кварталов.

Вводы разводящих сетей в микрорайон осуществляются в разрывах между зданиями. Расстояния вводов от стен зданий принимают в следующих значениях (в м):

Электрокабели	0,4 до 0,8
Телефонный ввод	1,2
Газовый ввод	2
Водопроводный ввод	2,8
Канализационный выпуск	3,6
Ввод теплосети	5

Способы прокладки подземных сетей на территориях микрорайонов и крупных жилых кварталов сводятся к следующим:

- а) раздельная прокладка сетей в грунте;
- б) совмещенная прокладка сетей в общей траншее;
- в) прокладка сетей в каналах — блоках непроходных и полупроходных;
- г) прокладка сетей в общих проходных коллекторах;
- д) использование технических коридоров и подполья в зданиях.

Наименее рационален способ раздельной прокладки сетей в грунте с разрытием ряда траншей для каждой сети отдельно. При этом способе большая часть длины сети находится в грунте.

Требованиям индустриализации строительства и механизации работ, в частности трудоемких земляных работ, в большей степени отвечает способ совмещенной прокладки сетей в общих траншеях. Однако в процессе эк-

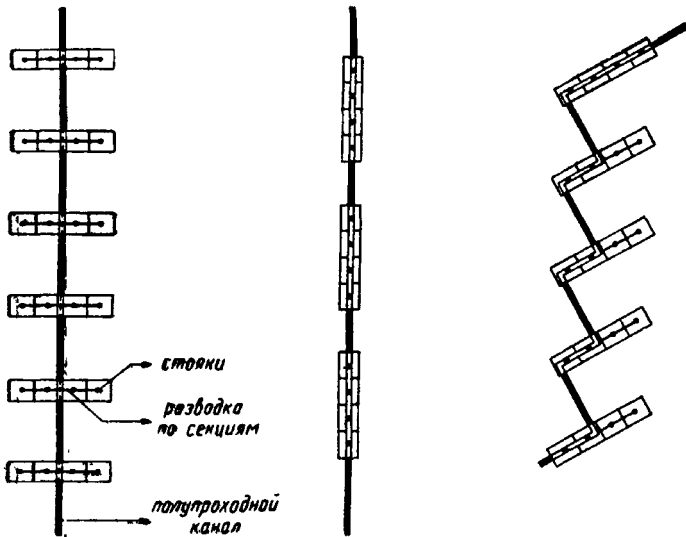


Рис. 62. Размещение подземных сетей в микрорайоне, с прокладкой сетей под зданиями и в каналах-связках

сплуатации сетей, а тем более при аварийных случаях неизбежны разрывы. Кроме того, сети остаются в грунте, подвергаются коррозии и выходят со временем из строя.

Прогрессивными способами прокладки сетей в современных микрорайонах и кварталах являются прокладки в каналах, общих коллекторах и в подвальных помещениях зданий (в технических коридорах и в подполье).

Выбор того или иного способа размещения подземных сетей в микрорайоне определяется назначением сетей, планировкой и застройкой, расположением проездов и вводов сетей в микрорайон или квартал и другими условиями, возникающими в отдельных конкретных случаях.

Одно из основных мероприятий по сокращению числа вводов в здания — устройство одного ввода каждой сети с разветвлением его в техническом подполье здания. Ввод может быть сделан со стороны торца здания или со стороны фасада (рис. 62).

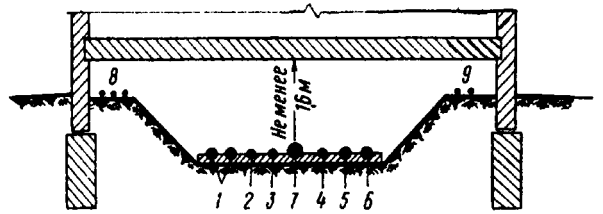


Рис. 63. Техническое подполье в здании

1 — трубопроводы отопления; 2 — водопровод; 3 — горячее водоснабжение; 4 — циркуляционный трубопровод горячей воды; 5 — газопровод; 6 — труба внутридомового водоотвода с крыши здания; 7 — канализация; 8 — кабели слабого тока; 9 — кабели сильного тока

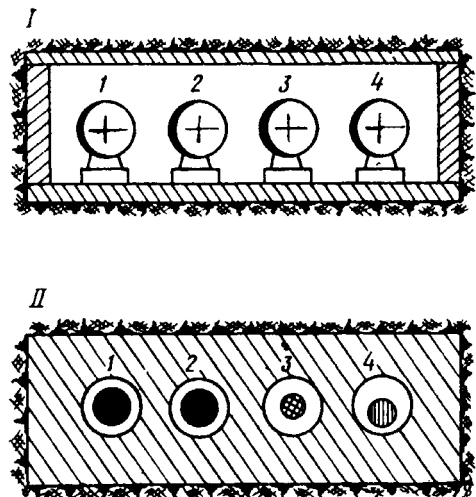


Рис. 64. Каналы-блоки для прокладки инженерных сетей

I — канал; II — блок с четырьмя отверстиями; 1 и 2 — теплопроводы; 3 — водопровод; 4 — горячее водоснабжение

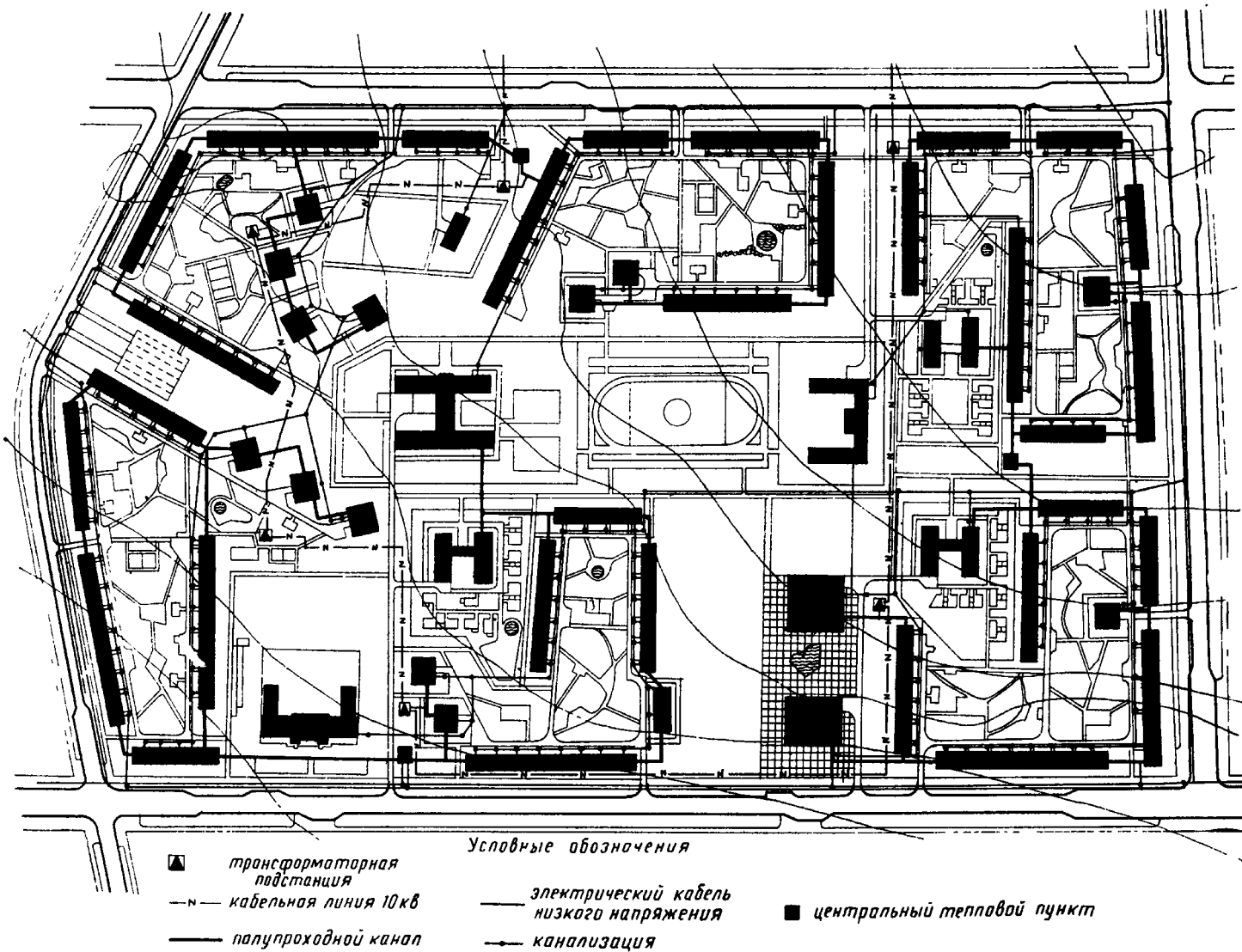


Рис. 65. Схема размещения подземных сетей в микрорайоне

В другом варианте разводящие сети прокладывают в технических коридорах или подпольях зданий. При этом варианте сети проходят транзитно с устройством ответвлений для данного здания.

Используемые для прокладки сетей технические коридоры и подполья должны иметь высоту не менее 1,6 — 1,7 м и ширину свободного прохода не менее 1 м. Техническое подполье должно иметь два выхода в противоположных сторонах здания (рис. 63).

Подполья и коридоры обеспечивают вентиляцией с обменом воздуха не менее однократного в час, а также электроосвещением.

Водопроводные и газовые вводы в подполье должны иметь двустороннее питание. Сети водоснабжения, газоснабжения, канализации, а также теплосети в подполье прокладывают из стальных труб со сварными стыками.

Запрещается установка в технических подпольях и коридорах запорно-регулирующей аппаратуры на газопроводах. Эта аппаратура должна быть установлена на стояках и газовой разводке в первом этаже здания. Трубы теплосети располагают на скользящих опорах. Трубы других сетей могут быть расположены на опорах или на подвеске по стенам. Кабельные сети прокладывают по стенам на кронштейнах, полках и подвесках.

Между зданиями разводящие сети прокладывают в грунте, в общих траншеях или в каналах. Наиболее простой конструкцией являются каналы-блоки, в которых прокладывают сети теплоснабжения, горячего водоснабжения и обычного водоснабжения (рис. 64). На трассе каналов-блоков устанавливают смотровые колодцы.

Непроходные каналы служат для прокладки в них теплосетей и сетей водоснабже-

ния. Как и в каналах-блоках, в непроходных каналах исключается прокладка газовых сетей, так как нет возможности контролировать их работу. На каналах между зданиями устраивают люки, расстояние между которыми не должно быть более 30 м.

Теплосети требуют устройства компенсаторов тепловых удлинений. Их устраивают в горизонтальной плоскости, в нишах с некоторым расширением канала. Компенсаторы имеют П-образную или Г-образную форму. При изменении направления канала образуются повороты под прямым углом, которые вполне заменяют компенсаторы, являясь по существу Г-образным компенсатором. В местах установки аппаратуры устраивают колодцы.

Каналы-блоки изготовляют на заводах бетонных и железобетонных изделий. Непроходные каналы имеют прямоугольное сечение, их монтируют из сборных элементов, также изготовленных заводским путем.

Наиболее благоприятные условия для эксплуатации подземных сетей создаются при их прокладке в полупроходных и проходных каналах. Проходные каналы по существу представляют собой общие коллекторы, заменяемые на улицах и площадях города. Полупроходные каналы отличаются от проход-

ных только внутренней высотой, принимаемой в пределах 1,6 м; по ширине каналы устраивают от 1,2 до 1,5 м. На каналах устраивают люки, выходящие на поверхность земли, с расстояниями между ними 30 м. Проходные каналы-коллекторы имеют высоту 1,8 м, при ширине от 1,2 до 1,8 м. В проходных каналах на территории микрорайонов допускается прокладка газопроводов, но при этом необходимо обеспечение постоянной вентиляции с трехкратным обменом воздуха.

Приведенные выше способы размещения и прокладки подземных сетей на территории жилых микрорайонов и кварталов позволяют выбирать различные варианты расположения сетей на самой территории и на вводах в здания. В каждом случае выбор варианта определяется технико-экономическими соображениями, зависящими в свою очередь от планировки и застройки микрорайона или квартала, конфигурации зданий, расположения проездов, числа подземных сетей, грунтовых условий и т. п.

При использовании технических коридоров и подполья, а также при прокладке сетей на участках между зданиями в каналах любого вида прокладку сетей в грунте можно полностью исключить или ограничить только некоторыми сетями (рис. 65).

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

§ 1. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

В современном, особенно в крупном, городе с его многочисленными промышленными предприятиями, развитой сетью дорог, плотной жилой и общественной застройкой, неизбежно возникают неблагоприятные для здоровья человека явления.

Воздух городов загрязняется отходами производственных процессов, выхлопными газами автомобилей и пылью. Каменные поверхности улиц и стен зданий ухудшают температурный и влажностный режим, создавая в жаркое время года трудные микроклиматические условия. Городской шум, особенно ощутимый на улицах с интенсивным транспортом, раздражает и утомляет нервную систему. В связи с этим поиски путей оздоровления условий жизни в городах — одно из важнейших направлений теории и практики советского градостроительства.

Создание широко развитой системы озеленения города занимает видное место в решении этой проблемы.

Исследованиями советских ученых — гигиенистов, климатологов, биологов, архитекторов и инженеров — установлено, что зеленые насаждения играют видную роль в оздоровлении условий жизни в городах и в их благоустройстве.

Температура воздуха в различные времена года; количество выпадающих атмосферных осадков; наличие или отсутствие морей, рек, болот и связанная с этим влажность воздуха и почвы; высота солнцестояния и облачность, определяющие интенсивность и продолжительность солнечной радиации; ветровой режим, атмосферное давление — в совокупности эти показатели определяют климат данной местности.

Климатические показатели в зависимости от рельефа, наличия водоемов, лесов, открытых пространств, характера почв, режима грунтовых вод в отдельных районах могут довольно значительно изменяться, при этом в них создается тот или иной микроклимат. На формирование микроклимата города влияют и такие факторы, как характер застройки, т. е. этажность зданий, система их размещения, ширина, направление и тип покрытий городских проездов и тротуаров и т. п.

Климатические и микроклиматические условия оказывают непосредственное влияние на санитарно-гигиеническую обстановку труда и быта. Человеческий организм чутко реагирует на климатические и микроклиматические условия. Теплоощущение человека определяется тепловым режимом, а также влажностью и степенью подвижности воздуха; даже незначительные колебания одного из этих трех условий способны весьма заметно изменять теплоощущение. Эти изменения особенно чувствуются при очень низких или очень высоких температурах воздуха. Сильный мороз человек переносит труднее даже при слабом ветре, а в жаркие дни (с температурой воздуха до 30° и при относительной влажности около 70%) самый незначительный ветерок дает облегчение.

Специальные исследования показали, что зеленые насаждения оказывают существенное влияние на температуру воздуха. Среди зеленых насаждений она во всех случаях оказалась ниже, чем среди застройки, причем разница температур достигает 2—3°. Зеленый массив может оказывать благоприятное влияние и на температуру прилегающих к данному району территорий.

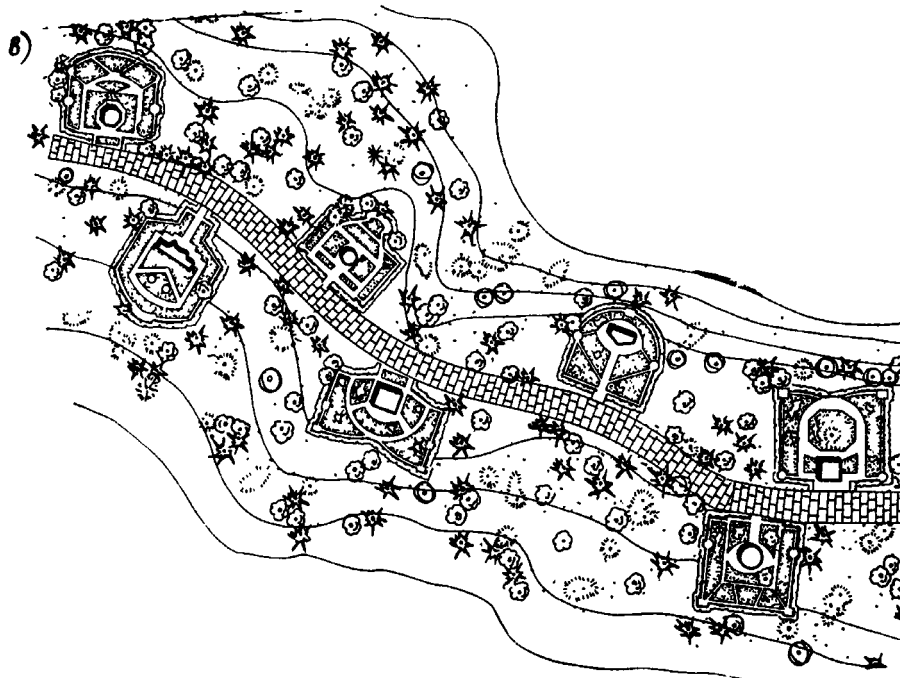
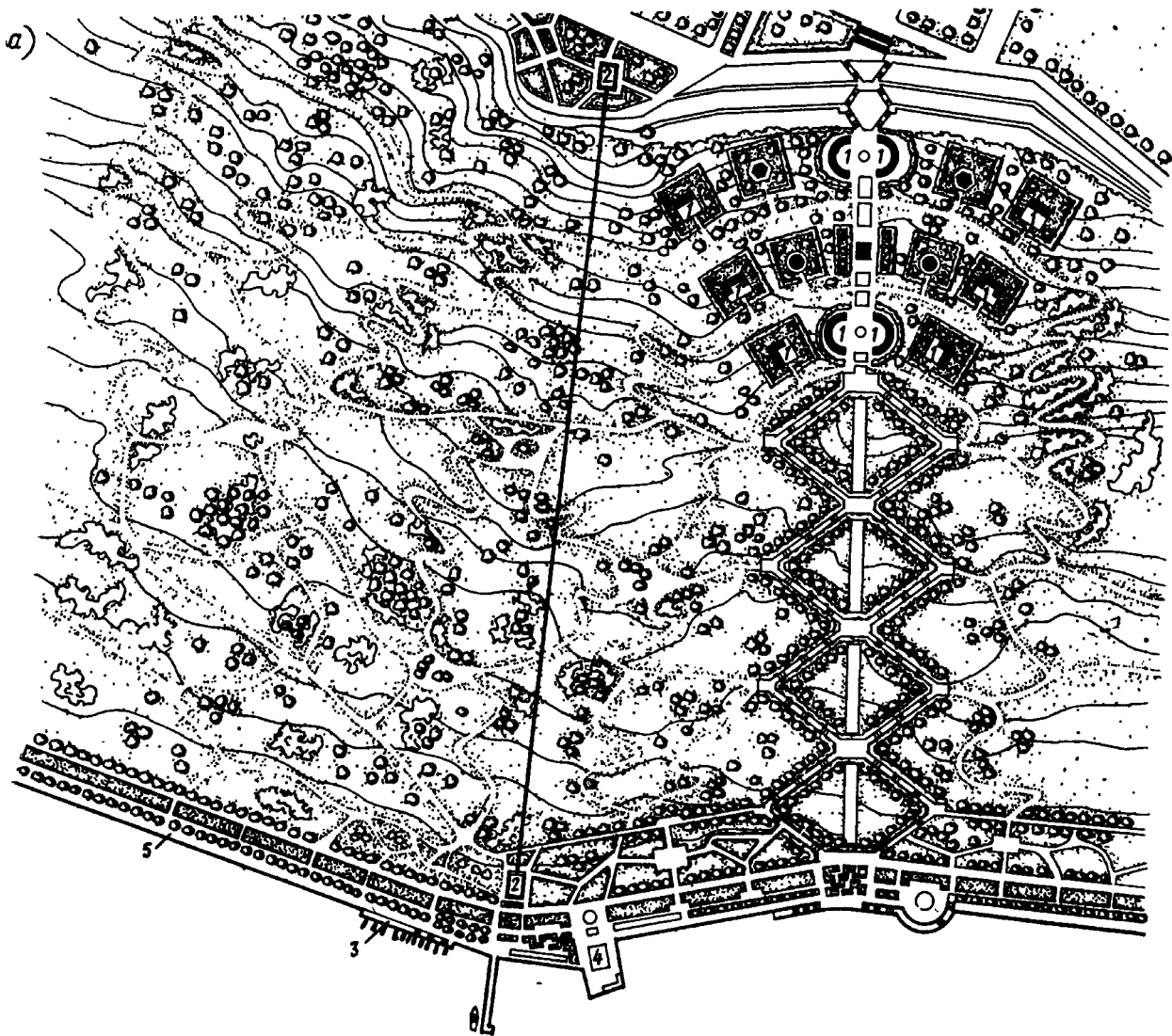
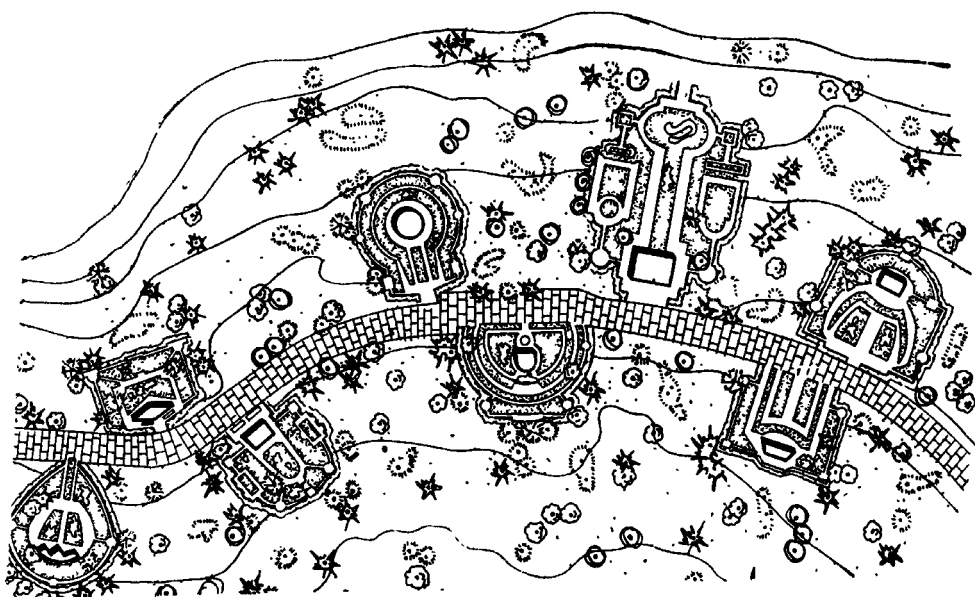
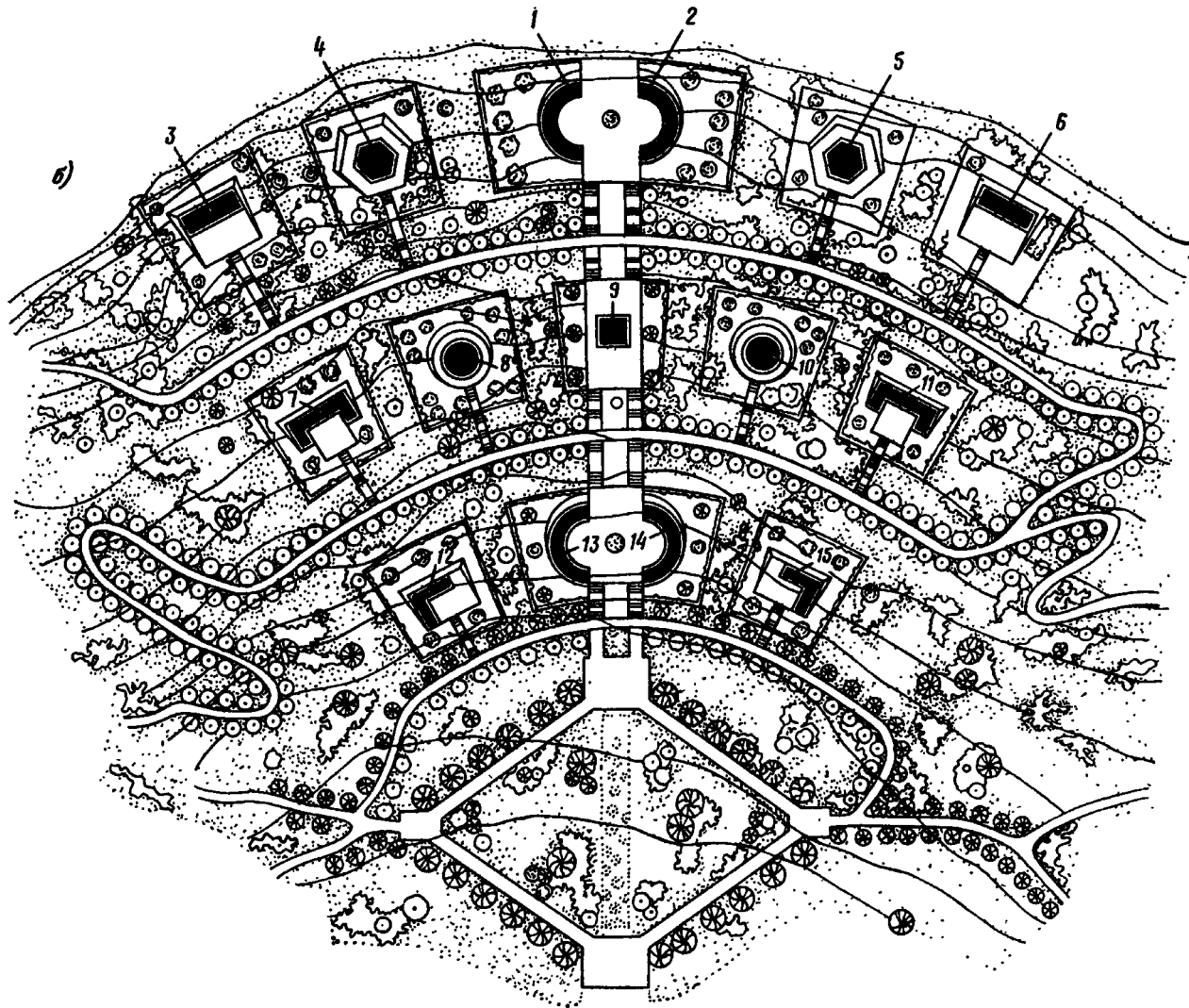


Рис. 66. Проект парка «Дружбы» в Ульяновске

а — генеральный план парка; дипломный проект студентки МИСИ им. В. В. Куйбышева О. Тихомировой; 1 — павильоны союзных республик; 2 — станции пассажирской подвесной канатной дороги; 3 — лодочная станция; 4 — пристань пассажирских судов; 5 — пляж; 6 — фрагмент парка по проекту О. Тихомировой; выставочные павильоны: 1 — Российской Федерации; 2 — Молдавской ССР; 3 — Украинской ССР; 4 — Белорусской ССР; 5 — Эстонской ССР; 6 — Латвийской ССР; 7 — Литовской ССР; 8 — Казахской ССР; 9 — Узбекской ССР; 10 — Туркменской ССР; 11 — Таджикской ССР; 12 — Киргизской ССР; 13 — Грузинской ССР; 14 — Азербайджанской ССР; 15 — Армянской ССР; в — аллея «Союзных Республик» в парке «Дружба» по дипломному проекту студентки МИСИ им. В. В. Куйбышева Т. Приклонской; на этой аллее, расположенной в головной части парка у подножия Ленинского мемориального центра, размещены павильоны всех союзных республик



Окружающая нас материальная среда часть лучистой энергии солнца отражает, а часть поглощает и затем возвращает (излучает) в виде тепловой энергии. Тепловое излучение различных элементов материальной среды не одинаково ни по количественным показателям, ни по продолжительности процесса излучения. Установлено, например, что листва деревьев и кустарников охлаждается после прекращения инсоляции очень быстро, излучение же тепла каменными поверхностями продолжается несколько часов.

Тень, даваемая деревьями и кустарниками, хорошо защищает человека от избытка прямого и излученного тепла солнечной энергии. Однако в зависимости от размеров и степени прозрачности кроны деревьев этот эффект может быть далеко не одинаковым. Листья некоторых пород деревьев располагаются мозаично, т. е. в просветах между листьями верхних ветвей дерева расположены листья, растущие на нижних ветвях. Крона таких деревьев мало прозрачна, но есть другие породы деревьев, у которых крона более прозрачна.

При повышении влажности воздуха уменьшается прозрачность атмосферы, а вследствие этого уменьшается и количество лучистой солнечной энергии, достигающей поверхности земли. Поэтому повышение влажности воздуха оказывает положительное влияние на теплоощущение человека (за исключением района влажных субтропиков).

Испаряющая поверхность листьев деревьев и кустарников, стеблей трав и цветов в 20 и более раз превышает площадь почвы, занимаемой этой растительностью. Поэтому на озелененных территориях и на прилегающих участках увеличивается влажность воздуха.

Известно, что за год 1 га леса испаряет в атмосферу 1—3,5 млн. кг влаги, что составляет от 20 до 70% атмосферных осадков.

Существенно изменяется и степень подвижности воздуха в зеленом массиве по сравнению с окружающими территориями.

На основе анализа материалов наблюдений установлена зависимость падения скорости ветра от высоты многорядных полос насаждений шириной от 12 до 25 м на различном расстоянии от насаждений (табл. 7).

Из данных таблицы видно, что, например, полоса или массив насаждений высотой 20 м в два раза снижают скорость ветра на участке шириной 60 м.

Как известно, растения вырабатывают кислород и поглощают углекислоту, выделяемую людьми и животными, а также поступающую в атмосферу при сжигании всех видов топлива.

Специальные исследования показали, что различные виды деревьев и кустарников выделяют кислорода и поглощают углекислоты не одинаковое количество.

Например, если принять за 100% эффективность в этом процессе ели обыкновенной, то эффективность липы крупнолистной составит 254%, а дуба черешчатого — 450% и т. д.

Пыль, дым и газы снижают напряженность прямой солнечной радиации и, что особенно важно, уменьшают количество ультрафиолетовых лучей, которые в солнечном спектре являются наиболее ценными для человека.

В СССР специально изучалась роль зеленых насаждений в борьбе за чистоту атмосферного воздуха. На основании этих исследований можно считать установленными следующие положения: в городе запыленность воздуха значительно выше, чем вне города; среди зеленых насаждений значительно ниже, чем в жилых кварталах; в промышленных районах города гораздо выше, чем в жилых районах.

Установлено, что разные породы деревьев задерживают листвою неодинаковое количество пыли. Оказалось, например, что запыленность березы в 2,5 раза, а хвойных пород в 30 раз больше запыленности осины. Наблюдения, проведенные в жилом районе Москвы, показали, что запыленность воздуха под деревьями меньше, чем на открытой площадке; в мае — на 20%, в июне — на 21,8%, в июле — на 34,1%, в августе — на 27,6% и в сентябре — на 38,7% (колебания показателей объясняются различием климатических условий: скорость ветра, осадки).

Изучение пылезакитных свойств различных пород показало, что запыленность (в г на 1 м²) поверхности листьев вяза была равной 3,39 г, сирени венгерской — 1,61 г, липы мел-

Таблица 7

Зависимость падения скорости ветра от высоты насаждений

Расстояние от насаждений, выраженное в H (H — одна высота посадок)	Скорость ветра в % от первоначальной	Расстояние от насаждений, выраженное в H (H — одна высота посадок)	Скорость ветра в % от первоначальной
H	40	$10H$	80
$2H$	45	$15H$	85
$3H$	55	$20H$	90
$4H$	60	$25H$	92
$5H$	65	$40H$	95

колистной — 1,32 г, клена остролистного — 1,05 г, тополя бальзамического — 0,55 г;

Приведенные результаты исследований указывают на большую положительную роль зеленых насаждений в борьбе с пылью. Это подтверждается резким снижением запыленности воздуха в садах и парках по сравнению с запыленностью воздуха на городских улицах и площадях.

Растительность можно широко использовать для защиты от дыма и газов. Зеленые насаждения способны в значительной мере снижать силу ветра. Задерживая же потоки воздуха, растительность тем самым задерживает и содержащиеся в нем газы.

Насаждения играют существенную роль и в вертикальном проветривании. Вследствие разницы в тепловом режиме, наблюдаемой между озелененными и застроенными территориями, воздух над застроенной территорией нагревается сильнее. Этот теплый воздух вытесняется более холодным, поступающим из зеленого массива, что усиливает вертикальные токи воздуха и способствует перемещению газов в верхние слои атмосферы. Чередую вокруг точек выброса вредных газов насаждения с открытыми участками, можно значительно усилить проветривание территории в вертикальном направлении.

В борьбе с городским шумом зеленые насаждения тоже имеют большое значение.

Установлено, что кроны лиственных деревьев и кустарников поглощают часть падающей на них звуковой энергии. Наблюдения показали, например, что на городских магистралях с многоэтажной застройкой и интенсивным движением транспорта уровень шума за полосой насаждений был снижен (в дб):

при ширине полосы 10 м (2 ряда лип и 1 ряд сирени) при высоте 5,5 м	с 76,5 до 69
при ширине полосы 10 м (1 ряд лип) при высоте 8 м	» 80 » 74
при ширине полосы 10 м (1 ряд лип и 1 ряд акаций) при высоте 7 м	» 83 » 75
при ширине полосы 20 м (группы деревьев и кустарников) при высоте 5 м	» 73,6 » 65,5

Велико значение насаждений в инженерном благоустройстве города.

В некоторых районах страны в периоды больших снегопадов сильные ветры создают метели и бураны, которые заносят снегом железные и шоссежные дороги, а также населенные пункты.

Подбирая нужные породы растений и правильно их размещая, можно добиться значительных результатов в борьбе с заносами.

Значение насаждений с пожарами обусловлено прежде всего тем, что лиственные де-

ревья и кустарники содержат большое количество влаги, поэтому они медленно загорают и при возникновении пожара препятствуют (в некоторой степени) распространению огня. Кроме того, насаждения снижают силу ветра и этим тоже уменьшают возможность распространения пожара.

Существенно значение насаждений и в борьбе с селевыми потоками. Для борьбы с селями и эрозией почвы полезно создавать зеленые массивы на склонах и прибрежных территориях водных потоков в гористой местности. Оползни и овраги, как известно, приносят значительный ущерб. Оползни на склонах гор и берегах водоемов могут быть причиной серьезных повреждений и даже разрушений зданий и инженерных сооружений.

Среди многочисленных способов ликвидации оврагов и оползней видное место занимает применение зеленых насаждений. Некоторые породы деревьев и кустарников имеют широко разветвленную и цепкую корневую систему. Посадкой таких растений можно закрепить оползни и прекратить рост оврагов.

Очень велико и многообразно архитектурно-планировочное значение насаждений. Растительность обладает громадным разнообразием форм, красок и фактуры.

Многообразие декоративных свойств растений, к тому же изменяющихся во времени, открывает неограниченные возможности в формировании архитектурного облика парков, садов, скверов и других озелененных территорий города. Насаждения являются тем материалом, который успешно объединяет в единое целое отдельные здания или группы зданий. Умелое использование насаждений превращает сумму жилых и общественных зданий в целостный организм микрорайона или квартала. А они в свою очередь при помощи насаждений объединяются в комплекс жилого района города. И, наконец, массивы парков и садов, зеленые насаждения бульваров и полос вдоль магистралей объединяют районы города между собой и с пригородными парками и лесопарками, образуя целостные ансамбли.

Единая и целостная система озеленения города в сочетании с водоемами смягчает весь архитектурный облик города, придает ему цветовое разнообразие (ликвидирует представление о каменном городе). Велико значение насаждений в создании силуэта города. Именно зеленые насаждения в виде больших и малых массивов, а также линейных и групповых посадок на улицах и площадях, в кварталах и микрорайонах придают объемно-пространственному облику города разнообразие и выразительность.

Насаждения можно широко использовать для регулирования движения городского транспорта и пешеходов, устройства «разделительных полос», «островков безопасности» и т. д. Успешно применяют насаждения для «прикрытия» ветхой застройки и других мало привлекательных элементов города.

Учитывая большое и многообразное положительное влияние насаждений на оздоровление условий жизни, советские градостроители уделяют много внимания вопросам озеленения городов. Достаточно сказать, что и по нормам и по проектам планировки городов насаждения занимают не менее одной трети общей площади городов.

§ 2. СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА

Система озеленения городов СССР включает широкую номенклатуру объ-

Таблица 8

Нормы проектирования озеленения городов

Категория насаждений	Норма в м ² на одного жителя в городах		
	крупных	средних	малых
Общегородские парки, сады и скверы	11	6	7
Районные парки, сады и скверы	8	5	—
Сады микрорайонные и межквартирные	5	5	5
На улицах	5	4	3
Итого насаждений общего пользования	29	20	15
На стадионах (в спортивных парках)	2,6	2,6	2,8
На участках детсадов	1,2	1,2	1,2
На участках ясель	0,75	0,75	0,75
На участках школ	3,3	3,3	3,3
На участках высших учебных заведений	0,34	0,34	—
На участках техникумов	0,24	0,24	0,24
На участках профессионально-технических училищ	0,34	0,34	0,34
На участках учреждений здравоохранения	1,24	1,24	1,24
На участках культурно-просветительных учреждений (клубы, дома пионеров, кинотеатры и т. д.)	0,79	0,79	0,79
В жилых микрорайонах и кварталах при жилой площади на 1 чел. в м ² :			
9	15,6	18	22,4
12	20,3	22,8	27,8
15	24,7	27,1	32,6

ектов различного назначения. В их числе наиболее важными являются так называемые насаждения общего пользования, т. е. городские и загородные парки, лесопарки, сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах.

Вторая группа включает насаждения ограниченного пользования (так их называют потому, что в отличие от первой группы этими насаждениями пользуется не все городское

Продолжение табл. 8

Категория насаждений	Норма в м ² на одного жителя в городах		
	крупных	средних	малых
На территориях промышленных предприятий	8	8	8
Итого насаждений ограниченного пользования при жилой площади на 1 чел. в м²:			
9	34,4	36,8	40,86
12	39,1	41,6	46,26
15	43,5	45,9	51,06
В санитарно-защитных зонах	7	7	7
На территории кладбищ	0,77	0,77	0,77
Прочие городские насаждения	5	5	5
Итого насаждений специального назначения	12,77	12,77	12,77
Всего по городу при жилой площади на 1 чел. в м²:			
9	76,2	69,6	68,6
12	80,9	74,4	74
15	85,3	78,7	78,8
Лесопарки (вне города)	150—200	70—100	50—75

Рис. 67. Схема озеленения Москвы .

1 — Центральный парк культуры и отдыха им. М. Горького; 2 — парк культуры и отдыха «Сокольники»; 3 — Измайловский парк культуры и отдыха; 4 — Парк культуры и отдыха им. Ф. Дзержинского; 5 — сад Центрального дома Советской Армии им. Фрунзе; 6 — Сад им. Баумана; 7 — сад «Эрмитаж»; 8 — сад «Аквариум»; 9 — парк «Кузьминки»; 10 — парк «Серебряный бор»; 11 — парк Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева; 12 — Яузский лесопарк; 13 — парк Химкинского речного вокзала; 14 — Филевский парк культуры и отдыха; 15 — парк культуры и отдыха «Красная Пресня»; 16 — сад при бассейне «Москва»; 17 — прочие сады и скверы; 18 — Ильинский бульвар; 19 — бульварное кольцо; 20 — парк Московского государственного университета; 21 — зоопарк; 22 — Главный ботанический сад; 23 — парк Выставки достижений народного хозяйства; 24 — Центральный стадион им. В. И. Ленина; 25 — стадион «Динамо»; 26 — стадион «Юных пионеров»; 27 — ипподром; 28 — парк «Кусково»; 29 — парк «Коломенское»; 30 — парк «Ленино»; 31 — парк Московского военного округа; 32 — детский парк; 33 — водная станция «Динамо»; 34 — кладбище; 35 — сквер на Болотной площади; 36 — кольцевая автомобильная дорога; 37 — Александровский сад; 38 — Кремлевский сад



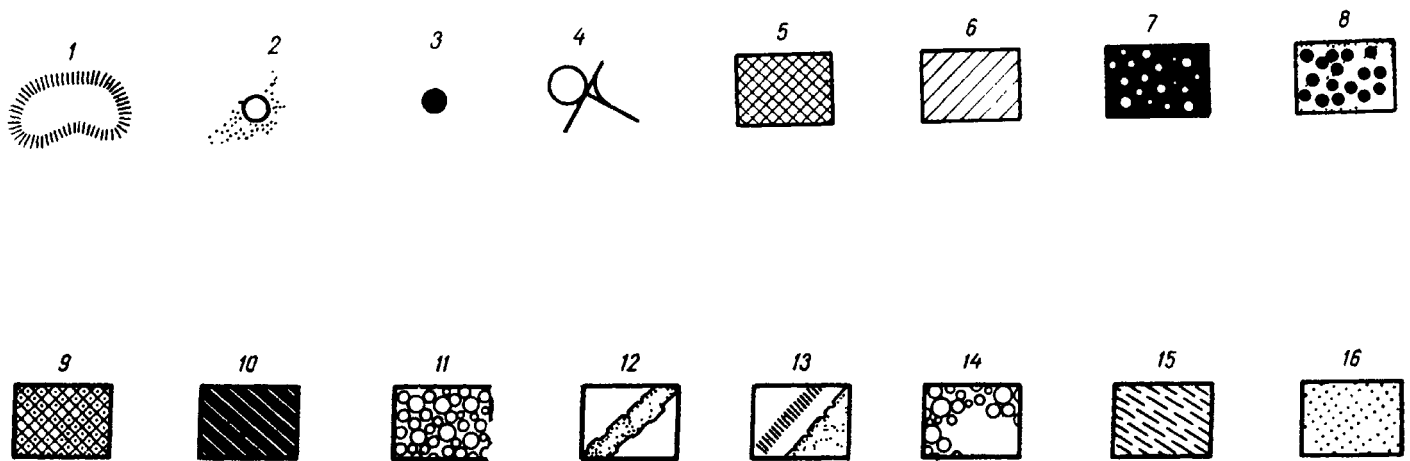
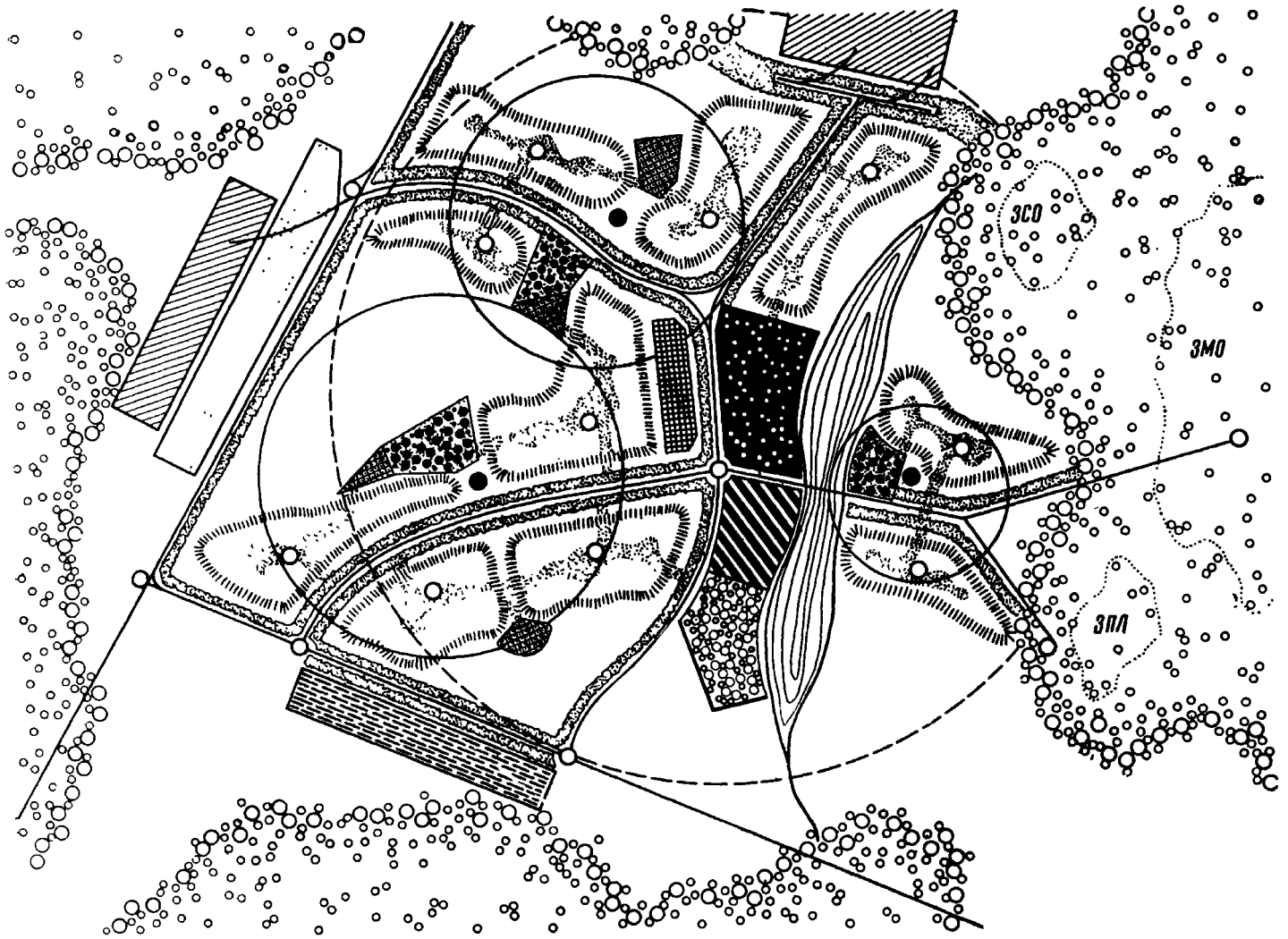


Рис. 68. Принципиальная схема озеленения города (предложение Л. Б. Лунца)

1 — граница микрорайона; 2 — микрорайонный центр с садом; 3 — районный центр; 4 — железная дорога и автомагистрали; 5 — общегородской центр; 6 — промышленные районы; 7 — Центральный парк культуры и отдыха; 8 — районные парки; 9 — детские парки; 10 — Центральный спортивный парк; 11 — специальные парки (ботанический сад, зоопарк и т. д.); 12 — озеленение магистралей с защитными полосами (от шума и пыли); 13 — бульвары и пешеходные аллеи; 14 — лесопарковый пояс с зонами массового отдыха (ЗМО), санаторного отдыха (ЗСО) и пионерских лагерей (ЗПЛ); 15 — питомники; 16 — защитная зона при промышленных предприятиях

население), сюда входят насаждения на участках школ и других учебных заведений, на территориях детских и лечебных учреждений, при клубах, театрах, музеях, выставках, в жилых кварталах и микрорайонах, на территориях фабрик и заводов.

Третью группу составляют насаждения специального назначения, т. е. защитные зеленые зоны между промышленными предприятиями и жилыми районами, водоохранные насаждения по берегам водоемов, зеленые полосы, защищающие от ветров, песчаных и снежных заносов. Таким образом, насаждения как бы пронизывают все элементы города и в то же время объединяют их в единое гармоничное целое (рис. 67 и 68).

При проектировании систем озеленения городов пользуются приведенными в табл. 8 нормами.

В практике разработки системы озеленения конкретного города в приведенные выше нормы вносят уточнения. Так, норма насаждений в жилых кварталах и микрорайонах может изменяться в зависимости от изменения удельного веса застройки различной этажности. Площадь насаждений на территориях промышленных предприятий и санитарно-защитных зон будет изменяться в зависимости от размеров промышленных площадок, их конфигурации, размещения в плане города и от степени вредности производства.

§ 3. СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ

Существуют три этапа (стадии) проектных работ: 1) архитектурно-планировочное задание; 2) технический проект; 3) рабочие чертежи.

Архитектурно-планировочное задание разрабатывают, чтобы выявить общую идею решения. На этой стадии проектирования должны быть определены основные принципы планировки — размещение на участке зданий, площадок, насаждений. Кроме того, устанавливают ориентировочный объем работ и их стоимость. В то же время уточняют программу проектирования, т. е. выясняют, могут ли быть выполнены в данных условиях все предусмотренные программой требования. Иногда в целях выявления наилучшего решения архитектурно-планировочное задание разрабатывают в нескольких вариантах (рис. 69 и 71).

Технический проект разрабатывают на основании утвержденного архитектурно-планировочного задания. В него вносят все поправки и дополнения, предложенные при рассмотрении и утверждении архитектурно-планировочного задания. На этой стадии проектирования уточняют и детально разрабатывают все вопросы планировки, озеленения и благоустройства. Например, если в архитектурно-планировочном задании определялось лишь примерное место расположения того или иного задания или площадки, устанавливался лишь характер проектируемых на территории насаждений, то в техническом проекте разме-

щение зданий и площадок определяют уже совершенно точно — устанавливают места и их размеры, а по зеленым насаждениям также ассортимент растений и их количество (рис. 70).

Если архитектурно-планировочное задание давало общее представление об объеме работ, то технический проект уже точно определяет и объем и стоимость работ. Различие между архитектурно-планировочным и техническим проектом заключается также в том, что архитектурно-планировочное задание разрабатывают на весь объект в целом, независимо от его размеров, а технический проект по объектам больших размеров можно разрабатывать только на отдельные части территории после утверждения архитектурно-планировочного задания.

В рабочих чертежах, к разработке которых приступают после утверждения технического проекта, решают все вопросы, которые могут возникнуть при производстве работ, например, на каком расстоянии друг от друга должны быть посажены растения, на какую глубину следует обработать почву, какая принимается конструкция дорожек и т. д. (рис. 72—76).

Следует иметь в виду, что все три стадии проекта разрабатывают не во всех случаях, а только при проектировании крупных и сложных объектов. В остальных случаях ограничиваются разработкой архитектурно-планировочного задания и рабочих чертежей.

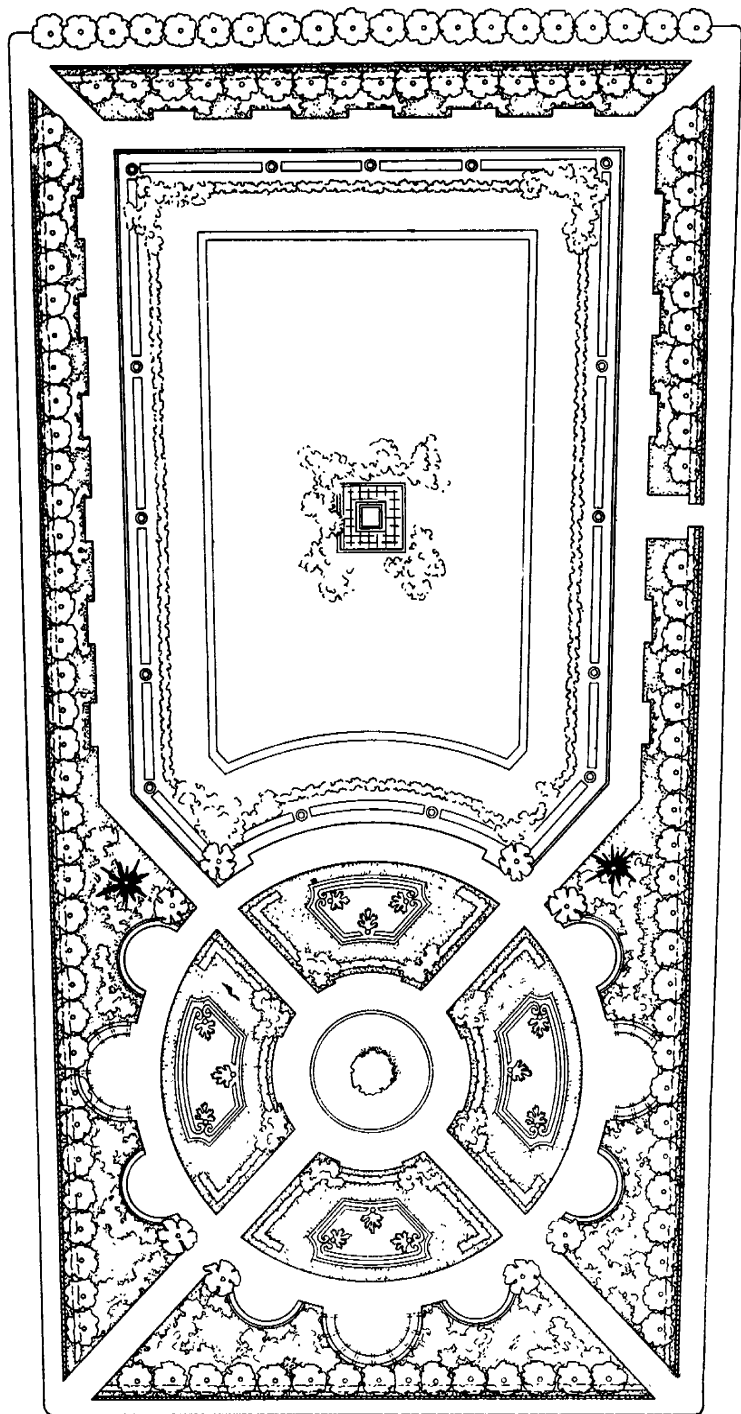


Рис. 69 Пример проектного задания городского сквера

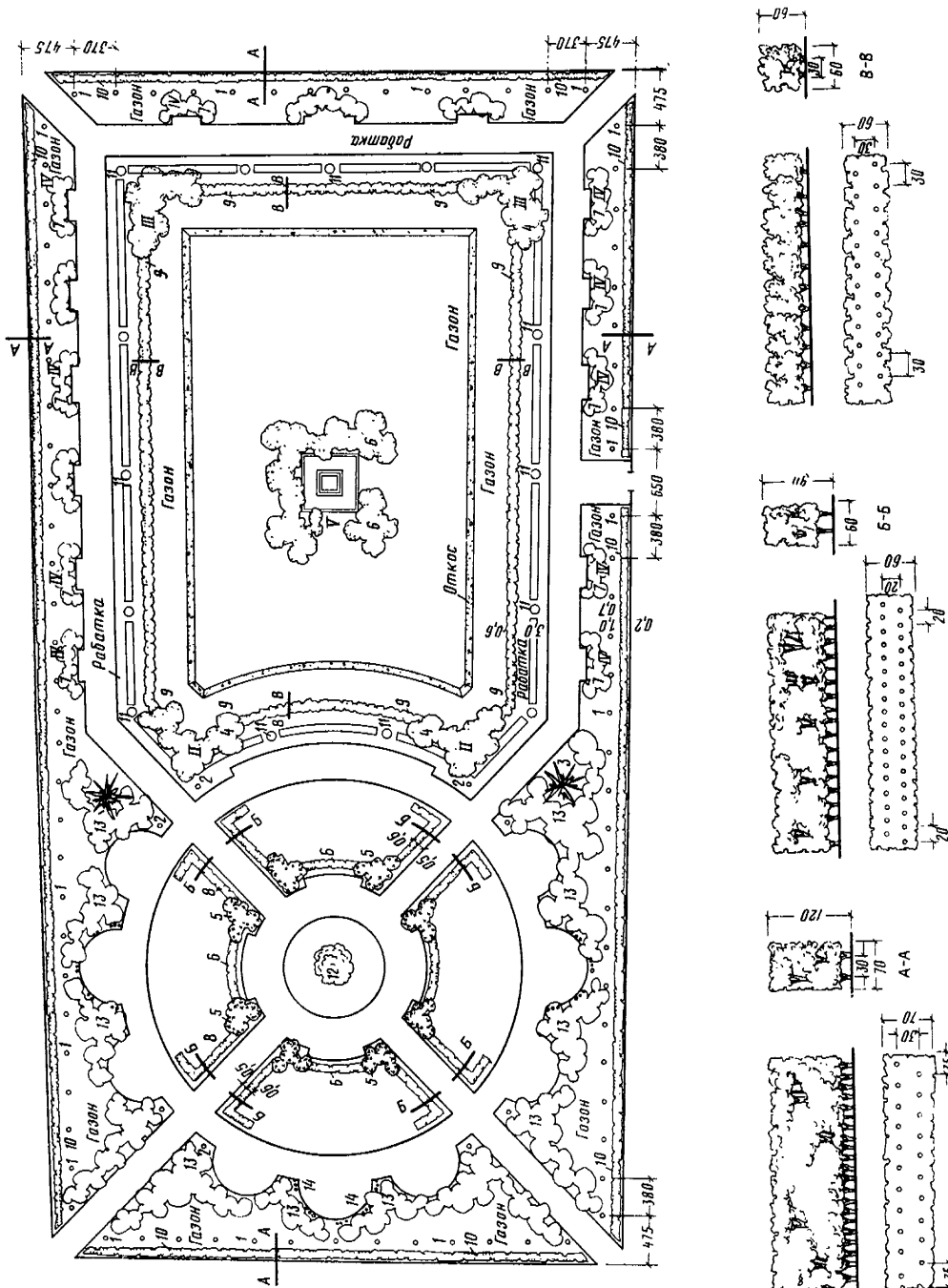


Рис. 70. Пример техно-рабочего городского сквера (проектное задание по этому скверу приведено на предыдущем рисунке)
 1 — липа мелколистная; 2 — клен остролистный; 3 — ель колючая, серебристая; 4 — сирень обыкновенная; 5 — чубушник обыкновенный; 6 — снежногоник; 7 — таволга сиво-
 листная; 8 — таволга июньская; 9 — таволга японская; 10 — барбарис сибирский; 11 — барбарис обыкновенный; 12 — фонтан; 13 — катальпа обыкновенная; 14 — виноград пятилистный

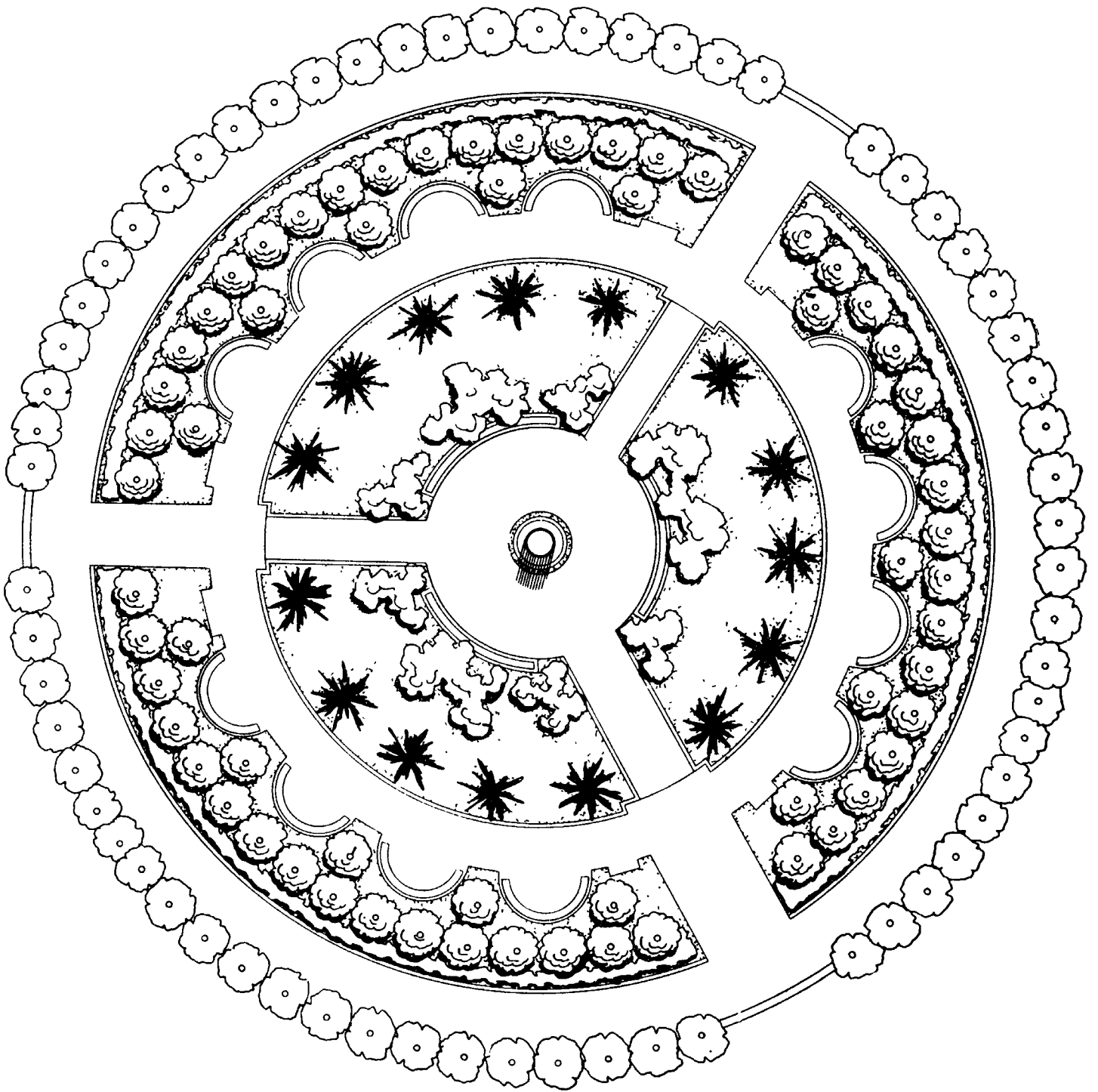


Рис. 71. Проектное задание по скверу. Генеральный план

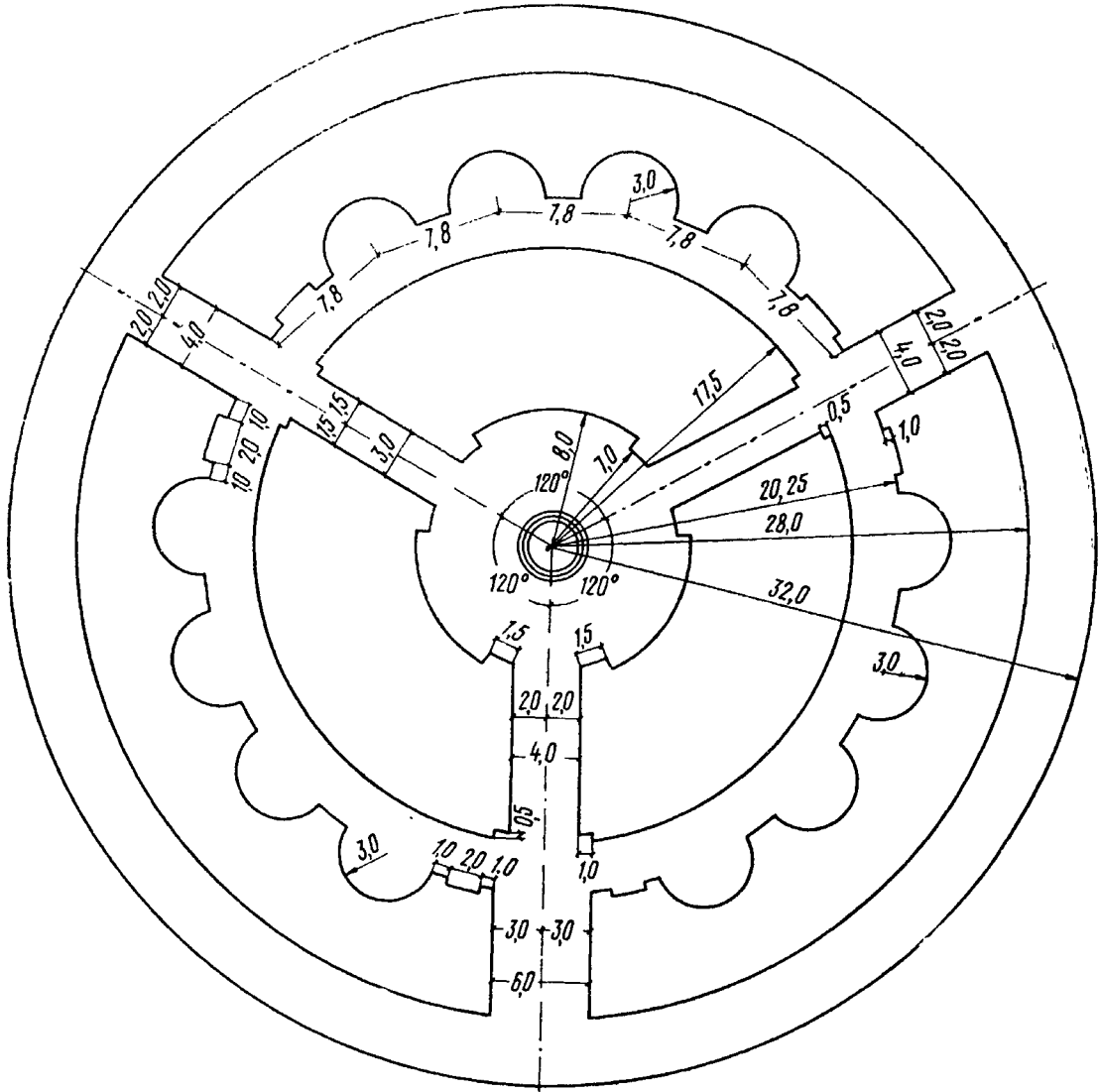


Рис. 72. Разбивочный чертеж по скверу (стадия рабочих чертежей по скверу, проектное задание по которому приведено на рис. 71)

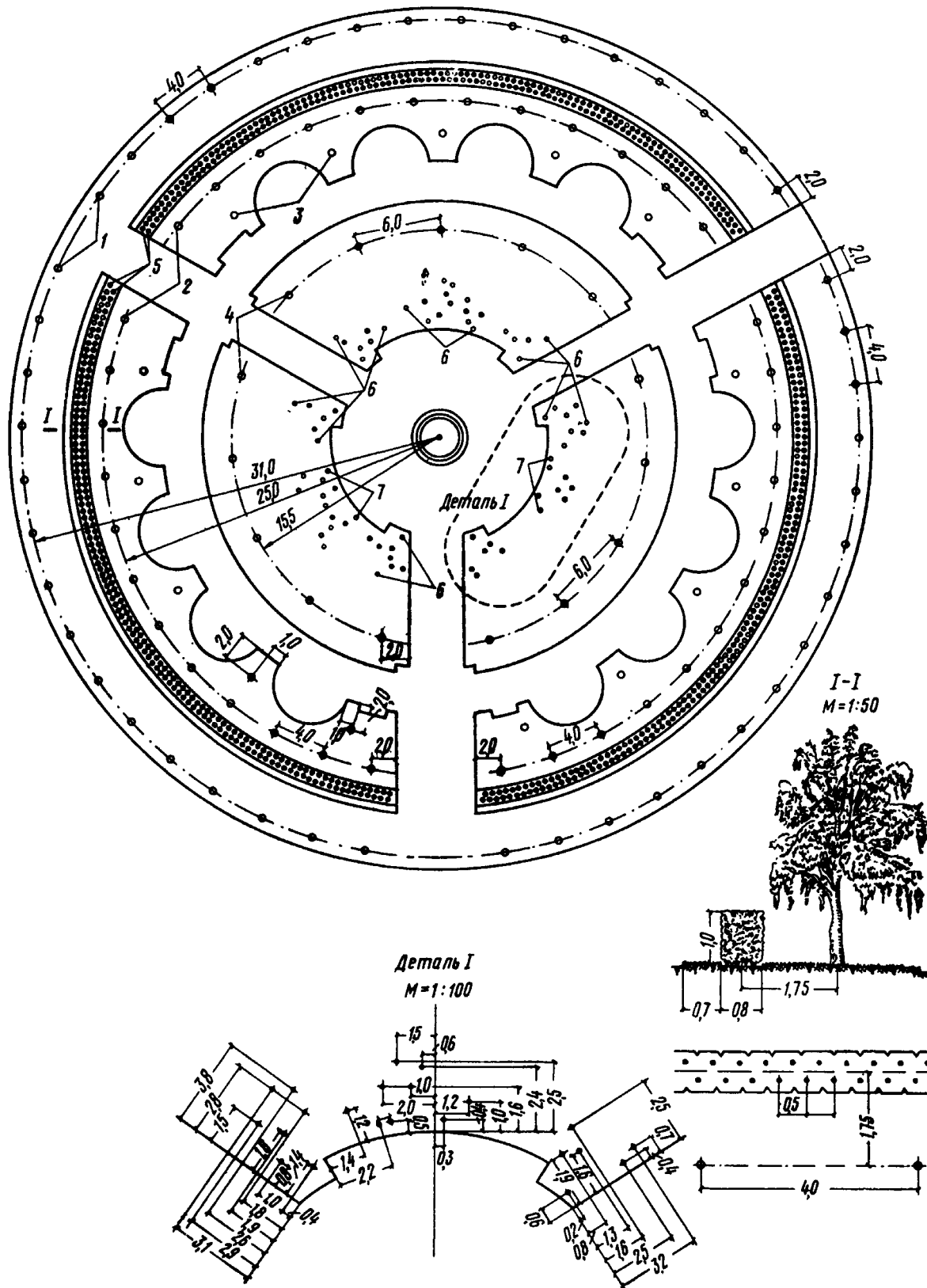


Рис. 73. Посадочный чертеж по скверу (проектное задание по которому приведено на рис. 71); ассортимент и количество растений:

1 — липа мелколистная, 45 шт.; 2 — береза бородавчатая, 36 шт.; 3 — клен остролистный, 15 шт.; 4 — ель колючая (серебристая форма), 15 шт.; 5 — кизильник блестящий, 630 шт.; 6 — барбарис обыкновенный пурпурный, 52 шт.; 7 — чубушник обыкновенный, 24 шт.

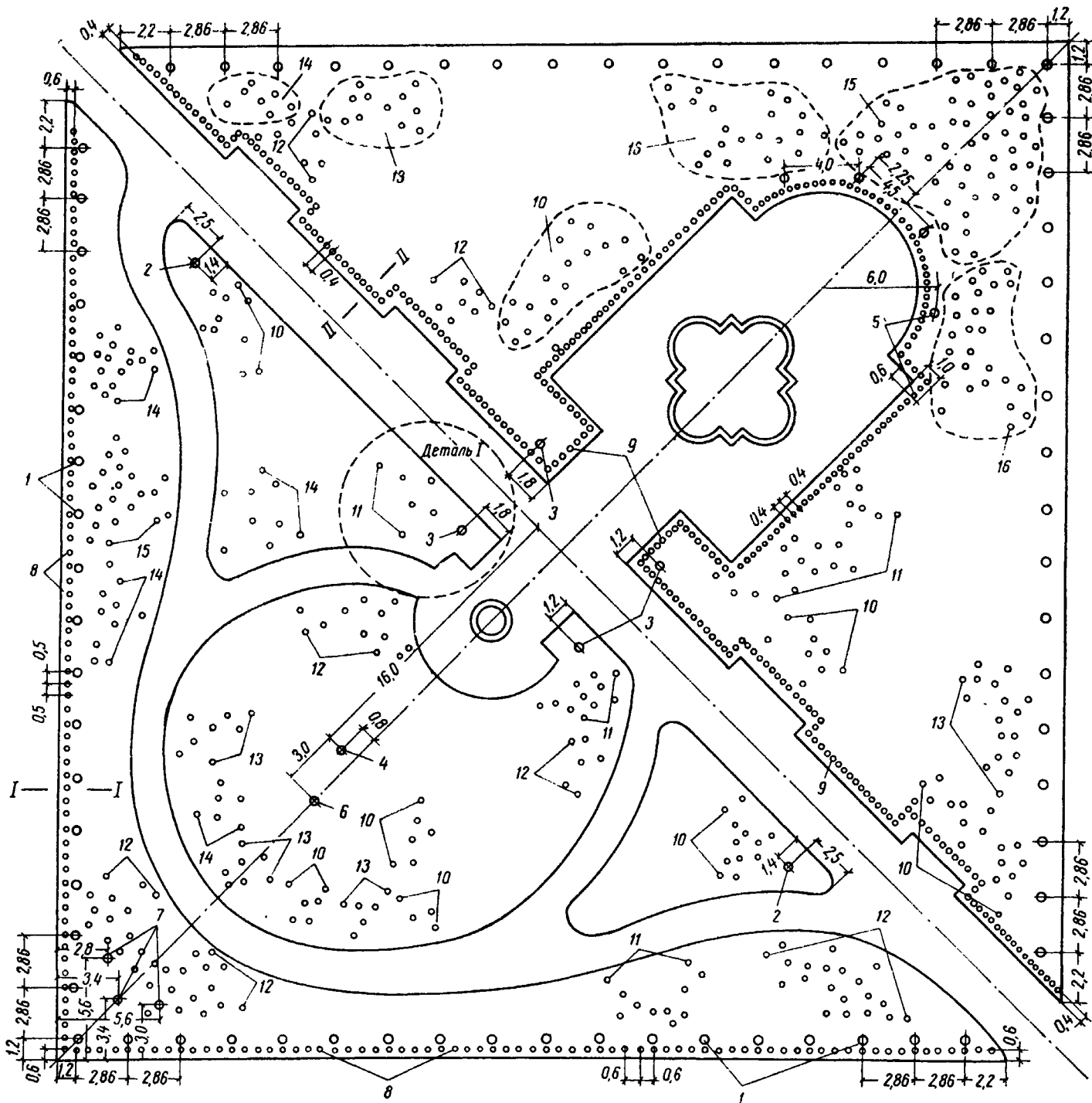
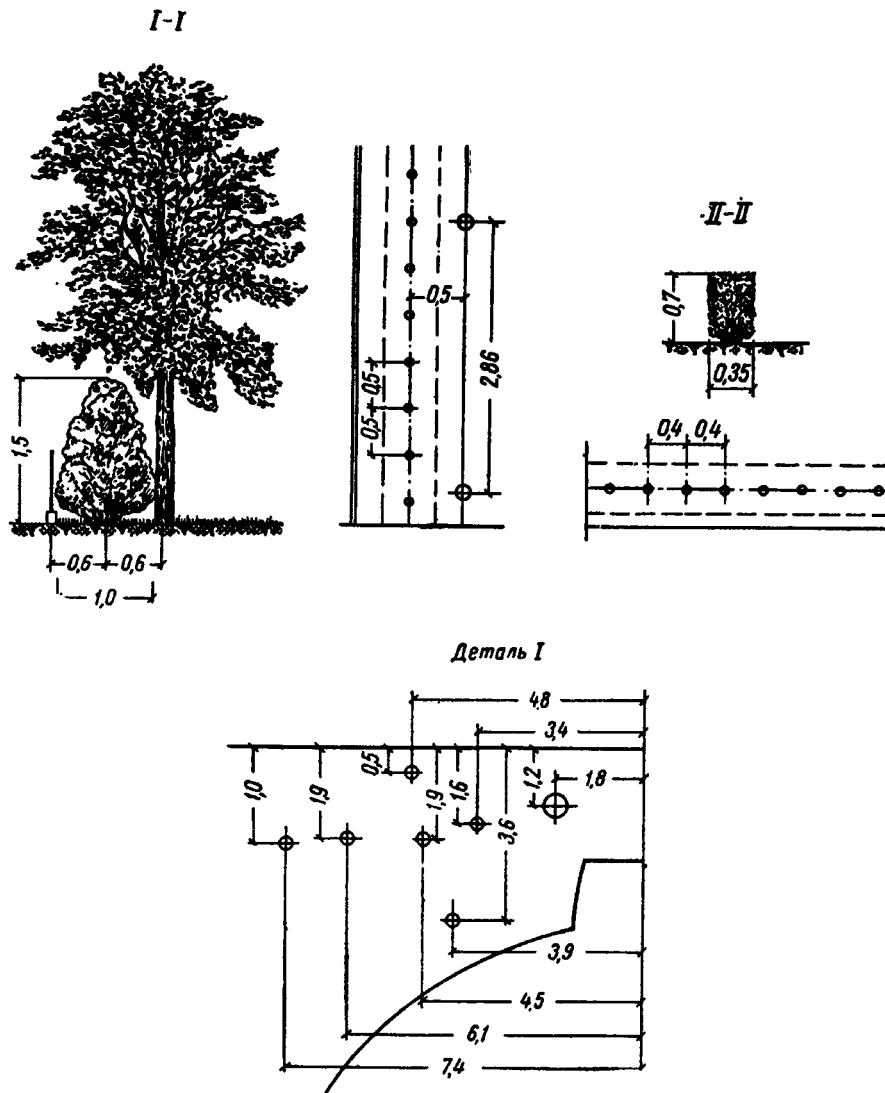


Рис. 75. Пример рабочего чертежа по скверу (второй вариант выполнения). В данном чертеже места посадки растений установлены путем привязки точек посадки к осям, пересекающим сквер крест накрест, к краям дорожек и к границам участка. Кроме того, точки посадок установлены в прилагаемых к чертежу разрезах и деталях, одна из которых приведена на стр. 65. Пунктиром оконтурены группы однородных растений

1 — вяз гладкий (обыкновенный), 70 шт.; 2 — лиственница сибирская, 2 шт.; 3 — каштан конский, 4 шт.; 4 — ель колючая (серебристая форма), 1 шт.; 5 — яблоня сливолистная (китайская), 6 шт.; 6 — бархат амурский, 1 шт.; 7 — тополь белый (серебристый), 13 шт.; 8 — боярышник сибирский, 175 шт.; 9 — барбарис обыкновенный пурпурный, 300 шт.; 10 — сирень обыкновенная, 77 шт.; 11 — чубушник обыкновенный, 51 шт.; 12 — рябинник рябинолистный, 54 шт.; 13 — жимолость татарская, 50 шт.; 14 — снежноягодник, 47 шт.; 15 — бересклет европейский, 49 шт.; 16 — клен татарский, 47 шт.



§ 4. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ

При проектировании всех категорий городских насаждений необходимо стремиться к тому, чтобы размещение зданий, площадок и прочих сооружений на территории данного объекта, направление и ширина дорог, характер и сочетание различных типов посадок, расположение фонтанов, скульптур и других элементов декоративного оформления, а также уровень инженерного благоустройства территории обеспечивали бы наиболее полное использование данного объекта по его целевому назначению и давали полноценное решение в архитектурно-художественном отношении.

Проектирование городских насаждений представляет собой комплексную проблему, для удовлетворительного разрешения которой должны быть соблюдены следующие основные требования:

1) соответствие проекта культурно-просветительному или специальному назначению объекта;

2) решение планировки с учетом возможного в будущем изменения размеров данного объекта в связи с перепланировкой прилегающих участков;

3) расчленение территории на участки, предназначенные для различных целей;

4) размещение входов на территорию в соответствии с подводными к данному объекту направлениями путей массового движения; размещение зданий, сооружений и площадок на территории в соответствии с их назначением, графиком движения посетителей и транспорта, при кратчайших связях входов с объектами массового посещения, с учетом возможности круглогодичного использования территории и с соблюдением санитарно-гигиенических

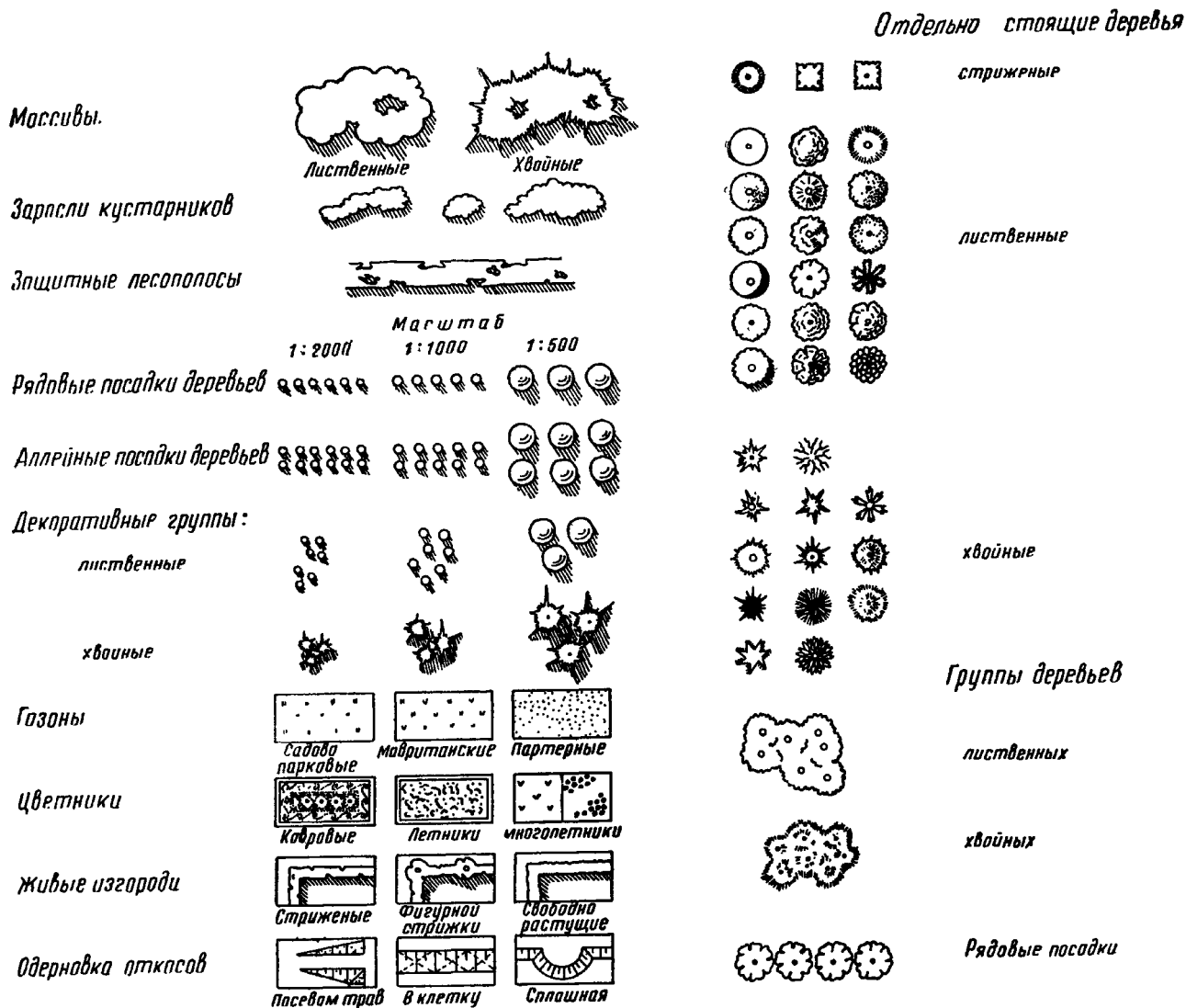


Рис. 76. Образцы условных обозначений на чертежах

(разрывы, нормы освещенности) и противопожарных (подъезд к зданиям) требований;

5) всемерное сохранение существующей растительности;

6) размещение на территории объекта растительности в соответствии с функциональным назначением различных участков, климатическими и почвенными условиями (с учетом возможности искусственного улучшения последних);

7) использование насаждений в качестве защитных зон, внутренних оград, изолирующих отдельные участки или сооружения, фонов для декоративных сооружений и зданий, средств организации движения посетителей;

8) соответствие структуры посадок их назначению и климатическим условиям;

9) подбор ассортимента растений, соответствующего местным природным условиям;

10) обеспечение в цветочном оформлении объекта длительности и непрерывности цветения при широком использовании многолетних растений;

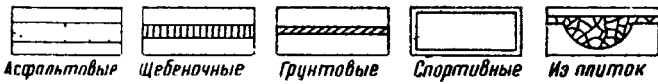
11) решение объекта как целостного архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой окружающих территорий;

12) использование разнообразных по форме, цвету и фактуре растений при комплексности архитектурного решения зданий и окружающей растительности и органическом включении ее в архитектуру зданий.

Перечисленные требования в той или иной мере относятся ко всем категориям городских насаждений.

По отдельным категориям эти общие установки могут быть конкретизированы в следующей форме.

Дороги и площадки



Асфальтовые

Щебеночные

Грунтовые

Спортивные

Из плиток

Мосты



Существующие Проектируемые

Здания



Существующие Проектируемые

Лестницы



Простые Парадные

Беседки



Каменные Деревянные

Садово-парковые устройства



Трельяж

Пергола

Балюстрада

Бортовой камень



Фонтан



Скульптура



Ваза



Урна



Садовый диван



Садовая скамейка



Светильники



Теневой зонт



Водоём



Канавы



Подземный дренаж



Уборные

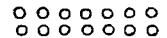
Границы сохраняемых массивов



Границы проектируемых массивов
N° участков по ведомости
площадь в га

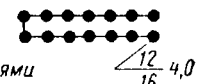


Аллеиные посадки (существующие)



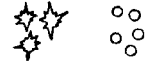
Аллеиные посадки (проектируемые)

N° породы дерева по ассортименту количество шт расстояние между деревьями



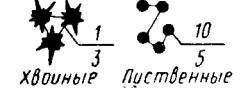
Сохраняемые деревья

(произрастающие на участке)



Проектируемые деревья

N° породы дерева по ассортименту количество шт в группе

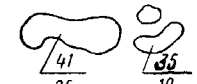


Сохраняемые кустарники



Проектируемые кустарники

N° породы кустарника по ассортименту количество шт в группе

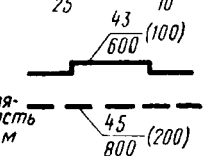


Проектируемые живые изгороди

а) стриженные
б) свободно растущие

N° породы кустарника по ассортименту количество шт в группе

Протяженность в пог м



По паркам культуры и отдыха:

1) размещение на территории парка комплекса сооружений и площадок, необходимых для ведения среди посетителей культурно-просветительной работы во всем многообразии ее форм и для бытового обслуживания отдыхающих в парке;

2) выделение на территории парка районов, в основном предназначенных для той или иной формы обслуживания посетителей, а также участков для детей и участков, используемых под сооружения подсобного или хозяйственного назначения;

3) использование в озеленении территории широкого ассортимента пород растений;

4) создание при размещении различных типов посадок на территории парка следующих условий: а) преобладания затененных аллей и площадок в южных широтах; б) равного соотношения открытых пространств и затененных аллей и площадок в средних широтах;

в) преобладания открытых пространств в северных широтах;

5) осуществление полного благоустройства территории.

По зонам массового отдыха:

1) создание на территории пейзажей, близких к естественным природным условиям;

2) прокладка пешеходных и проезжих дорог по наиболее живописным местам;

3) устройство сооружений, необходимых для культурного отдыха посетителей.

По паркам-заповедникам:

1) всемерное сохранение в нетронутом виде природных особенностей территорий;

2) прокладка пешеходных и проезжих дорог к наиболее интересным по природным особенностям точкам;

3) создание зданий и сооружений, необходимых для научных исследований и культур-

Состав проектной документации по озеленению на различных стадиях проектирования

№ п. п.	Раздел проекта	Характеристика чертежей документов на стадии		
		архитектурно-планировочного задания	технического проекта	рабочих чертежей
1	Планировка	1. Схема размещения объекта в городе или в районе в произвольном масштабе 2. Генплан в масштабе 1 : 500, а при площади объекта более 50 га в масштабе 1 : 1000 или 1 : 2000 с нанесением рельефа, сооружений, дорог и насаждений (рис. 71)	Генплан в масштабе 1 : 500 с нанесением (с габаритными размерами) сооружений, площадок, дорог, рядовых и групповых посадок, газонов, цветников (рис. 70)	Разбивочный чертеж с нанесением осей (от постоянных точек на участке) и привязкой к ним всех замкнутых объектов (рис. 72 и 73)
2	Посадки	Поперечные профили в масштабе 1 : 100, перспективы, макеты, дающие представление об объемных решениях посадок	Дендроплан в масштабе 1 : 500 с нанесением деревьев, кустарников и цветов с указанием ассортимента	Посадочный чертеж в масштабе 1 : 500 с размещением и привязкой всех растений и с указанием их ассортимента и количества
3	Здания и сооружения	Эскизы в произвольном масштабе	Планы, фасады, разрезы в масштабе 1 : 100	Рабочие чертежи всех конструктивных элементов
4	Инженерное благоустройство и оборудование	Схема вертикальной планировки и основных сетей инженерного оборудования (водоснабжение, канализация, энергоснабжение) в произвольном масштабе	Проекты вертикальной планировки, дорог и сетей инженерного оборудования	Рабочие чертежи сооружений по инженерному благоустройству и оборудованию
5	Финансирование	Сводный сметно-финансовый расчет	Сводная смета	Смета по рабочим чертежам
6	Организация работ	Соображения по организации работ	Проект организации работ	Проект организации работ (при двухстадийном проектировании)
7	Пояснительный текст и расчеты	Расчеты нагрузок, технико-экономические обоснования и пояснения к принятым решениям	Технико-экономические расчеты по всем разделам проекта	Технико-экономические расчеты по всем разделам проекта (при двухстадийном проектировании)

но-просветительной работы среди посетителей, а также сооружений обслуживающего и подсобного характера (здания и сооружения должны быть так размещены, чтобы не нарушать впечатлений, создаваемых нетронутой природой);

4) осуществление элементарных видов благоустройства территории.

По ботаническим и зоологическим паркам и садам:

1) размещение флоры и фауны в соответствии с принятой научной схемой экспозиции;

2) создание комплекса сооружений, обеспечивающих сохранность и более или менее нормальное развитие растений и животных, а также возможность ведения научных исследований и культурно-просветительной работы;

3) осуществление полного благоустройства территории.

По спортивным паркам — стадионам:

1) обеспечение возможности быстрой загрузки и эвакуации парка;

2) создание аллей и площадок для отдыха спортсменов и посетителей;

3) осуществление полного благоустройства территории.

По детским паркам:

1) выделение участков для групп детей различных возрастов;

2) прокладка дорог без сквозных пересечений территории;

3) исключение из ассортимента ядовитых и колючих растений.

По городским садам:

- 1) размещение на территории ограниченно-го количества сооружений культурно-просветительного и физкультурного назначения;
- 2) прокладка дорог без транзитного пересечения территории;
- 3) создание плотных посадок защитного назначения по периметру территории.

По скверам:

На главных площадях города:

- 1) применение фонтанов, скульптур и других элементов декоративного оформления при общем парадном архитектурном решении;
- 2) обеспечение транзитного движения пешеходов через территорию;
- 3) создание посадок, защищающих посетителей от пыли и шума;
- 4) организация при помощи растительности затененных мест для отдыха.

Перед общественными и административными учреждениями:

- 1) прокладка дорог в соответствии с графиком движения посетителей данного учреждения;
- 2) организация при помощи растительности затененных мест для отдыха и ожидания.

Между зданиями на улицах:

- 1) создание со стороны улицы посадок защитного назначения;
- 2) организация затененных мест для отдыха взрослых и игр детей.

По бульварам:

- 1) создание плотных защитных посадок со стороны проездов;
- 2) организация при помощи растительности затененных мест для отдыха;
- 3) возможно большее ограничение количества поперечных проездов.

По улицам:

- 1) соответствие озеленения назначению, масштабам и застройке данной улицы;
- 2) соответствие типа посадок условиям инсоляции данной улицы в связи с ее направлением по странам света;
- 3) соблюдение условий видимости на поворотах и взаимных пересечениях улиц;
- 4) исключение из ассортимента растений видов деревьев с поверхностной корневой системой;
- 5) размещение растений на улицах в полосе незамощенной почвы.

По жилым кварталам и микрорайонам, застроенным многоквартирными домами:

- 1) затенение при помощи растительности обращенных на юг, юго-запад и запад фасадов зданий (особенно важно в южных широтах);
- 2) использование растительности для создания внутри кварталов и микрорайонов затененных аллей и площадок для отдыха;
- 3) создание изолированных растительностью спортивных площадок и площадок для игр детей;
- 4) применение посадок для организации движения пешеходов и транспорта, а также для изоляции сооружений подсобного назначения.

По жилым районам индивидуальной застройки:

- 1) затенение растительностью обращенных на юг, юго-запад и запад фасадов жилых домов (особенно важно в южных широтах);
- 2) использование растительности в качестве ограждений усадьбы индивидуального пользования;
- 3) соответствие типа посадок на усадьбе со стороны улицы общему принципу озеленения данной улицы.

По участкам при детских садах:

- 1) создание плотных посадок по всему периметру участка;
- 2) выделение при помощи растительности площадок для отдельных групп детей, а также площадок хозяйственного назначения;
- 3) создание тени на площадках для игр и сна детей;
- 4) исключение из ассортимента растений видов с колючками и ядовитых.

По участкам при школах:

- 1) создание плотных посадок по всему периметру участка;
- 2) размещение на участке площадок для спорта и игр, опытных и показательных посадок и посевов огородных и плодово-ягодных культур;
- 3) организация при помощи растительности затененных мест для отдыха и прогулок;
- 4) использование насаждений для организации движения по участку и изоляции сооружений хозяйственного назначения.

По территориям больниц:

- 1) создание при помощи растительности затененных и открытых площадок и аллей, пред-

назначенных для проведения лечебных процедур и для прогулок больных и выздоравливающих;

2) применение растительности для разграничения территории на отдельные участки вокруг лечебных корпусов различного профиля;

3) использование растительности для изоляции участков хозяйственного и подсобного назначения, а также для организации движения по территории больных, персонала, специального и хозяйственного транспорта;

4) организация плотных защитных посадок по всему периметру территории.

По защитным зонам:

Для защиты от ветра и шума:

1) размещение защитных зон на высших отметках рельефа в виде нескольких параллельных полос;

2) создание ступенчатого по высоте поперечного профиля посадок;

3) увеличение плотности посадок путем включения в их конструкцию кустарников.

Для защиты от снега и пыли:

1) создание посадок максимальной высоты и плотности;

2) включение в ассортимент вечнозеленых растений.

Для защиты от загрязнения воздуха:

1) чередование открытых пространств с плотными смешанными массивами деревьев и кустарников;

2) включение в ассортимент наиболее стойких к аэрозолям растений.

Один из существенных вопросов при проектировании—это определение удельного веса различных элементов озелененной территории, т. е. застройки, дорог, площадок, насаждений, водоемов.

В каждом отдельном случае соотношение размеров этих элементов можно изменять в

Таблица 9

Показатели баланса территории городских насаждений

Категория насаждений	Площадь в % к общей		
	насаждений	дорог и площадок	застройки
Парки	75—78	15—20	2—5
Сады и скверы	75—78	20—25	1—2
Бульвары	70—75	25—30	0,5—1
На участках школ, детских садов, ясель	55—60	22—25	12—16
В жилых кварталах и микрорайонах	50—65	15—20	20—22
На участках учреждений	50—70	22—28	15—20
Защитные зоны	80—85	15—20	—

зависимости от назначения объекта, размещения его в плане города, посещаемости, природных условий и т. д.

