ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

РУКОВОДСТВО
ПО СОСТАВЛЕНИЮ СХЕМ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ

МОСКВА 1978

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР
(ГОСГРАЖДАНСТРОЙ)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА)

РУКОВОДСТВО
ПО СОСТАВЛЕНИЮ СХЕМ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1978

УДК 711.8(24)

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом ЦНИИП градостроительства.

Руководство по составлению схем комплексного использования подземного пространства крупных и крупнейших городов / Гос. ком. по гражд. стр-ву и архитектуре при Госстрое СССР. Центр. н.-ис. и проектный ин-т по градостроительству. — М.: Стройиздат, 1978 75 с.

Руководство посвящено разработке схем комплексного использования подземного пространства в составе генеральных планов городов, проектов детальной планировки и эскизов застройки селитебных зон городов и предназначено для проектировщиков-градостроителей, архитекторов, инженеров и других специалистов городского хозяйства.

Руководство разработано ЦНИИП градостроительства (канд. архитектуры Г. Е. Голубев — руководитель темы; архитекторы А. А. Бойченко — ответственный исполнитель; О. Ш. Тер-Восканян, В. С. Мишарина; канд. экон. наук — Л. Я. Герцберг; кандидаты техн. наук И. А. Толстой, С. А. Корнев, И. И. Анохина, инженер Н. У. Чернобаева), НИИЭС Госстроя СССР (кандидаты экон. наук А. А. Сегединов, С. И. Кабакова; инж. Т. С. Королева), ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов (канд. архитектуры И. П. Васильева), ЦНИИЭП зрелищных зданий и спортивных сооружений (архит. Д. Г. Копелянский), НИиПИ генерального плана Москвы (канд. архитектуры А. Ю. Беккер, инж. Ю. Ю. Каммерер).

В Руководстве использованы материалы Института общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина АМН СССР (д-р мед. наук Е. И. Кореневская, канд. мед. наук И. С. Кирьянова), ПНИИСа (д-р техн. наук, проф. Ф. В. Котлов), Мосгоргеотреста (инженеры О. П. Медведев, Б. Э. Урбан, Н. М. Ильинская), Метрогипротранса (инженеры Б. А. Пригорев, Г. Н. Сазонов, В. А. Квашнин), ЦНИИпромзданий (инженеры В. Ф. Баранов, И. Д. Бурмистров).

30213—454
Р 047(01)—78 Инструкт.-нормат. — 11 вып. 30 — 78

© Стройиздат, 1978

ВВЕДЕНИЕ

Быстрое развитие городов, особенно крупнейших и крупных, осуществляемое в условиях значительных социальных и научно-технических преобразований, вызывает необходимость решения целого ряда новых, сложных и, казалось бы, противоречивых задач:

формирования здоровой, удобной и компактной городской застройки при растущих объемах нового строительства и все более ощутимом дефиците свободных территорий;

радикального совершенствования городского движения и транспорта со значительным повышением скорости и удобств любых передвижений и с одновременным достижением высокой степени безопасности для транспорта и пешеходов;

улучшения всех видов культурно-бытового и коммунального обслуживания с его приближением к населению и обеспечением его высокой рентабельности;

оздоровления всей окружающей человека городской среды и повышения художественно-эстетических качеств застройки.

Решение всех этих задач неотделимо не только от рационального использования «наземных» городских территорий, но и от активного, планомерного и комплексного использования (освоения) подземного пространства городов, иногда кратко называемого новыми понятиями «подземная урбанистика», «подземный урбанизм», «подземная урбанизация».

Следует особо подчеркнуть, что в условиях быстрого роста городского населения и городских территорий, заметного увеличения объемов гражданского и промышленного строительства и развития всех элементов современного многофункционального городского хозяйства во многих городах все более ощущается недостаток свободных земельных участков, пригодных для застройки.

В настоящее время новое массовое жилищное строительство ведется преимущественно на незастроенных отдаленных от центра участках, на периферии городов, в том числе и за счет земель сельскохозяйственного назначения. Это приводит к значительным потерям в области народнохозяйственной экономики в связи с увеличением застроенных территорий, вызывает необходимость дополнительных капиталовложений на инженерные и транспортные коммуникации, в том числе и на магистральные улицы и дороги.

При реконструкции сложившейся застройки нередко возникает необходимость значительных сносов, что заметно видоизменяет или даже разрушает исторически сложившуюся и, как правило, неповторимую архитектурно-пространственную ткань города.

Накопленный к настоящему времени опыт проектирования и строительства в советских и зарубежных городах убедительно свидетельствует о возможностях радикального решения широкого круга социально-экономических, архитектурно-планировочных, санитарно-гигиенических и других задач путем комплексного использования (освоения) подземного пространства в городах. Однако в действующих и разрабатываемых генеральных планах и проектах детальной планировки, а также при проектировании отдельных сооружений и их комплексов в городской застройке эти возможности пока еще учитываются в крайне недостаточной мере.

В соответствии с действующей Инструкцией* в составе генеральных планов городов и проектов детальной планировки и застройки (ПДП) разрабатываются разделы, относящиеся к вопросам организации инженерного оборудования и транспорта, элементы которых в настоящее время составляют основу современного многофункционального подземного городского хозяйства. Однако городские инженерные и транспортные коммуникации как в высотном отношении (по глубине заложения), так и в плане при проектировании далеко не всегда приводятся в единую систему, вследствие чего усложняются условия последующего возведения, эксплуатации, ремонта и реконструкции подземных сооружений различного назначения, снижается социально-градостроительная и технико-экономическая эффективность «подземного» городского строительства. Создавшееся положение усугубляется тем, что на современном этапе развития городов все чаще возникают задачи размещения в подземном пространстве новых для нашей практики объектов транспорта, промышленности, энергетики, складского хозяйства, а также отдельных предприятий и учреждений торговли, общественного питания и других видов культурно-бытового и коммунального обслуживания. В связи с этим назрела необходимость разработки специальных проектных документов, предусматривающих мероприятия по долгосрочному и комплексному развитию всего многофункционального подземного городского хозяйства в увязке с градостроительной и архитектурно-планировочной организацией «наземной» городской застройки. При этом необходимо учитывать население не только самого города, но и пригородных зон и тяготеющих к городу районов.

Настоящее Руководство предназначено в помощь проектировщикам в их работе на основных стадиях градостроительного проектирования, должно хотя бы частично восполнить недостаток нормативно-методических документов в области комплексного использования подземного пространства, способствовать выявлению наиболее перспективных направлений развития подземного городского хозяйства и разработке оптимальных пространственно-планировочных решений систем надземных и полуподземных объектов в соответствии с совокупностью конкретных градостроительных и природных условий.

Руководство развивает положения Строительных норм и правил, в частности главы СНиП II-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов», предназначено для практического использования ведущими проектными и научно-исследовательскими организациями градостроительного профиля. По мере накопления опыта проектирования, строительства и эксплуатации подземных сооружений, помещений и устройств различного назначения и их систем в последующую редакцию работы предполагается ввести необходимые дополнения и коррективы. Соответствующие предложения и замечания просьба направлять в адрес института: Москва, 117331, просп. Вернадского, 29, ЦНИИП градостроительства.

---

* Госстрой СССР. Инструкция по составлению проектов планировки и застройки городов (СН 345-66). М., Стройиздат, 1966.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Проблема комплексного использования (освоения) подземного пространства в условиях городов СССР заключается прежде всего в решении ряда социально-экономических задач инженерно-техническими и архитектурно-планировочными средствами.

Основной целью планомерного и комплексного использования подземного пространства городов, проектирования и строительства отдельных подземных и полуподземных объектов и их систем является оптимизация архитектурно-пространственных решений всех основных функциональных зон и элементов городской застройки, при которых «наземная» часть городской среды могла бы быть наиболее полноценно использована для труда, быта и отдыха населения.

1.2. Комплексное использование подземного пространства позволяет успешно решать следующие, важные для любого современного города задачи:

создания предпосылок для рационального использования дефицитных городских территорий с освобождением поверхности земли от инженерно-технических, подсобно-вспомогательных, складских и других подобных сооружений и устройств, с увеличением свободных незастроенных озелененных и обводненных пространств, с формированием здоровой, удобной и эстетически привлекательной городской среды;

предельно компактной организации новых и развития существующих общественных центров, административно-деловых комплексов, отдельных элементов промышленных предприятий, учреждений культурно-бытового обслуживания и других объектов массового посещения в наиболее нужных для городов местах, даже в условиях особенно стесненной застройки;

осуществления реконструкции районов устаревшей застройки в возрастающих масштабах с созданием новых крупных объектов массового посещения и все более бережным сохранением или даже восстановлением памятников истории, культуры и архитектуры;

радикального упорядочения транспортного обслуживания населения благодаря использованию подземных рельсовых путей и подземных скоростных автомобильных дорог (или их участков) с созданием наиболее компактных пересадочных узлов и обеспечением высокой степени безопасности для движения транспорта и пешеходов;

оздоровления городской среды за счет снижения степени уличного шума и степени загрязнения воздуха выхлопными газами, облегчения организации пешеходного движения и решения проблемы постоянного и временного хранения быстрорастущего парка автомобилей и других транспортных средств;

создания предпосылок для планомерного художественно-эстетического преобразования городской застройки и ее природного окружения с использованием новых для нашей практики сооружений, отличающихся по характеру, масштабу и композиции с одновременным сохранением неповторимости архитектурного облика городов.

1.3. Полная номенклатура сооружений, помещений и устройств, составляющих в своей совокупности многофункциональное под-

земное хозяйство города, в обозримой перспективе может включать следующие группы объектов:

инженерно-транспортные сети и сооружения;

предприятия торговли, общественного питания, бытового обслуживания и связи;

зрелищные и спортивные здания и сооружения, отдельные помещения административных и других общественных зданий;

объекты промышленного назначения и энергетики;

объекты коммунально-складского хозяйства;

объекты инженерного оборудования;

сооружения гражданской обороны.

1.4. Подземные сооружения и подземные части наземных зданий и сооружений характеризуются рядом общих для них санитарно-гигиенических, инженерно-геологических, инженерно-строительных, эксплуатационных, архитектурно-художественных и других условий и требований, находящихся между собой в определенной взаимосвязи и во многом предопределяющих оптимальные для конкретных ситуаций градостроительно-планировочные и инженерно-технические решения.

1.5. Санитарно-гигиенические требования, во многом ограничивающие степень использования подземного пространства, определяются специфическим характером влияния среды подземных сооружений на самочувствие и здоровье пребывающих в них людей, в том числе обслуживающего (эксплуатационного) персонала и посетителей.

По длительности пребывания персонала и посетителей в подземных помещениях, зданиях и сооружениях объекты городской застройки дифференцируются следующим образом:

объекты кратковременного пребывания (от нескольких минут до 1 ч);

объекты со средней продолжительностью пребывания (1,5—3 ч);

объекты длительного пребывания (свыше 3 ч).

У людей, постоянно работающих в замкнутых, лишенных естественного проветривания и естественного света подземных помещениях, повышается предрасположенность к различным заболеваниям, понижается мышечный и сосудистый тонус, снижается производительность труда. В связи с этим в подземном пространстве на I очередь строительства допускается размещение объектов, предназначенных только для кратковременной и средней продолжительности пребывания посетителей и персонала.

Объекты, требующие длительного пребывания в них обслуживающего персонала, можно допускать к размещению в подземном пространстве на I очередь строительства в виде исключения при условии работы персонала неполный рабочий день (не более 50% рабочего времени в смену). При этом в подземном пространстве рекомендуется располагать объекты, требующие, как правило, лишь минимального числа обслуживающего персонала. В исключительных случаях, когда по условиям производства неполный рабочий день для всего контингента трудящихся обеспечить невозможно, при соответствующем обосновании и согласовании с местными органами санитарного надзора работающие в подземных помещениях должны иметь сокращенный рабочий день с двумя перерывами по 10—15 мин в первой и во второй половине смены и с обеденным перерывом, проводимыми в помещениях

с естественным светом (КЕО не менее 0,5%) и естественным проветриванием.

В подземном пространстве допускается размещение объектов, эксплуатация которых не сопровождается:

выделением тепла более 20 ккал·м³/ч;

выделением вредных веществ из технологического оборудования в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации для рабочей зоны.

В исключительных случаях допускается размещение в подземном пространстве объектов, эксплуатация которых сопровождается образованием вредных веществ 3-го и 4-го классов опасности. При этом как при нормальной работе, так и при ремонте оборудования в аварийных ситуациях должна быть исключена вероятность поступления вредных веществ в количествах, превышающих допустимые для рабочих зон.

1.6. Геологические и гидрогеологические условия во многом предопределяют целесообразность и степень комплексного использования подземного пространства городов; от этих условий зависят соответствующие инженерно-технические и конструктивные решения, а также технико-экономические показатели объектов различного назначения.