Однако для ориентировки рекомендуются показатели баланса территории различных категорий городских насаждений, приведенные в табл. 9.

К числу основных вопросов проектирования относится структура собственно насаждений на озелененной территории и прежде всего количество деревьев и кустарников на единицу площади.

В практике проектирования принимают обычно количественные показатели, приведенные в табл. 10.

Таблица 10

Количество деревьев и кустарников на единицу площади

Категория насаждений	Потребность растений	
	деревьев	кустарников
Парки; штук на 1 га	200—250	1200—1500
Сады и скверы; штук на 1 га	120—150	1000—1200
Бульвары; штук на 1 км	350—400	2000—3000
На участках школ, детских садов, ясель; штук на 1 га	100—120	1000—1200
В жилых кварталах и микрорайонах; штук на 1 га	100—150	800—1000
На участках учреждений; штук на 1 га	80—100	500—800
Защитные зоны; штук на 1 га	300—400	1500—2000

Территория, не занятая деревьями и кустарниками, отводится под газоны и цветы. Причем по площади цветочного оформления обобщение данных практического опыта и теоретических расчетов позволяет рекомендовать нижеследующие средние нормы удельного веса цветочного оформления (в % к общей площади озелененной территории): в парках площадью более 10 га — 1%, до 10 га — 2%; в городских и микрорайонных садах — 2%; в скверах и на бульварах — 3—5%; в прочих категориях насаждений (за исключением защитных зон) — 0,5%.

Парки, скверы, бульвары, озелененные участки при различных учреждениях и другие зеленые насаждения должны быть благоустроены, а также приспособлены и оборудованы в зависимости от их назначения для проведения культурно-просветительных мероприятий, прогулок, отдыха, спорта, развлечений и т. д. Одновременно парки, скверы и прочие озелененные территории должны являться подлинными произведениями искусства.

В советской архитектуре, и в частности в садово-парковой архитектуре, имеются серь-

езные достижения. В нашей стране построены прекрасные общественные здания, красивые и удобные жилые дома, созданы замечательные парки, бульвары, скверы.

Перед советскими архитекторами, инженерами, художниками, скульпторами и другими специалистами в области садово-парковой архитектуры стоит большая благородная задача — добиться, чтобы парки, сады, бульвары, скверы и другие озелененные территории по своему художественному облику были достойны нашей великой эпохи. Для достижения этой задачи советские специалисты все успешней овладевают единственно правильным творческим методом — методом социалистического реализма. Однако, все эти специалисты должны не только добиваться высокого архитектурно-художественного качества сооружений, но и позаботиться о создании возможностей для наилучшего использования их по назначению. Поэтому каждое предложение проектировщиков должно быть подкреплено и обосновано глубоким анализом конкретной обстановки и требований эксплуатационного характера.

Наиболее важный и ответственный момент при проектировании различных элементов озеленения города — выбор правильного решения композиции зеленых насаждений. При этом необходимо искусно подобрать и разместить на территории все элементы, в совокупности составляющие данную категорию зеленых насаждений: дороги и площадки; растения (деревья, кустарники, цветы и травы); различные сооружения (павильоны, беседки, мосты, ограды); предметы декоративного оформления (фонтаны, скульптуры, вазы).

Принятие правильного композиционного решения всего объекта в целом и каждой отдельной детали требует от специалистов высокого художественного мастерства и разносторонних знаний, в первую очередь знаний определенных архитектурно-художественных законов, которым подчинена композиция зеленых насаждений. Должны быть учтены: объемы сооружений и растительности; их форма, цвет, фактура, изменения в зависимости от времени года и природных явлений (дождь, облачность, сильный ветер), а также от освещения (игра света и тени). Необходимо создать наиболее эффектные виды и перспективы, искусно использовать рельеф местности. Все эти вопросы надо решать не изолированно, а во взаимосвязи друг с другом.

Очень важно методически правильно организовать весь рабочий процесс проектирования: собрать исходные материалы, проанализировать их, тщательно обследовать участок.

детально изучить комплекс требований по эксплуатации объекта.

Например, если предстоит разработать проект озеленения участка при школе, требуется выяснить следующее:

а) где удобнее разместить вход на участок и как лучше организовать хозяйственный въезд на него; б) какого рода занятия с учащимися проводятся на открытом воздухе (какие виды физкультурных занятий и с каким количеством школьников одновременно; необходимая площадь для занятий по естествознанию); в) каких размеров площадь должна быть выделена для хозяйственного назначения (гараж, склад инвентаря, сарай для топлива и т. д.); г) где расположены входы в здание и какое количество учащихся пользуется каждым из них; д) как намечается использовать участок во время перемен, а также до и после школьных занятий.

У районного или городского архитектора, а также путем обследования проектировщик должен выяснить, как могут влиять на пришкольную территорию участки, прилегающие к ней, например, расположенное поблизости промышленное предприятие (источник сильного шума); какие изменения намечаются в планировке и застройке района.

При составлении схемы размещения на пришкольном участке предусмотренных программой элементов должны быть учтены все моменты эксплуатационного характера, а также все особенности территории. Например, мичуринский участок нельзя располагать в тени, падающей от здания школы, так как он должен быть достаточно освещен; на него придется завозить растительную землю, удобрения, поэтому надо обеспечить к нему удобный подъезд.

Проектировщик обязан учитывать нормы по размещению каждого элемента и по его размерам (например, нормы по размещению, размерам и ориентации по странам света спортивных площадок).

Затем необходимо проверить соответствие намеченного размещения различных объектов графику движения по участку и распорядку проведения занятий (нельзя, например, расположить мичуринский участок рядом с площадкой для гимнастики, если занятия по физкультуре и ботанике будут проходить одновременно, так как одна группа учащихся будет мешать другой).

В результате такой предварительной работы проектировщик создает ряд вариантов размещения на участке всех необходимых элементов и выбирает вместе с педагогами наилучший вариант (если же, например, пред-

стоит размещение объектов в жилом квартале, активными помощниками будут живущие в этом квартале граждане).

Выбрав наилучший вариант схемы планировки участка, проектировщик решает, где и какие будут размещены растения, учитывая при этом назначение растений на каждом участке территории, а также декоративные и биологические свойства различных видов и форм растений.

Например, в целях изоляции пришкольного участка от прилегающих улиц и жилых кварталов намечается создание живой изгороди по всему внешнему периметру участка. При ее проектировании возникают следующие вопросы:

1. Выбор конструкции живой изгороди, т. е. будет ли она состоять только из деревьев или деревьев и кустарников (если, предположим, школьный участок огражден решетчатой оградой — металлической или деревянной —, то наиболее плотная живая изгородь может быть создана при посадке параллельными рядами деревьев и кустарников; если же ограда глухая, то можно обойтись посадкой только деревьев), а также сколько рядов растений надо предусмотреть в зависимости от необходимой плотности живой изгороди и от ширины полосы, отводимой под изгородь (если пришкольный участок больших размеров и в силу различных обстоятельств — сильные ветры, соседство шумной улицы или промышленного предприятия и т. д. — желательно изолировать его живой изгородью максимальной плотности, то следует применить посадку деревьев и кустарников в два ряда и более).

2. Выбор видов и форм растений. Для создания живой изгороди максимальной плотности наиболее подходящими будут деревья с густой кроной. Следует учесть и высоту деревьев, выбор растений по этому признаку определяется несколькими факторами: если изгородь должна защищать от ветра, то чем выше она будет, тем большее пространство она защитит от ветра и тем шире будет полоса падающей от нее тени, что может иметь значение при размещении на участке таких объектов, как плодово-ягодный сад, огород, цветник. Для кустарников определяющие факторы — их высота, плотность, а также теневыносливость, так как они будут размещены под кронами деревьев. Решить этот вопрос поможет анализ конкретных условий.

3. Система размещения растений: с какой стороны по границе участка (внешней или внутренней) будут посажены деревья и с какой — кустарники; на каком расстоянии друг от друга будут размещены ряды растений и

растения в рядах. По этому вопросу, в зависимости от конкретных условий, может быть несколько вариантов решения (деревья и кустарники с широкими кронами придется размещать реже, чем растения с более узкими кронами; если нежелательно, чтобы кроны деревьев выступали за границы участка, то ближе к границе размещают кустарники, а затем деревья).

При выборе растений должны быть учтены их декоративные признаки: форма кроны, структура листвы, ее цвет в различные времена года, характер и период цветения.

Многогранны задачи, которые приходится решать проектировщику на основе всестороннего и углубленного анализа всего комплекса требований и условий по каждому отдельному элементу озеленения, благоустройства оборудования, а также по взаимосвязи этих элементов друг с другом.

После того как определена основная идея решения, выясняется технико-экономическая сторона проекта: устанавливается необходимое количество материалов, рабочей силы и транспорта, выясняется общая стоимость работ. Все это должно быть согласовано с соответствующими организациями.

При решении плана любого участка, т. е. размещения на нем дорог, площадок, зданий, растительности и других элементов, возникает множество разнообразных вопросов, в том числе архитектурно-художественных, именуемых композиционными. Например, открытый — «зеленый» — театр нельзя размещать далеко от входа в парк, так как вечерние спектакли кончаются поздно и зрители не должны тратить много времени на передвижение. Театр посещают тысячи людей, они приходят и уходят примерно в одно время, поэтому к театру должны вести широкие аллеи. В антрактах зрители выходят из зала в парк, следовательно, вокруг театра надо расположить площадки со скамьями, цветами, фонтанами. Чтобы во время спектакля в помещении театра не проникали посторонние звуки, театр должен быть достаточно удален от центральных и шумных аллей, от музыкальных эстрад и других объектов массового посещения. Так как открытые театры функционируют не только при искусственном освещении, но и днем, необходимо так разместить сцену и места для зрителей, чтобы лучи солнца не мешали ни актерам, ни зрителям. К театру приходится подвозить декорации, значит надо предусмотреть удобные подъезды к нему. Объемное и цветочное решение театра в парке должно быть таким, которое позволит выделить его среди окружающего ландшафта, а растительность

вокруг него надо скомпоновать не только эффектно, но и с пользой — из насаждений можно создать своеобразные кулисы, ограждение зрительного зала и т. д.

Композиционное построение любого садово-паркового ансамбля определяется комплексным решением следующих основных вопросов:

а) четким выявлением в композиции главного и подчиненного, с установлением правильных по масштабу и гармоничных по пропорциям соотношений отдельных элементов и частей ансамбля между собой и к целому;

б) увязкой композиции с рельефом местности и прочими природными особенностями, а также с окружением и архитектурно-планировочной ситуацией (т. е. комплексом сложившейся планировки, застройки и существующей растительности на озеленяемой территории и вокруг нее);

в) созданием гармоничных по цвету сочетаний всех элементов ансамбля.

Требование масштабности относится как к мелким деталям, так и к крупнейшим компонентам объекта в любых соотношениях — горизонтальных, вертикальных, объемных. Правильно выбранные пропорциональные соотношения всех частей между собой и отдельных частей к целому создают впечатление гармонии и красоты, выявляют структуру всего сооружения, помогают найти его масштабность.

Увязывая композицию с природными условиями и планировочной ситуацией, проектировщик должен максимально использовать все естественные и планировочные особенности территории, а также по возможности ликвидировать ее недостатки. Необходимо правильно использовать рельеф: колебания рельефа позволяют создать разнообразные, неожиданно сменяющие друг друга виды; эффектно выглядят расположенные на высших отметках павильоны, беседки и другие сооружения; склоны холмов можно использовать для устройства амфитеатров. Особенности рельефа могут оказать решающее влияние на определение направления главных дорог, размещение основных объектов на территории и, следовательно, повлиять на композицию ансамбля.

Композиционное решение должно предусматривать органическое включение в создаваемый ансамбль всех существующих насаждений с максимальным использованием их декоративных качеств. (Например, композиция дорожной сети парка может быть построена так, что она подводит посетителя к наиболее живописным местам среди существующих насаждений. Создание взрослых, полноценных во всех

отношениях растений требует многих лет, поэтому важно сохранять существующую растительность).

Существующие водоемы — река, пруд, озеро — обогащают и разнообразят пейзаж и особенно ценны в сочетании с растительностью. Задача их композиционного использования заключается в создании перспектив на водоем и его берега, а также включении водного зеркала в общий фон парковой композиции.

На композиционное решение влияет существующая архитектурно-планировочная ситуация, поэтому, принимая его, необходимо учесть все особенности этой ситуации; по возможности использовать, иногда по совершенно иному назначению, существующие на озеленяемой территории здания; увязать композицию дорожной сети проектируемого объекта с подводящими к нему улицами; открыть вид на прилегающие территории, отдельные сооружения или, наоборот, изолировать данный ансамбль от окружающего. Таким образом композиция будет согласована с существующей архитектурно-планировочной ситуацией.

Огромное значение в композиции озелененных территорий имеет правильно выбранное цветовое решение всей композиции в целом и каждого конкретного объекта. Окраска листьев, цветов, стволов и побегов растений имеет бесчисленное множество расцветок, тонов и оттенков. Богатейшая, непрерывно меняющаяся палитра красок растений дополняется цветом других элементов садово-паркового ансамбля: зданий, предметов оборудования и декоративного оформления, дорог.

Все перечисленные выше принципы и требования ландшафтной архитектуры непременно должны быть учтены и согласованы с композиционным решением при формировании архитектурно-художественного облика каждой озелененной территории.

Практическое решение всего комплекса вопросов композиции определяется организацией плана всего ансамбля, объемными признаками составляющих его элементов и их цветовой характеристикой.

Архитектурная композиция плана парка, сада, сквера и любого другого озелененного участка выражается в членении территории на части и в пропорциях отдельных частей, в размещении сооружений, площадок, насаждений, в направлении дорог, в размерах всех элементов, входящих в состав данной территории. Весьма существенной стороной композиции плана является организация пространства и перспективы, т. е. вида с различных точек. В одних случаях то или иное пространство на озелененной территории может быть ограни-

чено растительностью или зданиями, и тогда образуются замкнутые перспективы. В других случаях пространство организуется так, что перед взором открываются глубокие, открытые перспективы. Композиция плана в садово-парковом искусстве решается различными приемами.

Первый планировочный прием называется регулярным, геометрическим (а иногда — классическим) и характеризуется следующими основными признаками: 1) четким разграничением территории на части правильного геометрического очертания, обычно симметрично расположенные; 2) преобладанием прямых и широких дорог; 3) правильной геометрической формой площадок, водоемов, цветников; 4) симметричными посадками в аллеях, на площадях и в цветниках; 5) применением формованных (стриженных) деревьев и кустарников.

Регулярная планировка широко применяется в практике зеленого строительства: в большинстве случаев при устройстве скверов и бульваров, в планировке озелененных участков при различного рода учреждениях, в композиционном решении многих парков. Типичный пример регулярной планировки городского сквера — планировка сквера на площади Свердлова в Москве (см. рис. 79), территория которого разделена на почти равные части одинакового планировочного рисунка, симметрично расположенные. Четкая геометрическая форма площадки с фонтаном и обсадка скверов по периметру стриженным кустарником и рядами деревьев подчеркивают общую регулярность плана.

Второй планировочный прием называется пейзажным (иногда его именуют ландшафтным или живописным) и характеризуется следующими основными признаками: 1) преобладанием извилистых дорог; 2) неправильной формой водоемов и площадок; 3) свободной группировкой деревьев, кустарников, цветов.

Пейзажная планировка находит наиболее широкое применение в композиции больших зеленых массивов.

Третий планировочный прием заключается в сочетании регулярного и пейзажного приемов.

Выбор планировочного приема определяется основными условиями, влияющими на характер планировки территории: ее природными особенностями и назначением как всей территории, так и отдельных ее частей.

Для регулярной планировки наиболее подходит по природным условиям территория с ровным рельефом, так как на ней легко проложить прямые и широкие аллеи, создать сим-

метричное членение частей. Значительно сложнее осуществить регулярную планировку на пересеченной местности, где требуется выровнять поверхность, создать террасы, построить лестницы, подпорные стены, т. е. провести работы значительного объема.

Территория с неровным рельефом с наименьшими затратами может быть освоена приемами пейзажной планировки. Прокладывая на такой территории дороги и размещая сооружения в соответствии с понижениями и повышениями рельефа, можно создать не менее, а иногда и более выразительную архитектурно-планировочную композицию.

При планировке территории густого зеленого массива регулярный прием может потребовать значительных вырубок существующих насаждений, в то время как пейзажную планировку легко осуществить с минимальными порубками.

Прокладка прямых аллей вполне возможна по ровным берегам существующих водоемов и не обоснована, если река, озеро или пруд имеют извилистые, неровные берега.

Серьезный фактор, определяющий выбор планировочного приема, — общее целевое назначение территории, а также назначение различных ее частей. В одних частях размещают сооружения, рассчитанные на значительное число посетителей, а другие части предназначены для прогулок и прочих видов отдыха. Естественно, что к объектам массового посещения должны вести широкие и прямые дороги, обеспечивающие быструю и удобную связь этих объектов с входами. В местах же отдыха дороги могут быть более узкими и извилистыми.

Для многочисленных сооружений и площадок, размещаемых на озелененных территориях, пригодны различные по природным условиям участки. Например, площадки для спортивных и массовых игр необходимо размещать на ровных местах, а беседки для отдыха и читальни могут быть расположены на участках с пересеченным рельефом. На склоне холма нельзя строить большой павильон для выставок, но этот склон может быть использован под места для зрителей открытого театра или под трибуны стадиона.

Из всего этого ясно, что выбор планировочного приема представляет собой комплексную творческую задачу, при решении которой должна быть учтена вся сумма местных природных и функциональных условий. Никаких норм и правил для этого нет и быть не может.

В художественном решении любой озелененной территории, как и каждого архитектур-

ного произведения, есть главное и второстепенное. Главное — центр композиции — может иметь различное конкретное выражение: в одних случаях это площадь с фонтаном или цветник, в других — пруд и т. п. Все прочие элементы композиции как бы подчиняются композиционному центру: они выполняются более скромными приемами декоративного оформления, меньше по размерам. Главная аллея, например, может отличаться от прочих аллей и большей шириной и более богатым цветочным оформлением. Композиционный центр, в зависимости от местных условий и архитектурного замысла, с одинаковым успехом может быть размещен в геометрическом центре террито-

рии или у входа, или в глубине участка. На больших территориях сложной конфигурации может быть несколько композиционных центров.

В архитектурном решении каждой озеленяемой территории кроме центра композиции существуют композиционные оси — направления развития архитектурного построения. Существуют главные и второстепенные оси композиции. Главная ось обычно совпадает с основным потоком движения по территории и приводит к композиционному центру. Второстепенные оси либо пересекают главную ось под различными углами или проходят параллельно ей.

§ 5. ПРИМЕРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ

В проектировании городских насаждений накоплен большой практический опыт. Рассмотрение его в свете изложенных выше основных правил проектирования позво-

ляет дать на конкретных примерах представление о методике и технике проектирования различных категорий городских насаждений.

СКВЕРЫ

Сквер — категория городских насаждений, широко применяемая в озеленении городов. Скверы разбивают на площадях, улицах, перед отдельными общественными зданиями, в жилых кварталах и микрорайонах.

На рис. 78 приведен проект небольшого, площадью 0,4 га, сквера. Планировка обеспечивает сквозное движение, что чаще всего требуется, когда сквер размещен на площади с интенсивным пешеходным движением. На центральной площадке запроектирован декоративный водоем, около которого посажены ивы. По периметру площадки установлены скамьи, затененные с восточной стороны кленом остролистным и березой, а с западной стороны липой. Скамьи на южной стороне площадки не затенены. На диагональной дорожке, идущей с юго-востока на северо-запад, запроектированы две прямоугольные площадки, вымощенные плитами с газоном в швах. На этих площадках намечены большие группы цветов. Вторая диагональная дорожка окаймлена газоном, на котором в одном месте посажена группа кустарников и в другом — голубая ель. Вся остальная территория сквера представляет собой газон, на котором размещено всего несколько групп кустарников и отдельные экземпляры ели, рябины и березы. По границам сквер обсажен липами.

В целом проект создает условия для кратковременного отдыха. Посетитель может посидеть и в тени, и на солнце, полюбоваться водоемом, красивыми деревьями, кустарниками,

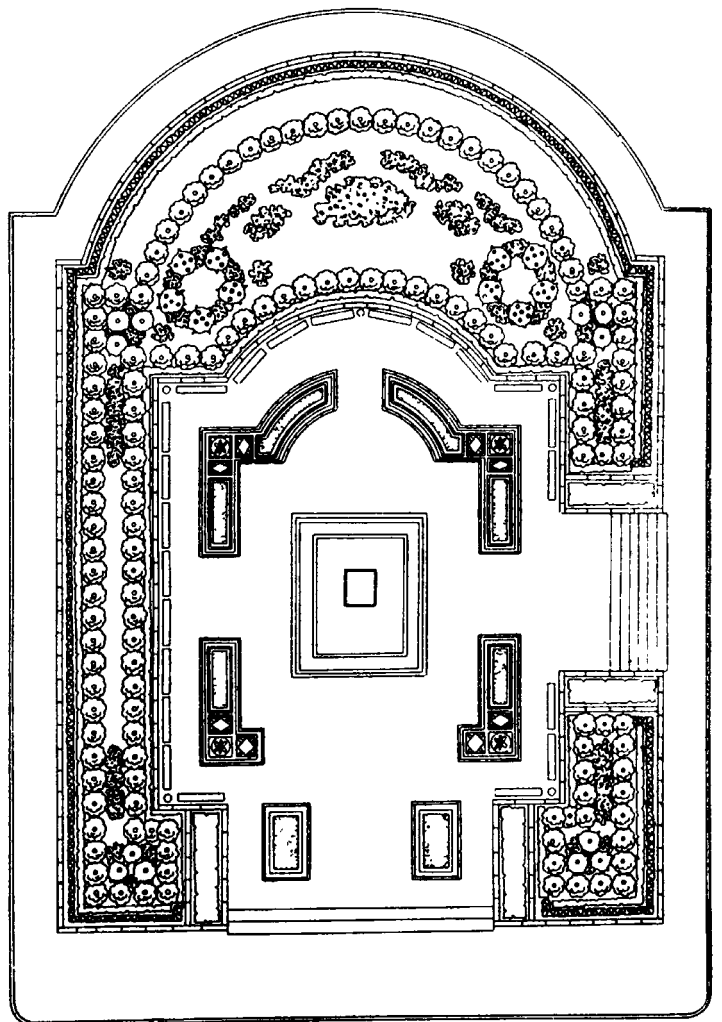


Рис. 77. План сквера у Белорусского вокзала в Москве, Технический проект

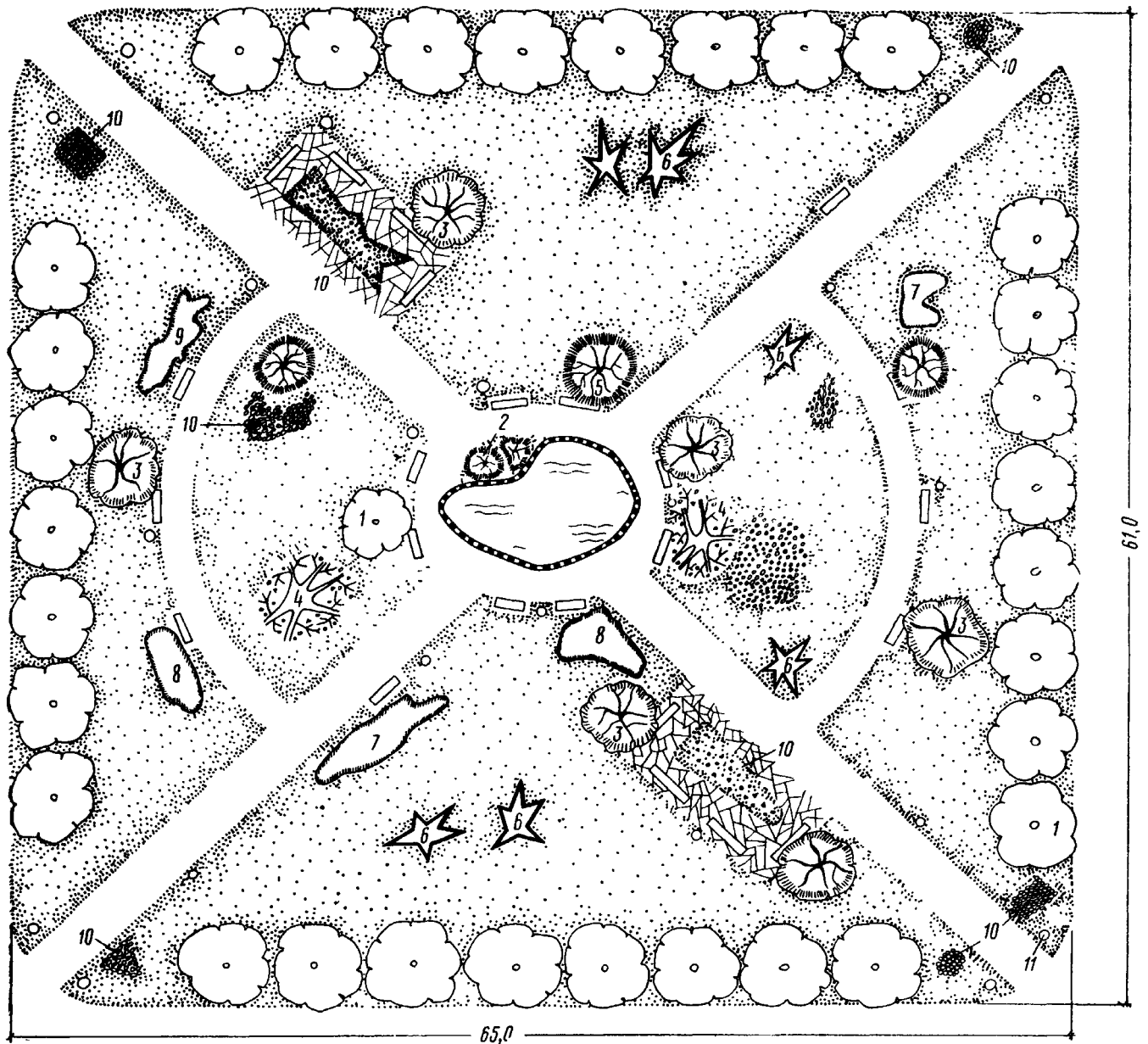


Рис. 78. Проект сквера размером 0,4 га (курсовой проект)

1 — липа мелколистная; 2 — ива вавилонская; 3 — клен остролистный; 4 — береза бородавчатая; 5 — рябина обыкновенная; 6 — ель колючая (серебристая форма); 7 — сирень венгерская; 8 — чубушник венечный; 9 — калина буль-де-неж; 10 — цветы многолетние; 11 — торшер

цветами. Плотное зеленое ограждение защищает сквер от пыли, выхлопных газов и частично от шума. Всего на данном участке запроектировано 51 дерево и 100 кустарников. В пересчете на 1 га это составит 129 деревьев и 250 кустов. Дорожки и площадки занимают 16,7% общей площади сквера. Сопоставляя приведенную характеристику проекта с изложенными выше правилами и рекомендациями можно констатировать, что данный проект отвечает основным требованиям.

Сквер на площади Белорусского вокзала в Москве (рис. 77) решен совершенно иначе. Здесь установлен памятник М. Горькому и поэтому главной задачей в данном случае было

создание наилучших условий для зрительного восприятия монумента. С этой целью сквер широко открыт со стороны улицы Горького и со стороны Белорусского вокзала с таким расчетом, чтобы памятник был хорошо виден. С остальных сторон сквер окаймлен двухрядной посадкой лип в сочетании с изгородью из кустарника, что создает фон, на котором хорошо выделяется памятник. Площадка вокруг него вымощена плитами и оформлена цветниками, окантованными гранитом. По внешней границе площадки установлены скамьи. В сквере высажено (в пересчете на 1 га) 120 деревьев и 1200 экземпляров кустарника. Мощная поверхность занимает 42% общей

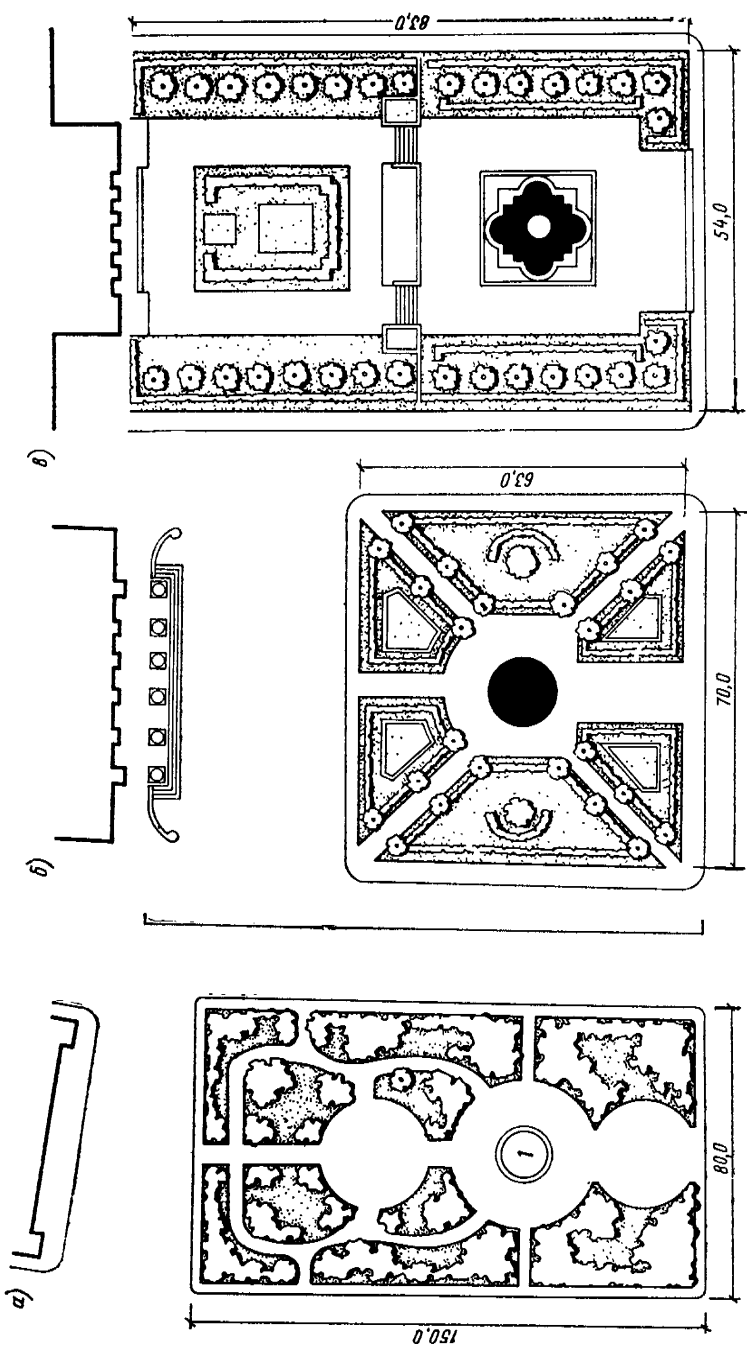


Рис. 79. Планы городских скверов

а — у театра драмы им. Пушкина в Ленинграде (площадь сквера 12,000 м²; площадь дорожек и площадок 4000 м²; или 33,3%), 1 — памятник; б — на пл. Свердловской перед Большим театром в Москве (площадь сквера 440 м²; площадь дорожек и площадок 1182 м²; или 27%); в — на Советской площади в Москве

площади сквера. В данном примере обращает на себя внимание чрезмерно высокий удельный вес мощеной поверхности. На рис. 79 и 80 приведены планы других скверов на городских площадях.

Сквер, план которого приведен на рис. 81—83, расположен на улице, между домами. Вход в него только со стороны жилых зданий, а от улицы сквер отделен рядовой посадкой клена и большими группами боярышника. Деревья и кустарники на всей территории сквера размещены живописными группами. Площадка вокруг водоема замощена цветными плитками, а мостик (переход) через водоем решен в виде отдельно стоящих столбиков. Площадь сквера 0,9 га. Дорожки занимают 21% территории. Всего в сквере 72 дерева и 1300 экземпляров кустарника, что в пересчете на 1 га составляет 80 деревьев и 1450 экземпляров кустарника. Следовательно, по сравнению с рекомендациями в данном примере несколько изменено соотношение количества деревьев и кустарников, что при данной планировке допустимо. На рис. 84 приведен план сквера чисто декоративного назначения, расположенного перед общественным зданием. На фоне газона размещены живописные группы цветов и отдельные экземпляры деревьев. В сочетании с небольшими декоративными водоемами и дорожками из цветных

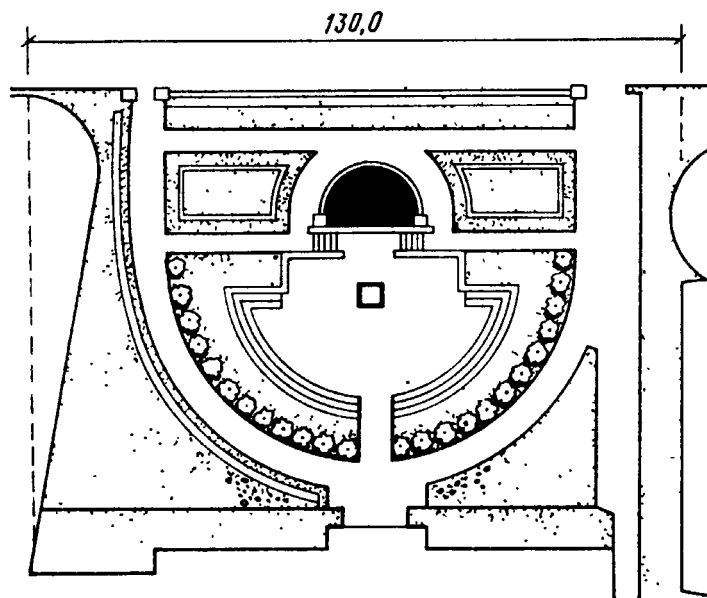


Рис. 80. Сквер перед зданием Московского государственного университета на проспекте Маркса. Площадь сквера 8800 м², площадь дорожек и площадок 2970 м², или 33,8%

плит это создает красочную картину, которая хорошо воспринимается из окон здания. Площадь этого сквера всего 1600 м².

На рис. 85 показано озеленение участка перед общественным зданием — Дворцом культуры, клубом и т. п.

САДЫ

Эта категория городских насаждений также имеет широкое распространение в градостроительной практике. Существуют различные типы садов: общегородского значения, районного и микрорайонного. В одних случаях они предназначены только для отдыха и прогулок, в других случаях в них размещают зрелищные сооружения, в третьих — спортивные. Но во всех случаях основное внимание уделяется насаждениям.

В саду микрорайона, план которого приведен на рис. 86, из сооружений имеется лишь одна спортивная площадка и небольшой декоративный водоем. Этот сад предназначен для отдыха и прогулок. В нем много затененных деревьями и кустарниками скамеек, а также открытых пространств. Деревья и кустарники в основном размещены в группах и лишь часть одной аллеи оформлена рядовыми посадками. Площадь сада 1 га, причем собственно насаждения занимают около 80% территории. Входы в сад организованы со всех четырех сто-

рон; это оправдано тем, что сад находится внутри микрорайона и со всех сторон его окружают жилые дома. Правильно и то, что сад не окружен плотной стеной посадок; это дает возможность любоваться им из окон жилых зданий. Проект предусматривает посадку на территории сада 230 деревьев и 800 экземпляров кустарника. Излишнее количество деревьев создало в ряде мест сада слишком густые группы, которые очень скоро будут восприниматься сплошной зеленой массой, где своеобразие форм и цвета отдельных пород уже неразличимы.

Сад микрорайона, план которого приведен на рис. 87, окаймлен со сторон более интенсивного движения рядовой посадкой деревьев (клен остролистный, ель колючая) и изгородью из боярышника. В центре сада — декоративный водоем с группами деревьев вокруг. Многочисленные входы обеспечивают доступ в сад со всех сторон из расположенных вокруг жилых домов. В саду запроектирована посад-

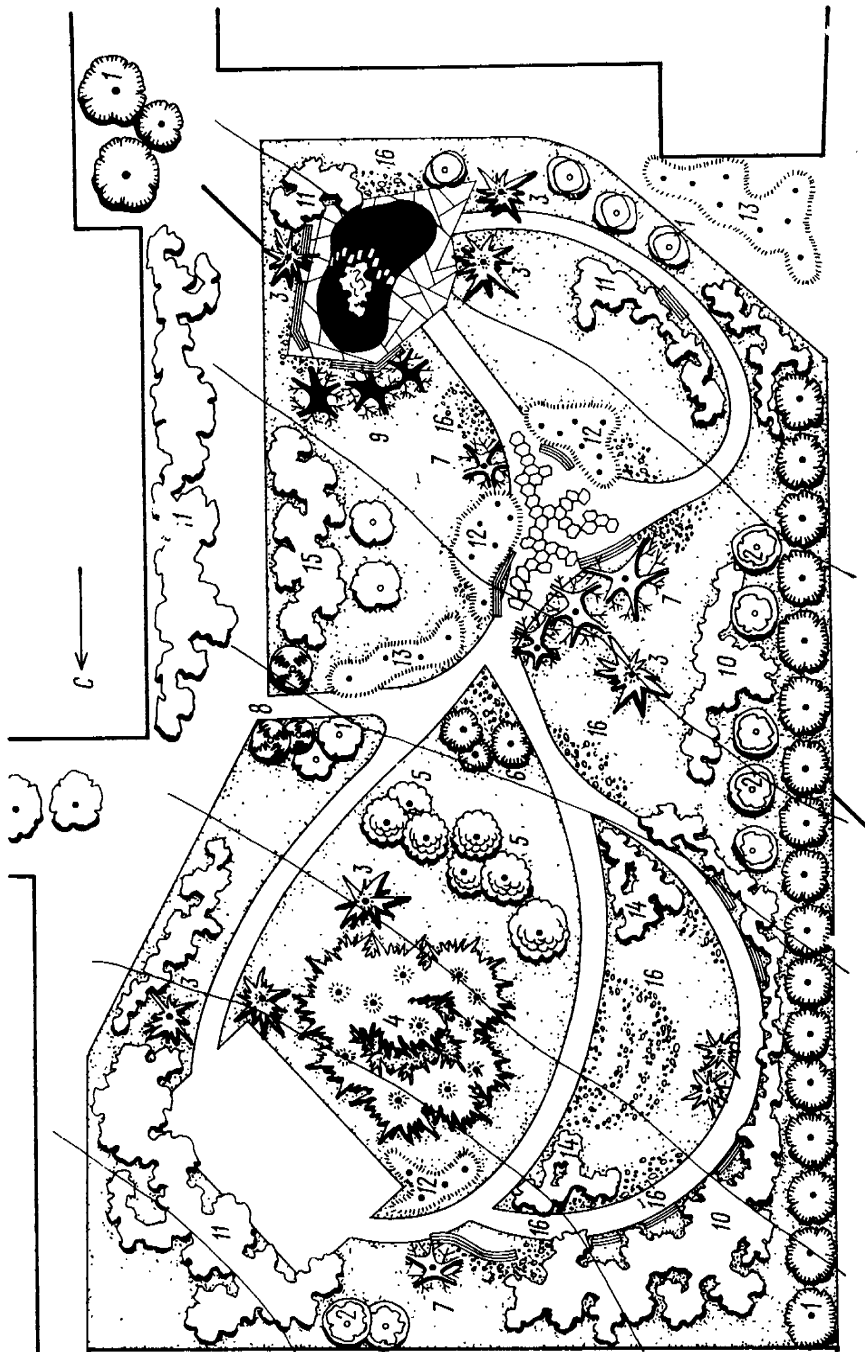


Рис. 81. Проект сквера на улице (курсовой проект)

1 — клен остролистый; 2 — лиственница сибирская; 3 — ель колючая; 4 — береза бородавчатая; 5 — тополь канадский; 6 — рабина обыкновенная; 7 — каштан конский; 8 — ель колючая (серьбристая форма); 9 — сосна обыкновенная; 10 — боярышник сибирский; 11 — сирень венгерская; 12 — чубушник; 13 — шиповник; 14 — спирея японская; 15 — ирга канадская; 16 — жимолость

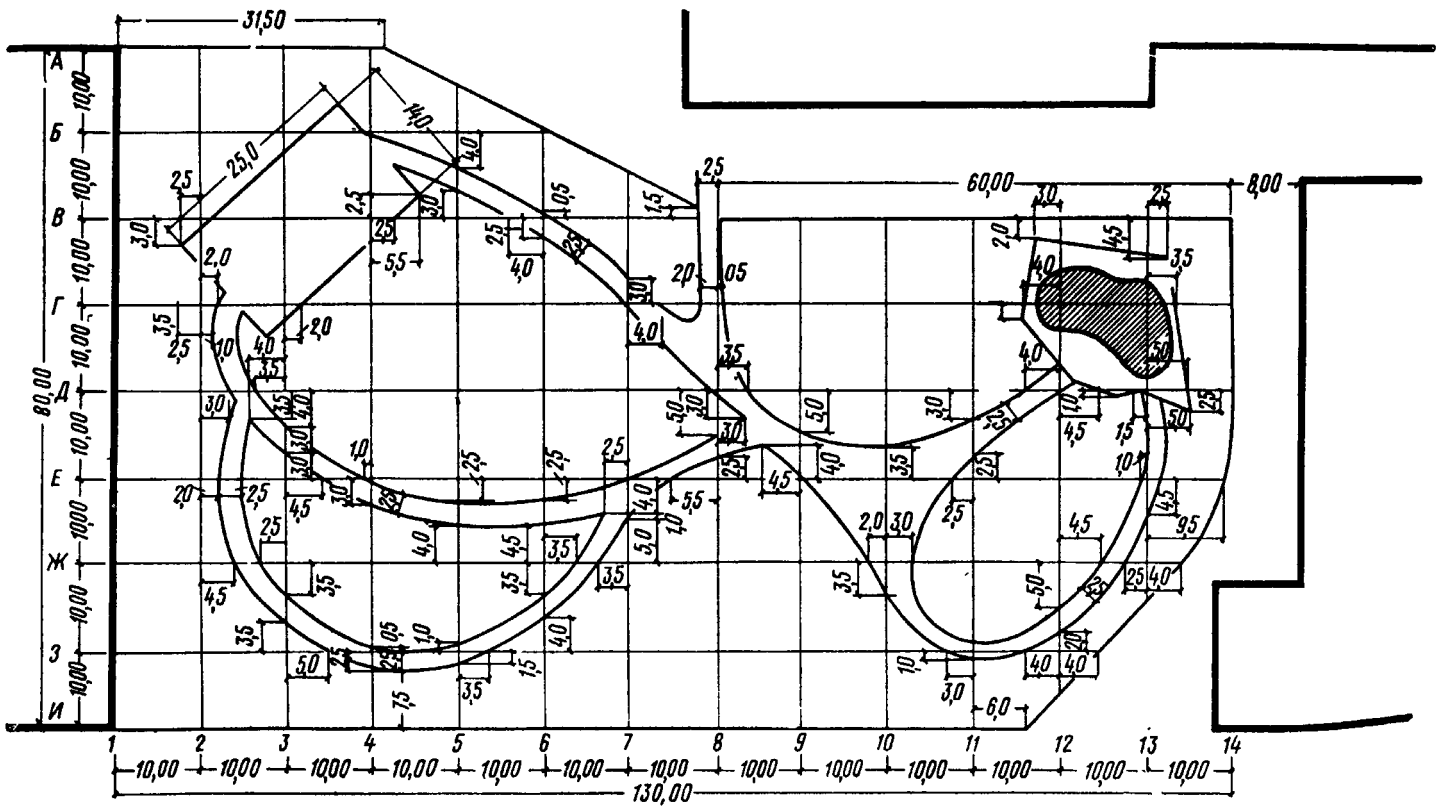


Рис. 82. Разбивочный чертеж к проекту сквера, приведенному на рис. 81. Разбивка произведена по квадратам с размером сторон 10 м

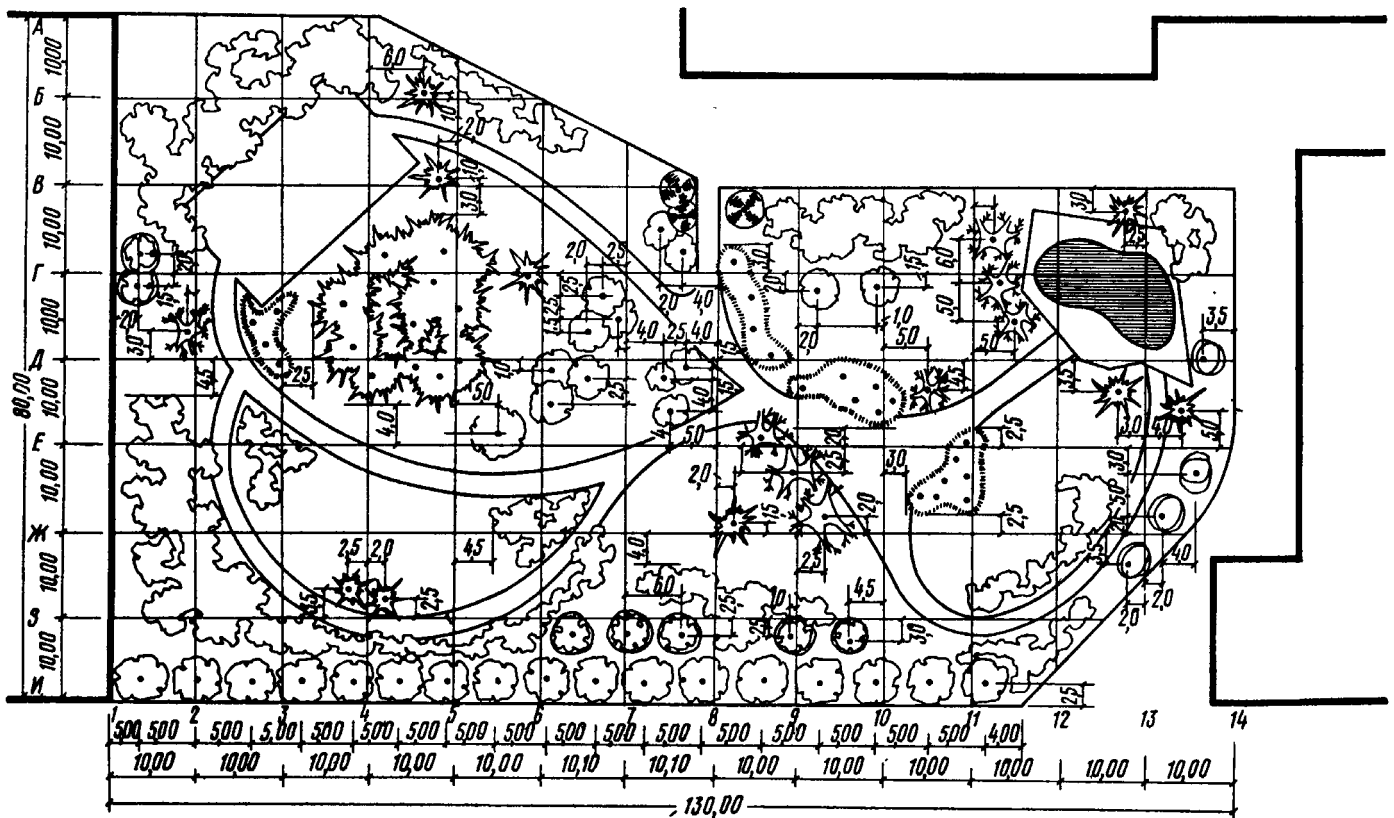


Рис. 83. Посадочный чертеж к проекту сквера, приведенному на рис. 81

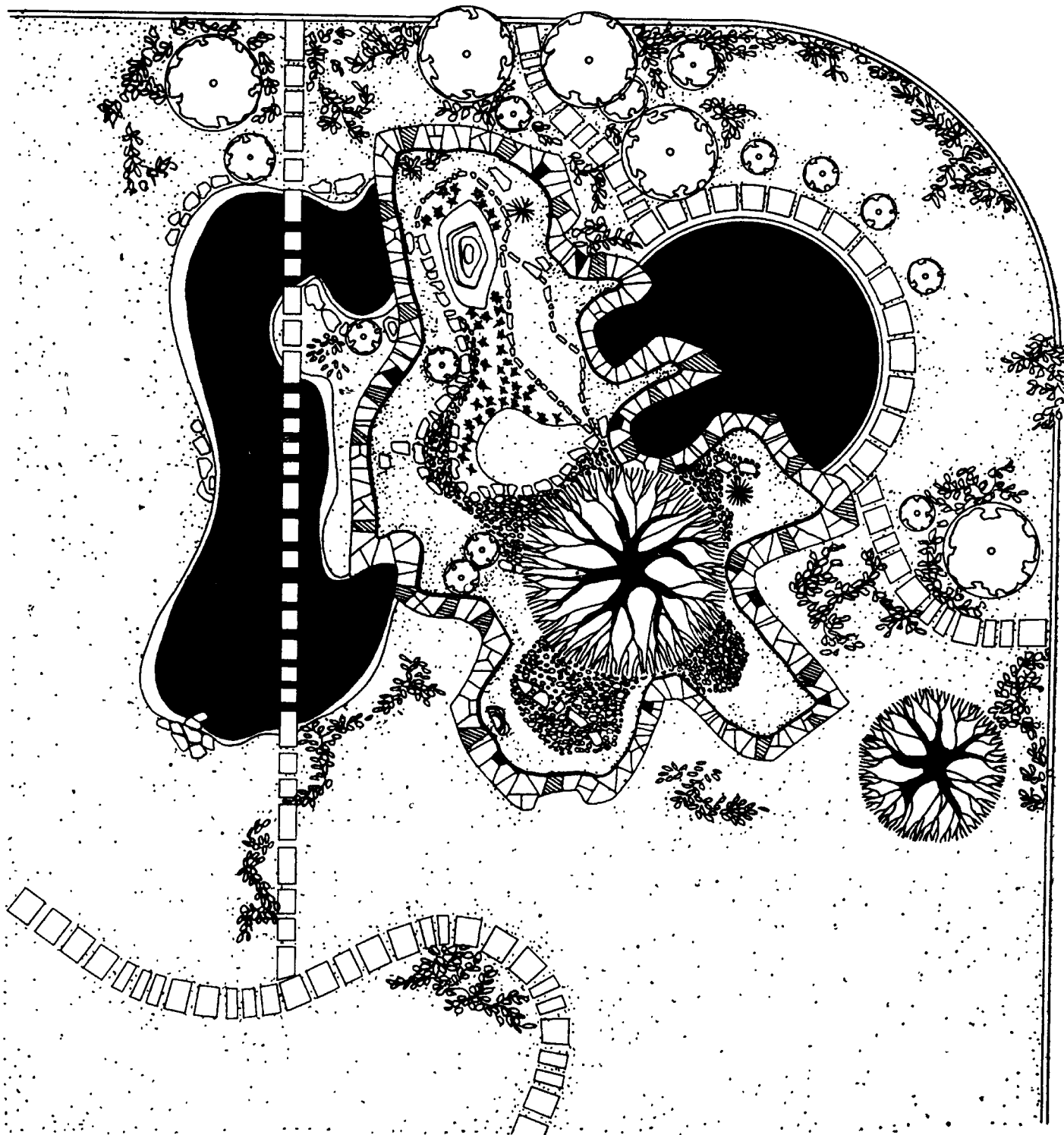


Рис. 84. План декоративного сквера перед зданием

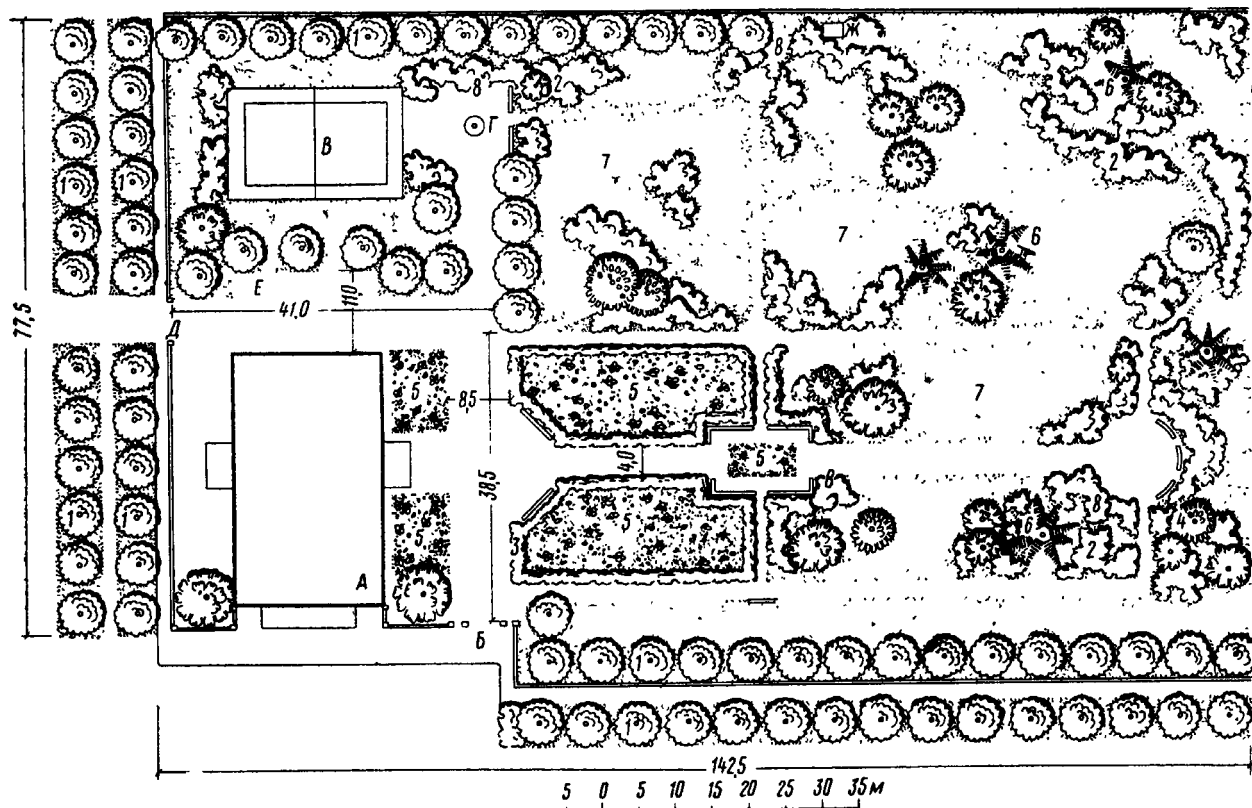


Рис. 85. Озеленение участка площадью 1,1 га, перед общественным зданием — клубом, Дворцом культуры и т. д.

1 — рядовые посадки: липа, клен, ясень, вяз; 2 — групповые посадки: береза, рябина, клен; 3 — кустарники: боярышник, спирея; 4 — групповые посадки: дуб, каштан конский; 5 — многолетники; 6 — групповые посадки: ель, сосна, лиственница; 7 — газон; 8 — кустарники: сирень, чубушник, шиповник; А — общественное здание; Б — вход; В — спортплощадка; Г — беседка; Д — второй вход; Е — площадка отдыха; Ж — туалет

ка довольно широкого ассортимента деревьев. По удельному весу на территории преобладает газон. Площадь сада 0,76 га, дорожки и площадки занимают 21% территории. Всего здесь намечено посадить 110 деревьев и 700 экземпляров кустарника. Следовательно, в пересчете на 1 га это составит 140 деревьев и 1000 кустарников.

ПАРКИ

В системе насаждений современного города парки занимают первое место как по своему функциональному значению (наилучшие места отдыха городского населения), так и по размерам территорий. Сеть парков включает: районные и общегородские парки (в том числе парки культуры и отдыха), парки-стадионы, зоологические парки, ботанические парки, лесопарки. На рис. 90 приведен план парка в Павловске — одного из наиболее известных старинных парков.

Интересен проект парка «Дружбы» в Улья-

В свете Правил и норм проектирования следует отметить, что в этом, в целом интересном решении необоснованно велика открытая (и следовательно, пылящая) площадь вокруг водоема. Недостаточно предусмотрено количество затененных мест для отдыха.

На рис. 88 и 89 приведены проекты двух городских садов.

новске на берегу Волги у подножия Ленинского мемориального центра. Территория, отведенная под парк, отличается очень сложным рельефом — это по существу косогор, довольно круто спускающийся к реке. Высота косогора более 100 м. Вторая особенность территории — оползни.

В проекте планировки этого парка (см. рис. 66, а и б) предложено трактовать его парком для прогулок, так как почти на всей территории строительство культурно-просветительных и спортивных сооружений из-за ополз-

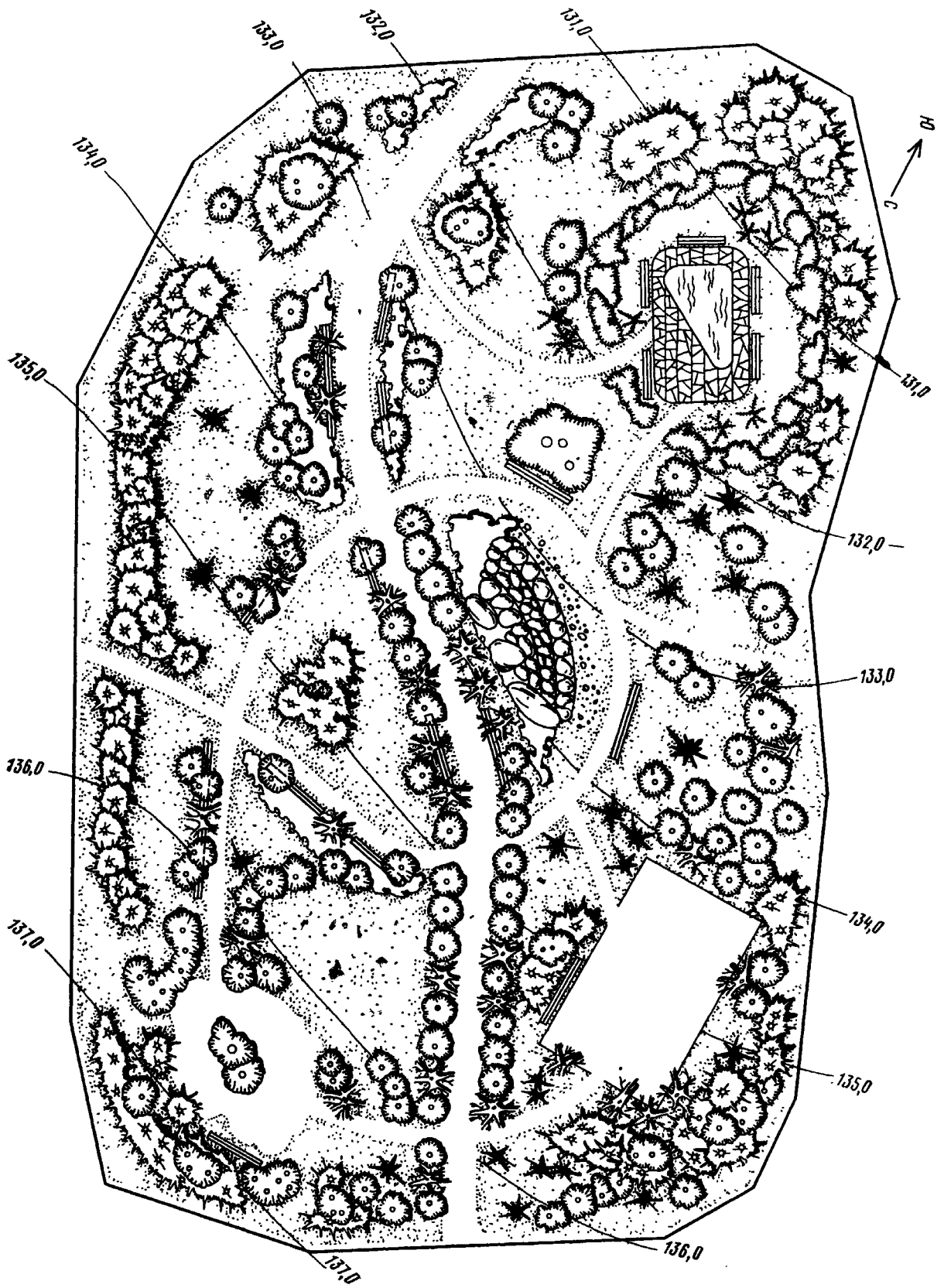


Рис. 86. План микрорайонного сада (курсовой проект)

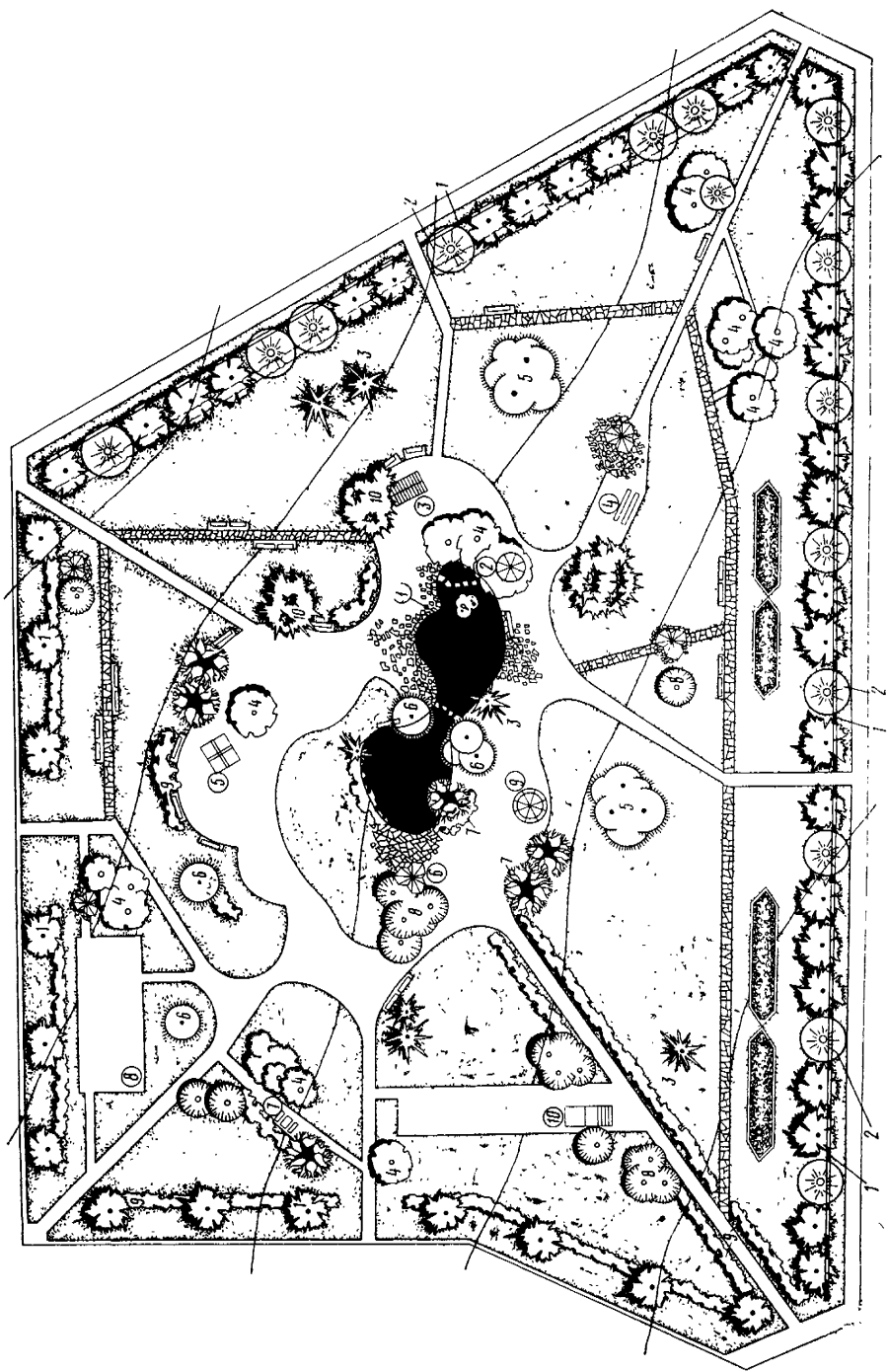


Рис. 87. План микрорайонного сада (курсовой проект)

1 — клен остролистый; 2 — ель колючая; 3 — лиственница сибирская; 4 — липа мелколистная; 5 — береза пушистая; 6 — ива вавилонская; 7 — каштан конский; 8 — рябина обыкновенная; 9 — боярышник сибирский; 10 — сирень венгерская; 1 — мощение цветными плитками; 2 — круглый диван; 3 — пергола; 4 — скамейки; 5 — навес; 6 — зонтик; 7 — стол и скамейки; 8 — спортивная площадка; 9 — карусель; 10 — лиана для лазанья

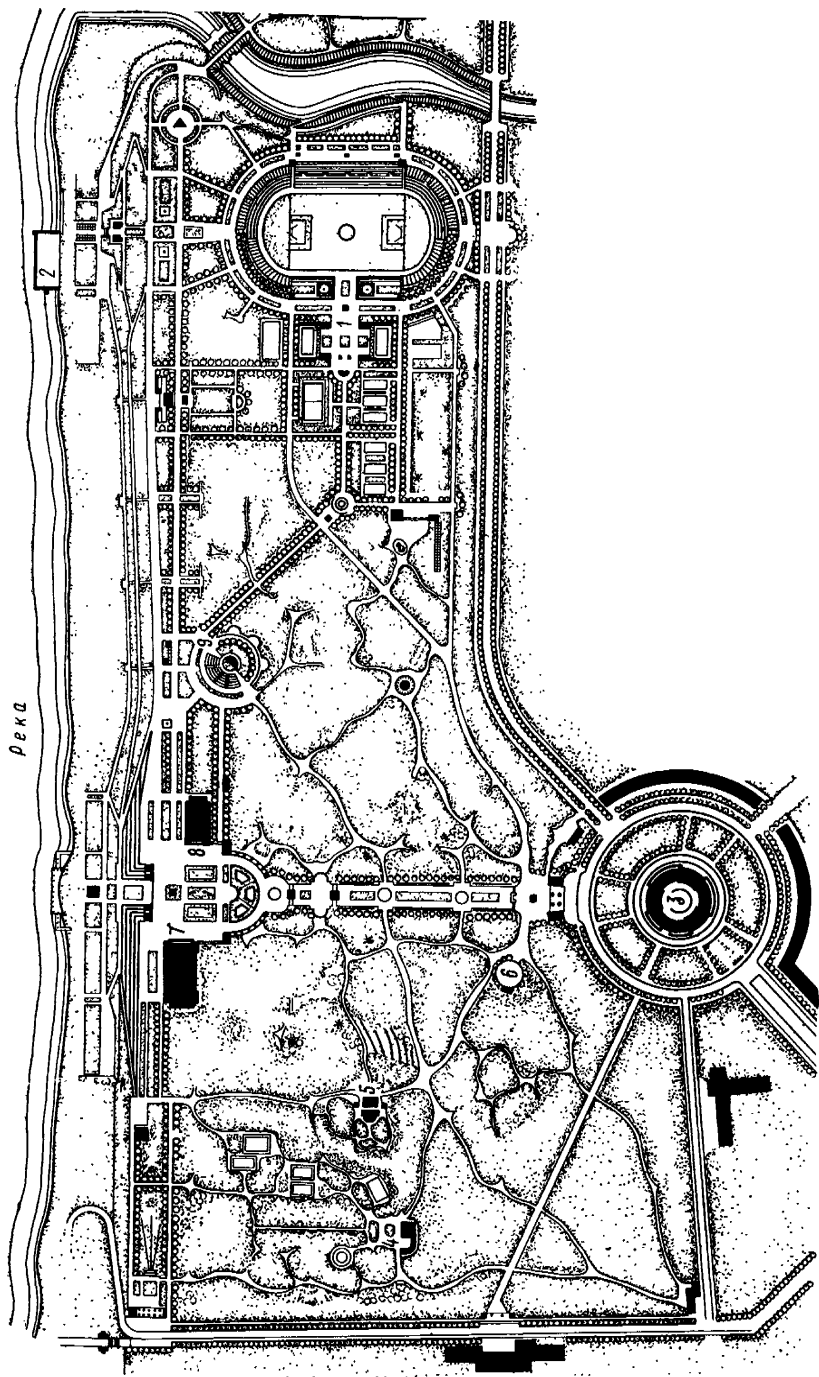


Рис. 88. Проект городского сада
 1 — стадион и спортивные площадки; 2 — водная площадь; 3 — павильон для выставок; 4 — детский городок; 5 — читальня; 6 — сад; 7 — кинотеатр; 8 — ресторан; 9 — открытый театр

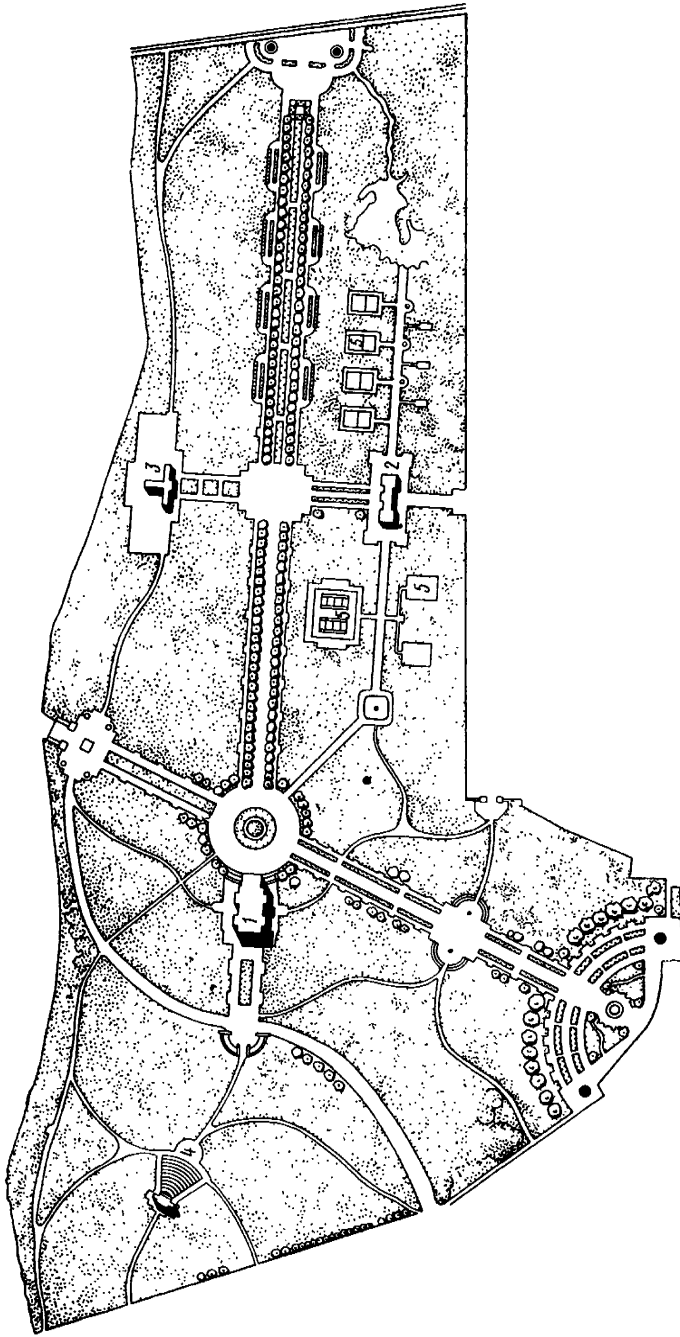


Рис. 89. Проект городского сада
1 — кинотеатр; 2 — спортпавильон; 3 — библиотека-читальня; 4 — эстрада; 5 — спортплощадки

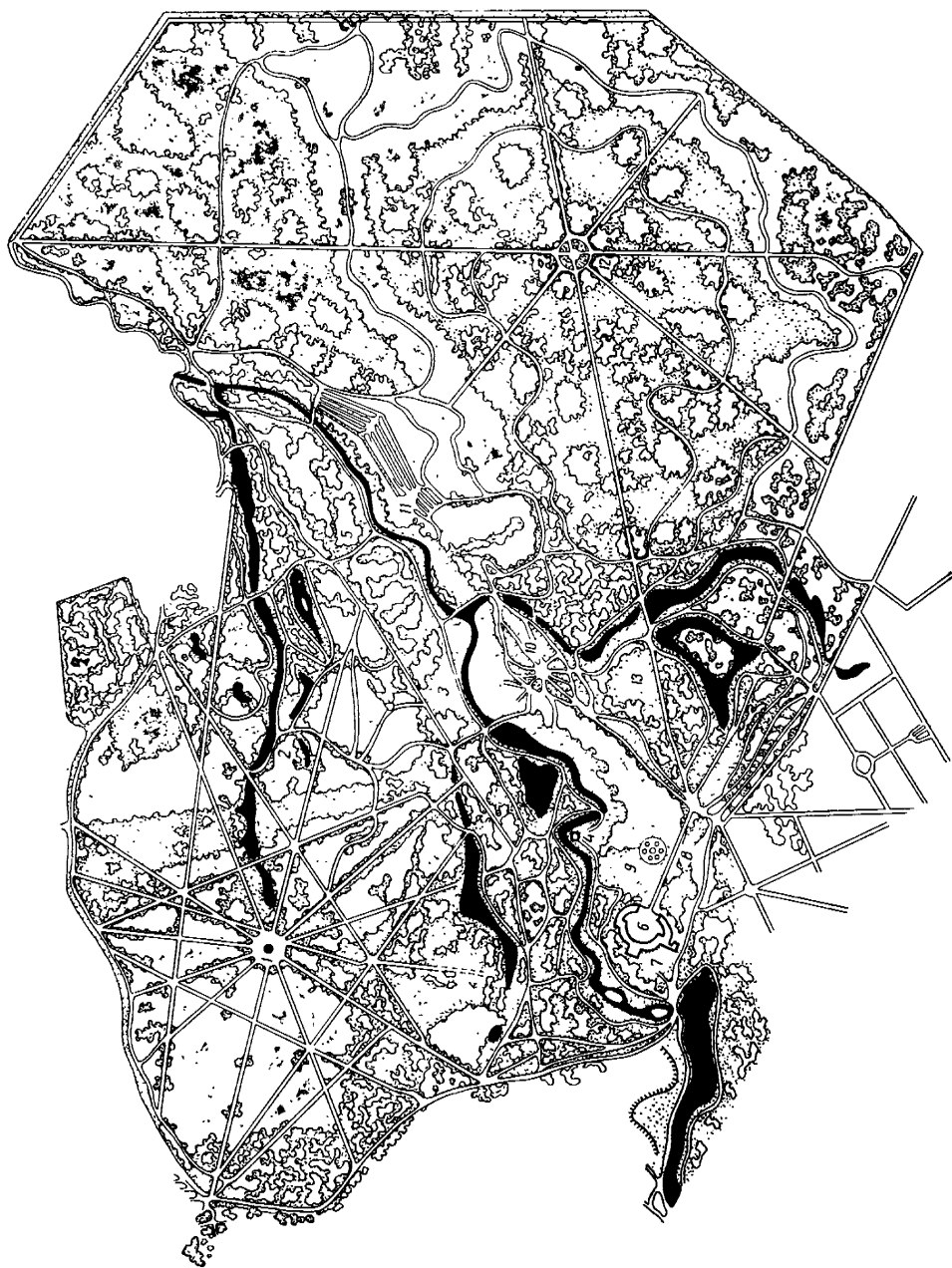


Рис. 90. План парка в Павловске (Ленинград)

1 — участок «Большая звезда» с «Круглым залом»; 2 — долина прудов; 3 — долина реки Славянки; 4 — павильон «Храм дружбы»; 5 — участок «Красная долина»; 6 — центральный район с Большим дворцом; 7 — участок «Собственный садик» и павильон «Грех Трагций»; 8 — вольтера и павильон арх. Росси; 9 — участок «Вольные круги»; 10 — участок «Старая Сильвия»; 11 — участок «Новая Сильвия»; 12 — участок «Белая берега»; 13 — участок «Парадное поле»

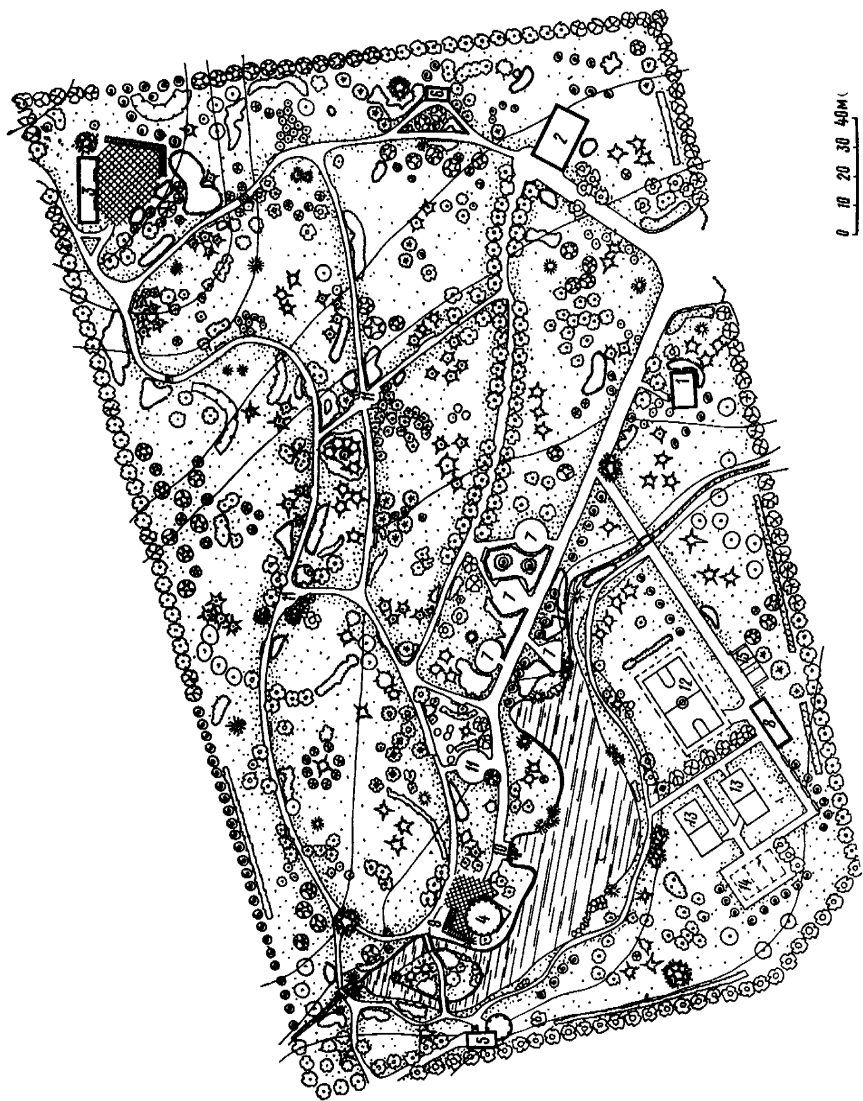


Рис. 91. План районного парка (курсовой проект)

1 — павильон обслуживания; 2 — библиотека; 3 — кафе; 4 — танцевальная площадка; 5 — кафе; 6 — туалет; 7 — детские площадки; 8 — спортивный павильон; 9 — буфет; 10 — лодочная станция; 11 — площадка отдыха; площадки для: 12 — баскетбола; 13 — волейбола; 14 — настольного тенниса; 15 — бадминтона

ней не рекомендуется. И лишь в верхней части парка размещены небольшие выставочные павильоны союзных республик. Предполагается, что каждая союзная республика строит свой павильон и оформляет площадку вокруг него растениями, привезенными из данной республики. Вся остальная территория осваивается сетью прогулочных дорожек, проложенных по рельефу. Для связи верхней части парка с берегом запроектирована пассажирская канатная подвесная дорога.

В другом варианте проекта (рис. 66, в) выставочные павильоны союзных республик размещены вдоль аллеи, проложенной по верхней границе парка.

На рис. 91 приведен проект районного парка площадью 7,5 га. На его территории размещены очень немногие сооружения. В основном парк предназначен для отдыха. Анализ современной практики показывает, что такие парки особенно охотно посещают жители ближайших микрорайонов. Все внимание при проектировании данного парка сосредоточено на создании красиво оформленных прогулочных аллей и мест отдыха. Видное место в функциональном и архитектурно-планировочном отношении занимает водоем, устроенный с использованием существующей небольшой реки. В целях изоляции от прилегающих улиц парк по всему внешнему периметру обсажен плотными рядовыми посадками. В балансе территории парка насаждения занимают 72%, водоем — 8%, дорожки и площадки — 18%, сооружения — 2%.

Центральный парк культуры и отдыха г. Невинномысска (рис. 92) запроектирован на площади 59 га. На этой территории намечено разместить большое количество различных культурно-просветительных сооружений. Однако в балансе территории парка сооружения занимают всего 2,4%, а остальная территория отведена насаждениям (70,6%), водоемам (7%) и дорожкам (20%). В данном соотношении заметен чрезмерно высокий удельный вес дорожек, вызванный тем, что слишком широкой намечена главная аллея, ведущая от главного входа к зеленому театру, и создана широкая аллея по внешним границам парка.

Интересное решение предложено в проекте парка в Мацестинской долине Сочи. Здесь размещено новое большое здание лечебных ванн, и парк запроектирован между этим зданием и берегом моря. Назначение парка — отдых после принятия лечебных ванн. Центральным сооружением парка является зимний сад

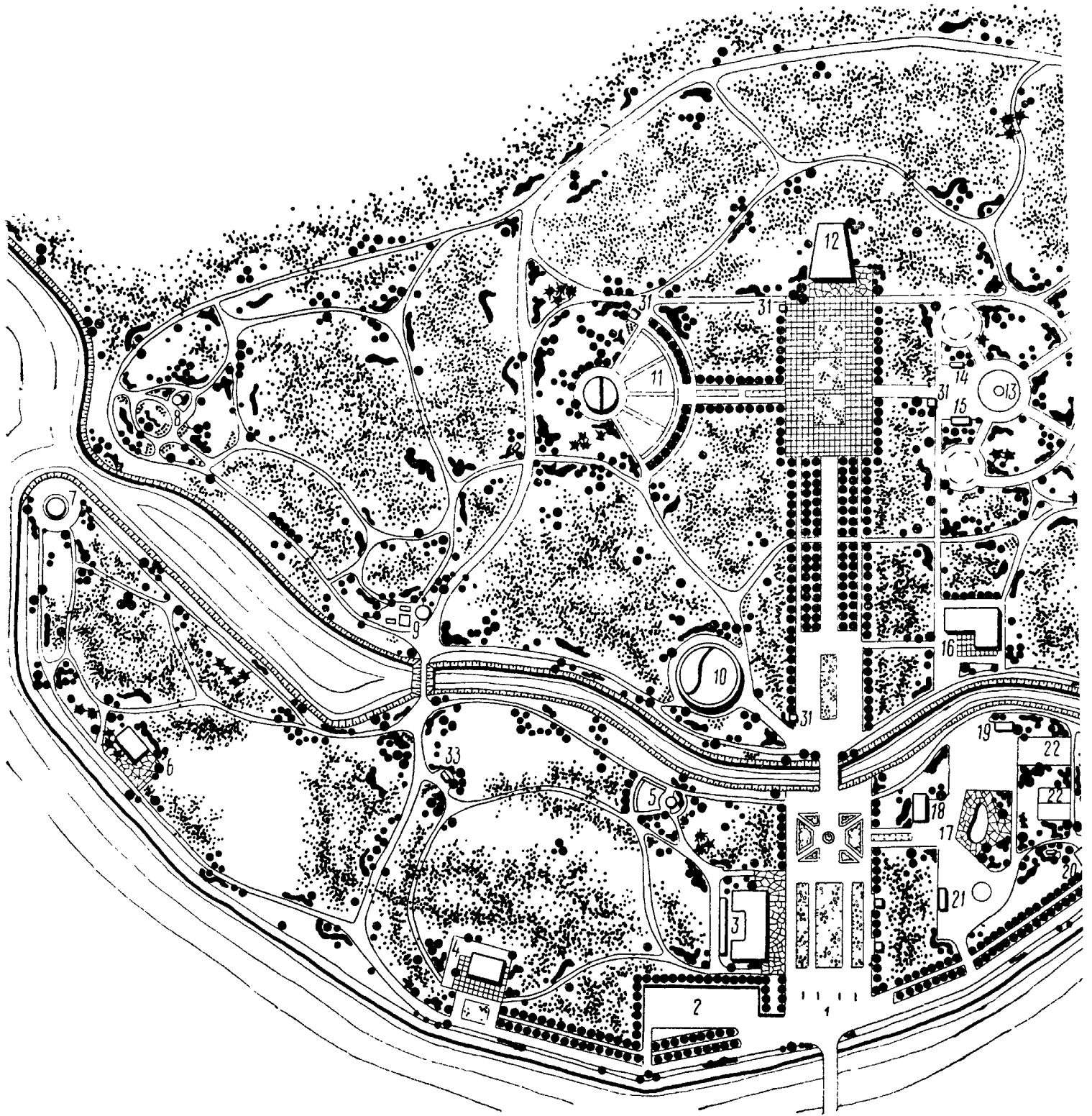
в виде круглого зала диаметром 50 м и высотой 30 м. Вокруг этого здания разбит парк пейзажной планировки, дорожки которого приводят на берег моря к пляжу и морскому вокзалу.

План на рис. 93 дает представление о планировке парка в Сочи.

На рис. 94 приведен генеральный план парка «Покровское-Глебово» в Москве. Еще несколько лет назад этот зеленый массив был на окраине города. А теперь городская застройка подошла к нему вплотную. И получилось, что построенные здесь раньше дома отдыха и пансионаты оказались на территории городского парка, что не отвечает интересам ни отдыхающих в этих учреждениях, ни посетителей парка. Произошло это потому, что при выборе мест для постройки домов отдыха и пансионатов не были в должной мере учтены перспективы роста города. В данном проекте сложившаяся малоблагоприятная для судьбы парка ситуация усугубляется предложением разместить на его территории гостиницу и клуб. И хотя живописная планировка парка соответствует природным особенностям территории, размещение на ней многих сооружений, не имеющих по своему профилю никакого отношения к парку, повлекло за собой строительство чрезмерного количества дорог, в том числе проезжих. Этот пример показывает, как бережно и внимательно следует подходить к вопросам застройки зеленых массивов в городах.

Лесопарки — один из очень распространенных видов городских парков. Причем важнейшая задача при создании этого типа парков — превращение леса в парк. На рис. 96, а и б показано, как путем вырубki малоценных деревьев и кустарников, а также путем посадки новых красивых растений участок лесного массива превращен в живописную поляну. В другом примере (рис. 95) этим же методом создана площадка отдыха, где посетитель может не только посидеть и полюбоваться красотой окружающей природы, но и укрыться от дождя или поиграть в волейбол.

На рис. 97 показан план парка-стадиона в Ульяновске. Особенностью этого парка является то, что он создается на месте оврага. Проведение комплекса мероприятий по инженерной подготовке территории (прокладка системы дренажей и водостоков, подсыпка и т. д.) позволило превратить неблагоустроенную территорию в парк с целым комплексом спортивных и культурно-просветительных сооружений.



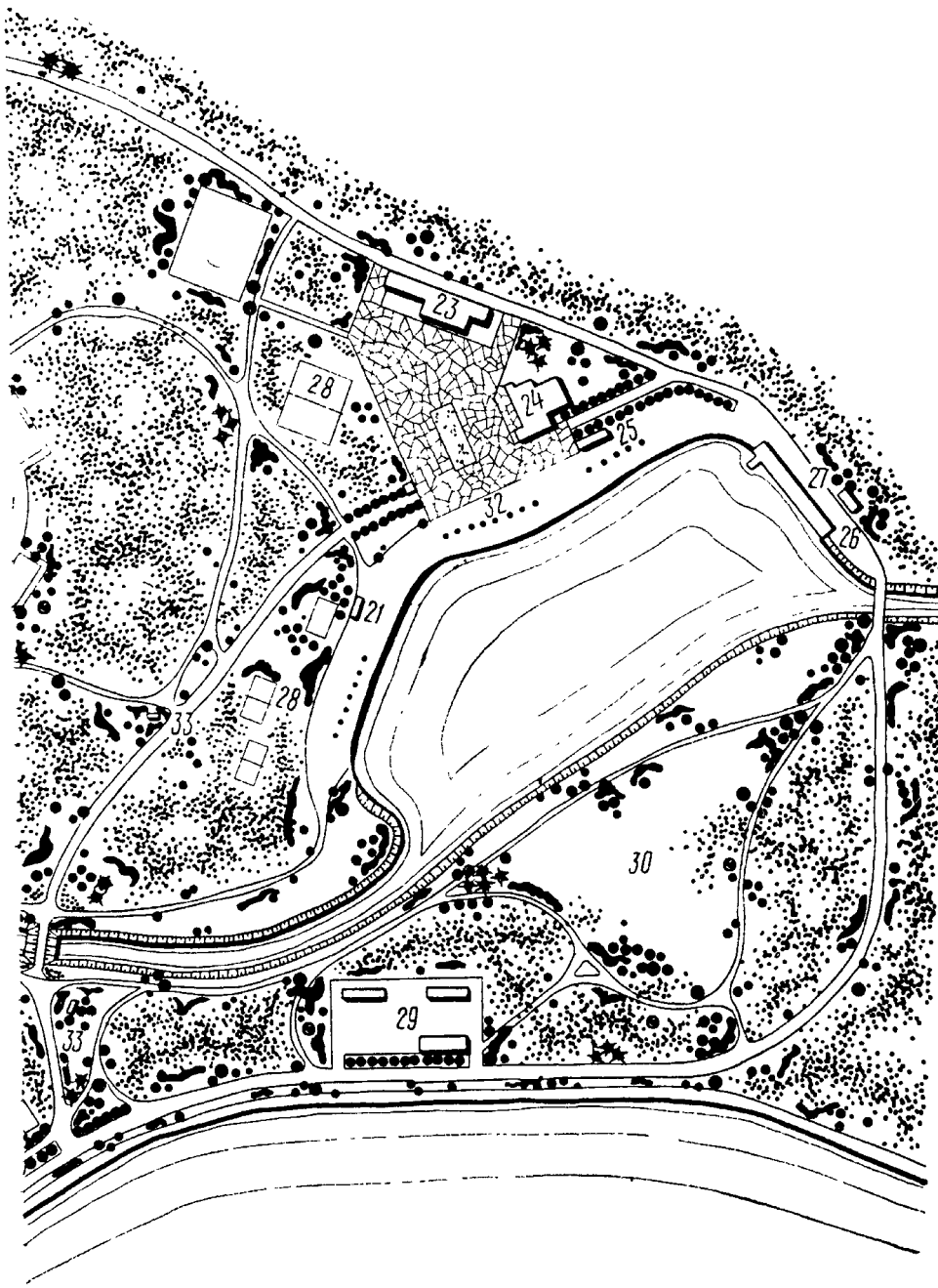


Рис. 92. План Центрального парка культуры и отдыха в г. Невинномысске. Дипломный проект студентки МИСИ им. В. В. Куйбышева Л. Воробьевой

1 — главный вход; 2 — автостоянка; 3 — выставочный павильон; 4 — ресторан; 5 — лекторий; 6 — павильон настольных игр; 7 — беседка; 8 — альпинарий; 9 — площадка отдыха; 10 — танцевальная площадка; 11 — зеленый театр; 12 — летний кинотеатр; 13 — площадь аттракционов; 14 — тир; 15 и 16 — кафе; 17 — плескательный бассейн; 18 — павильон дошкольников; 19 — детское кафе; 20 — павильон юннатов; 21 — теневой навес; 22 — площадка для детей; 23 — спортивная база; 24 — кафе; 25 — гардероб на пляже; 26 — лодочная станция; 27 — павильон рыбака; 28 — спортивные площадки; 29 — хозяйственный двор; 30 — площадь массовых игр; 31 — торговые киоски; 32 — пляж; 33 — туалеты

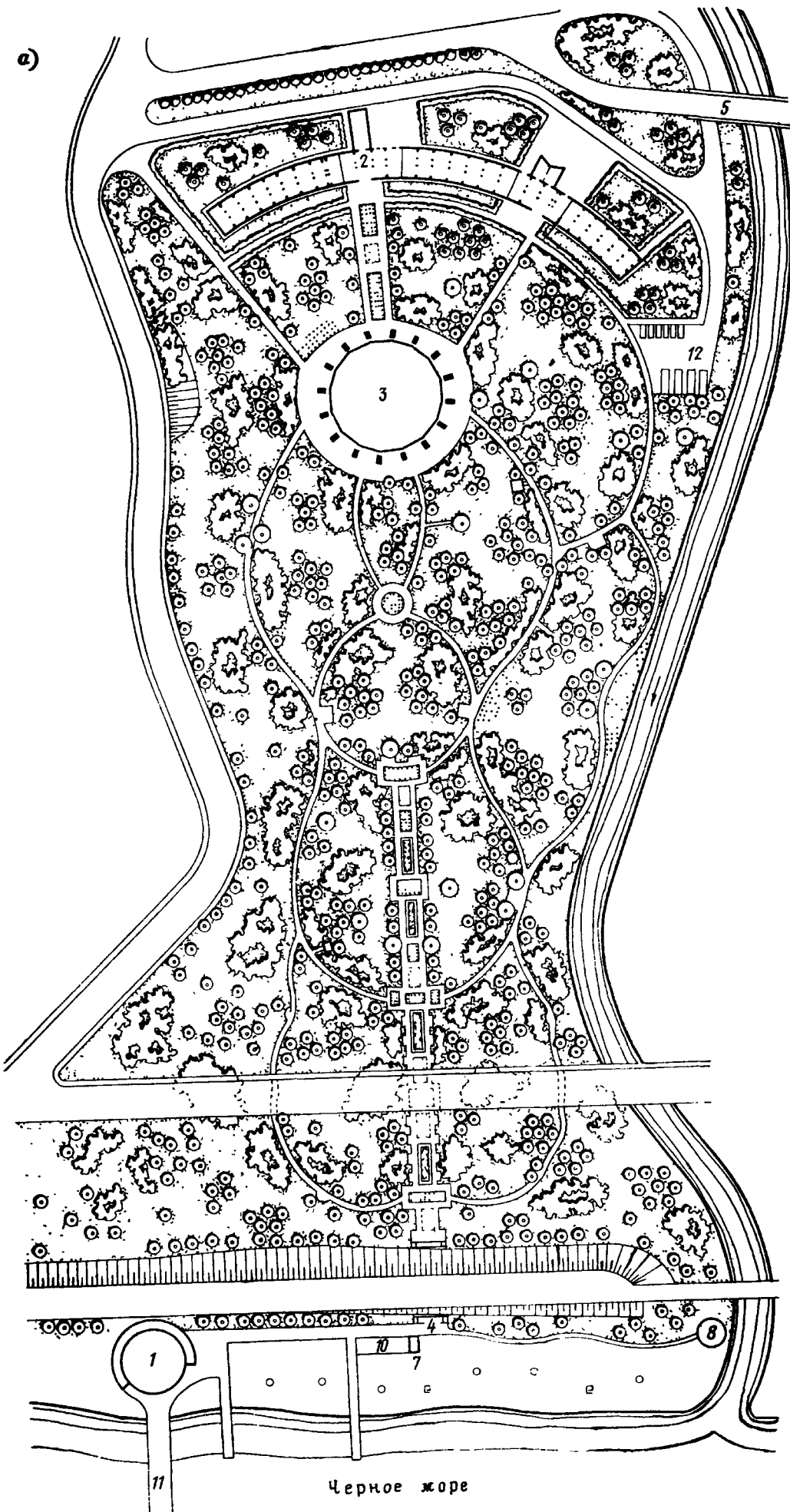
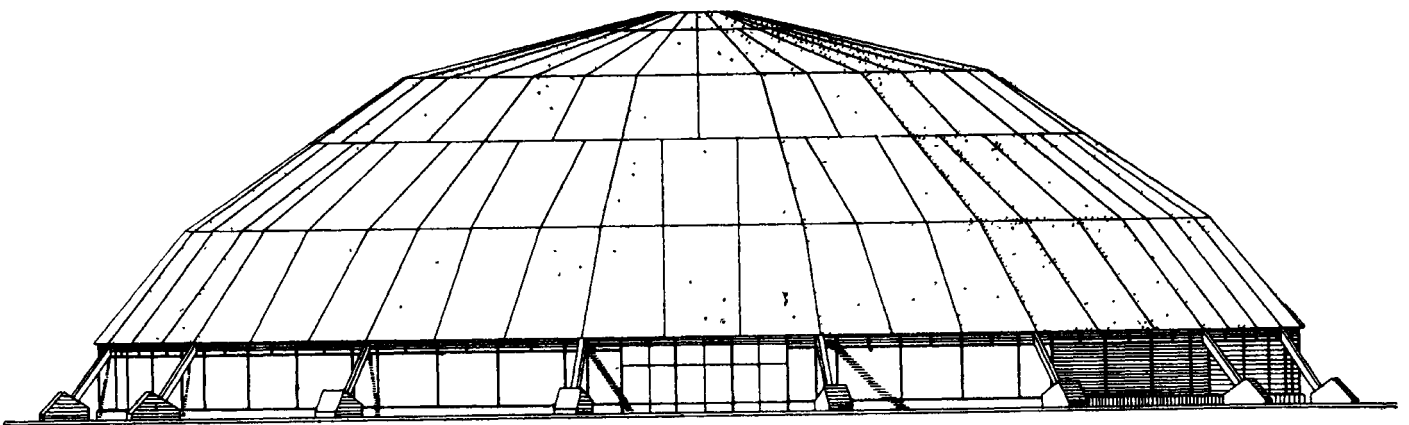
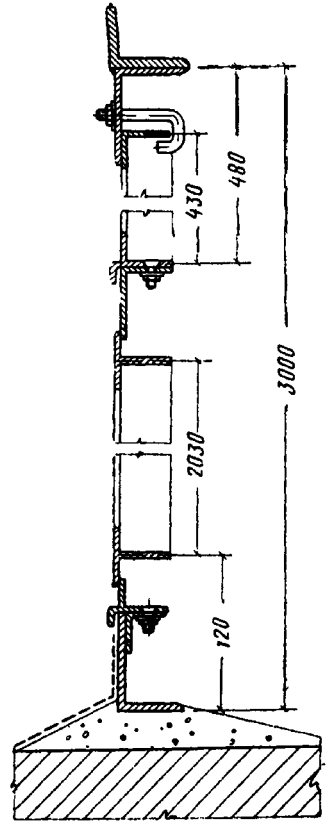
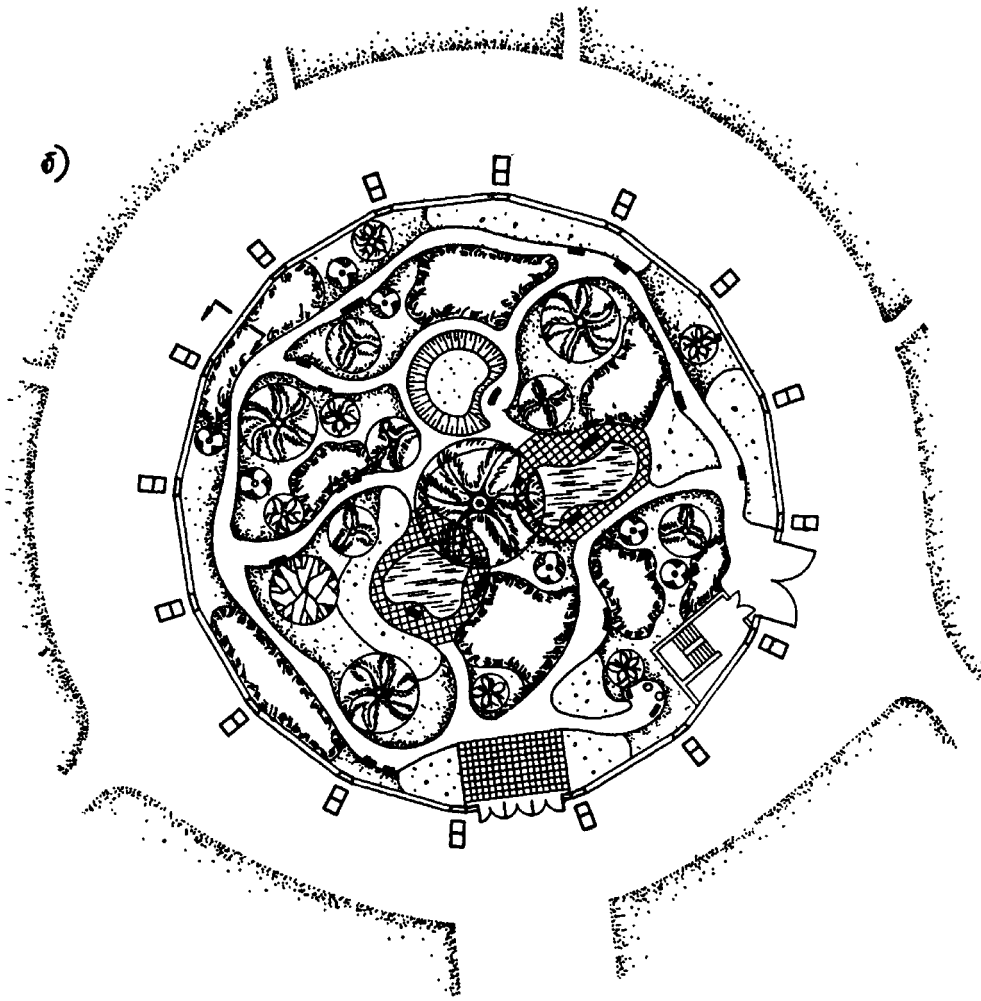


Рис. 93. Парк в Маестинской долине (Сочи). Дипломный проект студентки МИСИ им. В. В. Куйбышева Н. Карякиной

a — генеральный план головной части парка: 1 — морской вокзал; 2 — здание лечебных ванн; 3 — зимний сад; 4 — подземный пешеходный переход через шоссе к пляжу; 5 — мост через р. Маесту; 6 — туалет; 7 — медпункт; 8 — беседка; 9—10 — раздевалка и прокат инвентаря; 11 — причал; 12 — автостоянка; ассортимент растений: софора японская; ива вавилонская; платан восточный; орех серый; тюльпанное дерево; клен серебристый; каштан конский шаровидный; магнолия крупноцветковая; акация серебристая; дуб голубой; Фотиния пыльчатая; эвкалипт прутовидный; дуб каменный; мушмула японская; кордилина южная (драцена); камелия японская; араукария бразильская; кедр гималайский; кипарис вечнозеленый; пихта Вича; калина вечнозеленая; кипарисовик Лавсона; магония падуболистная; самшит вечнозеленый; филлирея красивая; спирея японская; дейция шершаволистная; юкка славная; бирючина японская; сирень (в сортах); чубушник крупноцветковый; розы (различные виды); пуэрария волосистая; вистерия китайская (глициния); б — проект зимнего сада: план, разрез, фасад

Баланс территории

Характер использования	Площадь	
	в га	в % к итогу
Застройка	0,551	5,4
Дороги	1,1082	10,5
Площадки	0,222	2,1
Водные поверхности	0,882	8,4
Пляж	0,8978	8,6
Насаждения	6,839	65
В том числе:		
деревья	1,27	18,4
кустарники	1,293	18,7
цветники	0,132	1,9
газоны	4,144	61
Итого	10,5	100



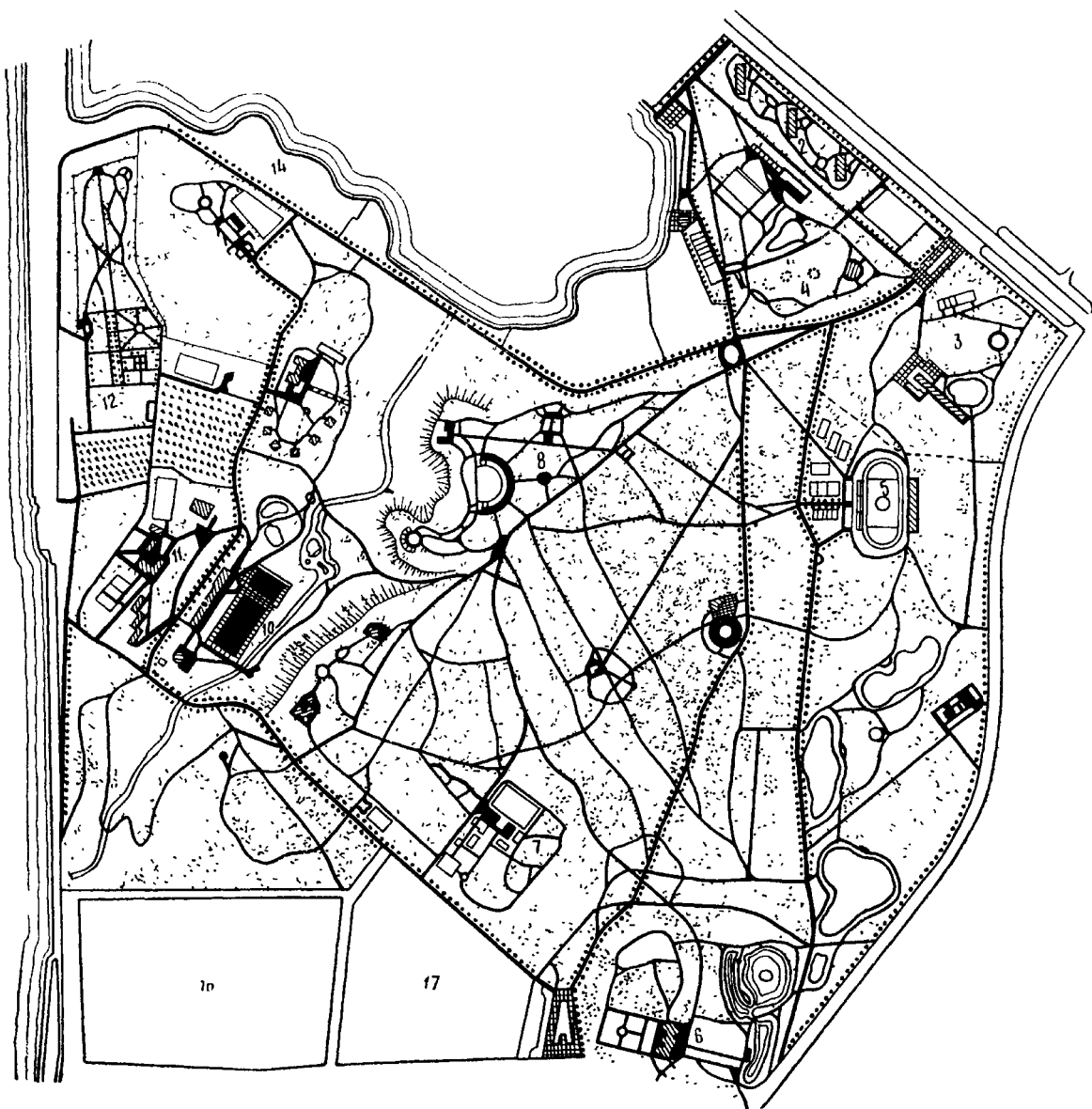
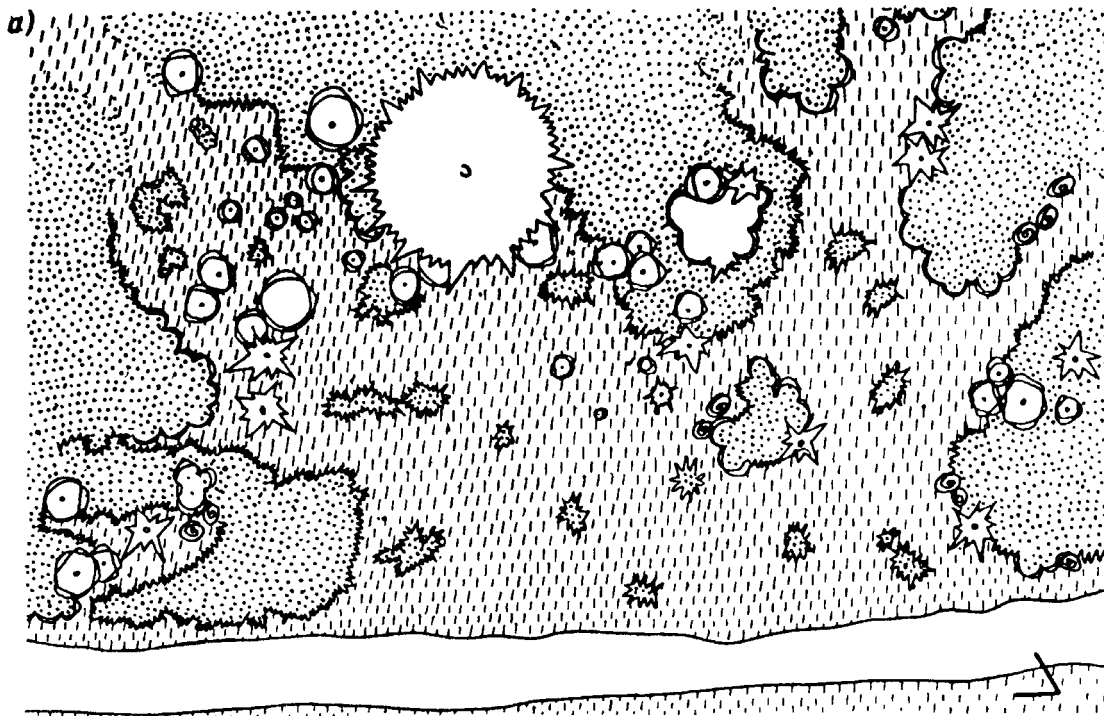


Рис. 94. Генеральный план парка «Покровское-Глебово» в Москве. Проект мастерской № 6 института Моспроект-3

1 — главный вход; 2 — гостиница; 3 — Дом отдыха; 4 — детский сектор; 5 — спортивный сектор; 6 — Дом культуры; 7 — стадион; 8 — культурно-массовый сектор; 9 — база отдыха; 10 — водно-спортивная база; 11 — пансионат; 12 — Дом отдыха; 13 — спортивная база; 14 — пляж; 15 — водная станция; 16 — больница; 17 — жилая застройка.



- | | | |
|---------------|--------------------|------------------------------------|
| ☆ сосна | ⋯ пуг | ▭ вейбольная площадка |
| ★ ель | ≈ грунтовая дорога | ▭ навес от непогоды |
| ○ береза | < видовая точка | ▭ скамьи |
| ● рябина | ⊙ клен | ▭ дорога с искусственным покрытием |
| ⊙ ива | ⊙ снежный годник | |
| ⊙ крушина | | |
| ⊙ массив леса | | |

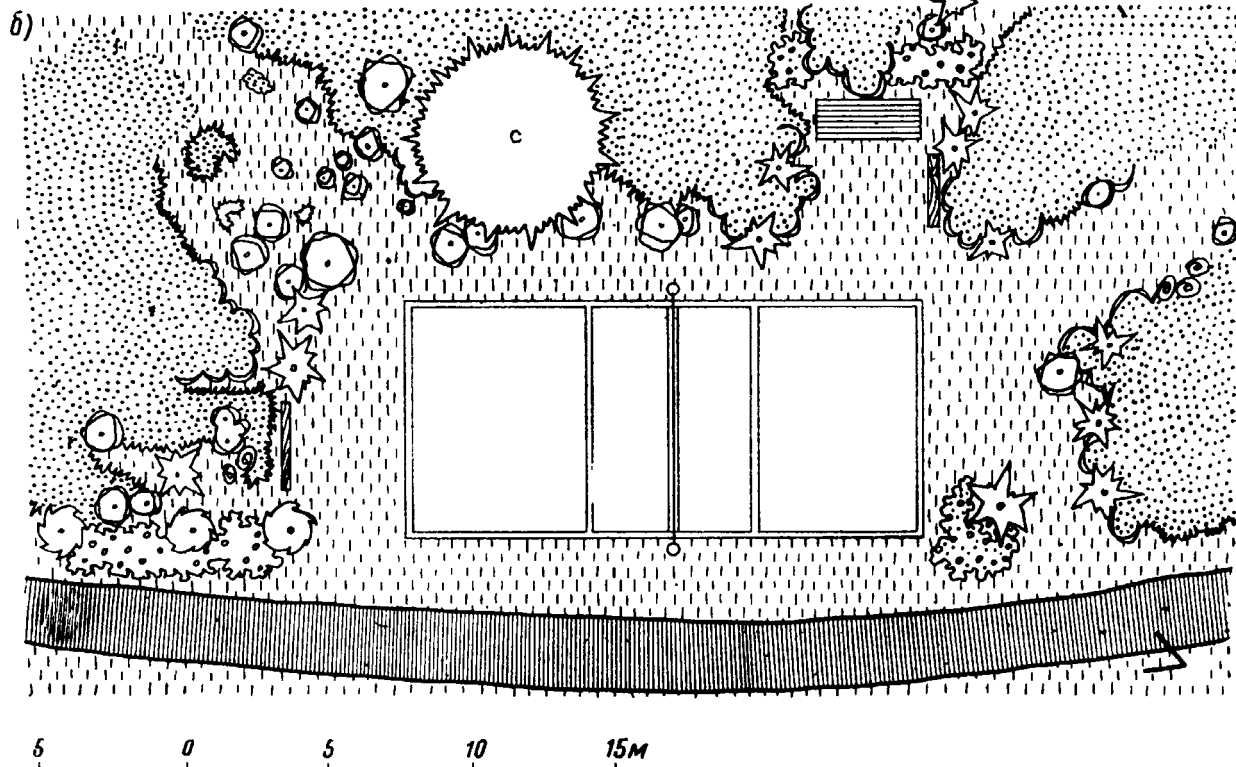


Рис. 95. Устройство площадки отдыха в лесном массиве

а — существующее положение; б — проектное предложение (авторы: Л. О. Машинский и В. А. Артамонов)

а)

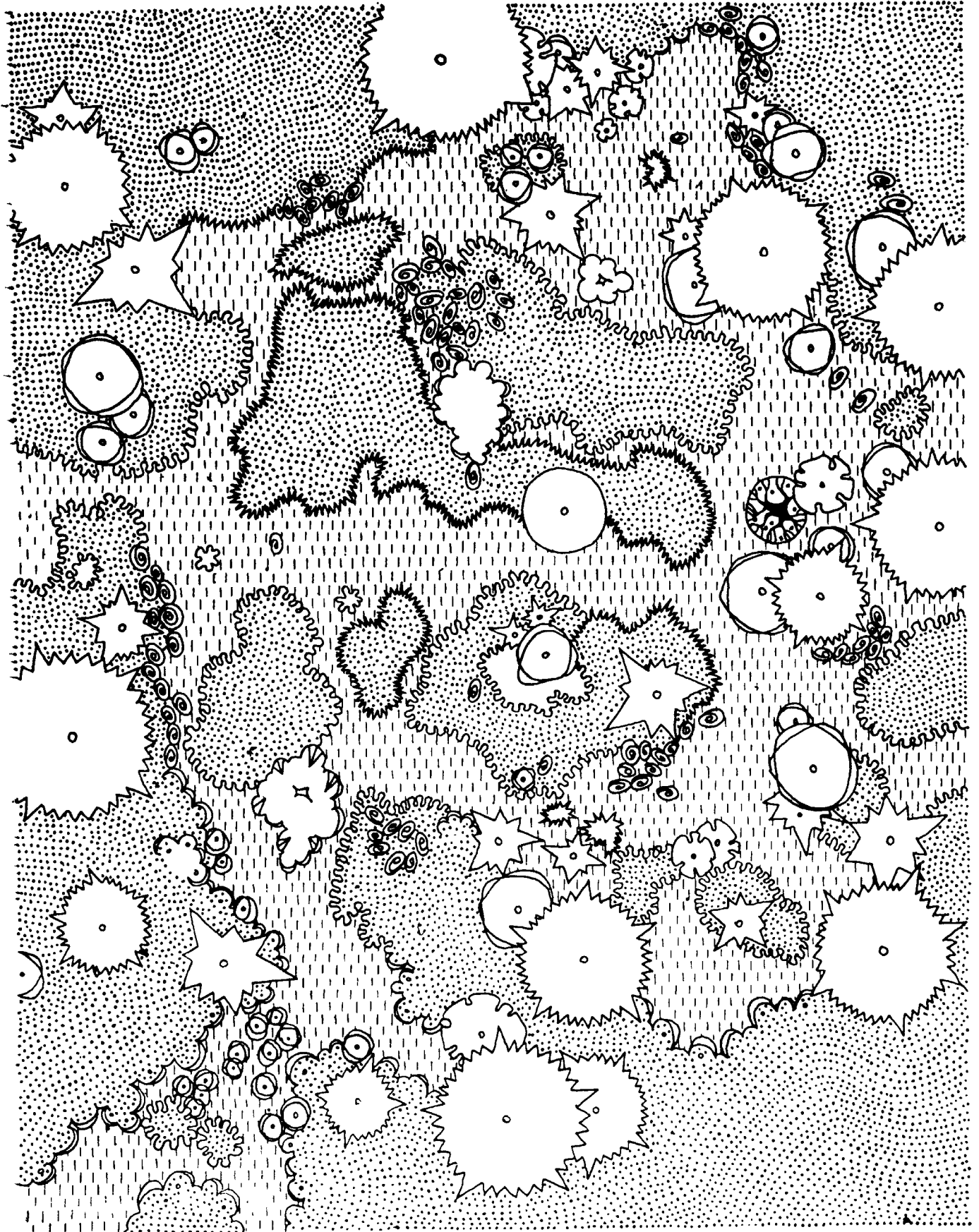
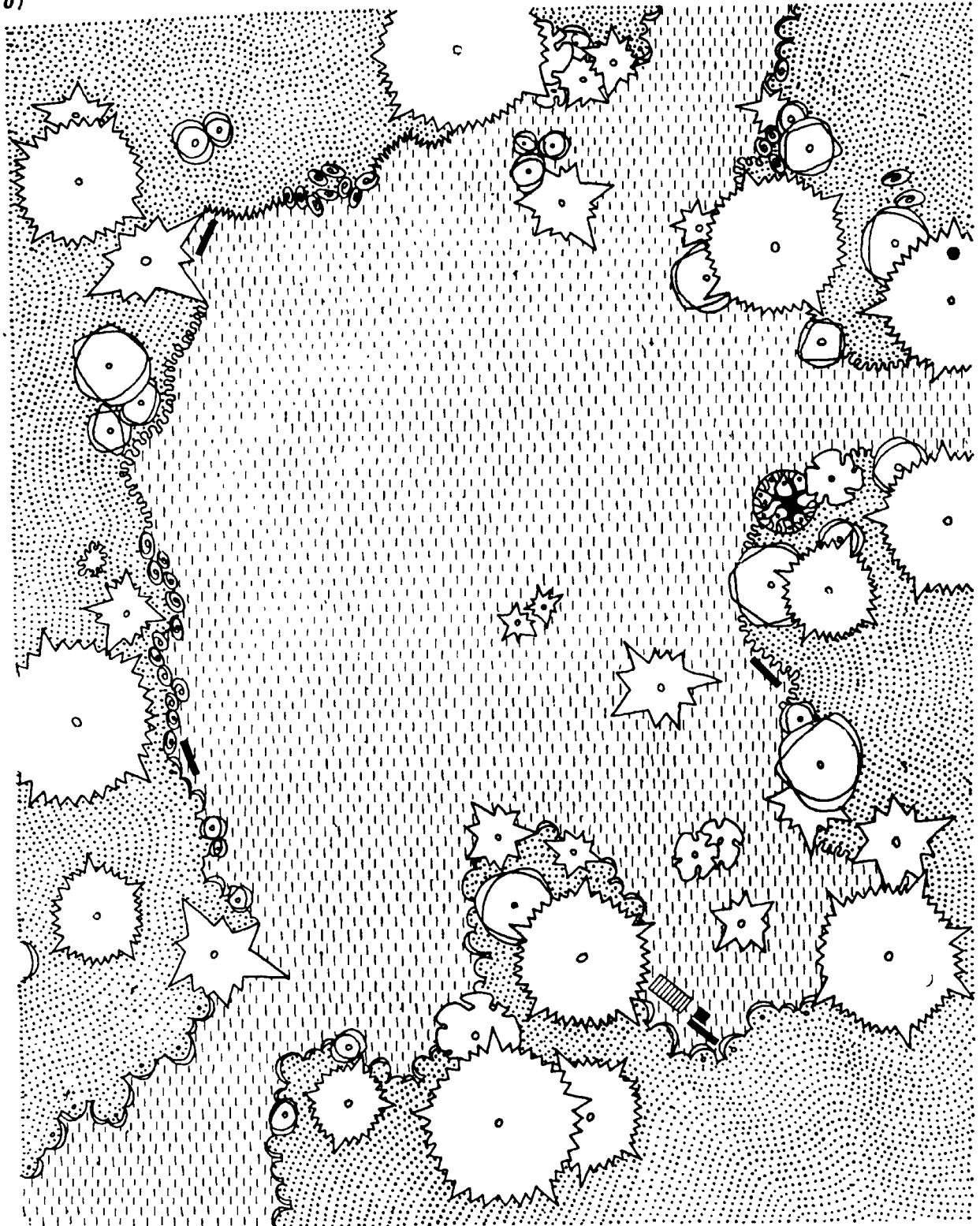


Рис. 96. Формирование поляны — площадки отдыха в лесном массиве

а — существующее положение; б — проектное предложение (авторы: Л. О. Машинский и В. А. Артамонов)






б)



условные обозначения:

-  сосна
-  ель
-  дуб
-  береза

-  осина
-  рябина
-  пещина
-  ива

-  лесной массив
-  травяной покров
-  скамьи
-  дороги с искусственным покрытием
-  клен

0 10 20 м

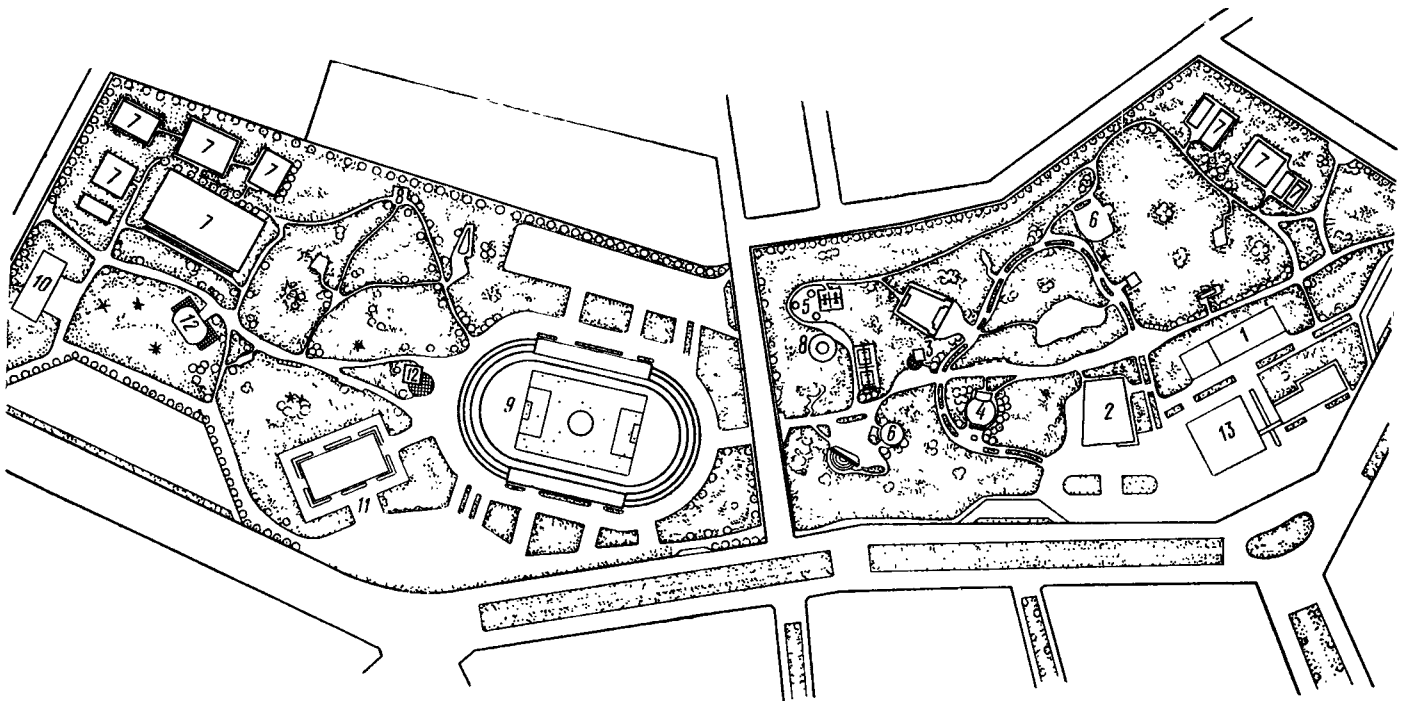


Рис. 97. Проект спортивного парка в Ульяновске

1 — ресторан; 2 — кинотеатр; 3 — зеленый театр; 4 — танцверанда; 5 — аттракционы; 6 — читальня; 7 — спортплощадки; 8 — беседки; 9 — стадион; 10 — Дворец спорта; 11 — бассейн для плавания; 12 — кафе; 13 — гостиница

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Данная категория городских насаждений — самая массовая и, вероятно, поэтому одна из наиболее сложных. В жилых кварталах и микрорайонах озеленение в большинстве случаев ведется при активном участии населения, и очень часто это участие дает отрицательные результаты. В квартале или микрорайоне высаживают большое количество растений, но эти посадки ведутся не по единому плану с учетом интересов всего населения. Другой, тоже типичный случай — отсутствие должного ухода за насаждениями. Поэтому своевременная качественная разработка проектов и, что очень важно, информация населения о проектах имеют большое значение.

На рис. 98 приведена схема озеленения микрорайона общей площадью 22,3 га. Особенность этого примера заключается в размещении в микрорайоне не только жилых зданий и сооружений обслуживания, но и сооружений районного значения: Дворца культуры, районного торгового центра, гостиницы, кинотеатра. Жилые здания запроектированы в 5, 9 и 16 этажей. Микрорайон рассчитан на 10 тыс. чел. населения при 9 м² площади на 1 чел., на 7,5 тыс. чел. при 12 м² и на 6 тыс. чел. при 15 м² жилой площади на 1 чел. В балансе территории микрорайона застройка занимает 22,2%, дороги и площадки — 19,3% и насаждения — 58,5%. Таким образом, на одного жителя приходится 12,6 м² озелененной территории при 9 м² жилой площади на 1 чел.; 16,8 м² при 12 м² и 21 м² при 15 м² жилой площади на 1 чел. Следовательно, можно отметить, что эти основные показатели лишь немного ниже приведенных ранее норм и рекомендаций. Это объясняется тем, что в микрорайон включены сооружения районного значения, а это, разумеется, отразилось и на плотности застройки, и на норме обеспеченности населения насаждениями.

В соответствии с приведенной схемой озеленения всего микрорайона разработаны детальные решения его отдельных элементов. На рис. 99 показано озеленение группы жилых домов, занимающих территорию размером 2 га. Баланс территории участка решен в следующем виде: застройка — 10%, дороги и площадки — 25,5%, насаждения и водоем — 64,5%. В пересчете на 1 га на участке запроектировано 294 дерева и 829 кустарников. Сопоставление этих показателей с нормами и рекомендациями показывает, что данное решение дает значительно более высокую густоту посадок. Частично это можно объяснить тем, что проект разработан для юго-восточной зоны СССР,

где, как известно, наблюдаются высокие летние температуры воздуха и сильные ветры.

На рис. 100 показано озеленение другой группы жилых домов и первичного пункта обслуживания того же микрорайона. Площадь этого участка 3,56 га, из которых 18,5% занято застройкой, 26,5% — дорогами и площадками и 55% — насаждениями и водоемом. В этом соотношении чрезмерно высок удельный вес дорог и площадок. На участке запроектировано (в пересчете на 1 га) 221 дерево и 1507 кустарника. И в данном случае растений намечено значительно больше, чем обычно.

На рис. 101 приведен план участка детского сада-яслей, расположенного в микрорайоне, схема озеленения которого показана на рис. 98. Площадь этого участка 0,99 га. Застройка составляет 9,1%, дорожки и площадки для игр — 42,4%, насаждения и водоем — 48,5%. Здесь на 1 га территории приходится 209 деревьев и 2102 кустарника. И несмотря на то, что общая площадь участка соответствует нормам, приходится констатировать, что удельный вес дорог и площадок чрезмерно велик. Сад этого микрорайона (рис. 102) запроектирован на площади 4 га, из которых 80% занимают насаждения и водоем, 19,8% — дороги и площадки и 0,2% — сооружения. По своему содержанию сад предназначен для тихих форм отдыха, в нем нет даже площадок для спортивных игр.

Преобладающее количество растений запроектировано в виде групп. Лишь по внешним границам и по главной аллее применены рядовые посадки. Такое решение можно считать правильным только в первом случае (по границам), но два ряда деревьев, посаженных в шахматном порядке вдоль центральной аллеи, закрывают от посетителей интересные пейзажи на прилегающих к аллее участках, а это неправильно. В этом примере выбрана несколько излишняя густота посадок (на 1 га приходится 260 деревьев и 1483 кустарника).

В рассмотренных выше проектах озеленения микрорайона и его элементов использован следующий ассортимент растений.

Деревья

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Айлант. | 12. Лиственница сибирская. |
| 2. Береза бородавчатая. | 13. Орех грецкий. |
| 3. Вяз мелколистный. | 14. Орех манчжурский. |
| 4. Вишня. | 15. Орех медвежий. |
| 5. Граб обыкновенный. | 16. Рябина обыкновенная. |
| 6. Груша. | 17. Сосна крымская. |
| 7. Ель колючая. | 18. Тополь Болле. |
| 8. Клен серебристый. | 19. Тополь пирамидальный. |
| 9. Клен остролистный. | 20. Укусное дерево. |
| 10. Липа американская. | 21. Черешня. |
| 11. Липа кавказская. | 22. Шелковица белая. |

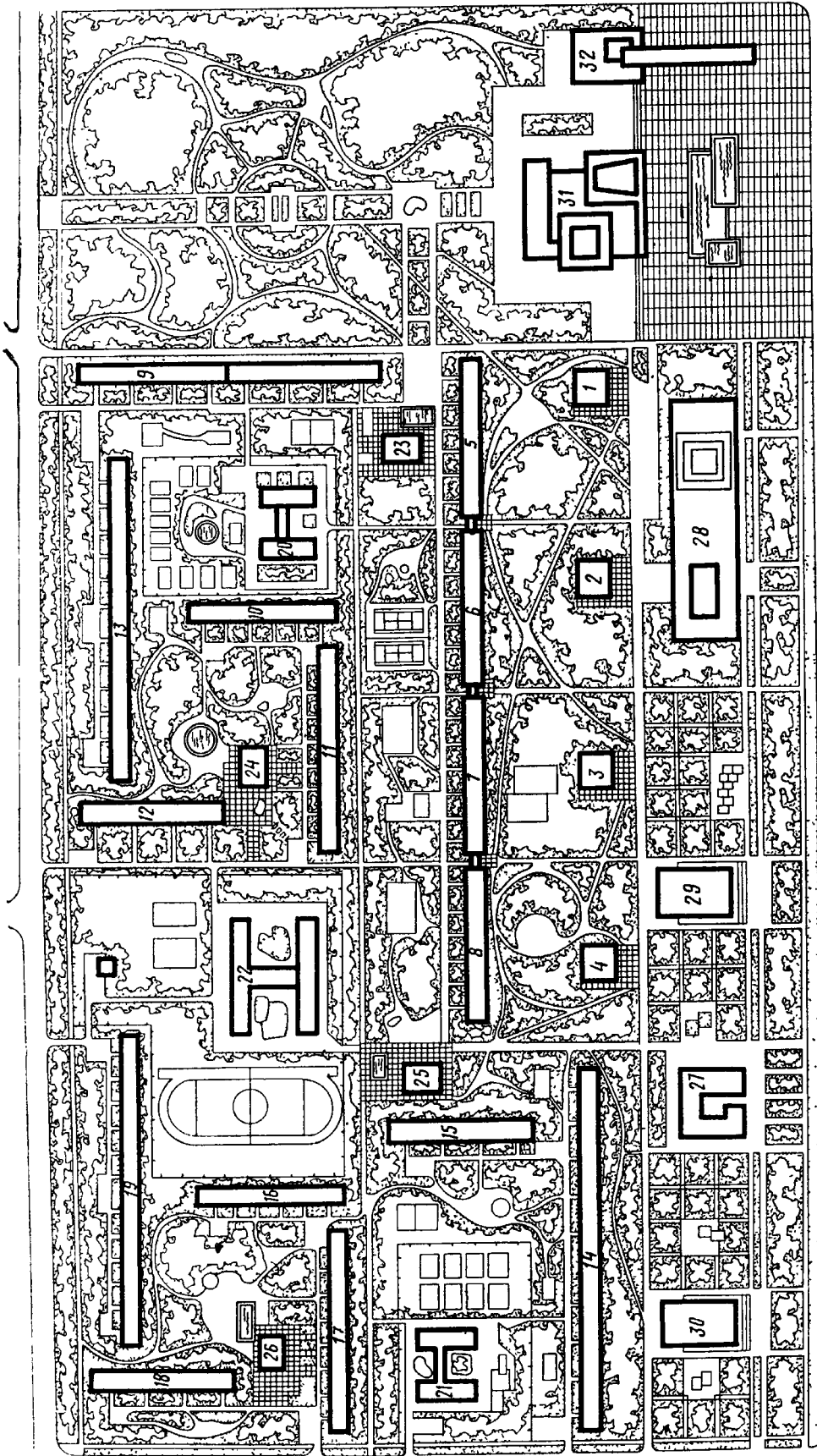


Рис. 98. Схема озеленения микрорайона для годов родов юго-востока СССР. Проект Г. Г. Алексеевой и Л. А. Андриановой

1-4 — 16-этажные жилые дома; 5-8, 10, 11, 13, 19 — 5-этажные жилые дома; 9, 12, 14-16 — 9-этажные жилые дома; 20, 21 — детский сад-ясли; 22 — школа на 1320 мест; 23-26 — первичный пункт обслуживания; 27 — торговый центр микрорайона; 28 — торговый центр жилого района; 29 и 30 — кинотеатр; 31 — Дворец культуры; 32 — гостиница

Технико-экономические показатели

Норма жилой площади в м ²	9	12	15
Население в тыс. чел.	10 000	7 528	6 022
Территория озеленения: в м ² на 1 жителя	12,6	16,8	21,0
Жилая площадь микрорайона в м ²	90 338	—	—

Баланс территории

Характер использования	Площадь	
	в га	в % к итогу
Застройка	4,96	22,2
Дороги и площадки	4,31	19,3
Насаждения	13,03	58,5
Всего	22,3	100

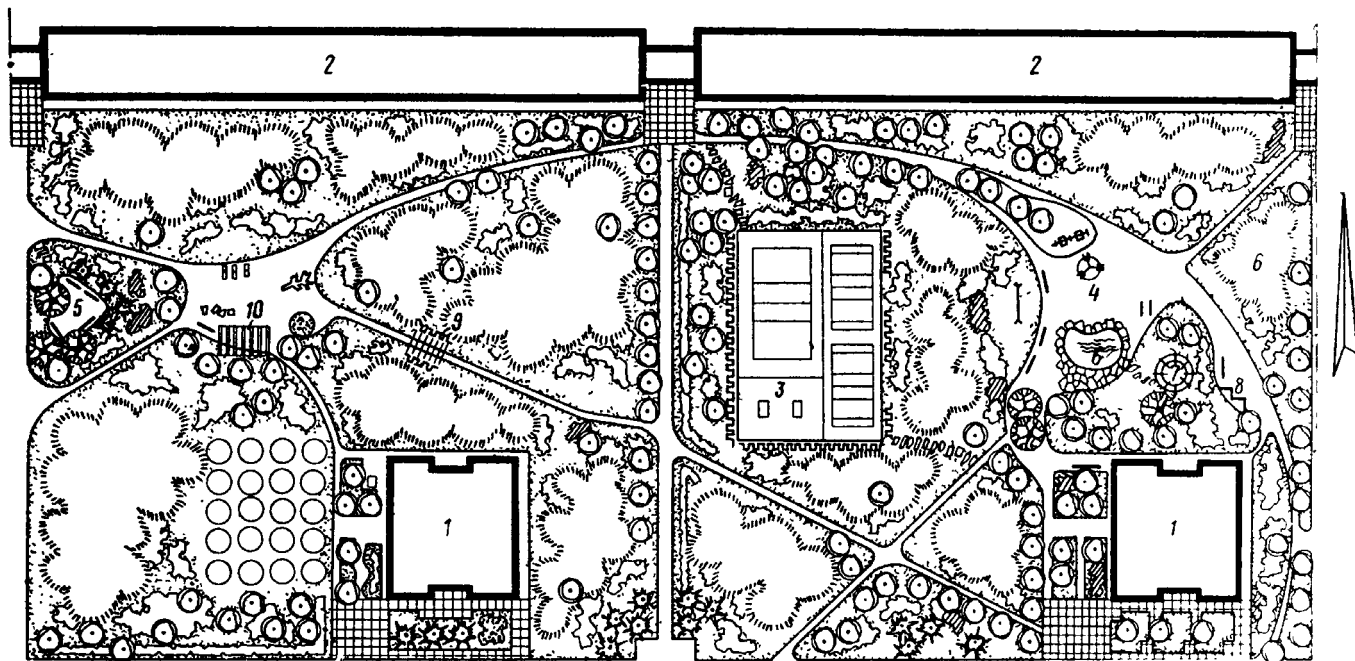


Рис. 99. Озеленение группы жилых домов в микрорайоне, план которого приведен на рис. 98

1 — 16-этажный жилой дом; 2 — 9-этажный жилой дом; 3 — площадки для волейбола, бадминтона, настольного тенниса; 4 — детская площадка; 5 — площадка отдыха; 6 — плескательный бассейн; 7 — беседка; 8 — трельяж; 9 — пергола; 10 — теневой навес; ассортимент растений: береза бородавчатая, вишня, груша, граб обыкновенный, ель колючая, липа американская, орех манчжурский, тополь Болле, барбарис обыкновенный, калина гордовина обыкновенная, калина обыкновенная, буль-де-неж; ракитник «Золотой дождь», скумпия, спирея японская, розы плетистые, виноград амурский

Технико-экономические показатели к рис. 100

Наименование элемента	Площадь			Количество штук
	га	м ²	% к итогу	
Застройка	0,2	—	10	—
Дороги и площадки	0,51	—	25,5	—
В том числе:				
асфальтированные	0,09	—	17,7	—
мощенные плитками	0,07	—	13,7	—
грунтовые и покрытые тыр- сой (молотый известняк)	0,35	—	68,6	—
Насаждения	1,2	—	64	—
В том числе:				
деревья	—	9425*	73,6	377
кустарники	—	856	6,7	856
лианы	—	103	0,8	206
цветы многолетние	—	108	0,8	3240

Продолжение

Наименование элемента	Площадь			Количество штук
	га	м ²	% к итогу	
цветы однолетние	—	108	0,8	5400
газоны	1,12**	—	87,5	—
Водоемы	0,01	59	0,5	—
Общая площадь	2	—	100	—
На 1 га озелененной площади:				
деревьев	—	—	—	294
кустарников	—	—	—	829
цветов	—	169	—	—
Стоимость озеленения за 1 га — 4700 руб.				

* Подсчет площади произведен по проекции крон деревьев.
** Газоном засеивается площадь под кронами деревьев.

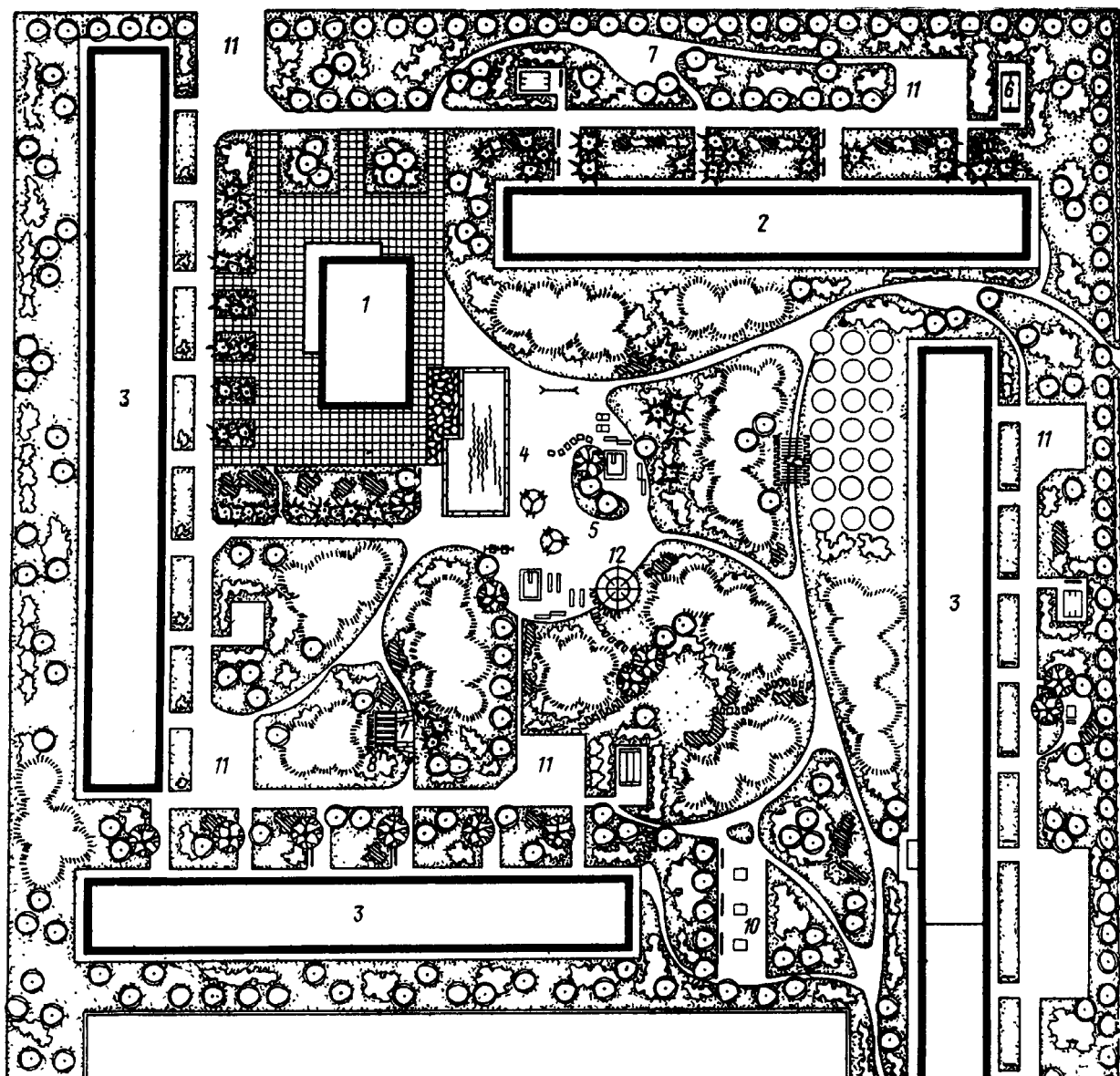


Рис. 100. Озеленение группы жилых домов в микрорайоне, план которого приведен на рис. 98

1 — первичный пункт обслуживания; 2 — 9-этажный жилой дом; 3 — 5-этажный жилой дом; 4 — бассейн; 5 — детская площадка; 6 — площадка для сушки белья; 7 — площадка отдыха; 8 — теневой навес; 9 — пергола; 10 — настольный теннис; 11 — автостоянка; 12 — беседка; ассортимент растений: вяз мелколистный, лиственница обыкновенная, орех медвежий, орех грецкий, рябина обыкновенная, тополь пирамидальный, черешня, барбарис обыкновенный пурпурolistный, бузина красная, калина обыкновенная, скумпия, спирея Ван-Гутта, тamarиск, виноград пятилиственный, шелковица белая

Технико-экономические показатели к рис. 100

Наименование элемента	Площадь			Количество штук
	га	м ²	% к итогу	
Застройка	0,66	—	18,5	—
Дороги и площадки	0,94	—	26,5	—
В том числе:				
асфальтированные	0,45	—	47,9	—
мощенные плитками	0,13	—	13,8	—
грунтовые и покрытые тротуаром	0,36	—	38,3	—
Насаждения	1,94	—	54,5	—
В том числе:				
деревья	1,07*	—	55,2	429
кустарники	—	1616	8,3	2866
лианы	—	30	0,2	57
цветы многолетние	—	303	15,6	9090

Продолжение

Наименование элемента	Площадь			
	га	м ²	% к итогу	Количество штук
цветы однолетние	—	76	0,4	3800
газоны	1,69**	—	87,1	—
Водоемы	—	191	0,5	—
Общая площадь	3,56	—	100	—
На 1 га озелененной площади:				
деревьев	—	—	—	221
кустарников	—	—	—	1507
цветов	—	195	—	—
Стоимость озеленения за 1 га — 5200 руб.				

* Подсчет площади произведен по проекции кроны деревьев.

** Газоном засеивается площадь под кронами деревьев.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Барбарис обыкновенный. | 10. Миндаль трехлопастный. |
| 2. Бузина красная. | 11. Ракитник «Золотой дождь». |
| 3. Виноград душистый. | 12. Сирень персидская |
| 4. Виноград пятилистный. | 13. Скумпия. |
| 5. Вяз мелколистный. | 14. Спирея Ван-Гутта. |
| 6. Гордовина обыкновенная. | 15. Тамариск. |
| 7. Калина обыкновенная. | 16. Туя восточная. |
| 8. Лещина обыкновенная. | 17. Форзиция промежуточная. |
| 9. Лох серебристый. | 18. Чубушник обыкновенный. |

Этот перечень свидетельствует о большом декоративном разнообразии использованных растений, что позволяет добиться высокого художественного эффекта в озеленении микрорайона.

Даже на сравнительно небольших участках в жилых кварталах и микрорайонах всегда можно создать насаждения достаточно эффективные и в санитарно-гигиеническом и в декоративном отношении (рис. 103).

На рис. 104 приведен план озелененной территории у двух жилых зданий. На этом плане показаны насаждения, посадка которых увязана со всеми подземными коммуникациями. Следует обратить внимание на эту сторону проектирования городских насаждений, так как только при своевременной взаимной увязке могут быть удовлетворительно решены вопросы инженерного оборудования и озеленения.

На рис. 105 показано озеленение участка жилого дома, а на рис. 106 — озеленение участка при клубе.

Почти в каждом квартале и микрорайоне строят школы, поэтому насаждения на пришкольном участке входят в систему озеленения квартала или микрорайона, в которых они улучшают санитарное состояние.

На рис. 107—110 приведены примеры озеленения пришкольных участков при различных габаритах школьных зданий и при разных размерах участков. На участке, план которого показан на рис. 107, удалось разместить основные спортивные площадки, создать посадки, необходимые для практических занятий по естествознанию, и организовать небольшие

Наименование элемента	Площадь			Количество штук
	га	м ²	% к итогу	
Застройка	0,09	—	9,1	—
Дороги и площадки	0,42	—	42,4	—
В том числе:				
асфальтированные мощенные плитками	0,2	—	47,6	—
грунтовые и покрытые глыбой	0,01	—	2,4	—
Насаждения	0,21	—	50	—
В том числе:	0,47	—	47,5	—
деревья	—	3625*	77,1	145
кустарники	—	580	12,3	630
лианы	—	150	3,2	298
цветы многолетние	—	51	1,1	1530
» однолетние	—	37	0,8	1850
газоны	—	3737**	79,5	—
Водоемы	—	64	1	—
Общая площадь	0,99	—	100	—
На 1 га озелененной площади:				
деревьев	—	—	—	209
кустарников	—	—	—	2102
цветов	—	187	—	—
Стоимость озеленения: за 1 га — 4200 руб.				

* Подсчет площади произведен по проекции крон деревьев.

** Газоном засеивается площадь под кронами деревьев.

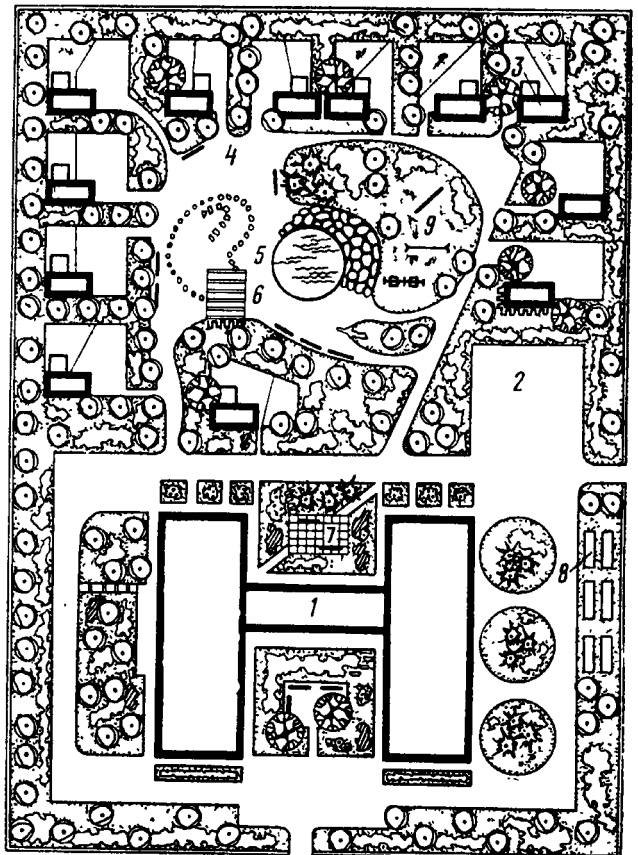


Рис. 101. Озеленение участка детского сада-яслей на 280 мест в микрорайоне, показанном на рис. 98

1 — здание детского сада-яслей; 2 — хозяйственный двор; 3 — теневой навес; 4 — общая игровая площадка; 5 — плескательный бассейн; 6 — пергола; 7 — площадка для кормления грудных детей; 8 — ягодник; 9 — летний душ; ассортимент растений: айлант, клен серебристый, липа кавказская, лиственница сибирская, калина гордовина обыкновенная, лещина обыкновенная, пурпуrolистная, миндаль трехлопастный, сирень персидская, спирея Ван-Гутта, чубушник обыкновенный, виноград душистый, туя восточная

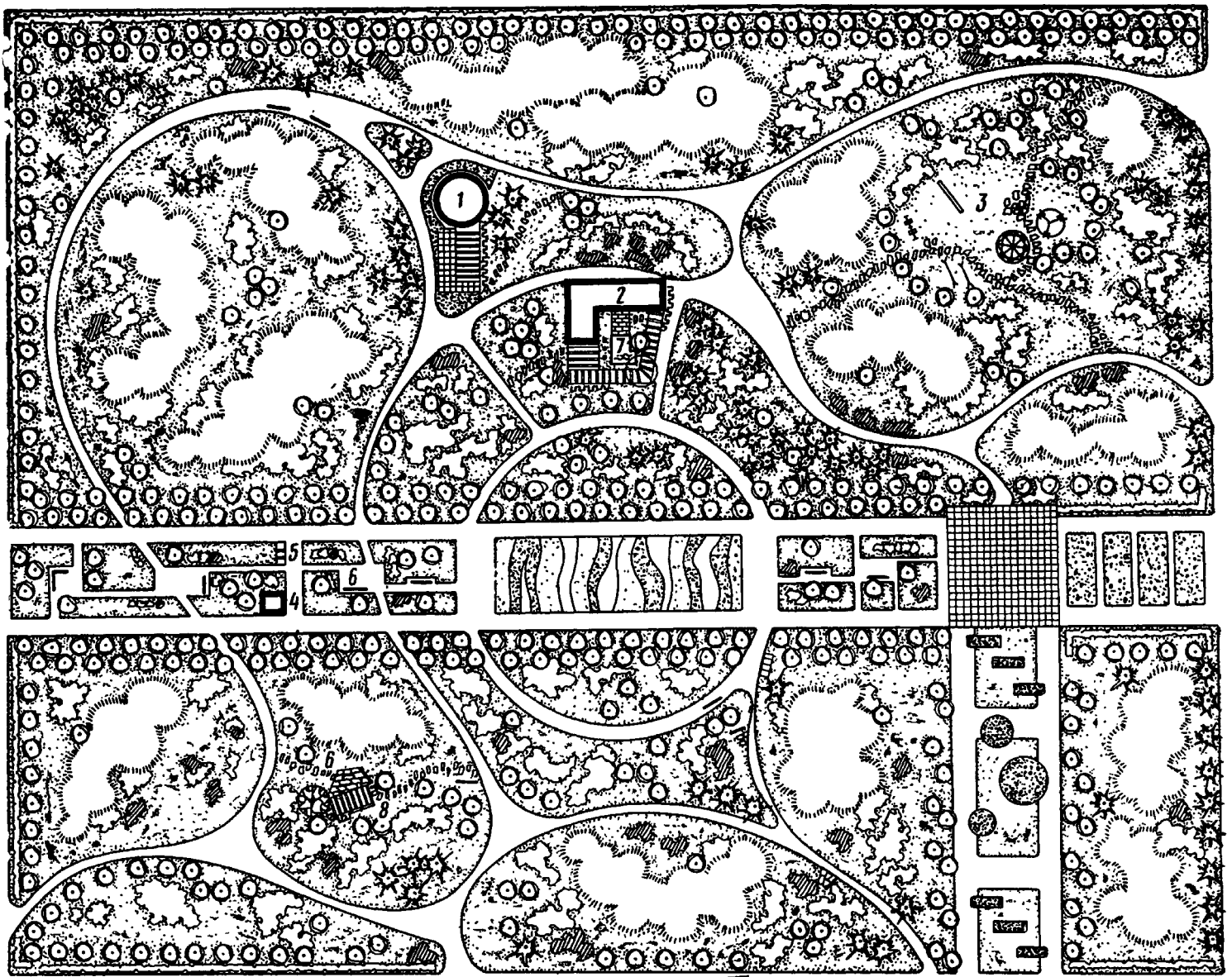


Рис. 102. Проект сада в микрорайоне, план которого приведен на рис. 98

1—павильон настольных игр; 2—читальня; 3—площадка подвижных игр; 4—киоск; 5—торговые автоматы; 6—площадка отдыха; 7—бассейн; 8—пергола; ассортимент растений: береза бородавчатая, ива белая плакучая, клен остролистный, липа американская, лиственница сибирская, сосна крымская, тополь пирамидальный, уксусное дерево, шелковица белая, барбарис обыкновенный пурпуристый, лох серебристый, ракитник «Золотой дождь», сирень персидская, скумпия, спирея японская, форзиция промежуточная, виноград душистый, вяз мелколистный

Технико-экономические показатели

Наименование элемента	Площадь			Количество штук
	га	м ²	% к итогу	
Застройка	0,01	—	0,2	—
Дороги и площадки	0,79	—	19,8	—
В том числе:				
асфальтированные	0,17	—	21,5	—
мощенные плитками	0,09	—	11,4	—
грунтовые и покрытые тырсой	0,53	—	67,1	—
Насаждения	3,18	—	79,9	—
В том числе:				
деревья	2,07*	—	65,1	826
кустарники	—	1804	6	4 616
лианы	—	35	0,1	69
цветы многолетние	—	429	1,3	12 870
» однолетние	—	789	2,5	39 450
газоны	2,79**	—	87,7	—
Водоемы	—	52	0,1	—
Общая площадь	3,98	—	100	—
На 1 га озелененной площади:				
деревьев	—	—	—	260
кустарников	—	—	—	1 483
цветов	—	383	—	—
Стоимость озеленения за 1 га — 5500 руб.				

* Подсчет площади произведен по проекции крон деревьев.
** Газоном засеивается площадь под кронами деревьев.

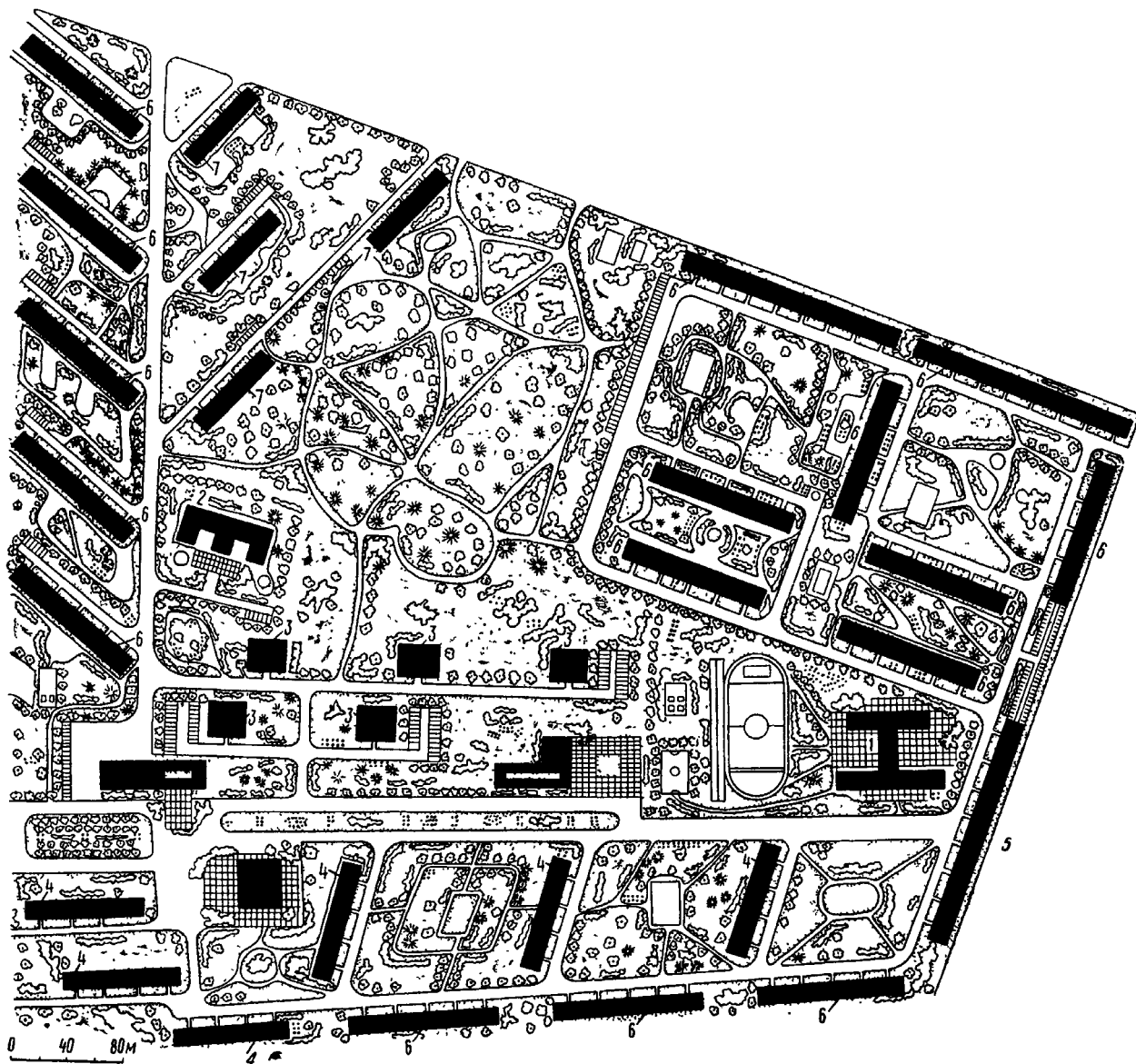


Рис. 103. Пример озеленения микрорайона

1 — школа; 2 — детский сад-ясли; 3 — жилые 9-этажные здания; 4 — 5-этажные здания; 5 — 8-этажные здания; 6 — 12-этажные здания; 7 — 14-этажные здания

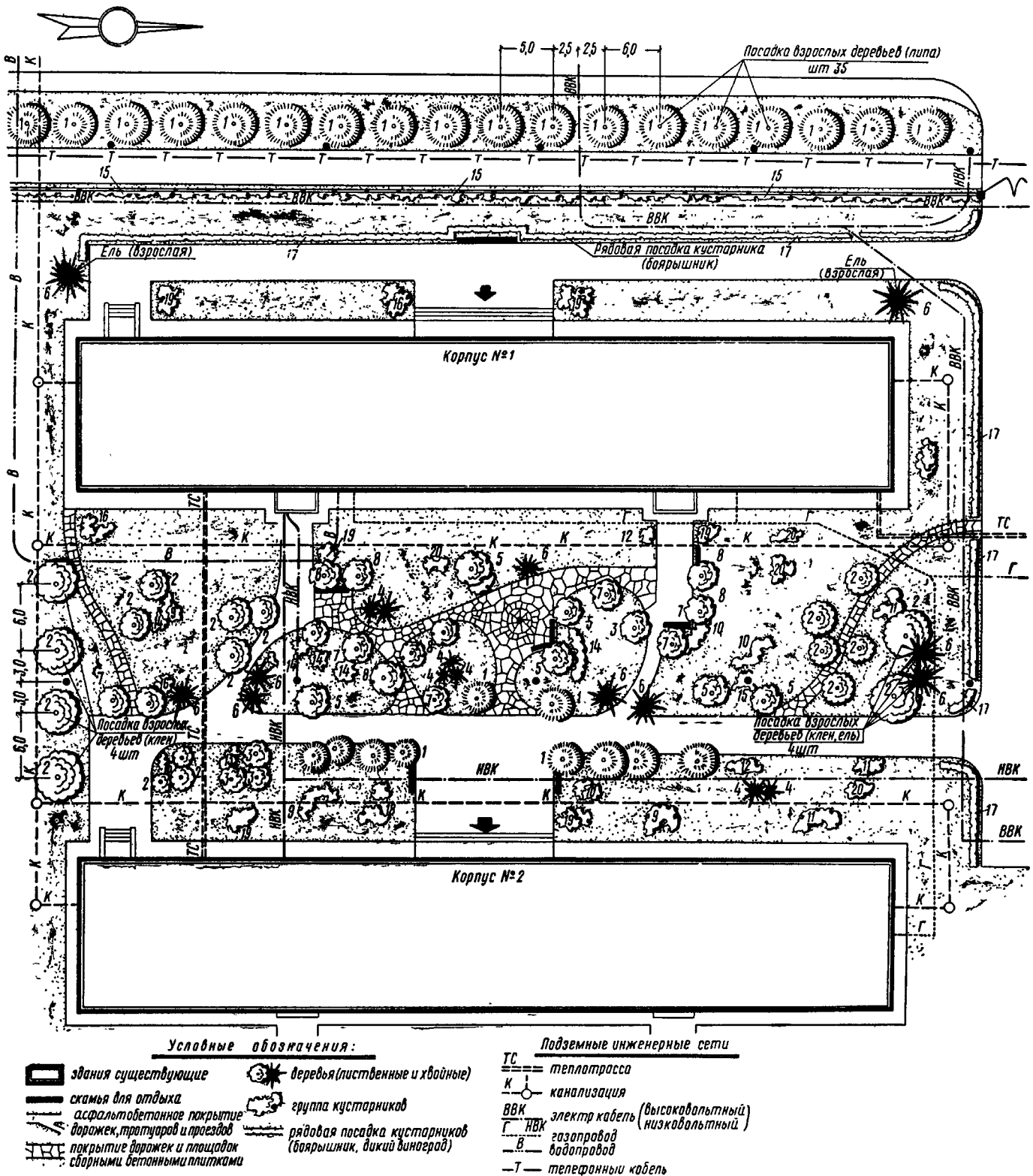
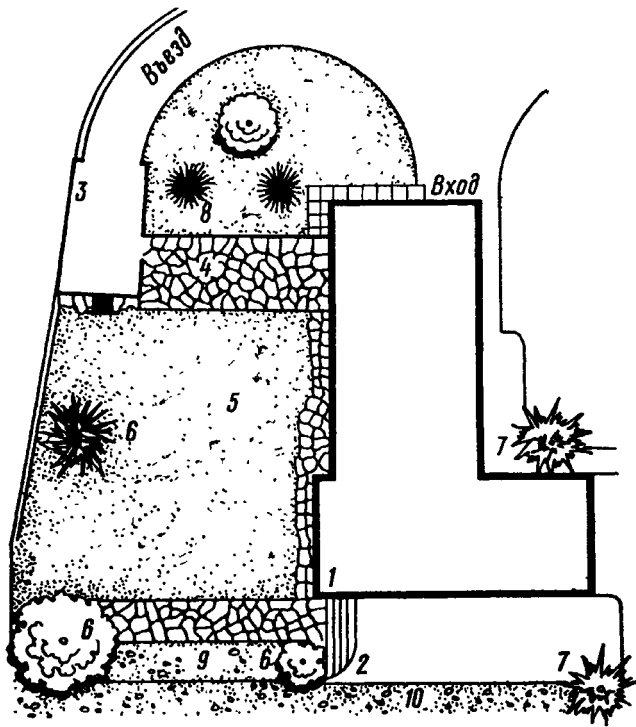


Рис. 104. Озеленение группы жилых домов

ассортимент и количество растений — деревья: 1 — липа мелколистная, 41; 2 — клен остролистный, 24; 3 — береза бородавчатая, 5; 4 — ель колючая, голубая форма, 10; 5 — рябина привитая, 5; 6 — лиственница сибирская, 9; 7 — дуб красный, 4; 8 — черемуха Маака, 6; кустарники: 9 — лох узколистный, 35; 10 — калина гордовина буль-де-неж, 20; 11 — ирга обыкновенная, 15; 12 — арония черноплодная, 20; 13 — барбарис пурпурный, 30; 14 — смородина золотистая, 10; 15 — виноград (дикий), 300; 16 — чубушник венечный, 25; 17 — боярышник сибирский, 500; 18 — сирень привитая, 25; 19 — роза морщинистая, 30; 20 — клен Гиннала, 40; итого: деревьев 104, кустарников 1050.



уголки отдыха. По внешним границам участок обсажен деревьями с плотной кроной. И хотя планировка участка не вызывает возражений, приходится констатировать, что на участке тесно. Следовало бы несколько приблизить здание школы к границе, сократить площадь плодово-ягодного сада и за счет освободившейся территории создать садик отдыха.

На рис. 108 показаны планы двух пришкольных участков размером 1,5 и 0,8 га. В первом случае на участке размещены спортивные площадки и довольно большой сад отдыха, а во втором пришлось сократить количество спортплощадок.

Рис. 105. Озеленение участка жилого дома

1 — здание; 2 — площадка отдыха; 3 — подземный гараж; 4 — мощение плитам; 5 — газон; 6 — кустарник; 7 — лиственные деревья; 8 — хвойные деревья; 9 и 10 — цветы многолетники

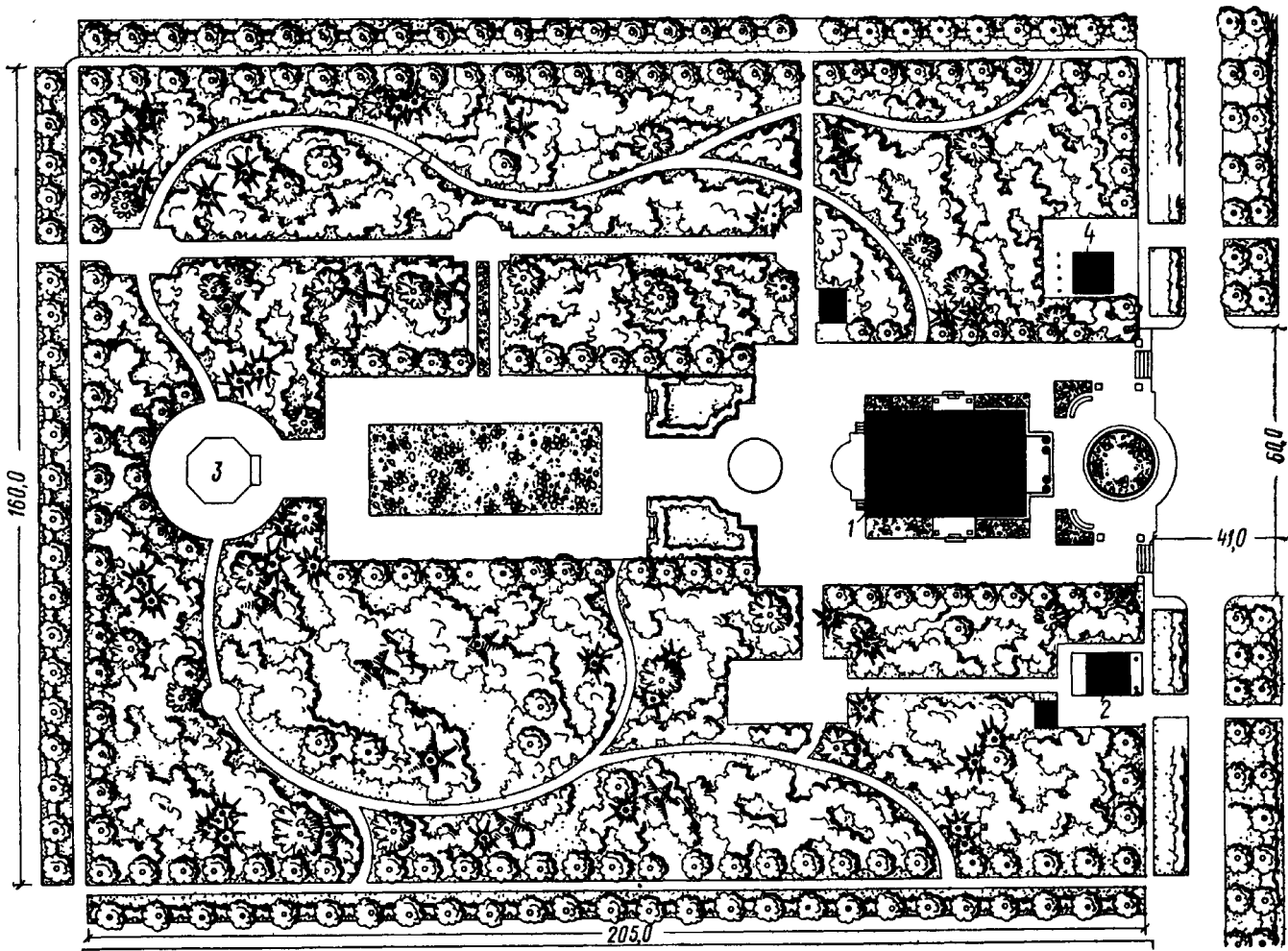


Рис. 106. Озеленение участка при клубе

1 — здание клуба; 2 — кафе; 3 — танцевальная веранда; 4 — киоск; площадь участка 3,2 га

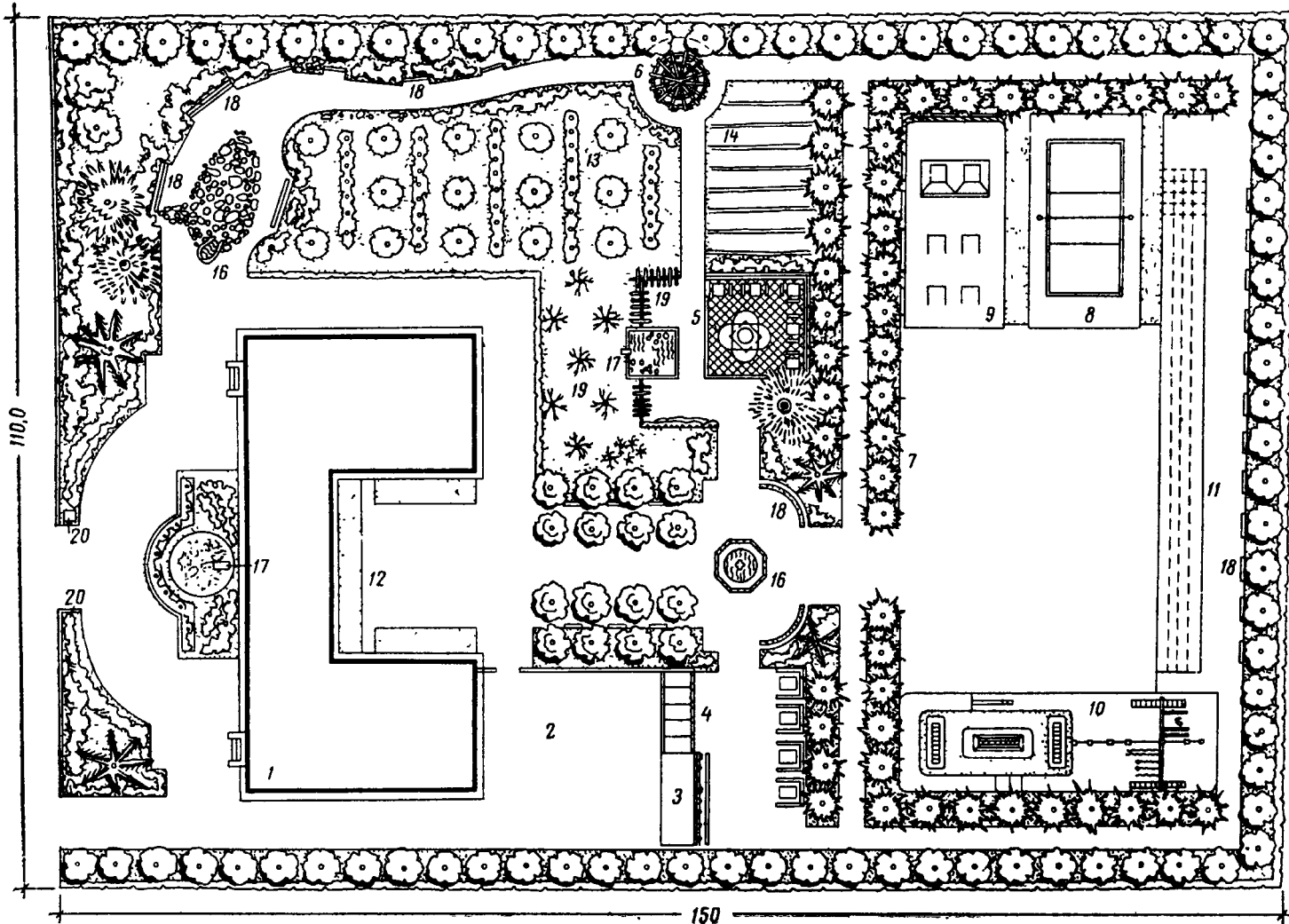


Рис. 107. Пример озеленения участка при школе

1 — здание школы; 2 — хозяйственный двор; 3 — склад; 4 — участок для размещения животных; 5 — площадка отдыха; 6 — беседка; 7 — площадка для подвижных игр; 8—10 — спортивные площадки; 11 — беговая дорожка; 12 — площадка торжественных построений; 13 — плодово-ягодный сад; 14—15 — мицуринский участок; 16 — фонтан; 17 — скульптура; 18 — скамья; 19 — перголы; 20 — вазы

На рис. 109 показан генеральный план участка школы на 1280—1320 учащихся. В данном примере площадь участка составляет 3 га, и это дает возможность разместить все необходимое для отдыха, а также для занятий естествознанием и физкультурой. По этому проекту 55,4% территории занято насаждениями, 7,2% — застройкой и 37,4% — дорожками и площадками.

Всего на участке намечено посадить 183 дерева и 3900 кустарника. В пересчете на 1 га это составит 61 дерево и 1300 кустарника. В этих показателях недостаточно количество деревьев на 1 га площади. Объясняется это тем, что по границам участка не предусмотрена посадка деревьев, а без этого территория школы не будет достаточно защищена зелеными насаждениями.

На рис. 110 показан рабочий чертеж площадок отдыха этого участка.

Территории детских садов и яслей в большинстве случаев решаются так, как это показано на рис. 111. По внешним границам создается защитная полоса из ряда деревьев и кустарника. Затем на участке размещают площадки (по числу групп детей) с затеняющими конструкциями, общую площадку для физкультуры, плескательный бассейн, зооуголок, несколько грядок с овощами и иногда площадку-столовую. Решение в данном случае мало чем отличается от проекта озеленения территории детского сада, включенного в комплексный проект озеленения микрорайона (см. рис. 101).

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ УЛИЦ

В формировании благоустроенной и полноценной в архитектурном отношении городской улицы большую роль играют насаждения. Различные типы посадок могут быть использованы на улицах города в следующих целях:

1) защиты пешеходов и помещений в выходящих на улицу зданиях от чрезмерной солнечной инсоляции, а также от теплового излучения поверхностей стен зданий, тротуаров и мостовых;

2) защиты от пыли, дыма и других загрязнений атмосферного воздуха;

3) защиты от ветра;

4) защиты от шума;

5) регулирования уличного движения;

6) архитектурно-художественного оформления улицы.

Основной задачей при разработке проекта озеленения улицы является установление типа посадок и их места в плане улицы.

В практике градостроительства встречаются следующие приемы озеленения улиц:

1) посадка по одному ряду деревьев между тротуаром и проезжей частью по обеим сторонам улицы, причем в одних случаях деревья высаживаются в полосе открытой почвы, а в других случаях — в лунках покрытия тротуаров; иногда так обсаживают только одну сторону улицы;

2) посадка ряда деревьев в сочетании с группами или рядами кустарника между тротуаром и проезжей частью улицы;

3) посадка двух рядов деревьев между тротуаром и проезжей частью улицы, причем в одних случаях деревья в рядах посажены параллельно, а в других — в шахматном порядке;

4) посадка полос кустарников между тротуаром и проезжей частью улицы;

5) устройство полос газона, иногда в сочетании с цветами, между тротуаром и проезжей частью улицы;

6) посадка одного из перечисленных выше типов с обеих сторон тротуара;

7) перечисленные типы посадок дополняют бульваром по оси улицы или двумя бульварами по обеим сторонам улицы;

8) перечисленные типы посадок дополняют разделительной полосой по оси улицы;

9) перечисленные типы посадок дополняют озелененными отступами перед фасадами зданий или между зданиями.

Таким образом, при проектировании озеленения улиц имеется широкая возможность выбора приемов. Этот выбор в каждом конкретном случае определяется следующим комплексом архитектурно-планировочных и природно-климатических факторов:

1) классификационная категория улицы (скоростная дорога, магистральная улица общегородского или районного значения, улица с местным движением, пешеходная улица);

2) ширина улицы;

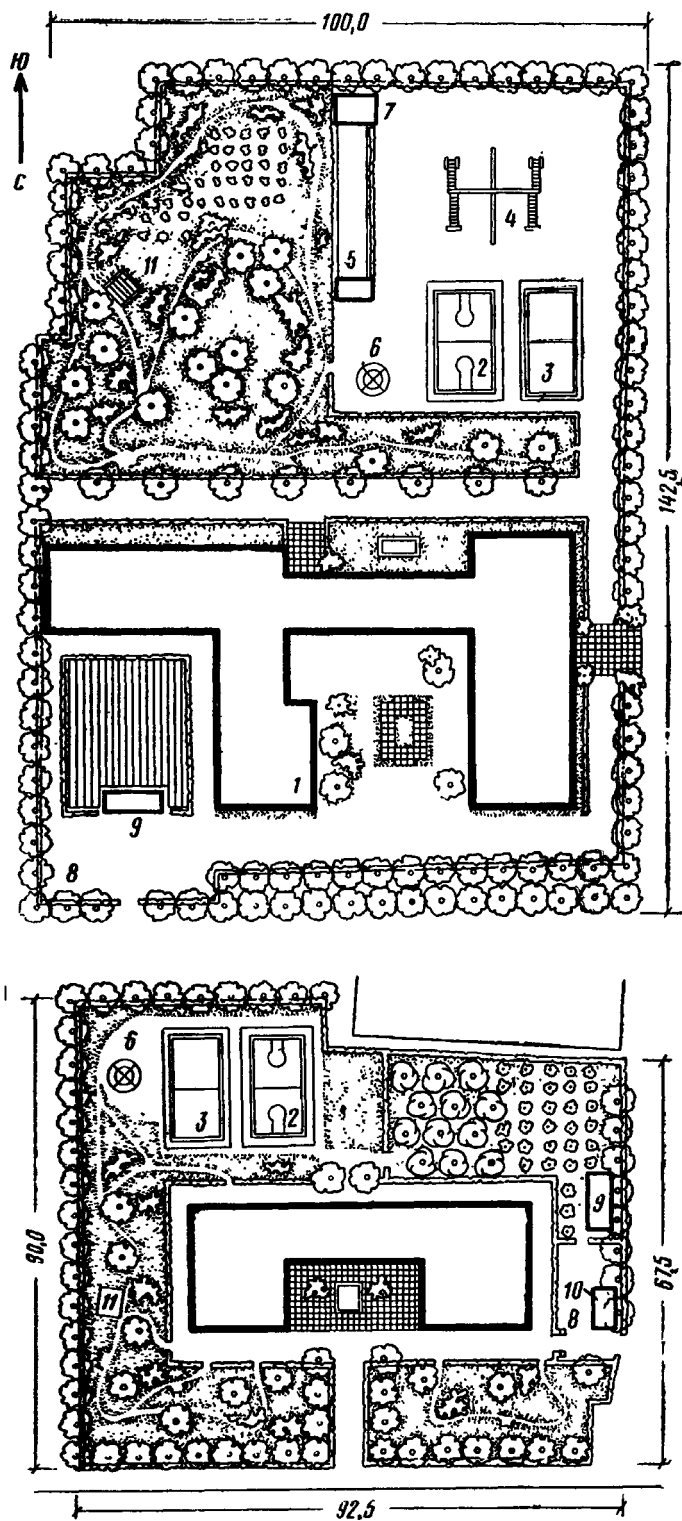


Рис. 108. Примеры озеленения участков при школах
1 — здание школы; 2—4 — спортивные площадки; 5 — тир; 6 — гигантские шаги; 7 — площадка массовых игр; 8 — хозяйственный двор; 9 — теплица; 10 — склад; 11 — беседка

3) интенсивность движения транспорта и его типы (трамвай, троллейбус, автобус, грузовые и легковые автомобили);

4) интенсивность движения пешеходов;

5) этажность застройки;

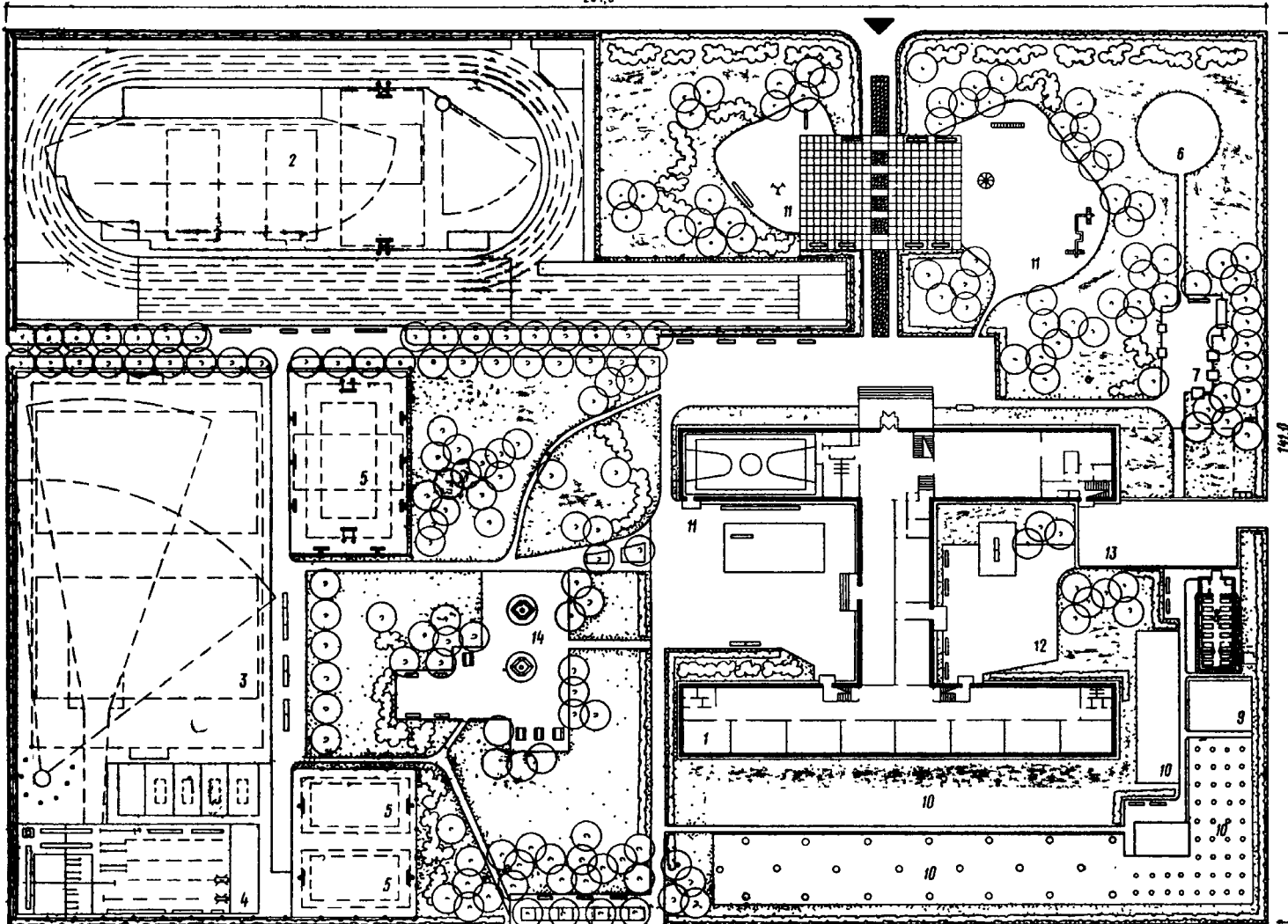


Рис. 109. Планировка и озеленение участка при школе на 1280—1320 учащихся (проект ЦНИИП градостроительства; авторы: Г. И. Луцкий и Я. А. Савина)

1 — здание школы; 2 — площадка для легкой атлетики; 3 — площадка для спортивных игр; 4 — площадка для гимнастики; 5 — площадка для баскетбола и волейбола; 6 — метеорологическая площадка; 7 — зоологическая площадка; 8 — теплица; 9 — парники; 10 — учебные посевы и посадки; 11 — площадка подвижных игр младших классов; 12 — площадка подвижных игр старших классов; 13 — хозяйственный двор; 14 — площадка тихого отдыха

6) назначение зданий (жилые, общественные, производственные);

7) ориентация улицы по сторонам света;

8) климатические показатели (температура воздуха, влажность, ветровой режим, облачность, режим инсоляции);

9) санитарно-гигиенические показатели (загрязненность воздуха, шумовой режим).

Проектирование озеленения улицы необходимо вести в органическом единстве с решением всех вопросов организации движения транспорта и пешеходов. В соответствии с этим разрабатывают поперечный профиль улицы и ее план.

При проектировании озеленения следует иметь в виду, что наименьшая ширина однорядной полосы деревьев составляет 2 м и двухрядной — 5 м. Один ряд мелкого кустарника

требует полосы шириной 0,8 м и крупного кустарника — 1,2 м.

Большое значение при выборе типа озеленения имеет ориентация улиц по сторонам света, так как от нее зависит режим инсоляции.