Отдельные города или даже их районы нередко отличаются сложными инженерно-геологическими условиями, как, например:

сильносжимаемыми песчано-глинистыми толщами, иногда даже с грунтами, находящимися в плывунном состоянии;

насыпными грунтами, а также отвалами, осыпями и карстами;

абразиями (размывами) берегов морей, озер, водохранилищ и рек, нарушающими устойчивость склонов или даже разрушающими прибрежные территории, потенциально наиболее предпочтительные для новой застройки;

просадочными явлениями в лёссах с суффозией (размывами внутри толщи) и оврагообразованием;

наличием подземных вод неглубокого залегания и растущим подтоплением за счет грунтовых и других вод;

мерзлотными процессами в деятельных слоях значительной мощности и др.

Каждый город или даже его отдельные районы имеют свой спектр гидрогеологических характеристик с их специфическими сочетаниями. В связи с этим возникают задачи возможно более широких, комплексных и глубинных предпроектных инженерно-геологических исследований с суммированием ранее накопленных данных, разработкой методики прогнозирования ожидаемых изменений гидрогеологических условий во времени, составлением комплексных гидрогеологических карт, определением удельных стоимостей освоения отдельных участков и условным выявлением трех основных зон:

наиболее благоприятных для подземного строительства;

умеренного развития подземного строительства;

ограниченного развития подземного строительства (прил. 1, 2).

1.7. Инженерно-строительные требования, предъявляемые к объемно-планировочным и конструктивным решениям и методам производства работ, должны предусматривать строительство подземных сооружений с наименьшими нарушениями городского движения и транспорта, наименьшими объемами перекладки инже-

нерных сетей, а также сноса или реконструкции существующих наземных или подземных сооружений, с возведением их, как правило, наиболее простыми (открытыми) способами * с учетом возможности поэтапного осуществления принимаемых решений. Существуют возможности индустриального изготовления и монтажа всех основных элементов подземных объектов различного назначения с целью повышения качества, снижения продолжительности и стоимости их строительства.

1.8. Эксплуатационные требования, предъявляемые к подземным сооружениям, связанным с пребыванием в них посетителей и персонала, заключаются в обеспечении более высоких, чем это имеет место в наземных сооружениях аналогичного назначения, санитарно-гигиенических условий и стандартов и соответствующего оборудования. В первую очередь это относится к системам вентиляции и освещения (прил. 3).

Все подземные сооружения (за исключением автотранспортных тоннелей протяженностью менее 300 м и пешеходных тоннелей протяженностью до 100 м) должны быть оборудованы системой механической приточно-вытяжной вентиляции. Требования к вентиляции определяются назначением объекта, особенностями технологии, численностью работающих и посетителей или характером и интенсивностью движения транспорта.

Для предварительных расчетов на основании работ отечественных и зарубежных специалистов могут быть рекомендованы следующие условия часового воздухообмена:

для тоннельных переходов длиной более 100 м, подземных станций метрополитена, скоростного трамвая и других аналогичных объектов массового посещения — 3—4-кратный воздухообмен;

для подземных гаражей и автостоянок, имеющих более одного подземного этажа (для условий II природно-климатического района), — 6-кратный воздухообмен зимой и 8-кратный воздухообмен летом;

для автотранспортных (городских) тоннелей протяженностью более 300 м или автотранспортных тоннелей глубокого заложения в зависимости от расчетного состава и интенсивности транспортных потоков, а также других конкретных условий (рельеф, господствующие ветры, возможности частичного естественного проветривания) — 20—30-кратный воздухообмен.

Во все подземные сооружения (вне зависимости от длительности пребывания посетителей и работающих) должен подаваться свежий наружный воздух из расчета не менее 60 м^3/ч на одного человека и не менее 1-кратного воздухообмена по всему объему помещения.

Выбор мест воздухозабора должен обеспечивать необходимую чистоту воздуха, подаваемого в подземные сооружения, а выбросы отработанного воздуха не должны оказывать вредного влияния на население и всю окружающую человека городскую среду.

Проектирование систем освещения должно способствовать снятию или снижению отрицательных ощущений от спуска под землю и пребывания в помещениях, лишенных естественного света и изолированных от смены погодных условий и времени суток.

* Кроме транспортных и инженерных сооружений глубокого заложения и некоторых видов сооружений специального назначения.

Использование разнообразных и контрастных систем освещения — открытого, рассеянного или, напротив, празднично яркого — может чрезвычайно разнообразить облик интерьеров подземных сооружений и помещений, предназначенных для пребывания в них людей.

Уровни освещенности в подземных помещениях должны быть на две или более ступени выше (по шкале освещенности СНиП II-А.9-71), чем в обычных наземных помещениях того же назначения с естественным освещением.

В сооружениях метрополитена, пешеходных и автотранспортных тоннелях должна быть обеспечена аварийная система удаления ливневых вод с автоматической регулировкой. Устройство поглощающих колодцев не допускается. Особое внимание должно быть уделено канализированию подземных помещений с устройством, где это необходимо, станций перекачки сточных вод.

В подземных сооружениях, в которые требуется въезд транспортных средств, необходимо обеспечить полную изоляцию транспортных коммуникаций от помещений, предназначенных для пребывания людей. Подземные пешеходные переходы должны быть отделены стенами или перегородками от транспортных тоннелей.

Помещения для длительного пребывания персонала должны быть также полностью изолированы от помещений, в которых размещено оборудование, являющееся источником шума и вибрации. При этом следует предусматривать специальные мероприятия по вибро- и звукоизоляции с обеспечением предельно допустимых их уровней в соответствующих производственных и общественных помещениях. Выбор вибро- и шумозащитных мер (в том числе выбор конструкций и ограждений) должен быть подтвержден акустическими расчетами, учитывающими повышенный резонанс звука в замкнутых подземных помещениях. Для предотвращения усиления звука вследствие его многократных отражений при выборе конструкций для ограждения и способов оформления интерьеров подземных помещений следует отдавать предпочтение материалам и деталям с повышенными звукопоглощающими характеристиками, а также устройству звукопоглощающих поверхностей с использованием звукорассеивающих ограждений и подвесных потолков. Радиоинформацию целесообразно осуществлять «по системе шепота» с установкой по специальному расчету многочисленных, относительно слабых динамиков вместо отдельных мощных динамиков, создающих оглушительный, но неразборчивый шум.

1.9. Художественно-эстетические требования, предъявляемые к подземным сооружениям, связанным с массовым пребыванием в них людей, определяются в основном задачами устранения отрицательного психологического воздействия замкнутого пространства на человека и ликвидации ощущения физической и психофизиологической усталости, возникающей при относительно длительном отсутствии непосредственной связи с внешней городской и природной средой.

Решение этих задач возможно при комплексном применении специфических архитектурно-композиционных и декоративных средств (например, путем устройства световых двориков) совместно с сантехническими и электротехническими мероприятиями, создающими зрительные иллюзии и определенное динамическое разнообразие микроклимата и освещенности отдельных помещений или их зон.

1.10. Предложения по использованию подземного пространства должны являться составными частями любых комплексных проектных решений и разрабатываться на всех этапах градостроительного и архитектурного проектирования, начиная от разработки генеральных планов городов и проектов детальной планировки планировочных и жилых районов и узлов городской застройки до проектов отдельных объектов или их комплексов.

1.11. Планомерное и комплексное использование подземного пространства должно вестись во всех функциональных зонах городов, однако степень и характер его освоения следует дифференцировать:

по величине города;

по функциональному назначению различных зон города;

по районам города, характеризующимся различным уровнем обеспеченности предприятиями, сооружениями и устройствами транспортного и культурно-бытового обслуживания;

по рельефу, природным и гидрогеологическим условиям;

по характеру застройки (плотности жилого фонда, степени его амортизации, архитектурно-художественной и исторической ценности и т. д.).

1.12. При проектировании подземных сооружений и их систем необходимо учитывать требования соответствующих глав СНиП, в первую очередь главы СНиП II-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов», а также государственных стандартов, санитарных и противопожарных норм, правил устройства электроустановок, правил защиты подземных сооружений от коррозии и других государственных нормативных документов по проектированию и строительству.

2. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В СОСТАВЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ГОРОДА

2.1. Разделы проектов планировки и застройки городов, посвященные комплексному использованию (освоению) подземного пространства, должны соответствовать принципиальным решениям и идеям генерального плана, совокупности конкретных градостроительных и природных условий и ограничений, а также установленной в СН 345-66 стадийности градостроительного проектирования.

2.2. В составе технико-экономических обоснований развития города с эскизом генерального плана (ТЭО) следует разрабатывать специальный раздел в виде краткой пояснительной записки с укрупненными расчетными показателями. Основной целью разработки этого раздела является предварительное определение основных направлений и степени развития подземного городского хозяйства в различных функциональных зонах данного города на I очередь, расчетный срок и за его пределами.

2.3. Примерную номенклатуру основных видов объектов гражданского и промышленного назначения, рекомендуемых к размещению в подземном пространстве, следует определять с учетом величины конкретного города (прил. 4).

2.4. Анализ использования территории следует проводить по прилагаемым формам расчетных таблиц (прил. 5, 6) и графически отражать при разработке сравнительных вариантов планировки и территориального развития города.

2.5. При разработке предложений по комплексному использованию подземного пространства в составе проекта генерального плана города необходимо:

определить характер и степень использования подземного пространства в различных функциональных зонах города (селитебной, промышленной, коммунально-складской, внешнего транспорта и др.);

установить основные принципы пространственно-планировочной организации совокупности всей системы подземных сооружений и дислокацию их в плане города с предварительным определением для последующего резервирования необходимых технических коридоров и зон;

произвести расчет потребности (в укрупненных объемах) в строительстве подземных сооружений и наметить его очередность в различных зонах и районах города (I очередь, расчетный срок, за пределами расчетного срока).

2.6. Предложения по использованию подземного пространства следует отражать во всех разделах проекта генерального плана города, предусмотренных «Инструкцией по составлению проектов планировки и застройки городов» (СН 345-66. М., Стройиздат, 1966), а также в специально разрабатываемом на этой стадии чертеже-схеме комплексного использования подземного пространства на I очередь, расчетный срок и за пределами расчетного срока. Схема выполняется в масштабе, принятом для основных чертежей генерального плана.

На схеме показываются все элементы городского и внешнего транспорта (с выделением подземных участков магистралей, улиц и дорог, основных линий городского и внешнего транспорта), а также участки, резервируемые для строительства комплексов подземных сооружений в центральных районах города и в центрах городского и районного значения, а также в пересадочных узлах и сооружениях внешнего транспорта (прил. 7, рис. 3; прил. 8, рис. 5)

Примечание. В крупнейших городах, отличающихся особенно сложными градостроительными и природными условиями, по заданиям советов министров союзных республик допускается разработка схемы комплексного использования подземного пространства как отдельной проектной стадии.

2.7. Использование подземного пространства необходимо во всех функциональных зонах крупнейших и крупных городов. Однако характер и степень этого использования отличаются в зоне общегородских и районных центров, в жилых районах и микрорайонах, в производственных и коммунально-складских зонах и зонах массового отдыха.

2.8. Степень (активность) использования подземного пространства, измеряемая отношением площади застройки объектов в под-

земном пространстве к наземной территории зоны или участка (%), определяется на основе комплексного анализа территории по следующим показателям (на I очередь, расчетный срок и за пределами расчетного срока):

распределение «дневного» населения и транспорта по территории;

обеспеченности населения предприятиями и учреждениями различных видов обслуживания;

характеру сложившейся застройки, ее этажности, степени амортизации, плотности опорной застройки, исторической и художественной ценности.

Материалы проведенного анализа следует графически отражать на чертеже «Интенсивность использования подземного пространства города», прилагаемого к схеме комплексного использования подземного пространства города (прил. 7, рис. 4).

2.9. Основное направление комплексного использования подземного пространства — зона городского центра и связанных с ним важнейших транспортных коммуникаций. Зона центра отличается, как правило, наиболее развитым составом учреждений и объектов массового посещения. Здесь преобладает капитальная опорная и исторически ценная застройка и здесь обычно фиксируется дефицит свободных территорий.

Наиболее общие принципы горизонтального зонирования подземного пространства центра города определяются следующими положениями:

в ядре центральной части города и в наиболее важных планировочных узлах с высокой степенью концентрации «дневного» населения и транспорта необходимо определить зоны предпочтительного сосредоточения общественных учреждений, в которых целесообразно наиболее активное использование подземного пространства (для размещения линий и сооружений транспорта, использования подземных этажей различных зданий и участков между ними для складских, подсобных и вспомогательных помещений, отдельных учреждений и предприятий преимущественно «попутного» культурно-бытового обслуживания и для других целей);

на периферии центральной части города и за ее пределами (например, в центрах планировочных и жилых районов) использование подземного пространства следует предусматривать преимущественно в зонах и узлах концентрации пешеходных и транспортных потоков, в которых оправдано создание многоуровневых так называемых общественно-транспортных комплексов, включающих в себя пересадочные узлы, гаражи-стоянки, учреждения и предприятия попутного культурно-бытового обслуживания населения и др.