На улицах широтной ориентации (когда ось улицы направлена с востока на запад и фасады зданий на одной стороне улицы обращены на юг, а на другой стороне — на север) около зданий, обращенных на север, может потребоваться защита от солнечных лучей только на тротуаре, потому что фасады зданий не освещаются солнцем. В этом случае здания затеняют тротуар. На противоположной стороне улиц широтной ориентации около зданий, обращенных на юг, нельзя рассчитывать на тень от зданий на тротуарах, в то же время нет необходимости в защите от инсоляции фасадов,

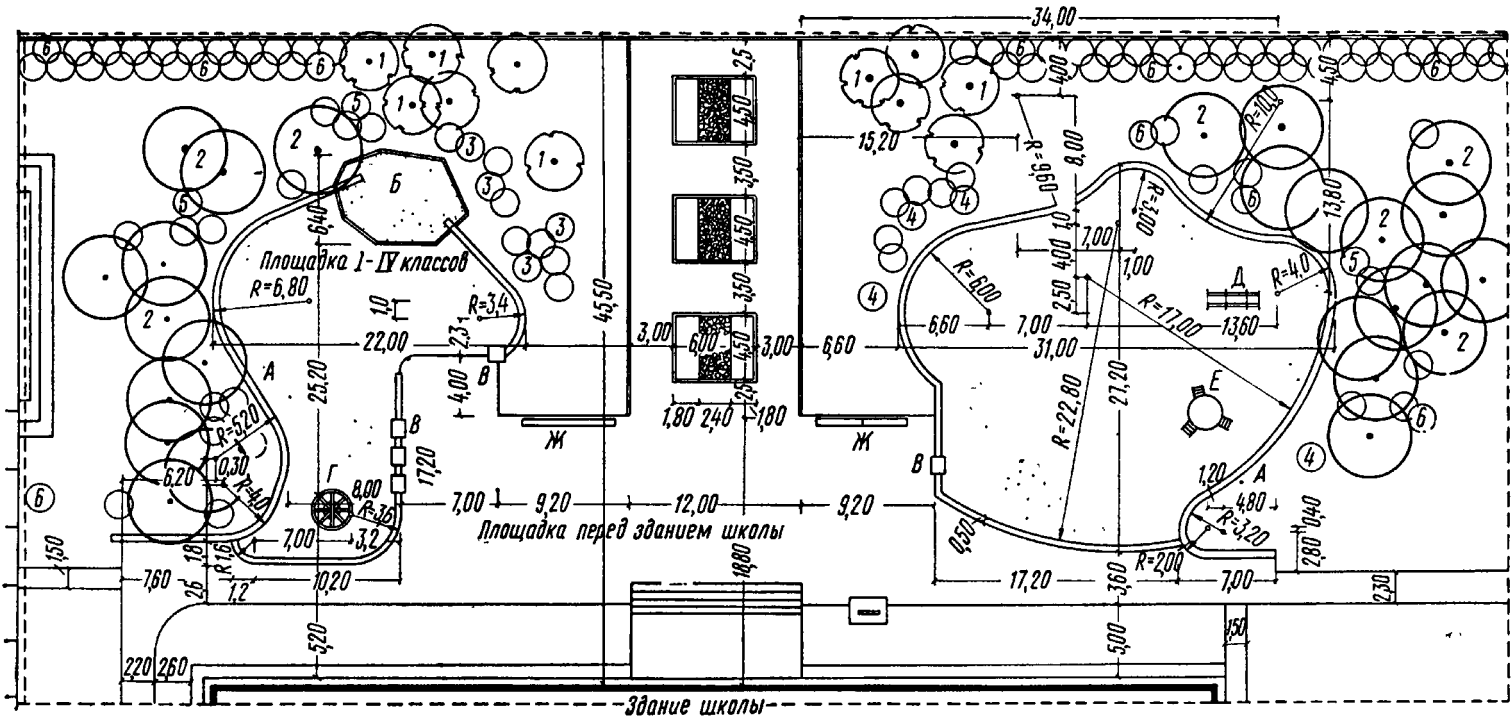


Рис. 110. Рабочий проект площадок подвижных игр (11 на предыдущем рисунке)

А — кирпичная стенка $h=0,3$ м; В — песчаная площадка; Г — карусель; Д и Е — устройство для лазания; Ж — скамья; ассортимент растений: 1 — ель колючая; 2 — липа мелколистная; 3 — калина обыкновенная буль-де-неж; 4 — клен татарский; 5 — снежноягодник; 6 — дерен белый

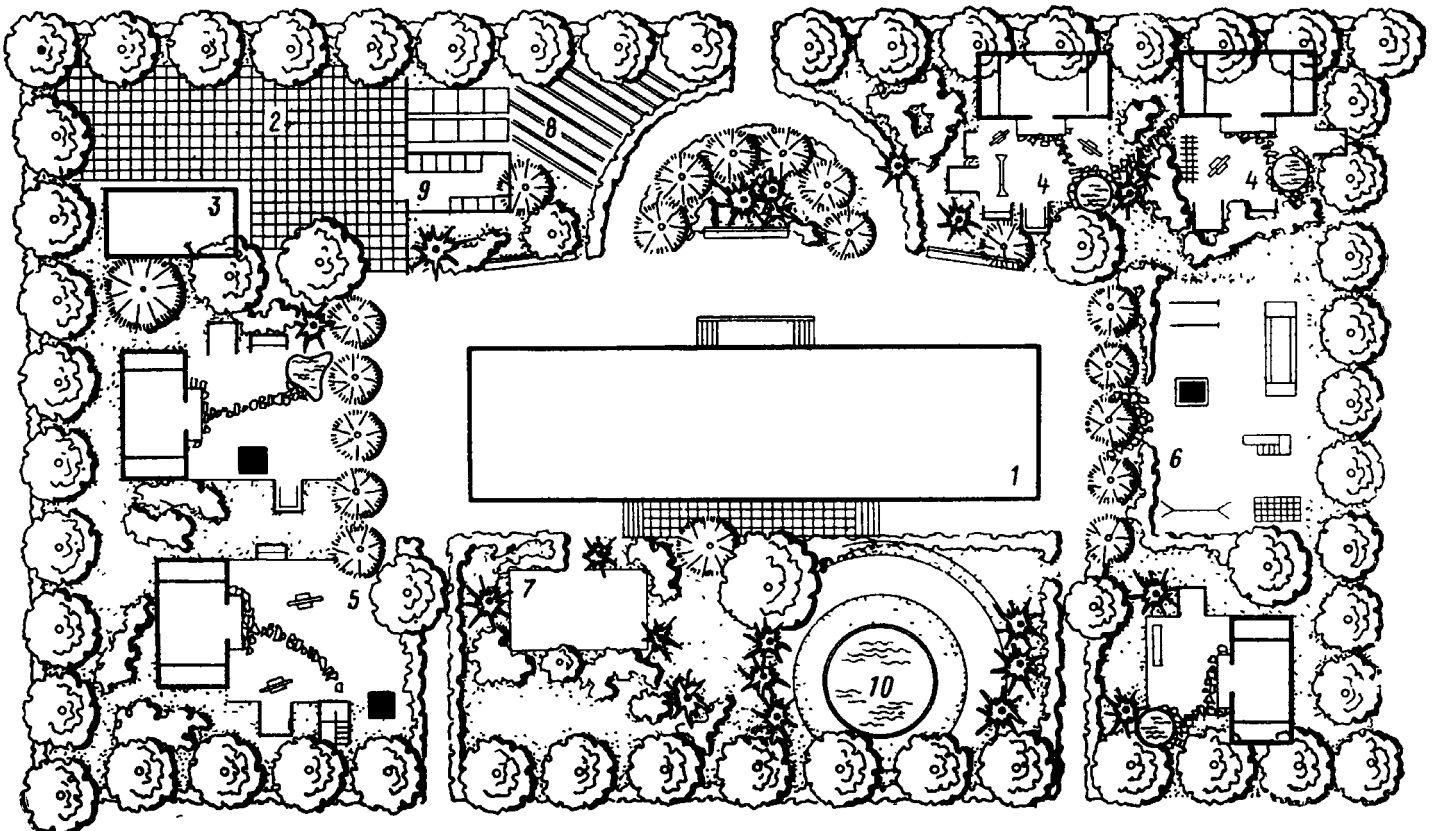


Рис. 111. Пример озеленения участка детского сада площадью 1,5 га

1 — главный корпус; 2 — хозяйственный двор; 3 — склад; 4 — площадки для групп младшего возраста; 5 — площадки для групп старшего возраста; 6 — площадка для физкультуры; 7 — столовая на воздухе; 8 — огород; 9 — живой уголок; 10 — плескательный бассейн

так как при высоком стоянии солнца в летние месяцы эти фасады нагреваются незначительно. Следовательно, на южной стороне таких улиц нужна тень только на тротуарах, поэтому наиболее эффективна будет посадка деревьев с обеих сторон тротуара.

На улицах долготной ориентации (когда ось улицы направлена с севера на юг и фасады зданий на одной стороне улицы обращены на восток, а на другой стороне — на запад) необходима защита от инсоляции не только тротуаров, но и фасадов зданий. На улицах этой ориентации наибольший эффект дает обсадка тротуаров деревьями с обеих сторон, причем, если на улицах широтной ориентации деревья около тротуаров могут быть невысокими, то на улицах долготной ориентации они должны быть высокими, чтобы затенять не только тротуары, но и фасады зданий от избыточной инсоляции.

Для защиты пешеходов и помещений от пыли и других загрязнений воздуха наибольший эффект дадут деревья с густой кроной в сочетании с высокими и тоже плотными кустарниками. Используя этот прием, надо помнить, что выхлопные газы двигателей автомобилей задерживаются в основном в приземном слое воздуха и поэтому кустарники, преграждающие им дорогу к тротуару, должны иметь плотную листву до земли. Кроме того, следует использовать в целях защиты от загрязнений воздуха возможность усиления при помощи зеленых насаждений процесса вертикального проветривания. Этого можно достигнуть чередуя в плане улицы довольно широкие зеленые и мощные полосы. Разница температуры воздуха над этими поверхностями будет способствовать вертикальному проветриванию.

Для защиты от ветра и шума наибольший эффект дадут полосы насаждений достаточно большой ширины.

На рис. 112 приведен проект озеленения улицы, ориентированной с севера на юг. Наиболее интенсивно здесь озеленена западная сторона, которая подвергается наибольшей инсоляции. На всем протяжении улицы, везде, где это возможно, запроектированы озелененные площадки. Перед квадратной площадью с круглой зеленой площадкой организован подземный переход.

Улица, план которой показан на рис. 113, ориентирована с запада на восток. В данном примере насаждения, во-первых, образуют защиту тротуаров от пыли, выхлопных газов и шума (ряд деревьев и живая изгородь под их кронами между тротуаром и проезжей частью), а во-вторых, создают тень на аллеях, проложенных параллельно тротуарам.

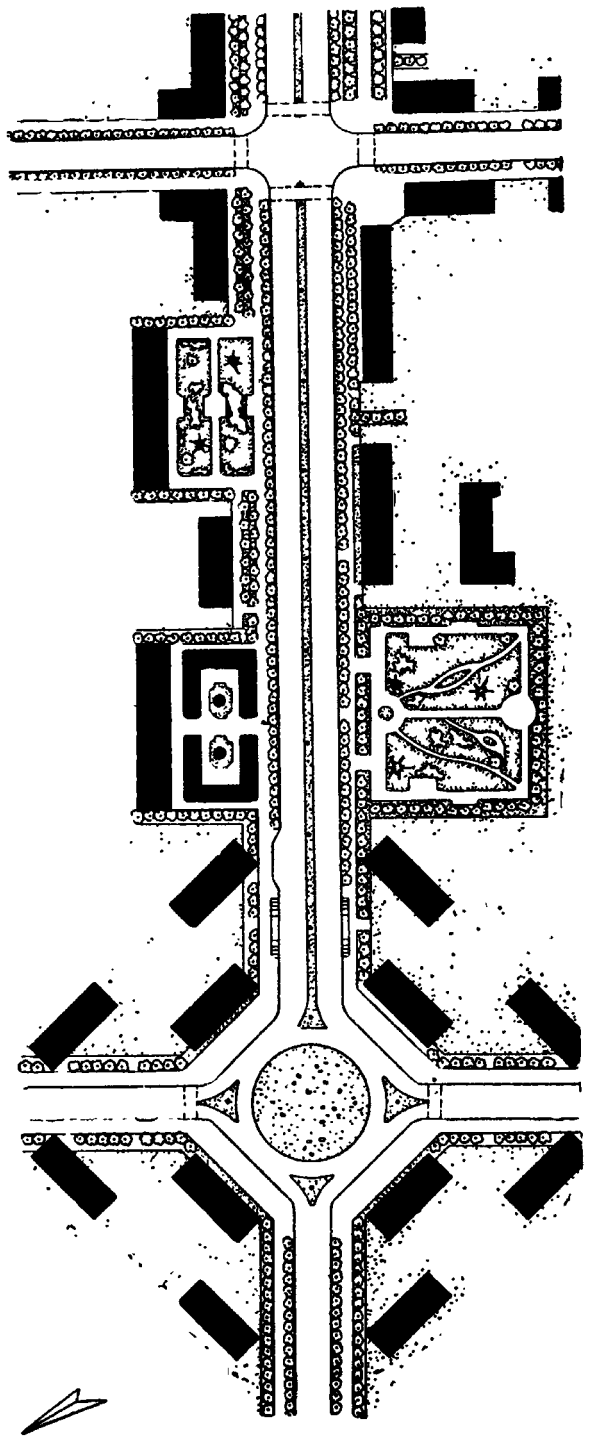


Рис. 112. Пример озеленения городской магистрали

На рис. 114 приведены примеры озеленения улиц различной ширины, ориентированных с севера на юг. В первом примере дано решение озеленения пешеходной улицы шириной 15 м. В третьем примере улица такой же ширины включает 7-метровую проезжую часть, отделенную от тротуаров плотной зеленой полосой. Во втором примере улица шириной 30—35 м с проезжей частью 14 м обсажена асимметрично: на западной стороне улицы два ряда кустарников (для защиты от пыли и шума), а на

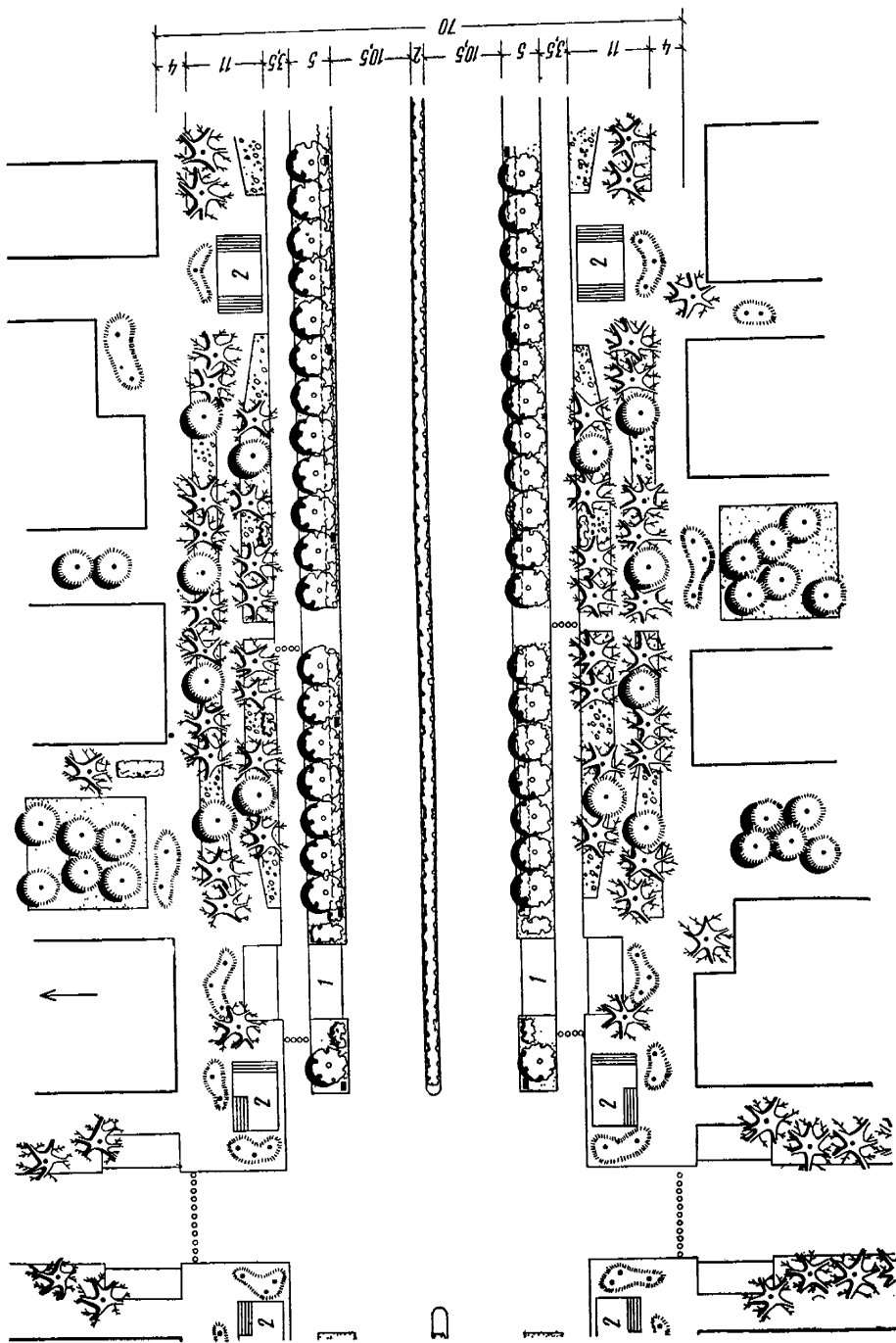


Рис. 113. Озеленение улицы шириной 70 м, ориентированной с запада на восток
 1 — остановка общественного транспорта; 2 — подземный переход

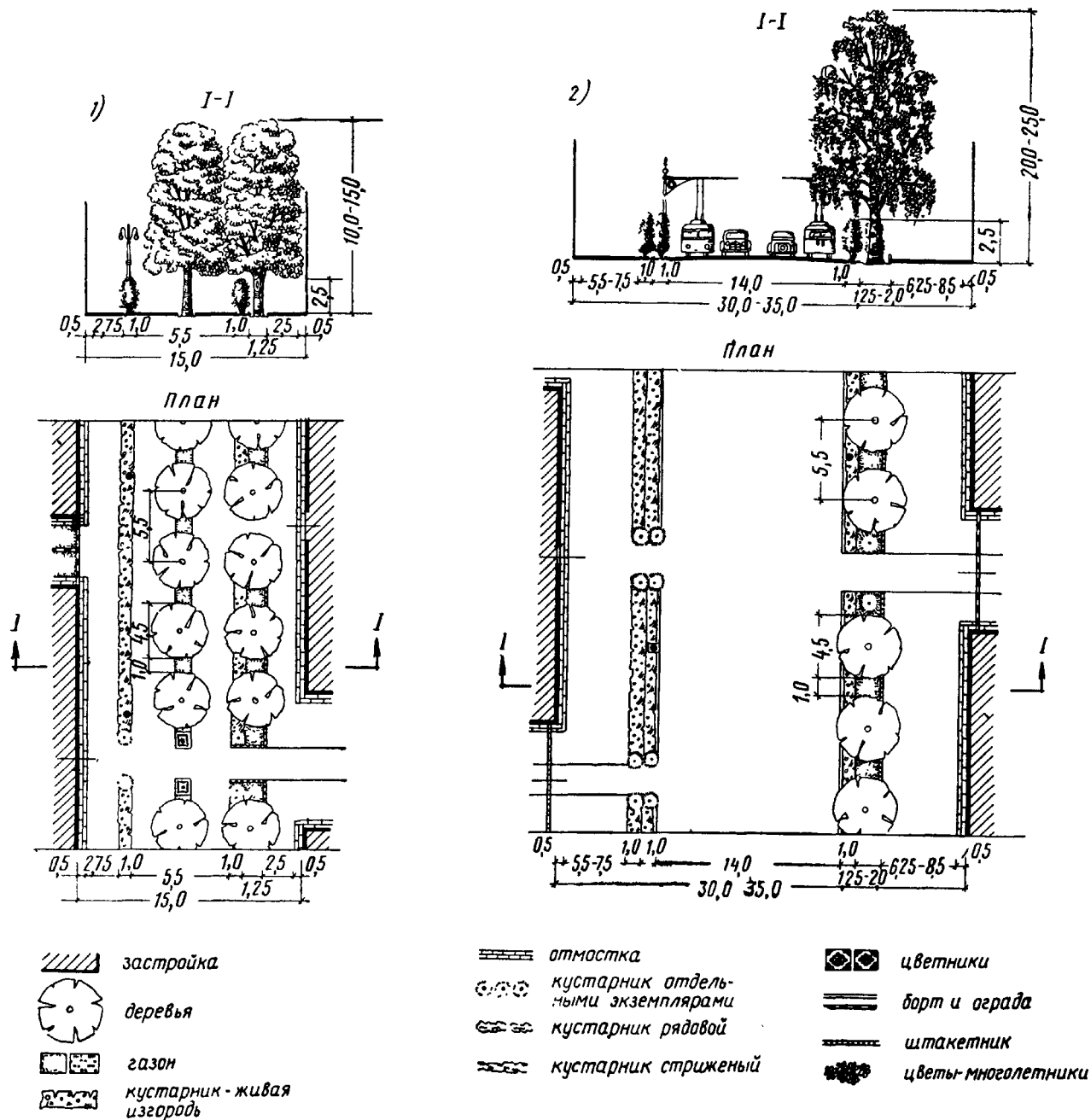


Рис. 114. Варианты озеленения улиц различной ширины при ориентации север — юг

восточной стороне улицы ряд деревьев и ряд кустарников (для защиты тротуаров и зданий от западных лучей солнца, пыли и шума). Этот вариант можно рекомендовать для улиц в городах средних и северных широт. В четвертом примере показан проект озеленения улицы такой же ширины, но для городов южных широт. Поэтому обе стороны улицы обсажены симметрично высокими деревьями, затеняющими и тротуар и фасады зданий. В пятом примере дано озеленение жилой улицы с 7-метровой проезжей частью и плотными двухрядными посадками между тротуарами и проезжей частью.

На рис. 115 приведены примеры озеленения улиц, ориентированных с востока на запад. В обоих примерах линия трамвая изолирована посадками деревьев и кустарников, а тротуары защищены от пыли и выхлопных газов двойным рядом высоких кустарников, так как затенять тротуары нет необходимости.

Довольно часто в габарит улицы входят бульвары. При проектировании бульвара необходимо обеспечить благоприятные условия для кратковременного отдыха посетителей, защитив их от шума и пыли достаточно плотными посадками и организовав места для отдыха как в тени, так и на солнце (рис. 116).

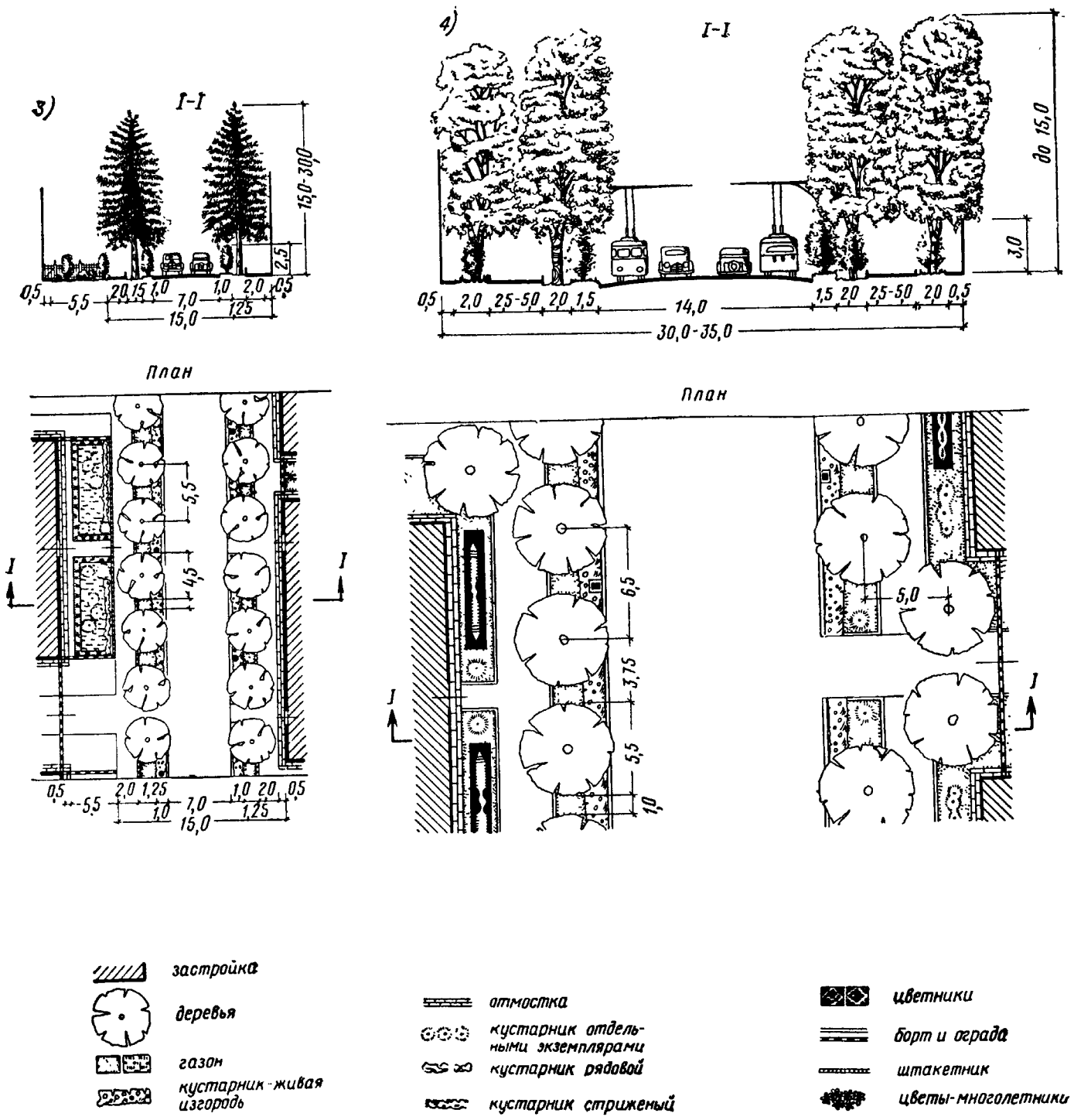
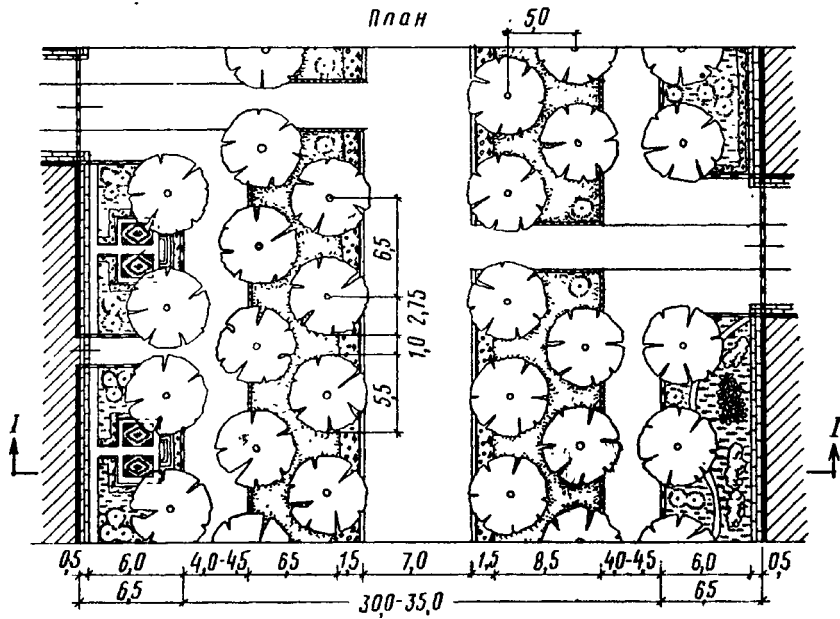
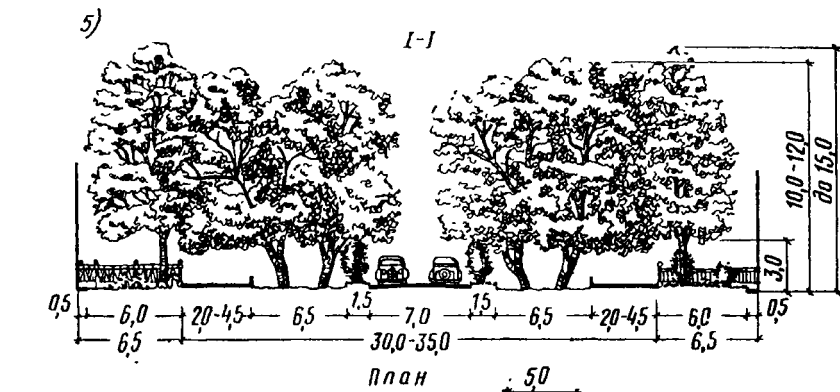


Рис. 114. Варианты озеленения улиц различной ширины при ориентации север — юг



Условные обозначения:

- застройка
- деревья
- газон
- кустарник-живая изгородь
- отмостка
- кустарник отдельными экземплярами
- кустарник рядовой
- кустарник стриженный
- цветники
- борт и ограда
- штакетник
- цветы-многолетники

Рис. 114. Вариант озеленения улицы при ориентации север — юг

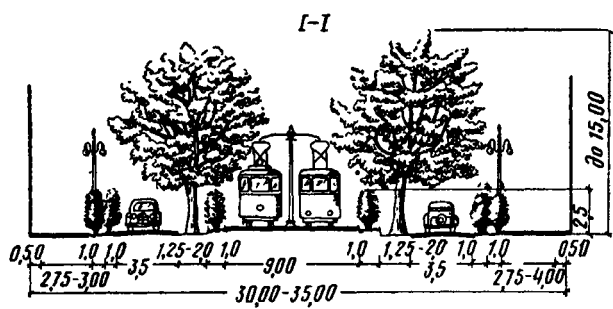
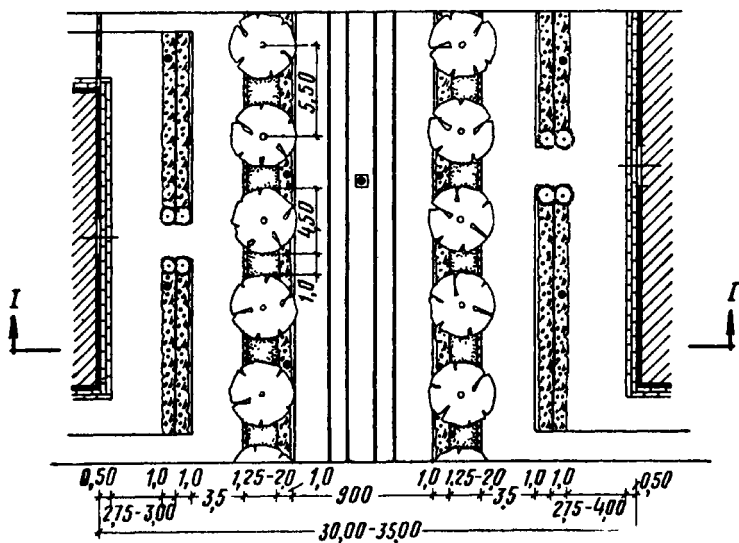


Рис. 115. Варианты озеленения улиц различной ширины при ориентации восток — запад



Условные обозначения:

- застройка
- деревья
- газон
- кустарник-живая изгородь
- отмостка и борт
- кустарник-отдельные экземпляры
- фонари
- мачты

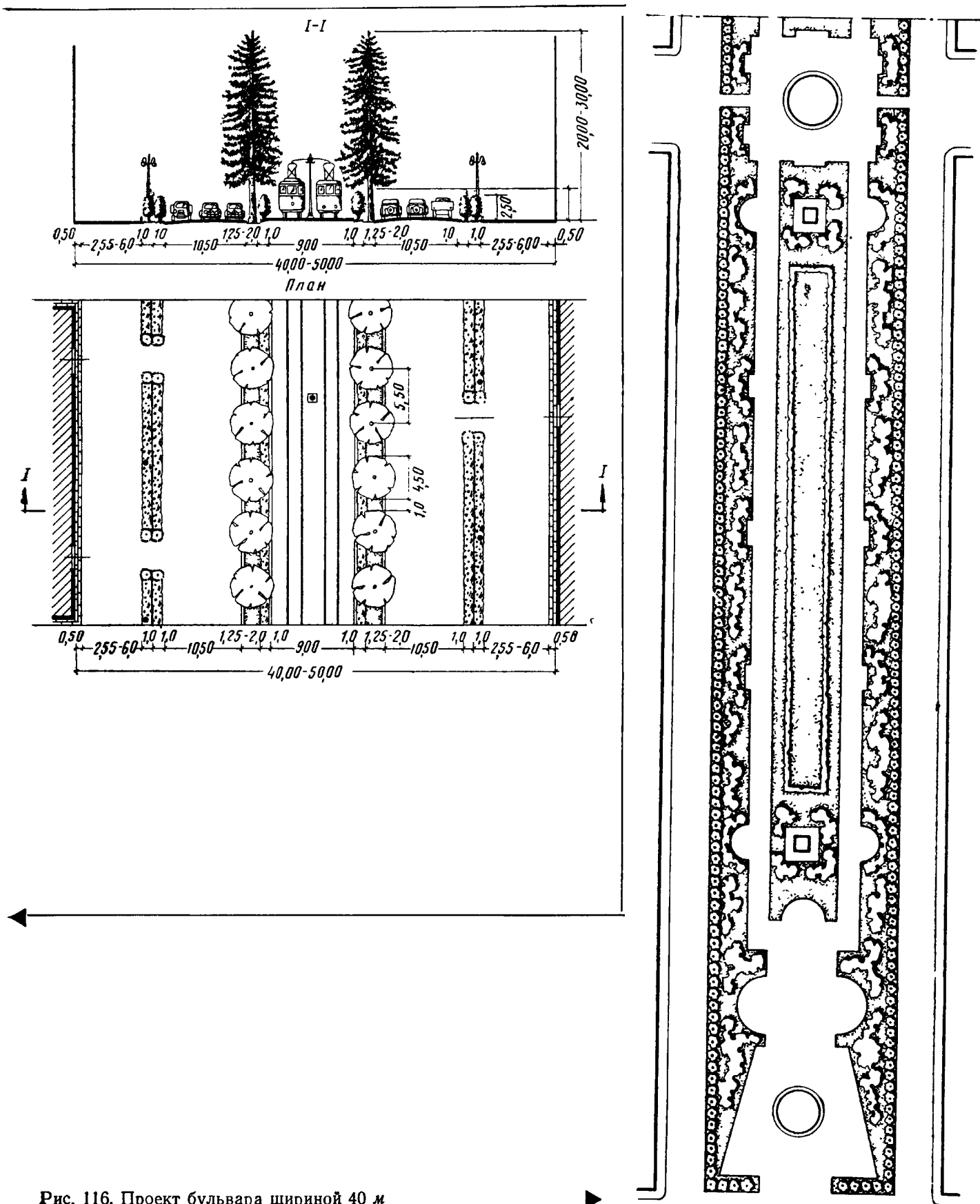


Рис. 116. Проект бульвара шириной 40 м

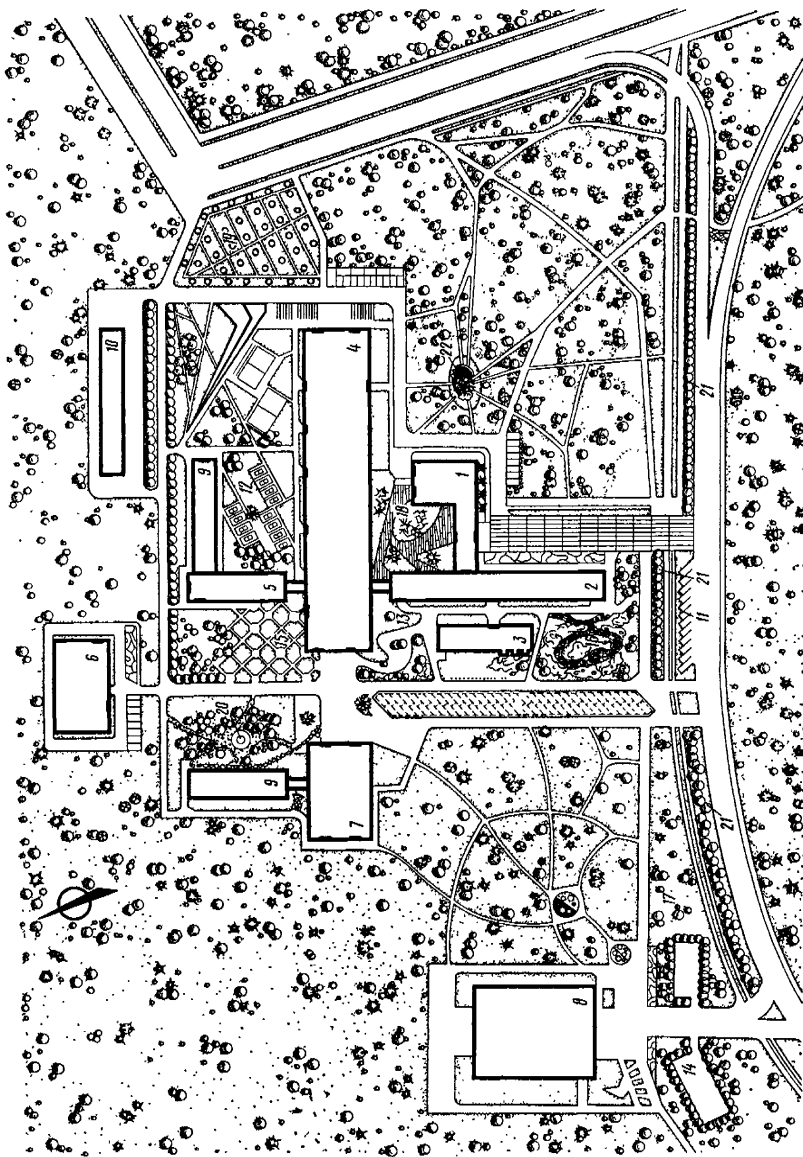


Рис. 117. Проект благоустройства и озеленения территории научно-исследовательского института. Проект Студенческого научного общества МИСИ им. В. В. Куйбышева (авторы: Л. Борисова, Е. Боровик, Н. Бурденкова, Г. Сергунина, руководитель канд. арх. Л. Б. Луцк)

1 — административно-хозяйственный корпус; 2 — главный лабораторный корпус; 3 — технический блок; 4—7 — экспериментальный корпус; 8 — административный центр; 9 — автоклавная; 10 — склад; 11 — автомобильная стоянка; 12 — спортивная площадка; 13 — зона тихого отдыха; 14 — площадка подвальных втр (с газоном типа футбольного поля); 15 — розарий; 16 — сад сиреней; 17 — сад непрерывного цветения; 18 — зимний сад; 19 — фруктовый сад; 20 — зал семинаров на воздухе; 21 — защитная полоса; 22 — декоративный бассейн

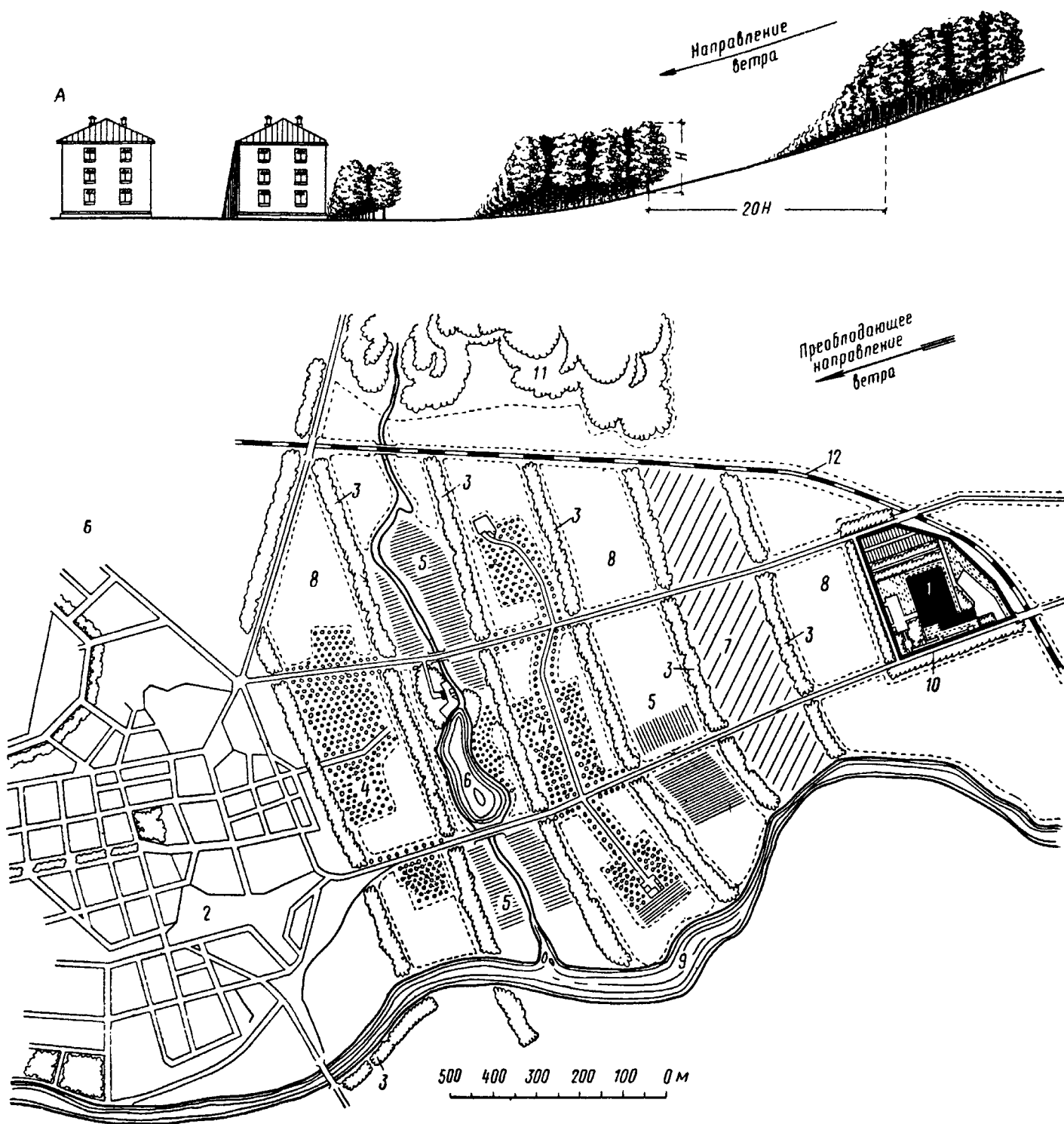


Рис. 118. Схема организации защитных зон

А — защита от ветров, Б — защита от отходов промышленных предприятий: 1 — завод; 2 — жилой район; 3 — зеленые полосы шириной 30 м; 4 — плодово-ягодные сады; 5 — огороды; 6 — рыборазводные пруды; 7 — открытая почва; 8 — луг; 9 — река; 10 — защитная полоса вокруг завода; 11 — лес; 12 — железная дорога

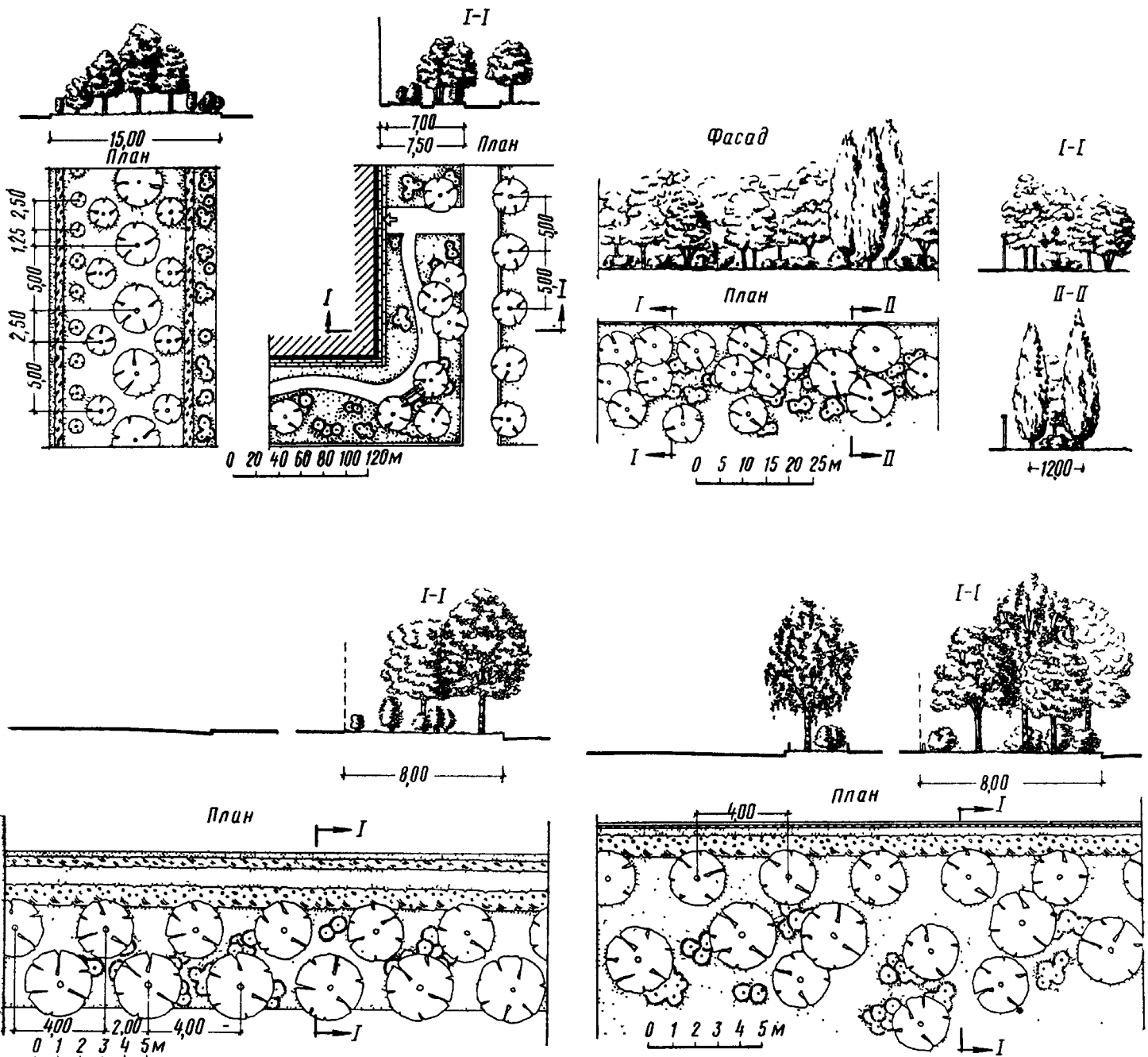


Рис. 119. Примеры конструкций защитных полос

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Бурное развитие всех отраслей науки в нашей стране потребовало строительства крупных научно-исследовательских учреждений. В большинстве случаев для них отводят территории значительных размеров. Вопросы благоустройства и озеленения этих территорий имеют важное значение.

На рис. 117 приведен проект благоустройства и озеленения участка научно-исследовательского института. Проектом предусматри-

вается создание мест отдыха, спортивных площадок, автостоянок и благоустроенных путей сообщения.

В озеленении широко используется цветочное оформление: создается сад непрерывного цветения, а также сад сиреней (сирингарий) и розарий. Основные дорожки вымощены цветными плитами из песчаного бетона. В оформлении использована парковая скульптура и запроектирован декоративный водоем.

ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ

В соответствии с правилами и нормами планировки и застройки городов между промышленными предприятиями и жилой застройкой предусматривают так называемые санитарные разрывы, величина которых колеблется в зависимости от степени вредности поступающих в атмосферу отходов данного производства. Как правило, на территории санитарных разрывов устраивают зеленые защитные зоны.

На рис. 118—119 приведены схемы планировки и конструкций посадок такой зоны между заводом и городской застройкой. Насаждения зоны запроектированы в виде нескольких

полос густых посадок с интервалами между ними. Эти интервалы представляют собой преимущественно открытую почву. Такое решение создает интенсивный вертикальный ток воздуха, так как более холодный и, следовательно, более тяжелый воздух зеленых полос выталкивает более теплый и более легкий воздух с соседних открытых пространств. Вертикальные токи воздуха уносят с собой в верхние слои атмосферы выбросы из заводских труб.

Особенно большое значение имеет подбор газостойких пород деревьев и кустарников для посадки в защитных зонах.

§ 6. ПОДБОР РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

В зеленом строительстве может быть использовано множество видов и форм дикорастущих и культурных растений, отличающихся большим разнообразием своих биологических свойств и внешних признаков.

От подбора растений в очень большой степени зависит соответствие создаваемых насаждений санитарно-гигиеническим, архитектурно-художественным, инженерным и другим целям. Поэтому выбор растений для озеленения — ответственная задача. Она может быть решена только на основе тщательного изучения в каждом отдельном случае всех природных и планировочных условий, что даст возможность подобрать растения, наиболее соответствующие целевому назначению озеленения в данных условиях.

Устанавливая перечень растений для конкретного объекта, необходимо добиться, чтобы

они по своим биологическим свойствам и внешним признакам соответствовали:

- а) климатическим условиям данного района;
- б) существующим или создаваемым почвам, гидрологии и режиму освещения на данном участке;
- в) целевому назначению озеленения;
- г) особенностям планировки и застройки участка;
- д) архитектурно-художественному решению объекта.

Важно подчеркнуть, что все перечисленные требования должны быть удовлетворены комплексно, т. е. во взаимной органической связи.

Следовательно, подбор растений определяется суммой местных условий, а также совокупностью внешних признаков и биологических свойств растений.

1. ГРУППИРОВКА ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ РАЙОНАМ

В многочисленных опубликованных исследованиях и в справочной литературе имеются подробные указания по районированию деревьев и кустарников, а также детальная характеристика биологических и декоративных свойств растений.

2. ГРУППИРОВКА РАСТЕНИЙ ПО ПОЧВЕННЫМ УСЛОВИЯМ

В группировке растений по климатическим районам в известной степени учтены и почвенные условия. Однако часто встречаются почвы различных типов в одном и том же климатическом районе. Кроме того,

Пользуясь данными этих источников, можно для каждого города страны подобрать растения, пригодные по климатическим признакам.

в пределах одного и того же типа почв могут быть почвы более или менее плодородные, влажные, засоленные и т. д. Поэтому практически необходимо выделить растения, особенно резко реагирующие на те или иные почвенные условия.

Вести работы по озеленению на участках с естественными почвами приходится главным образом при создании насаждений вне границ городской застройки. В городах естественные почвы встречаются чаще всего на территории сравнительно больших парков. Участки же, отводимые под скверы, сады, бульвары, внутриквартальное озеленение и т. п., как правило, естественных почв не имеют и их фактически приходится создавать заново, внося в грунт необходимые органические и минеральные удобрения, а иногда приходится завозить и пригодную для растений землю. Таким образом, почти всегда можно создать почвенные условия, соответствующие биологическим свойствам растений.

Хороших результатов в изменении почвенных условий путем проведения различного рода агротехнических мероприятий можно добиться и на территориях с естественными почвами.

При подборе растений для конкретных почвенных условий, а также при создании и улучшении почв необходимо учитывать следующую группировку растений по их отношению к почвенным условиям:

3. ЗАВИСИМОСТЬ РАСТЕНИЙ ОТ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Растения по-разному реагируют на степень влажности воздуха. Одни виды и формы плохо переносят недостаток влаги, другие более неприхотливы в этом отношении. При подборе растений в районах, подверженных засухам, следует обращать особое внимание на реакцию различных пород деревьев

4. ОТНОШЕНИЕ РАСТЕНИЙ К ИНСОЛЯЦИИ

Одно из важных условий для нормального развития растений — это освещение солнцем, причем некоторые породы требуют много света, в то время как другие довольствуются меньшим его количеством. Это позволяет подразделить растения на светолюбивые и теневыносливые. В зеленом строительстве светолюбие и теневыносливость деревьев и кустарников имеют большое значение. В населенных пунктах приходится создавать насаждения на участках, которые в той или иной степени затенены зданиями. Особенно сильно оказывается затененной та часть городских улиц, которая застроена высокими домами.

Теневыносливость растений необходимо учитывать и при размещении различных пород на озеленяемых участках, чтобы светолюбивое растение не оказалось в тени от других расте-

а) не требующие плодородных почв деревья и кустарники (береза пушистая и бумажная, акация белая, дуб пушистый, вяз мелколистный, ива¹, клен полевой, тополь душистый и московский, ирга, акация желтая, боярышник, лох, жимолость, таволга и др.);

б) требующие плодородных почв деревья и кустарники (дуб черешчатый и красный, липа, ольха черная, орех медвежий, платан, пихта, тополь белый, канадский и туркестанский, лещина, гортензия, сирень, туя западная, бузина);

в) деревья и кустарники, произрастающие на песчаных почвах (айлант, береза бородавчатая, ива пурпурная и каспийская; клен ясенелистный, серебристый и татарский; сосна, лох узколистный и серебристый, тополь белый и канадский, смородина золотистая, акация желтая, таволга, снежноягодник и др.);

г) деревья и кустарники для засоленных почв (айлант, гледичия каспийская, аморфа, сумах душистый, гребенщик, гранат и др.);

д) деревья и кустарники для влажных почв (береза пушистая, тополь, ива, лиственница, магнолия, эвкалипт, черемуха, смородина черная и красная и др.).

и кустарников к степени влажности воздуха. К наиболее засухоустойчивым породам относятся: берест, дуб, ель колючая и белая, клен серебристый и татарский, кипарис, гледичия трехколючковая, орех серый, тополь китайский, акация желтая, аморфа, скумпия, лох узколистный, смородина золотистая.

Следовательно, на выбор пород для данного объекта и на их сочетание значительное влияние оказывает отношение растений к инсоляции.

Светолюбивыми породами считаются, например: береза, дуб, груша, клен ясенелистный, красный и веерный, лиственница, ольха черная, тополь, сосна обыкновенная и горная, ясень, ива, таволга, гребенщик.

К числу теневыносливых деревьев и кустарников относятся: каштан конский, граб, клен полевой и татарский, ель, липа, кипарис, платан, пихта, боярышник, кизильник, жимолость, калина, туя западная.

¹ Когда в перечне растений не указан вид, это значит, что данная характеристика распространяется на все виды.

5. БЫСТРОТА РОСТА ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

По этому признаку деревья и кустарники можно подразделить на быстрорастущие и медленно растущие. Такая группировка растений имеет существенное значение при выборе пород для озеленения. В практике зеленого строительства часто возникает необходимость добиться полноценного результата в кратчайшие сроки. Так в большинстве случаев ставится вопрос при озеленении городских улиц и при создании всякого рода защитных насаждений. Сравнительно быстро нужного эффекта можно достигнуть различными способами. Простейший из них — применение взрослых растений, однако этот способ далеко не всегда возможен по экономическим соображениям, поэтому при выборе растений для озеленения приходится учитывать быстроту роста различных пород.

6. ГАЗОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ

На некоторых промышленных предприятиях производственный процесс сопровождается поступлением в атмосферу газообразных загрязнений, которые при определенной концентрации могут повредить растения.

Установлено, что не все породы деревьев и кустарников одинаково реагируют на наличие в воздухе этих загрязнений. Одни из видов и форм более стойки по отношению к газам, другие менее стойки. Это свойство должно быть учтено при подборе растений для озеленения территорий, находящихся в районе распространения газов. В настоящее время еще далеко не все породы деревьев и кустарников проверены на газостойкость.

7. ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ, УКРЕПЛЯЮЩИЕ СКЛОНЫ, ОВРАГИ, ОТКОСЫ

Озеленение — один из эффективных способов укрепления берегов водоемов, крутых склонов и сыпучих песков, оврагов и откосов. Но далеко не все растения могут успешно применяться для этих целей. Закрепить почву способны лишь те виды и формы растений, которые обладают корневой системой, образующей большое количество отпрысков. Это свойство некоторых растений должно быть учтено при подборе пород для указанных выше целей. К числу таких растений относятся: клен полевой, татарский, айлант, ольха белая (серая), ирга, аморфа, бо-

В группу быстрорастущих деревьев и кустарников входят, например: береза, вяз, гледичия, карагач, клен ясенелистный и татарский, ива плакучая, тополь, яблоня, ольха черная, орех медвежий и черный, черемуха, ясень зеленый и обыкновенный, ель белая и колючая, кипарис, лиственница даурская, европейская и западная, сосна обыкновенная, крымская, гималайская и веймутова, акация белая, айлант, барбарис, бересклет, бирючина, боярышник, бузина, дерен, чубушник, жимолость, калина, акация желтая, крушина, лох, смородина золотистая.

В группу медленно растущих входят: кедр, тисс, вишня садовая, груша, дуб зимний и черешчатый, каштан, липа, платан, скумпия, самшит и др.

Из числа изученных к наиболее газостойким могут быть отнесены: ель колючая и Энгельмана, акация белая, айлант, бирючина, гледичия трехколючковая, дерен белый, жимолость татарская, кизильник блестящий, клен пенсильванский, татарский и ясенелистный, крыжовник, лох, магония, гранат, скумпия, смородина золотистая, спирея средняя, биллиарда, тополь канадский, серый, черный, шелковица, гребенщик, софора.

Наименее стойкими к газам оказались: акация желтая, береза пушистая, каштан конский, клен остролистный, ель обыкновенная, облепиха, сумах пушистый, сирень обыкновенная, сосна обыкновенная, рябина обыкновенная, ясень обыкновенный и манчжурский.

бовник степной, аралия манчжурская (чертово дерево, шипдерево), толокнянка, барбарис, джужгун, вереск, акация желтая, береза степная, граб, гикори, черешня, свидина (дерен красный), лещина обыкновенная и монгольская, кизильник, боярышник, раkitник двухцветный, лох узколистный, вороника, бересклет, гледичия, крыжовник, бундук, чемыш (чингил) серебристый, облепиха, можжевельник древовидный, красный, керрия японская, багульник, бирючина, дереза, магония падуболистная.

8. РАСТЕНИЯ С КОЛЮЧКАМИ

В ряде случаев при подборе растений приходится учитывать наличие у них колючек. Такие растения могут быть использованы при создании непроходимых живых изгородей. Но применение растений с колючками недопустимо при озеленении территорий, предназначенных для детей. К таким растениям относятся: диморфант, миндаль бадамча, аралия манчжурская (чертово дерево, шипдерево), абрикос обыкновенный, курчавка, барбарис Тунберга, обыкновенный, акация желтая, колю-

чая, древогубец плетевидный, айва японская, боярышник, лох узколистный, акантопанакс колючий, дрок немецкий, гледичия трехколючковая, облепиха, падуб, дереза, маклюра, мушмула обыкновенная, держи-дерево, груша (почти все виды), алыча, терен, тернослива, гранат (дикая форма), пироканта красная, крушина слабительная, акация белая, новомексиканская, роза, ежевика двухцветная, войлочная, утесник, дзельква китайская.

9. РАЗМЕРЫ РАСТЕНИЙ

Высота деревьев и кустарников, ширина их кроны имеют очень существенное значение. В зависимости от целевого назначения насаждений и архитектурно-художественного решения применяются различные по размерам растения.

Так, если надо озеленить улицу, застроенную высокими зданиями, причем по климатическим условиям необходимо защитить фасады домов от солнечных лучей, то лучше всего сажать высокие деревья. Если же нет необходимости в защите фасадов зданий от солнца, но требуется создать тень на тротуарах (например, при озеленении улицы широтного направления), можно использовать невысокие деревья.

При посадках деревьев около зданий и вдоль улиц, по которым проходят линии трамвая или троллейбуса, приходится учитывать ширину кроны деревьев. При создании живых изгородей и бордюров важное значение имеет высота деревьев и кустарников. Живая изгородь по границам какого-либо озелененного участка (допустим, при школе) должна быть создана из высоких деревьев и кустарников, а для бордюра вдоль дорожек в парке может быть применен низкорослый кустарник. Подбирать растения различной высоты приходится при формировании декоративных групп деревьев и кустарников в парках, садах и скверах, при устройстве защитных полос и т. п.

10. ФОРМА КРОНЫ РАСТЕНИЙ

Одним из важнейших декоративных признаков является форма кроны растений, особенно деревьев. Очень большое значение имеет форма кроны при создании строгих геометрических композиций — обсадка площадей, улиц, посадки перед зданиями интересной

Различные условия внешней среды влияют не только на размеры растения, но иногда и на его жизненную форму. Так, например, катальпа, представляющая собой на юге крупное дерево, растет в условиях Московской области в виде многолетнего травянистого растения, ежегодно отмерзающего до корня.

Следовательно, внешние признаки растений вообще и размеры в частности нельзя рассматривать оторванно от условий окружающей среды (климат, почва, освещенность, уход и т. п.).

По высоте деревья подразделяются на: высокие — выше 20 м (клен остролистный, сосна обыкновенная, липа и др.); средней высоты — 10—20 м (береза пушистая, черемуха, рябина); низкие — до 10 м (клен татарский, вишня, черемуха виргинская).

Кустарники считаются:

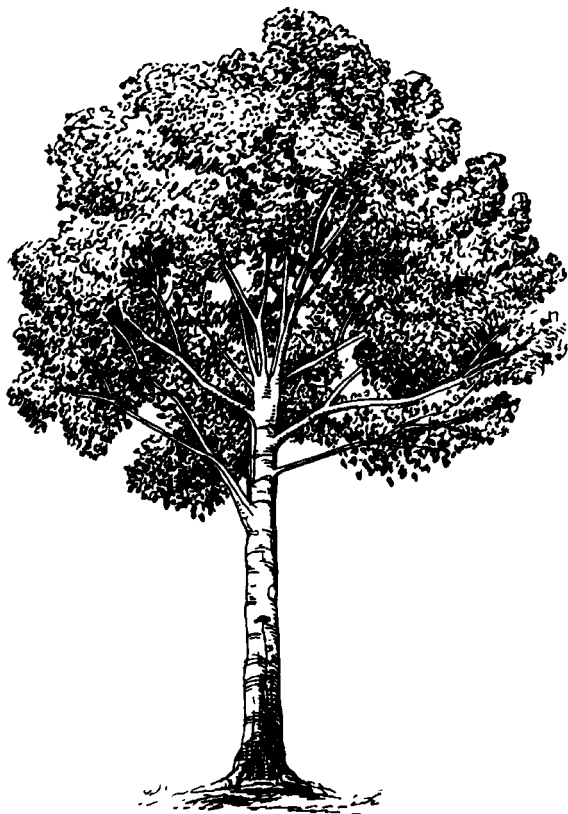
высокими, если они выше 2 м (боярышник, лох, бузина, калина);

средними — при высоте 1—2 м (таволга, кизильник, чубушник);

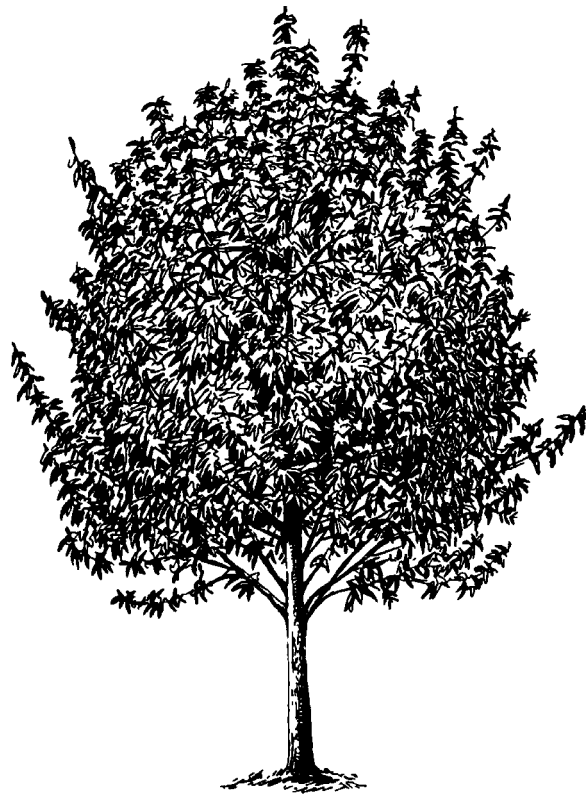
низкими — при высоте до 1 м (самшит, вереск, магония падуболистная, черника, брусника).

Кроме того, существуют вьющиеся кустарники различной высоты — от 3 до 20 м (актинидия, виноград, глициния и др.).

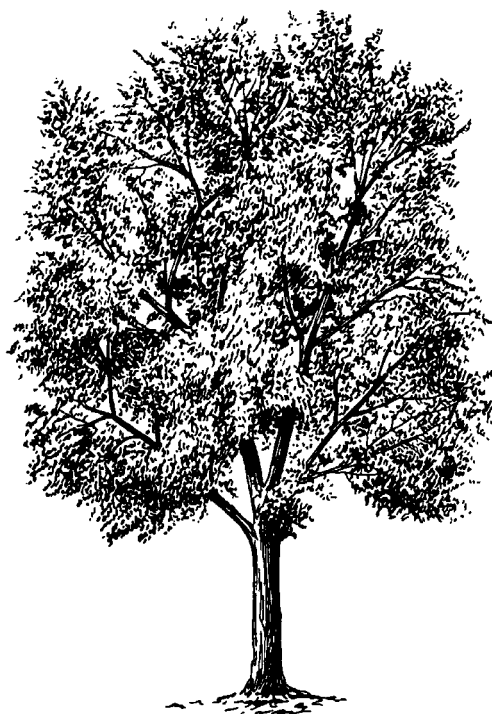
архитектуры и т. д. Поэтому при подборе растений необходимо учитывать, что целый ряд пород деревьев имеет крону четкой геометрической формы (пирамидальную, цилиндрическую, шаровидную). Наряду с деревьями, имеющими правильную форму кроны, широко при-



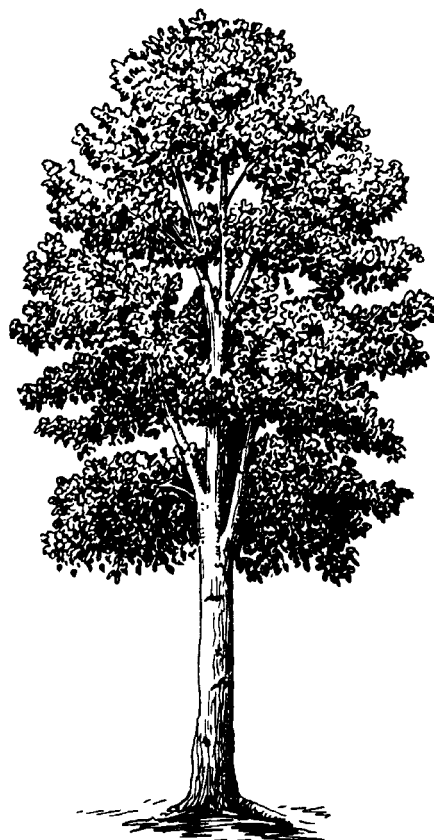
Тополь белый



Клен американский

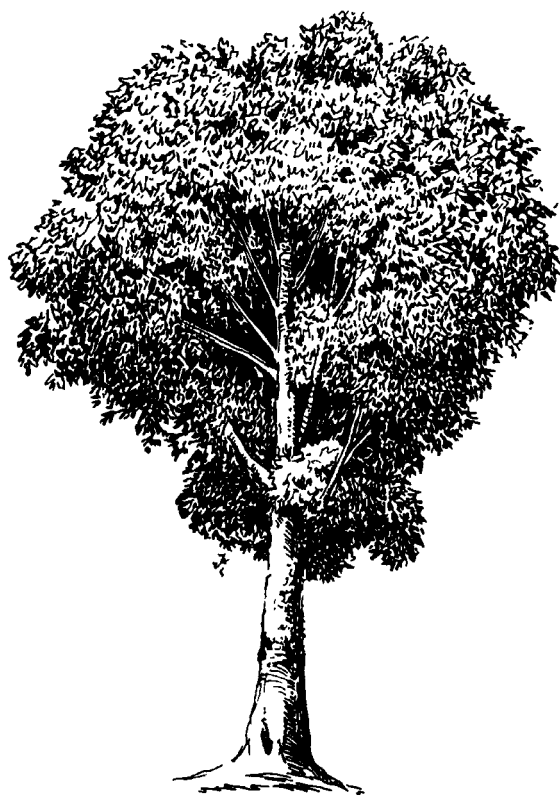


Белая акация

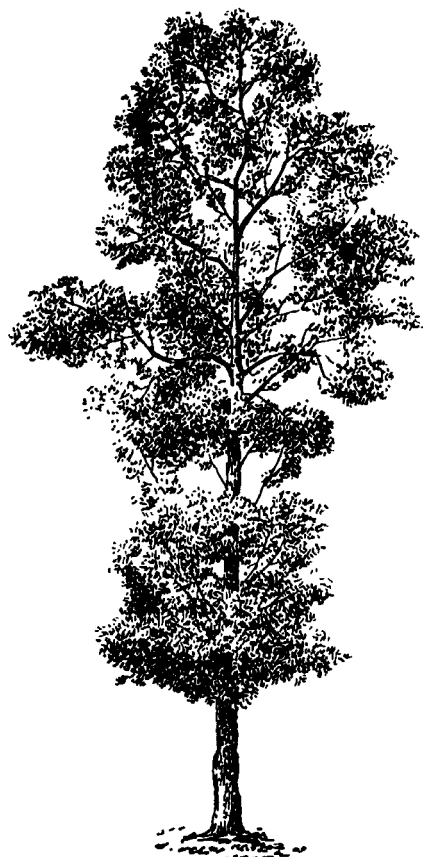


Тополь черный

Рис. 120. Формы крон некоторых деревьев



Чинар (платан)



Гледичия

Таблица 11

Формы крон деревьев и кустарников

Наименование видов	Форма по строению кроны			
	колонно-видная	пирами-дальная	шаровид-ная	плакучая
Ель обыкновенная	×	×	×	×
» колючая	×	×	—	×
Кипарис вечнозеленый	×	—	—	—
Кипарисовик Лавсона	×	×	×	×
Лиственница европейская	×	—	—	×
Можжевельник виргин-ский и обыкновенный	×	×	×	×
Пихта бальзамическая	×	—	—	—
» одноцветная	—	—	×	—
Сосна Веймутова	×	—	—	—
» обыкновенная	×	×	×	×
Тисс ягодный	×	—	—	×
Туя восточная и западная	×	×	×	×
Акация белая	×	×	×	×
» желтая	—	—	—	×

Продолжение табл.

Наименование видов	Форма по строению кроны			
	колонно-видная	пирами-дальная	шаровид-ная	плакучая
Береза бородавчатая	×	—	—	×
Берест	×	×	×	×
Бузина черная	×	—	×	×
Бук обыкновенный	×	—	—	×
Граб »	×	—	—	—
Дуб черешчатый	×	—	×	×
Ильм	×	—	×	×
Каштан конский	—	×	×	—
Клен остролистный	×	—	×	—
» серебристый	—	—	—	×
Липа крупнолистная	—	×	—	—
Ольха серая	—	×	—	×
Рябина обыкновенная	×	—	—	×
Шелковица белая	—	×	—	×
Яблони	×	—	—	×
Ясень обыкновенный	×	—	—	×

меняют в зеленом строительстве растения с плакучими формами кроны. Такие деревья высаживают одиночными экземплярами или небольшими группами. Благодаря своему живописному силуэту они представляют собой ценный элемент архитектурной композиции насаждений (рис. 120).

Художественно-выразительное сочетание деревьев с различной формой кроны — это один из наиболее эффектных приемов архитектурной композиции растений.

Среди основных видов деревьев и кустарников имеются растения интересных по строению кроны форм (табл. 11).

Используя перечисленные в табл. 11 особо декоративные формы деревьев, следует иметь в виду, что эти формы нельзя применять в массовом количестве. Так, например, исключителен декоративный эффект одиночного экземпляра плакучей рябины, посаженной в центре большой лужайки в Московском Центральном парке культуры и отдыха им. А. М. Горького. А в другом месте, в сквере у Покровских ворот, такими же плакучими ря-

бинами обсажена с двух сторон довольно длинная аллея. Эффект получился обратный, создается впечатление, что аллея обсажена уродливыми, недоразвитыми деревьями.

При подборе растений для озеленения нельзя забывать, что многим породам можно искусственным путем (стрижкой) придать желаемую форму кроны.

Хорошо поддаются стрижке следующие деревья и кустарники: пихта сибирская, клен ясенелистный, татарский, ольха белая (серая), барбарис Тунберга, обыкновенный, самшит, акация желтая, граб обыкновенный, дерен белый, кизильник, боярышник, лох узколистный, серебристый, гледичия, крыжовник, облепиха, можжевельник, бирючина, жимолость татарская, магония падуболистная, ель обыкновенная сибирская, тополь, дуб стельчатый (летний), крушина слабительная, смородина золотистая, черная, красная, шиповник обыкновенный, ива белая, русская, рябина, таволга, снежноягодник, тисс дальневосточный, липа, туя западная, вяз, ильм, калина гордовина.

11. ПРОЗРАЧНОСТЬ КРОНЫ РАСТЕНИЙ

Степень прозрачности кроны растений имеет большое санитарно-гигиеническое и архитектурное значение. Деревья и кустарники с плотной, непрозрачной кроной наиболее эффективно защищают от солнечных лучей, пыли, снега, ветра. Растения с прозрачной кроной образуют менее плотную тень, не являются таким надежным препятствием для ветра и пропускают большее количество пыли и снега.

Поэтому плотность кроны должна учитываться при подборе растений для защитных насаждений, а также для организации тенистых аллей и затененных площадок. В архитектурном отношении использование растений с плотными кронами дает возможность четко ограничить определенное пространство. Кроме того, такие растения образуют хороший фон для скульптур, павильонов и других парковых сооружений. Растения с прозрачной

кроной увеличивают игру света и тени в композициях насаждений и являются прекрасным дополнением к архитектуре зданий.

Прозрачную крону имеют такие деревья: айлант, абрикос обыкновенный, береза бородавчатая, пушистая, ясень американский, обыкновенный, пушистый (пенсильванский), гинкго, сосна белая (Веймутова), груша лохотлистная, иволга, осина, алыча, слива обыкновенная, акация новомексиканская, белая, ива шелюга красная, белая, берест.

Малопрозрачную крону имеют: пихта европейская (гребенчатая), сибирская, клен остролистный, явор (белый), каштан конский обыкновенный, ольха черная, туя восточная, граб обыкновенный, кипарисовик Лавсона, можжевельник, черемуха, ель, кедр сибирский, тополь берлинский, туркестанский, канадский, черный, душистый, дуб, тисс ягодный, туя западная, липа, вяз.

12. ОКРАСКА ЛИСТЫ И КОРЫ РАСТЕНИЙ

Наиболее важный декоративный признак деревьев и кустарников — окраска листы растений. Большое разнообразие цветовой гаммы, меняющейся в различное время года, открывает широкие возможности в со-

здании самых различных по цвету композиций насаждений. Цвет листы и коры деревьев и кустарников — один из решающих факторов при подборе ассортимента растений.

Окраска листы изменяется в зависимости

от времени года. В весенне-летний период она бывает, например, светло-зеленой (у лиственницы, белой акации, жимолости), темно-зеленой (у клена остролистного, каштана конского, ели колючей, липы, сирени), серебристых тонов (у лоха, ивы белой, клена серебристого), золотисто-желтых тонов (у тополя канадского, ильма, клена полевого), красных тонов (у клена остролистного Шведлера и Рейтенбаха, бука европейского и т. д.).

Осенью у многих видов и форм деревьев и кустарников листва остается зеленой, напри-

мер у ясеня, тополя, сирени, калины и т. д., а у очень многих видов и форм приобретает красные, фиолетовые и оранжевые оттенки (у клена остролистного, осины, дуба болотного, рябины, боярышника, ирги и т. д.).

Большое разнообразие наблюдается и в окраске стволов и ветвей деревьев и кустарников. Белая окраска — у березы; светло-серая — у рябины, ореха серого, каштана конского; коричневых и золотистых тонов — у кизильника, чубушника, шиповника; красных тонов — у черемухи Маака, розы краснолистной.

13. ВРЕМЯ ПОЯВЛЕНИЯ И ОПАДАНИЯ ЛИСТВЫ

Существенное декоративное значение имеет время появления и опадания листвы у деревьев и кустарников. Весной у одних пород листва распускается значительно раньше, чем у других, а осенью одни породы растений сохраняют листву дольше, чем другие.

Эти свойства различных пород должны быть учтены при подборе ассортимента растений.

Так, у березы пушистой, черемухи, тополя

черного и душистого, жимолости, смородины, калины гордовины листва появляется раньше, чем у клена остролистного, айланта, ясеня, липы, белой акации. И опадание листвы, например, у сирени, белой акации, тополя берлинского и лавролистного, дуба стебельчатого, чубушника происходит гораздо позднее, чем у липы, ореха, клена ясенелистного.

Значит, умело подбирая растения, можно как бы продлить период декоративного эффекта городских насаждений.

§ 7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОСАДОК

Проектирование посадок представляет собой задачу по созданию архитектурно-художественного облика территории при помощи растений. Используя растения, проектировщик изменяет иногда коренным образом существующий ландшафт или создает его заново. Искусство подбирать и размещать растения обычно называют ландшафтным искусством. В ландшафтном искусстве, видное место занимают вопросы художественного характера. Озелененный участок или его отдельные части издали мы видим целиком и только по мере приближения начинаем различать отдельные детали. Видимые издали четкие общие контуры называются силуэтом. Решение силуэта представляет собой важную задачу. Например, он может быть выражен в форме сплошного зеленого массива с рваными или геометрически правильными очертаниями. В других случаях силуэт построен на контрасте между каким-либо возвышающимся сооружением и окружающей его более низкой растительностью. Открытый центр с высокими насаждениями по краям даст третий прием и т. д. Основным в решении силуэта является изучение рельефа территории, точек, откуда виден данный объект или его часть и всестороннее использование тех больших и разнообразных возможно-

стей, которые дадут применение растительности различной высоты и формы. Эта форма (рис. 121 и 122) может быть естественной и искусственной (стриженные деревья и кустарники). Следует подчеркнуть, что искусственные формы дают полноценный декоративный эффект только тогда, когда они применяются в ограниченном количестве. Например, эффектно выглядит оформление стриженной изгородью из кустарника центральной площадки сквера. Но если этот сквер окаймлен по внешней границе тоже стриженной изгородью и так же оформлены другие площадки сквера, то декоративный эффект этого приема сильно уменьшается.

Различные виды посадок могут быть сгруппированы следующим образом: а) линейные — аллеи и рядовые посадки деревьев и кустарников различной высоты и формы; б) групповые посадки; в) одиночные посадки; г) посадки вьющихся растений; д) посадки травянистых растений (цветники) (рис. 121—126).

Перечисленные виды посадок применяются в многочисленных и разнообразных сочетаниях. Это могут быть: 1) аллеи и рядовые посадки деревьев с раскидистой кроной различной высоты и форм; из деревьев, кронам которых стрижкой придана четкая гео-

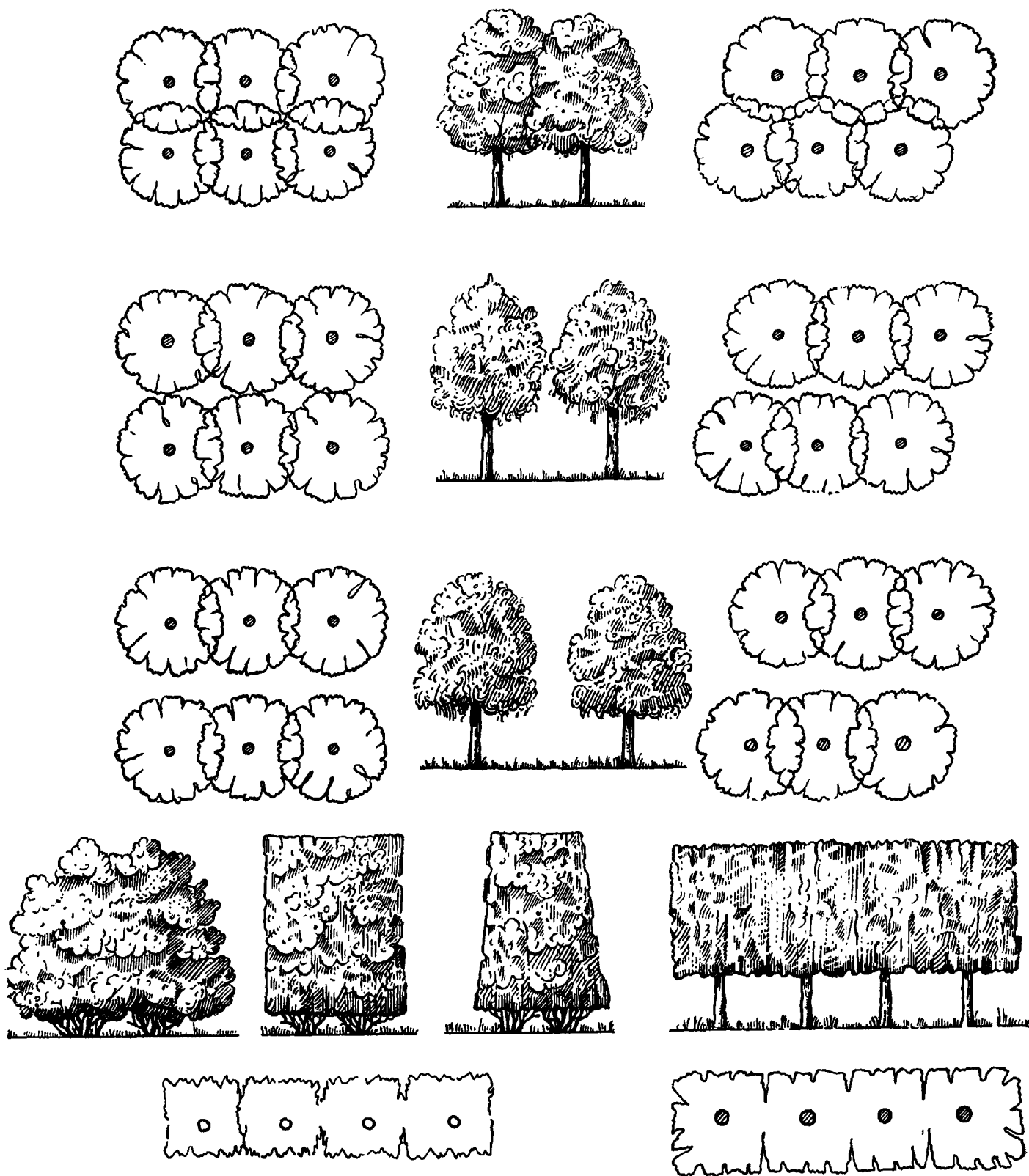


Рис. 121. Приемы линейных посадок свободно растущих и стриженных деревьев и кустарников

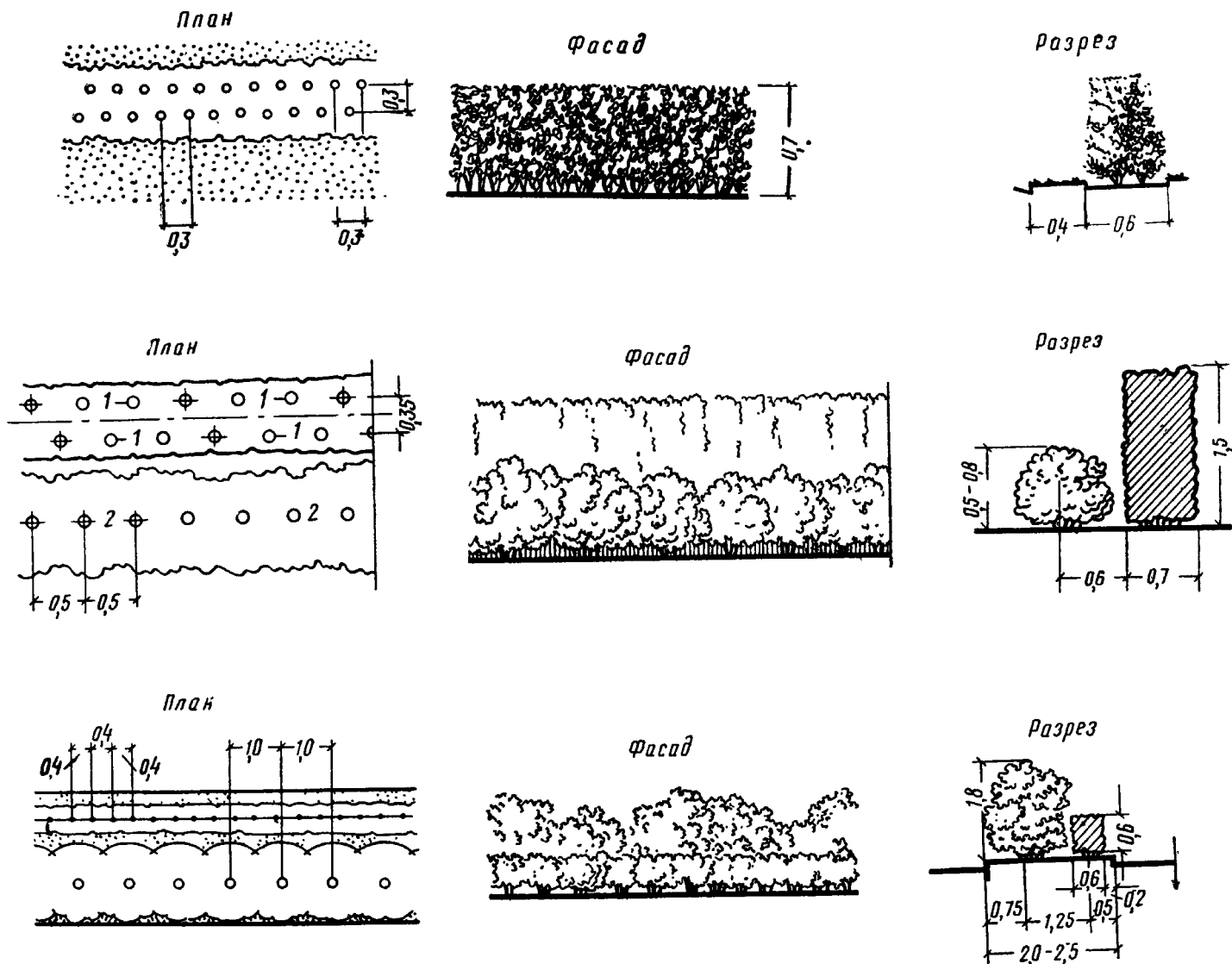


Рис. 122. Приемы посадок живых изгородей из кустарника

метрическая форма; из высоких свободно растущих кустарников; из стриженных высоких кустарников; из высоких и низких кустарников, как свободно растущих, так и стриженных; из различных комбинаций деревьев и кустарников с газонами, цветниками, скульптурами, вазами и прочими декоративными элементами в интервалах между древесными растениями и полосами кустарника; 2) групповые посадки из деревьев или кустарников одинаковой формы; из деревьев и кустарников различной формы (например, плачущая рябина на фоне нескольких экземпляров серебристой ели); 3) одиночные посадки деревьев или кустарников различной формы; 4) посадки цветущих травянистых растений, включающие только низкорослые или высокорослые растения (декоративно-лиственные растения); 5) групповые посадки цветущих травянистых растений различных форм и кустарников; 6) стри-

женный газон, высокий травостой; 7) посадки вьющихся растений (рис. 125—127).

Подбор и размещение растений неразрывно связаны с объемным решением архитектурных и декоративных сооружений (павильонов, фонтанов, скульптур и т. д.). При этом могут быть использованы многочисленные приемы и в том числе: 1) сооружение на фоне высоких сплошных насаждений или на фоне низкой растительности; 2) посадки различной высоты вокруг сооружения; 3) растения, включенные в архитектуру самого сооружения (вьющиеся растения по колоннам и фасадам, растения на балконах и т. д.).

Применение перечисленных приемов в самых различных сочетаниях дает бесчисленное множество конкретных решений и позволяет создать на каждом, даже небольшом участке, разнообразные по форме композиции. При использовании растений различной формы сле-

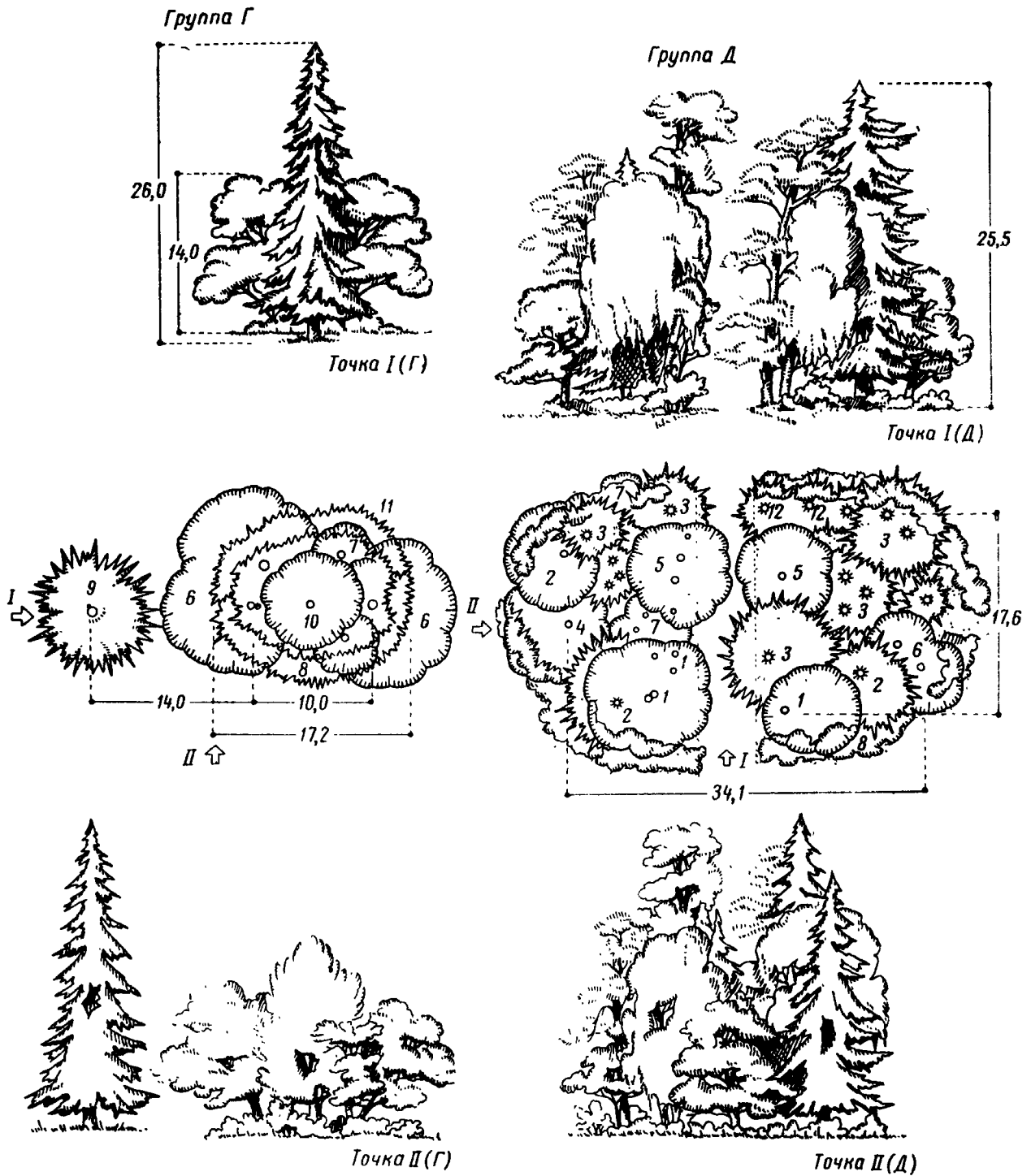


Рис. 123. Приемы групповых посадок деревьев и кустарников

1 — береза; 2 — ель; 3 — сосна; 4 — дуб; 5 — тополь; 6 — ива; 7 — клен; 8 — дерен; 9 — пихта; 10 — липа; 11 — жимолость; 12 — спирея

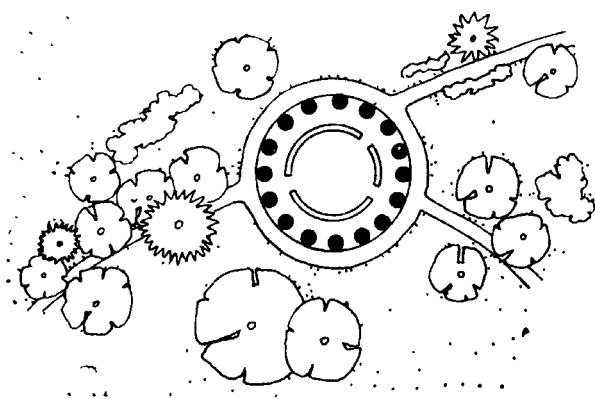
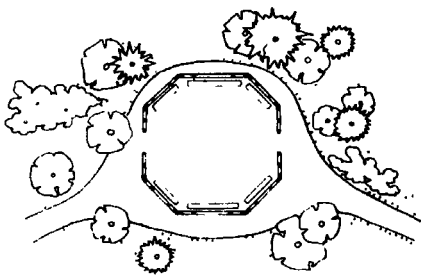
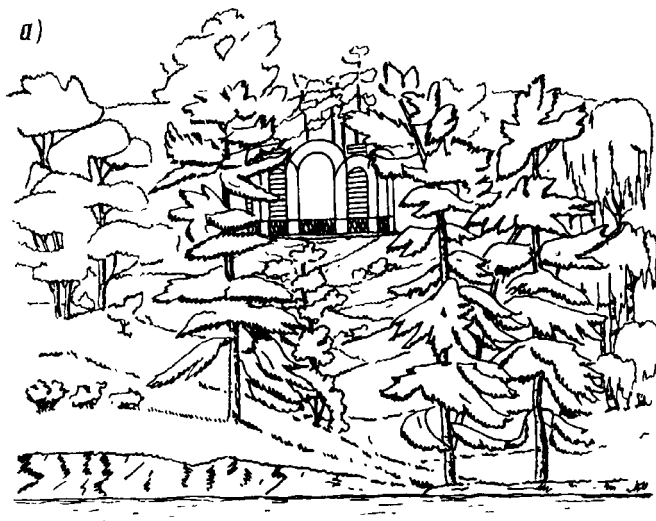


Рис. 124. Приемы обсадки беседок
а — трельяж на берегу реки; б — беседка

дует избегать чрезмерной пестроты. Необходимо также следить, чтобы более высокие растения были расположены в глубине, а низкие — на переднем плане, ближе к зрителю. Построение композиции по форме может быть основано на контрастах, когда, например, деревья с широкой кроной сочетаются с пирамидальными формами, или же на мягких переходах от одной формы к другой (например, обычная и плакучая формы одной и той же породы). Подбирая растения, необходимо учитывать не только художественные, но и практические цели. Так, аллеи (рядовые) посадки иногда должны служить защитой от ветра, пыли, шума, снега, что, несомненно, отразится на подборе форм растений.