2.10. Использование подземного пространства в селитебных зонах следует предусматривать для комплексного и взаимоувязанного размещения в нем преимущественно сооружений городского транспорта, в том числе автостоянок и гаражей, а также небольших, главным образом встроенных предприятий торговли, общественного питания и коммунально-бытового обслуживания, отдельных зрелищных и спортивных сооружений, подсобно-вспомогательных помещений всех видов административных, общественных и жилых зданий, отдельных «точечных» объектов систем инженерно-

го оборудования, а также комплексов вышеперечисленных видов сооружений в различных их сочетаниях.

2.11. Освоение подземного пространства промышленных зон рекомендуется:

для производств, нуждающихся в полном отсутствии вибраций несущих и ограждающих конструкций (с заглублениями до 15—20 м ниже поверхности земли);

для производств, требующих стабильного микроклимата, с перепадами температуры воздуха в точно очерченных пределах (до $\pm 0{,}2°$);

для производств, которые по различным соображениям должны быть максимально изолированы от внешней среды;

для складов, в том числе требующих стабильного температурно-влажностного режима;

для организации непрерывного движения наиболее интенсивных потоков трудящихся, производственных изделий и грузов.

2.12. В коммунально-складских зонах допускается размещение в подземном пространстве складов, различного рода хранилищ, гаражей, отдельных трамвайных депо, троллейбусных и автобусных парков, автобаз грузовых и специальных автомобилей.

Освоение подземного пространства в промышленных и коммунально-складских зонах может предусматриваться с использованием следующих основных приемов:

отдельно для каждого объекта с перенесением под землю ряда вспомогательных цехов с автоматизированной технологией производства, подсобных помещений и складов, которые могут функционировать без естественного освещения и обслуживаться небольшим числом работающих;

для ряда объектов с комплексной подземной застройкой, в том числе и с созданием перекрытий большой площади на основе максимального блокирования или полного кооперирования отдельных объектов, а также с унификацией конструкций подземной и надземной частей зданий.

2.13. В подземном пространстве зон внешнего транспорта рекомендуется предусматривать возможность размещения отдельных помещений и устройств вокзалов и общественно-транспортных комплексов, пересадочных узлов различной степени сложности, гаражей и стоянок легковых автомобилей, багажных отделений, камер хранения, стоянок электрокаров и других подсобно-вспомогательных и технических помещений и устройств, не требующих дневного света.

2.14. Подземное пространство в зонах отдыха рекомендуется использовать для размещения в нем тоннельных участков транспортной сети города, стоянок легковых автомобилей, отдельных небольших учреждений обслуживания населения, подсобно-вспомогательных помещений зданий и сооружений различного назначения.

2.15. При разработке схемы комплексного использования подземного пространства города ведущее место по объемам освоения и выполняемой роли принадлежит «протяженным» (линейным) транспортным коммуникациям, являющимся своеобразным каркасом всей системы подземных сооружений. В связи с этим предложения по использованию подземного пространства должны в первую очередь базироваться на материалах транспортного раздела

генерального плана, разрабатываемого в соответствии с действующими в настоящее время нормативами и методиками *.

2.16. В предложениях по использованию подземного пространства для транспортных целей должны устанавливаться технические коридоры (в плане и профиле) для строительства следующих видов сооружений:

скоростного рельсового транспорта (метрополитена, городских участков электрифицированных железных дорог, скоростного трамвая);

автотранспортных тоннелей мелкого и глубокого заложения и основных многоуровневых транспортных пересечений;

зон предпочтительного размещения (концентрации) гаражей, автостоянок, предприятий обслуживания автомобилей и других транспортных средств;

зон предпочтительного размещения сооружений и устройств внешнего транспорта, а также основных пересадочных узлов между сетями различных видов внешнего (магистрального и пригородного) и городского транспорта;

трасс и сооружений перспективных видов пассажирского и грузового транспорта (при соответствующих обоснованиях) и главным образом за пределами расчетного срока генерального плана города.

2.17. Система рельсового скоростного внеуличного транспорта должна быть единой, взаимодополняющей, включающей линии метрополитена, городских участков электрифицированных железных дорог и линий скоростного трамвая.

При соответствующих обоснованиях допускается использование существующих или создание новых городских участков железных дорог для скоростного пассажирского сообщения. Пропуск части местных и пригородных поездов через весь город, возможно даже с переходом с одной линии на другую, удобен для населения, особенно для жителей быстро растущих пригородов, и может значительно облегчить работу городского наземного транспорта. При создании специальных подземных путей и подземных промежуточных станций, например через каждые 2—4 км, возможно полноценно обслуживать все районы города, расположенные вдоль данной трассы, наиболее удобно связать центр города с тяготеющими к нему другими населенными пунктами.

2.18. Предложения по использованию подземного пространства для организации постоянного и временного хранения легковых автомобилей (в том числе и принадлежащих гражданам) следует разрабатывать на основе принципиальной общегородской схемы хранения автомобилей.

Локальное (у объектов), периферийное по отношению к центру или комбинированное решение системы автомобильных стоянок и гаражей зависят от имеющихся территориальных возможностей различных зон и участков, характера обслуживаемых ими объектов, конкретного окружения и других условий. Оптимальный вариант может быть отобран в результате сравнения альтернативных решений по транспортно-планировочным, технико-экономическим и другим критериям.

---

* Методические указания по проектированию сетей общественного транспорта, улиц и дорог, вып. 1, 2, 3. ЦНИИП градостроительства, 1968.

В качестве примера может быть приведено решение, предлагаемое для центра Москвы:

в пределах ядра города и центральной планировочной зоны проблема хранения может быть решена с использованием преимущественно подземных гаражей и стоянок;

на периферии центральной планировочной зоны может быть принята доля подземных и комбинированных (надземно-подземных) объектов в пределах 75—85% расчетного числа машиномест;

за пределами центральной планировочной зоны подземные и комбинированные гаражи постоянного хранения легковых автомобилей могут иметь 50% и более от расчетного числа машиномест.

Вместимость подземных гаражей рекомендуется в Москве на расчетный срок в пределах Центральной планировочной зоны — от 700 до 1200 мест, за ее пределами — 600—800 мест. Встроенные подземные гаражи должны быть, как правило, меньшей вместимости.

В жилых районах система подземных и полуподземных гаражей и автостоянок должна развиваться в основном на принципах, приведенных в ВСН 15-73 и СНиП II-60-75. Все эти объекты должны решаться с учетом их взаимосвязей с другими подземными объектами различного назначения.

2.19. С развитием городского движения организация пешеходных путей все более превращается в важнейшую градостроительную проблему. При этом для обеспечения удобств и безопасности пешеходного движения необходимо решение двух взаимоувязанных групп вопросов:

создания пешеходных улиц и зон, полностью или частично закрытых для транспорта;

создания систем сооружений и узлов, обслуживающих пешеходные улицы и зоны и связывающих их и все сети городского и внешнего (пригородного и магистрального) транспорта в единую систему.

2.20. Габариты и конфигурация пешеходных улиц и зон ограничены в основном двумя факторами: во-первых, условиями транспортного обслуживания различных объектов и, во-вторых, предельно допустимой длиной пешеходного пути, для которой с известной долей условности можно принять в качестве планировочного модуля величину порядка 300 м; этот модуль может быть сокращен примерно вдвое в транспортных узлах и в объектах массового «делового» тяготения и, напротив, увеличен примерно вдвое в объектах отдыха, в выставочных, спортивных и других аналогичных по назначению комплексах.

2.21. Взаимоувязку подземных сооружений в профиле следует предусматривать при их строгом вертикальном зонировании, наиболее общие принципы которого определяются следующими положениями:

в первом ярусе (ориентировочно до 4—5 м от поверхности) рекомендуется располагать пешеходные переходы с учреждениями попутного обслуживания, гаражи-стоянки, подземные помещения и малогабаритные служебные тоннели для загрузки объектов торговли, производственные и другие склады повседневного пользования, проходные коллекторы, местные инженерные сети;

во втором ярусе (ориентировочно от 4—5 до 20 м) рекомендуется располагать трассы и станции метрополитена мелкого заложения, автомобильные тоннели мелкого заложения, пересадочные узлы, отдельные сооружения гаражей-стоянок, железнодорожные вводы, магистральные инженерные сети и коллекторы, крупные склады периодического пользования и технологические емкости;

в третьем ярусе (более 20 м) рекомендуется располагать тоннели и станции метрополитена глубокого заложения, транспортные тоннели многофункционального использования, в том числе предназначенные для пропуска новых видов транспорта (экспресс-метрополитен, перспективный пассажирский и грузовой пневмотранспорт и др.), магистральные коллекторы глубокого заложения.

Глубина заложения ярусов и характер их использования могут варьироваться в зависимости от гидрогеологических условий отдельных районов городов и условий рельефа.

2.22. Приемы вертикального зонирования городской среды следует разрабатывать для наиболее характерных узлов города, а также для участков и зон, характеризующихся особыми условиями рельефа и гидрогеологии, а также специфическими сочетаниями наземных и подземных объектов различного назначения (прил 9). Приведенные выше принципы при этом могут трансформироваться, однако с обязательным обеспечением следующих наиболее общих положений:

для пешеходного движения должны быть отведены поверхность земли или наиболее близкие к ней уровни;

трассы различных видов внеуличного подземного транспорта заглубляются по мере возрастания принятых на них скоростей движения с соответствующим увеличением расстояний между станциями.

2.23. Разработку предложений по размещению в подземном пространстве объектов инженерного оборудования и инженерных сетей следует осуществлять в составе соответствующего раздела генерального плана.

При разработке предложений по использованию подземного пространства для развития систем инженерного оборудования на стадии генерального плана необходимо решение следующих задач:

определение основных трасс общегородских сетей, включая их совмещенные прокладки;

выбор основных инженерных сооружений общегородского и районного значения, которые могут быть осуществлены в подземном исполнении с указанием на плане города зон их возможного размещения.

2.24. В подземном пространстве могут размещаться следующие виды инженерных сооружений:

в системе водоснабжения — насосные станции, местные станции подкачки, резервуары;

в системе канализации — станции перекачки сточных вод;

в системе электроснабжения — понизительные подстанции систем электроснабжения, в том числе подстанции глубокого ввода напряжением 110—220 кВ;

в системе теплоснабжения — отдельные районные котельные, которые вынужденно располагаются в пределах селитебной территории;

в системе газоснабжения — газорегуляторные пункты (ГРП) *.

При размещении в плане города сооружений связи следует учитывать возможность размещения в подземном пространстве автоматических телефонных станций (АТС), сортировочных станций и почтамтов пневмотранспорта почтовых отправлений.

Допускается размещение в подземном пространстве мусоросборных пунктов и пневмотранспорта для удаления мусора.

2.25. С целью рационального использования городской территории при разработке генеральных планов рекомендуется предусматривать:

вынос газопроводов высокого давления (12 кгс/см^2 и выше) за пределы города;

замену воздушных линий электропередач (ЛЭП) напряжением 35 кВ и выше кабельными линиями, входящими в комплексную систему подземных коммуникаций.

2.26. Последовательность осуществления мероприятий по комплексному использованию (освоению) подземного пространства и соответствующая схема должны быть увязаны с очередностью реализации генерального плана. Определение целесообразности очередности базируется на поиске решений, имеющих цель получить положительный социальный, градостроительный, экономический и экологический эффект с учетом не только расчетных сроков генерального плана, но и за их пределами.

Материалы, отражающие этапность осуществления предложений по комплексному использованию пространства на I очередь строительства, разрабатываются в составе проекта размещения строительства I очереди в соответствии с требованиями и в объеме, предусмотренном Инструкцией (СН 345-66, раздел 3), на базе основных положений по использованию подземного пространства конкретного города, определенных генеральным планом.

Обоснования проектных предложений по комплексному использованию подземного пространства на I очередь и последующие очереди должны быть отражены во всех соответствующих разделах пояснительной записки к генеральному плану.

3. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В СОСТАВЕ ПРОЕКТОВ ДЕТАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ И ЭСКИЗОВ ЗАСТРОЙКИ СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН ГОРОДОВ

3.1. Разработка предложений и схем комплексного использования (освоения) подземного пространства на стадии и в составе проектов детальной планировки и эскизов застройки (ПДП) центра и других частей селитебной территории города имеет цель решение следующих вопросов:

---

* При использовании сжиженного газа его хранение проектируется за счет сооружения подземных резервуаров с соблюдением требований главы СНиП II-37-76 «Газоснабжение. Внутренние и наружные устройства».

уточнение номенклатуры видов и типов подземных сооружений, размещаемых в пределах рассматриваемого района;

определение основных параметров вместимости, пропускной способности, типа, примерных габаритов и других характеристик подземных сооружений;

уточнение необходимых технических зон в плане и профиле, а также участков, резервируемых для предстоящего строительства отдельных подземных объектов и их комплексов;

выбор принципиальных приемов архитектурно-пространственной организации подземных сооружений и обеспечение их оптимальных, развивающихся во времени и в пространстве взаимосвязей между собой и с объектами наземной городской застройки.

3.2. Предложения, разрабатываемые на стадии и в составе ПДП должны базироваться на материалах генерального плана и основных направлений схемы комплексного использования подземного пространства города (см. п. 2.3).

Использование подземного пространства для инженерно-транспортных сетей и сооружений

3.3. Решение вопросов, перечисленных в п. 3.1, применительно к транспортным сетям и сооружениям следует проводить в соответствии с комплексной схемой развития пассажирского транспорта и принятыми в условиях проектируемого района или части города ведущими принципами взаимосогласованной организации движения транспорта и пешеходов.

3.4. Размещение подземных линий, станций и пересадочных узлов внеуличного рельсового транспорта, как правило, должно быть увязано с системой главных общественных центров города, основными объектами массового тяготения с использованием принципа так называемого «фокусирования» застройки, с расположением основных объектов массового тяготения преимущественно в зоне пешеходной доступности от соответствующих станций внеуличного городского скоростного транспорта в соответствии со СНиП II-60-75, СНиП II-41-76.

3.5. В зависимости от взаимного расположения пересекающихся или примыкающих друг к другу линий пересадочные узлы проектируются коридорного, башенного, объединенного и совмещенного типов.

Пересадочные узлы коридорного типа состоят из двух или нескольких станций, соединенных подземными коридорами или лестницами. Этот прием следует считать устаревшим, так как неизбежно связан с затратами сил и времени пассажиров на хождение по коридорам, а также на подъемы и спуски.

Более удобные условия для пересадки могут быть созданы при башенной схеме узла, т. е. при крестообразном в плане расположении станций. При этом пересадка может осуществляться по вертикали без подземных коридоров, непосредственно с платформы на платформу, при помощи лестниц или эскалаторов.

Хорошие условия пересадки (без переходных мостиков и лестниц) могут быть обеспечены при устройстве пересадочных станций и узлов объединенного или совмещенного типа. При этом платформы и пути двух или нескольких станций прокладываются параллельно друг другу в одном или в двух уровнях. Тем самым

для основной массы пассажиров может быть обеспечена наиболее удобная «попутная» пересадка непосредственно из вагонов в вагон — «поперек платформы».

3.6. На всех станциях внеуличного транспорта, в первую очередь на конечных и зонных станциях, особого внимания требует организация удобных пересадок на городской наземный транспорт с обеспечением минимальной длины пешеходного пути (в первую очередь для преобладающих категорий пассажиров) с возможно более полным разделением потоков прибытия и отправления.

3.7. При размещении подземных станций следует предусматривать возможность организации системы входов (как правило, в обоих их торцах), обеспечивающих наиболее прямой, короткий и удобный путь пассажиров от поверхности земли к станционным платформам и в обратном направлении.

В узловых пунктах крупнейших городов следует проектировать преимущественно подземные вестибюли с развитой системой входов, исключающей необходимость пересечения проезжей части улиц и дорог. Оправданной интересами пассажиров является оборудование отдельных вестибюлей предприятиями и сооружениями так называемого попутного торгово-бытового обслуживания. В связи с этим площадь таких развитых в плане подземных вестибюлей следует разделять на зону общегородских переходов — пассажей и транспортную зону, находящуюся за пунктами контроля билетов.

3.8. С целью экономии времени и сил населения элементы подземной системы подходов к станциям скоростного внеуличного транспорта допускается встраивать в здания массового посещения (обеспечивая защиту от шума поездов и вибрации), при этом допускается связывать сооружения метро непосредственно с большими универмагами и торговыми центрами, административными и другими комплексами, крупными подземными автостоянками. Такие общественно-транспортные комплексы в отдельных узлах могут развиваться в одном или в нескольких подземных ярусах.

3.9. Основными видами полуподземных и подземных сооружений, используемых для движения автомобильного транспорта, являются открытые выемки и транспортные тоннели мелкого и глубокого заложения (прил. 10).

3.10. Устройство открытой выемки обеспечивает высокую безопасность движения транспорта и пешеходов, способствует уменьшению высоты и протяженности путепроводов, трассируемых в поперечном направлении, способствует улучшению организации движения пешеходов и позволяет достичь снижения уровня транспортного шума и степени отравления воздуха выхлопными газами автомобилей.

Строительство открытых выемок требует относительно меньших капиталовложений, меньшего расхода материалов и менее трудоемко по сравнению с транспортными тоннелями, особенно на криволинейных в плане участках. Недостатком открытых выемок является то, что при их устройстве за счет откосов образуются весьма широкие неиспользуемые участки. Территория, занимаемая открытыми выемками, может быть уменьшена при заключении их в подпорные стенки. При этом может быть осуществлено устройство подпорных стен только в нижней части выемки на высоту 1,5—2,5 м в сочетании с естественными откосами в верхней, или наоборот.

Устройство подпорных стенок высотой более 5 м оправдано только на отдельных участках небольшой протяженности, например на крутых перепадах рельефа, на подходах к тоннелям, мостам, путепроводам.

3.11. Целесообразность устройства транспортного тоннеля или эстакады определяется путем технико-экономического сравнения варианта с устройством пересечения в одном уровне (со светофорным регулированием) и варианта с устройством пересечения в разных уровнях с учетом следующих факторов и критериев:

рельефа участка, являющегося одним из наиболее важных условий (узел, расположенный на вершине, для смягчения уклонов и сокращения длины рамповых участков целесообразно пересечь тоннелем, а низину или тальвег — эстакадой);

высоты подъемов или спусков и длины рамповых участков;

конкретных условий планировки и застройки (в сложившейся застройке тоннели предпочтительнее эстакад, так как зрительно не загромождают пространство городских улиц и площадей и позволяют снять часть транспортных потоков с поверхности; в то же время по условиям «обзорности» окружающей среды эстакадные решения имеют преимущества перед тоннельными);

условий защиты городского населения от транспортного шума и выхлопных газов, с учетом которых устройство транспортных тоннелей является предпочтительным;

стоимости и сроков строительства (с учетом перекладки подземных коммуникаций, устройства искусственного водопонижения, гидроизоляции и других мероприятий, при необходимости проведения которых приведенная стоимость транспортных тоннелей может быть выше эстакад на 30—50%).

В условиях спокойного рельефа транспортные тоннели целесообразно устраивать преимущественно в сложившихся районах и центральных зонах существующих городов, отличающихся особо стесненными улично-дорожными условиями, а эстакады и путепроводы — преимущественно в периферийных и малозастроенных районах.

3.12. В зависимости от конкретных градостроительных условий, а также от организации движения и условий строительства могут проектироваться тоннели или эстакады одностороннего или двустороннего движения.

Тоннели или эстакады одностороннего движения могут быть оправданы конкретными условиями (например, необходимостью «обхода» отдельных зданий и других сохраняемых капитальных сооружений или задачами сохранения зеленых насаждений, расположенных по оси улицы или в центре площади). При этом общее количество полос движения в тоннеле или на эстакаде должно быть не менее двух.

3.13. Тоннели, сооружаемые в условиях спокойного рельефа, целесообразно прокладывать непосредственно под проезжей частью. В отдельных случаях, когда под проезжей частью улицы или площади расположены капитальные сооружения или сети (подземные переходы или залы, гаражи и стоянки, магистральные коллекторы и др.), транспортный тоннель может быть запроектирован ниже этих сооружений и сетей с заглублением верха перекрытия тоннеля на 3—3,5 м.

3.14. При проектировании тоннелей, являющихся составными элементами развитых в плане многоуровневых транспортных пе-

ресечений, принцип их планировочной организации определяется классом соответствующих пересечений («Методические указания по проектированию пересечений городских улиц и дорог» М., ЦНИИП градостроительства, 1968).

В тоннельных участках устройство разветвлений и примыканий допускается только при условии обязательного выделения специальных полос в общем тоннеле (без перестроения отдельных экипажей).

3.15. В отдельных частях города (например, при необходимости сохранения капитальной застройки, исторически ценных зданий или их ансамблей, при ярко выраженном рельефе, при необходимости дублирования наземной магистрали) допускается проектирование транспортных тоннелей большой протяженности (более 300 м). При таких решениях сохраняются все преимущества коротких тоннелей, но должны быть обеспечены условия беспрепятственного выезда на основные расположенные в зоне тоннеля улицы и проезды и обеспечена принудительная приточно-вытяжная вентиляция (в соответствии с п. 1.8 и прил. 3).

3.16. При устройстве транспортных пересечений в нескольких уровнях транспортные тоннели (протяженностью до 300 м) по условиям их естественного проветривания целесообразно располагать по направлению, совпадающему с направлениями господствующих ветров или под острым углом к ним.

3.17. При решении архитектурно-планировочных и инженерно-транспортных задач следует обеспечивать необходимую свободу пешеходного передвижения и безопасность населения. Для пешеходов в городах должна формироваться специальная система главных пешеходных путей, разобщенных с потоками транспорта, безопасных и удобных, приближенных к зданиям и пунктам массового тяготения.

Создание просторных, хорошо озелененных пешеходных зон, улиц и аллей, а также устройство внеуличных рельсовых и автомобильных дорог полностью не исключает необходимости пересечений пешеходами проезжих частей улиц, дорог и проездов. Разделение потоков пешеходов и транспорта в разных уровнях следует проектировать в соответствии с главой СНиП II-60-75.

3.18. Функционально-градостроительные качества любых подземных сооружений, связанных с движением пешеходов, должны отвечать следующим общим требованиям:

путь пешехода через проезжую часть, а также между основными объектами массового посещения должен быть безопасным, как можно более коротким и прямым, без возвратного движения, с минимальным количеством вертикальных перемещений по лестницам и пандусам, по возможности без «потерянных» подъемов;

разделение основных встречных и пересекающих потоков в самом переходе и на подходах к нему должно быть возможно более полным; с целью сокращения конфликтных точек и повышения удобств пешеходного движения могут быть использованы местные уширения подземных пешеходных путей с их переменной шириной в точках пересечения основных потоков; в наиболее напряженных узлах, например в крупных вокзалах, могут быть использованы различные тоннели для пассажиров прибытия и отправления;

должна быть обеспечена равная пропускная способность всех элементов перехода с учетом перспективной интенсивности движе-

ния без образования так называемых «узких» мест, способствующих скоплению пешеходов;

для ориентации пешеходов следует предусматривать возможность чередования закрытых «подземных интерьеров» с открытыми многоплановыми перспективами;

зоны беспрепятственного движения основных потоков пешеходов рекомендуется отделять от зоны обслуживания, а также от зон спокойного ожидания или кратковременного отдыха.

3.19. В узловых пунктах городов возможно проектирование протяженных подземных тоннелей для пешеходов, последовательно объединяющих ряд крупных общественных зданий. При этом входы на объекты с особенно большими концентрациями посетителей (операционные залы почтамтов, торговые залы универмагов, операционные залы вокзалов, вестибюли административных и других зданий и сооружений) целесообразно предусматривать как с поверхности земли, так и с уровней подземных переходов.

Система главных пешеходных путей в центральных районах крупнейших городов на перспективу может развиваться в виде сети взаимоувязанных подземных, наземных и надземных пешеходных пространств.

3.20. В подземных пешеходных переходах с особенно большой интенсивностью движения целесообразно предусматривать возможность организации попутного обслуживания населения. С этой целью площадь переходов, расположенных в зонах интенсивного движения пешеходов, следует увеличивать в среднем до 40—50% по сравнению с минимальной.

3.21. Обязательным условием использования внеуличных переходов любых типов является совмещение их с остановочными пунктами уличного общественного транспорта.

При расположении тоннелей для пешеходов вблизи станций скоростного трамвая и городских участков железных дорог необходимо обеспечить оптимальные взаимосвязи соответствующих сооружений, решая их в комплексе.

3.22. Предложения по использованию подземного пространства для транспортных целей должны получить свое графическое отражение в схеме организации движения транспорта и пешеходов, выполняемой на светокопии эскиза застройки. На ней должны быть выделены подземные элементы улиц, дорог, проездов и пешеходных путей, линий, остановок и конечных станций общественного транспорта, технические зоны метрополитена и автотранспортных тоннелей, обеспечивающие на территориях селитебных зон нормируемые уровни шума и предельно допустимые уровни концентрации вредностей.

Использование подземного пространства для культурно-бытовых, коммунальных, технических, подсобно-вспомогательных и других целей

3.23. Степень (активность) использования подземного пространства для культурно-бытовых, коммунальных, технических, подсобно-вспомогательных и других целей должна быть дифференцирована применительно к различным функциональным зонам городов с учетом конкретных градостроительных, природных и других условий и ограничений. При этом уточнение номенклатуры сооружений, а также отдельных помещений или их групп, потенциаль-

но пригодных для размещения в подземном пространстве, на стадии разработки ПДП района (см. п. 2.3) следует осуществлять на базе анализа совокупности конкретных особенностей планировки, характера существующей и проектируемой застройки (с учетом ее назначения, технического состояния, относительной ценности, градостроительного и природного окружения).