Листья, кора стволов и ветвей, плоды и цветы деревьев, кустарников и травянистых растений обладают громадным разнообразием природной раскраски. Это разнообразие значительно увеличивается постоянно меняющейся окраской в различные периоды года, а также под влиянием погоды — засушливый период, дожди и т. д. Игра света и тени еще больше обогащает цветовую палитру растительности. Сложность цветового решения каждой композиции усугубляется необходимостью заранее предусмотреть сезонные изменения цвета растений с таким расчетом, чтобы эти изменения не ухудшили принятого решения.

Наибольшее применение находят следующие цветовые решения: 1) одноцветные решения, в которых цвет является как бы фоном для формы и фактуры растений и искусственных сооружений, например: светло-зеленая лиственница на фоне светло-зеленых тополей выделяется не цветом, а формой; 2) многоцветные решения, в которых существо приема заключается в применении разнообразных цветов и оттенков, например: белая беседка на фоне темно-зеленых хвойных деревьев, белая скульптура на темном фоне живой изгороди из боярышника или пестрый цветочный партер на фоне темно-зеленого газона; 3) контрастные цветовые решения, существо которых состоит в применении неожиданных, бросающихся в глаза сочетаний окраски, например: серебристый тополь среди группы дубов, или темно-зеленая туя среди светло-зеленого газона; 4) цветовые решения с мягкими переходами от одного цвета к другому.

Особенно большое значение цветовое решение имеет в композиции цветочного оформления. Здесь растения одного цвета являются основным фоном, другого цвета служат центральным цветовым пятном, третьего цвета отграничивают один цвет от другого и подчерки-

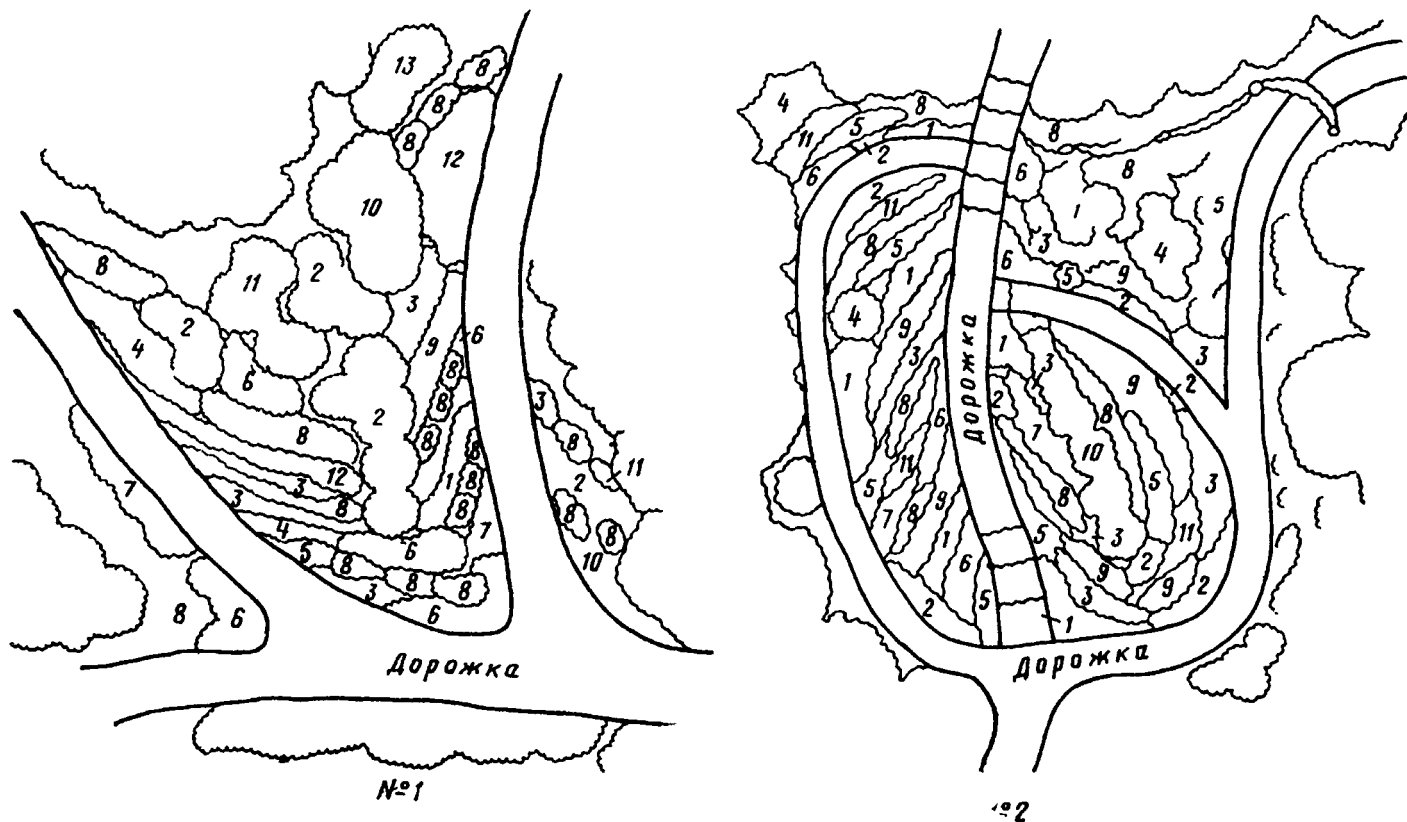
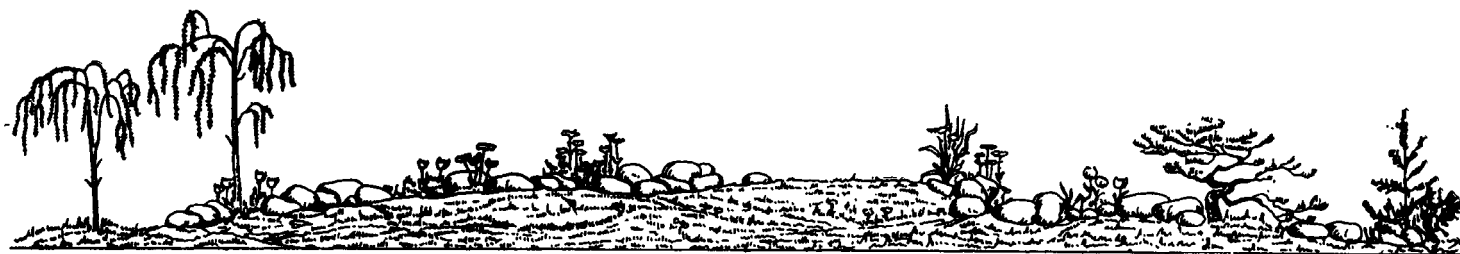


Рис. 125. Примеры свободной группировки цветущих многолетников
 схема № 1: 1 — шпажник; 2 — рудбекия; 3 — гейхера; 4 — дицлитра; 5 — шпорник; 6 — георгин; 7 — незабудка; 8 — астра; 9 — маргаритка; 10 — канны; 11 — люпин; 12 — мускари; 13 — флокс; схема № 2: 1 — лилия; 2 — незабудка; 3 — алиссум; 4, 6 — флокс; 5 — рудбекия; 7 — шпажник; 8 — георгин; 9 — астра; 10 — канны; 11 — примула



Фасад

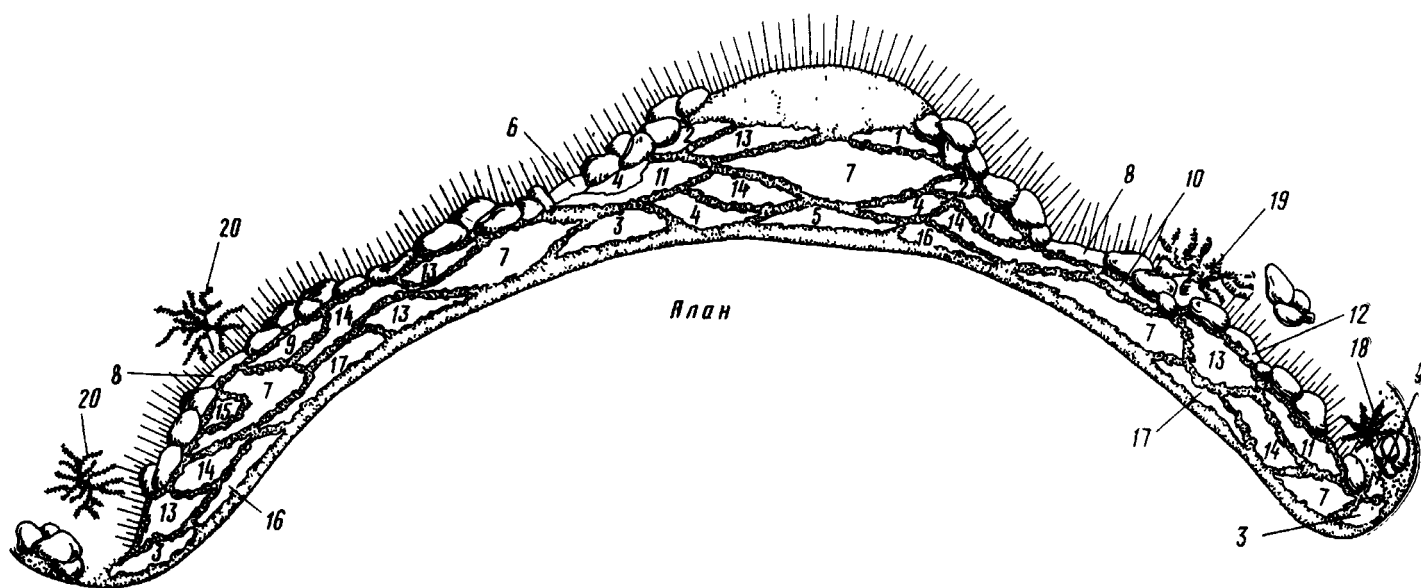


Рис. 126. Пример оформления горки цветущими многолетниками

1 — дороникум; 2 — леюк крупноцветный; 3 — гвоздика перистая; 4 — гайлардия крупноцветная; 5 — горичвет; 6 — мак сибирский; 7 — мак восточный; 8 — рудбекия волосистая; 9 — купальница азиатская; 10 — астра альпийская; 11 — ирис садовый; 12 — георгин; 13 — тысячелистник махровый; 14 — эшшольция; 15 — люпин; 16 — пион; 17 — алиссум; 18 — ель колючая; 19 — сосна; 20 — рябина

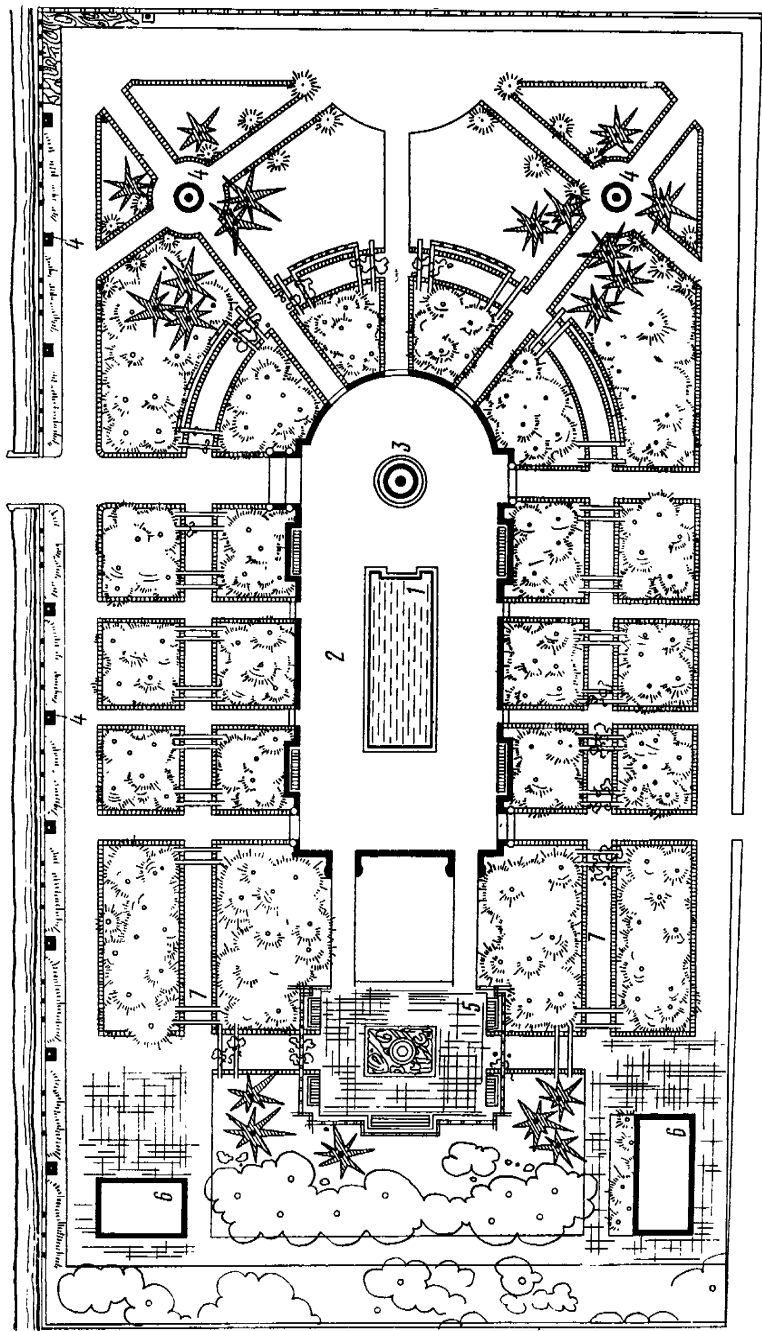


Рис. 127. Проект розария
 1 — бассейн; 2 — площадка, мощеная плитками; 3 — фонтан; 4 — скульптура; 5 — площадка отдыха; 6 — оранжерея; 7 — аллея, крытая перголами

Расстояния при посадках деревьев и кустарников

вают силу цвета. В основу гармоничного (не режущего глаз) сочетания цветов положена теория цветоведения. Красный, желтый, синий цвета называются основными или главными, так как, смешивая эти цвета, можно получить все остальные. Так, оранжевый составляется из желтого и красного, фиолетовый — из красного и синего, зеленый — из синего и желтого. Следовательно, с красным гармонически сочетается желтый, синий и зеленый во всех оттенках этих цветов. С желтым сочетается красный, синий и фиолетовый, с синим — желтый, красный и оранжевый во всех оттенках. Белый цвет служит для ограничения одного цвета от другого и для усиления того цвета, для которого он служит фоном.

По тому впечатлению, которое цвета производят на зрителя, они разделяются на теплые и холодные. Красные и оранжевые оттенки, приближающие цвет к бликам огня, называют теплыми, а цвета синеватые и близкие к ним, напоминающие цвет воды и отблеск льда — холодными. Кроме того, различные цвета обладают различными пространственными свойствами. Так, желтый и оранжевый с розовыми оттенками обладают свойством приближать к зрителю поверхность этого цвета; наоборот, синий цвет и его оттенки удаляют от зрителя поверхность. Красный и зеленый цвета в меньшей степени наделены свойствами удалять или приближать. Все светлые цвета и оттенки воспринимаются более легкими, а все темные — более тяжелыми.

В соответствии с изложенным и осуществляется группировка растений в посадках.

При проектировании посадок руководствуются определенными нормами интервалов между растениями, а также между различными сооружениями и растениями. Эти нормы приведены в табл. 12.

Посадки	Нормируемое расстояние	Расстояние в м	
		для деревьев	для кустарников
Однорядные	В ряду между осями стволов:		
	светлолюбивых пород	3—6	—
	теневыносливых пород высотой до 1 м	2,5—5	—
	» 2 м	—	0,4—0,6
Многорядные	» более 2 м	—	0,6—1
	Между рядами:		
	светлолюбивых пород высотой до 1 м	4—8	—
	теневыносливых пород » 2 м	3—6	0,8—1
У зданий	» более 2 м	—	1—1,5
	» более 2 м	—	1,5—2
	У ограды		
На улицах, площадях, в микрорайонах	От грани наружных стен	5	1,5
	От ограды: высотой до 2 м	2	1
	От ограды: высотой более 2 м	4	1
	От края проезжей части улицы	2	1
	От края тротуара	0,75	0,5
	» подошвы откоса	1	0,5
	» внутренней грани подпорных стен	3	1
	От оси трамвайных путей	5	3,5
	От границ подземного перехода	7	7
	От мачт и опор осветительной сети, колонн эстакад (до края кроны)	1,5	1,5
У подземных коммуникаций	От опор сетей трамвая и троллейбуса (до края кроны)	1,5	1,5
	От проводов сетей трамвая и троллейбуса	1	—
	От края газопровода	2	2
	» стенки канала теплотрассы	2	1
	От края трубопровода, водопровода, канализации, водостока	1,5	0,5
	От электрокабеля	2	0,5

§ 8. БЛАГОУСТРОЙСТВО ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Значительную часть территории парков, садов, скверов и других категорий городских насаждений занимают дорожки и площадки. Поэтому их строительству отводится большое место в комплексе работ по благоустройству озелененных территорий.

Особенно важен в дорожном строительстве таких территорий выбор типа покрытий дорожек и площадок. При этом надо учитывать назначение дорожек и площадок, условия их эксплуатации и отдавать предпочтение тем

покрытиям, которые отвечают санитарно-гигиеническим, эстетическим и экономическим требованиям.

Покрытия должны быть: прочными, долговечными, устойчивыми к атмосферным воздействиям и нагрузкам, удобными в эксплуатации (ремонт, очистка). Они не должны пачкать обувь и платье пешеходов (рис. 128).

Необходимо, чтобы цветом и характером поверхности покрытия гармонировали с зеле-



Рис. 128. Дорожка, мощенная плитами из песчаного бетона

ными насаждениями, а конструкция дорожек и площадок давала бы возможность устраивать их индустриальным способом, а также обеспечивала бы быстрый отвод поверхностных вод.

Применяемые два типа дорожек — асфальтированные и щебенчатые, иногда покрытые слоем укатанной кирпичной крошки, — имеют существенные недостатки.

На щебенчатых дорожках в сухую погоду образуется много пыли, а в дождливое время они загрязняют обувь и платье.

Асфальтированные дорожки не обладают необходимыми декоративными качествами. Они очень однообразны по своему внешнему виду, их унылый безрадостный серый цвет служит плохим фоном для парковых сооружений, деревьев, кустарников и цветов.

При ремонте подземных коммуникаций приходится вскрывать асфальтированное покрытие, а затем восстанавливать его, причем после этого на нем остаются трудноустраняемые следы.

Кроме того, это покрытие сильно нагревается в жаркие дни, излучает полученное тепло и после захода солнца, ухудшая тем самым микроклиматические условия.

Сборные покрытия из штучных элементов (наиболее эффективный тип покрытий парковых дорожек и площадок) находят все большее распространение в благоустройстве парков и садов. Этот тип покрытия дает возможность использовать плиты, изготовленные индустриальным способом: быстро вводить покрытия в эксплуатацию; производить работы по устройству покрытий в течение всего года. Изготавливать плиты можно разнообразные по форме, цвету и фактуре, из которых можно создавать любой рисунок.

Еще одно достоинство этих покрытий состоит в том, что плиты не размягчаются подобно асфальту в жаркую погоду, а во время дождя или мороза они не становятся скользкими. Плиты меньше нагреваются солнцем, чем асфальт.

Исследования показали, что наилучшие результаты по физико-механическим и экономическим показателям имеют бетонные плитки, изготовленные из мелкозернистых бетонов: песчаного и силикатного.

В песчаном бетоне, в отличие от обычных бетонов, отсутствует заполнитель из крупных фракций.

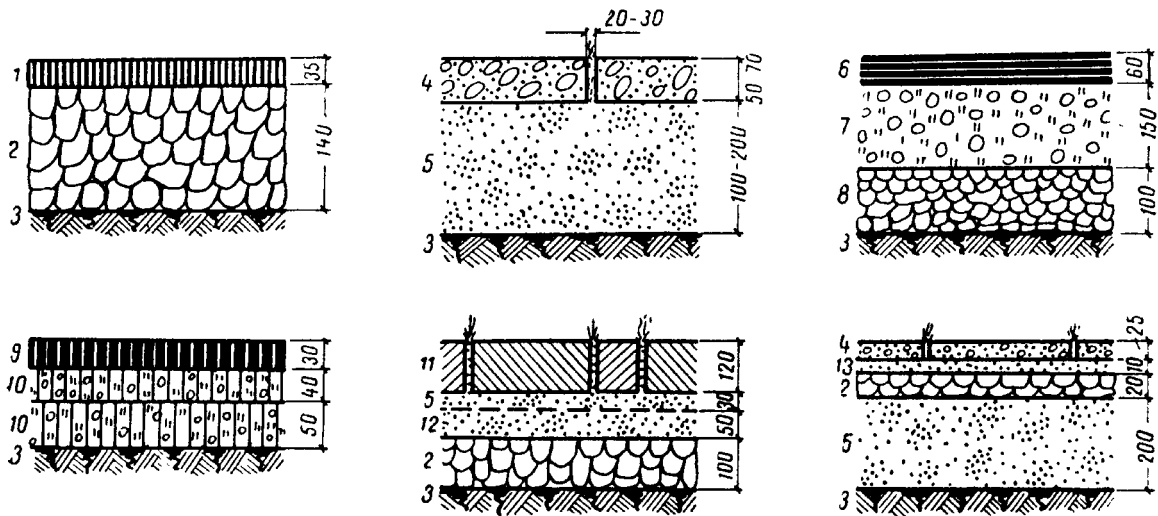
Силикатный бетон представляет собой искусственный каменный материал, полученный под воздействием пара высокого давления на известково-песчаную смесь. Введение в нее молотого песка дает возможность получить высокопрочные плиты, называемые силикатными.

Бетонные плитки изготовляют в заводских условиях методами прессования, вибрирования, вибропроката, вибропрессования.

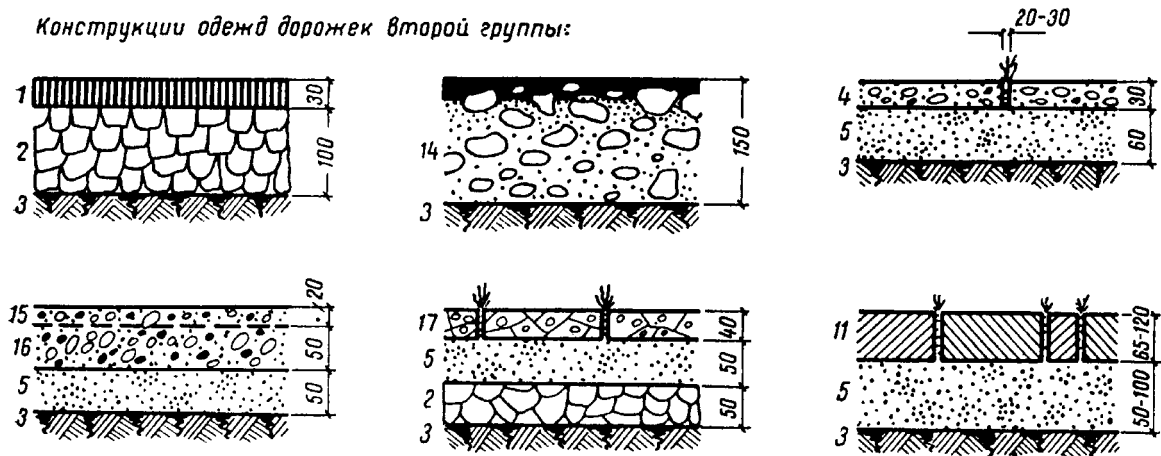
Наиболее часто применяются бетонные плитки размерами 30×30, 40×40, 50×50, 75×75 см. Толщина их колеблется от 3,5 до 7 см. По форме они могут быть квадратными, четырехугольными, шестигранными и круглыми. Применение цветных цементов и красителей позволяет выпускать бетонные плитки различного цвета.

Их укладывают на песчаном, щебенчатом или гравийном основании толщиной 4—10 см, вплотную или с промежутками в 2—3 см, которые затем заполняют гравием, песком либо растительным грунтом. В швах между плит-

Конструкции одежды дорожек первой группы:



Конструкции одежды дорожек второй группы:



Конструкции одежды дорожек третьей группы:

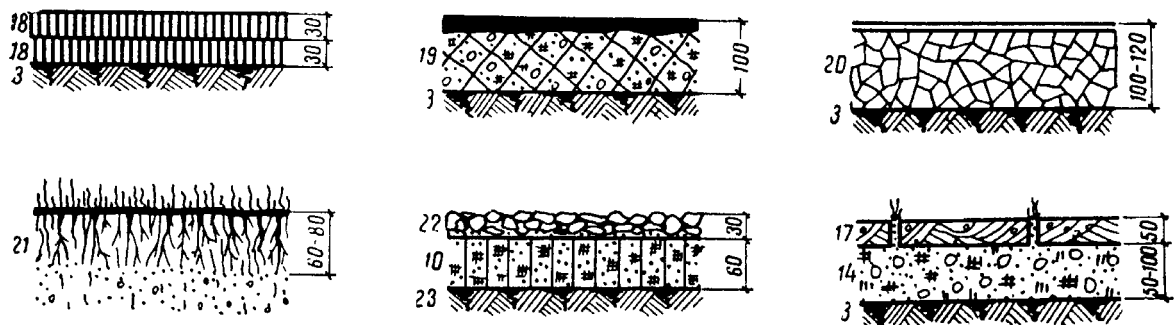


Рис. 129. Конструкции одежды парковых дорожек и площадок

1 — цветное покрытие из битумно-полимерминеральных смесей или асфальтобетона; 2 — укатанный известняковый щебень; 3 — уплотненный грунт с втрамбованным щебнем; 4 — цветные бетонные (песчано-бетонные, силикальцитные или керамиковые) плиты с заполнением швов растительным грунтом или песком; 5 — песок (ракушка), мергель, топочные шлаки и пр.; 6 — спецсмесь, рекомендованная для игровых площадок и теннисных кортов; 7 — шлак крупностью 2–6 см; 8 — гравий крупностью 1–4 см; 9 — песчаный асфальт; 10 — грунт, стабилизированный цементом; 11 — клинкер (красный строительный кирпич) на ребро или плашмя; 12 — стабилизированный песок; 13 — цементный раствор 1 : 5; 14 — грунт (укрепленный твердыми добавками) с пропиткой битумом; 15 — цветной бетон (декоративный); 16 — бетон марки 200; 17 — каменные плиты (правильной и неправильной формы); 18 — битумно-грунтовая окрашенная смесь; 19 — грунт, стабилизированный известью с битумной пропиткой; 20 — щебень известковый с поверхностной обработкой известково-битумной суспензией; 21 — засев травами с развитой корневой системой; 22 — цветной щебень, гравий, гранитная крошка или галька; 23 — грунт, пропитанный разжиженным битумом или растительным маслом

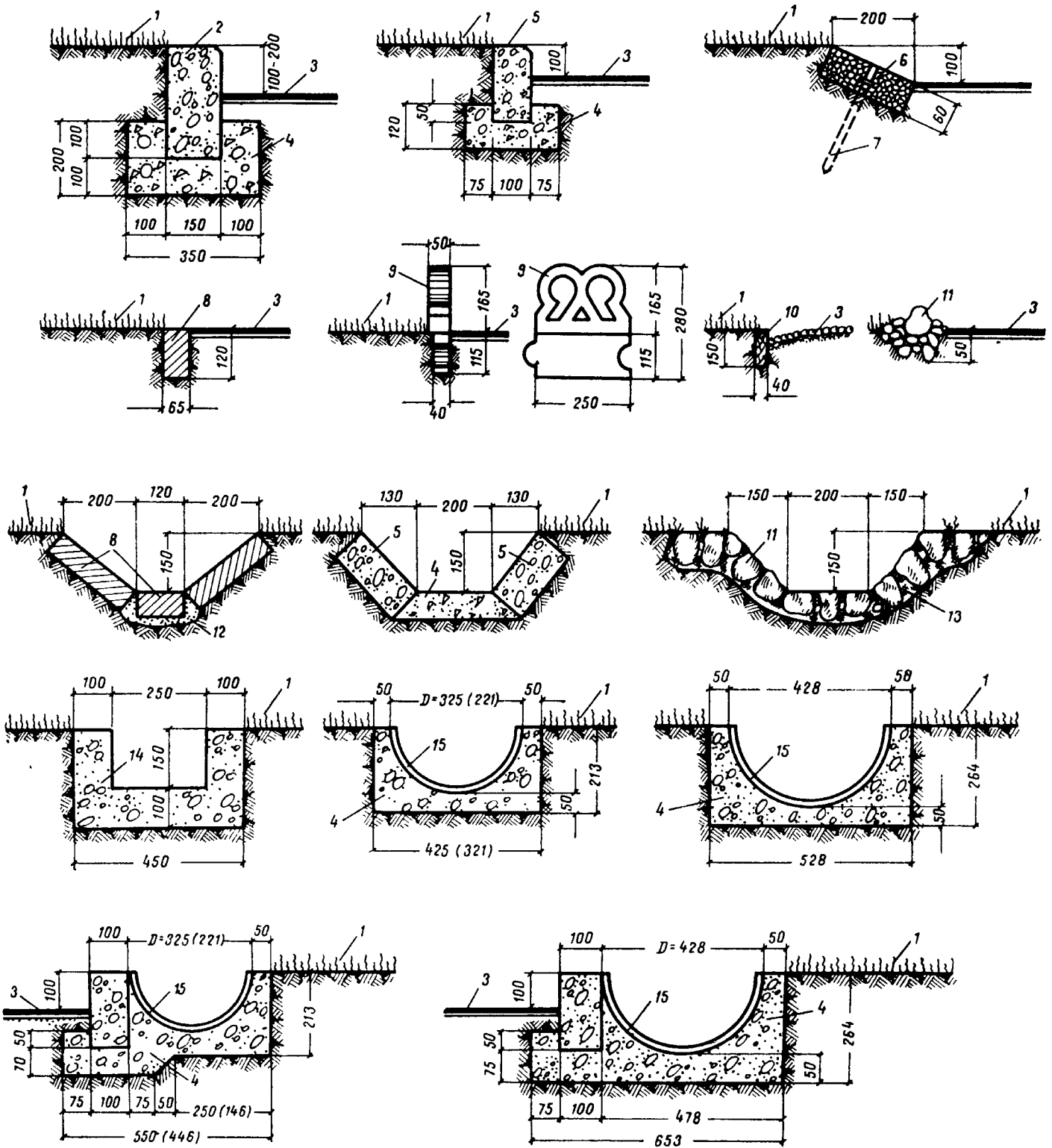


Рис. 130. Конструкции лотков, кюветов и сопряжений парковых дорожек и площадок с газоном

1 — газон; 2 — бетонный борт сечением 150×300 мм (бетон марки 350); 3 — покрытие дорожки; 4 — бетон марки 100 на кирпичном щбне; 5 — бетонный борт сечением 100×200 мм (бетон марки 350); 6 — дерновая лента; 7 — деревянная спица; 8 — красный строительный кирпич; 9 — керамический штакетник; 10 — доска на ребро; 11 — булыжный камень и галька; 12 — цементный раствор марки 500; 13 — мятая глина; 14 — бетон марки 200; 15 — асбестоцементная труба

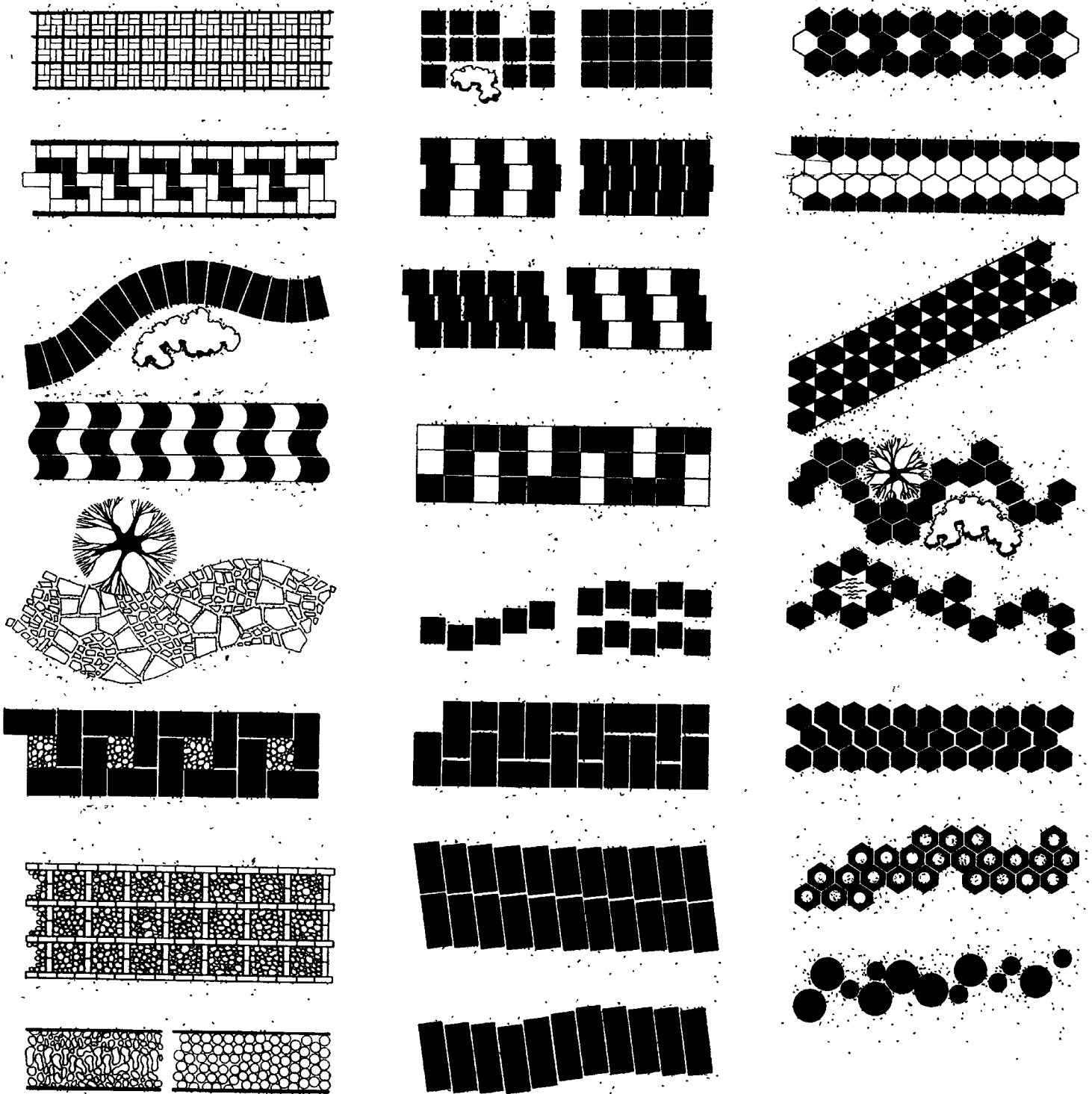


Рис.131. Варианты раскладки плит в покрытиях дорожек и площадок

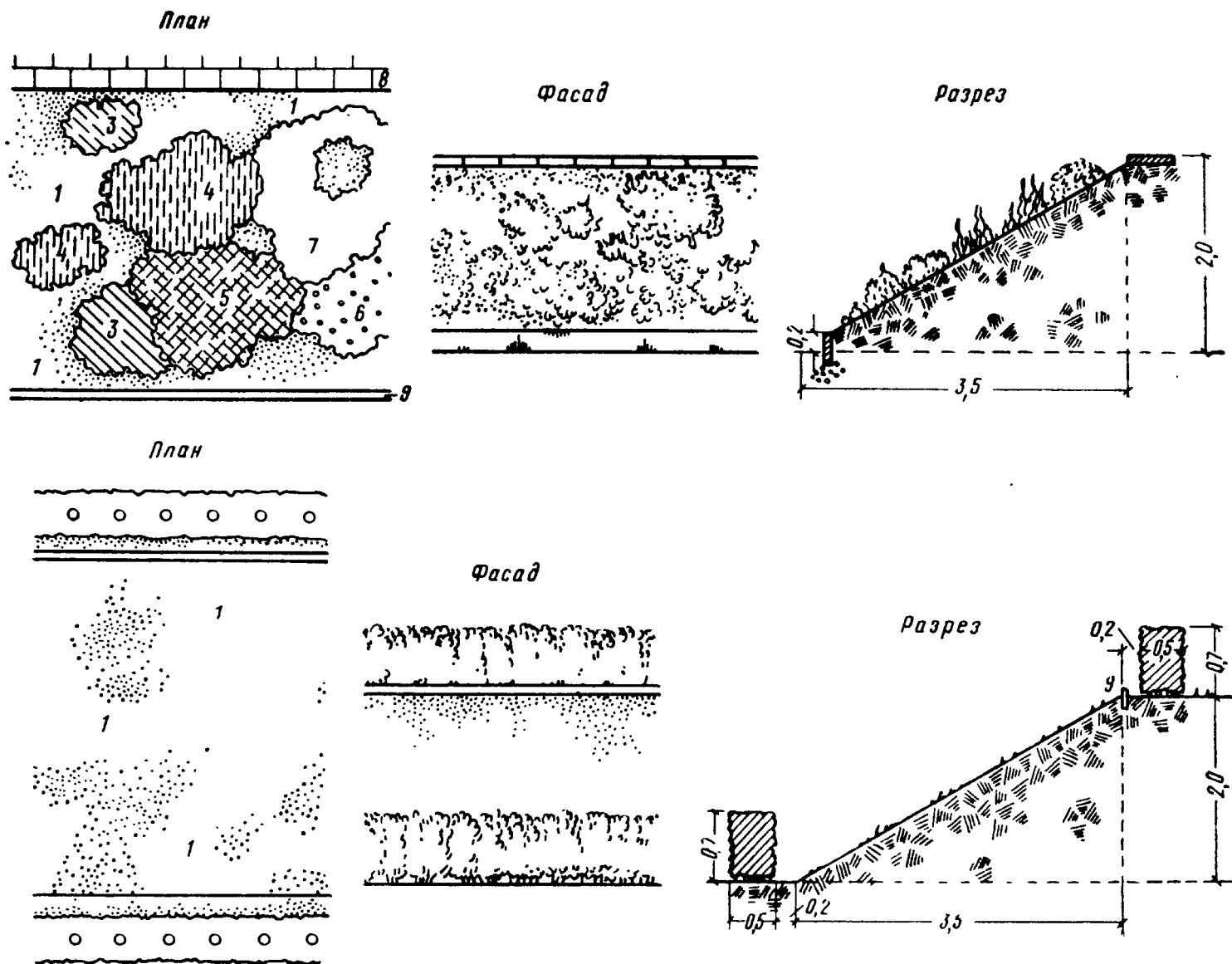


Рис. 132. Приемы озеленения откосов

1 — газон; 2 — боярышник; 3 — незабудка; 4 — маргаритка;
5 — пиеретрум; 6 — мак; 7 — мускари; 8 — кирпич или плитка; 9 — борт

ками можно посеять траву — это одно из самых значительных архитектурных достоинств покрытий из штучных элементов. Включение газона в конструкцию покрытия позволяет объединить дорожки с окружающим пейзажем и создать ощущение эстетической целостности архитектуры парка. Такой прием в дорожном строительстве озелененных территорий дает и экономический эффект. Стоимость 1 м^2 покрытия из плит размером $50 \times 50 \text{ см}$ с газоном в швах шириной 3 см может быть снижена на 10% по сравнению с покрытием, в котором плиты уложены вплотную. Учитывая

большой удельный вес дорожек и площадок в балансе территории городских насаждений, можно заметить, что такое снижение стоимости покрытия дает немалую экономию.

Для покрытия парковых дорожек также с успехом можно применять керамические плиты. Их размер не больше $20 \times 20 \text{ см}$, а толщина $1,5 \text{ см}$. Они могут быть квадратными, прямоугольными и шестигранными. Керамическими плитками можно создавать прочные и долговечные покрытия различного цвета и рисунка.

Возможные схемы устройства покрытий из штучных элементов приведены на рис. 129—131.

Покрытия дорожек могут быть также из слоя речной или морской гальки.

Для покрытия детских площадок лучше всего подходят зеленый ковер газона, мягкий и устойчивый.

На площадках, где трава систематически вытаптывается, устраивают покрытия из специальных смесей. В состав этих смесей входит: дробленый красный кирпич (15%), молотый известняк (55%), известь-пушонка (10%), песок горный (15%) и глина жирная (5%). Можно рекомендовать и другой состав смеси: глина жирная (10%), молотый красный кирпич (80%) и гранитные высевки (10%).

Покрытия из таких специальных смесей красивы, долговечны, стойки к атмосферным воздействиям, обладают необходимой упругостью.

При проектировании дорожек необходимо придавать им определенные уклоны.

Для пешеходных дорожек продольный уклон должен быть не больше 8%, а поперечный уклон — не больше 3%. При сильнопересеченном рельефе местности на дорожках устраивают лестницы (с высотой ступеней не более 12 см и шириной 80—90 см, но не менее 30—40 см) или пандусы, а на площадках — откосы и подпорные стенки. Различные виды откосов и подпорных стенок показаны на рис. 132 и 133.

Для организации отвода поверхностных вод с дорожек и площадок в парках и садах устраивают систему водоотвода¹.

В комплексе благоустройства озелененных территорий заметное место занимает поливочный водопровод. При его проектировании следует прежде всего определить потребность в воде для поливки насаждений, дорог и пло-

¹ См. главу I, § 2. Отвод поверхностных (атмосферных) вод.

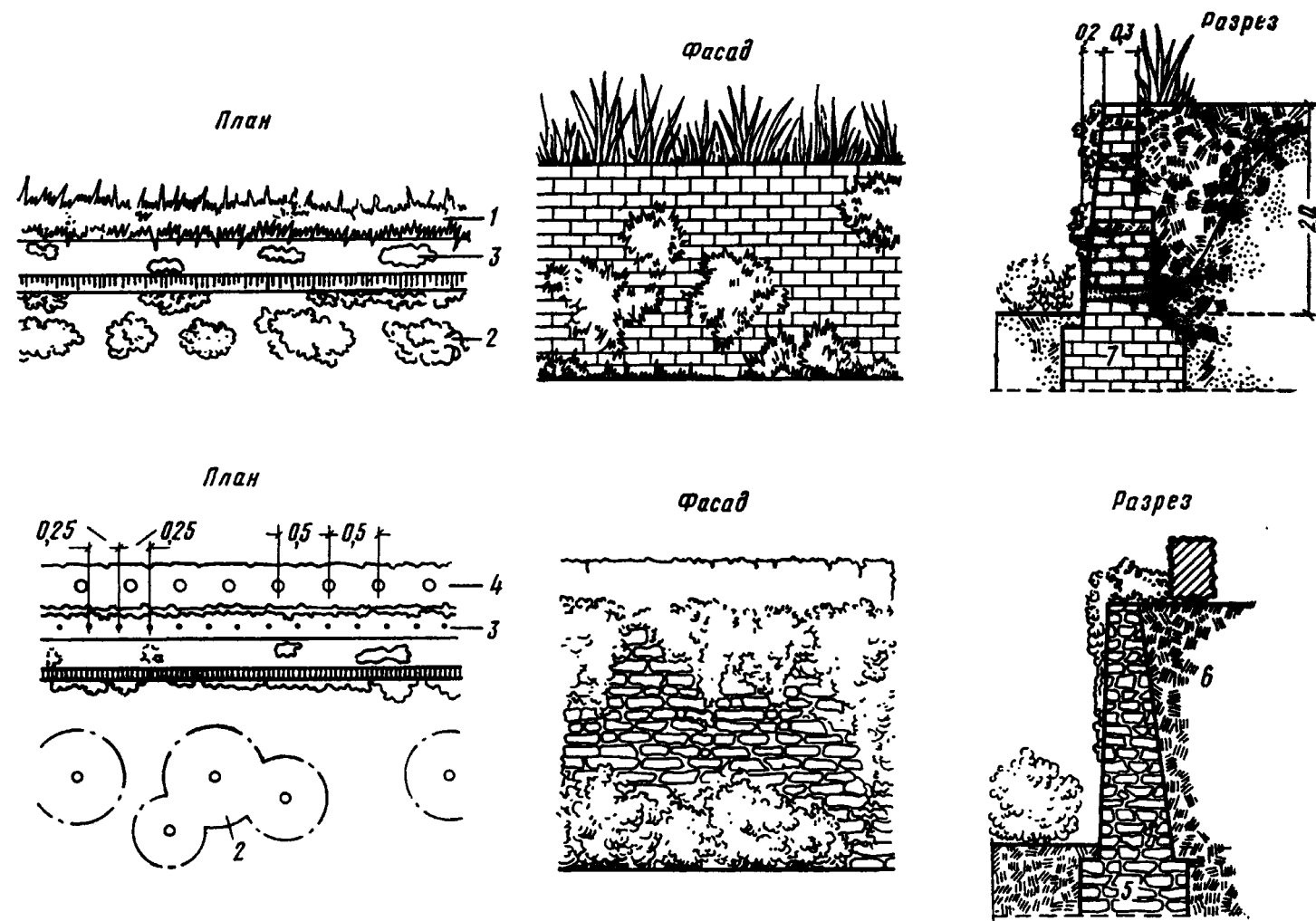


Рис. 133. Приемы озеленения подпорных стен

1 — многолетние цветы; 2 — кустарник; 3 — вьющиеся растения; 4 — стриженная живая изгородь; 5 — бутовая кладка; 6 — грунт;

7 — кирпичная кладка

щадок. Для насаждений обычно применяются следующие нормы полива:

газоны надо поливать 40—50 л на 1 м²;

молодые деревья и кустарники в первые годы после посадки поливают раз в декаду из расчета 80 л на дерево и 20—30 л на куст.

цветники — дважды в день из расчета 10—12 л на 1 м²;

дорожки и площадки поливают дважды в день из расчета 5—8 л на 1 м².

Зная баланс территории данного объекта и количество деревьев и кустарников на участке, легко определить общую потребность в воде. Затем устанавливают суточную потребность в воде и ее секундный расход.

Потребность необходимо установить для изыскания достаточного по мощности источника водоснабжения. Таким источником может быть естественный водоем (река, озеро, пруд), артезианская скважина, копаные колодцы или существующий коммунальный во-

допровод. От источника водоснабжения к подлежащему поливу участку прокладывают основную водопроводную магистраль. Подача воды в магистраль осуществляется имеющимся в сети водопровода напором, если источником является городской водопровод, или специально установленными насосами, если источниками являются колодцы или открытые водоемы. От основной магистрали по участку, подлежащему поливу, прокладывают разводящую сеть к гидрантам с таким расчетом, чтобы каждый гидрант обслуживал площадь радиусом 35—40 м. Магистрали закладывают на глубину ниже промерзания почвы, а разводящую сеть — на глубину 0,4—0,7 м с обязательным уклоном к выходным отверстиям, чтобы обеспечить спуск воды из системы на зиму.

Для поливки применяются различные технические приспособления. Простейшими из них являются мягкие шланги с сеткой-распылителем (рис. 134 и 135).

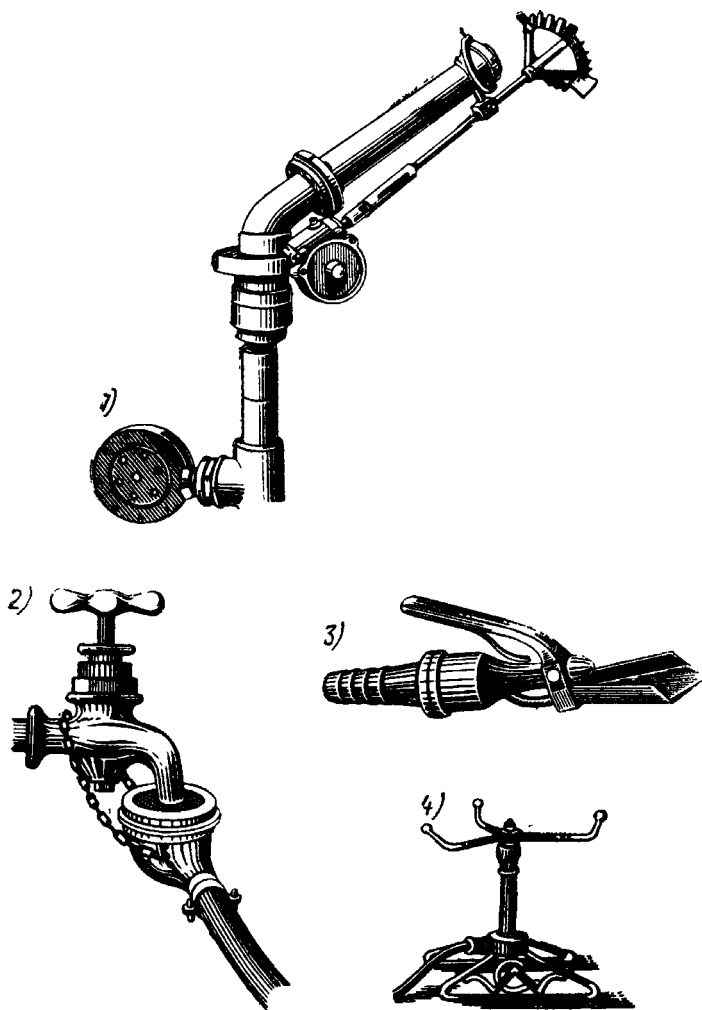


Рис. 134. Оборудование поливочного водопровода

1 — автоматическое устройство для поливки; 2 — присоединение поливочного шланга к крану водопровода; 3 — распылитель, надеваемый на поливочный шланг; 4 — разбрызгиватель

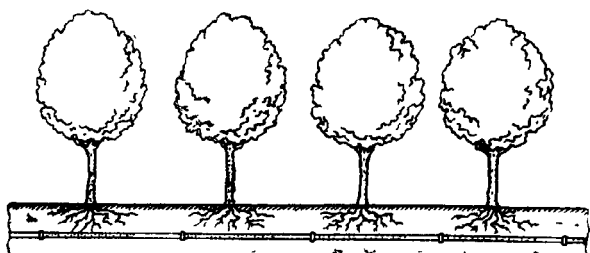
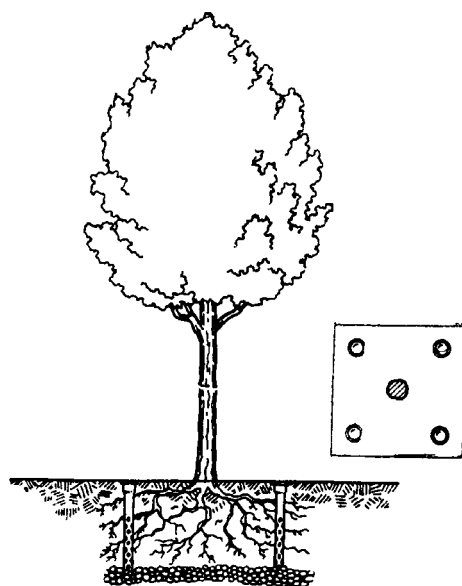


Рис. 135. Схема устройства подпочвенного полива: сверху — полив при помощи вертикальных бурок (план и разрез); внизу — при помощи дырчатых труб, заложенных на глубине 0,6 м

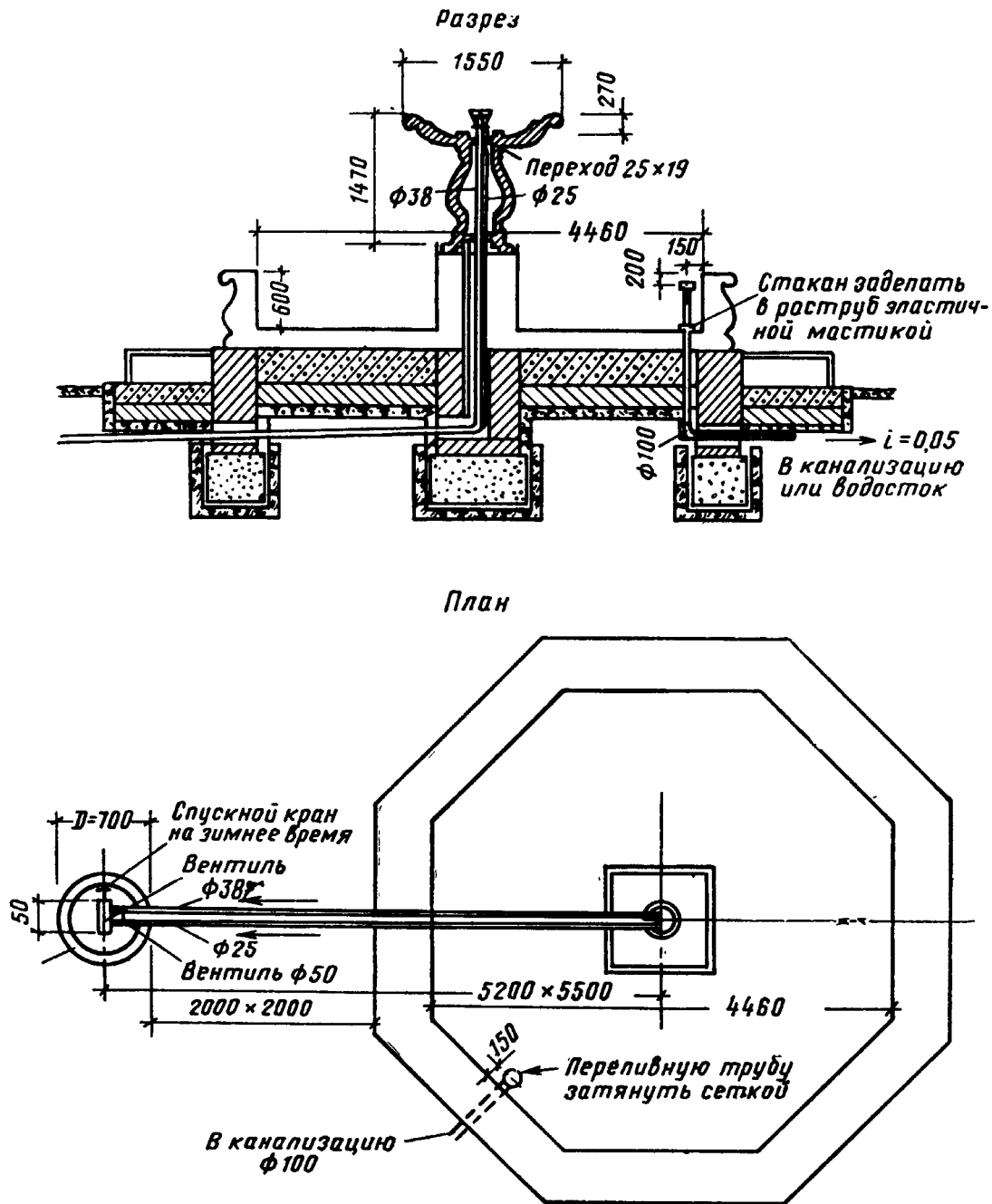


Рис. 136. Система водоснабжения фонтана

В практике применяется также автоматическая поливка. На участке, подлежащем поливу, по поверхности укладывают водопроводные трубы диаметром в 2 дюйма. К этим трубам крепятся вертикально стоящие трубы высотой 0,5 м на расстоянии 2 м одна от другой. На концах труб устанавливают каретку из тонких трубок с дырчатыми соплами. Поступающая по трубам вода вращает каретку и при помощи сопел равномерно распыляется по полосе шириной около 8 м. В зависимости от расхода воды в секунду принимается тот или иной диаметр труб по нормам, приведенным в табл. 13а.

Таблица 13а

Нормы диаметров труб в зависимости от расхода воды в секунду

Расход воды в л/сек	Диаметр труб в мм	Расход воды в л/сек	Диаметр труб в мм
0,5	От 13 до 50	От 4 до 7	От 50 до 100
От 0,5 до 2	» 19 » 75	» 7 » 9	» 63 » 100
» 1 » 2	» 25 » 100	» 10 » 12	» 75 » 100
» 2 » 3	» 32 » 100	» 12 » 22	100
» 3 » 4	» 38 » 100		

Одним из важных элементов благоустройства озелененных территорий является освеще-



Рис. 137. Подсвет ели колочей в парке

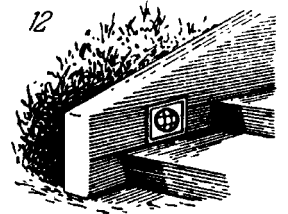
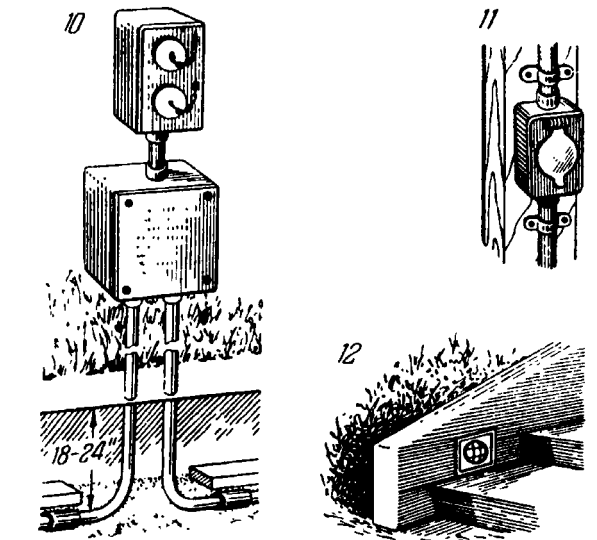
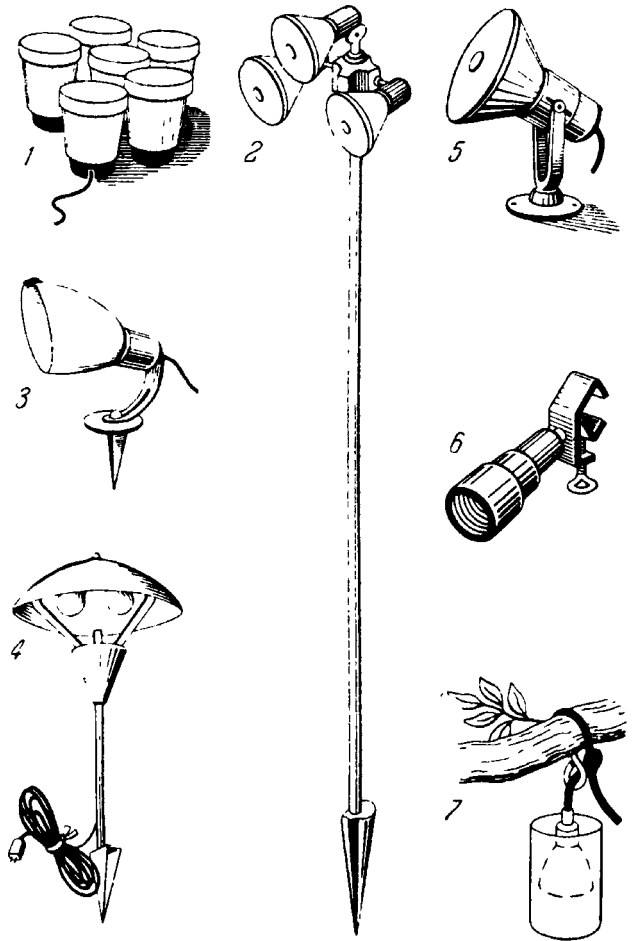
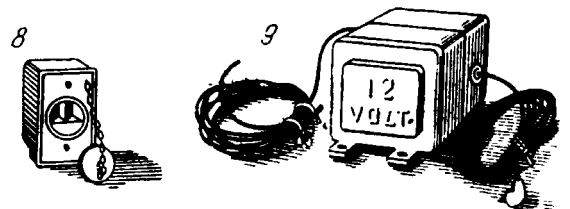


Рис. 138. Арматура и оборудование для подсвета растений

1 — рефлекторы из пластмассы; 2 — высокий переносный рефлектор; 3 — наземный переносный рефлектор; 4 — переносный рефлектор для подсвета цветочного оформления; 5 — наземный рефлектор; 6 — рефлектор для крепления к ограде, скамье, ветви дерева; 7 — подвесной рефлектор; 8 — пристенный рефлектор; 9 — переносный трансформатор; 10 — свободно стоящая установка для подсвета; 11 — рефлектор на столбе; 12 — рефлектор для подсвета ступеней лестницы



ние. Входы и площади обычно освещаются фонарями городского типа или торшерами. Характеристика освещения фонарями и торшерами приведена в главе VI. Большие открытые пространства иногда освещаются прожекторами. Спортивные поля и площадки для игры на них вечером освещаются прожекторами или фонарями на опорах. Для освещения теннисной площадки необходимо 10 ламп по 1500 *вт*; хоккейного и футбольного поля 60 ламп по 1500 *вт*; бассейна — 1 лампа в 750 *вт* через каждые 10 м борта бассейна; беговой дорожки — 1 лампа в 1000 *вт* через каждые 30 м.

Наиболее прогрессивным приемом освеще-

ния территорий парков, садов и других озелененных участков является освещение при помощи подвеса растений. На рис. 137 приведен снимок подсвеченной прожектором ели. В данном случае дерево служит своеобразной люстрой и освещает довольно большую площадь.

В современной практике благоустройства парков, садов и скверов применяется довольно разнообразная техника подсвета растений (рис. 138). Следует иметь в виду, что применяя этот способ освещения можно почти совсем отказаться от установки осветительных мачт, которые отнюдь не являются украшением парков и садов.

СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

§ 1. СЕТЬ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА

В нашей стране физической культуре и спорту уделяется очень большое внимание. На строительство спортивных сооружений выделяются крупные ассигнования. Имеется разветвленная сеть спортивных добровольных обществ, членами которых являются миллионы граждан СССР. Физкультуре и спорту отводится большое место в учебных планах высших и средних учебных заведений и в распорядке дошкольных учреждений.

Сеть спортивных сооружений для каждого города разрабатывают на всех стадиях архитектурно-планировочного проектирования: технико-экономические основы генерального плана, проект генерального плана, проект детальной планировки, проекты застройки. В этих документах, на основе которых осуществляется строительство и реконструкция наших городов, предусматривается создание в них целостной системы спортивных сооружений, размещаемых как в пределах городской застройки, так и за ее границами, в лесопарковом поясе и в пригородной зоне.

Строительные нормы и правила (СНиП II-К.2-62) предусматривают на перспективу строительство в каждом городе спортивных сооружений, приведенных в табл. 136.

В состав общегородского спортивного центра могут быть включены следующие сооружения:

- 1) стадион с нормальной спортивной ареной (большой);
- 2) спортивный корпус с участком площадью 0,5 га;
- 3) легкоатлетический манеж » 1,5—2 »;
- 4) крытая спортивная арена » 1—1,5 »;
- 5) крытый теннисный корт » 1—1,5 »;
- 6) крытый искусственный каток » 0,6 »;
- 7) открытый бассейн для плавания » 6—1,2 »;
- 8) закрытый бассейн » » » 0,4—0,6 »;
- 9) бассейн для купания » » » 0,6—1,2 ».

Таблица 136

Нормы площади городских спортивных сооружений

Наименование	Норма площади участка	
	м ² на 1 жителя	га на 1 объект
<i>Объекты общегородского значения</i>		
Спортивный центр	3	—
Ипподром	—	15—20
Велотрек	—	3—4
Мототрек	—	4—6
Аэроклуб (без летного поля)	—	0,7—1
Яхтклуб (без акватории)	—	1,5—2
Автомotoклуб	—	1,5
Бассейн для плавания	3—5	—
Гребная станция	3—8	—
Водно-моторная станция	5—10	—
Вело-лыжная станция	3—5	—
Стрелковый тир	2—3	—
Спортивные школы	—	2—3
<i>Объекты районного значения</i>		
Спортивный центр	3	—
<i>Объекты микрорайонного значения</i>		
Физкультурные площадки (в том числе плескательный бассейн)	2	—

В состав районного спортивного центра могут быть включены:

- 1) стадион с нормальной спортивной ареной (средний или малый);
- 2) спортивный корпус с участком площадью 0,3—0,5 га;
- 3) открытый бассейн для плавания » 0,6 »;
- 4) закрытый » » » » 0,3 ».

Такие крупные спортивные сооружения, как аэроклуб, автомotoклуб, яхтклуб, обычно размещают вне городской застройки, а другие общегородские сооружения — в границах го-

родской застройки на специальных территориях, или в комплексе городских парков.

Так, например, в Москве яхтклубы размещены на Клязьминском водохранилище (вне города), ипподром построен на специальном участке и так же на специальных территориях размещены такие крупнейшие спортивные центры общегородского значения, как стадион «Динамо» с трибунами на 55 тыс. мест и «Лужники», где трибуны главной спортивной арены вмещают 103 тыс. зрителей.

§ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Исходным положением при проектировании спортивных сооружений является определение количества их для данного микрорайона, района или города в целом. При расчете количества спортивных сооружений следует учитывать емкость отдельных сооружений, которая по основным сооружениям характеризуется следующими показателями (человек в одну смену):

Футбольное поле	24
Спортивное ядро	100
Площадка для баскетбола	15
» » волейбола	18
» » тенниса	4
» » бадминтона	4
» » городков	10
» » гимнастики	30
Поле для хоккея с шайбой	20
То же, с мячом	30
Каток: 1 чел. на 10 м ² катка	
Конькобежная дорожка	30

Зная количество смен по каждому сооружению, легко определить общую пропускную способность того или иного комплекса спортивных сооружений.

В различных исследованиях по спортивным сооружениям, опубликованных в последние годы, рекомендуется размещать в районных и микрорайонных спортивных комплексах сооружения, приведенные в табл. 13в.

Размещение на городских территориях перечисленных сооружений, их взаимосвязь и другие вопросы архитектурно-планировочного характера решаются в зависимости от целой суммы местных условий: количества населения, имеющих свободных территорий, наличия водоемов, рельефа территории и т. д.

Рассмотрим несколько конкретных примеров. На рис. 139, а приведен генеральный план спортивного комплекса в Калининграде. По существу это большой спортивный парк, так как 48% территории общим размером 38 га занято насаждениями. Комплекс расположен на берегу реки, и это позволило автору проек-

В Ленинграде в комплекс Центрального парка культуры и отдыха им. С. М. Кирова включен крупнейший в городе стадион, трибуны которого вмещают 80 тыс. человек.

Спортивные центры районного значения чаще всего строят в парках в виде стадионов. В московских парках культуры и отдыха «Сокольники», «Измайлово» имеются такие центры.

Таблица 13в

Спортивные сооружения в районных и микрорайонных спортивных комплексах

Наименование сооружений	Количество сооружений			
	в комплексе жилого района с населением (чел)		в комплексе микрорайона с населением (чел)	
	30 тыс. (малый стадион)	50 тыс. (средний стадион)	5—6 тыс.	10—12 тыс.
Спортивное ядро	1	1	—	—
Футбольное поле	1	1—2	—	—
Площадка для массовых игр	—	—	1	2
» » баскетбола	1	2	2	4
» » волейбола	2	4	4	8
» » бадминтона	1	1	2	2
» » тенниса	3	4	3	6
» » настольного тенниса	4	6	3	6
» » для городков	1	2	1	2
» » гимнастики	1	1	1	2
» » легкой атлетики (беговая дорожка, прыжки)	—	—	1	1
Спортивный павильон с вспомогательными помещениями и одним или двумя спортзалами	1	1	—	1
Открытый бассейн для плавания	1	1	—	—
Плескательный бассейн	—	—	1	1
Поле для хоккея	1	1	1	1

та выдвинуть интересное предложение. Основное сооружение комплекса — стадион — запроектировано с двусторонней трибуной, одна сторона которой обращена к футбольному полю, а другая — к водной поверхности. Подтрибунное пространство используется для размещения помещений обслуживания.

На рис. 139, б показан генеральный план Центрального парка культуры и отдыха в Витебске. В этом парке запроектирован спортивный комплекс, в состав которого включены

следующие сооружения: спортивное ядро с трибунами на 10 тыс. чел.; спортивный корпус; тренировочное футбольное поле; поле для хоккея; площадки для баскетбола — 3; площадки

для волейбола и бадминтона — 5; площадки для тенниса — 2.

Кроме того, на территории парка размещены закрытый плавательный бассейн, лыжная

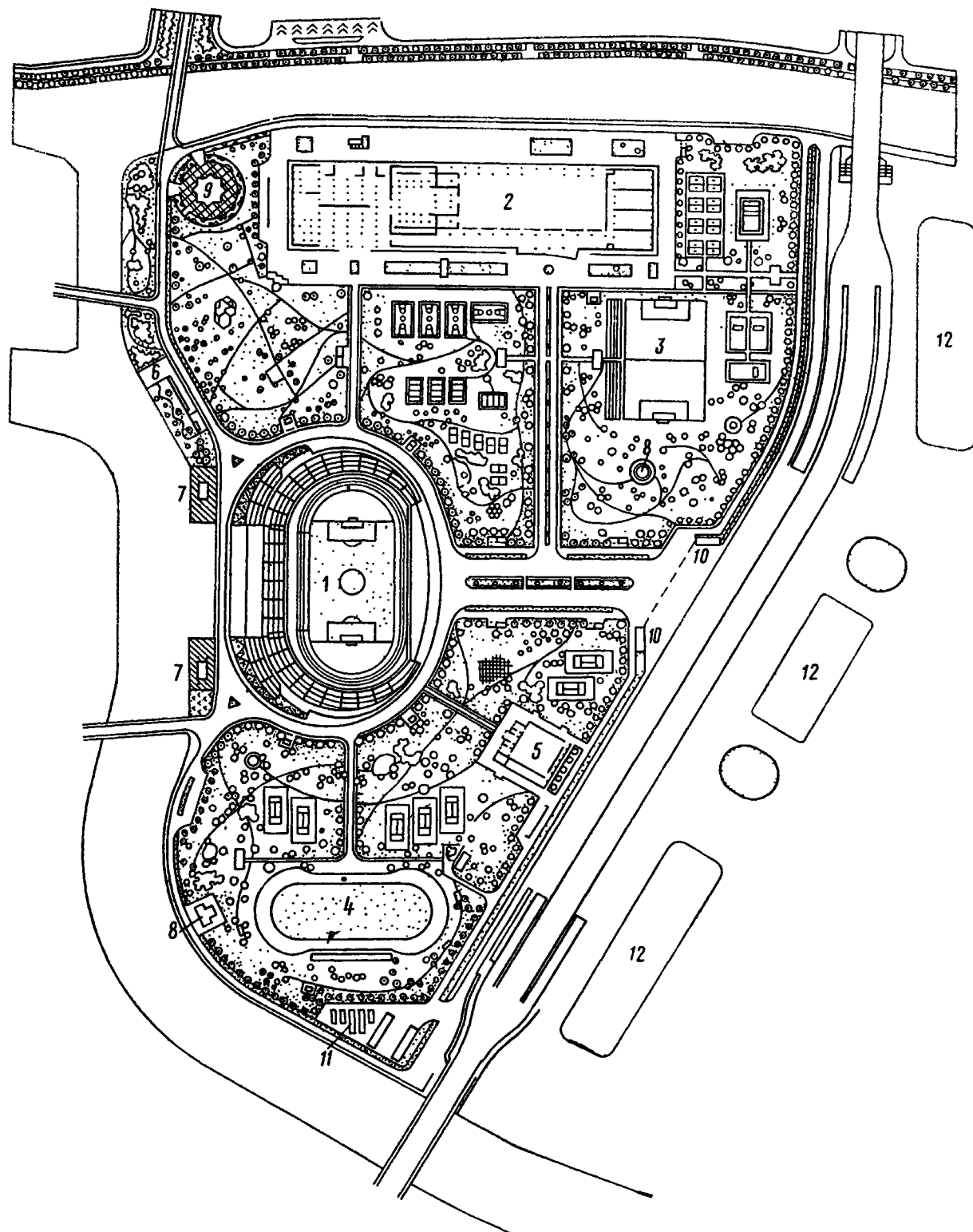


Рис. 139а. Спортивный комплекс в г. Калининграде; дипломный проект студента МИСИ им. В. В. Куйбышева Л. Демидовой; площадь комплекса 38 га; в том числе: насаждения (вместе с футбольными полями) 48,3% дороги и площадки 28,1%, спортплощадки 4,1%, застройка 19,5%.

1 — стадион с двусторонними трибунами, обращенными к футбольному полю на 32 тыс. мест и к водной поверхности на 4,5 тыс. мест; 2 — универсальный спортивный корпус с бассейном и залами для спортивных игр и гимнастики; 3 — футбольное поле для тренировок с трибунами на 300 мест; 4 — велотрек с трибунами на 1000 мест; 5 — теннисный клуб с крытыми кортами; 6 — яхтклуб; 7 — павильоны для судей соревнований на воде; 8 — кафе; 9 — ресторан; 10 — кассы; 11 — хозяйственный двор; 12 — автостоянки

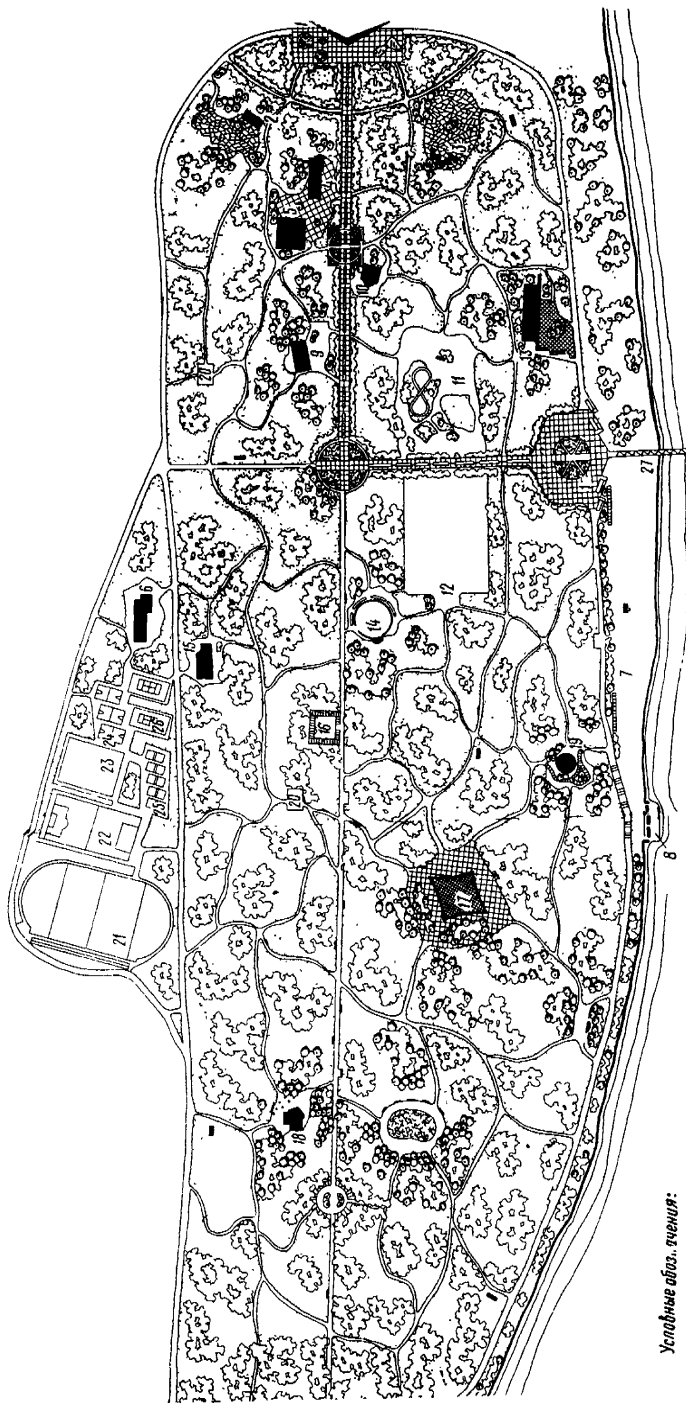


Рис. 1396. Проект спортивного комплекса в Центральном парке культуры и отдыха в г. Витебске. Дипломный проект студента МИСИ им. В. В. Куйбышева А. Мешкова. Площадь парка 90 га, в том числе: насаждения 85%, дороги и площадки 12,5%, застройка 2,5%.

1 — вход; 2 — помещения для администрации; 3 — выставка; 4 — лыжная станция; 5 — закрытый плавательный бассейн; 6 — спортивный корпус; 7 — пляж; 8 — лодочная станция; 9 — летняя станция; 10 — кафе; 11 — летская площадка; 12 — аттракционы; 13 — летний ресторан; 14 — летний ресторан; 15 — кафе; 16 — эстрада для выступлений; 17 — кафе; 18 — кафе; 19 — кафе; 20 — кафе; 21 — кафе; 22 — теннисный корт; 23 — теннисный корт; 24 — теннисный корт; 25 — теннисный корт; 26 — теннисный корт; 27 — пешеходный мост через Северную Двину

Условные обозначения:

- деревья проектируемые
- деревья существующие
- газон
- цветники
- скимы для отдыха
- перегородки
- скамьи

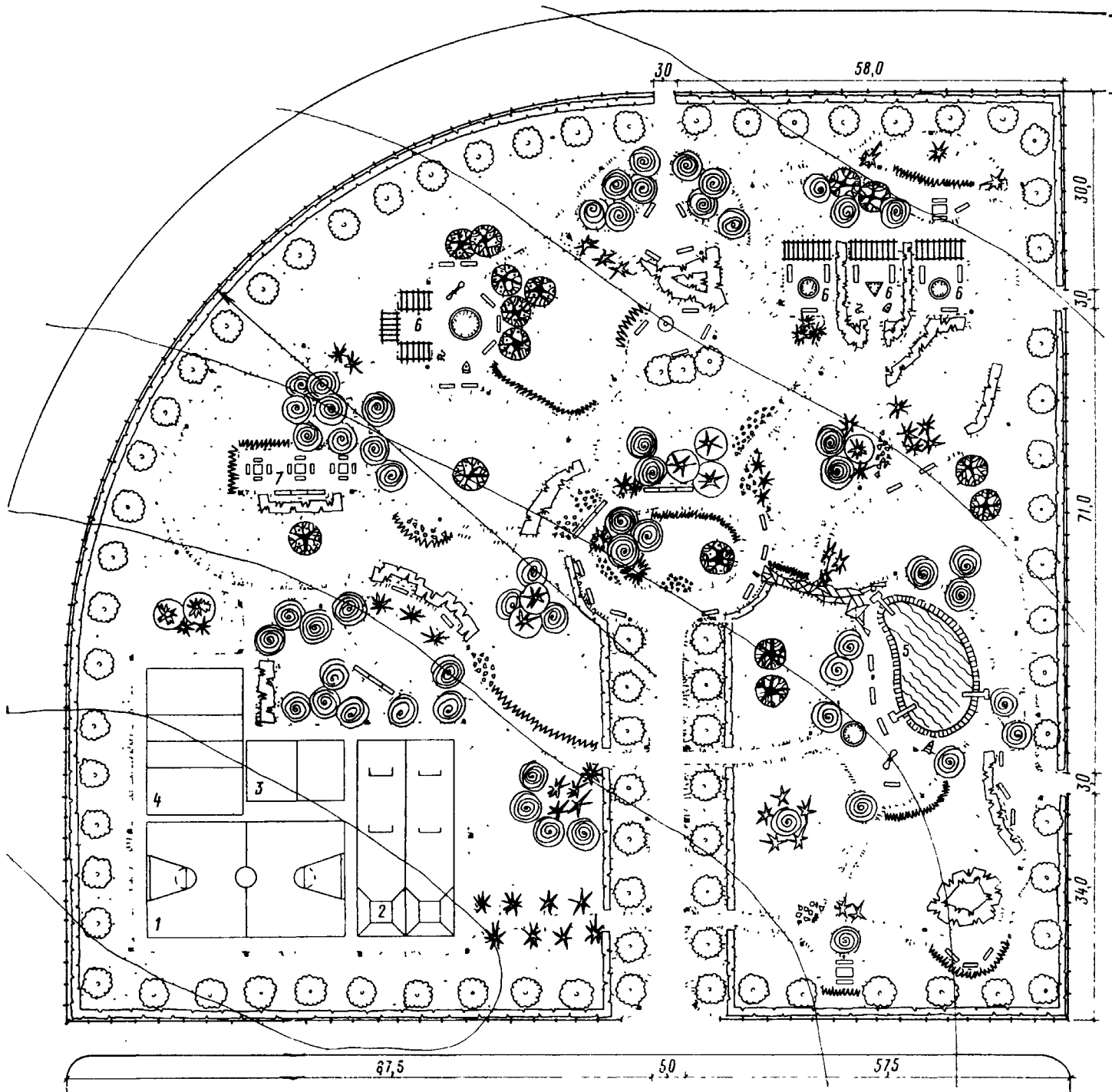
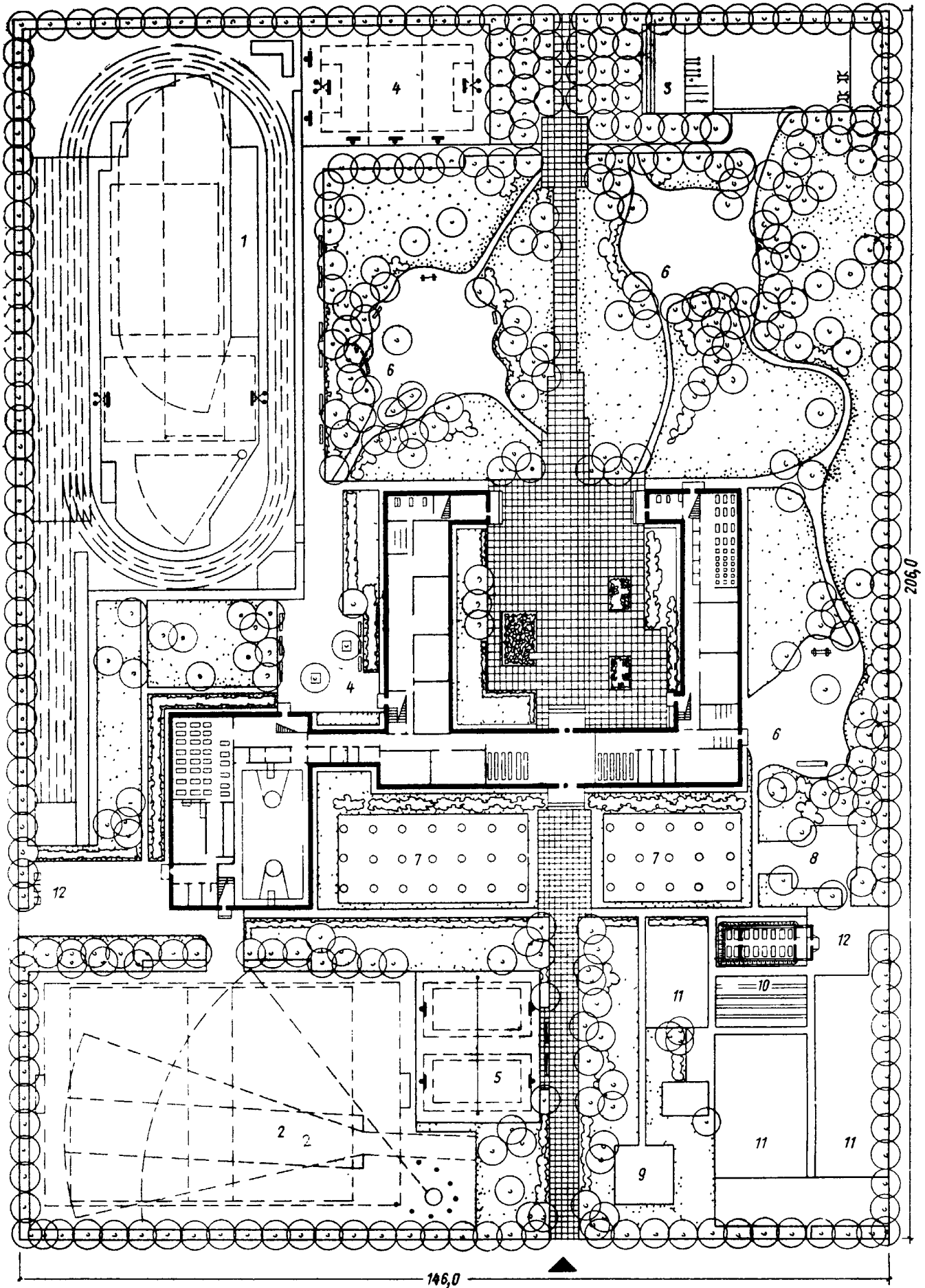


Рис. 140. Спортивные площадки в микрорайонном саду (курсовой проект); площадь сада 2 га, в том числе: насаждения 72,6%, водоем 1,4%, спортивные площадки 10%, дорожки и площадки 16%

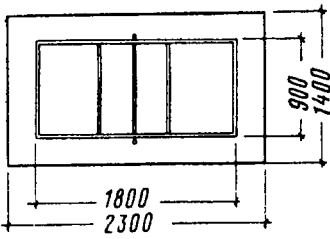
1 — площадка для баскетбола; 2 — площадка для городков; 3 — площадка для волейбола и бадминтона; 4 — площадка для гимнастики; 5 — плескательный бассейн; 6 — детские площадки; 7 — площадка для игры в домино

Рис. 141. Спортивные сооружения школы на 1176 учащихся (проект ЦНИИП градостроительства, авторы Г. И. Луцкий и Е. А. Савина); площадь участка 3 га

1 — площадка для легкой атлетики и спортивных игр; 2 — площадка для спортивных игр; 3 — площадка для гимнастики; 4 — комбинированная площадка (всleyбол, баскетбол) для старших классов; 5 — комбинированная площадка для младших классов; 6 — площадка для подвижных игр; 7 — плодово-ягодный сад; 8 — зооплощадка; 9 — метеорологическая площадка; 10 — теплица и парники; 11 — опытные посеы; 12 — хозяйственный двор

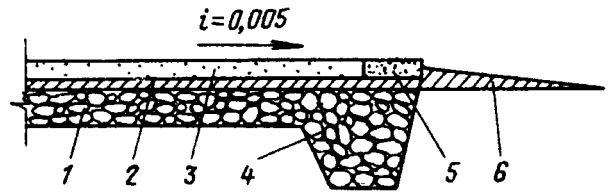


Волейбольная площадка



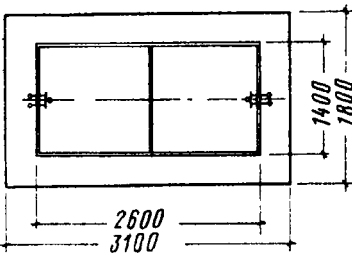
Прямая беговая дорожка (130 м) со стартами бега на 60; 80; 100 и 110 м с барьерами

Конструкция покрытия

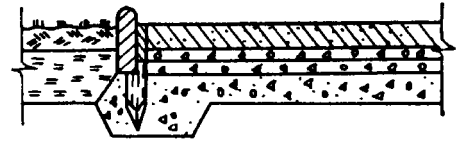
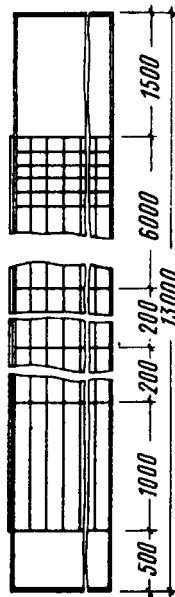


1- щебень; 2- промежуточный слой; 3- спецсмесь; 4- дорожная канава; 5- песок; 6- подсыпка грунтом

Баскетбольная площадка



План



Конструкция дорожки (щебень, шлак, торф и верхний покров)

Площадка для тенниса

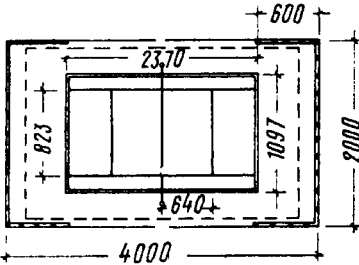


Рис. 142. Планы и разрезы площадок для волейбола, баскетбола, тенниса и беговой дорожки

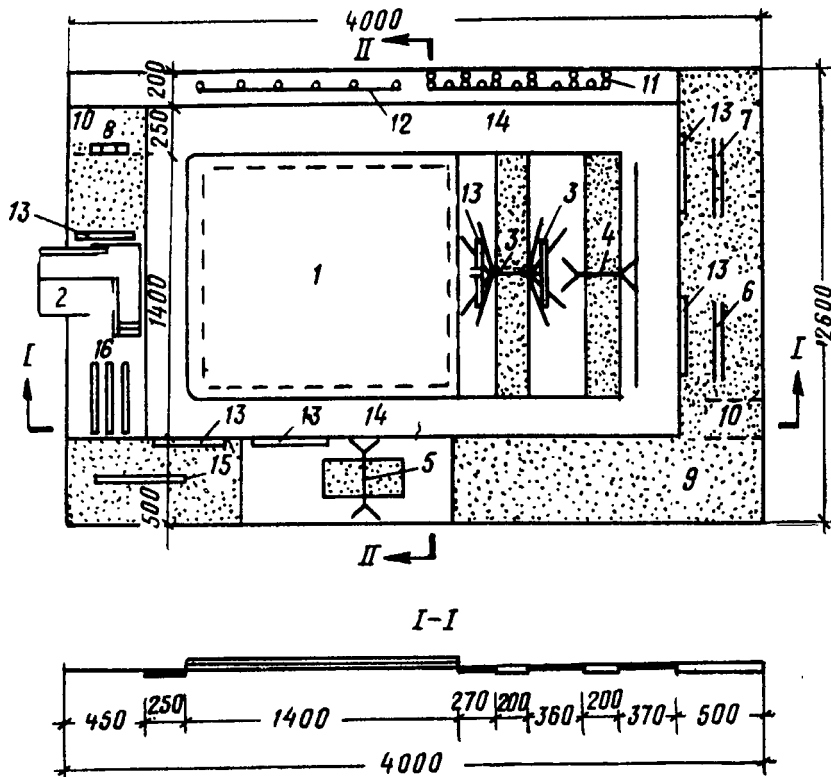


Рис. 143. План и разрез площадки для гимнастики

1 — настил для вольных упражнений; 2 — павильон; 3 — гимнастические кольца; 4 — перекладина высокая; 5 — перекладина низкая; 6 — брусья для женщин; 7 — брусья для мужчин; 8 — конь; 9 — место для акробатики; 10 — ямы для прыжков; 11 — гимнастическая стенка; 12 — станок хореографии; 13 — гимнастическая скамейка; 14 — беговая дорожка; 15 — бревно; 16 — бревно тренировочное

станция и водная станция. В данном примере летние спортивные площадки сгруппированы в единый комплекс, расположенный у северной границы парка в непосредственной близости от крупного жилого района. Компактное решение спортивного комплекса облегчает работу по уходу за сооружениями, а размещение их близко от жилого массива позволяет пользоваться ими повседневно. Лыжная станция и плавательный бассейн расположены недалеко от главного входа в парк, что также обеспечивает возможность зимой повседневно пользоваться ими.

На рис. 140 приведен план сада микрорайона. В этом небольшом саду площадью 2 га размещены только несколько спортивных площадок (для баскетбола, волейбола, городков и гимнастики). Объединение площадок в единый комплекс позволяет зимой превращать этот участок в каток.

На рис. 141 приведен план участка при школе. В данном случае на территории размером 3 га размещено здание школы на 1176 учащихся (типовой проект), в котором имеется спортивный зал. На участке намечен довольно большой набор площадок для легкой атлетики, спортивных игр и гимнастики.

Сопоставление номенклатуры и количества спортивных сооружений в рассмотренных примерах с приведенными выше рекомендациями позволяет утверждать, что при размещении спортивных сооружений в общем эти рекомендации выполняются, но номенклатура сооружений и их количество в большинстве случаев не соответствуют рекомендациям. Это объясняется в первую очередь тем, что для районных парков и микрорайонных садов отводятся площади недостаточных размеров.

При проектировании спортивных площадок (рис. 142 и 143) следует соблюдать следующие габаритные размеры (в м):

- для футбола 100—120×64—75; 90×45; 60×40
- » хоккея с шайбой 60×30; 51×24; 25×12
- » тенниса 40×20; 36×18
- » настольного тенниса (один стол) 2,74×1,52
- » баскетбола 26×14
- » волейбола 18×9
- » гимнастики 40×26

- для бадминтона 6,1×13,4
- » городков 30×15; 25×13
- беговая дорожка 400×10; 300×6
- открытый бассейн на 4 дорожки 25×10; 50×10
- » » » 6 дорожек 25×14; 50×14

Футбольное поле проектируют с уклонами 0,005 на четыре стороны. Если его строят на тяжелых грунтах, предусматривается дренаж елочной конфигурации (рис. 144) или сплошная песчаная прослойка толщиной 5—8 см.

Для создания устойчивого травяного покрова применяют смеси газонных трав. В средней климатической полосе СССР рекомендуется следующая смесь: овсяницы красной 50%; мятлика лугового 25%; клевера белого 5%; райграса пастбищного 20%.

Поле для хоккея с шайбой огораживают барьером высотой 1,1 м достаточно прочной конструкции из дерева. Теннисную площадку устраивают с уклонами 0,005 на четыре стороны. Конструкция площадки включает основание 15—20 см из щебня или шлака и верхний слой 4 см из смеси молотого красного кирпича (80%) и порошкообразной глины (20%).

Такая же конструкция применяется для баскетбольных площадок. Площадки для волейбола и гимнастики могут быть грунтовыми. Конструкция площадки для городков включает горизонтальную площадку размером 9×4 м с покрытием из дерева или бетона. В торце площадки устраивают земляной вал с сеткой за ним (высотой до 2 м). Конструкция беговой дорожки включает четыре слоя: основание из шлака или щебня толщиной 10—15 см, слой из котельного каменноугольного шлака (диаметр фракций 2—8 см) толщиной 15—20 см, из волокнистого торфа толщиной 1—2 см, из специальной смеси толщиной 6—8 см.