3.24. Использование подземного пространства селитебных зон городов должно быть подчинено задачам создания оптимальной санитарно-гигиенической и эстетически привлекательной городской среды. К числу объектов, потенциально наиболее оправданных для размещения в подземном пространстве в самых различных условиях, могут быть отнесены:

автостоянки и гаражи;

склады, хранилища, а также служебные тоннели, рампы и разгрузочные устройства;

отдельные помещения, сооружения и устройства технического и подсобно-вспомогательного назначения.

3.25. В районах новой комплексной жилой застройки, в районах полного сноса существующей застройки, а также в районах новой комплексной застройки уникальными зданиями и сооружениями массового посещения (при наличии значительных территориальных резервов) использование подземного пространства следует предусматривать, как правило, с минимальным перечнем подземных сооружений. В этих районах в подземном пространстве не следует размещать крупные объекты общественного назначения, которые потенциально могут быть использованы для формирования архитектурного облика рассматриваемого в ПДП района (например, кинотеатры, предприятия торговли, общественного питания и др.).

3.26. В районах новой комплексной жилой застройки под жилыми домами рекомендуется размещение ограниченного числа предприятий торгово-бытового обслуживания преимущественно для удовлетворения повседневных нужд жильцов дома: прачечные самообслуживания, колясочно-велосипедные, самодеятельные мастерские различного назначения, помещения с торговыми автоматами, индивидуальные кладовые, комнаты общественных организаций при ЖЭК, отдельные служебно-технические помещения.

3.27. В условиях реконструкции недостающее по расчету число предприятий обслуживания допускается размещать в подземных или полуподземных этажах существующих или проектируемых жилых зданий, в том числе: приемные пункты прачечных и фабрик химчистки, пункты проката, бюро обслуживания, небольшие магазины, оборудованные торговыми автоматами, возможно даже работающие и в вечернее время.

3.28. Организация сети гаражей и стоянок, в том числе подземных или полуподземных, в селитебных зонах городов должна соответствовать «Временным указаниям по размещению стоянок, гаражей и предприятий технического обслуживания легковых автомобилей в городах и других населенных пунктах» (ВСН 15-73).

Для постоянного и временного хранения автомобилей рекомендуется использовать следующие основные виды подземных и полуподземных гаражей и стоянок:

многоярусные, отдельно расположенные преимущественно наземные (открытые или закрытые) гаражи и стоянки манежного типа с отдельными подземными помещениями и этажами;

полуподземные или подземные, отдельно расположенные одноярусные и многоярусные гаражи и стоянки, в том числе и расположенные на перепадах рельефа;

встроенные подземные гаражи и стоянки, решенные в комплексе с другими жилыми и общественными зданиями.

Кровли отдельно расположенных подземных или полуподземных гаражей и стоянок рекомендуется использовать для открытого хранения автомобилей, устройства прогулочных и видовых озелененных террас, а в отдельных случаях и местных проездов.

3.29. Подземные гаражи-стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев в жилых зонах селитебных территорий следует размещать преимущественно в отдельно стоящих сооружениях. В подземных гаражах-стоянках, размещаемых в жилых зонах, не допускается устройство подсобно-складских помещений и производство ремонтных работ.

Въезды и выезды в подземные и полуподземные гаражи-стоянки должны располагаться вблизи улиц и проездов местного движения на расстоянии не менее 15 м от окон жилых зданий.

3.30. В зонах сложившейся застройки, не обладающей исторической ценностью, но имеющей большое количество опорного жилого фонда, возможно расширение номенклатуры подземных сооружений с целью обеспечения нормативного уровня обслуживания населения при одновременном достижении нормативной плотности застройки на «дневной» поверхности. В этих зонах расширение сети обслуживания возможно предусматривать путем размещения в подземном пространстве небольших магазинов, КБО, приемных пунктов прачечных и т. д., а высвобождающиеся в результате сноса ветхих строений территории следует использовать для создания детских площадок, мест отдыха населения, зеленых насаждений.

3.31. Наиболее интенсивное использование подземного пространства следует предусматривать при застройке уникальными зданиями и дефиците территории, а также в районах с исторически ценной застройкой, в районах с особо ценным ландшафтом, а также в районах, включающих в себя зоны архитектурных заповедников и регулирования застройки. В таких районах возможно и, как правило, необходимо размещение подземных объектов всех видов, входящих в рекомендуемую номенклатуру (прил. 4, 11).

Определение мест размещения подземных учреждений обслуживания в плане района, их назначения, вместимости и принципиальной архитектурно-пространственной структуры представляет собой проектирование составной части общегородской или районной системы обслуживания по принятым в настоящее время методикам с учетом принципа размещения «нужных объектов в нужных местах» и возможно более полным учетом всех особенностей района *.

3.32. Предприятия различных видов обслуживания населения допускается размещать (прил. 11):

---

* В зонах археологических заповедников строительство подземных объектов допускается только после завершения полного комплекса историко-археологических исследований, способных выявить остатки сооружений и археологические памятники, представляющие значительную ценность. Эти объекты возможно включать в интерьеры общественных зданий и сооружений.

под незастроенной территорией, в том числе и при подземных пешеходных переходах;

под отдельными жилыми и общественными зданиями, а также под зданиями, входящими в состав многоуровневых подземно-наземных комплексов различного назначения;

в реконструируемых подвальных помещениях существующих жилых и общественных зданий;

в составе транспортно-пересадочных узлов, станций метро и вокзальных комплексов.

Предприятия различных видов обслуживания, размещаемые при подземных пешеходных путях, должны располагаться, как правило, в стороне от интенсивных потоков пешеходов: в нишах, специальных залах, в центре или «непроходной» части общего зала.

3.33. С учетом особенностей данного района и расчетной интенсивности пешеходного потока в состав комплексов попутного обслуживания могут входить торговые киоски, кассы (театральные и билетные на различные виды транспорта), справочные бюро, бюро обслуживания, кабины чистки обуви или ремонта мелких изделий, телефоны-автоматы и др.

При большой интенсивности пешеходных потоков в состав комплексов могут входить небольшие магазины, закусочные, кафе экспресс-обслуживания *, мелкие мастерские, общественные уборные и другие предприятия и помещения.

Под незастроенной территорией (скверами, бульварами, дворами), на которой появляется возможность устройства внутренних световых двориков для обеспечения подземных помещений естественным освещением и вентиляцией, а также при пешеходных переходах сложной планировочной конфигурации, в составе развитых транспортно-пересадочных узлов и в вокзальных комплексах возможно размещение наиболее крупных предприятий торговли, в которых оправдано строительство разгрузочных дворов с дебаркадерами, канализационными станциями перекачки сточных вод, установками кондиционирования воздуха.

3.34. При подземных пешеходных зонах учреждения различных видов культурно-бытового и коммунального обслуживания и их комплексы могут размещаться по следующим схемам (прил. 12):

с «точечными» или «островными» отдельными объемами, расположенными в стороне от основных проходов и в то же время незначительно удаленных от них (50—75 м);

с «ленточным» расположением объектов большей протяженности вдоль пешеходных переходов-улиц;

в виде «плоскостного» торгового центра со многими торговыми улицами и площадями, откуда имеются выходы к станциям городского внеуличного и уличного транспорта и к расположенным рядом зданиям различного назначения.

---

* По рекомендациям Института общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина в подземном пространстве могут размещаться только мелкие объекты торговли и общественного питания вместимостью не более 3 рабочих и 50 посадочных мест, работающие на полуфабрикатах или реализующих розничную продукцию («Гигиенические рекомендации по использованию подземного пространства городов». М., 1976).

3.35. Значительная часть объектов, размещаемых в подземном пространстве, приходится на сооружения, представляющие собой подземную часть зданий и сооружений, основной объем которых размещен над поверхностью земли (прил. 13).

Набор помещений, размещаемых в подземных частях общественных, жилых и других зданий, весьма разнообразен и обусловливается в основном функциональным назначением основной (наземной) части здания.

3.36. Под зданиями административных учреждений и проектных институтов в составе административно-общественных комплексов, а также отдельных зданий общегородского центра рекомендуется располагать:

отделения копировально-множительных служб, лаборатории фото- и электропроцессов, ремонтно-эксплуатационные мастерские, предприятия общественного питания;

технические библиотеки, методические фонды, архивы, депозитарии — сейфы, хранилища;

вестибюли с гардеробами, технические устройства и подстанции, автоматные залы, телефонные станции, склады оборудования и инвентаря.

3.37. В отдельных случаях, особенно в зоне центра крупнейшего города, возможно размещение в подземном пространстве ряда служебных и производственных помещений, залов заседаний административных учреждений, научно-исследовательских и проектных институтов при условии раскрытия их во внутренние световые дворики.

Независимо от градостроительной ситуации при проектировании учреждений информационного профиля в подземных частях этих зданий рекомендуется размещать книгохранилища, депозитарии емкостью от 500 тыс. до 2000 тыс. единиц хранения, устраивая их в 2—3 подземных яруса.

3.38. При размещении музеев и выставок в системе общегородского центра с использованием подземного пространства основные экспозиционные помещения желательно размещать в наземном уровне. Заглубление экспозиционных залов может быть обусловлено спецификой экспозиции (археологический музей, выставочные помещения при подземных пешеходных зонах). Под зданиями музеев целесообразно размещать фондохранилища (запасники), а также сопутствующие учреждения обслуживания и вспомогательные помещения, буфеты, кафетерии, вестибюльные группы помещений, киоски, а также подъезды обслуживающего грузового транспорта и автостоянки.

3.39. Музейно-выставочные комплексы целесообразно кооперировать с библиотеками, в подземном уровне которых могут быть размещены книгохранилища и абонементные залы.

В крупных зданиях библиотек в подземном пространстве возможно размещение части читальных залов.

3.40. При решении крупных зрелищных объектов (театры, цирки) возможно предусматривать использование подземного пространства под ними или под примыкающими к ним участками для размещения широкого перечня подсобно-вспомогательных помещений (по аналогии с пп. 3.30—3.34).

3.41. Под зданиями гостиниц (обычно в 1—3 яруса) возможно размещение подсобно-вспомогательных и бытовых помещений — мастерских, складов, гардеробов, комнат персонала, некоторых ад-

министративных помещений, регистратуры, а также магазинов, столовых, торговых автоматов, ресторанов, баров, парикмахерских и других помещений.

Перечисленные в пп. 3.38—3.41 предприятия различных видов обслуживания могут быть не только функционально связаны со зданиями, под которыми они размещены, но и «работать» на город в целом.

3.42. Строительство подземных или полуподземных гаражей следует предусматривать не только в условиях реконструкции, но и при создании любых новых зданий и сооружений массового посещения (в подземной части этих зданий или под прилегающими участками). При этом может быть использовано не только «естественное» подземное пространство, но и искусственно созданное путем устройства одной или нескольких платформ, под которыми могут быть расположены автостоянки, а также проезды, склады, помещения технического и подсобно-вспомогательного назначения.

3.43. Ориентировочная вместимость подземных гаражей и стоянок, как правило, должна быть дифференцирована в зависимости от совокупности местных условий и не должна превышать 300—500 машино-мест (в центральных районах — до 1000 машино-мест) с обязательным разделением гаража или стоянки на изолированные отсеки по 100 автомобилей.

Устройство коммунальных и ведомственных гаражей большой вместимости рекомендуется только в коммунально-складских зонах и в полуподземных частях мостов и путепроводов (при этом выезды не должны выходить непосредственно на улицы или набережные, являющиеся магистралями общегородского значения).

Использование подземного пространства для сетей и сооружений инженерного оборудования

3.44. Разработку предложений по использованию подземного пространства для размещения сетей и сооружений инженерного оборудования следует осуществлять в составе схемы размещения внемикрорайонных инженерных сетей с учетом основных положений схемы комплексного использования подземного пространства (пп. 3.2 и 3.3).

В подземном пространстве при разработке ПДП рекомендуется размещать следующие объекты инженерного оборудования:

трансформаторные пункты (ТП) и пункты питания наружного освещения;

центральные тепловые пункты (ЦТП), насосные станции, контрольно-регуляторные пункты систем теплоснабжения, мелкие отопительные котельные *;

---

* Котельные целесообразно переводить на газообразное топливо и оборудовать автоматическим или дистанционным управлением, а дымовые трубы пристраивать к ближайшим зданиям. При размещении зданий котельных в районах сложившейся застройки устья их дымовых каналов не должны попадать в зону ветрового давления (подпора), создаваемого в результате последующего строительства новых зданий более высокой этажности.

опорно-усилительные станции (ОУС) блок-станции (БС) и трансформаторные подстанции радиофикации (РТП);

объекты комплексной диспетчерской службы (КДС) и объединенной диспетчерской службы (ОДС).

3.45. Горизонтальное размещение подземных инженерных сетей в профиле улиц следует предусматривать:

а) на полосе между красной линией и линией застройки — кабельные сети (силовые, связи и контрольные кабели);

б) под тротуарами — тепловые сети или проходные коллекторы; под тротуарами следует предусматривать прокладку силовых кабелей, кабелей связи и контрольных при отсутствии пространства между красной линией и линией застройки;

в) под проезжими частями улиц и дорог — сети водоснабжения, газоснабжения и хозяйственно-бытовой канализации.