Специальную смесь составляют в следующих вариантах.

Вариант 1

Клинкер молотый (сито 5×6 мм)	40%
Пережжённый кирпич (сито 5×6 мм)	30%
Гранитные высевки (сито 3×3 мм)	10%
Глина жирная порошкообразная (сито 3×3 мм)	17%
Гашеная известь (пушонка)	3%

Итого 100%

Вариант 2

Шлак молотый (сито 8×8 мм)	70—75%
Глина жирная порошкообразная (сито 3×3 мм)	30—25%

Итого 100%

Вариант 3

Шлак молотый (сито 8×8 мм)	50%
Кокс молотый (сито 7×7 мм)	30%
Глина жирная порошкообразная (сито 3×3 мм)	20%

Итого 100%

МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ

Небольшие сооружения, размещаемые на улицах и площадях города, а также в парках, садах, скверах, на бульварах и других озелененных территориях, называют малыми архитектурными формами. Некоторые из этих сооружений имеют одновременно утилитарное и художественное назначение, а некоторые — только художественное.

К числу сооружений утилитарного характера можно отнести: торговые и справочные киоски, всякого рода автоматы (телефонные, газетные и т. д.), беседки, небольшие кафе и буфеты, различного назначения стенды, павильоны у остановок транспорта, затеняющие конструкции (трельяжи, перголы, навесы), ограждения различного назначения, скамьи и диваны, мебель на пляжах, указатели, питьевые фонтанчики, многочисленные устройства для игр детей, урны. К этой же группе сооружений, хотя и несколько условно, можно отнести так называемые плескательные бассейны.

В числе сооружений архитектурно-художественного назначения следует назвать скульптуру (главным образом парковую), декоративные бассейны, фонтаны, вазы для цветов.

В комплексе благоустройства городских территорий все эти сооружения играют видную роль. Они придают каждому объекту своеобразный уют и законченность. Без этих элементов городские территории можно сравнить с общественными и жилыми помещениями без мебели. Малые архитектурные формы по своему объемному, конструктивному и цветовому решению очень разнообразны. Основным требованием при проектировании этих сооружений является органическое включение их в общий ансамбль в сочетании с насаждениями, зданиями и другими сооружениями. Градостроительная практика насчитывает множест-

во положительных примеров малых архитектурных форм, выполненных из дерева, кирпича, бетона, металла и пластических масс, причем следует отметить, что пластические массы по легкости, колориту и разнообразию являются одним из наиболее подходящих материалов для этого рода сооружений.

В комплексе благоустройства городских территорий широкое применение находят декоративные водоемы и фонтаны. Декоративным водоемам можно придать различную форму в плане, их глубина редко превышает 0,5 м. Чаша таких водоемов в большинстве случаев выполняется из железобетона с надежной гидроизоляцией. Борта водоемов облицовывают гранитом, известняком, мрамором, а также керамическими плитами. Иногда применяют дюралюминий и нержавеющей сталь.

Часто в декоративных водоемах вода служит лишь дополнением к скульптуре, в них размещают водоплавающие растения и фонтаны, где водяные струи являются основой всей композиции. Например, в московском парке «Сокольники» имеется такой фонтан. Диаметр его чаши 40 м, высота центральных струй 32 м, боковых — 20 м.

В фонтане перед Большим театром в Москве диаметр чаши 8 м, а наибольшая высота струи 6 м.

Опыт эксплуатации фонтанов этого типа показал, что максимальная высота водяных струй не должна превышать половину диаметра чаши фонтана. В противном случае при ветре вода будет разбрызгиваться на окружающую фонтан площадку.

Один из очень серьезных вопросов проектирования фонтанов — это водоснабжение. Если фонтаны, в которых основой композиции служит скульптура, расходуют сравнительно не-

Рис. 145. Беседка в Московском Центральном парке культуры и отдыха им. М. Горького

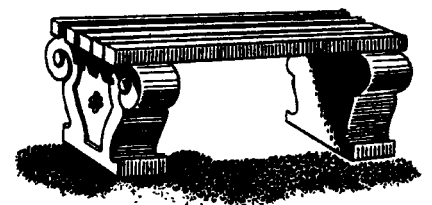
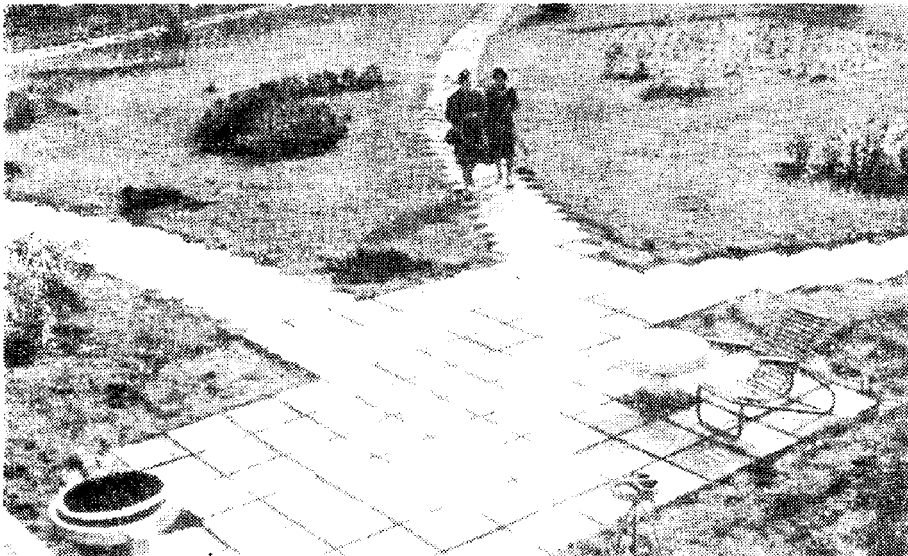
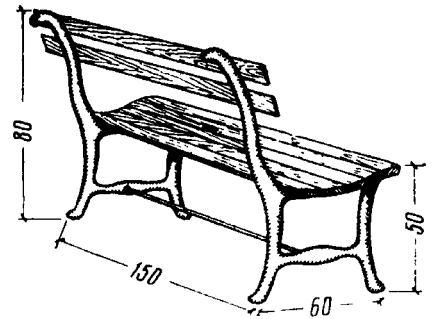
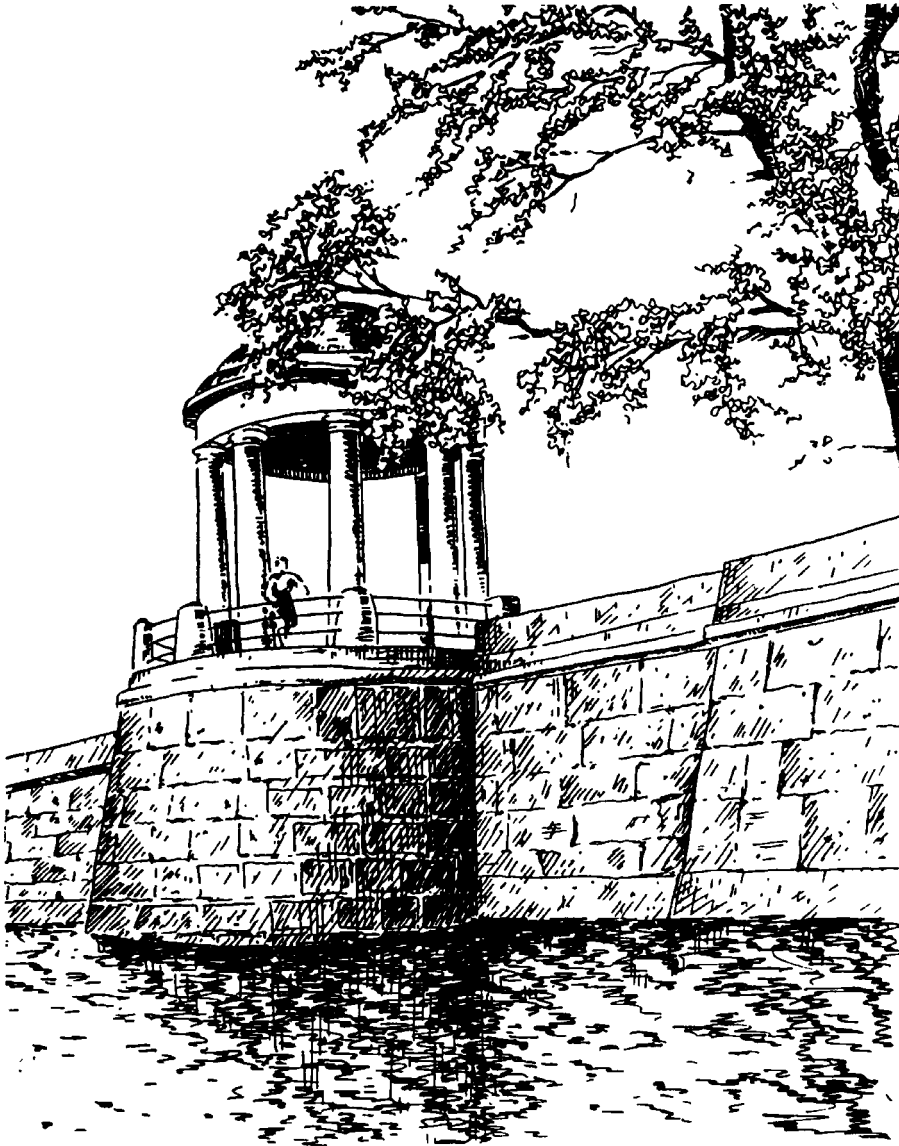


Рис. 146. Декоративное мощение и оборудование площадки в саду

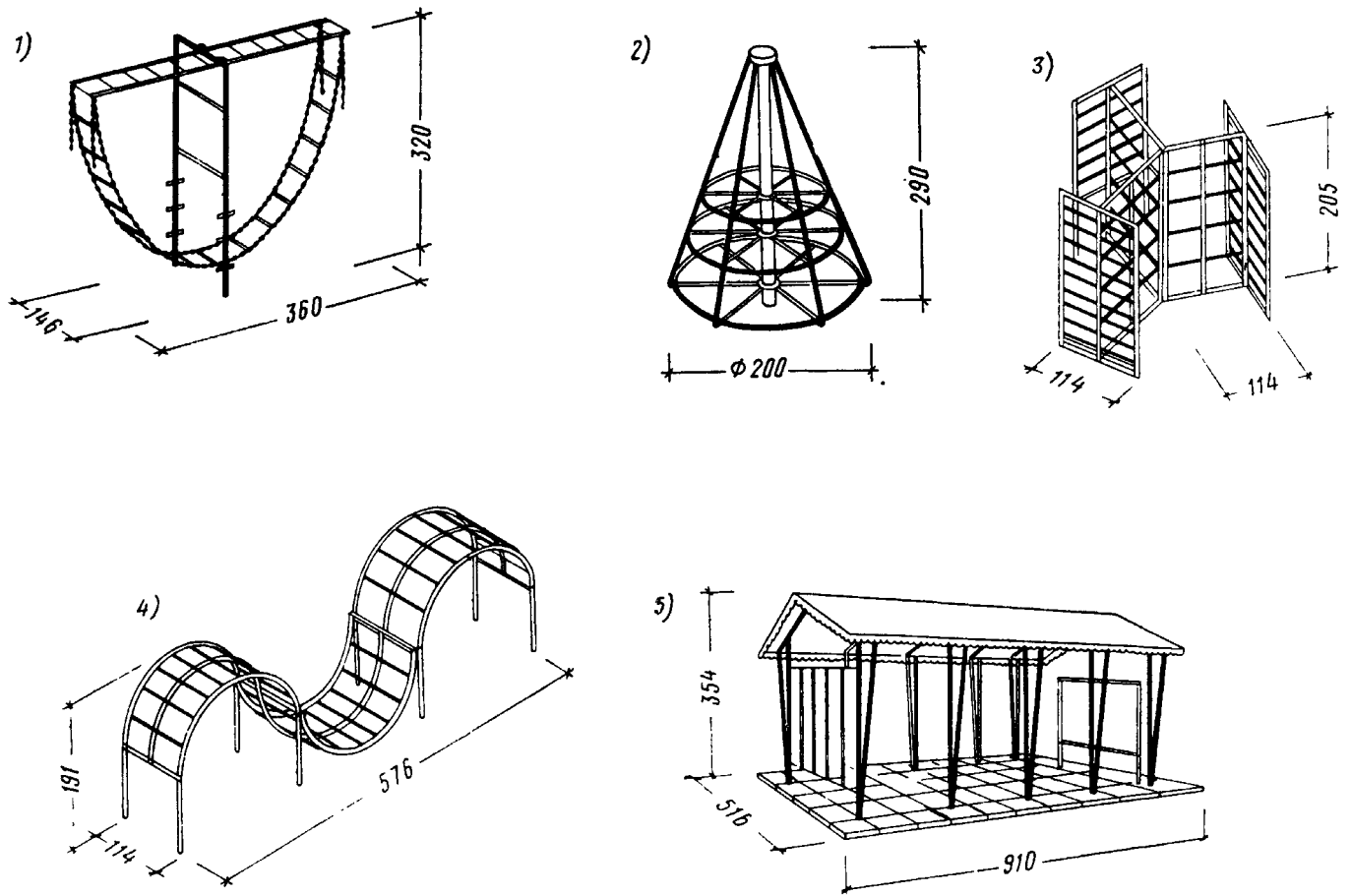


Рис. 147. Оборудование детских площадок

1 — металлические качели; 2 — металлическая карусель; 3 и 4 — устройства из дерева для лазания; 5 — теневой навес из водоотталкивающей ткани по металлическим опорам

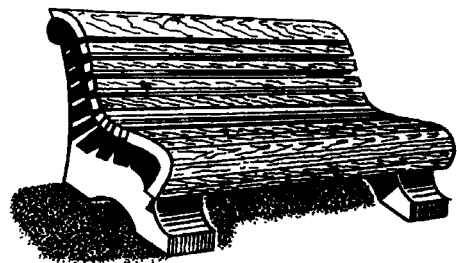
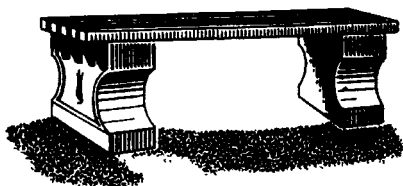
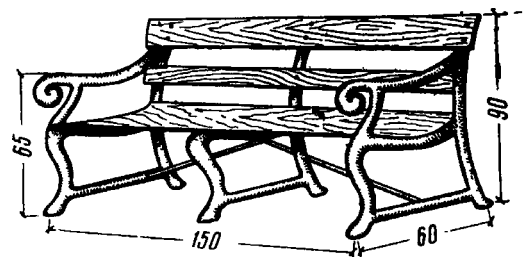
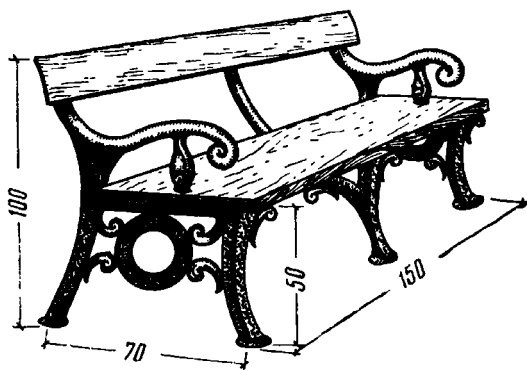


Рис. 148. Типы скамеек для парков, садов, скверов, бульваров

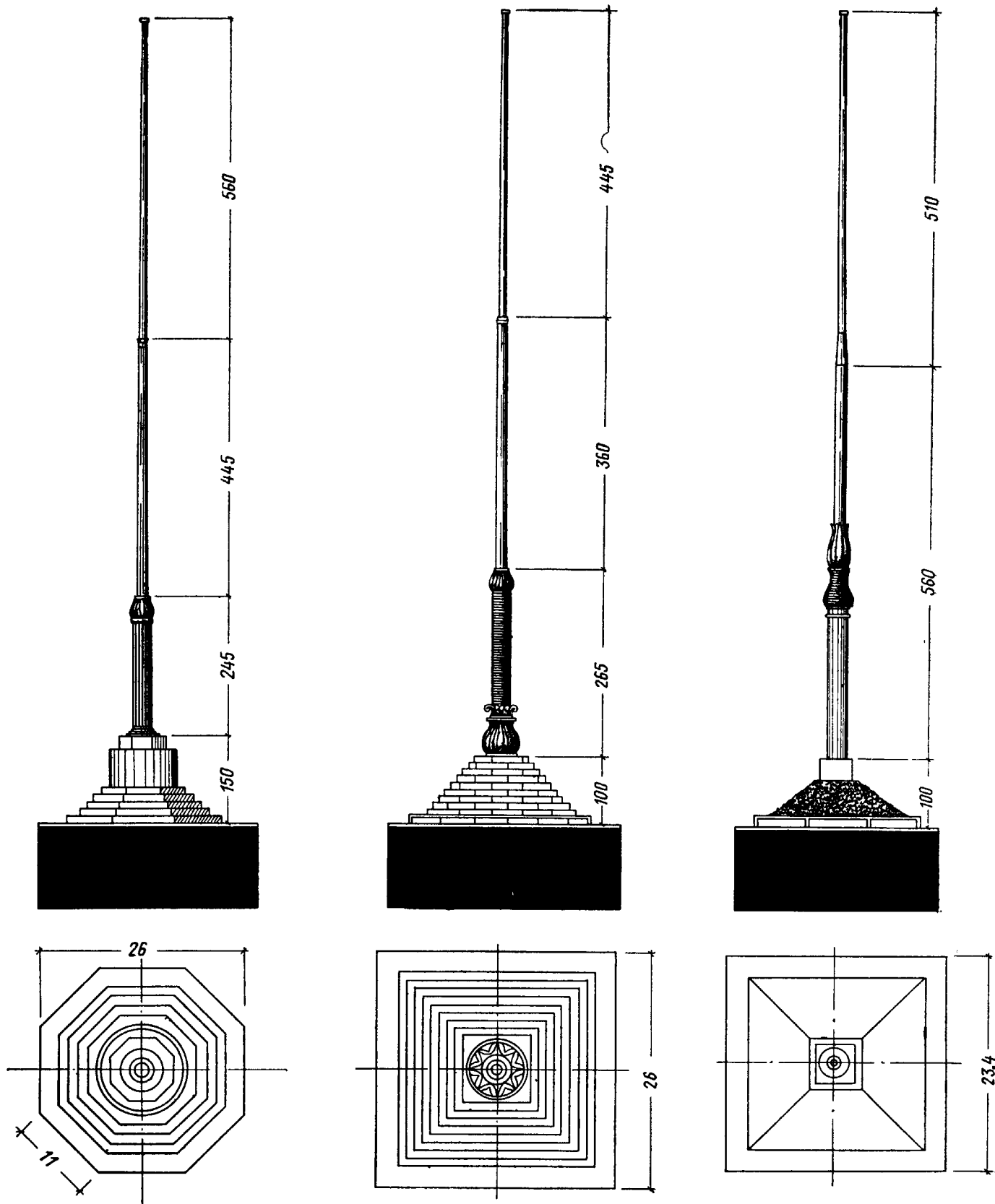
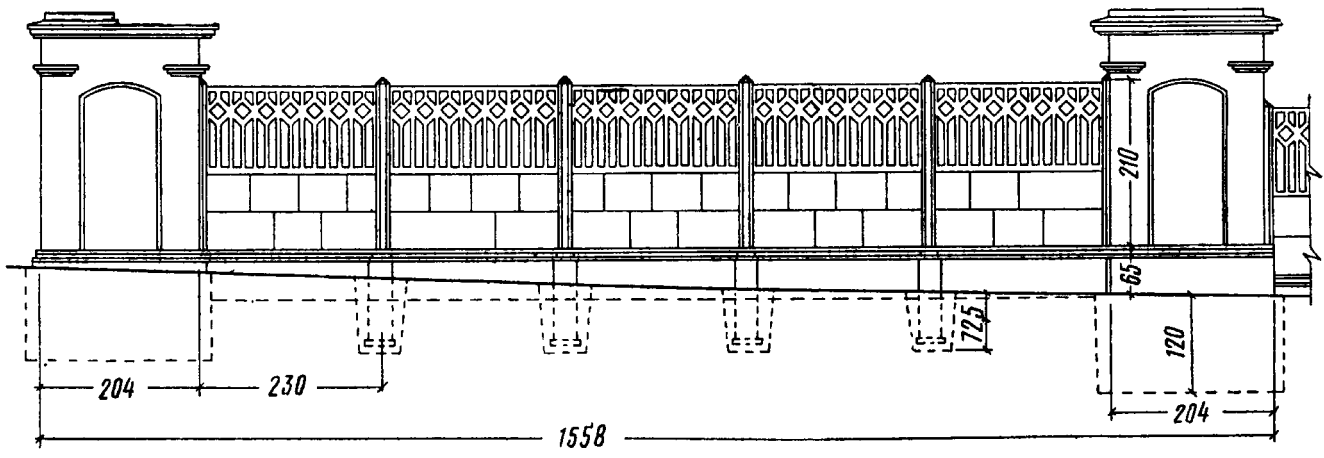
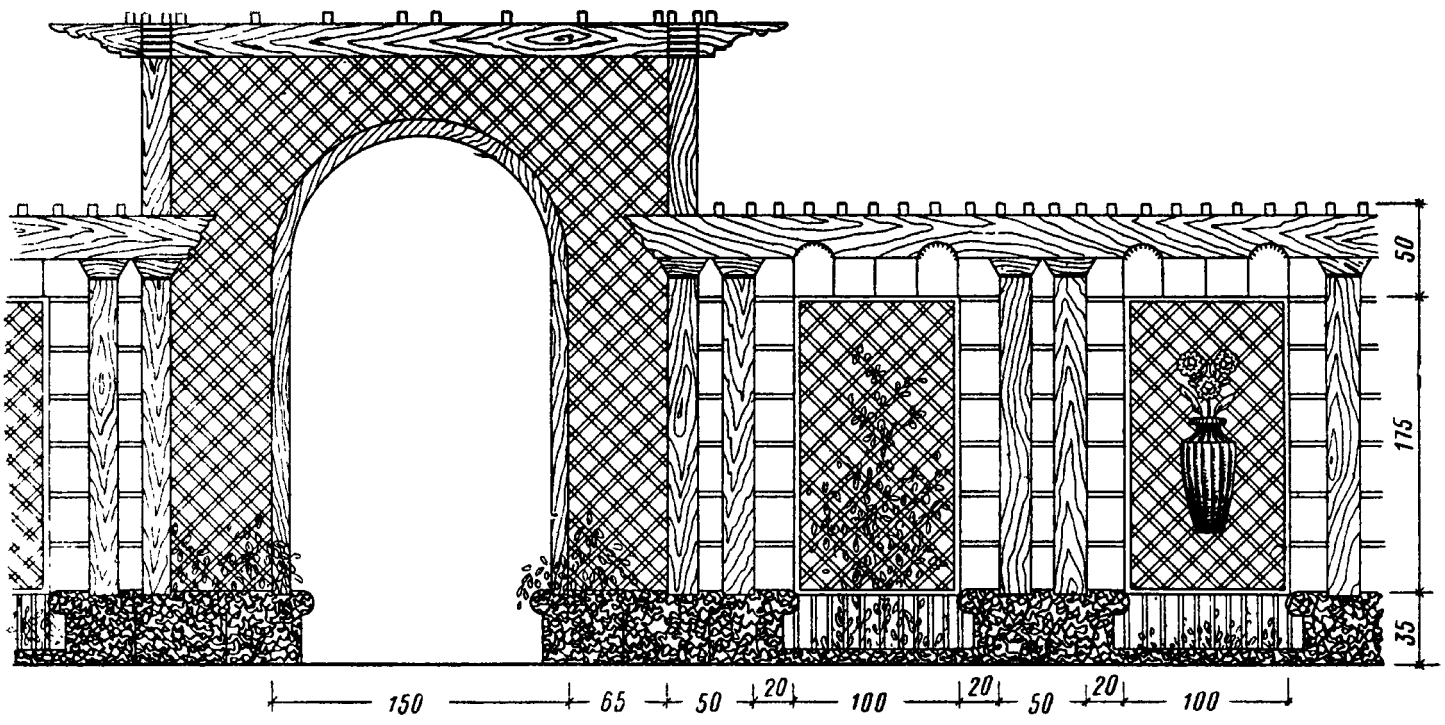


Рис. 149. Парковые флагштоки и ограды



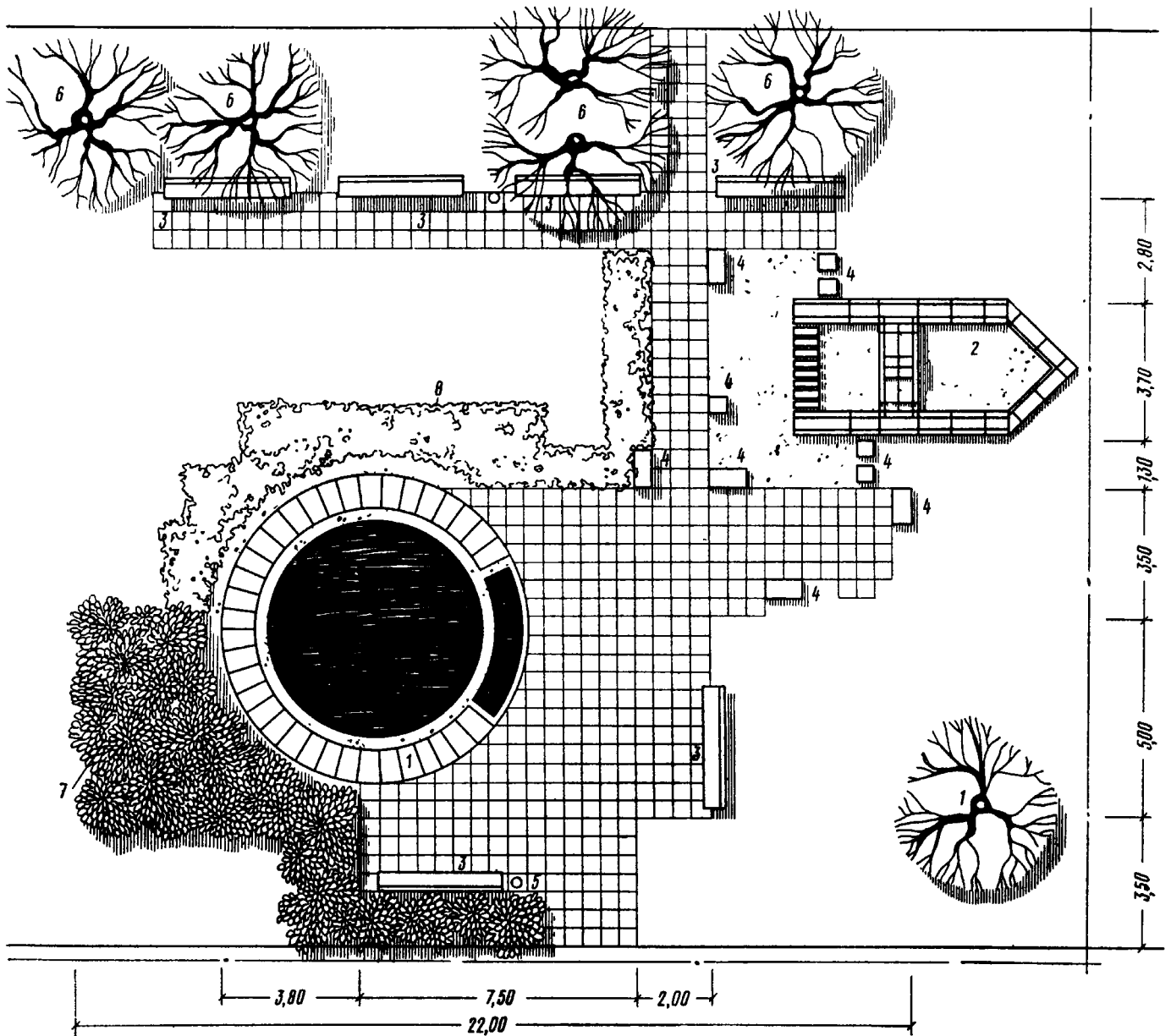


Рис. 150. Детская площадка с плескательным бассейном

1 — бассейн; 2 — игрушечный домик; 3 — скамьи; 4 — столики; 5 — урна; 6 — ель колючая; 7 — смородина золотистая; 8 — сирень пер сидская

большое количество воды и водоснабжение их может быть обеспечено городским водопроводом, то мощные фонтаны, подобные фонтану в парке «Сокольники», расходуют громадное количество воды. Например, фонтан на Советской площади в Москве расходует 82 л/сек.

При большом расходе воды приходится устраивать так называемое обратное водоснабжение. В таких случаях поблизости от фонтана строят подземный резервуар с насосной станцией. Вода подается насосами в фонтан и стекает по трубам обратно в резервуар.

Питьевые фонтанчики широко применяются в городском благоустройстве. Их размещают в скверах, на бульварах, в садах, парках, на пришкольных участках, на стадионах и т. д.

Высота фонтанчика для взрослых обычно принимается 85—90 см, а для детей — 65—70 см.

Плескательные бассейны строят в детских парках, в микрорайонных садах, на участках школ и детских садов. Глубина плескательного бассейна для детей дошкольного возраста принимается 25 см, а для детей школьного возраста — 35 см.

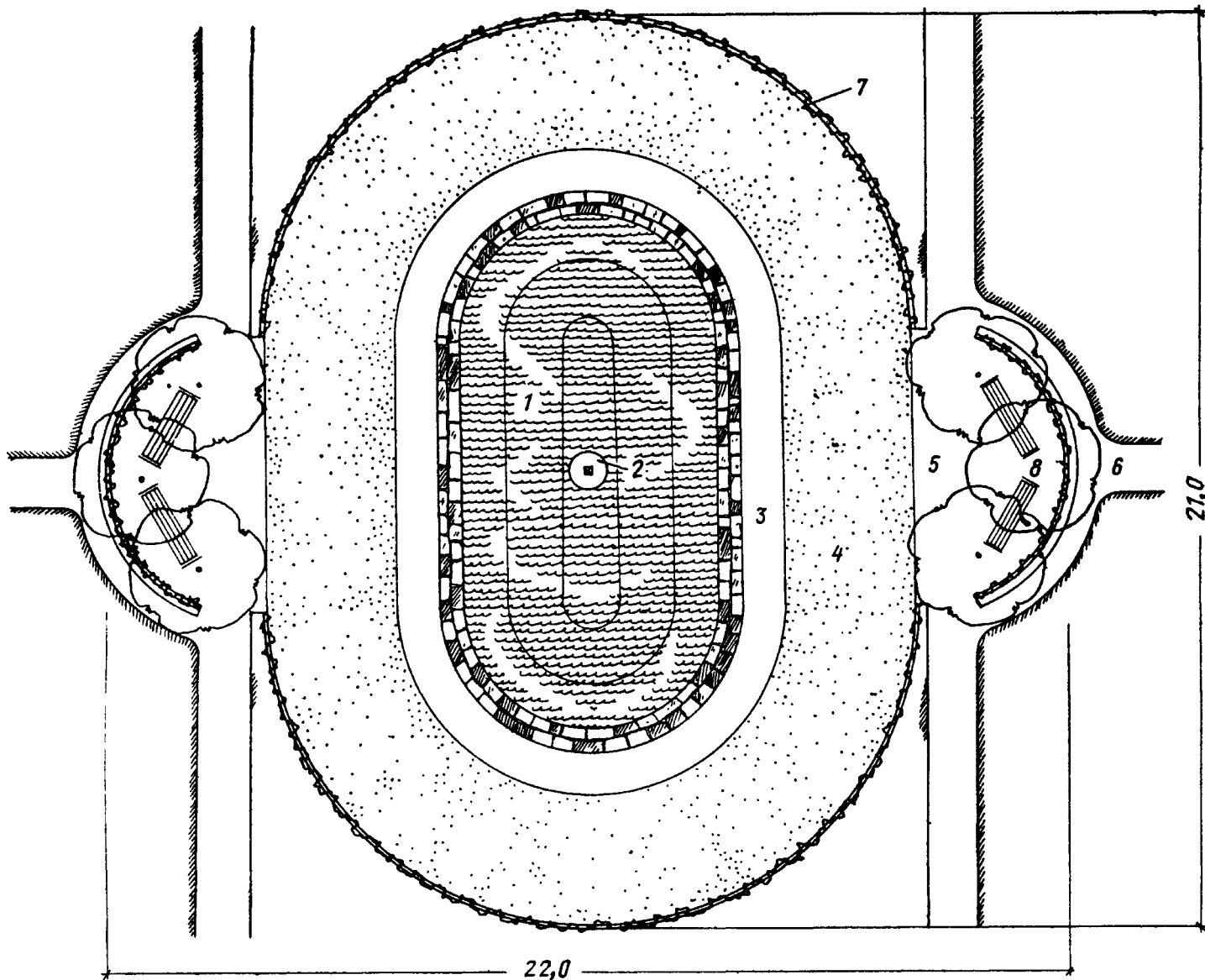


Рис. 151. Планировка участка плескательного бассейна

1 — чаша бассейна; 2 — фонтан; 3 — ванна для мытья ног; 4 — песчаный пляж; 5 — место отдыха; 6 — вход на участок; 7 — трельяжное ограждение; 8 — скамьи

Вокруг чаши бассейна устраивают ванночку для мытья ног глубиной 8—10 см и шириной от 40 см до 1 м.

В последнее время научно-исследователь-

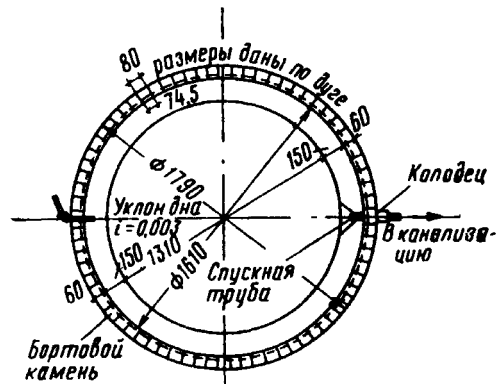
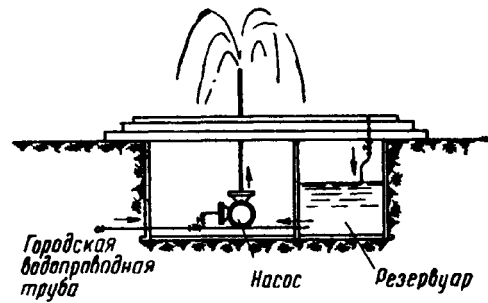
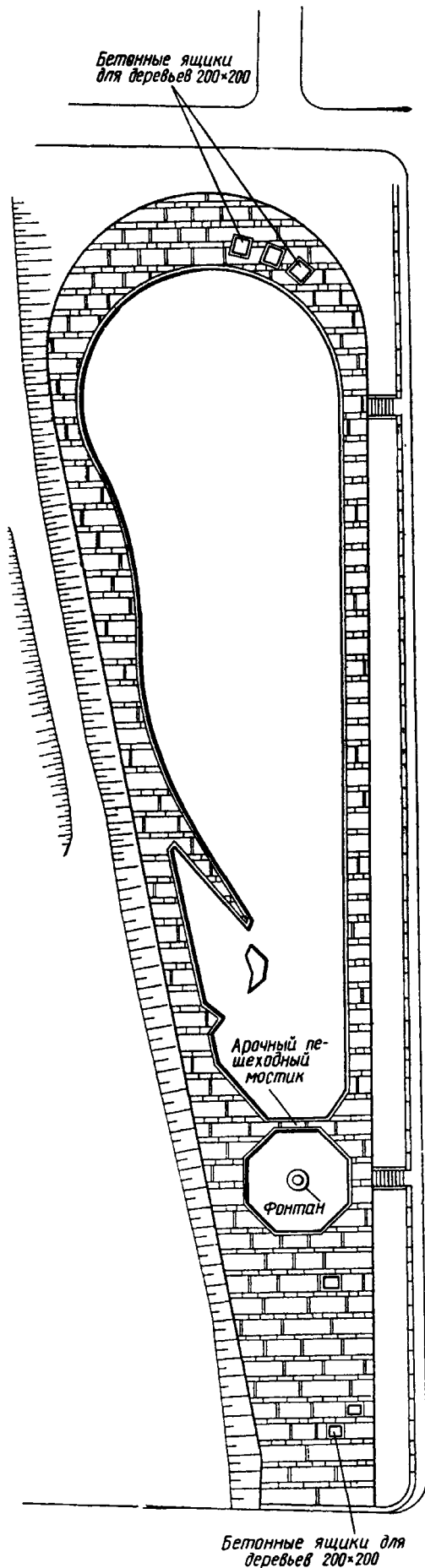
¹ Центральный научно-исследовательский и проектный институт градостроительства (ЦНИИП). Альбом сборных элементов и оборудования мест отдыха. М., 1965.

ЦНИИП градостроительства. Альбом игровых устройств для детских площадок. М., 1966 и 1967.

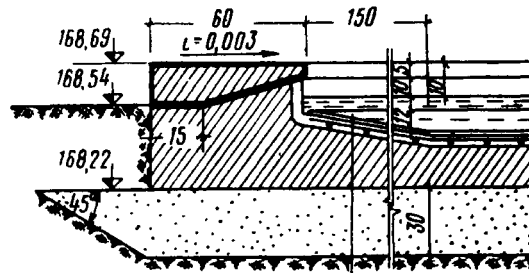
ские и проектные институты выпустили альбомы типовых проектов различных элементов благоустройства¹ и некоторые материалы по малым архитектурным формам².

ЗНИИЭП жилых и общественных зданий. Л., 1966.
² Н. Я. Колли, В. А. Артамонов, Е. А. Тарасова, И. А. Толстой. Малые формы в застройке и благоустройстве городов. Стройиздат, 1964.

Малые архитектурные формы в благоустройстве населенных мест. «Будівельник», 1968.



План



Конструктивная деталь бассейна

Метлахские плитки на цементной стяжке
 Армированной сеткой $\Phi 3$ мм разм 15×15-5 см
 3 слоя гидроизол на битумной клеемассе
 Бетон марки 100 15 см
 Песок 30 см
 Утрамбованный грунт

Рис. 153. Конструкция и схема водоснабжения небольшого фонтана

Рис. 152. Проект декоративного бассейна

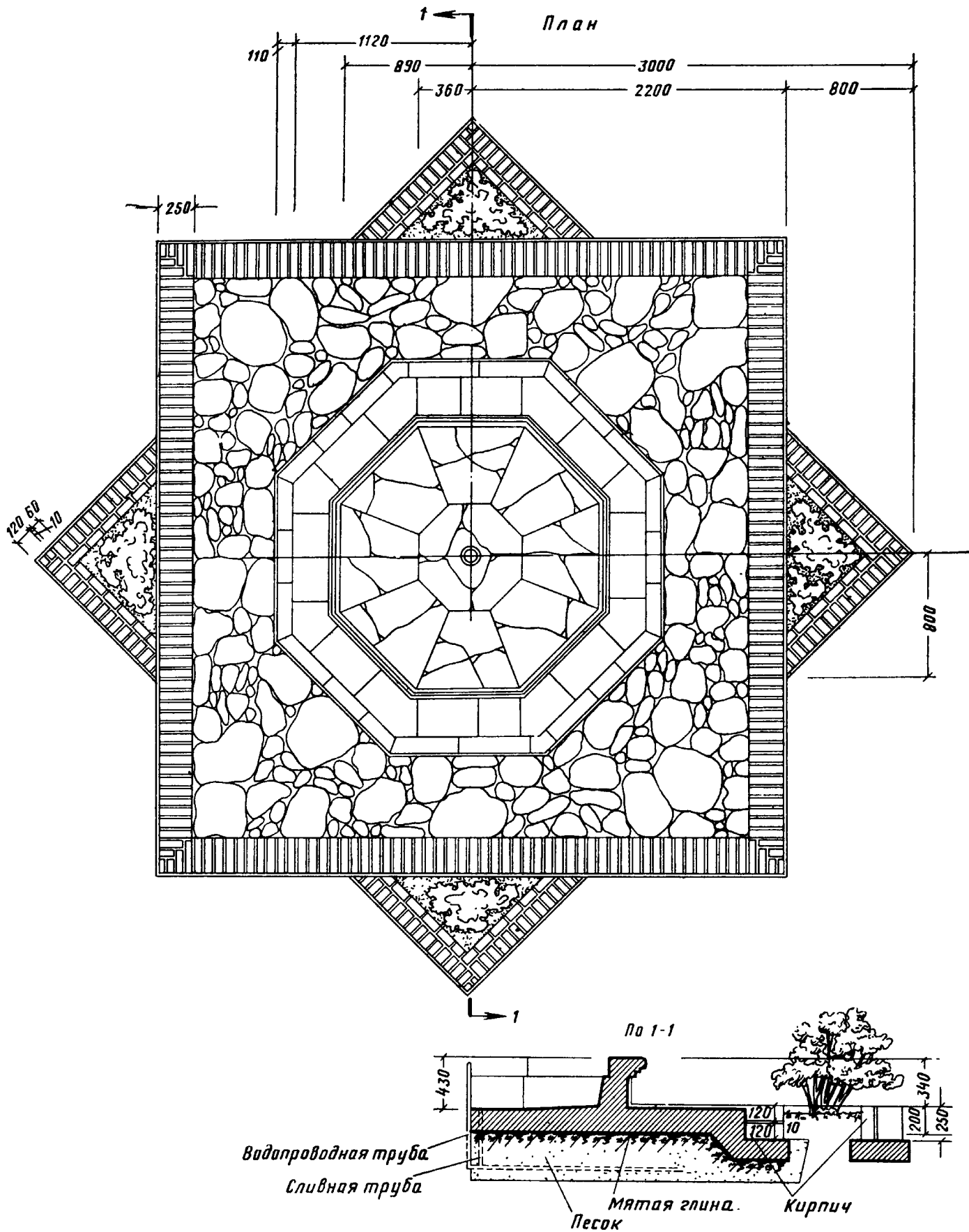


Рис. 155. Проект фонтана

ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вечернее искусственное освещение городских территорий очень важно для населения. На городских улицах и площадях правильно устроенное освещение обеспечивает безопасность движения транспорта и пешеходов; освещение территорий микрорайонов позволяет удобнее пользоваться внутримикрорайонными тротуарами, проездами и садами; освещение городских парков, садов, бульваров и скверов помогает создать наиболее приятные условия для гуляния населения в вечернее время, а подсвечивание зеленых насаждений в сочетании с хорошо продуманным ин-

тересным подбором деревьев, кустарников и цветов создает красивые вечерние ландшафты.

Кроме обеспечения безопасности городского движения и элементарных удобств при пользовании городскими территориями в темное время искусственное освещение должно также отвечать эстетическим требованиям человека: днем это зависит от внешнего вида всех его устройств, а вечером — от создаваемой с его помощью освещенной панорамы города. При этом строительство и эксплуатация сооружений искусственного освещения городских территорий должны быть достаточно экономичными.

§ 2. ОСНОВНЫЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

Свет — элементарное излучение, воспринимаемое человеческим глазом в пределах длин волн $\lambda = 0,4 \div 0,75 \text{ мкм} = 400 \div 750 \text{ ммкн}$.

Вне этих пределов лучистая энергия не воспринимается глазом как световое ощущение. Наш глаз наиболее чувствителен к лучам с длиной волны $\lambda = 555 \text{ ммкн}$, что соответствует желто-зеленому цвету (рис. 156).

Кривые зависимости относительной видности от длины волны построены для источников света одинаковой мощности. Из этих кривых наглядно видно, что в условиях дневного зрения синий источник света характеризуется относительной видностью, примерно в 10 раз меньшей относительной видности зеленого источника.

Пользуясь приведенными на рис. 156 кривыми

$$K_{\lambda} = f(\lambda),$$

где K_{λ} — относительная видность в долях единицы;

λ — длина световой волны в мкм, различные источники света можно оценивать не в энергетических единицах, а по вызываемому ими световому ощущению.

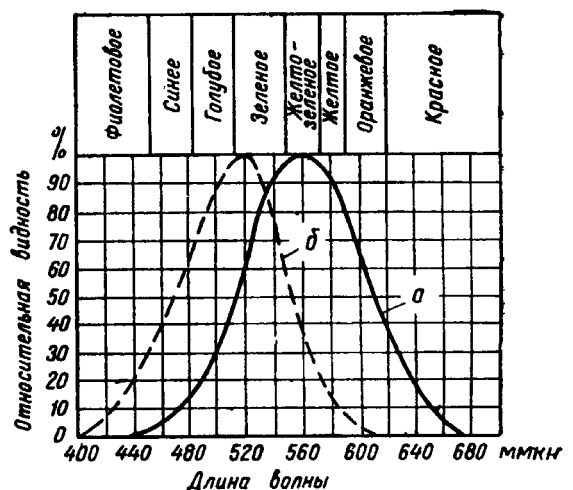


Рис. 156. Зависимость относительной видности от длины волны (в ммкн)
а — дневное зрение; б — ночное зрение

Световой поток служит мерой световой мощности излучения источника, оцениваемой по производимому им световому ощущению:

$$F = \int_{\lambda=0,40}^{\lambda=0,75} P_{\lambda} K_{\lambda} d\lambda,$$

где P_{λ} — мощность излучения, т. е. энергия, отдаваемая в единицу времени:

$$P = \frac{dW}{dt};$$

K_{λ} — коэффициент относительности мощности.

Единица светового потока — люмен (*лм*) соответствует мощности излучения в $\frac{1}{683}$ вт при длине волны $\lambda = 0,555$ мкм и определяется по специальным эталонам. Таким образом, мощность в 1 вт, полностью превращенная в свет при $\lambda = 0,555$ мкм, равна 683 лм.

Если мощность излучения дана в ваттах, световой поток в люменах определится:

$$F = 683 \int_{\lambda=0,40}^{\lambda=0,75} P_{\lambda} K_{\lambda} d\lambda.$$

Некоторое представление о люмене можно составить из сопоставления таких примеров: нормальная лампа накаливания 220 в, мощностью 100 вт излучает световой поток 1000 лм; на 1 м² поверхности улицы при солнечном свете падает около 10⁵ лм. Сила света характеризует световое действие источника в каком-либо определенном направлении.

Силой света I источника в данном направлении называется угловая плотность потока источника в этом направлении:

$$I = \frac{dF}{d\omega},$$

где dF — элементарный световой поток, заключенный в телесном угле $d\omega$.

При равномерном распределении светового потока в пределах телесного угла ω сила света I в направлении оси телесного угла будет равна:

$$I = \frac{F}{\omega}.$$

Телесный угол измеряется отношением площади S , которую он вырезает на поверхности сферы, описанной из его вершины, к квадрату радиуса r^2 этой сферы:

$$\omega = \frac{S}{r^2}.$$

Единица телесного угла (стерадиан) — угол, который, имея вершину в центре сферы,

вырезает на ее поверхности участок, равный квадрату радиуса сферы.

Единица силы света (свеча) — сила света точечного источника, равномерно излучающего 1 лм светового потока внутри телесного угла в 1 стерадиан.

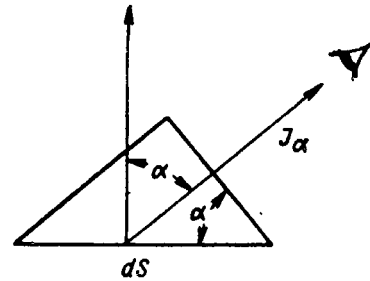


Рис. 157. Яркость поверхности

Освещенность E поверхности определяется отношением падающего на поверхность светового потока dF к величине площади освещаемой поверхности dS :

$$E = \frac{dF}{dS}.$$

В случае равномерного распределения светового потока на площади S

$$E = \frac{F}{S}.$$

Единица освещенности люкс (*лк*) определяется как освещенность поверхности в 1 м², на которой равномерно распределен световой поток в 1 лм.

Яркость характеризует распределение в пространстве отраженного или излучаемого какой-либо поверхностью светового потока и непосредственно воспринимается нашим глазом.

Яркостью B светящейся поверхности в каком-либо направлении называется отношение силы света dI_{α} , испускаемой поверхностью в данном направлении, к проекции $dS \cos \alpha$ светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению (рис. 157):

$$B = \frac{dI_{\alpha}}{dS \cos \alpha}.$$

Единица яркости нит (*нт*) равна 0,0001 стильба (1 стильб равен яркости равномерно светящейся плоской поверхности в перпендикулярном ей направлении, испускающей в этом направлении силу света в 1 свечу с каждого квадратного сантиметра).

Светностью R поверхности называется отношение светового потока dF_R , отраженного

или излучаемого элементом поверхности, к величине площади этой поверхности dS :

$$R = \frac{dF_R}{dS}.$$

Если поверхность площадью S испускает равномерный поток F_R , то

$$R = \frac{F_R}{S}.$$

Единица светности — радлюкс (рлк) — равна светности плоской поверхности, равномерно испускающей световой поток в 1 лм с площади в 1 м^2 .

При падении светового потока на какое-либо тело часть потока отражается, часть поглощается, часть проходит сквозь тело.

Коэффициент отражения ρ равен отношению светового потока F_ρ , отражаемого телом, к световому потоку F , падающему на него:

$$\rho = \frac{F_\rho}{F}.$$

Коэффициент поглощения α равен отношению светового потока F_α , поглощаемого телом, к световому потоку F , падающему на него:

$$\alpha = \frac{F_\alpha}{F}.$$

Коэффициент пропускания τ равен отношению светового потока F_τ , проходящего через тело, к световому потоку F , падающему на него:

$$\tau = \frac{F_\tau}{F}.$$

Так как:

$$F = F_\rho + F_\alpha + F_\tau,$$

то

$$\rho + \alpha + \tau = 1.$$

В отдельных случаях тот или иной коэффициент может равняться нулю.

§ 3. ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ПЛОЩАДЕЙ

Искусственное освещение улиц и площадей в темное время суток имеет особое значение для магистральных улиц и площадей, на которых имеется интенсивное движение городского общественного транспорта, автомобилей и пешеходов. Основная задача освещения таких улиц и площадей — создание благоприятных условий для безопасного движения транспорта и пешеходов.

Условия видения водителей механизированного транспорта при искусственном освещении улиц определяется: фактическим контрастом между объектом различения (препятствия) и фоном, средней яркостью дорожного покрытия, слепящим действием осветительной установки и равномерностью распределения яркости дорожного покрытия¹.

В соответствии с этим были разработаны «Указания по проектированию уличного освещения» СН 278—64, которые были утверждены Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР 2 июля 1964 г.

В практике уличного освещения могут быть

два типа контрастов: отрицательный — темное препятствие на светлом фоне (прямой силуэт) и положительный — светлое препятствие на темном фоне (обратный силуэт). В различных точках между светильниками контраст, как правило, не остается постоянным. В зависимости от положения препятствия по отношению к светильникам могут наблюдаться оба вида препятствия.

Яркости препятствия и фона равны в момент изменения вида контраста. При этом возможность зрительного обнаружения препятствия водителем транспорта зависит от чувствительности глаза водителя к малейшим разностям яркости при различных соотношениях освещенности. Контрастная чувствительность глаза может снижаться за счет слепимости уличного освещения. В этом случае для зрительного восприятия препятствия требуется большой контраст яркости. Когда препятствие достигнет контраста, превышающего пороговое значение, препятствие становится видимым. Отсутствие видимости препятствия — опасный фактор в условиях уличного движения. Величина участка, где отсутствует видимость, является одной из характеристик качества уличного освещения.

¹ М. А. Островский. Принципы нормирования и проектирования освещения городов. Автореферат докторской диссертации. М., 1964.

По требованиям, предъявляемым к улично-му освещению, улицы, дороги, проезды и площади подразделяются на следующие категории¹ (табл. 14).

Таблица 14

Категории улиц, дорог, проездов, площадей	
Категория улиц и площадей	Характеристика
А	Магистральные улицы общегородского значения, скоростные дороги, главные, вокзальные и транспортные площади
Б	Магистральные улицы районного значения, площади: жилых районов, перед театрами, клубами, стадионами, торговыми и другими общественными зданиями и сооружениями общегородского значения
В	Жилые улицы в районах многоэтажной застройки, используемые как дублеры магистральных улиц, и улицы с большим числом учреждений и торговых предприятий, а также основные улицы промышленных районов
Г	Жилые улицы в районах многоэтажной застройки и улицы местного движения промышленных и складских районов, местные проезды на улицах категории А
Д	Проезды и пешеходные дорожки в микрорайонах, жилые улицы с местным движением в районах малоэтажной застройки

Уровень освещения проезжей части улиц, дорог и площадей категорий А, Б, В и Г (см. табл. 14) регламентируется величиной яркости (нт) и равномерностью распределения яркости на сухих покрытиях в направлении наблюдателя, находящегося на оси движения транспорта.

Средняя яркость покрытий проезжих частей нормируется, с одной стороны, в зависимости от численности населения города (табл. 15), а с другой стороны, при интенсивном движении транспорта — в зависимости от степени интенсивности движения (табл. 16).

Таблица 15

Минимальная средняя яркость покрытий проезжей части улиц, дорог и площадей в полосе движения транспорта (в нт)

Категория улиц и площадей	Численность населения в городах в тыс. чел.		
	свыше 250	100—250	до 100
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

¹ Указания по проектированию уличного освещения. СН 278—64. Гос. комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР. Стройиздат, 1964.

Нормирование средней яркости покрытий в полосе движения при большой интенсивности движения производится независимо от категории улиц (табл. 16), но при условии, однако, что значение яркости для улиц и площадей городов с определенной численностью населения будет удовлетворять требованиям табл. 15.

Таблица 16

Минимальная средняя яркость покрытий проезжей части улиц, дорог и площадей в зависимости от интенсивности движения транспорта

Наибольшее число транспортных единиц, проезжающих по улице за 1 ч в обоих направлениях	Минимальная средняя яркость в нт
Более 2000	1
От 1000 до 2000	0,7
» 500 » 1000	0,4
» 200 » 500	0,2
» 50 » 200	0,1

В целях равномерной яркости покрытий проезжих частей улиц отношение максимальной яркости к минимальной не должно превышать 3:1 при нормированном значении средней яркости 0,4—1 нт и 5:1 при нормированном среднем значении яркости 0,1—0,2 нт. Средняя яркость непроезжей части улиц и площадей, примыкающих к проезжей части (трогуары, автомобильные стоянки и др.), должна быть не меньше половины значения средней яркости, нормированной для проезжей части этих улиц и площадей.

Нормирование уровня освещения по яркости учитывает световые свойства поверхности дорожных покрытий (светность, коэффициент отражения, коэффициент поглощения, коэффициент пропускания). Это дает возможность эффективно влиять на зрительное восприятие отдельных элементов проезжих частей и тротуаров, применяя различные дорожные материалы (например, белые и цветные цементы), что может содействовать более легкой ориентировке водителей транспорта и пешеходов и тем самым повысить степень безопасности уличного движения.

Так, например, в Англии Дорожной исследовательской лабораторией (Road Research Laboratory — RRL) были проведены в Garatte Lape исследования, при которых взамен темных асфальтовых покрытий наносились цветные покрытия с применением белого щебня. Измерения яркости покрытия показали, что новые покрытия имеют меньшую величину относительного коэффициента зеркального отражения, чем прежние покрытия, но большую величину диффузного коэффициента отражения. Значение яркости уменьшилось, но равномер-

ность распределения яркостей повысилась. В результате установлено существенное улучшение условий видимости.

Проведение такого рода исследований городских дорожных покрытий с различными светотехническими свойствами, обусловленными фактурой и цветом покрытия, может открыть большие возможности для создания на городских улицах и площадях разнообразных цветовых комбинаций, которые кроме улучшения ориентировки водителей транспорта и пешеходов будут способствовать также созданию эстетики улицы или площади, имеющей большое психологическое значение для жителей города.

Уровень освещения улиц и проездов категории Д, тротуаров, примыкающих к местным проездам улиц категорий А, Б, и главных пешеходных дорожек бульваров регламентируется минимальной горизонтальной освещенностью (*лк*) на уровне покрытия и равномерностью распределения освещенности (табл 17).

Таблица 17

Минимальная горизонтальная освещенность улиц категории Д, тротуаров и главных пешеходных дорожек бульваров в *лк*

Категория улиц, тротуаров и пешеходных дорожек	Численность населения в городах в тыс. чел.		
	Более 250	100—250	До 100
Тротуары, находящиеся от основной проезжей части улиц на расстоянии более 5 м, а также тротуары у местных проездов, пешеходные дорожки бульваров на улицах:			
категории А	1	0,5	0,2
» Б	0,5	0,2	0,2
Улицы категории Д	0,2	0,2	0,2

На улицах и проездах категории Д отношение максимальной горизонтальной освещенности к минимальной не должно превышать 15:1, на тротуарах и бульварах — 25:1.

Для городов, расположенных севернее широты 65°, нормы освещения повышаются, а именно: для городов с населением до 100 тыс. чел. — как для городов с населением 100—250 тыс. чел., а при населении 100—250 тыс. чел. — как для городов с населением 250 тыс. чел.

Для уличного освещения в качестве источников света применяются лампы накаливания и газоразрядные лампы — люминесцентные и ртутные с исправленной цветностью (ДРЛ).

Люминесцентные лампы и лампы ДРЛ имеют световую отдачу, более чем вдвое превышающую световую отдачу ламп накаливания. Так, лампы накаливания, в зависимости от мощности и напряжения, имеют световую отдачу 12—20 *лм/вт*, люминесцентные же лампы и лампы ДРЛ — 40—48 *лм/вт*. Кроме того, люминесцентные лампы обладают малой яркостью поверхности, хорошей цветопередачей и благодаря большим размерам дают более равномерное распределение яркости дорожного покрытия, особенно во время атмосферных осадков. При проектировании установок уличного освещения необходимо вводить коэффициент запаса, учитывающий старение ламп, запыление и старение светильников, равный 1,3 — для светильников с лампами накаливания и 1,5 — для светильников с газоразрядными источниками света.

По характеру светораспределения применяемые в уличном освещении светильники разделяются на светильники с широким несимметричным светораспределением (рис. 158), светильники с широким и средним симметричным светораспределением (рис. 159) и светильники с рассеянным симметричным светораспределением (рис. 160).

Выбор типа светильника производится в зависимости от нормированного для данной улицы значения средней яркости и ширины проезжей части улицы.

Для улиц с нормированным значением средней яркости 0,4—1 *нт* целесообразно применять:

1) при ширине проезжей части до 24 м при односторонней и двухрядной схемах расположения светильников — светильники с несимметричным боковым узким светораспределением в горизонтальной плоскости (см. рис. 158, а);

2) при ширине проезжей части более 24 м при двухрядной и прямоугольной схемах расположения светильников — светильники с несимметричным боковым широким светораспределением в горизонтальной плоскости (см. рис. 158, б);

3) при ширине проезжей части до 18 м и при осевом расположении светильников по осям движения — светильники с несимметричным двусторонним светораспределением в горизонтальной плоскости (см. рис. 158, в);

4) для освещения перекрестков — светильники с несимметричным четырехсторонним светораспределением в горизонтальной плоскости (см. рис. 158, г).

Для освещения улиц с нормированным значением средней яркости 0,1—0,2 *нт* или минимальной горизонтальной освещенностью

0,2—1 лк целесообразно применять светильники с широким или средним симметричным светораспределением (см. рис. 159).

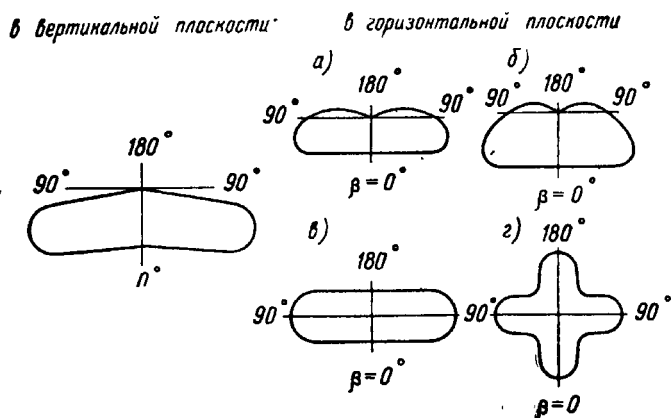


Рис. 158. Широкое несимметричное светораспределение светильников уличного освещения

а — несимметричное боковое узкое; б — несимметричное боковое широкое; в — несимметричное двустороннее; г — несимметричное четырехстороннее

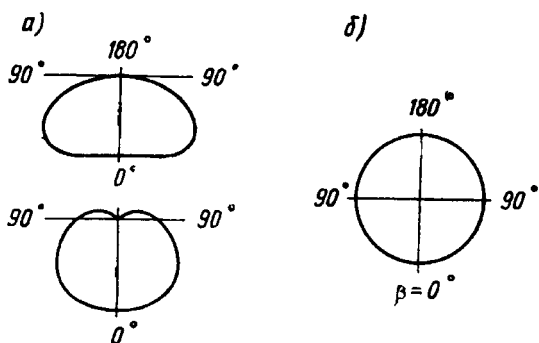


Рис. 159. Широкое и среднее симметричное светораспределение светильников уличного освещения

а — в вертикальной плоскости; б — в горизонтальной плоскости

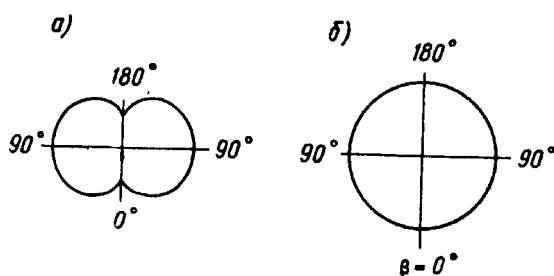


Рис. 160. Рассеянное симметричное светораспределение светильников уличного освещения

а — в вертикальной плоскости; б — в горизонтальной плоскости

Для освещения бульваров и тротуаров можно применять светильники с рассеянным светораспределением (см. рис. 160).

В табл. 18 приведена характеристика и область применения светильников уличного освещения отечественного производства.

На рис. 161—169 показаны наиболее применяемые типы светильников.

Размещение фонарей уличного освещения на улицах производится в зависимости от категории и ширины улицы (рис. 170—172).

Опоры (мачты) фонарей должны быть легкими по своей форме, светлой окраски и не производить впечатление громоздких сооружений, нарушающих общую панораму улицы как в темное, так и в светлое время суток. В настоящее время применяются преимущественно железобетонные опоры, которые, несмотря на их большую высоту, могут быть очень изящными, даже малозаметными в дневное время.

На рис. 173—175 показаны различные типы уличных фонарей.

Шаг светильников¹ для городских улиц с нормированной средней яркостью покрытий проезжей части может быть определен в соответствии с намечаемым расположением светильников (рис. 176) по формуле

$$L = \sum_{i=1}^m \eta_{B_i} \frac{F_{л} m}{\pi B_{н} b K} = (\eta_{B_1} + \eta_{B_2} + \dots + \eta_{B_m}) \frac{F_{л} m}{\pi B_{н} b K},$$

где L — шаг светильников в м;

m — количество рядов светильников;

$\sum_{i=1}^m \eta_{B_i}$ — сумма коэффициентов яркости от

всех рядов светильников;

K — коэффициент запаса;

$F_{л}$ — световой поток лампы одного светильника в лм;

m — число светильников на одном фонаре;

b — ширина проезжей части улицы в м.

Коэффициент использования по яркости для данного ряда светильников определяется в зависимости от взаиморасположения ряда светильников и освещаемой полосы по формулам:

$\eta_B = \eta'_B \frac{b'_2}{H} + \eta''_B \frac{b'_1}{H}$ — при расположении ряда светильников над освещаемой полосой (см. рис. 176, а);

$\eta_B = \eta'_B \frac{b'_2}{H} - \eta''_B \frac{b'_1}{H}$ — при расположении ряда светильников над освещаемой полосой (см. рис. 176, а),

¹ Шаг светильников — расстояние между фонарями или отдельными светильниками в одном ряду по линии их расположения вдоль улицы.

Тип светильника	Вид источника света	Мощность ламп в <i>вт</i>	Способ установки	Исполнение	Условный расчетный диаметр (d) в м	Рекомендуемая область применения по величине нормированной яркости (B_n) или освещенности (E_n)	
СПО-200	Лампы накаливания	100—200	Подвесной	Открытый	0,1	$B_n=0,1$ нт; $E_n=0,2-0,5$ лк	
СПО-1000		300—1000	»	То же	0,25	$B_n=0,2-0,7$ нт	
СПП-200		100—200	»	»	0,05	$B_n=0,1-0,2$ нт; $E_n=0,2-1$ лк	
СПО-2-200		100—200	»	»	0,05	$B_n=0,1-0,2$ нт; $E_n=0,2-1$ лк	
СПП-500	»	300—500	»	Закрытый	0,08	$B_n=0,2-0,4$ нт	
СПЗ-500	Лампы накаливания	300—500	Подвесной	То же	0,06	$B_n=0,2-0,4$ нт	
СЗП-500Б		300—500	»	»	0,12	$B_n=0,2-0,7$ »	
СЗП-500Ц	»	300—500	»	»	0,12	$B_n=0,2-0,7$ »	
ШЗУ-1000	»	750—1000	»	»	0,08	$B_n=0,4-0,7$ »	
СППР-125	Лампы типа ДРЛ	80—125	»	Открытый	0,1	$B_n=0,2-0,4$ »	
СЗПР-250Б		125—250	»	Закрытый	0,16	$B_n=0,4-0,7$ »	
СЗПР-250Ц	»	125—250	»	»	0,16	$B_n=0,4-0,7$ »	
СКЗПР-500	»	250—500	Консольный	»	0,25	$B_n=0,4-1$ »	
СПЗЛ-3×40	Люминесцентные лампы	3×40	Подвесной	»	0,4	$B_n=0,2-0,4$ »	
СКЗЛ 3×40		То же	3×40	Консольный	»	0,4	$B_n=0,2-0,4$ »
СПЗЛ 2×80		»	2×80	Подвесной	»	0,4	$B_n=0,4-0,7$ »
СКЗЛ 2×80		»	2×80	Консольный	»	0,4	$B_n=0,4-0,7$ »
СПЗЛ 3×80		»	3×80	Подвесной	»	0,45	$B_n=0,7-1$ »
СКЗЛ 3×80		»	3×80	Консольный	»	0,45	$B_n=0,7-1$ »
СПЛ 3×80		»	3×80	Подвесной	»	0,65	$B_n=0,4-0,7$ »
СВЛ 3×80		»	3×80	Венчающий	»	0,65	Скверы, бульвары

Значение коэффициентов использования по яркости светильников

Таблица 19

Тип светильника	β Градусы	Отношение b/H							
		0,25	0,5	1	1,5	2	3	4	5 и более
СПО-200	—	0,013	0,25	0,04	0,055	0,062	0,074	0,08	0,08
СПО-1000	—	0,015	0,028	0,044	0,056	0,065	0,076	0,08	0,08
СПП-200	—	0,018	0,034	0,051	0,085	0,101	0,125	0,132	0,136
СПО-2-200	—	0,015	0,028	0,05	0,065	0,077	0,093	0,098	0,1
СПП-500	—	0,017	0,03	0,06	0,079	0,095	0,114	0,125	0,13
СПЗ-500	—	0,015	0,027	0,043	0,055	0,064	0,076	0,082	0,082
СЗП-500Б	0	0,017	0,034	0,062	0,08	0,095	0,115	0,123	0,125
	180	0,015	0,029	0,05	0,063	0,076	0,09	0,097	0,098
СЗП-500Ц	—	0,02	0,038	0,062	0,084	0,094	0,113	0,121	0,124
ШЗУ-1000	—	0,015	0,03	0,05	0,066	0,078	0,093	0,1	0,1
СППР-125	—	0,019	0,035	0,062	0,088	0,104	0,127	0,137	0,144
СЗПР-250Б	0	0,015	0,028	0,053	0,074	0,09	0,106	0,112	0,115
	180	0,013	0,022	0,046	0,06	0,07	0,079	0,085	0,089
СЗПР-250Ц	—	0,018	0,032	0,056	0,074	0,088	0,103	0,109	0,112
СКЗПР-500	0	0,02	0,035	0,065	0,091	0,106	0,122	0,126	0,126
	180	0,012	0,02	0,041	0,065	0,08	0,1	0,112	0,116
СПЗЛ 3×40	—	0,015	0,03	0,056	0,073	0,085	0,098	0,103	0,104
СКЗЛ 3×40	0	0,015	0,03	0,056	0,073	0,085	0,098	0,103	0,104
	180	0,013	0,028	0,053	0,068	0,077	0,087	0,093	0,095
СПЗЛ 2×80	—	0,018	0,032	0,06	0,078	0,091	0,105	0,112	0,113
СКЗЛ 2×80	0	0,018	0,032	0,06	0,078	0,091	0,105	0,112	0,113
	180	0,015	0,028	0,05	0,065	0,08	0,097	0,105	0,107
СПЗЛ 3×80	—	0,015	0,03	0,056	0,073	0,085	0,098	0,103	0,104
СКЗЛ 3×80	0	0,015	0,03	0,056	0,073	0,085	0,098	0,103	0,104
	180	0,013	0,028	0,053	0,068	0,077	0,087	0,093	0,095
СПЛ 3×80	—	0,015	0,025	0,043	0,056	0,066	0,078	0,083	0,083
СВЛ 3×80	—	0,012	0,022	0,04	0,055	0,067	0,085	0,096	0,1

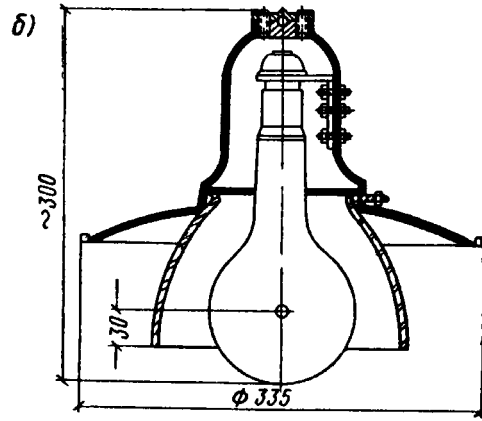
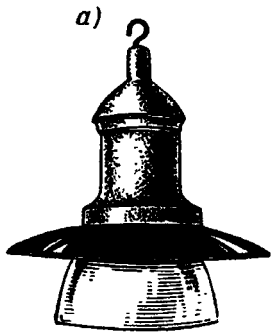


Рис. 161. Светильник подвесной открытый СПО-300
a — общий вид; *б* — габаритные размеры

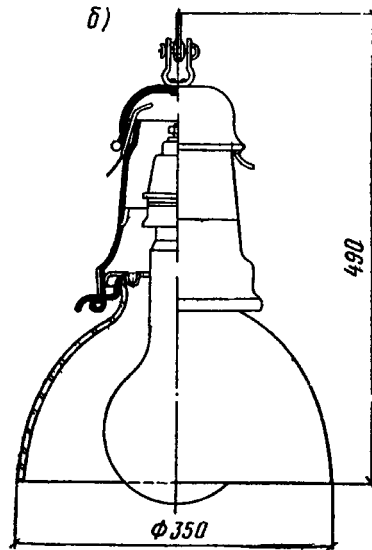
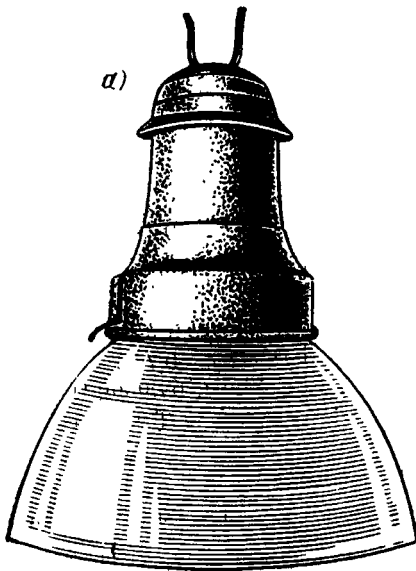


Рис. 162. Светильник подвесной открытый СПО-1000
a — общий вид; *б* — габаритные размеры

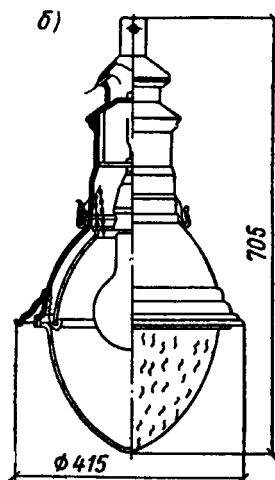
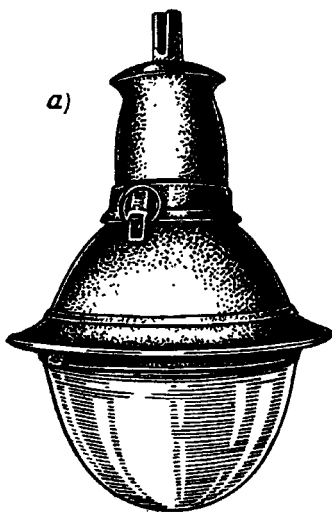


Рис. 163. Светильник подвесной зеркальный типа СПЗ-500
a — общий вид; *б* — габаритные размеры

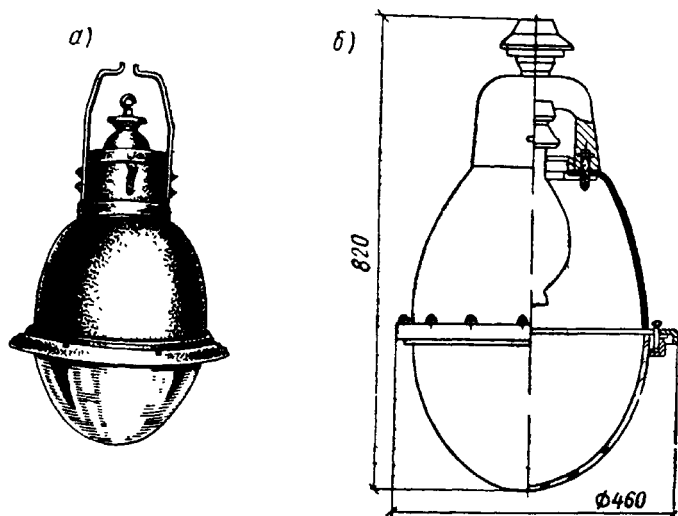


Рис. 164. Светильник-широкоизлучатель зеркальный уличный ШЗУ-1000

а — общий вид; б — габаритные размеры

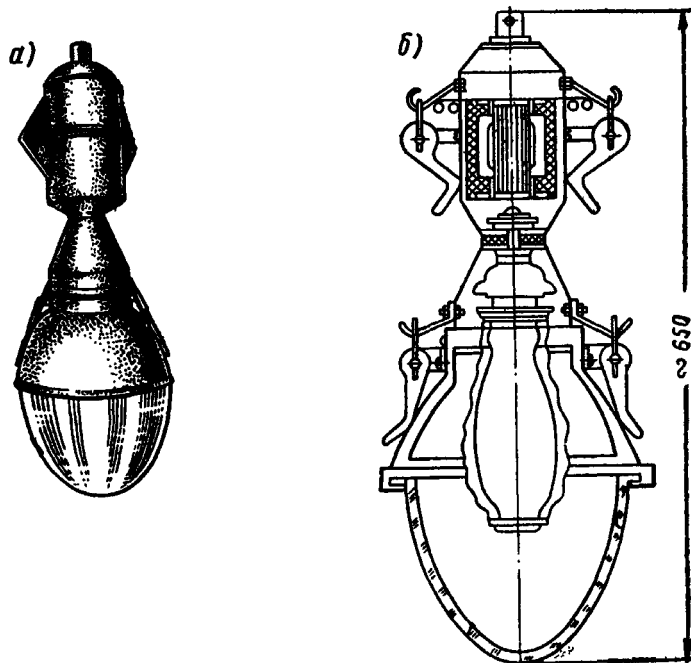


Рис. 165. Светильник зеркально-призматический с ртутной лампой СЗПР-250

а — общий вид; б — габаритные размеры

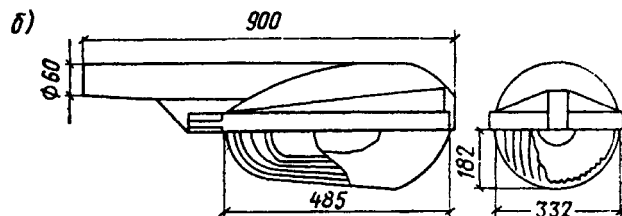
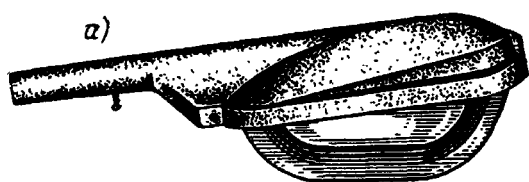


Рис. 166. Светильник зеркально-призматический с ртутной лампой мощностью 250—500 вт типа СЗПР-500

а — общий вид; б — габаритные размеры

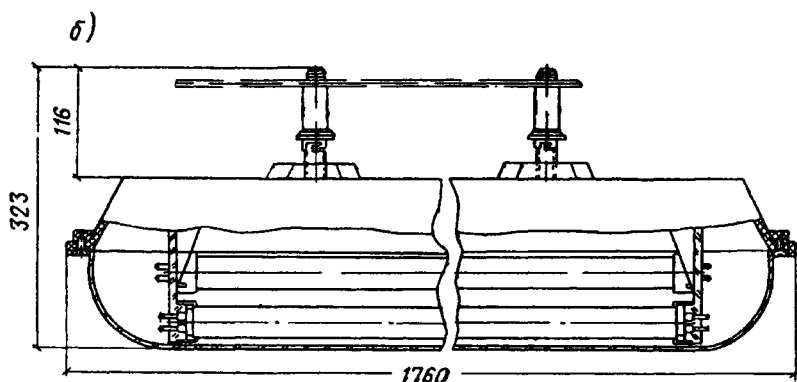
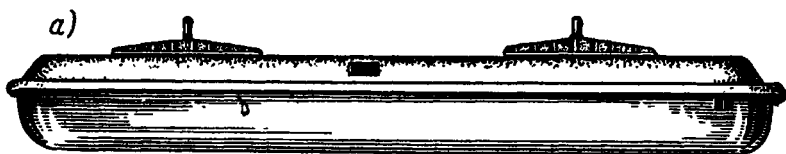


Рис. 167. Светильник подвесной люминесцентный СПЛ-3x80

а — общий вид; б — габаритные размеры

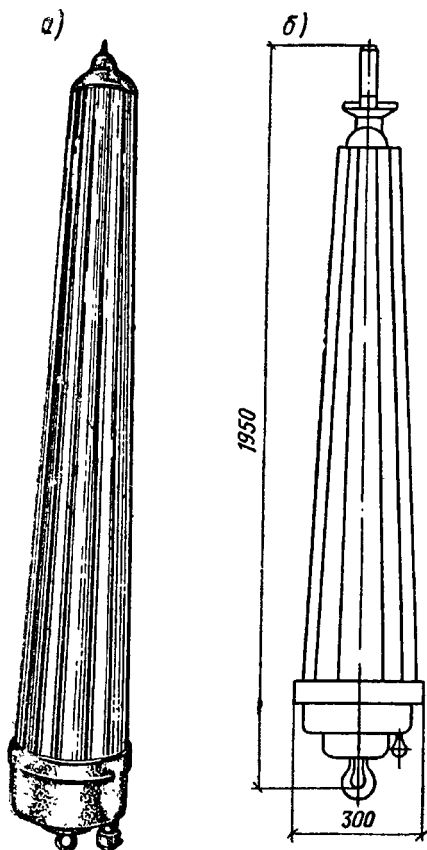


Рис. 168. Светильник венчающий люминесцентный СВЛ-3×80

а — общий вид; б — габаритные размеры

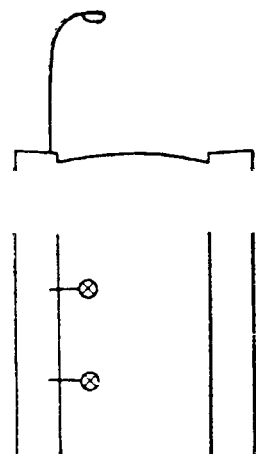


Рис. 170. Схема одностороннего расположения светильников. Ширина проезжей части не более 12 м

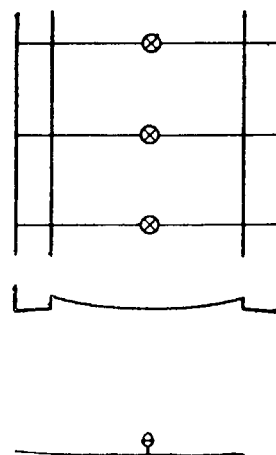


Рис. 171. Схема осевого расположения светильников. Ширина проезжей части не более 18 м

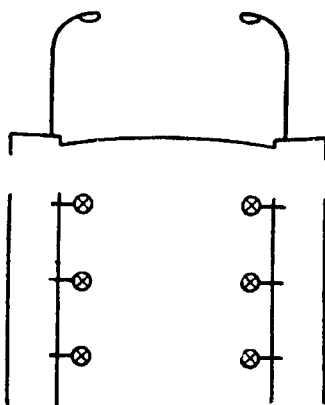


Рис. 172. Схема двухрядного прямоугольного расположения светильников. Ширина проезжей части не более 48 м

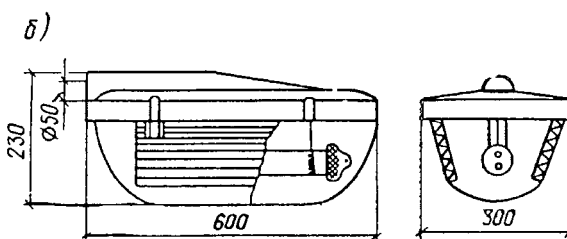
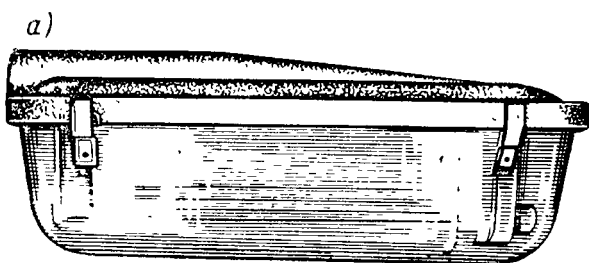


Рис. 169. Светильник консольный с натриевой лампой 140 вт типа СКН-140

а — общий вид; б — габаритные размеры

где b_1 и b_2 — расстояния от проекции ряда светильников до границ освещаемой полосы в м;

η'_B — коэффициент использования по яркости для данного типа светильника в направлении проезжей части $\beta=0^\circ$;

η''_B — то же, но в направлении $\beta=180^\circ$.

Коэффициенты использования по яркости светильников в направлениях $\beta=0^\circ$ и $\beta=180^\circ$ определяются в зависимости от отношений b'/H и b''/H из табл. 19.

Коэффициент ослепленности S для улиц, дорог и площадей с интенсивным движением транспорта определяется по формуле

$$S = 1 + \frac{1}{KB_n + 0,207} \beta_3,$$

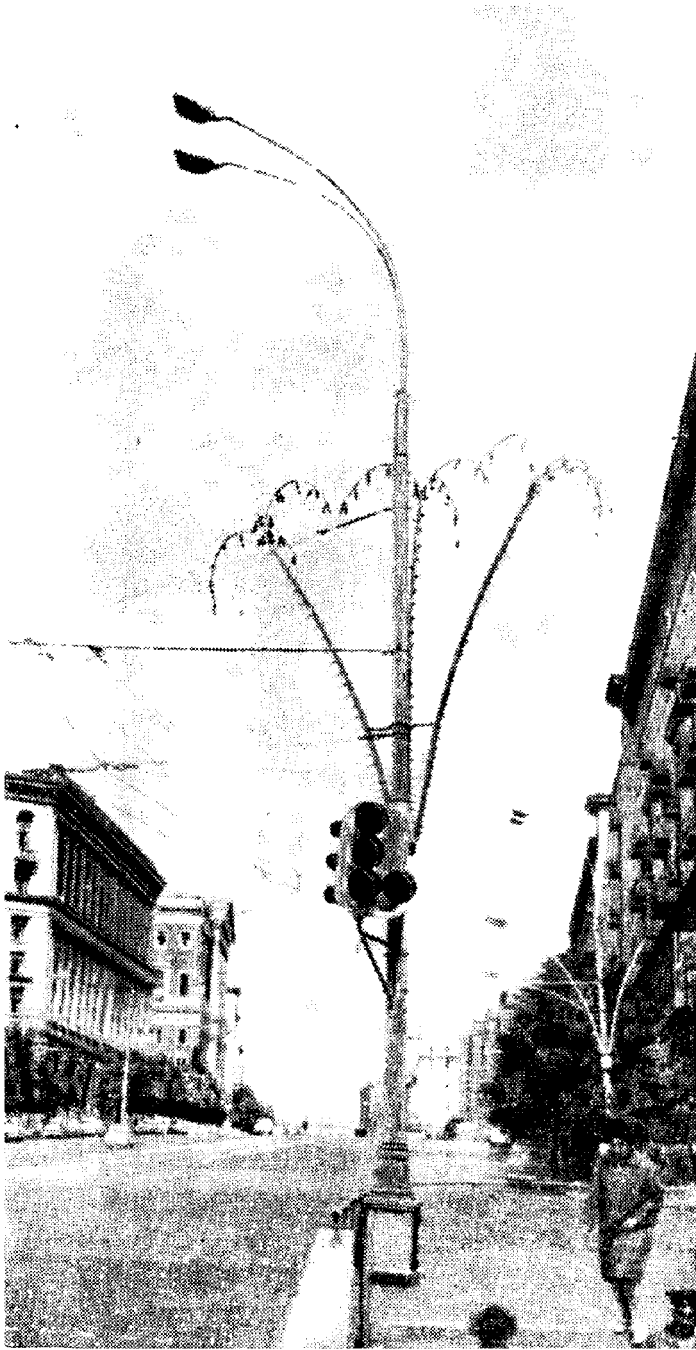


Рис. 173. Фонарь уличного освещения с двумя светильниками

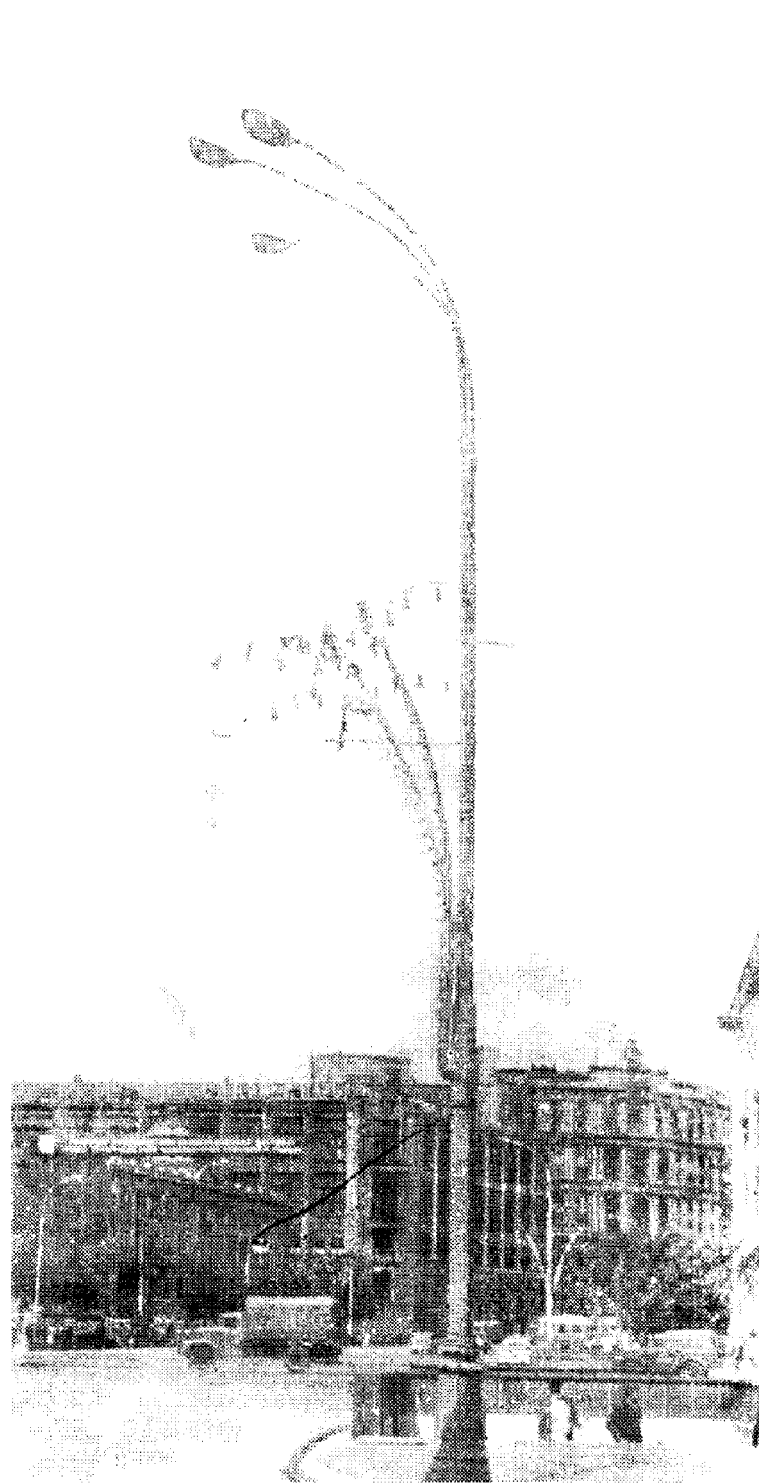


Рис. 174. Фонарь уличного освещения с тремя светильниками

где β_0 — суммарная эквивалентная вуалирующая яркость светильников всех рядов установки для улиц, а для площадей — от всех светильников одного фонаря в *нт*;

K — коэффициент запаса;

B_n — величина нормированной средней яркости в *нт*.

Эквивалентная вуалирующая яркость светильников и число действующих блеских светильников определяются следующим методом.

1. Для улиц и дорог:

число действующих блеских светильников установки n определяется по формуле

$$n = 0,092 \frac{I_{00}}{dL} \sqrt{m},$$

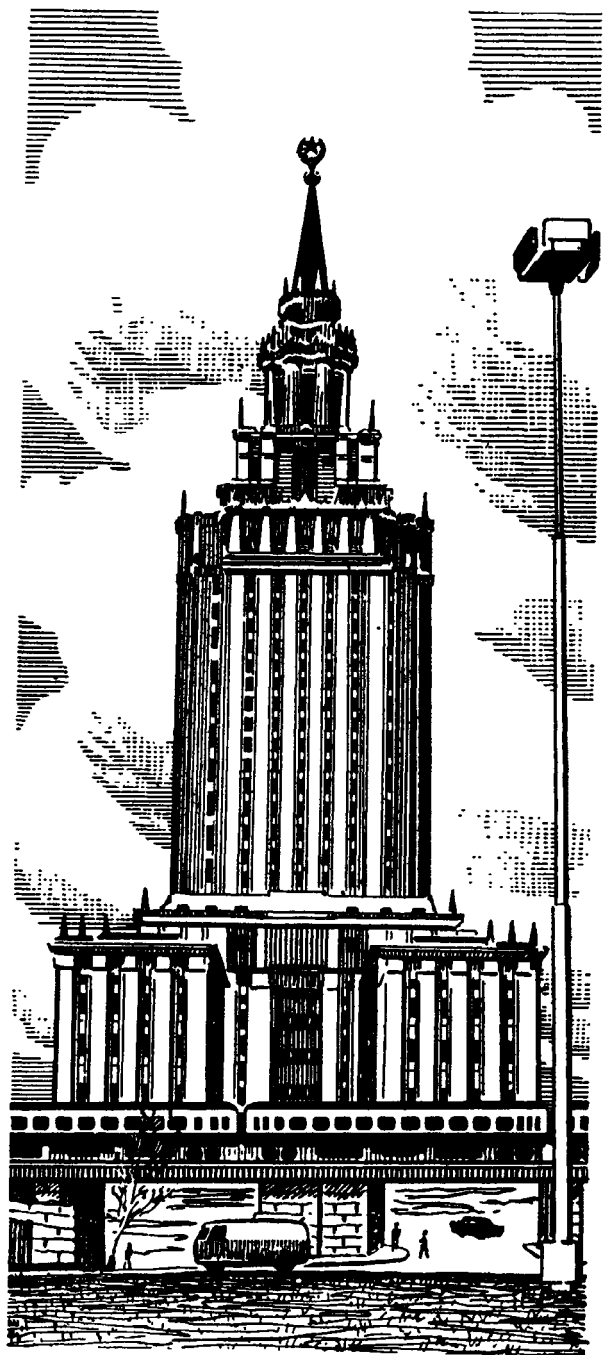
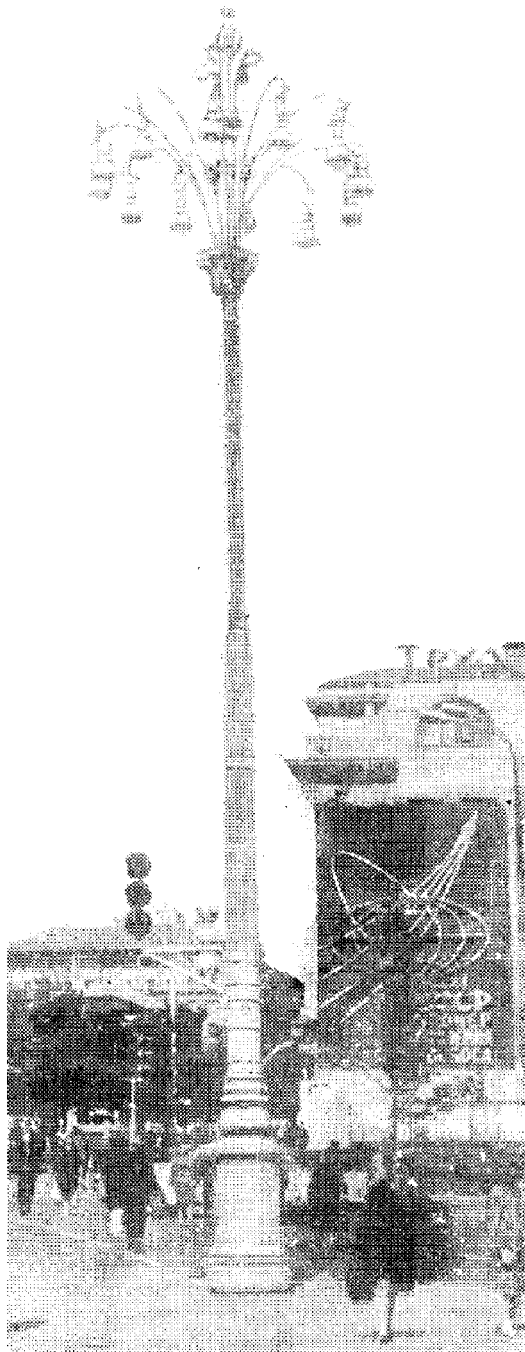


Рис. 175. Фонарь уличного освещения с группой светильников и светильник у высотного здания

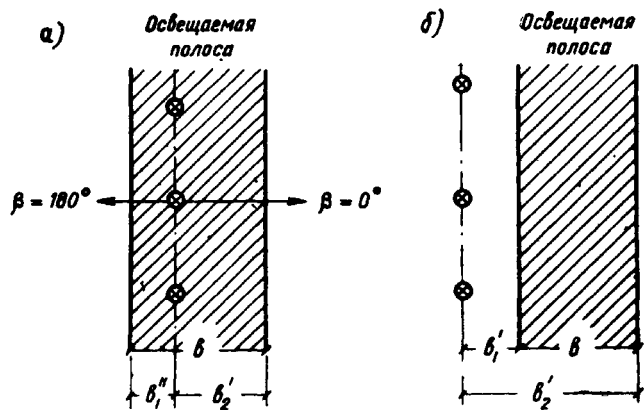


Рис. 176. Расположение светильников
а — над освещаемой полосой; б — вне освещаемой полосы

где I_{90} — сила света светильника для плоскости $\beta=90^\circ$ под углом $\alpha=90^\circ$ в *св*;
 d — условный расчетный диаметр светящейся поверхности светильника в *м*;
 L — шаг светильников в *м*;
 m — число светильников на одном фонаре.