3.46. Примерное количество прокладок и их вид рекомендуется принимать в зависимости от категории улиц и дорог:

на городских улицах местного значения (ширина 10,5—25 м) — кабели сильного, слабого тока и осветительные; трубопроводы газовых, водопроводных, канализационных и водосточных сетей (всего 4—5 прокладок);

на магистральных улицах районного значения (ширина 25—35 м) — кабели сильного, слабого тока и осветительные; трубопроводы тепловых, водопроводных, канализационных и газовых и водосточных сетей (всего 5—6 прокладок);

на магистральных улицах общегородского значения (ширина 30—70 м) — кабели сильного, слабого тока и осветительные; трубопроводы тепловых, канализационных, газовых, водопроводных (по обеим сторонам улицы) и водосточных сетей (всего 6—7 прокладок).

3.47. Раздельный способ прокладки инженерных сетей имеет преимущество в независимости любых прокладок друг от друга. Недостатком раздельной прокладки является более высокая стоимость сооружения и эксплуатации, а также нерациональное использование территории.

Раздельный способ прокладки может применяться для всех видов сетей. При этом сети могут прокладываться непосредственно в грунте, непроходных каналах (тепловые сети), блоках (кабели) и другими способами.

3.48. Совмещенный способ прокладки трубопроводов различного назначения в общей траншее дает снижение стоимости сооружения, объема земляных работ и сокращения сроков строительства. Кроме того, он позволяет наиболее рационально использовать подземное пространство при условии организации четкой структуры подземных инженерных сетей в плане города.

При совмещенной прокладке в одной траншее все размещаемые в ней сети должны прокладываться одновременно. Поэтому этот способ прокладки особенно эффективен при новом комплексном строительстве.

3.49. Совмещенный способ прокладки в общих (проходных) коллекторах следует считать наиболее прогрессивным и перспективным для крупных и крупнейших городов. Этот способ прокладки сокращает территории, необходимые для прокладки сетей, исключает необходимость многократных вскрытий дорожных покрытий в процессе эксплуатации или при необходимости дополнительных прокладок, значительно улучшает условия эксплуатации,

позволяет создать более четкую структуру подземных инженерных сетей и облегчает возможность взаимосогласованного развития всех подземных сооружений города.

Прокладку в общих (проходных) коллекторах следует, как правило, предусматривать при необходимости одновременного размещения тепловых сетей диаметром от 500 до 900 мм, водопровода — от 300 до 500 мм и более, примерно 10 кабелей различного назначения, особенно при реконструкции городских магистралей с развитым подземным хозяйством, а также при недостатке свободных мест в поперечном профиле улиц для размещения сетей в траншеях и на пересечениях с магистральными улицами и железнодорожными путями. В общих (проходных) коллекторах допускается прокладка воздуховодов и трубопроводов напорной канализации. При этом общие (проходные) коллекторы в технико-экономическом отношении тем более эффективны, чем больше сетей в них прокладывается.

Кабели напряжением 35, 110 и 220 кВ допускается прокладывать в общих (проходных) коллекторах совместно с другими инженерными сетями.

Прокладка в общих (проходных) коллекторах газопроводов, нефтепроводов и других трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, не допускается.

3.50. Совмещенный способ прокладки в технических подпольях применяется при сооружении разводящих и принимающих сетей в пределах микрорайонов в тех случаях, когда это позволяет очередность строительства жилых зданий.

При этом прокладка газопроводов в технических подпольях, как правило, не допускается.

3.51. При необходимости трассирования подземных инженерных сетей через участки, предполагаемые к застройке подземными сооружениями, «разводку» их по вертикали или горизонтали можно предусмотреть с применением следующих приемов:

с трассированием сетей вне пересечений улиц и дорог по внутримикрорайонным территориям и второстепенным улицам;

с обходом инженерными сетями внешних границ (предполагаемых габаритов) подземных сооружений различного назначения;

с прокладкой сетей на глубине, исключающей «перерезание» подземных уровней, используемых для размещения в них общественных сооружений;

с прокладкой инженерных сетей в коллекторных участках с применением конструкций, позволяющих включение коллекторов в строительный объем предполагаемого подземного сооружения без их реконструкции.

3.52. Проектирование системы инженерных сооружений следует вести комплексно с учетом целесообразности их размещения в общих объемах совместно с другими подземными сооружениями.

Сооружение подземных объектов в городской застройке, как правило, приводит к большим объемам работ по переустройству инженерных сетей, затраты на которые достигают 15—50% стоимости подземных сооружений. Переустройство инженерных сетей в зонах размещения подземных сооружений должно обеспечить:

надежность работы;

расчетную пропускную способность сетей на перспективу;

доступность инженерных подземных сетей для обеспечения их нормальной эксплуатации.

Предложения по комплексному использованию подземного пространства рассматриваемого в ПДП части селитебной зоны города графически отражаются в соответствующих разделах проекта, а также при разработке схемы комплексного использования подземного пространства (прил. 14), выполняемой в масштабе основных чертежей проекта. На схеме должны быть показаны основные решения пространственно-планировочной взаимосвязи подземных и наземных сооружений района.

3.53. При размещении подземных сооружений следует предусматривать возможность устройства их непосредственной взаимосвязи с наземными сооружениями и совместного использования опорных и несущих конструкций наземных и подземных объектов. Решение этих вопросов должно осуществляться с учетом следующих факторов:

функционального назначения подземных и наземных сооружений;

характера сохраняемой и проектируемой наземной застройки;

наличия на участке подземных сооружений и устройств.

3.54. Основой проектных предложений, намечаемых в схеме комплексного освоения наземного пространства и являющихся составными частями ПДП рассматриваемых районов, служит план красных линий, дополненный техническими зонами метрополитена, транспортных тоннелей мелкого заложения, магистральных коллекторов и трубопроводов инженерного оборудования.

Габариты подземных сооружений следует определять с учетом отступов от существующих подземных сооружений и крупномерных зеленых насаждений с обеспечением сохранности корневой системы деревьев.

На стадии ПДП к схеме следует прилагать графические материалы с уточнением архитектурно-пространственных и планировочных решений отдельных объектов и узлов рассматриваемого района (прил. 15).

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДОВ

4.1. По характеру проявления социально-экономического эффекта от комплексного использования (освоения) подземного пространства различные объекты современного многофункционального городского хозяйства должны быть дифференцированы на три группы.

К первой группе должны быть отнесены транспортные коммуникации и сооружения — линии метрополитена, скоростного трамвая, городские тоннельные участки железных дорог, тоннели автомобильного транспорта, депо, гаражи, станции технического обслуживания, автостоянки, а также пешеходные тоннели, размещение которых в подземном пространстве создает возможность радикального решения транспортной проблемы, особенно в условиях крупных и крупнейших городов. Это позволяет разделить пешеходное движение и транспортные потоки в разных уровнях, обеспечить высокую степень безопасности для пешеходов и соз-

дать магистрали непрерывного или скоростного движения. Одновременно представляется возможным совершенствовать систему транспортных маршрутов с обеспечением наименьшего числа пересадок, а также осуществлять компактные решения пересадочных узлов и тем самым экономить силы и время людей, снижая их «транспортную усталость».

Эффективность размещения транспортных коммуникаций и сооружений под землей предопределяется:

экономией городской территории как за счет площадей, необходимых для сооружения самых объектов, так и за счет сокращения их защитных зон, например полос отвода железных дорог, санитарных разрывов от гаражей и т. п.;

возможностью оптимального размещения транспортных сооружений в плане города и трассировки транспортных коммуникаций с наименьшей протяженностью;

сокращением числа остановок транспорта перед светофорами и экономией горючего и электроэнергии;

обеспечением максимальной сохранности любых наземных зданий и сооружений при строительстве новых транспортных городских магистралей.

Ко второй группе относятся предприятия торговли и общественного питания, а также зрелищные сооружения и некоторые учреждения коммунально-бытового обслуживания. Целесообразность размещения этих объектов под землей нередко возникает при их комплексном решении с транспортными сооружениями и пешеходными переходами. Это приближает их к потребителям и создает условия для наиболее удобного обслуживания покупателей по пути их следования.

Создание подземных многофункциональных объектов, особенно с концентрацией нескольких видов обслуживания, способствует комплексному решению ряда задач градостроительного, экономического и социального плана.

Градостроительное значение размещения торгово-бытовых объектов в комплексе с городскими подземными транспортными сооружениями (например, станциями метро, скоростного трамвая или тоннельными переходами) сочетается с определенным экономическим эффектом.

При реконструкции сложившихся районов в крупнейших и крупных городах, как правило, на ограниченных территориях и в стесненных планировочных условиях, часто представляется сложным дополнительно разместить новые торговые и коммунально-бытовые предприятия, которых в данном районе по каким-либо причинам недостаточно. В таких условиях размещение новых объектов нередко практикуется на территории бульваров и скверов (кинотеатры, кафе, закусочные), т. е. за счет сокращения площади зеленых насаждений, или во встроенных помещениях. В последнем случае размещение их в подземном пространстве в комплексе с городскими подземными сооружениями и переходами может быть наиболее приемлемым.

В настоящее время сложилась практика выборочного и практически случайного размещения многочисленных торговых палаток, киосков, лотков, а иногда и павильонов, около станций метрополитена и в вестибюлях метро, у вокзалов и внеуличных переходов, на оживленных магистралях и площадях. Эти полустихийно и практически непрерывно достраиваемые «торговые ряды»,

разнородные по стилю и назначению, значительно снижают эстетическую выразительность архитектурно-пространственного облика центральных улиц и площадей городов. Расположение объектов попутного обслуживания, в том числе и подземных, в непосредственной близости и по пути следования основного потока пассажиров и пешеходов заметно увеличивает посещаемость магазинов и кинотеатров, а также обеспеченность мест в предприятиях общественного питания, вследствие чего значительно повышается рентабельность этих объектов.

Прибыль от объектов обслуживания населения, сооружаемых в комплексе с городскими подземными переходами и транспортными тоннелями, может явиться дополнительным средством ускорения окупаемости самих подземных переходов (помимо других показателей, учитываемых при технико-экономическом обосновании их строительства). Таким образом, высокая рентабельность, ожидаемая от предприятий, может способствовать повышению эффективности капитальных вложений в строительство как самих объектов, так и городских подземных транспортных сооружений, в комплексе с которыми они строятся. Прием размещения объектов коммунально-бытового обслуживания «по пути» следования главных пешеходных потоков дает также определенный социальный эффект экономии времени населения, затрачиваемого на приобретение товаров или посещение предприятий общественного питания.

В результате экономическая эффективность строительства объектов торгово-бытового обслуживания в подземном пространстве обусловливается:

экономией городских территорий;

повышением товарооборота и прибыли предприятий торговли, общественного питания, зрелищных объектов и т. п.;

экономией времени населения.

К третьей группе следует относить объекты складского и коммунального хозяйства, промышленные здания и сооружения, включая сооружения обслуживания и хранения всех видов транспортных средств, а также объекты инженерного оборудования. Их размещение под землей позволит наиболее рационально использовать наземные участки городских территорий. Размещение инженерных сооружений и других городских объектов в центре зоны нагрузок позволяет также сократить протяженность инженерных коммуникаций от источников к потребителю.

В результате могут быть созданы условия для отвода больших площадей под зеленые насаждения и радикального улучшения санитарно-гигиенического состояния воздушного бассейна.

Методика определения социально-экономической эффективности использования подземного пространства на стадиях разработки ТЭО и генерального плана города

4.2. Экономическая эффективность использования подземного пространства для размещения объектов городского строительства выявляется на основе общих принципов «Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений», утвержденной постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и президиума Академии наук СССР от 8 сентября 1969 г. № 40(100)33, «Инструкции по определению экономической эффективности ка-

питальных вложений в строительстве» (СН 423-71), а также «Методических рекомендаций по определению эффективности подземного городского строительства», разработанных НИИ экономики строительства Госстроя СССР.

В развитие отдельных положений нормативных документов в расчетах эффективности комплексного освоения подземного пространства городов должны учитываться и новые для экономики строительства компоненты, например такие, как экономическая оценка земель, отводимых для строительства, и социально-экономическая оценка ожидаемых результатов строительства.

В расчетах должна быть выявлена в основном сравнительная экономическая эффективность вариантов подземного и наземного строительства и определены сроки окупаемости дополнительных капитальных вложений в варианте подземного строительства.

4.3. Совокупный экономический эффект (экономический эквивалент народнохозяйственного эффекта) по вариантам проектных предложений должен определяться разностью между эффектом, получаемым при традиционном наземном строительстве городских объектов $Э^{наз}$ и при комплексном использовании подземного пространства $Э^{подз}$.

В общем виде сравнительная эффективность подземной урбанизации может быть представлена расчетным коэффициентом сравнительной эффективности E или сроком окупаемости дополнительных капитальных вложений T:

$$E = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} (Э_i^{подз} - Э_i^{наз})}{\sum\limits_{i=1}^{n} (K_i^{подз} - K_i^{наз})} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta Э_i}{\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta K_i};$$

$$T = \frac{1}{E} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta K_i}{\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta Э_i},$$

где $\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta Э_i$ — дополнительный эффект от городского строительства при комплексном использовании подземного пространства и размещения под землей номенклатуры объектов разновидностью от i до n, тыс. руб.;

$\sum\limits_{i=1}^{n} K_i^{наз}$ — капитальные вложения на строительство объектов разновидностью от i до n при наземном варианте исполнения, тыс. руб.;

$\sum\limits_{i=1}^{n} K_i^{подз}$ — то же, при подземном строительстве, тыс. руб.;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i$ — дополнительные капитальные вложения при подземном варианте строительства, тыс. руб.

4.4. Для определения сравнительной эффективности подземной урбанизации на стадии разработки генерального плана города за базу следует принимать экономические показатели наиболее распространенных типовых проектов зданий и сооружений наземного и подземного строительства *.

4.5. В состав капитальных вложений на строительство зданий и сооружений входят:

затраты на освоение земельного участка под застройку;

сметная стоимость строительно-монтажных работ;

прочие лимитированные затраты.

Строительство под землей связано с выполнением дополнительных (по отношению к аналогичным по назначению наземным объектам) объемов земляных работ, усложнением несущих конструкций (фундаментов, стен перекрытий), усилением гидроизоляции (иногда с искусственным водопонижением), использованием специального вертикального транспорта и лифтового хозяйства, устройством систем принудительной приточно-вытяжной вентиляции или кондиционирования воздуха, устройством в нужных случаях дополнительных насосных станций для подкачки и перекачки сточных вод и т. д., устройством защиты от блуждающих токов, в ряде случаев с особенно сложными условиями производства работ в сложившихся районах и с устройством специальных защитных устройств в целях сохранности существующих зданий и сооружений (прил. 16, 17).

Все это вызывает удорожание отдельных видов строительно-монтажных работ и увеличение сметной стоимости строительства объектов. Стоимость технологического оборудования и прочие лимитированные затраты, как правило, не претерпевают существенных изменений. В то же время подземное строительство позволяет отказаться от устройства ряда конструктивных элементов зданий, таких, как крыша, наружные оконные блоки, отделка фасадов, внутренние водостоки и т. п.

4.6. Дополнительные удельные капитальные вложения, обусловленные строительством отдельных объектов в подземном пространстве, определяются как разность сметной стоимости строительно-монтажных работ на земле и под землей, отнесенная к полезной площади или к единице мощности рассматриваемого объекта:

$$K_{\text{уд}} = \frac{K_{\text{подз}} - K_{\text{наз}}}{F_{\text{п}}\,(W_{\text{п}})},$$

---

* При отсутствии типовых проектов для объектов подземного строительства для укрупненных расчетов используют технико-экономические показатели аналогичных наземных сооружений, поправочные коэффициенты для различных поясов строительства и коэффициенты увеличения стоимости строительства в подземном исполнении.

где $K_{уд}$ — дополнительные удельные капитальные вложения, связанные с использованием подземного пространства, тыс. руб/ед.;

$K_{наз}$ — сметная стоимость строительно-монтажных работ на земле, тыс. руб.;

$K_{подз}$ — то же, под землей, тыс. руб.;

$F_п(W_п)$ — общая площадь (мощность) предприятия или сооружения, м², мест и пр.

4.7. Суммарное увеличение удельной стоимости строительства объектов в общем виде может быть определено по формуле

$$\Delta K_{уд} = \frac{(K_1^{подз} - K_1^{наз}) + (K_2^{подз} - K_2^{наз}) + \ldots + (K_i^{подз} - K_i^{наз})}{F_i\,(W_i)} =$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i}{F_i\,(W_i)},$$

где $K_{уд}$ — увеличение сметной стоимости строительства объекта в подземном пространстве, отнесенное к единице общей или полезной площади (мощности) объекта, тыс. руб/ед.;

$K_{1,2}^{подз}$ — стоимость отдельных конструктивных элементов (от i до n) или строительно-монтажных работ в подземном исполнении, тыс. руб.;

$K_{1,2}^{наз}$ — то же, в наземном исполнении, тыс. руб.;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i$ — суммарное увеличение стоимости строительства всех элементов по объекту, тыс. руб.;

$F_i\,(W_i)$ — общая площадь (мощность) объектов строительства, м², мест и т. д.

4.8. На основе ожидаемых затрат и результатов от подземного городского строительства с учетом специфики рассматриваемой градостроительной проблемы срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i - Z_{инж.-эк.} - \Delta R - \Delta L}{\sum_{i=1}^{n} (\Delta И_i + \Delta D_i + \Delta S_i + \Delta Y_i + \Delta Г_i + \Delta \tau_i + \Delta V_i)},$$

где $\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i$ — суммарное увеличение сметной стоимости строительства при размещении в подземном пространстве

города комплексов многоцелевого назначения с разновидностью номенклатуры объектов от i до n, тыс. руб.;

$Z_{\text{инж.-эк.}}$ — экономическая оценка сэкономленных городских территорий при использовании подземного пространства, выраженная прямыми затратами на освоение земель под строительство (инженерно-экономические показатели КГОТ*, прил 18);

ΔR — экономия затрат за счет сокращения количества средств общественного транспорта и обслуживающих его объектов (включая объекты его хранения) при увеличении скорости передвижения и оборачиваемости транспортных средств, тыс. руб.;

ΔL — экономия затрат в связи с сокращением протяженности инженерных сетей при размещении источников питания в центре нагрузок и подземном пространстве, тыс. руб.;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta H_i$ — сокращение эксплуатационных расходов по объектам подземного строительства по сравнению с этими же статьями расходов для аналогичных наземных сооружений, тыс. руб/год;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta D_i$ — дополнительный размер прибыли от предприятий торговли и хозрасчетных объектов обслуживания за счет удобного размещения их в плане города, в комплексе с подземными транспортными коммуникациями и узлами, тыс. руб/год;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta S_i$ — экономия общественного времени трудящихся в сфере транспортного и бытового обслуживания за счет приближения производства и реализации услуг к потребителю, тыс. руб/год;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta Y_i$ — дополнительный эффект в сфере производства за счет сокращения транспортной усталости при трудовых поездках самодеятельного населения в условиях рационально организованных транспортных маршрутов, тыс. руб/год;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta V_i$ — дополнительный экономический эффект в сфере

---

* КГОТ — комплексная градостроительная оценка территорий городов; см. «Методические рекомендации по экономической оценке территорий, отводимых под строительство». М., НИИЭС Госстроя СССР, 1976.

производства за счет ускорения доставки перевозимых грузов, тыс. руб/год;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta Г_i$ — экономия горючего и электроэнергии за счет сокращения остановок автотранспорта перед светофорами в условиях разделения уровней движения, тыс. руб/год;

$\sum_{i=n}^{n} \Delta \tau_i$ — стоимостная оценка результата сокращения дорожно-транспортных происшествий, тыс. руб/год.

В отдельных сучаях может учитываться стоимость грунта, используемого на предприятиях строительной индустрии для изготовления стройматериалов.

4.9. Руководствуясь «Инструкцией по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве» (СН 423-71) (пп. 1.7 и 3.2) и учитывая специфику рассматриваемой проблемы, в составе которой оценивается эффективность не только инженерно-технических (конструктивных и объемно-планировочных) решений, но и социально-экономических результатов строительства (условия проживания, затраты общественного времени и т. п.), коэффициент эффективности капитальных вложений при комплексном использовании подземного пространства принимается в размере 0,12—0,1 (срок окупаемости дополнительных капитальных сложений до 10 лет).

4.10. Составляющие компоненты формулы эффективности подземной урбанизации городов определяются по методам, изложенным в «Методических рекомендациях по определению эффективности подземного городского строительства», разработанных и выпущенных НИИЭС Госстроя СССР *.

4.11. При разработке проекта комплексного использования подземного пространства на стадии и в составе ПДП проводятся следующие расчеты:

а) по экономической оценке территорий района, охватываемого ПДП, с учетом работ по инженерному оборудованию, дорогам, транспорту, инженерным сетям, без которых невозможно ввести в эксплуатацию застройку рассматриваемого района;

б) по численности и контингенту населения, которое будет пользоваться системой обслуживания района;

в) по назначению и мощности (пропускной способности) сети учреждений обслуживания населения района;

г) по определению количества и мощности инженерных сооружений района.

На основании данных, указанных в пунктах «а», «б», «в», «г», определяются:

количество потребных территорий для размещения необходимых объектов в наземном исполнении;

возможное число сооружений, которое может быть размещено под зданиями, примыкая к зданиям и отдельно под землей; на этой

---

* Методические рекомендации по определению эффективности подземного городского строительства. М., НИИЭС Госстроя СССР, 1976.

основе определяется количество высвобождаемых территорий в районе. При этом отдельно учитываются сэкономленные:

территории микрорайонов;

территории жилых районов.

4.12. Исходя из полученной оценки земли рассматриваемого района определяются:

прямой экономический эффект по району, вызванный снижением затрат на инженерное освоение территорий, за счет сокращения потребностей в городских землях для размещения всех объектов жилищно-гражданского строительства, предусмотренного ПДП данного района;

социально-экономический эффект от улучшения обслуживания населения в системах транспорта, торговли и экономии времени, безопасности передвижения людей, улучшения санитарного состояния окружающей городской среды.

4.13. Полученный экономический и социально-экономический эффект в стоимостном выражении сопоставляется с удорожанием строительства объектов, и на этой основе выявляются сроки окупаемости дополнительных капитальных вложений, связанных с размещением объектов в подземном пространстве.

4.14. В случаях, когда дополнительные капитальные вложения по строительству объектов в подземном пространстве рассматриваемого района не окупаются в установленные нормативные сроки (8—10 лет), определение эффективности подземной урбанизации этих объектов производится с учетом общих разработок по городу в целом как единой системы комплексного использования подземного пространства города.

4.15. Технико-экономические обоснования эффективности принимаемых решений отдельных элементов проекта комплексного использования подземного пространства могут быть уточнены в зависимости от характера размещаемых объектов (прил. 16, 17).

Методика определения социально-экономической эффективности создания отдельных объектов или их комплексов на стадии разработки ПДП и эскизов застройки (на примере многоуровневого транспортного узла)

4.16. Эффективность создания многоуровневых транспортных узлов определяется на основе сопоставления потерь, вызванных пересечениями в одном уровне, с затратами на строительство комплекса подземных сооружений.

Потери при пересечениях в одном уровне связаны:

с отчуждением дополнительных территорий, сносом ценных фондов для расширения транспортных магистралей, пропуска возрастающих объемов движения;

с увеличением потерь времени на ожидание перед светофором;

с увеличением перерасхода горюче-смазочных материалов и деформации дорожной одежды на участках торможения;

с ростом загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода, окислами азота, углеводорода при работе двигателей на холостом ходу.

4.17. Использование подземного пространства экономически целесообразно, если затраты на строительство и эксплуатацию подземных сооружений не будут превышать экономии средств в результате сокращения площадей освоения новых территорий, сохранения городских фондов, улучшения условия движения городского транспорта, оздоровления городской среды:

$$\Delta P = O\Delta F + K_{сн}\Delta F + A_э T_н + A_с - (\Delta K_{подз} + Э_{подз} T_н),$$

где ΔP — экономия (удорожание), связанная с использованием подземного пространства;

O — экономическая оценка территорий;

ΔF — разница в размерах занимаемых наземных территорий при подземном и наземном вариантах строительства;

$K_{сн}$ — стоимость сносимых фондов при наземном строительстве;

$A_э$ — ежегодный экономический эффект, получаемый в результате размещения объектов в подземном пространстве;

$A_с$ — капитальные затраты, связанные с достижением одинакового или близкого социального эффектов для сравниваемых вариантов;

$T_н$ — нормативный срок окупаемости;

$\Delta K_{подз}$, $\Delta Э_{подз}$ — разница в стоимости строительства и эксплуатации наземных и подземных сооружений.

4.18. Существенная экономия при строительстве подземных транспортных тоннелей достигается за счет экономии территорий и сохранения ценных фондов. Оценку сносимых фондов можно производить по методике, рекомендуемой ЦНИИП градостроительства. Строительство подземных узлов позволяет сократить размер наземных территорий, осваиваемых под городскую застройку, и соответственно отказаться от освоения наиболее отдаленных неблагоприятных территорий. При обосновании эффективности многоярусных транспортных узлов должна быть определена разница в оценке территорий, под которыми используется подземное пространство, и территорий, от освоения которых можно в конечном счете отказаться, так как общая потребность в городских территориях сокращается. Оценка территории при этом должна включать:

разницу в стоимости инженерного освоения территории;

разницу в затратах, связанных с обеспечением благоприятной транспортной доступности к центрам трудового тяготения и объектам культурно-бытового обслуживания;

разницу в затратах, связанных с созданием благоприятной окружающей среды (включая санитарно-гигиенические условия, эстетические качества территории);

оценку сельскохозяйственных потерь.