При расчете эквивалентной вуалирующей яркости предполагается, что наблюдатель находится на проезжей части по линии расположения ряда светильников. Определение значений β_{Σ} от светильников первого ряда производится по формулам:

от 1-го светильника

$$\beta_{\Sigma I_1} = a \frac{I_{70} m}{3300 (H-h)^2} \left(3 \lg \frac{I_{70} \sqrt{m}}{dL} - 3,1 \right);$$

от 2-го светильника

$$\beta_{\Sigma I_2} = a \frac{I_{80} m}{3300 (H-h)^2} \left(3 \lg \frac{I_{80} \sqrt{m}}{dL} - 4 \right);$$

от 3, 4 и 5-го светильников

$$\beta_{\Sigma I_{3-5}} = \frac{3aI_{85} m}{3300 (H-h)^2} \left(3 \lg \frac{I_{85} \sqrt{m}}{dL} - 4,9 \right);$$

от всех остальных светильников

$$\beta_{\Sigma I_{6-n}} = \frac{3aI_{90} m}{3300 (H-h)^2} \left[3(n-5) \lg \frac{I_{90} \sqrt{m}}{dL} - 1,8n - 3(n+0,5) \lg n + 20,8 \right],$$

где a — коэффициент неэквивалентности, равный для ламп накаливания 1, для люминесцентных ламп и ДРЛ 1,3;

H — высота светового центра светильника в *м*;

h — высота наблюдателя над уровнем земли, принимаемая равной 1,5 *м*;

$I_{70}, I_{80}, I_{85}, I_{90}$ — значение силы света светильника в плоскости $\beta=90^\circ$ под углом $\alpha=70, 80, 85, 90^\circ$ соответственно.

Суммарная эквивалентная вуалирующая яркость от всех действующих светильников первого ряда определяется как

$$\beta_{\Sigma I} = \beta_{\Sigma I_1} + \beta_{\Sigma I_2} + \beta_{\Sigma I_{3-5}} + \beta_{\Sigma I_{6-n}}.$$

Расчет эквивалентной вуалирующей яркости от других рядов светильников производится по уравнению

$$\beta_{\Sigma i} = \beta_{\Sigma I} \frac{(H-h)^2}{(H-h)^2 + \Delta b_i^2},$$

где Δb_i^2 — расстояние между первым и рассматриваемым рядами светильников по ширине улицы.

Суммарная эквивалентная вуалирующая яркость от светильников всех рядов установки определяется из уравнения

$$\beta_{\Sigma} = \beta_{\Sigma I} + \beta_{\Sigma II} + \beta_{\Sigma III} + \dots$$

2. Для площадей:

суммарная эквивалентная вуалирующая яркость, создаваемая всеми светильниками одного фонаря β_{Σ} , определяется из уравнения

$$\beta_{\Sigma} = \frac{I_m m}{3300 (H-h)^2} \left(3 \lg \frac{I_m \sqrt{m}}{dL} - 3,1 \right),$$

где I_m — максимальное значение силы света светильника в зоне $\alpha = 65 \div 75^\circ$ в *св*;

l — расстояние от основания фонаря до наблюдателя, принимаемое равным 2,7 *м*.

Для выполнения основных условий видения водителей транспорта при искусственном освещении улиц высота установки светильников должна удовлетворять требованиям ограничения ослепленности и равномерности распределения яркости проезжей части улиц и площадей в поперечном направлении, а на улицах и площадях с нормированной средней яркостью 0,4—1 *нт* также требованиям по созданию необходимого контраста между объектом различения и фоном.

Величина коэффициента ослепленности в осветительных установках улиц и площадей не должна превышать 1,15.

В соответствии с этим принимаемые при проектировании уличного освещения высоты установки светильников по условиям ограничения ослепленности должны быть не меньше величин, приведенных в табл. 20.

По условиям равномерности распределения яркости в поперечном направлении проезжей части высота установки светильников должна удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 21, а в продольном направлении проезжей части — указаниям, содержащимся в табл. 22, в которой определены допустимые отношения расстояния (шага) между светильниками (L) к высоте их установки (H).

При подвесе светильников на тросах высота их над проезжей частью должна быть не менее 6,5 *м*. При установке светильников над контактной сетью трамвая или троллейбуса высота светильников, тросов и проводов уличного освещения над поверхностью проезжей части должна быть не менее 8 *м* при трамвайной линии и 9 *м* при троллейбусной линии. Расстояние от проводов уличного освещения

Таблица 20

Наименьшая высота установки светильников по условиям ограничения ослепленности

Наименование светильников	Максимальный световой поток ламп одного фонаря в лм	Наименьшая высота установки $H_{мин}$ в м		
		лампы накаливания	лампы ДРЛ	лампы люминесцентные
Светильники, имеющие условный защитный угол не менее 15°, а также люминесцентные светильники независимо от величины защитного угла	5 000 и менее	6	6	6
	10 000	6	6	3,5
	20 000	6,5	7	7,5
	30 000	7,5	8,5	9
	40 000	9	10	10,5
50 000	10,5	11	12	
Светильники широкого светораспределения с зеркальными и призматическими системами	5 000 и менее	7	7,5	6
	10 000	8	8,5	6,5
	20 000	9	9,5	7,5
	30 000	10	11	9
	40 000	12	12,5	10,5
50 000	13,5	14	12	

Примечание. Под условным защитным углом принимается защитный угол, создаваемый рассеивающим стеклом с коэффициентом пропускания не выше 0,55.

Таблица 21

Наименьшая высота установки светильников по условиям равномерности распределения яркости в поперечном направлении проезжей части

Схема расположения светильников	$H_{мин}$ в м
Односторонняя	$b - \Delta$
Осевая	$b/2$
Двухрядная шахматная	$b/2 - \Delta$
» по оси улицы	$b/2 - \Delta$
» прямоугольная	$b/4 - \Delta/2$
» » по осям движения	$b/6 - \Delta$

Примечание. b — ширина проезжей части улицы; Δ — вылет кронштейна в направлении проезжей части, считая от бортового камня.

до несущего троса или контактного провода принимается не менее 1,5 м.

Вылет кронштейнов от оси опоры до оси подвесного светильника обычно делается равным 2 м, и во всяком случае не менее 0,5 м.

Наименьшая высота подвеса светильников по условиям создания необходимого контраста при нормированной средней яркости 0,4—1 нт может быть определена по кривым, построенным в зависимости от величины све-

Таблица 22

Наибольшие значения отношения расстояния между светильниками (L) к высоте их установки (H)

Характеристика светильников	Предельные значения отношения L/H при	
	$B_H = 0,4 \div 1$ нт	$B_H = 0,1 \div 0,2$ нт
Светильники широкого светораспределения с лампами ДРЛ и люминесцентными лампами	5	6
Светильники широкого светораспределения с лампами накаливания	4,5	5,5
Светильники рассеянного равномерного светораспределения с любыми источниками света	4	5

Примечание. Для шахматных схем расположения светильников при расстоянии между светильниками по ширине улицы до 24 м включительно отношение L/H может быть увеличено в 1,4 раза.

тового потока ламп одного фонаря (рис. 177).

Сравнительная технико-экономическая оценка различных вариантов осветительных установок производится по величине удельной установленной мощности (P_0), экономической эффективности (C) и сроку окупаемости установки (τ).

Удельная установленная мощность на 1 км улиц, дорог и проездов определяется по формуле

$$P_0 = \frac{P_{св} m M}{L},$$

где P_0 — удельная установленная мощность в квт/км проезжей части улицы;

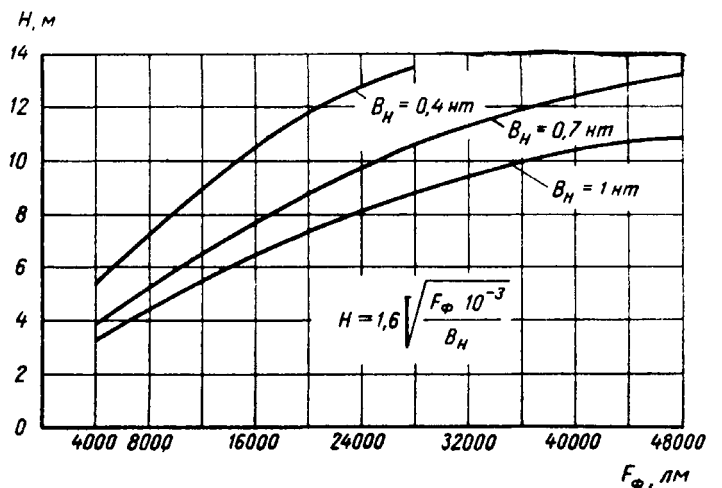


Рис. 177. Наименьшая высота подвеса светильников по условиям создания требуемого контраста

$P_{св}$ — мощность ламп в светильнике с учетом потерь в пускорегулирующих аппаратах в *вт*;
 m — число светильников на одной опоре;
 M — число рядов фонарей;
 L — шаг светильников в *м*.

Экономическая эффективность установки (удельные эксплуатационные расходы с учетом капиталовложений) рассчитывается по формуле

$$C = C_i + \varepsilon K_i,$$

где C — экономическая эффективность установки в *руб. год/км*;

C_i — удельные эксплуатационные расходы в *руб. год/км*;

K_i — удельные капиталовложения в *руб/км*;

ε — нормативный коэффициент, равный 0,125, для электротехнических установок.

Удельные эксплуатационные расходы включают следующие составляющие:

$$C_i = C_э + C_a + C_л + C_{об},$$

где $C_э$ — удельная стоимость электроэнергии за год;

C_a — удельные амортизационные отчисления;

$C_л$ — удельная стоимость сменяемых за год ламп;

$C_{об}$ — удельная стоимость обслуживания установки за год.

Значения $C_э$, C_a , $C_л$, $C_{об}$ определяются по формулам:

$$C_э = \xi P_o T K_э;$$

$$C_a = j_c \frac{K_c m M \cdot 10^3}{L} + j_o \frac{K_o M \cdot 10^3}{L};$$

$$C_л = \frac{K_л T m M \cdot 10^3}{T_л L};$$

$$C_{об} = \frac{j_{об} (K_c + K_л) m M \cdot 10^3}{L},$$

где ξ — коэффициент, учитывающий потери мощности в сети, принимаемый равным 1,06;

T — число часов горения светильников за год;

$K_э$ — стоимость 1 *квт·ч* электроэнергии в *руб.*;

j_o — амортизационные отчисления на опоры, принимаемые для железобетонных опор равными 0,05;

j_c — амортизационные отчисления на светильники, принимаемые равными 0,1;

K_c — стоимость одного светильника без ламп в *руб.*;

$K_л$ — стоимость ламп в светильнике в *руб.*;

K_o — стоимость опоры в *руб.*;

$T_л$ — срок службы ламп в *ч*;

$j_{об}$ — коэффициент относительных расходов на обслуживание светильников, равный 0,1.

Удельные капиталовложения в год на 1 *км* улицы определяются из выражения

$$\varepsilon K_i = \varepsilon \left[\frac{m M (K_c + K_л) + K_o M}{L} \right] 10^3.$$

Срок окупаемости сравниваемой установки определяется по формуле

$$\tau = \frac{K_{i_1} - K_{i_2}}{C_{i_2} - C_{i_1}},$$

где K_{i_1} , K_{i_2} — удельные капитальные вложения по сравниваемым вариантам;

C_{i_1} , C_{i_2} — суммарные удельные эксплуатационные расходы в год по этим же вариантам.

Технико-экономические показатели установки при освещении площадей определяются в соответствии с изложенной методикой, но при этом величины P_o , C_i и K_i определяются для площади в целом.

Примеры светотехнического расчета осветительных установок.

I. Улица категории А.

Дано: поперечный профиль улицы в соответствии с рис. 178; нормируемая средняя яр-

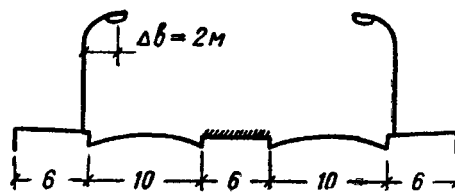


Рис. 178. Поперечный профиль улицы

кость $B_n = 1$ *нт*; опоры, совмещенные с контактной сетью троллейбуса, рассчитанные на нагрузку 600 *кг*, при кабельной системе питания.

Расчет производится в следующей последовательности.

1. Выбирается схема расположения светильников. Принимается прямоугольная схема расположения светильников.

2. Выбираются источник света и тип светильника. Принимаются лампы ДРЛ мощностью 500 *вт* в светильниках типа СКЗПР-500.

3. Определяется высота подвеса светильника $H=10$ м по условиям ограничения ослепленности (см. табл. 20).

Производится проверка выбранной высоты по контрасту (см. рис. 177)

$$H_k = 1,6 \sqrt{\frac{22\,000}{1} 10^{-3}} = 7,5 \text{ м}$$

и по условиям равномерности распределения яркости в поперечном направлении (см. табл. 21)

$$H_p = \frac{26}{4} - \frac{\Delta}{2}.$$

Таким образом, выбранная высота $H=10$ м удовлетворяет условиям обеспечения требуемого контраста и равномерности распределения яркости.

4. Тип опоры и кронштейна определяется в соответствии с выбранным типом светильника и минимально допустимой высотой его подвеса. Принимается опора типа МК-6 с кронштейном типа ОП-4, высота установки светильника $H=11$ м с вылетом кронштейна 2 м.

5. Определяется шаг светильников.

Определяются коэффициенты использования светильников по яркости:

$$\eta_{вI} = \eta'_в(8/11) + \eta''_в(2/11) = 0,05 + 0,012 = 0,062$$

$$\eta_{вII} = \eta'_в(24/11) - \eta'_в(14/11) = 0,112 - 0,08 = 0,032;$$

$$\eta = 0,062 + 0,032 = 0,094.$$

Определяется шаг светильников:

$$L = 0,094 \frac{22\,000}{3,14 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 1,5} = 45 \text{ м.}$$

Проверяется значение шага по равномерности распределения яркости в продольном направлении (см. табл. 22):

$$45/11 < 5.$$

6. Производится проверочный расчет значений средней яркости тротуара по методике, аналогичной определению шага светильников:

$$\eta''_{вI} = \eta''_в(8/11) - \eta'_в(2/11) = 0,035 - 0,010 = 0,025;$$

$$\eta_{вII} = \eta'_в(30/11) - \eta'_в(24/11) = 0,12 - 0,114 = 0,006;$$

$$\eta_{в} = 0,025 + 0,006 = 0,031;$$

$$B_{тр} = 0,031 \frac{22\,000}{3,14 \cdot 6 \cdot 45 \cdot 1,5} = 0,53 \text{ нт,}$$

т. е. более $0,5B_{н}$.

7. Определяется коэффициент ослепленно-

сти установки в соответствии с характеристиками светильников.

Определяется число действующих блеских светильников:

$$n = 0,092 \frac{25 \cdot 22}{0,25 \cdot 45} = 5.$$

Определяется эквивалентная вуалирующая яркость светильников:

а) для первого ряда

$$\beta_{сI_1} = 1,3 \frac{182 \cdot 22}{3300 \cdot 90} \left(3 \lg \frac{182 \cdot 22}{0,25 \cdot 45} - 3,1 \right) = 80 \cdot 10^{-3};$$

$$\beta_{сI_2} = 1,3 \frac{100 \cdot 22}{3300 \cdot 90} \left(3 \lg \frac{100 \cdot 22}{0,25 \cdot 45} - 4 \right) = 27,5 \cdot 10^{-3};$$

$$\beta_{сI_{3-5}} = 3,9 \frac{75 \cdot 22}{3300 \cdot 90} \left(3 \lg \frac{75 \cdot 22}{0,25 \cdot 45} - 4,9 \right) = 35 \cdot 10^{-3};$$

$$\beta_{сI} = (80 + 27,5 + 35) 10^{-3} = 0,143;$$

б) для второго ряда

$$\beta_{сII} = 0,143 \frac{90}{90 + 22^2} = 0,23;$$

в) суммарная

$$\beta_{с} = 0,143 + 0,023 = 0,166.$$

Определяется коэффициент ослепленности установки:

$$S = 1 + \frac{0,166}{1,5 + 0,207} = 1,1, \text{ т.е. менее } 1,15.$$

8. Определяются технико-экономические показатели установки:

а) удельная установленная мощность на 1 км улицы

$$P_o = \frac{540 \cdot 2}{45 \cdot 1} = 24 \text{ квт;}$$

б) удельные эксплуатационные расходы с учетом капиталовложений. В расчет принимаются следующие стоимости (в руб.):

Опора МК-6 с кронштейном	75
Светильник СКЗПР-500 с ПРА	110
Лампа ДРЛ-500	12
1 квт·ч электроэнергии	0,042

Число часов горения установки в год с учетом частичного отключения ламп принимается равным 2000 ч;

в) выполняется расчет удельных эксплуатационных расходов в руб.:

$$C_3 = 1,06 \cdot 24 \cdot 2000 \cdot 0,042 = 2150;$$

$$C_a = \frac{110 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^3}{45} 0,1 + \frac{75 \cdot 2 \cdot 10^3}{45} 0,05 = 660;$$

$$C_{л} = \frac{12 \cdot 2000 - 2 \cdot 10^3}{3000 \cdot 45} = 360;$$

$$C_{об} = 0,1 \frac{122 \cdot 2 \cdot 10^3}{45} = 530;$$

$$C = 2150 + 660 + 360 + 530 = 3700;$$

г) определяются удельные капиталовложения в руб.:

$$\epsilon K_i = 0,125 \left(\frac{122 \cdot 2 + 75 \cdot 2}{45} \right) 10^3 = 1100;$$

д) определяется сравнительная экономическая эффективность:

$$C = 3700 + 1100 = 4800 \text{ руб. на } 1 \text{ км.}$$

Для сравнительной технико-экономической оценки принятого варианта освещения был произведен расчет рассмотренной установки при оборудовании ее светильниками типа ШЗУ-1000 с лампами накаливания мощностью 750 вт, установленными на тех же опорах на кронштейнах ДП-2 ($H=10 \text{ м}$, $\Delta=0$).

Стоимостные данные в руб.:

Опора МК-6 с кронштейном	75
Светильник ШЗУ-1000	22
Лампа накаливания 750 вт	0,5

В результате расчетов было получено для второго варианта:

$$L = 42 \text{ м};$$

$$P_0 = 73 \text{ квт};$$

$$C_i = 9500 \text{ руб.};$$

$$\epsilon K_i = 700 \text{ руб.};$$

$$C = 10\,200 \text{ руб.}$$

Таким образом, срок окупаемости первого варианта составит:

$$\tau = \frac{8800 - 5600}{10\,200 - 4\,800} = 0,6 \text{ года.}$$

II. Площадь перед театром.

Дано: план площади в соответствии с рис. 179.

$$B_n = 0,7 \text{ нт}; S_n = 250 \cdot 100 = 25\,000 \text{ м}^2.$$

Схема питания — кабельная. Размещение опор — любое.

Расчет производится в следующей последовательности.

1. Из-за высоких требований к цветопередаче в качестве источника света выбираются люминесцентные лампы. Тип светильника принимается СКЗЛ 3×80.

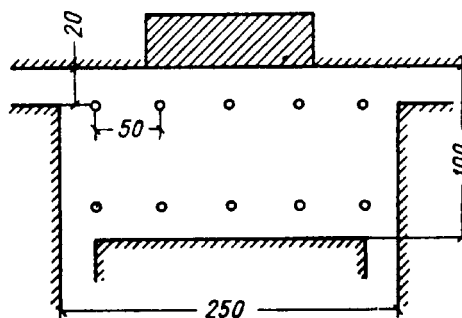


Рис. 179. Схема освещаемой площади

2. Определяется суммарный световой поток ламп по формуле

$$F_{л} N = 2,5 B_n \frac{S_n K}{\eta_{в\max}} \text{ лм},$$

где N — общее число светильников на площади;

S_n — освещаемая площадь в м^2 ;

$\eta_{в\max}$ — максимальный коэффициент использования по яркости для данного типа светильника, определяемый по табл. 19 при отношении $\frac{b}{H} = 5$ для $\beta = 0^\circ$;

K — коэффициент запаса.

Подставляя в эту формулу цифровые значения, имеем

$$F_{л} N = 2,5 \frac{0,7 \cdot 250 \cdot 100}{0,104} 1,5 = 630\,000 \text{ лм.}$$

3. Определяется тип опоры, кронштейна и число светильников. Тип опоры МК-12УД с кронштейном Ш-1, $H=12,5 \text{ м}$.

Число светильников на опоре	6
Световой поток одного фонаря	$6 \cdot 11\,000 = 66\,000 \text{ лм}$
Число опор	$\frac{630\,000}{66\,000} \approx 10$
» рядов	2
Шаг	$12,5 \times 4 = 50 \text{ м}$

Размещение опор показано на рис. 179, из которого видно, что $L/H=4$ и отношение расстояния от опоры до ближайшей границы площади к высоте подвеса равно 1,6, т. е. меньше 2.

4. Производится проверочный расчет коэффициента ослепленности:

$$\beta_s = 1,3 \frac{195 \cdot 11,6}{3300 \cdot 121} \left(3 \lg \frac{135 \cdot 11,6 \sqrt{6}}{30 \cdot 0,45} - 3,1 \right) = 0,11;$$

$$S = 1 + \frac{0,11}{0,7 \cdot 1,5 + 0,207} = 1,09, \text{ т. е. менее } 1,15.$$

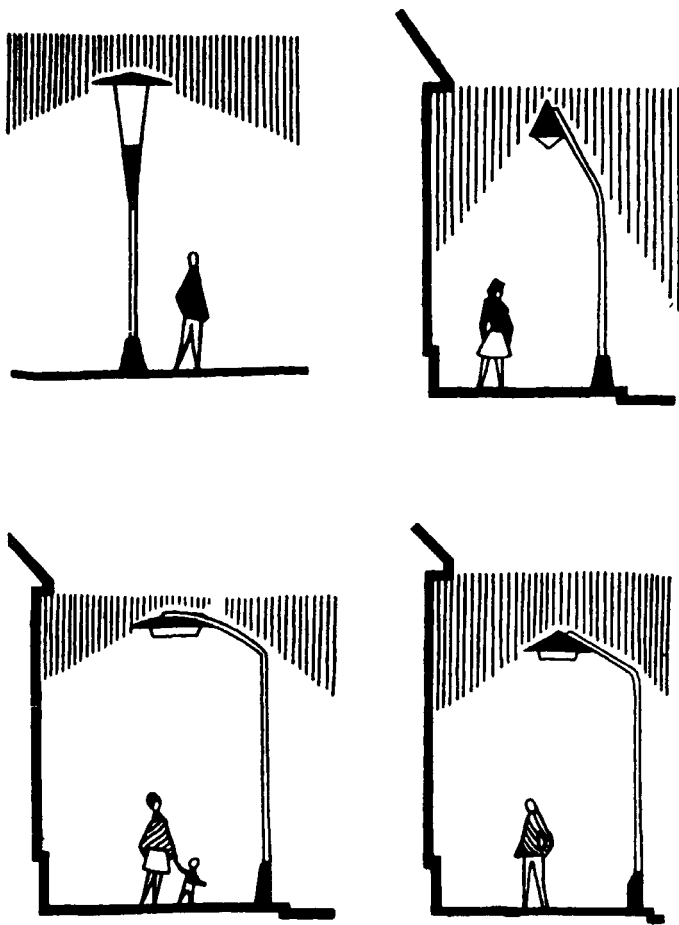


Рис. 180. Типы фонарей для освещения тротуаров

На улицах с трамвайным или троллейбусным движением для подвески светильников уличного освещения обычно используют мачты контактной сети.

Освещение тротуаров можно производить фонарями, предназначенными для освещения проезжей части, или же отдельными специальными фонарями (рис. 180). Когда фонари, освещающие проезжую часть улицы, расположены на озелененной полосе между проезжей частью и тротуаром, использование этих фонарей для освещения тротуаров становится затруднительным из-за деревьев, препятствующих распространению светового потока фонаря в направлении тротуара. В этих случаях целесообразно устанавливать фонари с двумя

кронштейнами, вынесенными в сторону проезжей части и в сторону тротуара (рис. 181). При этом, как это видно из рис. 181, высота установки светильника, освещающего тротуар, может быть ниже, чем высота установки светильника, освещающего проезжую часть. Очень интересным может быть освещение тротуара светильниками, установленными на кронштейнах, прикрепленных к стенам домов. Этот способ особенно применим при нешироких улицах, на которых освещать проезжую часть удобно светильниками, подвешенными на тросах, прикрепленных также к стенам домов.

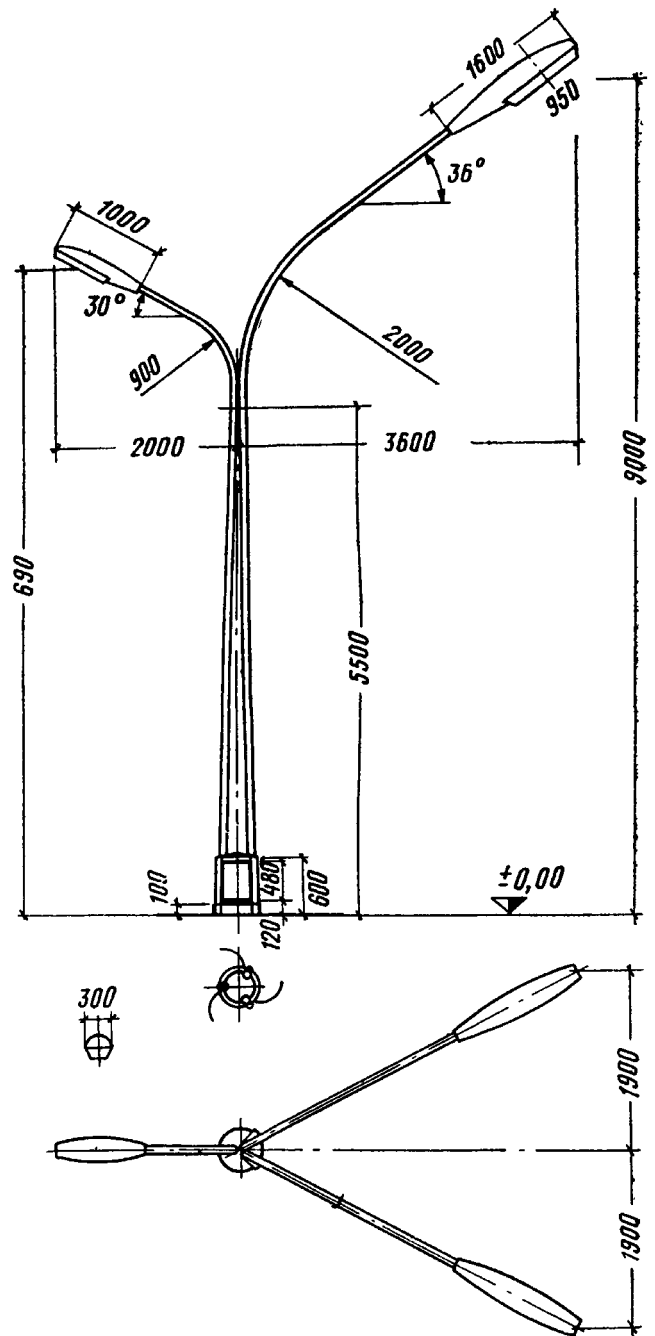


Рис. 181. Фонарь для освещения тротуара и проезжей части улицы

При этом необходимо соблюдать два условия: во-первых, не должны засвечиваться близлежащие окна жилых помещений и, во-вторых, светильники должны быть доступны для обслуживания.

Серьезным вопросом уличного освещения является влияние повсеместно распространен-

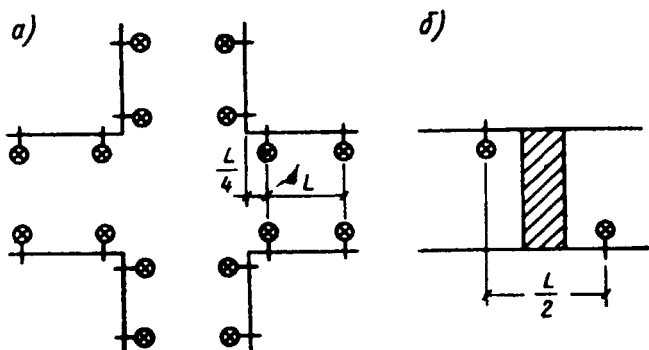


Рис. 182. Схемы расположения светильников
а — на перекрестке улиц; б — на пешеходном переходе через улицу

ных способов освещения витрин и световых реклам с применением огней зеленого и красного цвета. Зеленые и красные огни витрин и реклам смешиваются с огнями светофорной системы регулирования уличного движения, нарушают правильную информацию водителей транспорта и способствуют возникновению несчастных случаев в уличном движении. Следовало бы ограничить в городах и других населенных пунктах применение для освещения витрин и реклам огней зеленого и красного цвета.

На перекрестках и пешеходных переходах светильники располагают в соответствии с рис. 182.

§ 4. ОСВЕЩЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ И ПЕШЕХОДНЫХ РАЗВЯЗОК И СООРУЖЕНИЙ

С развитием автомобильного транспорта в больших городах на пересечениях магистральных улиц возникают сложные развязки транспортного и пешеходного движения в разных уровнях с туннелями, путепроводами и эстакадами. Такие развязки обычно занимают очень большие территории, трассы проездов на значительной части своего протяжения криволинейны и проходят по отношению друг к другу в разных уровнях. Все это очень осложняет устройство искусственного освещения такого рода пересечений.

В этих случаях искусственное освещение можно производить двумя принципиально различными способами: а) посредством размеще-

На больших площадях можно применять фонари на высоких опорах (20—25 м и выше) с установкой на каждом нескольких светильников — люминесцентных или ртутных с исправленной цветностью. Применять для освещения площадей ксеноновые лампы высокой мощности из-за их небольшой световой отдачи (25 лм/вт) можно лишь в отдельных случаях, когда это вызывается общим архитектурным и транспортным решением площади и оправдывается технико-экономическими расчетами. При этом следует учитывать вопросы эстетики площади в дневное и ночное время.

На площадях с круговым движением транспорта опоры со светильниками следует располагать с внешней стороны проезжей части, а не на центральном островке.

Выбор типа и параметров осветительных установок для типовых решений жилых улиц с местным движением с нормированной горизонтальной освещенностью производится без выполнения расчетов по типовым решениям освещения улиц.

При проектировании освещения жилых улиц с местным движением выбор типа фонарей и их размещение производится с учетом зеленых насаждений, которые могут существенно влиять как на эффективность использования светового потока светильника, так и на общее зрительное восприятие человеком ночной панорамы улицы. При этом следует иметь в виду, что основная цель освещения улиц такого рода — обеспечить безопасность пешеходов. Для этого необходимо равномерно освещать тротуары, оттеняя их бордюры, так же равномерно освещать проезжую часть, не допуская ослепленности водителей и пешеходов.

ния светильников по трассам всех проездов; б) посредством размещения светильников на очень высоких (20—40 м) опорах с освещением всего комплекса пересечения заливающим светом. Второй способ освещения позволяет резко уменьшить количество опор, создать равномерное распределение световых потоков и яркостей по всем проездам, устранить большое число источников света из поля зрения водителей транспорта, принять благоприятное решение всей осветительной системы с точки зрения эстетики дневной и ночной панорамы.

Примером такого рода решения искусственного освещения сложного городского транспортного узла может служить система освеще-

ния транспортного узла в Роттердаме (Голландия) с расположением опор светильников (рис. 183) в соответствии с произведенными расчетами и опытными установками. Вся система освещения состоит из 16 опор высотой от 26 до 35 м, на каждой из которых соору-

ренос освещенных поверхностей на сферическую поверхность номограммы исходя из углов, под которыми точки плоскости видны из центра светильника при заданных его координатах. Освещенности вычисляются при помощи счетно-решающих машин.

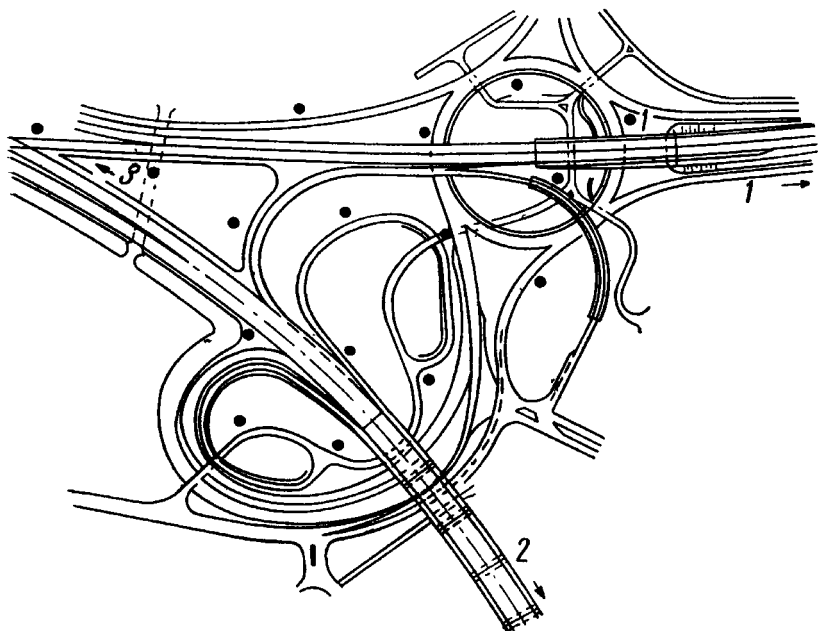


Рис. 183. Схема расположения опор на транспортной развязке Роттердам—Ван Бриненорд (черными точками показаны опоры)
1 — туннель Маас; 2 — на Роттердеме; 3 — на Дордрехт

жена площадка диаметром 8,5 м с 24 светильниками заливающего света с натриевыми лампами мощностью 200 вт при световом потоке каждой лампы 23 000 лм. Средняя яркость составляет 1,5 нт при средней освещенности 25 лк. Среднее расстояние между опорами 100 м (общий вид системы освещения показан на рис. 185).

На рис. 184 показана опора с винтообразными ребрами для снижения колебания под действием ветра.

В некоторых странах Западной Европы, в частности в ФРГ, для освещения транспортных пересечений применяют опоры высотой 30—45 м с установкой комбинаций из ртутных и натриевых ламп, имеющих суммарный световой поток до 5 млн. лм на мачту. В Англии, в одном из районов, применены опоры высотой 25 м с установкой на них по четыре ртутных лампы 1000 вт с цветовой коррекцией.

Проектирование такого рода осветительных систем проводится по специальной методике расчета при помощи сферических номограмм, нанесенных на полусферическую оболочку из листовой пластмассы. По этой методике сначала выбирают положение и высоту мачт для подвески светильников, а затем производят пе-

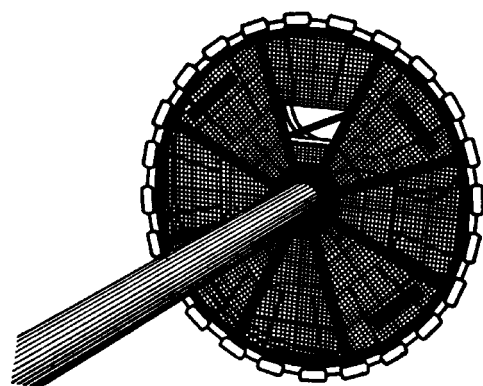


Рис. 184. Осветительная опора с винтообразными ребрами для снижения колебания под действием ветра (транспортная развязка Роттердам—Ван Бриненорд)

Искусственное освещение транспортных туннелей устраивают в соответствии с требованиями всемерного смягчения воздействия на водителей транспорта «светового порога» при въезде в туннель и благоприятного освещения в пределах всего протяжения туннеля. Световой порог особенно сильно сказывается в дневное время, когда искусственное освещение соревнуется с естественным дневным светом. Это положение находит свое отражение и в нормировании искусственного освещения туннелей (табл. 23). В коротких туннелях, где естественным дневным светом обеспечиваются нормы освещенности, приведенные в табл. 23, искусственное освещение для дневного режима не устраивают. Примером такого туннеля может быть транспортный туннель длиной 52,8 м на Арбатской площади в Москве.

Проведенные в Голландии исследования по освещению туннелей показали, что водитель, подъезжающий к туннелю при нормальной скорости, должен различать препятствия у въезда в него на расстоянии 91,4 м от портала. На этом расстоянии нет заметного изменения уровня адаптации глаз¹ водителя, при

¹ Адаптация глаза — свойство глаза приспособляться к восприятию света при различных его яркостях.

Минимальная горизонтальная освещенность в городских транспортных туннелях

Режим освещения	Минимальная горизонтальная освещенность на уровне дорожного покрытия в лк									
	расстояние от входного портала в м					расстояние от выходного портала в м				
	0	25	50	75	100 и более	100 и более	75	50	25	0
Дневной	400	250	150	60	20	20	30	60	120	120
Вечерний	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ночной	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Примечание. На промежуточных точках туннеля освещенность при дневном режиме принимается пропорционально расстоянию от входного или выходного портала.

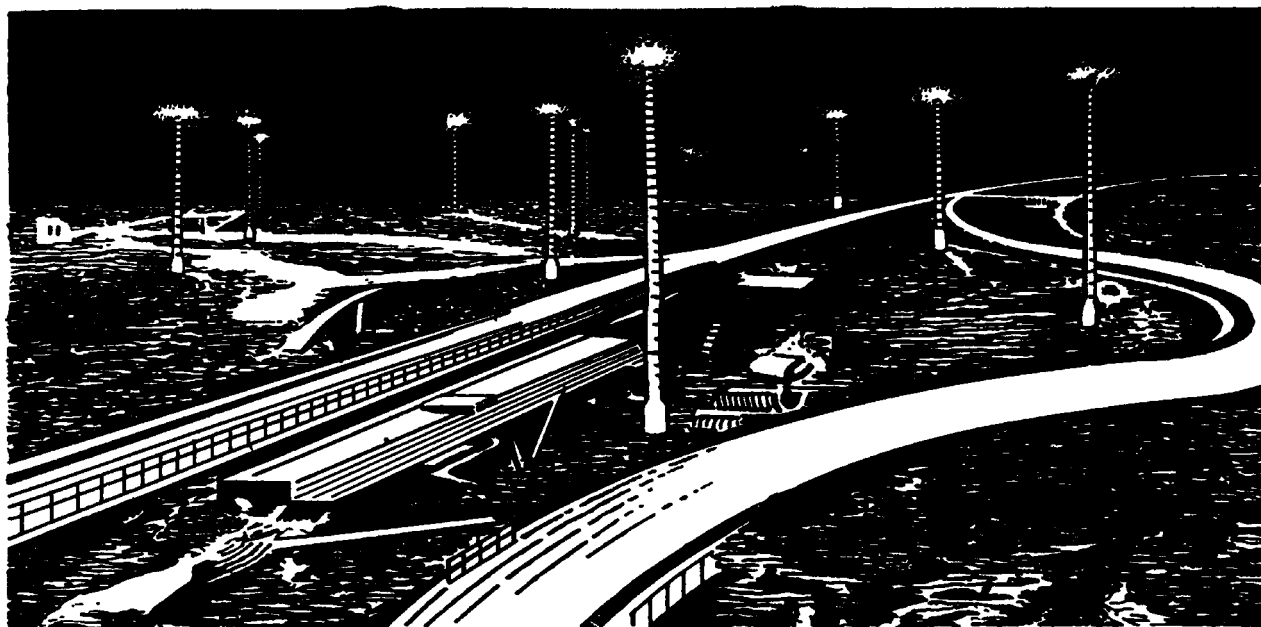


Рис. 185. Общий вид осветительной установки на транспортной развязке Роттердам — Ван Бриненорд

этом проявляется так называемый эффект «черного отверстия». Опыты по исследованию яркостей, необходимых для обеспечения нужной видимости в этих условиях, показали, что водитель должен иметь возможность видеть препятствия площадью $51,6 \text{ м}^2$, имеющие контраст со своим фоном 20% на расстоянии не менее 100 м за время $0,1 \text{ сек}$.

Получать необходимые яркости за счет лишь искусственного освещения неэкономично. Более целесообразно устройство люверсов¹ в зоне въезда. Люверсы могут обеспечивать снижение естественной освещаемости до 10 раз. Длина зон адаптации составляет $70\text{—}90 \text{ м}$ в зависимости от расчетной скорости движения в туннеле (чем больше скорость, тем больше длина зоны адаптации). Дневной свет посте-

пенно уменьшается до $2\text{—}3\%$. В ночное время зона адаптации освещается так же, как и весь туннель.

Примером туннеля с люверсами может служить туннель у г. Рендсбурга (ФРГ) на автомагистрали Лиссабон — Стокгольм при пересечении ею Кильского канала. Этот туннель открыт для движения в 1961 г. Общая длина его 1280 м ($640 + 640$) при ширине каждой проезжей части $6,8 \text{ м}$. Средняя часть туннеля освещается двумя непрерывными рядами арматур, установленных на своде на высоте $4,12 \text{ м}$ над уровнем проезжей части. В зонах адаптации длиной $79,5 \text{ м}$ естественный дневной свет, пропускаемый через зазоры между поперечными балками, постепенно ослабляется до 3% , прямые солнечные лучи не пропускаются. Искусственное освещение создает среднюю горизонтальную освещенность проезжей части 182 лк при коэффициенте неравномерности

¹ Люверсы — устройства для пропуска рассеянного естественного дневного света в зону адаптации в туннеле.



Рис. 186. Освещение городского моста парапетными светильниками (Рим)

около 0,7; вертикальная освещенность на высоте 0,915 м над уровнем проезжей части 75,5 лк при коэффициенте неравномерности 0,7.

Средняя яркость дорожного покрытия на открытых участках транспортного туннеля (рампах) принимается в 1,5 раза выше средней яркости, нормированной для подходящих к туннелю улиц.

В пешеходных туннелях горизонтальная освещенность на уровне пола принимается для дневного режима 50 лк, для вечернего — 20 лк и для ночного — 5 лк. Открытые лестницы пешеходных туннелей освещаются в вечернее и ночное время с минимальной горизонтальной освещенностью 10 лк на уровне ступеней.

Для освещения транспортных и пешеходных туннелей целесообразно применять люминесцентные лампы.

Городские мосты, путепроводы и эстакады можно освещать различными способами, в зависимости от их расположения в уличной системе. Если они входят в общий комплекс

сложного транспортного пересечения, освещение их проезжих частей можно производить заливающим светом светильников, расположенных на высоких опорах, или светильниками, размещенными непосредственно на самих путепроводах и эстакадах.

В последнее время за рубежом стали применять освещение путепроводов и эстакад непрерывными рядами парапетных светильников, устанавливаемых на высоте от 0,8 до 1,2 м, т. е. в пределах уровня глаза водителя. Такое освещение применено в Риме (рис. 186), где используются люминесцентные лампы мощностью 30 вт с параболическими отражателями, расположенные на высоте 0,8 м. Стоимость этой установки значительно выше стоимости обычных установок на мачтах. Преимущества этого способа освещения — отсутствие опор, отсутствие помех движению от автовышек при осмотре и ремонте светильников. Стоимость эксплуатации и потребность в персонале ниже, чем при обычных системах.

§ 5. ОСВЕЩЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ МИКРОРАЙОНОВ

Территории микрорайонов в вечернее и ночное время освещаются с целью создания благоприятных условий для жителей микрорайона, пользующихся тротуарами, пе-

шеходными аллеями, внутримикрорайонным садом. Одновременно с этим обеспечивается безопасность движения автомобилей по внутримикрорайонным проездам. Как уже указы-

валось выше, освещение внутри-микрорайонных проездов, тротуаров, пешеходных аллей нормируется по горизонтальной освещенности их поверхности (см. табл. 17), а не по яркости, как это принято современными техническими условиями для улиц и дорог, имеющих большое транспортное значение.

При обычно принимаемой освещенности территории микрорайона менее 1 лк целесообразно использовать более простые и дешевые светильники с лампами накаливания (рис. 187). В отдельных случаях, когда это обосновывается технико-экономическими расчетами, можно использовать и светильники с люминесцентными лампами (рис. 188 и 189).

Выбор типа фонарей и светильников и схема их размещения на территории микрорайона производится в соответствии с действующими указаниями и нормативами по проектированию уличного освещения. Проверочный расчет освещенности для выбранной схемы может быть проведен для нескольких точек по формуле

$$E = \frac{I_{\alpha\beta} \cos^3 \alpha}{KH^2} \text{ (лк)},$$

где $I_{\alpha\beta}$ — сила света светильника по направлению к рассматриваемой точке в св;

α — угол между направлением силы света и вертикалью;

H — высота подвеса светильника в м;

K — коэффициент запаса, учитывающий снижение освещенности в период эксплуатации установки за счет старения лампы, загрязнения светильников и падения напряжения в сети; принимается равным 1,3 для ламп накаливания и 1,5 для светильников с газоразрядными источниками света.

При совместном действии нескольких светильников освещенность E в рассматриваемой точке определяется как сумма освещенностей, создаваемых этими светильниками:

$$E = \sum_1^n E \text{ лк.}$$

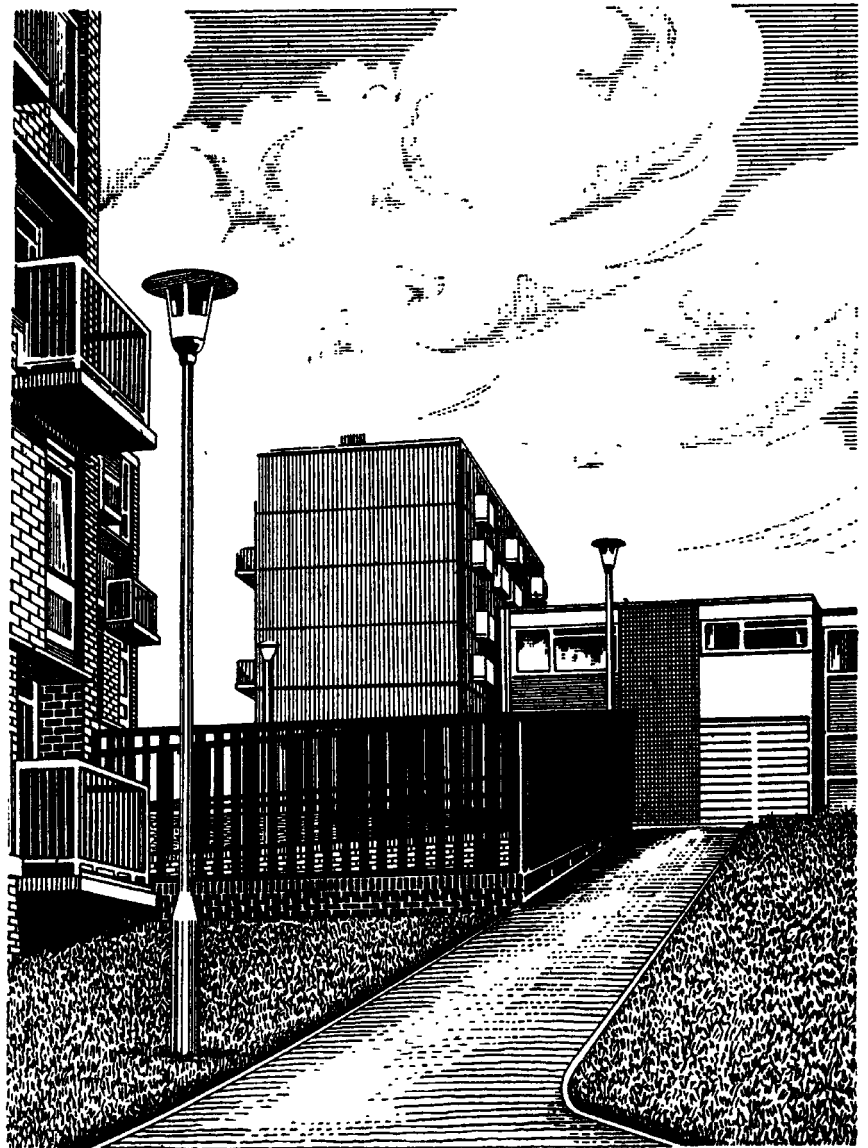


Рис. 187. Фонарь с металлической опорой и лампой накаливания

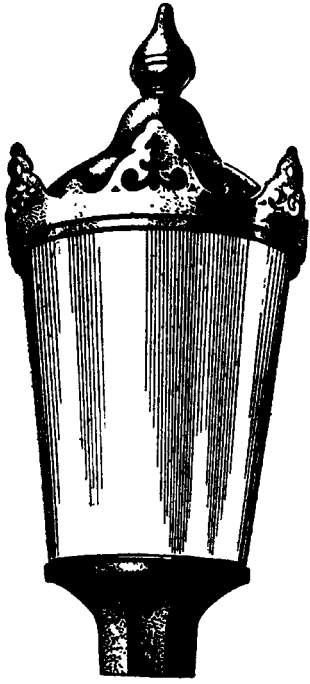
В микрорайонах освещаются проезды к группам домов, школам, детским садам и яслям, магазинам, гаражам, а также пешеходные дорожки и аллеи, ведущие к детским садам и яслям, школам, магазинам, столовым и другим учреждениям культурно-бытового обслуживания и к выходам из микрорайона. Пешеходные дорожки и тротуары, расположенные непосредственно вдоль фасадов зданий, обычно освещаются светильниками, установленными у входов в здания.

Микрорайонные сады целесообразно освещать светильниками венчающего типа, размещая фонари таким образом, чтобы в темное время суток свет светильников создавал хорошую ориентацию у входов в сад и на его основных элементах: площадках для отдыха взрослых, площадках для игр детей и физкультурных площадках.



Рис. 188. Фонарь с металлической опорой и люминесцентным светильником

Рис. 189. Светильник венчающего типа с люминесцентной лампой к фонарю, показанному на рис. 188



При размещении в микрорайоне светильников следует стремиться к тому, чтобы их свет не беспокоил жителей через окна комнат в жилых домах.

На поворотах проездов фонари не должны мешать проезду пожарных машин.

§ 6. ОСВЕЩЕНИЕ ПАРКОВ, САДОВ, СКВЕРОВ, БУЛЬВАРОВ

Искусственное освещение парков, садов, скверов и бульваров принципиально отлично от освещения улиц и площадей. На улицах и площадях стремятся создать в темное время суток благоприятные условия для безопасного движения транспорта и пешеходов, для чего применяются осветительные установки большой мощности, размещаемые с соблюдением строгих правил в отношении равномерности распределения света, яркости освещения проезжих частей с учетом светотехнических свойств дорожных покрытий и ряда других условий, обеспечивающих хорошую видимость и безопасность движения. В парках же, садах, скверах и на бульварах искусственное освещение преследует иные цели: а) создание впечатляющего вечернего ландшафта озелененной территории с использованием средств освещения в качестве действенного компонента архитектуры зеленых насаждений (с выделением отдельных групп деревьев, кустарников и цветников в сочетании с водными бассейнами и фонтанами); б) создание хоро-

шей ориентации для посетителей озелененных территорий, что особенно важно в больших парках; в) создание для человека условий приятного пребывания в аллеях, на площадках, у водных бассейнов.

Для выполнения всех этих основных условий не требуется повсеместное применение мощных осветительных установок; наоборот, освещение ряда элементов озелененных территорий должно быть мягким, небеспокоящим. При этом принципы и способы освещения парков, садов, скверов и бульваров, в свою очередь, сильно отличаются один от другого, вследствие чего необходимо рассмотреть их в отдельности.

Освещение парков и садов. В нашей стране имеется своеобразный вид городских парков — парки культуры и отдыха. Эти парки занимают большие территории, измеряемые десятками и сотнями гектаров и обычно разделенные на зону активного отдыха и зону тихого отдыха. В соответствии с этим освещение отдельных участков территории парка, естественно, должно быть дифференцированным как по своему общему характеру, так и по своим светотехническим свойствам.

Зона активного отдыха, где размещаются многочисленные здания, сооружения и площадки культурно-просветительного и развлекательного характера для массового их использования, осветительные установки должны создавать общее впечатление парадности, выделения светом отдельных зданий: кинотеатра, зеленого театра, цирка, выставочных павильонов, комплекса аттракционов, ресторана. Этому может способствовать дифференциация и даже контрастирование освещенности на участках различного назначения с применением различных типов светильников и их опор. Так, например, обычно обширные площадки аттракционов могут быть освещены мощными люминесцентными светильниками на высоких опорах, обеспечивающими достаточную освещенность при небольшом количестве фонарей. Освещение же площадок перед выставочными залами, кинотеатрами, ресторанами может быть интересно решено венчающими светильниками на невысоких опорах с одновременным применением подсвечивания самих зданий и окружающих их зеленых насаждений.

Тип светильников и форма их опор, а также подсвечивание зданий и зеленых насаждений должны определяться в общем комплексном проекте зоны активного отдыха, так как только при таком методе проектирования можно достигнуть цельного художественно-архитектурного и инженерного решения. При этом форма фонарей (опор и светильников) должна



Рис. 190. Освещение сквера на площади Пушкина в Москве

гармонировать с архитектурным образом каждого отдельного здания и сооружения не только в ночное, но и в дневное время. Осветительные установки не должны претендовать на самодовлеющую роль в общем комплексе, опоры следует делать, по возможности, легкими и изящными, хорошо вписывающимися в общую панораму проектируемого комплекса.

Зона тихого отдыха в соответствии с ее функциональным назначением и характером освещается фонарями с венчающими светильниками с применением люминесцентных ламп или ламп накаливания. Размещение фонарей в зоне тихого отдыха производят с учетом общей планировки зоны, дифференцированно, с некоторым усилением освещенности площадок перед обслуживаемыми зданиями (кафе, читальня, киоски и пр.), созданием хорошей ориентировки путем размещения фонарей на поворотах. Одновременно можно производить подсвечивание зеленых насаждений — групп деревьев, кустарников, цветников, создающих



Рис. 191. Фонарь с железобетонной опорой и венчающим люминесцентным светильником

ночную панораму архитектурной зелени¹. Одновременно необходимо учитывать рельеф территории парка, обыгрывая в световом отношении его местные особенности: горки, крутые спуски, долинки и т. п.

Освещение городских садов производится в соответствии с характером сада. Сад с небольшой территорией обычно имеет характер зоны тихого отдыха, в соответствии с чем и решается система его освещения.

В больших садах, приближающихся по своему характеру к паркам, освещение решается так же, как и в парках.

Освещение скверов и бульваров. Скверы являются одним из элементов площади, на которой они расположены. В силу этого как сама планировка и архитектура зеленых насаждений сквера, так и система его освещения решаются в общем комплексе всей площади. Это не исключает создания освещения сквера, отличного от системы освещения всей площади. Наоборот, применение в сквере фонарей со светильниками венчающего типа, торшеров при входах в сквер может придать вечерней панораме сквера запоминающуюся индивидуальность и своеобразие, гармонично сочетающиеся с общей панорамой площади. Это особенно сильно может быть подчеркнуто при наличии в сквере фонтанов и памятников. Удачным примером этого может служить освещение сквера на Пушкинской площади в Москве, сочетающее в себе старинные фонари у памятника А. С. Пушкину, подсветку воды фонтанов и зелени и общее освещение территории сквера (рис. 190).

В отдельных случаях при очень небольшой территории сквера и при отсутствии в нем фонтана или монумента можно освещать сквер светильниками, освещающими прилегающую к скверу часть площади.

Бульвары наиболее целесообразно освещать фонарями со светильниками венчающего типа, расположенными вдоль аллей в общем ряду с окаймляющими аллею деревьями (рис. 191). При таком расположении фонарей следует иметь в виду, что обычно получающиеся тени от крон деревьев для аллей вполне допустимы и могут создавать приятные для гуляющих сочетания света и тени.

§ 7. ОСВЕЩЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В вечерней панораме города в темное время большую роль может играть подсвечивание отдельных архитектурных

¹ Фрагменты подсвечивания зеленых насаждений показаны в главе III «Озеленение городских территорий».

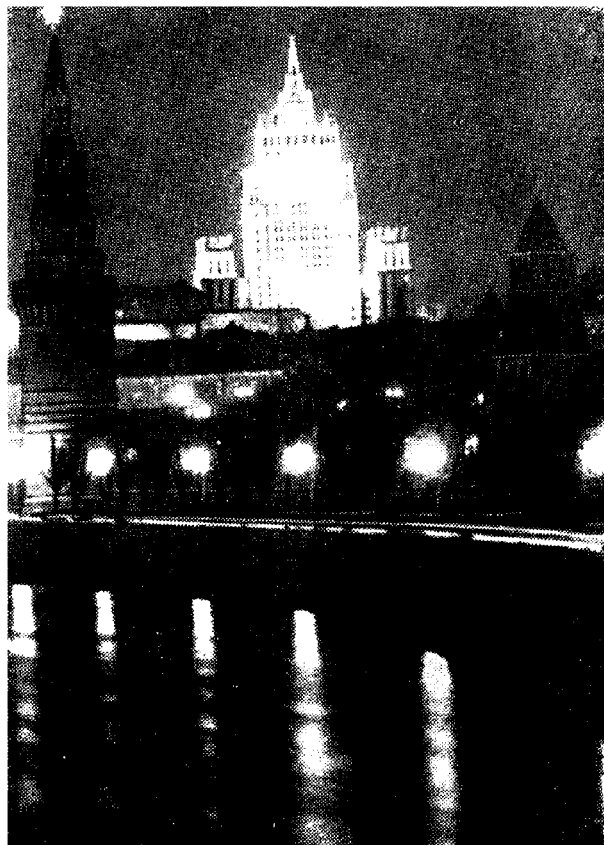


Рис. 192. Подсвечивание здания заливающим светом

ансамблей, зданий, монументов. Такое подсвечивание дает возможность подчеркнуть доминирующие в городском ландшафте здания и сооружения, сделать вечерний силуэт города более впечатляющим.

Подсвечивание зданий и других сооружений может быть общее заливающим светом, как это показано на рис. 192, или контурное (рис. 193). Контурное подсвечивание применяется главным образом при иллюминациях во время празднеств, когда иллюминируют многие площади и улицы города с массовым подсвечиванием зданий, монументов, мостов, фонтанов. При подсвечивании здания иногда выделяют более яркой подсветкой отдельные наиболее интересные и эффектные его части, что способствует созданию световой контрастности в пределах освещаемого здания, усиливая общее впечатление от вечернего облика здания и окружающего его ландшафта. Примером светового подчеркивания части сооружения может служить подсвечивание Спасской башни Московского Кремля (рис. 194). При таком подсвечивании сильно выделяется верхняя часть башни с часами и рубиновая звезда на шпиле. В данном случае яркое ос-

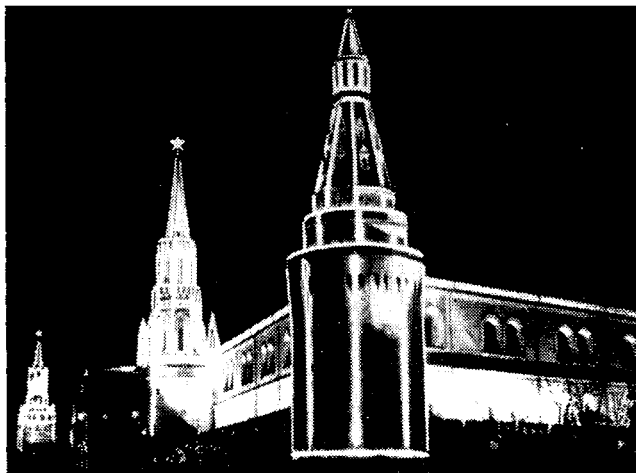


Рис. 193. Контурное подсвечивание здания и башен Московского Кремля

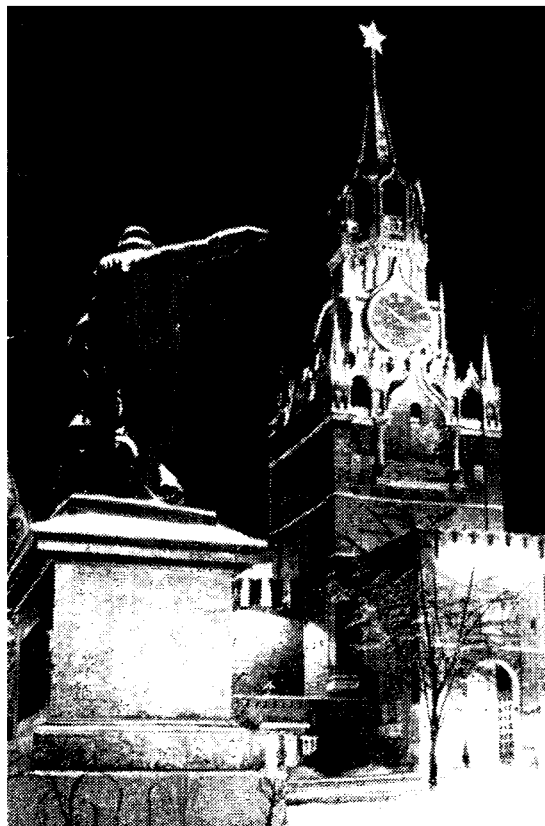


Рис. 194. Подсвечивание верхней части Спасской башни Московского Кремля

вещение старинных башенных часов создает большой эффект на фоне ночного неба и, кроме того, очень удобно для населения — москвичи издали могут проверять свои часы по точнейшим часам Спасской башни.

Подсвечивание архитектурных ансамблей и отдельных зданий обычно производится посредством прожекторов, устанавливаемых вне

освещаемого объекта, а при подсвечивании отдельных частей здания — и на самом освещаемом здании. Прожектора и другие источники света размещают скрыто и таким образом, чтобы их потоки света не нарушали нормальной картины уличного освещения, не создавали ослепляющего воздействия на водителей транспорта и пешеходов.

САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одна из основных задач советского градостроительства — обеспечение оптимальных санитарно-гигиенических условий жизни населения. Эта задача решается многими путями, и в том числе санитарным благоустройством и охраной чистоты почв, водных пространств, воздушного бассейна городов, а также самих городских территорий. В санитарном благоустройстве городов серьезнейшее значение имеет санитарная очистка и уборка городских территорий. Санитарная очистка заключается в сборе и удалении твердых отходов, образующихся в результате трудовой, хозяйственной, бытовой и иной деятельности населения. Общий объем накопления твердых отходов только в городах СССР с населением более 50 тыс. человек достигает суммарно 40—42 млн. м³ в год.

Твердые отбросы содержат в себе органические вещества, образующие при разложении среду, благоприятную для размножения патогенных (болезнетворных) микроорганизмов. Поэтому твердые отбросы представляют собой санитарную опасность для населения жилых районов любого города. Отбросы не только удаляют с территории городов, но и обезвреживают.

Жидкие отбросы, представляющие собой хозяйственно-бытовые сточные воды и отработанные воды промышленных предприятий, собирают, отводят и обезвреживают в современных благоустроенных городах с помощью сети подземных коллекторов и очистных сооружений городской канализации.

Не меньшее значение в санитарном благоустройстве городов имеет уборка городских территорий. В летнее время она состоит в подметании и удалении мусора, а также поливке и мойке проезжих частей и тротуаров на го-

родских улицах и площадях, в парках, на бульварах и в других местах общественного назначения. В зимнее время уборка улиц заключается в удалении снега и обеспечении нормального движения транспорта в период снегопадов и после них.

Уборка городских территорий обеспечивает чистоту и улучшает внешний вид улиц и площадей города, а также территорий жилых районов, микрорайонов и жилых кварталов.

Санитарная очистка и уборка городских территорий осуществляется на основе специальных проектов, в которых устанавливают общие принципы и направление мероприятий по очистке и уборке, а также технологические схемы осуществления тех или иных мероприятий. В проектах разрабатывают способы и методы сбора, удаления и обезвреживания твердых отходов, системы и порядок уборки улиц, а также определяют потребность в транспорте, средствах, машинах и оборудовании, аппаратуре и специальных сооружениях.

В проектах предусматривается комплексное осуществление мероприятий по сбору, удалению и обезвреживанию отходов, а также по уборке улиц с использованием специальных машин и механизмов. Твердые отбросы после их обработки используются в народном хозяйстве в качестве удобренной или вторичного сырья для последующего использования. В уборке улиц предусматривается комплексное применение машин по летней или зимней уборке, а также возможное использование машин сезонного назначения в течение всего года.

Эффективность и экономическая целесообразность осуществляемых мероприятий по очистке и уборке городских территорий в очень большой степени зависит от правильного и

обоснованного выбора методов и способов применяемых мероприятий с учетом местных географических, климатических и бытовых условий. Существенное значение для санитарного благоустройства городов имеет общее благоустройство городских территорий:

усовершенствованные покрытия проезжих частей и тротуаров городских улиц и проездов, озеленение городских территорий, централизованное теплоснабжение и газификация котельных, наличие развитой канализационной сети и т. д.

§ 2. ТВЕРДЫЕ ОТБРОСЫ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И СОСТАВ

В проектировании очистки городской территории выбор наиболее рациональных, оправданных в технико-экономическом отношении и отвечающих санитарным требованиям методов и способов сбора, удаления и обезвреживания, а также последующего использования твердых отходов осуществляется с учетом состава, физико-механических свойств, а также химических и микробиологических свойств отходов.

Основными группами твердых отходов являются:

а) **домовый мусор** (бытовые отходы) жилых зданий, общежитий, гостиниц и т. п.;

б) отходы предприятий и учреждений административного, хозяйственного, общественного, научно-исследовательского, учебного и культурного назначения;

в) отходы предприятий общественного питания (столовых, ресторанов, кафе и т. п.);

г) отходы торговых предприятий (универмагов, магазинов, ярмарок и т. п.);

д) отходы лечебных учреждений (больниц, поликлиник, лабораторий и т. п.);

е) отходы городских рынков при продаже продуктов питания, доставляемых из пригородных районов;

ж) отходы малых производственных предприятий и мастерских бытового обслуживания.

Особые группы составляют отходы (отходы) промышленных предприятий (фабрик, заводов и т. п.), строительный мусор и уличный смёт.

Как правило, твердые отходы и отходы промышленных предприятий удаляются за пределы города этими предприятиями; строительный мусор вывозится строящими организациями. Уличный смёт собирается и вывозится специализированными машинами по уборке городских улиц. Таким образом, эти виды твердых отходов в очистку города, осуществляемую городскими организациями, не входят.

Каждой из групп соответствует свой состав и свойства отходов. Основную массу твердых отходов города составляет **домовый мусор**, в состав которого входят: кухонные отходы,

остатки пищи, кости, использованные домашние предметы (стекло, кожа, резина и др.), упаковочные материалы и различная тара, комнатный смёт и т. д.

Твердые отходы городских предприятий и учреждений, рынков и мастерских, как правило, близки по своему составу к домовому мусору. Отличительной особенностью каждой из этих групп является некоторое преимущественное содержание характерных и специфических отходов. В объемном отношении эти отходы представляют собой незначительную часть общего накопления твердых отходов города. Поэтому эти группы отходов не рассматриваются как требующие каких-либо особых условий сбора и удаления, подобно условиям при сборе и удалении основной массы отходов, т. е. **домового мусора**.

Домовый мусор содержит в себе вещества **органического и неорганического** происхождения. Органические вещества способствуют разложению отходов и размножению мух и микроорганизмов. Гниющие отходы, находящиеся на поверхности земли, загрязняют почву. Жидкость из отходов проникает в почву и загрязняет грунтовые воды.

С другой стороны, **домовый мусор**, содержащий органические вещества, после соответствующей подготовки может быть использован в качестве удобрения в пригородном сельском хозяйстве и при озеленении городских территорий.

Кроме того, в **домовом мусоре** могут находиться различные предметы, которые можно использовать после их отбора и соответствующей обработки. К таким предметам, называемым **утильсырьем** или **вторичным сырьем**, относятся: металл, тряпье, стеклянная тара и т. п.

Исследование состава и свойств твердых отходов производится по методике, разработанной Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова.

К физико-механическим свойствам относятся: влажность мусора, его объемный вес, теплопроводная способность и механический состав.

Наружная влажность мусора определяется весовым отношением влаги к весу сырого мусора (в процентах):

$$W = \frac{(P - P_1)}{P} 100,$$

где W — наружная влажность мусора;
 P — вес сырого мусора;
 P_1 — вес мусора в воздушно-сухом состоянии.

Общая влажность мусора складывается из наружной влажности и гигроскопической влажности, т. е. влажности воздушно-сухого мусора, остающейся в нем после высушивания до абсолютно сухого состояния при температуре 105°С (в процентах):

$$W_0 = W + \frac{W_r(100 - W)}{100},$$

где W_0 — общая влажность мусора;
 W — наружная влажность мусора;
 W_r — гигроскопическая влажность мусора.

Средние значения общей влажности домашнего мусора в зависимости от климатических условий, времени года, условий хранения мусора и т. д. находятся в пределах от 20 до 65%. Практически во многих городах СССР влажность колеблется от 35 до 55%.

Объемный вес мусора определяется в лабораториях путем взвешивания и подсчета по формуле

$$d = \frac{P}{V},$$

где d — объемный вес;
 P — вес мусора;
 V — объем мусора.

По наблюдениям Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, объемный вес домашнего мусора в канализованных районах находится в пределах 0,37—0,58 т/м³. Для предварительных расчетов объемный вес мусора в сыром виде принимается в средних значениях 0,4—0,5 т/м³.

Теплотворная способность мусора характеризуется количеством тепла, выделяемого при сгорании мусора в воздушно-сухом или сыром виде. Теплотворная способность мусора колеблется в пределах 900—1500 ккал/кг, в зависимости от влажности и соотношения горючей и негорючей части. Негорючая часть определяет зольность мусора. Примерное соотношение частей домашнего мусора в средних значениях характеризуется процентами:

Влажность	35—50
Зольность	25—40
Горючая часть	25—45

Механический состав домашнего мусора определяется лабораторным анализом воздушно-сухого мусора, при котором устанавливается процентное соотношение по весу отдельных фракций к сырому мусору:

$$A = \frac{A_1(100 - W)}{100},$$

где A — содержание какой-либо фракции в сыром мусоре в процентах по весу;
 A_1 — содержание той же фракции в воздушно-сухом мусоре в процентах по весу;
 W — влажность мусора в процентах.

Определение механического состава обычно предусматривает выделение следующих фракций: кухонных отходов, бумаги, текстиля, дерева, кожи, резины, металла, камня, стекла, костей и крупного и мелкого отсева. Состав мусора различен в городах разных климатических зон, в различное время года и находится в зависимости от местных условий (бытовых, национальных и др.). Механический состав домашнего мусора в некоторых городах СССР приведен в табл. 24.

Таблица 24

Механический состав мусора в % по весу

Фракции мусора	Москва, 1962 г.	Алма-Ата, 1936 г.	Ленинград, 1955 г.	Свердловск, 1961 г.	Люберцы (Моск. обл.), 1961 г.
Бумага	18,4	10,1	13,2	9,2	26,2
Кухонные отходы	43,1	10,6	18,2	1,6	38,0
Дерево	3,35	4,0	4,4	4,1	4,3
Текстиль	2,24	2,4	4	3,8	4,0
Уголь, шлак	—	5,1	0,3	1,8	0,2
Кости	4,79	2,8	4,1	1,5	2,6
Кожа, резина	0,21	0,4	0,8	0,4	0,3
Металл	2,4	2,3	4,9	2,8	2,4
Камень	1,76	2,2	6,9	8,1	3,4
Крупный отсев (3—15 мм)	19	33,3	13,6	27,3	20,0
Мелкий отсев (3 мм)	0,39	16,7	22,9	23,2	0,8
Стекло	3,5	6,7	5,1	3,1	2,3
Прочее	1,02	13,1	1,6	13,1	1,5

Некоторые данные по составу домашнего мусора в зарубежных странах приведены в табл. 25.

Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова предложено разделение городского мусора на составные части, определяемые возможностью использования после соответствующей подготовки или переработки (табл. 26).

Таблица 25

Механический состав мусора в зарубежных странах

Фракция мусора	ФРГ	Англия	Голландия
Тряпье, кожа, резина	1,3	1,8	2,8
Бумага	4,5	12,6	16
Кости	0,7	0,5	1,3
Органические кухонные отбросы	18	12,5	19
Прочие органические отбросы	10	2,2	10
Металл	2,5	3,7	5,5
Стекло	3	2,8	4,5
Зола, шлак, черепки	60	63,8	46

Изучение химического состава домового мусора позволяет установить наличие в мусоре химических элементов и соединений, являющихся удобрениями. К ним относятся азот, фосфор и калий. В среднем в домовом мусоре содержится 0,8—2% азота (к весу сухого мусора), 0,4—1% фосфора и 0,45—0,7% калия.

Мусор является благоприятной средой для развития микроорганизмов и бактерий, некоторые из которых являются болезнетворными.

§ 3. РАСЧЕТНЫЕ НОРМЫ НАКОПЛЕНИЯ МУСОРА

В проектировании очистки города основным исходным материалом является накопление отбросов (домового мусора) в объемном и весовом количествах, относимых к определенному времени — суткам или году. Накопление рассчитывается для города в целом, жилого района, микрорайона или отдельного здания.

В зависимости от характера застройки и степени благоустройства районов города накопление домового мусора может быть различным по объему.

Накопление мусора различно по временам года, а иногда и по дням недели. Однако всегда можно установить среднегодовое и среднесуточное накопление домового мусора, приняв некоторую расчетную норму накопления, относимую к одному человеку в год или в сутки.

Годовое накопление домового мусора определяется по формуле

$$Q_g = pm,$$

где Q_g — годовое накопление домового мусора в m^3 или кг;

p — принятая норма накопления на одного человека в год в m^3 или кг;

m — численность населения города, района, микрорайона и т. д.

Поэтому его следует подвергать микробиологическому анализу в сыром состоянии, чтобы установить санитарную вредность и принять соответствующие меры по обеззараживанию.

Таблица 26

Составные части городского мусора

Составные части отбросов	Использование в народном хозяйстве
Бумага, тряпье, металл, кости и пр. (10—25% веса всего мусора)	Вторичное сырье для промышленности
Балласт — камни, стекло, черепки и т. п. (8—10% веса всего мусора)	Непригоден для использования
Горючие не утилизируемые части — древесные отходы, не утилизируемая, не поддающаяся компостированию бумага, резина и т. п. (12—15% веса всего мусора)	Топливо в сооружениях по обезвреживанию мусора
Гниющий мусор, преимущественно органическая часть, остающаяся после отбора первых трех фракций и представляющая наибольшую санитарную опасность (60—70% веса мусора)	Удобрение после обезвреживания

Среднесуточное накопление определяется с учетом коэффициента неравномерности, принимаемого в значениях от 1,2 до 1,3:

$$Q_c = \frac{Q_g}{365} K_1 = \frac{pm}{365} K_1,$$

где Q_c — расчетное среднесуточное накопление домового мусора в m^3 или кг;
 K_1 — коэффициент суточной неравномерности накопления.

Методы определения расчетных норм накопления различны. Для получения норм, близких к действительному накоплению, производят натурные наблюдения и подсчеты накапливающегося мусора на конкретных участках, в районе или отдельном здании с известным количеством населения.

По данным Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, накопление домового мусора в городах СССР различно и колеблется в сравнительно больших пределах — от 80 до 280 кг на 1 человека в год. В зарубежных странах (Швейцарии, Англии, ФРГ и некоторых других) накопление мусора колеблется в пределах 180—260 кг на 1 человека в год.

При отсутствии конкретных данных по накоплению домового мусора в том или ином го-

роде, а тем более в строящихся городах, принимаются расчетные нормы накопления домашнего мусора на перспективу 300 кг/год на 1 человека или 600 л (0,6 м³) в год на 1 человека при объемном весе мусора 0,5 т/м³.

Приведенная расчетная норма рассматривается в СНиПе как перспективная. Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова предложены нормы для текущего пользования, основанные на исследованиях последних лет: среднегодовая норма накопления твердых отходов в канализованных районах при домовом мусоре с пищевыми отходами — 500 л на 1 человека при объемном весе 0,32 т/м³ или 160 кг на 1 человека при том же весе мусора.

Расчетные годовые нормы накопления домашнего мусора используются для определения мощности и производительности сооружений по обезвреживанию или переработке мусора, а среднесуточные расчетные нормы — для расчета транспортных средств и оборудования по сбору и кратковременному хранению мусора.

При расчете накопления мусора (твердых отходов) в учреждениях и на предприятиях

используются частные нормы накопления, приведенные в табл. 27.

Таблица 27

Нормы накопления мусора в учреждениях и на предприятиях

Учреждения и предприятия	Расчетная единица	Суточная норма накопления, в кг
Фабрики и заводы . . .	1 рабочий	0,305
Учреждения	1 служащий	0,274
Предприятия общественного питания	1 посетитель	0,018
Больницы	1 койка	0,372
Учебные заведения	1 учащийся	0,079
Зрелищные предприятия	1 посетитель	0,011—0,039

В связи с непрерывным улучшением и повышением материальных и культурных условий жизни населения городов СССР изменяются состав, свойства и нормы накопления домашнего мусора. Поэтому приведенные расчетные нормы следует рассматривать не как неизменяемые, а как требующие периодического пересмотра и уточнения.

§ 4. СИСТЕМЫ СБОРА И УДАЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОТБРОСОВ

Санитарная очистка жилых районов складывается из операций: сбора и удаления мусора из помещений (зданий) и удаления мусора за пределы жилого района (города). Основные условия выполнения этих операций следующие: обеспечение санитарных условий сбора, временного хранения и удаления мусора; максимальная механизация работ по удалению мусора и погрузочных операций; наибольшие удобства для населения жилого района.

Известны две основные системы удаления мусора из зданий: вынос мусора в квартирных сборниках во дворы и сброс мусора по мусоропроводам. В той и другой системе мусор в конечном итоге сбрасывается в дворовые переносные сборники емкостью 0,08—0,1 м³ или в специальные контейнеры емкостью 0,5—1 м³.

В удалении мусора с территорий микрорайонов и кварталов известны также две системы: вывозная с помощью специализированного транспорта и сплавная с использованием городской канализационной сети.

Вывозная система является в настоящее время основной и заключается в удалении мусора из помещений путем его выноса или сброса по мусоропроводам и вывозе его к местам обезвреживания специализированным транспортом.

Удаление мусора при вывозной системе осуществляется по двум методам: несменяемых сборников, когда мусор из них загружается в мусоровозные машины на месте, где постоянно находятся мусоросборники; сменных сборников, когда они вместе с мусором вывозятся специальными машинами, а взамен вывозимых сборников остаются порожние, доставленные теми же машинами.

В практике санитарной очистки городов СССР, при переносных стандартных сборниках вывоз мусора осуществляется по методу несменяемых сборников, а при контейнерах — исключительно по методу сменных сборников (контейнеров). В соответствии с этим применяются специализированные машины — мусоровозы или так называемые контейнерные машины.

В зависимости от способа удаления мусора из помещений и метода вывозной системы принципиальные схемы сбора и удаления домашнего мусора различны (рис. 195).

Сплавная система представляет собой удаление мусора путем его сплава по внутримодовой, а затем уличной сети коллекторов городской канализации. Предварительно мусор измельчается (дробится) в специальных мусородробилках. Дробление мусора может производиться в жилых помещениях с помощью квар-

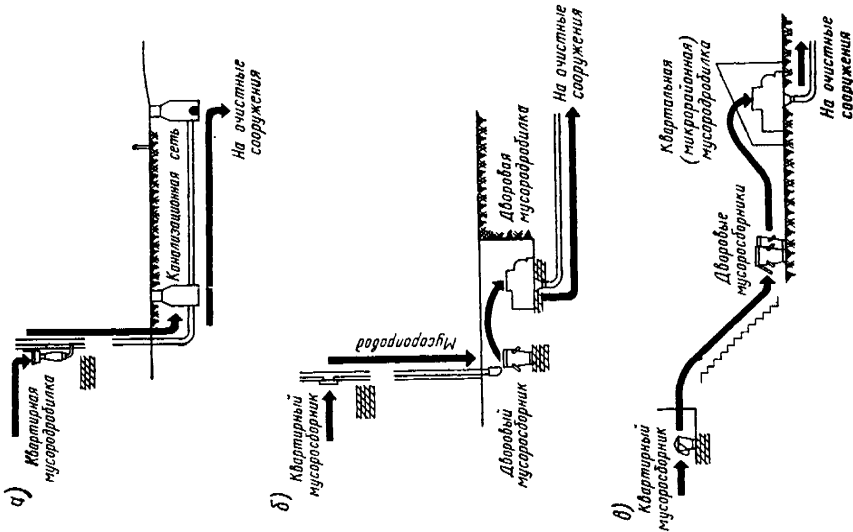


Рис. 196. Схемы сбора и удаления домашнего мусора при сплавной системе
 а — с применением квартальных мусородобилок; б — с дворовыми дробилками; в — с квартальной (микрорайонной) дробилкой

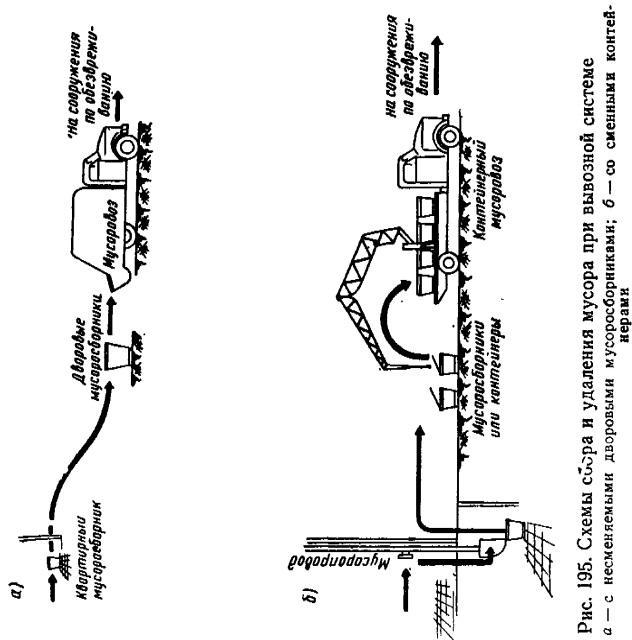


Рис. 195. Схемы сбора и удаления мусора при вывозной системе
 а — с несменяемыми дворовыми мусоросборниками; б — со сменными контейнерами

тирных дробилок или на территории жилого района, микрорайона или квартала с помощью дворовых или квартальных мусородробилок. В последнем случае мусор доставляется к месту дробления в сборниках.

Осуществление сплавной системы возможно по различным схемам (рис. 196).

В сплавной системе мусор не только измельчается (дробится), но и разбавляется водой в количестве 5—10 л на 1 кг мусора. Мусородробилки представляют собой установки квартирного или дворового типа с различной производительностью. Все части смонтированы в кожухе. Способы дробления различны: удар, резание и истирание в комбинированном их действии.

Сплавная система имеет большие достоинства: исключается вынос мусора из квартир и вывоз его мусоровозным транспортом, обеспечиваются санитарные условия удаления мусора, обезвреживание мусора на очистных сооружениях городской канализации является наиболее совершенным способом.

Однако применение сплавной системы требует перерасчета канализационных сетей и увеличения емкости очистных сооружений. Кроме того, внедрение этой системы требует большого числа мусородробилок, конструкции же таких дробилок еще далеки от совершенства. Поэтому сплавная система, хотя и является в некоторой мере перспективной, практического распространения в настоящее время не получила.

§ 5. УДАЛЕНИЕ ДОМОВОГО МУСОРА ИЗ ПОМЕЩЕНИЙ И ЕГО КРАТКОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ

Наиболее совершенным способом удаления мусора из помещений является сбрасывание его по мусоропроводам, что исключает необходимость выноса квартирных сборников с мусором из здания и вообще наличия таких сборников в жилых квартирах. Однако мусоропроводы отсутствуют в старых зданиях и предусматриваются в новых зданиях только при высоте более 5 этажей. В целях предоставления наибольших удобств населению и повышения санитарно-гигиенических условий целесообразно устройство мусоропроводов и в зданиях в 3 и 4 этажа, что применяется в зарубежной практике.

Сбрасываемый в мусоропровод домовый мусор попадает в бункер, размещаемый в подвальном или полуподвальном этаже многоэтажных зданий в специальном помещении (камере). Из бункера мусор периодически вы-

Кроме указанных систем в практике зарубежных городов применяют и иные системы. Из этих систем заслуживает внимания система подземных трубопроводов, по которым с помощью воздушного потока, создаваемого вакуумными насосами, мусор из мусоропроводов зданий подается в приемный бункер жилого района и поступает далее в мусоросжигающую печь или по системе последовательных передач к местам его обезвреживания и переработки. Подобная пневматическая система осуществлена в экспериментальном порядке в Швеции. Система работает периодически с подключением к ней бункеров мусоропроводов один раз в сутки.

Как вариант может быть создана мусородробильная станция жилого района с удалением мусора по сети городской канализации. Такая система явится комбинированной из пневматической и сплавной систем.

В существующей практике сбора и удаления домового мусора применяют унитарный и раздельный сбор. При унитарном сборе все виды мусора сбрасываются без какого-либо разделения в общие сборники или в мусоропроводы. При раздельном сборе выделяются и собираются отдельно некоторые виды отбросов — пищевые, а иногда и утильные. Такой сбор требует большого числа сборников и раздельного вывоза. Широкого распространения, несмотря на его преимущества, раздельный сбор не получил.

сыпается в сборники, заменяемые по мере их заполнения. Сборники подаются на поверхность земли с помощью специальных подъемных устройств или вручную. Из сборников мусор перегружается в мусоровозные машины. Над мусоропроводом устраивают камеру для вентиляционной установки и устройства по очистке канала мусоропровода (рис. 197).

При отсутствии мусоропроводов сбор мусора производится в квартирные сборники емкостью 12—15, а иногда и 20 л. Эти сборники выносят из помещений, и мусор из них сбрасывают в дворовые сборники.

В практике санитарной очистки городов СССР применяются стандартные дворовые сборники с крышками емкостью 80—100 л (0,08—0,10 м³), а для малоэтажной застройки — 50—60 л (0,05—0,06 м³). Сборники металлические, оцинкованные или окрашенные.

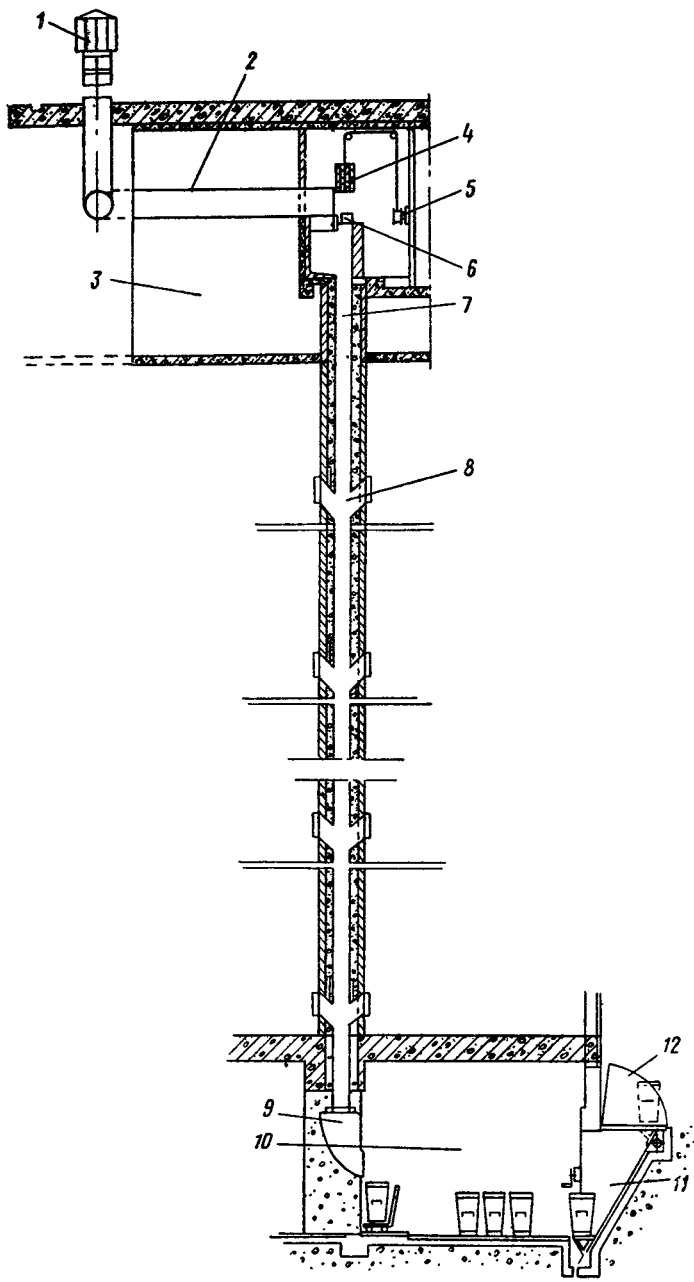


Рис. 197. Схема мусоропровода в жилом здании

1 — дефлектор; 2 — вентиляционная труба; 3 — верхнее помещение с устройством для прочистки канала; 4 — ерш для прочистки канала; 5 — ручная или механическая лебедка; 6 — заслонка; 7 — канал мусоропровода; 8 — отводы в жилые помещения или на площадки лестничной клетки; 9 — бункер для приема мусора; 10 — нижнее помещение, предназначенное для бункера и мусоросборников; 11 — устройство для подачи мусоросборников на поверхность земли; 12 — люк

Как правило, сборники устраивают переносными. При контейнерной вывозной системе сборники заменяют контейнерами емкостью 0,5—1 м³.

Дворовые сборники и контейнеры разме-

щают на специальных площадках, выделяемых при планировке территории микрорайона или квартала. Расстояние от выходов из зданий до ближайшей площадки не должно быть более 60—80 м и только в исключительных случаях может достигать 100 м. Площадки размещают на хозяйственных дворах, со стороны торцовых стен здания или между зданиями, но с обязательным ограждением зелеными насаждениями или невысокими стенками (рис. 198).

Так как обычно вывоз мусора осуществляется в утренние часы и производимый шум нарушает покой жителей прилегающих зданий, то площадки для мусоросборников следует располагать таким образом, чтобы возможно меньше беспокоить жителей микрорайона или квартала.

Площадки надо располагать таким образом, чтобы к ним были удобные подходы из зданий и подъезды мусоровозного транспорта. Площадки, как правило, имеют асфальтовое покрытие. Размеры площадки принимаются из расчета 1—1,5 м² на один сборник или контейнер.

Иногда дворовые мусоросборники размещают во встроенных помещениях, пристройках или малых строениях — сарайчиках. В этих помещениях возможна мойка и дезинфекция сборников. При встроенных помещениях и в специальных строениях мусор не смачивается дождевыми водами, а зимой менее подвержен смерзанию.

Количество дворовых мусоросборников и контейнеров определяется по расчету. Основой расчета является объем домового мусора, подлежащего удалению, т. е. вывозу. Расчет требуемого количества стандартных мусоросборников производится по формуле

$$n_c = \frac{Q_c t}{VK_2} K_3 = \frac{pmK_1 t}{365VK_2} K_3,$$

где n_c — количество стандартных сборников в шт.;

t — предельный срок хранения мусора (период вывоза) в днях;

V — емкость одного стандартного сборника в м³;

- K_1 — коэффициент суточной неравномерности накопления;
- K_2 — коэффициент наполнения сборника, принимаемый 0,9;
- K_3 — коэффициент, учитывающий сборники, находящиеся в ремонте, мойке и т. п., принимаемый 1,05.



Рис. 198. Площадки с ограждением для мусоросборников или контейнеров (Рига)

В формулу входит срок хранения мусора, т. е. период его вывоза, принимаемый по санитарным нормам от 1 до 3 дней. В практике санитарной очистки городов СССР обычно при-

нимается срок в один день, т. е. осуществляется ежедневный вывоз мусора.

По приведенной формуле рассчитывается количество дворовых мусоросборников для одного здания, группы зданий, квартала и микрорайона, а также жилого района города или города в целом. В практике такой расчет должен производиться по каждой жилищно-эксплуатационной конторе (ЖЭК) с учетом обслуживания всех зданий, эксплуатируемых данной конторой.

Расчет потребного количества сменных контейнеров несколько сложнее, так как кроме контейнеров, находящихся в местах сбора домашнего мусора, следует учитывать контейнеры на вывозящих их машинах, в пунктах разгрузки, мойки и дезинфекции. Для предварительных расчетов может быть использована формула расчета несменяемых сборников с введением в нее коэффициента сменности, значение которого может быть принято в пределах 1,2—1,35, в зависимости от времени обработки контейнеров в местах разгрузки, числа рейсов контейнерных машин и ряда других факторов.

Для предварительных расчетов можно принимать при ежедневном вывозе мусора два сборника емкостью по 80—100 л на каждые 100 человек обслуживаемого населения; при сменных контейнерах соответственно можно принимать один контейнер емкостью 750—800 л на каждые 450—500 человек.

§ 6. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ВЫВОЗУ МУСОРА

Организация работ по удалению домашнего мусора осуществляется по заранее разработанным планам. Город разбивается на районы, а районы — на участки, для которых составляется график объезда мусоровозным транспортом. Для каждой мусоровозной или контейнерной машины составляется маршрутная карта ее работы в течение рабочего дня. Маршруты движения каждой машины определяются длиной ее пути, временем погрузочно-разгрузочных операций, числом пунктов загрузки. Расчетами обеспечивается полная загрузка машины.

Загрузка производится на местах, где находятся сборники или контейнеры, поэтому обеспечиваются подъезды к ним и возможность маневрирования для машин. Загрузка машин во многих пунктах при небольшом числе сборников или контейнеров в каждом пункте и частый проезд машин от одного до другого пункта приводят к большой затрате времени работы каждой машины. Поэтому реко-

мендуется создание в микрорайоне или крупном квартале специальных площадок, на которые доставляются к моменту подъезда мусоровозных машин сборники из пунктов, где они ранее находились (рис. 199). Доставка сборников может осуществляться с помощью ручных тележек, на электрокарах с аккумуляторами или на прицепных платформах комбинированных малогабаритных машин по очистке и уборке территории микрорайонов. Такой вариант возможен не только при системе мусоросборников, но и при контейнерах, доставка которых к месту их погрузки на машины может осуществляться на низких трех- или четырехколесных тележках. Контейнеры снимают с тележек краном контейнерной машины и заменяют пустыми с установкой их на тележки. Площадки для приема сборников и их разгрузки в мусоровозы выбирают в стороне от жилых зданий и ограждают их зелеными насаждениями или стенками.

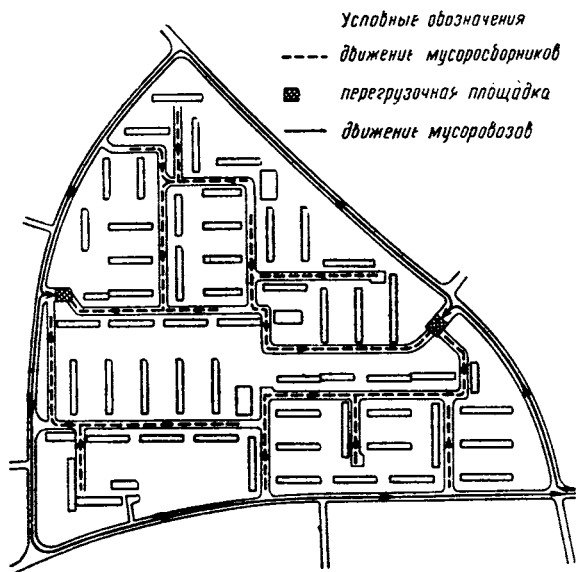


Рис. 199. Схема расположения в микрорайоне площадок для погрузки мусора или контейнеров с мусором на мусоровозный транспорт и путей подвоза к площадкам сборников или контейнеров от жилых зданий микрорайона

Преимущество такой системы состоит в повышении производительности мусоровозного транспорта за счет сокращения объездов мест, где находятся сборники, и времени загрузки. Кроме того, очень большое значение имеет снижение или полное исключение шума от движения мусоровозного транспорта по территории микрорайона или квартала без заезда в глубь микрорайона и, в особенности, шума при загрузке мусора.

Удаление мусора осуществляется вывозом непосредственно из микрорайонов или кварталов в места его обезвреживания. При этом

§ 7. ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ПО ВЫВОЗУ МУСОРА

Для удаления (вывоза) домашнего мусора и других твердых отходов используют специализированные мусоровозные машины, монтируемые на обычных автомобильных шасси и имеющие специальное оборудование.

При системе несменяемых сборников вывоз мусора осуществляется мусоровозами, имеющими закрытые кузова, бункера для приема мусора и специальные устройства по перемещению и уплотнению его внутри кузова. Последние две операции осуществляются с помощью толкающей (уплотняющей) плиты, вращающихся лопастей, транспортеров со скребками, находящимися в кузове. Если такое

расстояния перевозки мусора иногда достигают значительной величины, так как обезвреживание мусора осуществляется за пределами жилых районов города. Поэтому представляется заслуживающей внимания система организации перегрузочных станций, на которые мусор доставляют мусоровозными машинами относительно малой емкости — от 4 до 8 м³. Далее мусор перегружают в мусоровозы большой емкости — от 15 до 40 м³ и более. Перегрузочную станцию оборудуют специальными устройствами — бункерами, эстакадами и т. п. При больших расстояниях до мест обезвреживания использование мусоровозов большой емкости вполне целесообразно с технической и экономической точек зрения. Перегрузочные станции можно устраивать вне жилых территорий, на периферии города. Практика комбинированной работы мусоровозов малой и большой емкости успешно осуществляется в ряде зарубежных стран.

В организации санитарной очистки городов СССР применяется так называемая плано-регулярная система удаления (вывоза) домашнего мусора. Она заключается в планомерном, регулярном удалении мусора городским мусоровозным транспортом в определенные дни по специально разработанным графикам вне зависимости от объема накопления мусора.

Преимущества этой системы в том, что накопление и временное хранение домашнего мусора на территории жилого района ограничено установленным сроком, для большинства городов принятым в один день, а также в возможности четкой планомерной работы мусоровозного транспорта и сооружений по обезвреживанию мусора при его регулярном поступлении.

оборудование отсутствует, то уплотнение мусора осуществляется естественным путем при движении мусоровозов. Уплотнение мусора в кузове находится обычно в пределах значения коэффициента уплотнения 1,2—1,7.

В практике городов СССР применяются несколько типов мусоровозов. Наиболее широко распространен мусоровоз типа 93-М с емкостью кузова 4,4 м³, что при коэффициенте уплотнения в этом мусоровозе 1,5—1,7 позволяет загрузить в кузов около 7 м³ сырого мусора. Емкость приемного бункера этого мусоровоза 0,4 м³ (рис. 200).

Также применяется мусоровоз типа 585-М, монтируемый на шасси автомобиля-самосвала

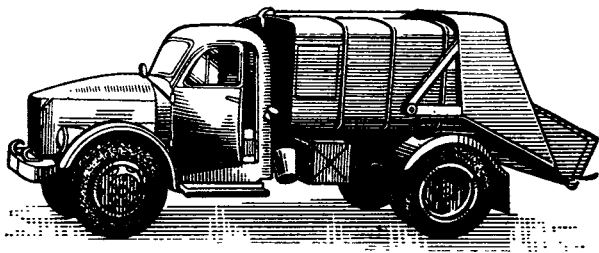


Рис. 200. Мусоровоз типа 93-М



Рис. 201. Устройство для механизированной и беспыльной загрузки мусоровоза

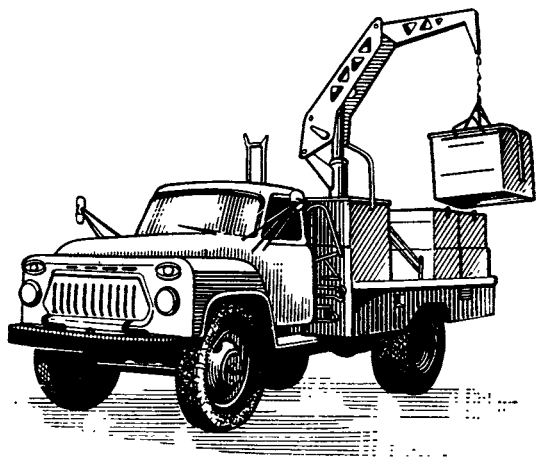


Рис. 202. Контейнерная мусоровозная машина с погрузочным устройством

ЗИЛ-585. Геометрическая емкость кузова этого мусоровоза 8 м^3 , что позволяет при уплотнении загрузить $11\text{--}12 \text{ м}^3$ сырого мусора.

Разгрузка мусоровозов в местах обезвреживания мусора осуществляется путем опрокидывания кузова при открытой задней стенке.

Более совершенным типом являются мусоровозы, оборудованные специальными приспособлениями для механизированной загрузки, т. е. подъема, опрокидывания и опускания на землю сборников. Как правило, механизированная загрузка является и беспыльной, для чего служат особые устройства (рис. 201). При такой загрузке сборники должны иметь специальные приспособления для их подъема и опускания.

В зарубежной практике известно очень большое число типов мусоровозов с емкостью от 4 до 40 м^3 , а также большой емкости — до 150 м^3 (США). Большая часть мусоровозов оборудована для беспыльной и механизированной погрузки мусора.

При сменной системе и применении контейнеров для сбора и вывоза домашнего мусора перевозка их осуществляется специальными контейнерными машинами, монтируемыми на шасси грузовых автомобилей. Машины имеют платформы для установки $6\text{--}8$ контейнеров и оборудованы подъемными кранами (рис. 202). Погрузка и разгрузка контейнеров полностью механизированы. При погрузке с платформы снимают и устанавливают на место один из порожних контейнеров, а заполненный ставят на платформу. Кран приводят в действие из кабины автомобиля, или он имеет дистанционное управление, позволяющее управлять краном в непосредственной близости от него.

Опорожнение контейнеров производится путем поворота платформы в обе стороны на некоторый угол, при котором мусор высыпается.

В практике городов СССР применяются контейнерные машины КММ-1 с шестью контейнерами емкостью по $0,6 \text{ м}^3$ каждый и машины КМ-3 и М-8 с шестью контейнерами емкостью в первом типе $0,6 \text{ м}^3$ и во втором типе — $0,75 \text{ м}^3$. Новейшим типом является контейнерная машина М-20 с удлиненной рамой для установки восьми контейнеров емкостью по $0,75 \text{ м}^3$ каждый.

§ 8. РАСЧЕТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПО УДАЛЕНИЮ МУСОРА

В каждом городе создается парк мусоровозных машин, являющихся материально-технической базой в санитарной очи-

стке городских территорий. Типы мусоровозных машин определяются в соответствии с системой сбора и удаления домашнего мусора и

других твердых отходов. Количество машин определяется расчетом в зависимости от объема вывозимого мусора, периодичности вывоза и производительности мусоровозного транспорта.

Производительность работы мусоровозов, так же как и контейнерных машин, находится в прямой зависимости от объема перевозимого груза (мусора) в один рейс, способов загрузки и выгрузки мусора и расстояния (дальности) перевозки его к местам обезвреживания.

Эффективность работы мусоровозов и контейнерных машин, а также обеспечение должных санитарных условий их работы зависят от конструкции машин, организации сбора и удаления мусора, а также условий работы и содержания мусоровозного транспорта.

Расчет потребного количества мусоровозного транспорта (мусоровозов при системе несменяемых сборников и контейнерных машин при системе сменяемых контейнеров) производится по формуле в общем ее виде

$$N = \frac{Q_c}{BK_{исп}},$$

где N — необходимое количество транспорта по списочному составу парка;

Q_c — расчетное среднесуточное накопление домового мусора с учетом неравномерности накопления в $м^3$;

B — производительность одного мусоровоза или контейнерной машины за рабочий день в $м^3$;

$K_{исп}$ — коэффициент использования автомобилей в парке, принимаемый в 0,8—0,9.

Производительность работы мусоровоза определяется числом совершаемых в рабочий день рейсов и емкостью кузова:

$$B = rC \text{ м}^3/\text{рабочий день},$$

где r — число рейсов из района погрузки мусора в пункт приема и обезвреживания его и обратно в течение одного рабочего дня;

C — полезная емкость кузова мусоровоза в $м^3$.

Число рейсов в рабочий день определяется по формуле

$$r = \frac{t}{t_r} = \frac{60 \left[T - \frac{l_0}{v} \right]}{t_n + \frac{60 l_n \cdot 2}{v} + t_p},$$

где t — продолжительность чистого рабочего времени в *мин*;

t_r — продолжительность одного рейса в *мин*;

T — продолжительность рабочего дня в *ч*;

l_0 — расстояние от парка мусоровозов до центра района сбора мусора в *км*;

v — скорость мусоровоза в *км/ч*;

t_n — суммарное время загрузки мусоровоза в районе сбора мусора, включая переезды от одного пункта загрузки к другому и подъезды к местам нахождения сборников, в *мин*;

l_n — расстояние между районом загрузки мусоровоза и пунктом разгрузки его в месте приема мусора в *км*;

t_p — время разгрузки мусоровоза в пункте приема мусора в *мин*.

Для определения общей потребности в транспорте (для города в целом) устанавливается среднее расстояние, на которое вывозится мусор. Среднее расстояние вывоза мусора определяется по формуле

$$l_n = \frac{l_1 Q_1 + l_2 Q_2 + \dots + l_n Q_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n},$$

где l_1, l_2, \dots, l_n — расстояние от центров обслуживаемых районов до мест приема мусора, т. е. расстояние вывоза мусора из отдельных районов, в *км*;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — объем мусора, вывозимого из районов города за расчетный период (за год), в $м^3$.

В конечном итоге формула расчета количества мусоровозов принимает следующий вид:

$$N_m = \frac{Q_c}{rCK_{исп}} = \frac{Q_c \left[t_n + \frac{60 l_n \cdot 2}{v} + t_p \right]}{60 \left[T - \frac{l_0}{v} \right] CK_{исп}}.$$

Число контейнерных машин определяется по числу ежедневно вывозимых контейнеров:

$$n_k = \frac{Q_c}{vK_2}.$$

Необходимое количество контейнерных машин определяется по формуле

$$N_k = \frac{n_k}{m_a K_{исп}},$$

где N_k — количество контейнерных машин;
 n_k — количество контейнеров, вывозимых ежедневно;
 n_a — количество контейнеров, устанавливаемых на одной машине;
 r — число рейсов, совершаемых одной машиной от места погрузки наполненных контейнеров до места их

разгрузки в течение одного рабочего дня;

$K_{исп}$ — коэффициент использования парка контейнерных машин.

Количество рейсов контейнерных машин определяется по той же формуле, что и число рейсов мусоровозов, вывозящих мусор в кузовах.

§ 9. ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ГОРОДСКИХ ТВЕРДЫХ ОТБРОСОВ

Очистка города от твердых отходов, в основном домашнего мусора, заключается не только в обеспечении чистоты и санитарного состояния территории города и его жилых районов, но и в обезвреживании отходов.

В процессе обезвреживания мусора уничтожаются находящиеся в нем болезнетворные микробы, малоустойчивые органические вещества переходят в стойкие негниющие, а сложные органические соединения разлагаются на более простые неорганические (соли, кислота, вода). В результате обезвреживания предотвращается загрязнение почвы, воздуха и водных бассейнов, а мусор в санитарном отношении становится безвредным.

Процесс обезвреживания включает подготовку мусора к его использованию в качестве удобрения в сельском хозяйстве (органической части мусора) и в качестве вторичного сырья и утиля в промышленности.

Существует несколько методов обезвреживания домашнего мусора. К биотермическим (аэробным) методам относятся биологические методы, основанные на способности мусора при перегнивании самонагреваться до сравнительно высокой температуры, убивающей болезнетворные микробы и способствующей разложению органической части мусора. Процесс минерализации протекает при участии аэробных микроорганизмов, использующих кислород воздуха и органическое вещество мусора, выделяющих значительное количество тепла. Аэробные процессы протекают сравнительно быстро и с наименьшим загрязнением воздуха.

Биологические методы разделяются на обезвреживание мусора в штабелях или в специальных установках. Кроме того, обезвреживание можно производить без предварительной подготовки мусора или же с его предварительной подготовкой. Во всех вариантах обезвреживания полученный материал должен быть освобожден от балластных примесей (стекла, камней и т. п.).

Для использования домашнего мусора в качестве удобрения не обязательна его полная минерализация. Достаточно, если сложные со-

единения преобразуются в менее сложные и более устойчивые и, главное, негниющие. Процесс неполной минерализации носит название гумификации, а полученный материал называют гумусом, перегноем или, чаще всего, компостом. С санитарной точки зрения гумус или компост опасности не представляет. В нем много органических веществ, но загнивания не происходит, нет также запахов; в компосте патогенные микробы погибают в процессе обезвреживания, а кроме того, компост не привлекает мух и не представляет собой среду для их размножения.

К биотермическим методам обезвреживания домашнего мусора относятся:

переработка домашнего мусора без его предварительной подготовки путем компостирования в штабелях, бескамерным способом с аэрацией и в биотермических камерах, а также в специальных установках;

переработка домашнего мусора с его предварительной подготовкой и последующим обезвреживанием в штабелях или в специальных установках.

Компостирование мусора в штабелях или так называемое полевое компостирование является наиболее простым и доступным для всех городов методом обезвреживания мусора. Этот метод не требует сложных сооружений и оборудования. Эффективность и сроки обезвреживания зависят от состава и влажности мусора. Органическая часть должна составлять не менее 25%, а влажность находиться в пределах 35—60%.

Мусор на полях компостирования укладывается в штабеля, имеющие форму трапеций. Ширина понижается в поперечном сечении находится в пределах 3—4 м, а поверху — 2—3 м; высота штабеля 1,5—2 м. В длину штабеля имеют 10—25 м (рис. 203).

Мусор укладывают на основание в 10—15 см из торфа или другого водопоглощающего материала. Сверху и сбоку штабеля засыпают изолирующим слоем из земли или торфа толщиной 15—25 см.

Внутри штабелей благодаря происходящим биохимическим процессам температура

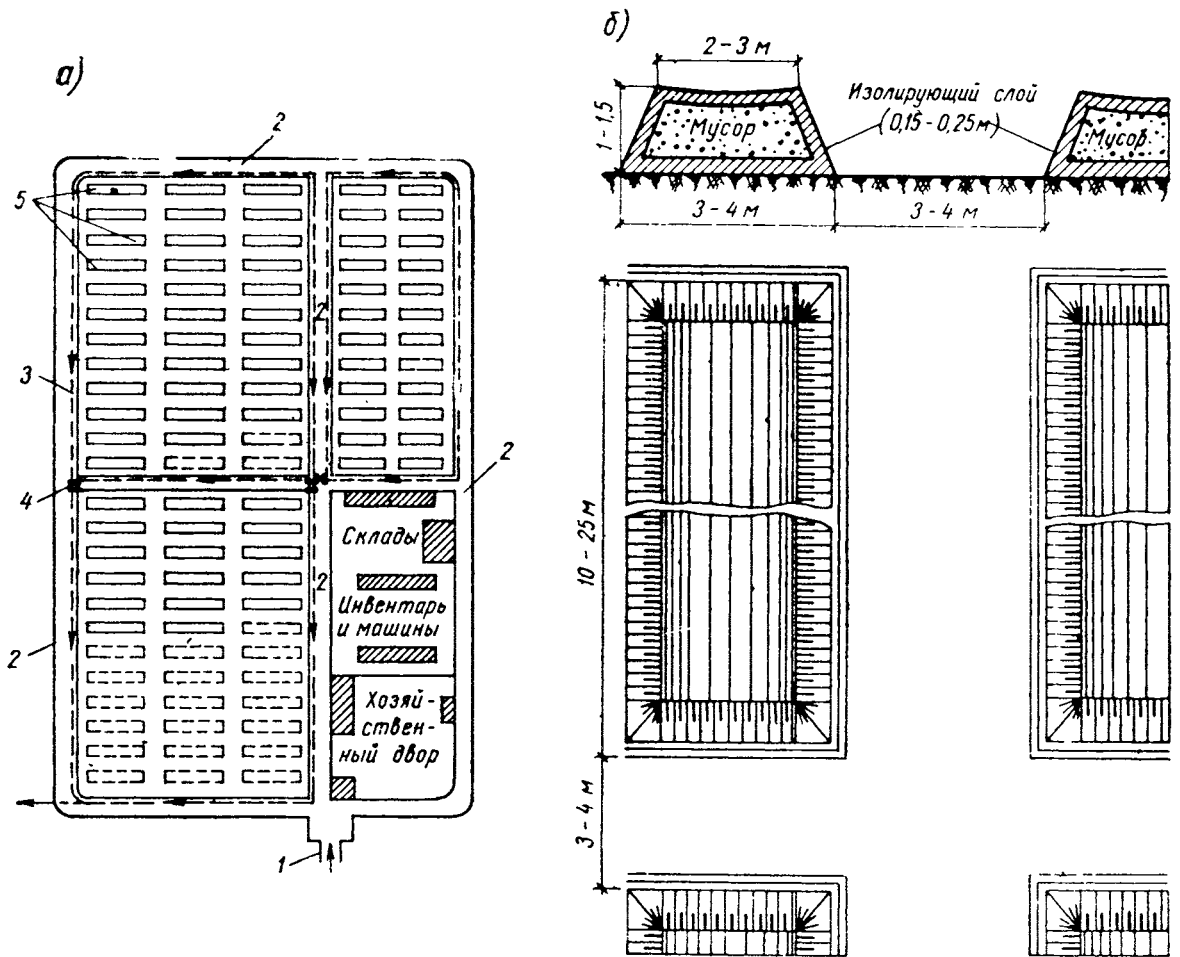


Рис. 203. Схемы компостирования мусора на открытой площадке.

а — поля компостирования: 1 — въезд мусоровозного транспорта; 2 — основные дороги с твердым покрытием; 3 — водоотводящие каналы; 4 — мостики на каналах; 5 — компостные штабеля; б — компостные штабеля

достигает 50—70°С и держится в течение нескольких дней, после чего постепенно падает.

Созревание компоста продолжается в течение 5—8 месяцев, но практически принимается 1—1,5 года.

Требуемая территория для полей компостирования определяется по формуле

$$F = \frac{Q_r t}{12 \cdot 10000V} f k,$$

где F — площадь полей компостирования в га;

Q_r — объем годового поступления мусора на поля в m^3 ;

t — срок обезвреживания мусора, принятый в конкретных условиях местности, в месяцах;

V — объем одного штабеля в m^3 ;

f — площадь одного штабеля в m^2 ;

k — коэффициент, учитывающий дополнительные площади дорог, хозяйственного двора и строений и т. п., принимаемый в пределах от 2,2 до 2,5.

Для приближенных расчетов можно принимать площадь территории полей компостирования на 10 тыс. человек населения примерно 1,5—2 га.

Поля компостирования отделяют от жилых районов города санитарно-защитной зоной не менее 300 м.

Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова разработан вариант полей компостирования с устройством рвов глубиной 0,5 м под штабелями с загрузкой мусором рвов и штабелей одновременно. Высота штабелей принимается от 1,5 до 2,5 м. Грунт из рвов используется на изолирующие слои сверху и по бокам штабелей.

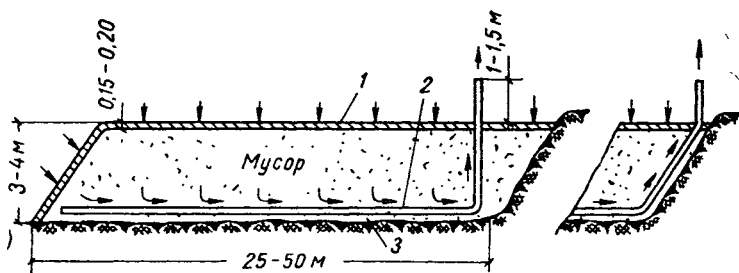


Рис. 204. Бескамерное компостирование мусора в штабелях с принудительной аэрацией

1 — изолирующий слой; 2 — вентиляционная труба с вертикальным выпуском; 3 — подстиляющий слой

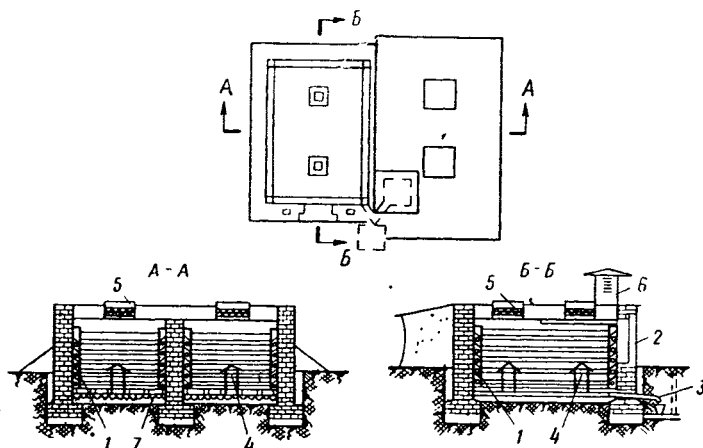


Рис. 205. Биотермическая камера

1 — приставные козырьки внутри камеры; 2 — дверь для выгрузки компоста; 3 — жижеприемник; 4 — аэраторы; 5 — загрузочные люки; 6 — вентиляционная башенка; 7 — решетка в камере

Бескамерное обезвреживание мусора с принудительной аэрацией осуществляется в естественных котлованах или на участках, ограниченных с одной или двух сторон откосами. Толщина слоя мусора принимается до 3—4 м. Система аэрации состоит из горизонтальных вентиляционных каналов — воздушных дрен, вентиляционных стояков и засыпки между дренами (рис. 204).

Горизонтальные дренаи прокладывают на расстоянии 2—2,5 м одна от другой. Между дренами засыпают крупную фракцию мусора, не гниющего и не уплотняющегося, чем и создается воздушный дренаж, обеспечивающий свободный доступ воздуха к дренам.

Обеспечение аэробного процесса при активной аэрации сокращает время переработки мусора в компост до 3—4 месяцев, что значительно меньше времени обезвреживания мусора на полях компостирования.

Биотермические камеры пред-

ставляют собой закрытые помещения, наземные или заглубленные в землю, с загрузочными люками в верхнем перекрытии и разгрузочными отверстиями в одной из стен. Загрузка и разгрузка камер могут быть полностью механизированы. Объем камер от 2 до 20 м³ и более (рис. 205).

По сравнению с компостированием биохимические процессы в камерах протекают при более высоких температурах и более интенсивно. Саморазогревание мусора продолжается в течение первых 2—3 дней. Нарастание температуры до 70—80°С продолжается в течение 5—10 дней, после чего она постепенно падает до уровня температуры наружного воздуха. Весь процесс переработки и обезвреживания мусора происходит в течение 40—60 дней.

В биотермических камерах возможна интенсификация процесса путем регулирования воздушного, водного и теплового режима, что позволяет сократить срок обезвреживания мусора до 12—20 дней.

Количество и объем биотермических камер зависит от объема поступающего мусора и продолжительности его переработки.

Общий объем камер определяется по формуле

$$V = \frac{Q_c t}{K_n},$$

- где V — суммарная емкость камер в м³;
 Q_c — среднесуточное поступление мусора в камеры в м³;
 t — полный цикл процесса, включающий загрузку и разгрузку, в днях;
 K_n — коэффициент использования строительной емкости камер, принимаемый 0,65—0,75.

Количество камер определяется их расчетной емкостью и строительным объемом:

$$n = \frac{V}{v},$$

- где n — количество камер;
 V — расчетный строительный объем камер в м³;
 v — строительный объем одной камеры в м³.

Годовая производительность одной камеры определяется по формуле

$$P = \frac{v K_n \cdot 365 (1 + K_y)}{t} M^3,$$

где K_y — коэффициент уплотнения мусора в камере, принимаемый от 0,2 до 0,4 в зависимости от длительности загрузки; при загрузке в короткие сроки (до 10 дней) коэффициент не учитывается.

Площадь участка для биотермических камер с учетом проездов, площадок, служебных помещений и т. п. принимается из расчета 0,5—1 га на 10 тыс. м³ перерабатываемого мусора в год. Санитарно-защитная зона между участком камер и жилыми районами принимается 300 м.

На участке располагают систему камер, часть которых находится под загрузкой, другая часть закрыта (в них происходит процесс переработки мусора), а в остальных камерах происходит разгрузка компоста. Менее двух камер система содержать не может, так как при загрузке одной камеры в другой должен происходить процесс переработки.

Биотермические камеры обладают следующими достоинствами: сравнительно малым сроком обезвреживания мусора, прохождением процесса переработки в санитарных условиях (без загрязнения почвы, воздуха и территории), небольшим участком размещения камер.

Обезвреживание домашнего мусора значительно ускоряется при дроблении, искусственной аэрации и перемешивании его в процессе переработки. Эти операции могут быть одновременно осуществлены при использовании специальных установок в виде вращающихся барабанов. Такая установка полностью механизирована, а аэрационный, влажностный и температурный режимы регулируются, так же как регулируется и число оборотов барабана.

Метод механического компостирования в барабанах применяется в ряде зарубежных стран — в Дании, Голландии, Швеции, Швейцарии и др. Заслуживает внимания метод фирмы «Дано» (Дания), в котором мусор загружается в приемный бункер, по конвейеру поступает во вращающийся барабан, называемый биостабилизатором. Из мусора извлекают часть утиля вручную и металл с помощью магнитного сепаратора (рис. 206).

Компостируемая масса перемещается по длине барабана. Мусор разогревается до температуры 60—65° С. Скорость вращения бара-

бана 6,6 оборота в час, а при загрузке и выгрузке массы скорость достигает 42 оборота в час. Срок переработки мусора в компост ограничивается 5—6 днями.

Установки подобного типа бывают производительностью от 5 до 300 т в сутки. Барабаны имеют длину от 20 м и более при диаметре 3—3,5 м.

Исследования этого метода обезвреживания и переработки домашнего мусора проводились Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова с использованием экспериментальной установки. При этом были определены основные условия переработки мусора и подтвердилась целесообразность практического применения этого метода.

В зарубежной практике находят применение методы компостирования мусора с его предварительной обработкой в виде просеивания, измельчения, а также отсева вторичного сырья, металла и некоторых иных фракций. Дробление мусора осуществляют в дробилках различного типа. Часто в подготовленный мусор добавляют сброженный осадок сточных вод (канализационный осадок).

После подготовки мусор укладывают в штабеля и выдерживают в течение определенного времени (3—6 месяцев, в зависимости от его обработки).

Известны также методы компостирования домашнего мусора в камерах после предварительной подготовки: просеивания, дробления и отбора некоторых фракций вторичного сырья.

Заслуживает внимания обезвреживание и переработка мусора после его предварительной подготовки в так называемых ферментаторах, представляющих собой многоэтажную башню, в которой мусор по наклонным полкам перемещается вниз по этажам. При перемещении мусора происходит его перемешивание, свободное или принудительное, с помощью специальных плужков. Исследование физико-механических процессов аэробного компостирования мусора в многоэтажных ферментато-

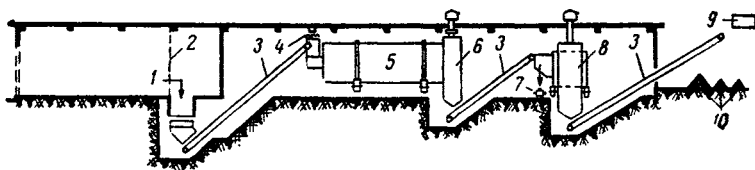


Рис. 206. Технологическая схема обезвреживания домашнего мусора с помощью вращающихся барабанов по методу фирмы «Дано» (Дания)

Схема компостирования: 1 — приемный бункер; 2 — обеспыливающая завеса; 3 — транспортеры; 4 — подача воды; 5 — вращающийся барабан; 6 — вентилятор; 7 — первичный отсев; 8 — измельчитель и сита; 9 — электромагнит; 10 — фракции вторичного и третичного отсева

рах осуществлялось в последние годы Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова. В настоящее время сооружаются экспериментально-производственные установки с ферментаторами отечественной конструкции.

Известен метод капиллярной сушки, представляющий собой использование для обезвреживания не только микроорганизмов, но и плесневых грибов, принимающих участие в разложении, стабилизирующих конечный продукт и оказывающих антибиотическое действие. Для развития плесневых грибов используют капиллярную систему обезвреживаемой массы мусора. Мусор дробят в рашпильной дробилке, смешивают с обезвоженным на вакуум-фильтре осадком сточных канализационных вод. Затем массу прессуют под давлением до 30 ат в брикеты, которые укладывают в сушильные камеры. Весь процесс занимает примерно 12—20 мин. После 4 недель сушки брикеты могут быть направлены в сельское хозяйство в качестве удобрений.

Заслуживает внимания метод совместного компостирования твердых отходов (домового мусора) с осадком сточных вод. В области применения этого метода ведутся исследования в СССР и за рубежом.

Кроме биотермических (биологических) методов обезвреживания домового мусора известны так называемые ликвидационные методы, к которым относятся: усовершенствованные свалки и мусоросжигание.

Усовершенствованные свалки (в отличие от методов компостирования мусора) служат санитарным целям, и мусор как удобрение в этом случае не используют. На усовершенствованные свалки вывозят все виды твердых отходов, не содержащих ядовитые и радиоактивные вещества.

Свалки являются наименее совершенным методом обезвреживания мусора и наиболее примитивным. Однако если нет необходимости в каком-либо использовании мусора без обезвреживания или после обезвреживания, его можно ликвидировать простейшим путем на свалках с естественным обезвреживанием. Кроме того, устройство свалки не вызывает каких-либо сложных строительных и организационных работ, а также капитальных затрат.

Не допускается по санитарным соображениям использование неорганизованных и примитивных свалок. Обезвреживание мусора и иных отходов должно быть организованным и контролируемым делом, осуществляемым на специально выделяемых территориях с соблюдением санитарных условий (так устраивают усовершенствованные свалки).

Существенной особенностью усовершенствованных свалок является покрытие слоев засыпаемого мусора изолирующими слоями из негниющего материала.

В толще мусора его разложение носит анаэробный характер, при котором происходит процесс разложения за счет кислорода в органической части мусора. Процесс протекает длительное время (до 3—4 лет), причем в мусоре температура поднимается до 30—36° С.

Свалки могут быть организованы на ровных территориях, а также в оврагах с целью инженерной подготовки территорий для использования в будущем. Однако длительная осадка и большие сроки полного обезвреживания мусора позволяют использовать территории свалок только через 10—15 лет после их закрытия. Засыпка мусора на усовершенствованной свалке производится с учетом вертикальной планировки территории в соответствии с ее возможным использованием в перспективе.

Все работы по загрузке свалки, разгрузке транспорта, засыпке изолирующих слоев на свалках механизуются, для чего крупные свалки оборудуют эстакадами с бункерами, узкоколейными путями с движением вагонеток и т. п. Для разравнивания, уплотнения и планировки мусора, засыпки изолирующих слоев и других работ применяются экскаваторы, бульдозеры, канавокопатели, катки и другие машины.

Загрузка свалки мусором производится различными способами, в зависимости от местных топографических условий: последовательной засыпки слоями (20—30 см), засыпки под откос слоями большой толщины (2 м и более), одновременной засыпки по террасам (в оврагах) и т. п.

Изолирующие слои засыпают поверху каждого слоя мусора и по откосам (боковым сторонам). Толщина изолирующего слоя принимается 25—30 см. Материалом слоя могут служить: земля из траншей на самой свалке, доставленный негниющий мусор, уличный смёт и т. д.

Организация работ на усовершенствованных свалках определяется их площадью, объемом поступающего мусора, рельефом поверхности свалки, наличием механических средств и другими местными условиями (рис. 207).

Усовершенствованные свалки разрешается устраивать при санитарно-защитной зоне не менее 500 м между свалкой и жилыми районами города.

Мусоросжигание широко распространено в городах зарубежных стран (Англия, Бельгия, США, Финляндия, Япония и др.). Это

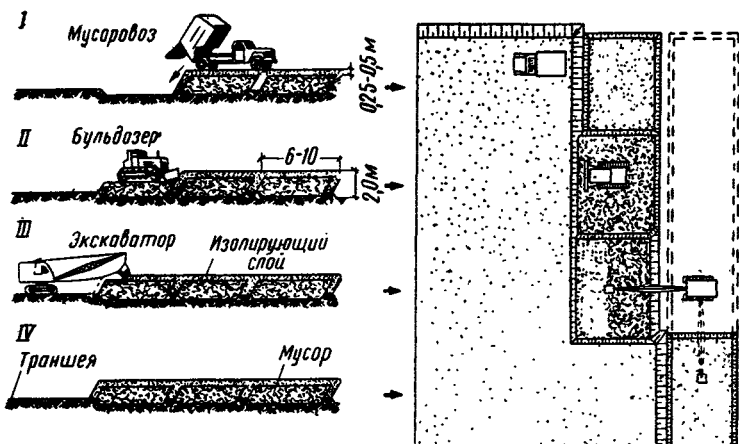


Рис. 207. Организация работ на усовершенствованной свалке

I, II, III и IV — последовательные операции по загрузке свалки, уплотнению мусора и устройству изолирующего слоя

Рис. 208. Мусоросжигательная печь (из зарубежной практики)

1 — мусоровоз; 2 — бункер для мусора; 3 — грейфер; 4 — загрузочная шахта; 5 — колосниковая решетка предварительного подсушивания мусора; 6 — основная колосниковая решетка; 7 — генераторная шахта; 8 — водяная ванна и транспортер для шлака и золы; 9 — бункер для шлака и золы; 10 — камера сгорания газов; 11 — водотрубный котел; 12 — электрофильтр; 13 — дымосос; 14 — труба для выброса газов; 15 — приемники для золы осаждающейся в котле и электрофильтре

мероприятие оправдывается значительными размерами накапливающегося мусора, большими расходами при дальней его перевозке, затруднениями в выделении участков земли для обезвреживания мусора.

В практике санитарной очистки городов СССР мусоросжигание не применяется. Однако нельзя отрицать возможности применения этого метода в перспективе. В настоящее время целесообразно мусоросжигание санитарно-вредных и опасных отходов, например отходов больниц, лабораторий и т. п.

В целях наиболее экономичного решения вопроса образующиеся при сжигании мусора горючие газы и тепло можно использовать (что, собственно, и имеет место в зарубежной

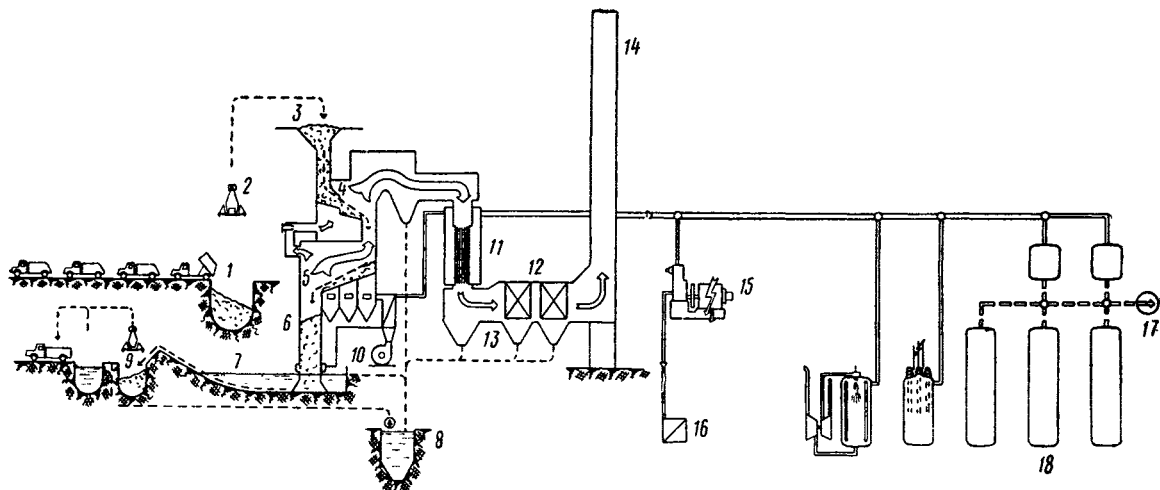
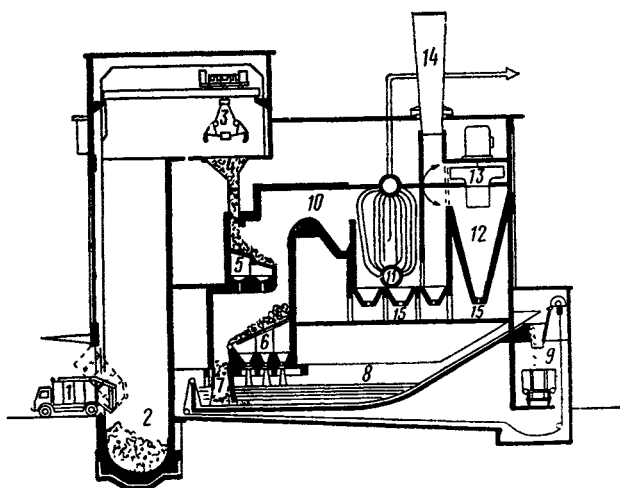


Рис. 209. Мусоросжигательная станция в Берне (Швейцария)

1 — приемный бункер для мусора; 2 — грейфер; 3 — приемное отверстие печи; 4 — камера подсушивания мусора; 5 — камера сжигания мусора; 6 — удаление шлака; 7 — охлаждение шлака; 8 — шахта для сброса золы; 9 — шлакоосборник; 10 — вентилятор для подачи воздуха в печь; 11 — паровой котел; 12 — электрофильтры; 13 — бункера электрофильтров; 14 — дымовая труба; 15 — генераторы электростанции; 16 — установка заводского теплоснабжения и горячего водоснабжения; 17 — городская теплосеть; 18 — бойлерная установка

практике) для выработки электроэнергии и теплоэнергии, расходуемой на нужды мусоросжигательной станции, а также прилегающих предприятий, а иногда и жилых районов. Зола и шлак используют затем в дорожном строительстве.

Необходимо, чтобы предназначенный для сжигания мусор имел влажность не выше 60% (более целесообразно ограничивать ее 40—45%), зольность — в пределах 45—60%; горючая часть мусора должна составлять не менее 20%; теплотворная способность мусора — не менее 800 ккал/кг, но наиболее эффективным является мусор с теплотворностью 1000—2000 ккал/кг.

Сжигание мусора допустимо только в специальных печах при температуре не менее 600—1000°С, а в печах новейших конструкций — до 1300—1600°С. Мусоросжигательные печи отличаются от обычных печей устройствами для подсушивания обычно влажного мусора. Печи оборудуются дымо- и газоочистными установками (рис. 208).

Производительность мусоросжигательной печи зависит от ее конструкции и емкости камеры сжигания. В зарубежной практике применяются печи различной производительности, достигающей 1200 т/сутки.

Современные мусоросжигательные печи вместе с дополнительными устройствами представляют собой мусоросжигательные станции с централизованным управлением, полностью механизированные, с несколькими печами (рис. 209).

Большое экономическое значение имеют мусороперерабатывающие заводы, предназначенные для подготовки к использованию всех составных частей домашнего мусора, включая его органическую часть.

Технологическая схема завода включает: предварительную подготовку мусора, отбор вторичного сырья (утиля), биологическую переработку мусора, сжигание не утилизируемых частей мусора.

В технологическом процессе мусороперерабатывающего завода предусматриваются: всемерная механизация всех производственных процессов, вплоть до внутривозового транспортирования мусора, поточная организация всего производства, санитарные условия переработки мусора.

Мусор сортируют по фракциям: черный металл отбирают магнитными сепараторами; мелкие минеральные части отделяют на специальных грохотах и сортировочных барабанах; тряпье, стекло, кожу, резину и тому подобные фракции отбирают на конвейере вручную.

Отобранный материал дезинфицируют, моют, сушат, упаковывают и передают на производство. Оставшуюся органическую часть мусора перерабатывают в удобрения или вместе с не утилизируемыми фракциями сжигают в специальных печах.

Мусороперерабатывающие заводы представляют собой комбинаты по обезвреживанию и переработке домашнего мусора и иных твердых отходов. Комбинаты размещаются на расстоянии не менее 500 м от жилых районов города.

Мусороперерабатывающие заводы широко распространены в зарубежных странах. Работа заводов осуществляется по самым различным технологическим схемам (рис. 210).

В СССР сооружены мусороперерабатывающие заводы, предназначенные только для отбора вторичного сырья (мусоросортировочные заводы), в Москве, Киеве, Донецке (рис. 211). Московский завод рассчитан на переработку 400 тыс. м³ в год домашнего мусора. Рентабельность завода требует отбора вторичного сырья в объеме не менее 10—12% доставляемого на завод мусора.

Правильный выбор метода и способа обезвреживания мусора имеет существенное значение. Как правило, этот выбор сопровождается технико-экономическими обоснованиями.

Основными факторами выбора являются: состав, свойства и объемы накопления мусора; местные условия — почвы, температуры, снежный покров и т. д.; санитарные требования, предъявляемые к санитарной очистке города; возможность использования домашнего мусора в качестве удобрений и вторичного сырья.

Основными критериями оценки способов и методов обезвреживания, переработки и использования домашнего мусора являются: эффективность решения задачи санитарного состояния города; народнохозяйственное значение переработки и использования мусора; технико-экономические показатели. К последним относятся: первоначальные капиталовложения, эксплуатационные расходы, эффективность и окупаемость предприятия по обезвреживанию и переработке мусора, затраты электроэнергии, труда и степень механизации производства.

К основным методам обезвреживания и переработки домашнего мусора относятся усовершенствованные свалки (до перехода к более совершенным методам) и мусороперерабатывающие заводы. Свалки являются простейшим и наиболее распространенным методом обезвреживания мусора. Первоначальные капитальные затраты сравнительно незначительны. Эксплуатационные расходы также невелики.

Рис. 210. Технологическая схема мусороперерабатывающего завода фирмы «ПИК» (Франция)

1 — приемный бункер для мусора; 2 — механическая дробилка; 3 — магнитный сепаратор; 4 — цилиндрический грохот; 5 — бункера для переработки мусора в компосты; 6 — грохот; 7 — бункер готового компоста; 8 — наклонный транспортер для подачи остатков мусора в печь; 9 — горизонтальный транспортер; 10 — бункер перед печью; 11 — печь для сжигания остатков мусора; 12 — котлован для золы; 13 — ковш для погрузки золы в кузов автомобиля

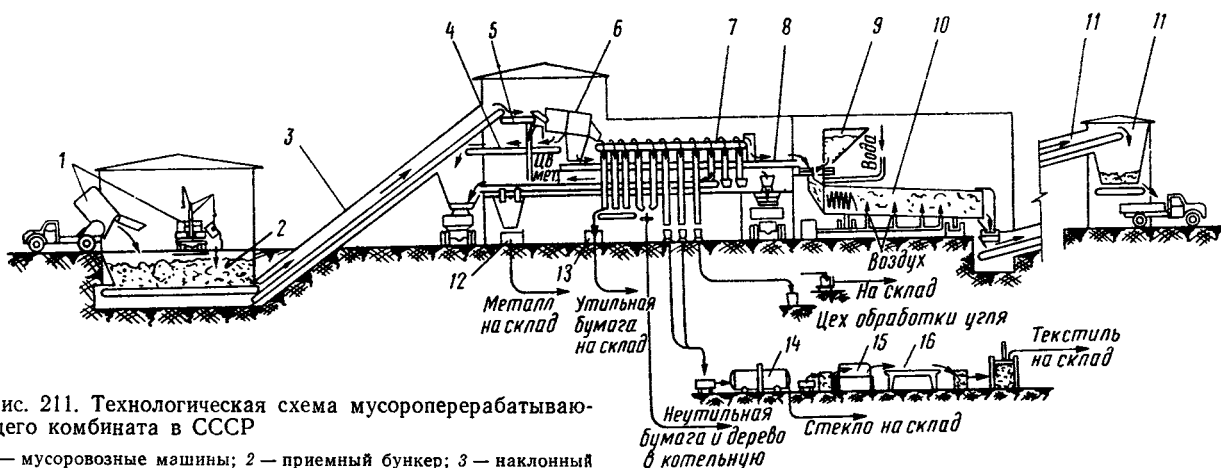
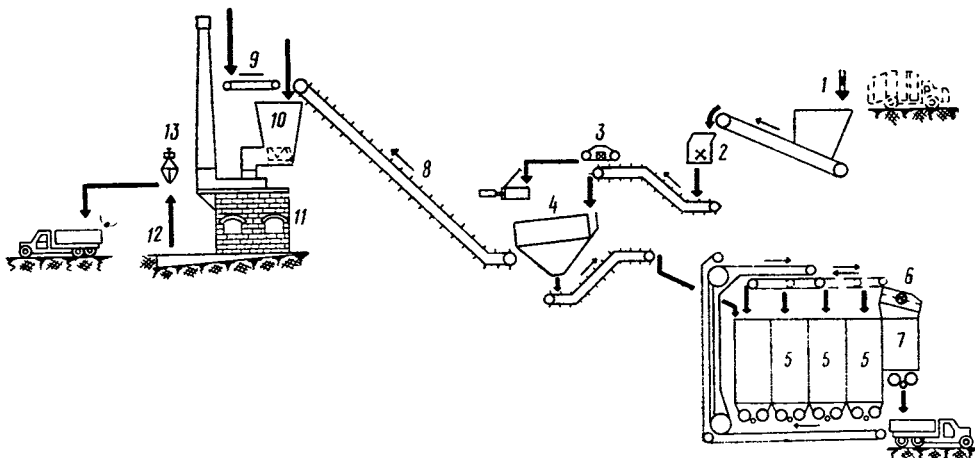


Рис. 211. Технологическая схема мусороперерабатывающего комбината в СССР

1 — мусоровозные машины; 2 — приемный бункер; 3 — наклонный конвейер; 4 — конвейер для минеральной фракции; 5 — конвейер с магнитным сепаратором; 6 — сортировочный вращающийся грохот; 7 — сортировочный конвейер для отбора вторичного сырья (утиля); 8 — конвейер для мелкой органической фракции; 9 — бункер для минеральных удобрений; 10 — установка для ускоренного биотермического обезвреживания мусора; 11 — бункер для органо-минерального удобрения; 12 — бункер и пресс для металла; 13 — пресс для утильной бумаги; 14 — дезинфекционная камера; 15 — сушильный барабан; 16 — стол для сортировки текстиля

В сумме они составляют примерно 0,25 руб. на 1 м³ поступающего на свалку мусора.

Мусороперерабатывающие заводы, механизированные и имеющие совершенное оборудование, по санитарным и технико-экономическим показателям эффективны и экономически выгодны, так как они окупаются в 5—6 лет.

Мусоросжигательные станции эффективны в санитарном и техническом отношении, но сложны по оборудованию и требуют значительных капитальных затрат. Вопросы экономики и самоокупаемости мусоросжигательных станций еще неясны.

§ 10. УБОРКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Уборка в городах производится на улицах и площадях, территориях мест общественного пользования (парки, скверы и т. п.), а также на территориях жилых кварталов и микрорайонов.

Мусор, загрязняющий городские улицы, носит общее название уличного смёта. Расчетные нормы накопления смёта принимаются в зависимости от типа покрытий проезжей ча-

сти: для усовершенствованных покрытий — 12 л или 10 кг с 1 м² в год, для булыжных мостовых — 20 л или 15 кг с 1 м² в год и для дорожек и аллей в парках и скверах, на бульварах и в садах — 8 л или 5—6 кг с 1 м² в год. Суточная неравномерность накопления смёта принимается в пределах 1,5—2.

Уборка улиц, площадей и других общественных открытых мест разделяется на летнюю

и зимнюю. Летняя уборка заключается в подметании, мойке и поливке проезжих частей и тротуаров улиц, а также в борьбе с пылью. Зимняя уборка заключается в сборе и удалении снега и устранении скользкости при гололеде, т. е. в создании условий удобного и безопасного движения транспорта и пешеходов в зимнее время.

Уборка улиц и площадей города производится в соответствии с установленным режимом и технологией выполнения уборочных работ. Режим работ, т. е. характер, частота и сроки выполнения работ, определяется в зависимости от категории улиц и их значимости, а также от размеров движения транспорта и пешеходов.

Технологический процесс уборки зависит от типов дорожных покрытий, определяющих возможность механизации работ. Так, например, мостовые ограничивают применение машинных способов уборки, а усовершенствованные покрытия (асфальтовые и цементно-бетонные) позволяют механизировать все основные процессы их уборки.

Основными видами летней уборки улиц, как уже упоминалось, является подметание и мойка проезжих частей. Подметание включает собственно подметание, сбор смёта и его удаление. Эти операции выполняются специальными подметальными машинами. Механизованное подметание производится только на асфальтовых и цементно-бетонных покрытиях.

Мойка проезжих частей улиц производится струей воды под давлением 3—5 ат. Смёт смывается в лотки улиц. Поливка производится в жаркие дни в целях некоторого понижения температуры воздуха и дорожных покрытий, повышения относительной влажности воздуха (на 4—12%) и уменьшения запыленности воздуха примерно в два-три раза.

К специальным мероприятиям по обеспы-

ливанию относятся поливка и обработка поверхности дорожных покрытий пылесвязывающими веществами для предупреждения образования пыли и рассеивания ее в воздухе. К таким веществам относятся: гигроскопические соли (хлористый кальций и т. п.), органические и минеральные пылесвязывающие вещества и специальные эмульсии.

В технологии и организации летней уборки улиц выделяются: генеральная (главная, основная) уборка, проводимая, как правило, в ночное время или ранним утром, до начала движения транспорта и выхода населения на улицы; дежурная (патрульная) уборка, производимая в течение дня, периодически или эпизодически.

Городские магистральные улицы и площади подлежат генеральной уборке один или два раза в день, а в течение дня — дежурной уборке. Улицы с меньшим движением транспорта подвергаются генеральной уборке один раз в день, а дежурной уборке — по необходимости.

Подметание улиц производится специальными подметально-уборочными машинами. При подметании частицы мусора отделяются от дорожного покрытия и подаются в бункер машины с помощью транспортера или иного устройства. Подметально-уборочные машины выполняют операции по подметанию проезжих частей улиц, сбору смёта и вывозу его к местам разгрузки бункера. Машины оборудованы подметальными устройствами (задней горизонтальной щеткой, лотковыми вертикальными щетками по сторонам машины), бункером для сбора смёта, транспортером для подачи мусора в бункер, увлажнительными или пневматическими устройствами, механизмами привода подметального оборудования и устройством управления.

Уменьшение пылеобразования при подметании достигается путем увлажнения покрытий, для чего машины оборудуют баками для

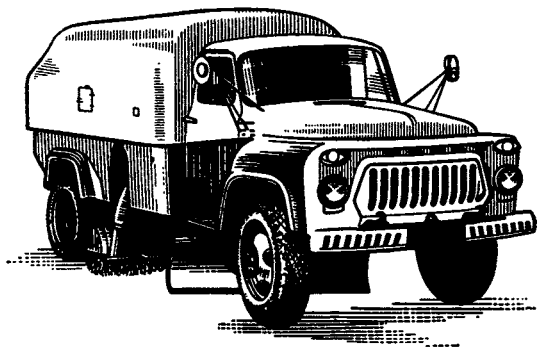


Рис. 212. Подметально-уборочная машина

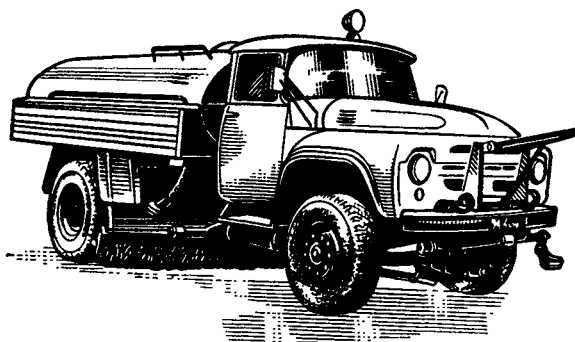


Рис. 213. Поливо-моечная машина

воды, насосами, трубопроводами и форсунками для полива. При пневматическом обеспыливании машины оборудуют соответствующими пневматическими устройствами.

Известны многие типы подметально-уборочных машин в СССР и в зарубежных странах. В отечественной практике широко применяются модификации машин марки ПУ (рис. 212).

Мойка дорожных покрытий осуществляется с помощью поливо-моечных машин, как правило, только при усовершенствованных покрытиях, а также брусчатых или мозаиковых мостовых при неразмываемых швах. Сбор и удаление смёта осуществляется смывом его в лотки улиц и дождеприемные колодцы водосточной сети. Несмытая часть смёта удаляется подметально-уборочными машинами.

Поливо-моечные машины могут быть использованы для поливки зеленых насаждений. Они же служат и для поливки улиц в жаркое время. Машины оборудуются цистернами для воды емкостью 4—6 тыс. л и более, насосной системой, трубопроводами и насадками для подачи воды. Благодаря шарнирному креплению насадки могут быть установлены в разном положении: для мойки, поливки улиц навесной струей и других целей.

В зимнее время поливо-моечные машины используют для зимней уборки путем укрепления на них съемного снегоочистительного оборудования (плугов и щеток).

В практике городов СССР применяются различные модификации поливо-моечных машин марки ПМ (рис. 213).

Летняя поливка улиц распространяется на все типы дорожных покрытий. Для поливки необходимы навесной характер направления струй и давление значительно меньшее, чем при мойке покрытий.

Поливку производят в часы высокой температуры воздуха и в зависимости от нее устанавливают кратность поливки. Ее можно производить 5—6 раз в день и чаще, в зависимости от температуры воздуха и образования пыли на улицах.

Расход воды на увлажнение покрытий проезжей части определяется при подметании 0,01—0,015 л/м², на поливку 0,2—0,5 л/м² и на мойку 1—1,2 л/м² поверхности покрытия.

Уборочные машины работают самостоятельно, группами с выполнением одного вида работ или группами кооперированного выполнения разных видов работ в их определенной технологической последовательности. Кооперированную работу прежде всего организуют на генеральной уборке совместным выполнением подметания и мойки улиц.

Для организации работ устанавливают график режима работ (рис. 214), на основе которого составляют графики уборки конкретных улиц города и маршрутные карты отдельных машин или колонн. Для подметально-уборочных и поливо-моечных машин учитывают время заправки водой.

При расчете потребного количества машин для летней уборки исходят из полного объема работ, включая генеральную уборку и последующее использование машин на дежурной уборке. Расчет ведется отдельно по основным операциям — подметанию, мойке и поливке улиц.

Основная формула расчета потребного количества машин для летней уборки улиц:

$$N_{\text{рас}} = \frac{F_n}{f_s t},$$

где $N_{\text{рас}}$ — расчетное количество машин;

F — суммарная площадь обрабатываемых покрытий в м²;

n — количество одноименных операций в течение суток;

f_s — эксплуатационная производительность машины на определенной операции в м²/ч;

Виды работ Улицы	Мойка		Подметание			Поливка	
	Ежедневная	через день	Генеральное	Нерегулярное патрульное	Выборочное	Регулярная	Единовременная
Главные магистральные с асфальтобетонным, цементнобетонным покрытием	■			■		■	
Районные магистральные с асфальтобетонным, цементнобетонным покрытием		■		■		■	
Улицы местного движения с асфальтобетонным покрытием		■			■		■
Улицы местного движения с булыжной, брусчатой и другими мостовыми			■		■		■
Тротуары асфальтированные, бетонные			■		■		■
Дорожки на бульварах, в скверах и других местах			■		■		■

Рис. 214. График режима работ по летней уборке городских улиц (вариант)

t — продолжительность рабочего дня машин в ч.

Эксплуатационная производительность может быть выражена формулой

$$f_{\text{э}} = f_m K_{\text{э}},$$

где $f_{\text{э}}$ — эксплуатационная производительность машины в $\text{м}^2/\text{ч}$;

f_m — техническая производительность машины в $\text{м}^2/\text{ч}$;

$K_{\text{э}}$ — коэффициент использования машины в течение рабочего времени, принимаемый в среднем 0,7—0,8.

Для определения списочного состава парка машин необходимо учитывать коэффициент использования машин в парке (пребывание машин в ремонте, на профилактике и т. д.), пользуясь формулой

$$N_{\text{сп}} = \frac{N_{\text{рас}}}{K_{\text{исп}}},$$

где $N_{\text{сп}}$ — списочное количество машин в парке в единицах;

$N_{\text{рас}}$ — расчетное количество машин в единицах;

$K_{\text{исп}}$ — коэффициент использования машин в парке.

Значение коэффициента использования парка машин колеблется в пределах 0,8—0,9 и находится в зависимости от технического состояния машин и организованности работ в самом парке.

Зимняя уборка улиц заключается в расчи-

стке проезжих частей и тротуаров от снега, сборе и удалении снега с улиц, а также в борьбе с гололедицей. В период между снегопадами осуществляется сбор и удаление всякого мусора, образующегося на улицах.

По своему состоянию снег может быть рыхлым, средней плотности и твердым. Твердость (плотность) снега влияет на работу снегоуборочных машин. Твердость снега колеблется в пределах 0,2—0,6 $\text{т}/\text{м}^2$. Объемный вес рыхлого снега в валах принимается равным 0,35—0,5 $\text{т}/\text{м}^3$. При сгребании и окучивании в валы снег уплотняется примерно в 2—2,5 раза. Загрязнение снега твердыми веществами принимается обычно в 1% по объему, но может быть и более значительным.

Подметание, сгребание и окучивание снега производится плужно-щеточными снегоочистительными машинами. Подметание производят при незначительных снегопадах и сухом снеге. Сгребание производят при влажном снеге, а также при сухом, когда его слой более 4 см. Сгребание снега является основным мероприятием по расчистке улиц при снегопадах.

Окучивают снег с целью сбора в валы для удобства его механизированной погрузки в автомобили.

Подметание улиц и сгребание снега целесообразно производить колонной снегоочистительных машин при движении их с интервалом 10—20 м и перекрытием части полос впереди идущих машин.

Снег удаляется разными способами: вывозом на снеговые свалки автомобильным гру-

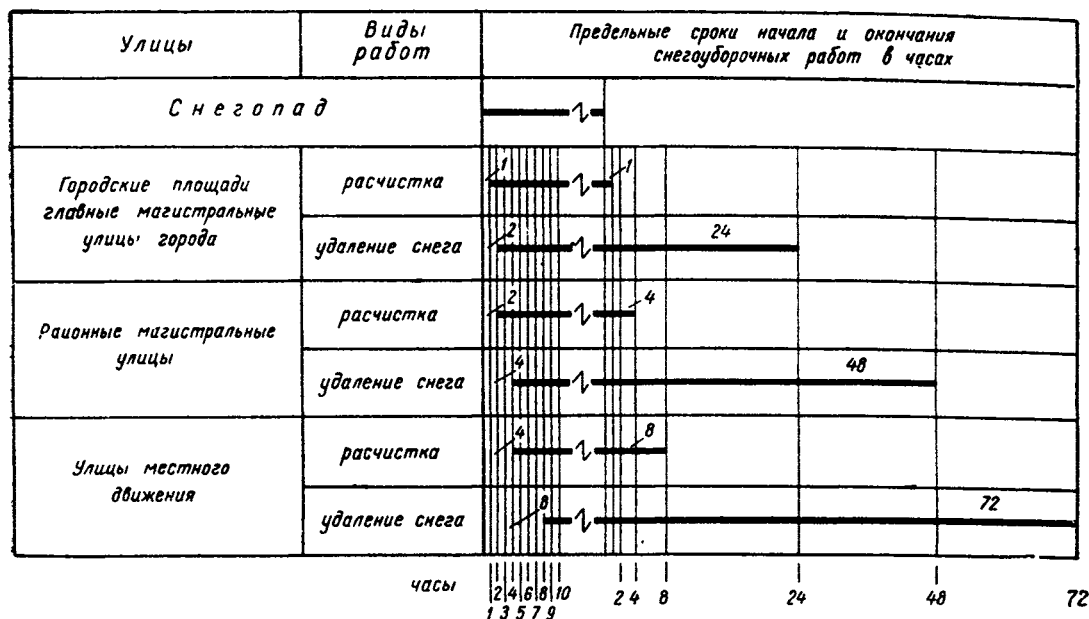


Рис. 215. График последовательности и срок работ по уборке снега при снегопадах (вариант)

зовым парком, откидыванием снега в сторону от проезжей части на полосы насаждений или незастроенные участки, сплавом снега по водосточной сети города, снеготаянием со сбросом талой воды в водосточную сеть города.

При зимней уборке применяют снегоочистительные машины, снегопогрузчики, роторные снегоочистители, транспортные средства для вывоза снега. В качестве снегоуборочных машин используют летние поливо-мочные машины, оборудуемые снегоочистительными устройствами.

Основное условие организации зимней уборки улиц — выполнение работ в минимально сжатые сроки. В то же время объемы работ при больших снегопадах настолько велики, что выполнение их возможно только при максимальной механизации всех работ и четкой их организации.

Объем работ определяется площадью проезжих частей улиц города и толщиной снегового покрова. Расчет объемов работ ведется по большим снегопадам в данной местности. В средней полосе СССР в течение зимнего периода бывает от 5 до 15 больших снегопадов, а в иные годы до 20 снегопадов. Толщина снегового покрова за зиму достигает 1,25 м.

Зимнюю уборку разделяют на **регулярную**, проводимую в период между снегопадами, и **периодическую**, производимую во время и после снегопадов. При больших снегопадах последняя превращается в аварийную уборку. Регулярная уборка осуществляется ранним утром, а периодическая и аварийная начинается в начале снегопада и продолжается до полной расчистки улиц и удаления снега.

Основой организации зимней уборки является установленный режим уборки снега. Улицы разбивают на группы, в зависимости от их категории, значимости, транспортных потоков и типа покрытий. Для каждой группы устанавливают вид и сроки проведения снегоуборочных работ. Так, например, сгребание снега на магистральных улицах производится непрерывно с начала снегопада и заканчивается в

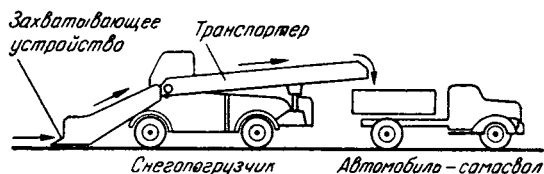


Рис. 217. Снегопогрузчик при погрузке снега в автомобиль-самосвал

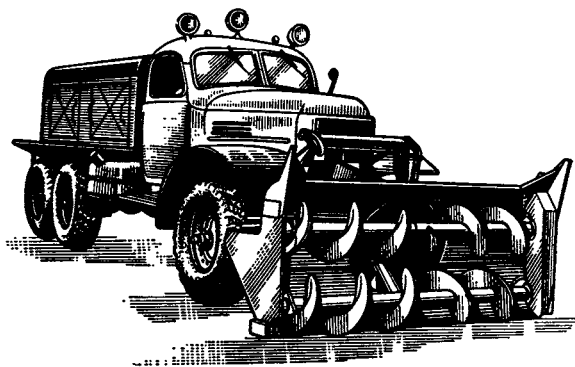


Рис. 218. Роторный снегоочиститель

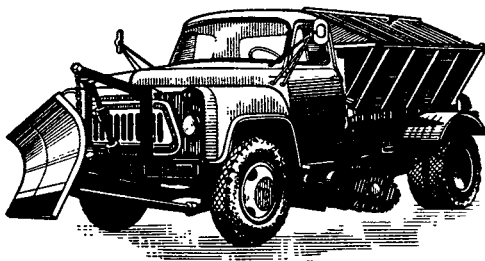


Рис. 219. Пескоразбрасыватель

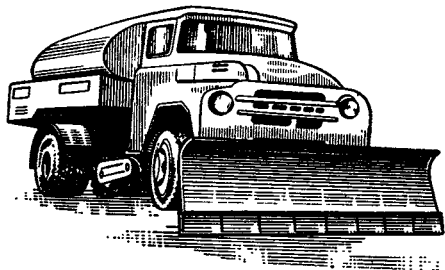


Рис. 216. Плуг для расчистки улиц и окучивания снега, смонтированный на поливо-мочной машине

пределах одного часа после окончания снегопада, а удаление снега с улиц может производиться на магистральных улицах со сроком окончания от 24 до 48 ч после снегопада и на второстепенных улицах — со сроком окончания от 48 до 72 ч после снегопада и т. д.

Кроме того, устанавливают строгую очередность в расчистке проезжих частей и удалении снега для отдельных групп улиц и конкретных улиц. На основе установленного режима работ составляют рабочие графики уборки улиц при снегопадах (рис. 215).

Уборку снега производят одиночными снегоочистительными машинами или колоннами машин. Снег собирают в валы высотой не более 1,5 м. Валы располагают у бортовой линии проезжих частей или, при наличии резервных полос, по оси проезжей части. В качестве снеговых свалок используют реки и каналы, овраги на территории города и другие места. На реках свалки организуют таким образом, что-

бы не происходило загрязнения стенок набережной, были бы удобными и безопасными подъезды и разгрузка автомобилей-самосвалов.

Снегоочистительные машины представляют собой чаще всего обычные грузовые автомобили или летние поливо-мочные машины, оснащенные специальным оборудованием — щетками и плугами, а иногда и совками. Совки сдвигают снег в сторону, а щетки подметают оставшуюся часть снега. Конструкции плугов различны. Иногда для уборки используются бульдозеры (рис. 216).

Снегопогрузчики предназначены для погрузки снега из валов в кузова грузовых автомобилей, обычно самосвалов. Погрузчики оборудуют питателем, транспортером, приводом поступательного движения и специальными механизмами, гидравлическим устройством, системой управления (рис. 217). Для большей производительности автомобилей на вывозке снега практикуется наращивание бортов кузова.

Очень эффективны при очистке от снега проезжих частей улиц роторные снегоочистители, перебрасывающие снег на расстояние до 20 м. Они же могут быть использованы на погрузке снега из валов в кузова автомобилей-самосвалов.

Роторные снегоочистители оборудуют шнеко-роторным устройством, приводом поступательного движения и специальных механизмов и гидравлической системой. Рабочий механизм — шнеки и ротор — монтируют впереди машины. Для направления выбрасываемого снега служит улитка (рис. 218).

Мероприятия по борьбе с гололедицей заключаются в очистке проезжих частей от снега, скалывании льда, придании поверхности покрытия большей шероховатости, т. е. увеличения коэффициента сцепления колеса с дорогой. Этот коэффициент в нормальных летних условиях принимается 0,5—0,7, а при снеговом покрове уменьшается до 0,15—0,25 и при обледенении — до 0,08—0,1.

Основным мероприятием является дробление ледяной корки на проезжей части специально оборудованным катком с рифлеными ободами и сыпание проезжей части и тротуаров песком, мелкими высевками и другими материалами с крупностью частиц не более 4—5 мм. Посыпку улиц осуществляют пескоразбрасывателями (рис. 219). Песок или иной материал, поступающий из кузова на вращающийся диск, помещенный сзади кузова, рассыпается равномерным слоем по проезжей части улицы.

Расчет количества зимних уборочных ма-

шин производится по расчетному снегопаду и толщине соответствующего ему слоя снега. Для каждого вида машин и выполняемой операции расчет производится самостоятельно. Для расчета снегоочистительных машин с плугами используется формула расчета подметально-уборочных машин, включая коэффициент использования машин в течение рабочего времени K_y , принимаемый для машин зимней уборки 0,7.

Расчет потребного количества роторных снегоочистительных машин и снегопогрузчиков производится по общей формуле

$$N = \frac{Fh}{V_y t K_y} = \frac{V}{V_y t K_y},$$

где K_y — коэффициент уплотнения снега в валах, принимаемый в зависимости от того, сколько времени снег находится в валах, от 1,5 до 2;

F — площадь проезжих частей улиц, подлежащих уборке, в m^2 ;

V_y — производительность машины в $m^3/ч$;

h — толщина снегового покрова в m ;

V — объем снега, подлежащего перемещению, в m^3 ;

t — продолжительность работ в $ч$.

Количество грузовых автомобилей для вывоза снега на снеговые свалки, к местам сплава или снеготаяния определяется по формуле

$$N = \frac{V}{V_y t K_y},$$

где N — необходимое количество автомобилей;

V — объем снега, подлежащего вывозу, в m^3 ;

V_y — производительность одного автомобиля в $m^3/ч$.

Производительность автомобиля определяется по формуле

$$V_y = \frac{60 \left[T - \frac{t_0}{v} \right]}{t_n + \frac{60 l_n \cdot 2}{v} + t_p} CK_y,$$

где T — продолжительность рабочего дня или длительность работ в $ч$ (следует иметь в виду возможность круглосуточной работы по графику вывоза снега);

t_n — время загрузки одного автомобиля в $мин$;

t_p — время разгрузки одного автомобиля в $мин$;

l_n — расстояние от парка до места работ в $км$;

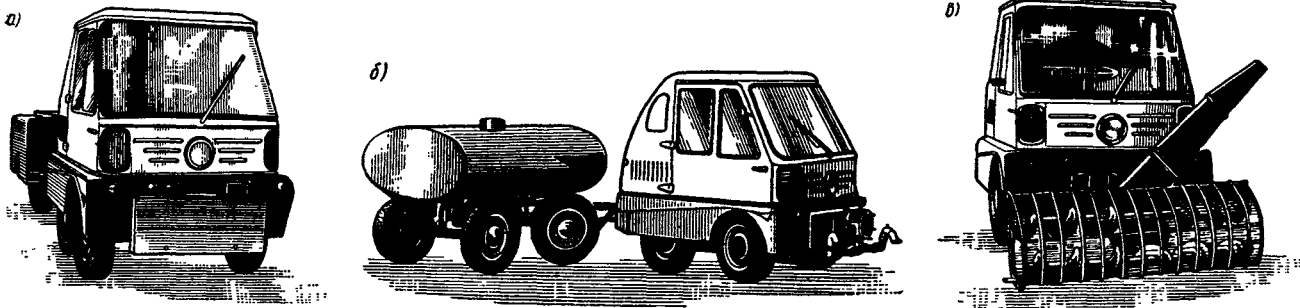


Рис. 220. Универсальная тротуароуборочная машина со сменным оборудованием

a — с кузовом для перевозки грузов; *b* — с цистерной для перевозки горючего; *в* — с роторным устройством для удаления снега с тротуаров и проездов в микрорайонах

l_0 — расстояние от места загрузки до места разгрузки автомобиля в км;
 v — транспортная скорость автомобиля в км/ч;

C — емкость кузова (с наращенными бортами) в m^3 ;

K_9 — коэффициент использования автомобиля в рабочее время, принимаемый 0,7.

Потребность в автомобилях может быть определена и в зависимости от количества снегопогрузчиков, работающих на снегоуборке:

$$N = \frac{f_{сн}}{f_{ав}} n,$$

где n — количество снегопогрузчиков, работающих на снегоуборке одновременно;

$f_{сн}$ — эксплуатационная производительность одного снегопогрузчика в $m^3/ч$;

$f_{ав}$ — эксплуатационная производительность одного грузового автомобиля в $m^3/ч$.

Эксплуатационная производительность снегопогрузчика может быть определена по формуле

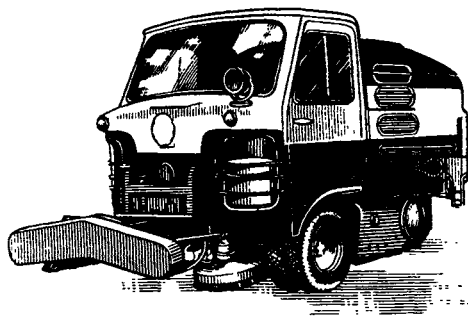


Рис. 221. Универсальная тротуароуборочная машина ТУМ-975

$$f_s = ahv_s \left[1 - \frac{t_1 + t_2 + t_3}{60} \right] K_9,$$

где f_s — эксплуатационная производительность снегопогрузчика в $m^3/ч$;

a — средняя по высоте ширина снегового вала, созданного снегоочистительными машинами в м;

h — высота снегового вала в м;

v_s — эксплуатационная скорость снегопогрузчика при работе по погрузке снега в автомобиле в км/ч;

t_1 — потеря времени на отъезд груженого автомобиля и установку под погрузку другого автомобиля в мин;

t_2 — потеря времени на ожидание автомобилей при нерегулярном подъезде к снегопогрузчику в мин (при регулярном подъезде автомобилей не учитывается);

t_3 — потеря времени на переезды снегопогрузчика от одного вала к другому в мин;

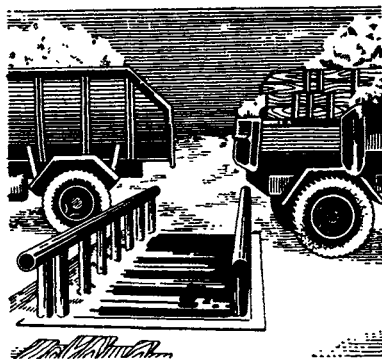


Рис. 222. Приемная шахта для сброса снега при его сплаве по городскому водосточному коллектору

K_3 — коэффициент использования машины в течение рабочего дня, учитывающий переезды с одной улицы на другую, заправку машины, отдых обслуживающего персонала и т. п.

Уборку снега на тротуарах механизировать значительно сложнее, так как ширина тротуаров меньше ширины проезжих частей и на них размещаются мачты, опоры, указатели, выступающие ступени входов в здания и другие препятствия для движения уборочных машин.

Для зимней, а также и летней уборки тротуаров на улицах и в микрорайонах применяют малогабаритные тротуароуборочные машины со сменным оборудованием (щетками, поливочным оснащением, зимними плугами и т. д.). Кроме того, многие из этих машин можно использовать для перевозки мелких материалов в микрорайонном хозяйстве.

Отечественные конструкции тротуароуборочных машин довольно разнообразны. Широко применяются машины марки Т-1 и другие (рис. 220), а также малогабаритные машины новейших конструкций (рис. 221).

Удаление снега автомобильным транспортом требует большой затраты сил и средств. В то же время для удаления снега могут быть использованы городские водосточные сети. Сплав снега производится с соблюдением определенных условий. Диаметр коллекторов водосточной сети должен быть не менее 700 мм, а наполнение их — не менее чем на 0,3 м при диаметре коллектора 700—800 мм, на 0,25 м при диаметре 900—1000 мм и на 0,2 м при диаметре более 1000 мм.

Как правило, большая часть водосточных сетей в зимнее время не работает. Однако отдельные коллекторы могут иметь постоянный расход, например коллекторы с заключенными в них малыми речками и протоками, коллекторы, отводящие отработанные воды бань и прачечных с круглогодичной работой, и т. д.

Снег можно сплавлять и по коллекторам, не имеющим постоянного расхода. Для этого в коллекторы подают воду из городской водопроводной сети. Для сплава на 1 м³ снега требуется от 5 до 9 м³ воды.

Кроме того, возможно обводнение водосточной сети или отдельных коллекторов подачей воды в сеть в верховом участке с забором воды из какого-либо источника, например водохранилища. Такая система создается в Москве в одном из бассейнов с забором воды из Химкинского водохранилища.

Для снегосбора используют смотровые колодцы на водосточных коллекторах или специально сооружаемые приемные шахты с рас-

ширенными люками для одновременного сброса снега с нескольких автомобилей (рис. 222).

Следует иметь в виду, что сплав снега по коллекторам с постоянным расходом воды значительно более выгоден в экономическом отношении, чем сплав с добавлением воды.

Снеготаяние осуществляют в специальных снеготаялках, в которых снег расплавляют и затем сбрасывают в водосточную сеть города. По виду топлива снеготаялки разделяют на нефтяные, угольные и газовые. По месту нахождения снеготаялки бывают передвижные и стационарные. Наиболее экономичны и эффективны в своей работе снеготаялки стационарные, работающие на газе или отработанных водах, а также использующие тепло районных котельных или тепловых сетей.

Стационарные снеготаялки устраивают заглубленными в землю, что упрощает сброс в них снега. Снеготаялки присоединяют посредством подземных выпусков воды к водосточным коллекторам (рис. 223).

Коэффициент полезного действия снеготаялки определяется расходом топлива на единицу объема таящего снега.

Значительная экономия в расходе средств при вывозе снега автомобильным транспортом достигается при сооружении сети снеготаялок по районам города с резким сокращением перевозок снега. Особенно эффективны снеготаялки, работающие на дешевом топливе (отработанных теплых водах, дымовых газах), а также газовые снеготаялки.

В практике зарубежных стран (США, Канада) созданы передвижные снеготаялки, смонтированные на шасси грузового автомобиля, на прицепных платформах или на специальных шасси. Они оборудуются топливной аппаратурой, плавильной ванной, системой трубопроводов и т. д.

Наряду со снегосплавом и снеготаянием удаление снега можно производить путем использования систем, нагревающих дорожные покрытия и вызывающих таяние на них снега и льда.

Нагревательные системы представляют собой трубы, закладываемые в дорожной конструкции, по которым циркулирует горячая жидкость (теплоноситель). В другом варианте в покрытии заделываются токонесущие провода, также подогревающие покрытие.

В практике зарубежных стран применяют нагревательные системы с жидким теплоносителем. Трубы имеют диаметр от 25 до 38 мм. Закладываются трубы на различной глубине, до 35 см от поверхности (рис. 224).

Любая нагревательная система может быть автоматизирована с включением в рабо-

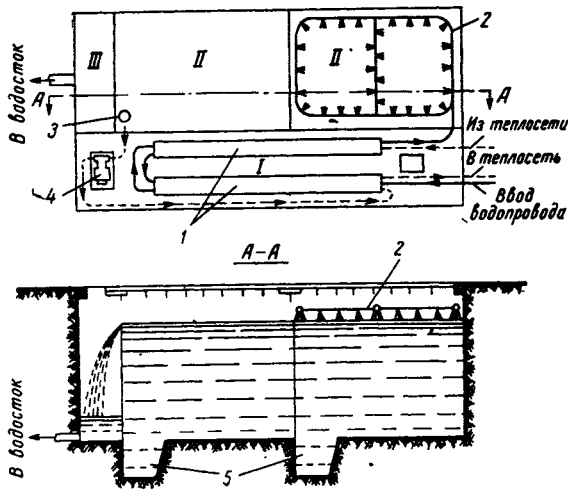


Рис. 223. Стационарная тепловая снеготаялка

I — камера теплоносителя; II — камеры таяния снега (первичная и вторичная); III — сливная камера; 1 — теплообменник; 2 — перфорированная труба; 3 — фильтр; 4 — электродвигатель с насосом; 5 — отстойники

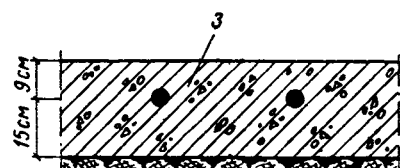
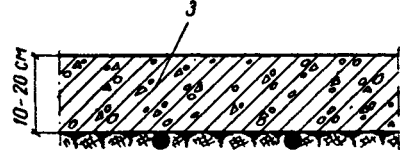
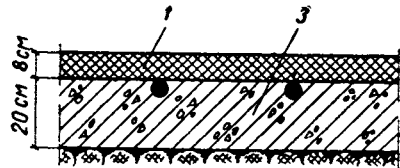
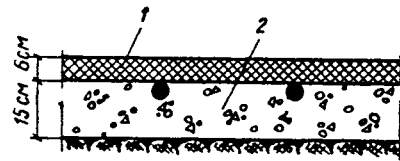


Рис. 224. Нагревательная система труб с жидким теплоносителем в дорожной конструкции

1 — асфальтобетон; 2 — гравий или щебень; 3 — цементобетон

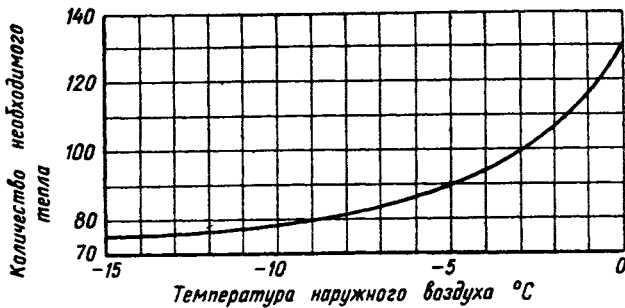


Рис. 225. Диаграмма количества тепла, расходуемого на таяние снега, при слое 1 см на площади 1 м², в зависимости от температуры наружного воздуха (по Кадьергюсу)

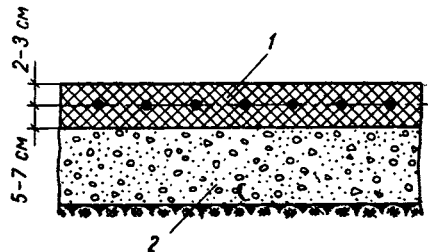


Рис. 226. Нагревательная система с электропроводниками в дорожной конструкции
1 — асфальтобетон; 2 — цементобетон

ту и выключением при определенной температуре и влажности на покрытии.

Потребность в тепле определяется по формуле

$$Q = Fh\gamma K,$$

где Q — тепловая потребность в ккал/ч;
 F — площадь нагреваемой поверхности в м²;
 h — толщина тающего снега в м/ч;
 γ — удельный вес (плотность) снега в кг/м³;

K — скрытая теплота таяния снега, принимаемая 80 ккал/кг.

Формула является приближенной, так как не учитывает теплотери при передаче тепла на расстояние, подогрев самих труб и др.

Количество тепла, необходимое для таяния слоя снега определенной толщины, зависит от температуры наружного воздуха (рис. 225).

В СССР проводились экспериментальные работы по созданию нагревательных систем с каналами воздушного подогрева и с проводниками из стальной проволоки (рис. 226). Однако развития эти эксперименты не получили.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Проектирование жилых районов должно проводиться комплексно с проектированием инженерного благоустройства. Только при таком методе проектирования можно добиться полноценного, целесообразного решения жилого района, микрорайона, отдельной жилой группы, городского сада или парка. Эти элементы города проектируются в порядке стадий: проекта детальной планировки и проекта застройки. Масштаб чертежей на этих стадиях проектирования принимается: для проекта детальной планировки 1 : 2000 или 1 : 1000, а для проекта застройки 1 : 500 или 1 : 1000 в зависимости от размеров проектируемой территории.

Эти масштабы, особенно масштабы 1 : 1000 и 1 : 500, позволяют очень детально проектировать инженерное благоустройство. Так, например, вертикальную планировку территории можно разработать методом проектных (красных) горизонталей; озеленение территории можно показать на чертеже вплоть до отдельного дерева, кустарника, цветника; освещение можно показать размещением фонарей и т. д.

Проект детальной планировки и проект застройки разрабатывают на ближайшие 3—5 лет, т. е. на первую очередь строительства.

Проектирование инженерного благоустройства проводят в два этапа. На первом этапе вопросы инженерного благоустройства решают в общих чертах, чтобы получить возможность установления общей планировочной композиции микрорайона, парка, сада или какого-нибудь другого элемента городской территории. Так, например, при высотном решении территории внимательно изучают естественный рельеф, определяют оптимальное с точки зрения использования естественного

рельефа размещение жилых и общественных зданий, проездов и пешеходных дорожек, зеленых насаждений, площадок для стоянки автомобилей и для хозяйственных целей и т. п.; одновременно систему проездов и пешеходных путей рассматривают с точки зрения обеспечения удобства пользования и безопасности движения пешеходов и автомобилей; намечают вид и характер зеленых насаждений (внутримикрорайонный сад, пешеходные аллеи, декоративные зеленые насаждения, физкультурные комплексы, малые декоративные и плескательные бассейны, фонтаны и т. п.).

Этот первый этап проектирования, который носит характер создания эскиза, обычно проводят вариантно, сравнивая различные варианты по качеству общей композиции и по укрупненным технико-экономическим измерителям, в результате чего выбирают окончательный рекомендуемый для осуществления вариант.

Таким образом, в результате первого этапа проектирования получается общая картина не только намеченной к строительству застройки, но и всего инженерного благоустройства территории.

В соответствии с задачами, решаемыми в первом этапе проектирования, разрабатывать в этом этапе детально отдельные элементы инженерного благоустройства не имеет смысла, так как только в конце первого этапа может быть выявлен, как это указано выше, окончательный вариант.

Вот этот окончательно выбранный вариант разрабатывается уже детально как в отношении общей планировки, так и в отношении инженерного благоустройства территории проектируемого объекта.

При проектировании инженерного благоустройства очень важно правильно определить очередность строительства жилых общественных зданий и сооружений и проведения работ по инженерному благоустройству территории.

Благоустройство городских территорий следует, как правило, проводить одновременно с основным строительством, а во многих случаях и обгонять строительство зданий и сооружений, чтобы при сдаче последних в эксплуатацию все внешнее благоустройство было закончено.

Поэтому в проекты детальной планировки и в проекты застройки надо включать проезды и пешеходные дороги, площадки для стоянки автомобилей, хозяйственные площадки, вертикальную планировку с водоотводом, озеленение и санитарную очистку территории проектируемого объекта. В необходимом количестве следует предусматривать в проектах малые формы благоустройства: киоски, скамейки, беседки в садах и парках, урны и пр.

При технико-экономической оценке проектных предложений по инженерному благоустройству микрорайона важным показателем является баланс территории микрорайона с выделением территорий, занятых проездами, тротуарами, хозяйственными площадками и автостоянками, зелеными насаждениями. Для этого в составе проектов детальной планировки и проектов застройки микрорайона составляется проектный баланс территории по следующей примерной форме (табл. 28).

Проектный баланс территории сопоставляется с действующими нормативами и аналогичными проектами с проведением анализа возможных отклонений в зависимости от мест-

Таблица 28
Проектный баланс территории микрорайона

Элементы территории микрорайона	Площадь		На 1 жителя в м ²
	в га	в % от всей территории микрорайона	
Жилая территория			
В том числе:			
площадь застройки			
проезды, хозяйственные площадки и тротуары			
автостоянки			
озеленение с площадками			
Участки школ			
» детских учреждений			
Сад микрорайона			
Физкультурные площадки			
Участки для коммунально-хозяйственных и культурно-бытовых помещений			
Всего		100 %	

ных условий. Кроме того, подсчитывается строительная стоимость намечаемых мероприятий по благоустройству с определением удельных стоимостей отдельных видов благоустройства, отнесенных на 1 га проектируемой территории и на 1 м² жилой или полезной площади.

Подобная же методика проектирования инженерного благоустройства и технико-экономическая оценка предлагаемых проектных решений проводится и для других городских территорий: садов и парков, улиц и площадей, общественных и торговых центров и т. п.

По данным, полученным в результате анализа экспериментальных вариантных проектов жилых микрорайонов с многоэтажной застройкой и населением 8—10—12 тыс. жителей в Москве, соотношение стоимости отдельных видов работ по освоению территории, инженерному оборудованию и благоустройству вырисовывается так, как показано в табл. 29.

Таблица 29

Соотношение стоимости отдельных видов работ по освоению территории, инженерному оборудованию и благоустройству в % (в микрорайонах 8—10—12 тыс. жителей)

Вид работ	%
Освоение территории и вертикальная планировка	16,9
Водоснабжение	2,5
Канализация	6,4
Теплоснабжение	19,4
Газоснабжение	1,5
Телефонная сеть	1,8
Вводы высоковольтных кабелей и трансформаторные подстанции	5,7
Низковольтная электросеть	2,4
Слаботочные кабели	0,8
Наружное освещение	1,8
Водостоки и дренажи	3,2
Дороги и тротуары	17,0
Озеленение	16,2
Малые формы	4,4
Итого	100 %

Из этой таблицы видно, что удельный вес стоимости работ по инженерному благоустройству территории жилых микрорайонов (без стоимости работ по вертикальной планировке) выражается в 42,6% общей стоимости работ по инженерной подготовке, инженерному оборудованию и инженерному благоустройству.

Естественно, что это соотношение может несколько изменяться в зависимости от местных природных и планировочных условий, но при ориентировочных расчетах и соображениях приведенные в табл. 29 данные могут быть полезными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Страментов А. Е., Станкеев В. М., Меркулов Е. А. Вертикальная планировка городских территорий. Изд. МКХ РСФСР, 1960.
2. Карагодин В. Л., Давидянц Н. М. Городские водостоки. Стройиздат, 1964.
3. Страментов А. Е., Меркулов Е. А. Городские улицы и дороги. Стройиздат, 1965.
4. Федоров Н. Ф., Аксельрод Л. С. Городские подземные сети и коллекторы. «Высшая школа», 1964.
5. Аксельрод Л. С., Ланцберг Ю. С. Инженерное благоустройство и оборудование жилых микрорайонов. Стройиздат, 1965.
6. Залеская Л. С. Курс ландшафтной архитектуры. Стройиздат, 1964.
7. Кругляков Ю. Г. Система озеленения жилых районов крупных городов при реконструкции. Стройиздат, М.—Л., 1965.
8. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Стройиздат, 1962.
9. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство. Стройиздат, 1966.
10. Саймондс Д. О. Ландшафт и архитектура (пер. с англ.) Стройиздат, 1965.
11. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам Европейской части РСФСР. Изд. МКХ РСФСР, 1963.
12. Озеленение городов. Киевский научно-исследовательский и проектный институт градостроительства. «Будівельник», 1966.
13. Островский М. А. Уличное освещение. Центральный институт научно-технической информации электротехнической промышленности и приборостроения, 1961.
14. Зильберблат Я. Б. и Островский М. А. Освещение улиц городов. Изд. МКХ РСФСР, 1951.
15. Колли Н. Я., Артамонов В. А., Тарасова Е. А., Толстой И. А. Малые формы в застройке и благоустройстве городов. Стройиздат, 1964.
16. Арзамасова З. А., Александровская З. И., Гуляев Н. Ф., Кирпичников А. А., Крхамбаров Я. Н., Кузьменкова А. М., Шапиро М. А. Санитарная очистка городов. Стройиздат, 1966.
17. Бакутис В. Э. Санитарное благоустройство городов. Стройиздат, 1964.
18. Обезвреживание и использование городских отбросов. Сборник АКХ им. К. Д. Памфилова. Вып. XIV. ОНТИ АКХ, 1962.
19. СНиП часть II, раздел К, глава 2. Планировка и застройка населенных мест. Нормы проектирования. Стройиздат, 1967.
20. СНиП часть II, раздел К, глава 3. Улицы, дороги и площади населенных мест. Нормы проектирования. Стройиздат, 1963.
21. Рекомендации по планировке и застройке жилых районов и микрорайонов. Центр научно-технической информации по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, М., 1967.
22. Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР. Указания по проектированию уличного освещения. СН 278—64. Стройиздат, 1964.

ОПЕЧАТКИ

Гра- ница	Колонка	Строка	Напечатано	Следует читать
12	правая	15 сверху	(рис. 8).	или в выемке (рис. 8).
211	правая	18 сверху	только	так же

Зак. 711