4.19. Потери времени на передвижение при транспортных пересечениях в одном уровне можно определить по следующей методике *:

---

* Дубровин Е. Н., Турчихин Э. И., Шафран В. Л. Городские транспортные и пешеходные пересечения в разных уровнях. М., изд-во МКХ РСФСР, 1963, с. 72.

число машин, проходящих перекресток без остановок:

$$N_б = \frac{T_з}{T_ц} N \cdot 0{,}85;$$

число машин, проходящих перекресток с остановкой:

$$N_о = \frac{t_{ж_1} + t_{кр} + t_{ж_2}}{T_ц} N \cdot 0{,}85.$$

Среднее время, теряемое каждой машиной, пересекающей перекресток на пониженной скорости, составит (маш-ч):

$$T_{п.з} = \frac{t_з}{T_ц}\left[\frac{V - V_1}{3{,}6 - 3600}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right) + \frac{S_п}{1000\,V_п}\right].$$

Среднее время, теряемое каждой машиной, пересекающей перекресток, на торможение и разгон при полной остановке

$$T_{п.к} = \frac{t_{ж_1} + t_{кр} + t_{ж_2}}{T_ц}\left[\frac{V}{3{,}6 - 3600}\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + \frac{S_п}{1000 V_п}\right],$$

Среднее время, теряемое каждой машиной на простой в ожидании зеленого сигнала, составит (маш-ч):

$$T_{п.п} = \frac{(t_{ж_1} + t_{кр} + t_{ж_2})^2}{2 \cdot 3600\,T_ц}.$$

Годовые потери времени транспортом, пересекающим перекресток, составят (маш-ч):

$$T_{год} = [N_б\ T_{п.з} + (T_{п.к} + T_{п.п})\ N_о]\ 365,$$

где $t_{кр}$, $t_{ж_1}$, $t_{ж_2}$, $t_з$ — продолжительность красной, желтой, зеленой фаз;

$T_ц$ — цикл светофора, с;

$S_п$ — длина перекрестка, м;

N — интенсивность движения в сутки в обоих направлениях, приведенные единицы;

V — скорость на перегоне, км/ч;

$V_п$ — скорость прохождения перекрестка, км/ч;

a — ускорение при разгоне машины, м/с^2;

b — замедление при торможении, м/с^2.

Повышение эксплуатационных затрат на транспорт связано с увеличением расхода горюче-смазочных материалов, сокращением межремонтного периода транспортных средств.

Потери, связанные с загрязнением воздушного бассейна, при пересечении в одном уровне можно оценить по стоимости мероприятий, обеспечивающих такое же снижение загрязнения, которое достигается при создании комплексных транспортных узлов.

4.20. При многоцелевом использовании подземного пространства следует рассчитывать комплексную эффективность суммирования частных эффектов. Например, если многоуровневый транспортный узел включает подземный переход, транспортный тоннель

и гаражи, то при обосновании экономической эффективности транспортного узла необходимо учитывать эффекты от создания пешеходного перехода транспортного тоннеля и гаража.

4.21. При строительстве подземных гаражей экономический эффект достигается за счет сокращения потребности в наземных территориях, социальный эффект — за счет приближения стоянки автомобиля к местам проживания или работы их владельцев:

$$T = 2\Delta t P N,$$

где Δt — разница в радиусе доступности гаража при подземном размещении по сравнению с наземным;

P — среднее число поездок, совершаемое на личном автомобиле в год;

N — вместимость гаража.

4.22. Подземные переходы и транспортные тоннели позволяют снизить число аварий. Стоимостную оценку происшествий можно произвести лишь в части затрат, связанных с ликвидацией аварий и выплатой пособий по временной нетрудоспособности или пенсий по инвалидности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

1. Настоящие положения распространяются на проведение инженерно-геологических изысканий для обоснования проектов строительства подземных сооружений различного назначения в условиях городской застройки. Положения не распространяются на гидротехническое и шахтное строительство, а также на районы развития вечномерзлых грунтов и районы с сейсмичностью более 7 баллов.

2. Инженерно-геологические изыскания для обоснования проектов подземных сооружений и их систем должны быть направлены на изучение:

инженерно-геологических и гидрогеологических условий и их изменений в плане города, а также по глубине и во времени применительно к строительству и эксплуатации подземных сооружений;

влияния подземного строительства на изменение природных инженерно-геологических и гидрогеологических условий с целью прогнозирования возможности и степени развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов;

влияния неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений на подземные и наземные сооружения.

3. В результате проведения изысканий и исследований должны быть установлены и оценены:

геологическое строение, стратиграфия, литология, геоморфология, тектоника и неотектоника;

гидрогеологические условия, наличие и характер водоносных горизонтов, направление и скорость движения подземных вод, фильтрационные свойства водоносных грунтов, ожидаемые водопритоки в горные выработки, температура и химический состав подземных вод и степень агрессивности их по отношению к ма-

териалу обделки сооружения, ожидаемое гидростатическое давление на конструкции сооружения, режим подземных вод с указанием максимальных уровней разной обеспеченности;

геологические процессы и явления и их прогнозирование в связи с созданием подземных сооружений. Наличие карста, зон древних и современных размывов, просадочности, оползней, селевых потоков, каменных осыпей, тектонических нарушений, состояния пород в зонах тектонического дробления, сейсмичность газопроявлений и их характер;

ожидаемые участки со значительным горным давлением, зоны и характер возможных обрушений и вывалов породы при ее разработке, наличие и характер трещиноватости;

гранулометрический, химико-минералогический состав грунтов и его влияние на материал обделки;

характеристики физико-механических свойств грунтов для оценки их несущих способностей, способов проходки, выбора типов крепления и др.;

сопротивляемость грунтов выветриванию и выщелачиванию;

температуры грунтов и их теплофизические свойства;

общие вопросы: климатические условия, географическое положение, орография и гидрография, наличие строительных материалов, транспортные связи района строительства и др.

4. При изысканиях следует учитывать влияние следующих геологических явлений и процессов, вызванных антропогенными и другими факторами:

явления, связанные с часто встречающимся в городах повышением уровня подземных вод (вызванные подпором поверхностных вод и подземных вод, утечками воды из водопроводящих магистралей, оросительных каналов, искусственных водоемов, конденсацией влаги под застройкой, сбросом сточных и грунтовых вод и др.) и вызывающие гидростатическое взвешивание пород, затопление подземных сооружений, уменьшение зоны аэрации, изменяющие глубину сезонного промерзания, величину набухания, выщелачивания, снижение прочности грунтов и т. п.;

явления, связанные с понижением уровня подземных вод (вызванные эксплуатацией водоносных горизонтов, дренажными сооружениями, упорядочением поверхностного стока, асфальтировкой и др.), вызывающие увеличение сил тяжести, осадки гидростатического, дегидратационного и деструкционного типов, механическую суффозию, суффозионные просадки, фильтрационные деформации и др.;

явления, связанные с другими изменениями режима подземных и поверхностных вод, вызывающие антропогенный карст, коррозионные просадки, вторичное засоливание, кальманацию и цементацию грунтов, смещение массивов грунта на склонах и др.;

явления, связанные с изменением термического режима грунта и вод: морозное пучение, образование наледей, ледопадов, гидролакколитов, термопросадка, термокарст, термоусадка и др.;

явления, вызванные изменением напряженного состояния грунтов в массиве под действием статических и динамических нагрузок и вследствие вскрытия их открытыми и подземными выработками;

явления деформации массивов пород и подземных сооружений вследствие современных тектонических подвижек по разломам и

зонам интенсивной трещиноватости, а также возможность притока взрывоопасных или вредных для людей газов, наличия подземных вод в выработке.

Состав и содержание отчетных материалов по инженерно-геологическим исследованиям для подземного строительства зависит от стадии проектирования, степени регионально-геологических условий, типа, размеров и конструктивных особенностей подземных сооружений.

5. Инженерно-геологические изыскания для обоснования проектов использования подземного пространства делятся на следующие части:

изыскания для выбора перспективных вариантов участков строительства на больших площадях (весь город или его крупные районы, генеральные направления трасс, протяженных тоннелей и пр.). Эти исследования имеют цель получения общих сведений о природных условиях и заключаются в основном в сборе и систематизации имеющихся данных с минимальным объемом полевых работ при разработке эскизов генеральных планов в составе ТЭО генеральных планов городов и проектов детальной планировки;

изыскания на выбранной площадке (или на нескольких перспективных ее вариантах), в процессе которых приводится окончательный выбор площадки и детализация данных о пригодных условиях конкретного участка строительства. Эти работы проводятся при разработке мероприятий по освоению подземного пространства в составе технических проектов и рабочих чертежей отдельных объектов.

Для простых инженерно-геологических условий и для малоответственных сооружений эти стадии могут совмещаться.

По степени сложности инженерно-геологических условий выделяются:

простые условия — распространенность однородных песчано-глинистых или скальных и полускальных грунтов; залегание пластов горизонтальное или слабо наклонное; трещиноватость и зоны тектонических нарушений отсутствуют или не оказывают существенного влияния на устойчивость сооружений, подземных газов нет; возможный водоприток в выработку до 50 м^3/ч; гидростатическое давление на обделку до 1 атм;

сложные условия — распространяемые на сильно трещиноватые скальные и полускальные грунты или неустойчивые песчано-глинистые отложения; достаточная по мощности толща устойчивых пород отсутствует; наличие погребенных долин, размыва, карста, оползней, просадочности, зон тектонических нарушений; возможны газопроявления, ожидаемый водоприток в выработку более 50 м^3/ч, подземные воды агрессивны и коррозийны; гидростатическое давление на обделку более 1 атм.

Инженерно-геологические изыскания должны выполняться по программе, утвержденной руководством изыскательской или проектно-изыскательской организации и согласованной с заказчиком, и включают следующие виды работ, необходимость которых предусматривается программой:

сбор, систематизация и обобщение ранее проведенных исследований;

инженерно-геологическая рекогносцировка;

инженерно-геологическая съемка;

инженерно-геологическая разведка;

полевые опытные работы;

стационарные режимные наблюдения;

лабораторные исследования грунтов и воды;

моделирование (лабораторное, натурное или математическое) для решения некоторых теоретических, оценочных, расчетных и прогнозных вопросов, связанных с освоением подземного пространства;

камеральные работы и составление отчетных материалов, где должно быть дано инженерно-геологическое районирование территории по условиям подземного строительства на заданную глубину.

Инженерно-геологические изыскания для разработки мероприятий по использованию подземного пространства в составе проектов планировки городов проводятся с целью:

подготовки материалов для составления схем комплексного использования подземного пространства для всей территории города в целом с районированием в масштабе 1 : 25 000 и мельче с оценкой отдельных районов по условиям возведения подземных сооружений различного назначения;

подготовки материалов для проектирования комплексов подземных сооружений, входящих в состав общественно-транспортных центров городского и районного значения;

подготовки материалов для проектирования и строительства тоннелей метрополитенов, автодорожных тоннелей и тоннелей других видов внеуличного городского транспорта.

Основными инженерно-геологическими материалами, которые служат обоснованием схемы комплексного использования подземного пространства, разрабатываемой в составе генерального плана города, являются:

исследования прошлых лет, проведенные на территории города при возведении отдельных зданий и сооружений, а также систематизированные фондовые и литературные материалы;

рекогносцировочное обследование территории в масштабе 1 : 25 000 — 1 : 10 000 с осмотром наиболее характерных обнажений глубоких котлованов, траншей; выявление деформаций поверхности земли у отдельных сооружений; определение условия производства различного вида инженерно-геологических работ и др.;

бурение опорных инженерно-геологических скважин, расположенных в предполагаемых зонах наиболее активного использования подземного пространства (число и глубина скважин определяется программой работ);

дешифровка имеющихся аэрофотоматериалов;

геофизические исследования в опорных скважинах;

определение физико-механических свойств грунтов, взятых из опорных скважин и открытых выработок;

анализ и обобщение всех полученных материалов с составлением отчета и графических приложений к нему.

6. В результате проведения полевых и камеральных работ представляются следующие материалы инженерно-геологических изысканий, используемые при разработке ТЭО и генеральных планов городов:

отчет, содержащий кроме общих сведений о природных условиях (климат, рельеф, гидрогеографическая сеть, геоморфология,

геология, гидрогеология) характеристику условий возведения подземных сооружений (водопритоки, водонепроницаемость, общая устойчивость пород и т. д.), а также инженерно-геологическое районирование территории по степени благоприятности освоения подземного пространства с прогнозом изменения природной инженерно-геологической среды под влиянием подземного строительства;

инженерно-геологические карты в масштабе 1:25000 (или другого масштаба, обусловленного программой), на которых показываются по зонам глубин преобладающий состав, состояние пород, их устойчивость, водонасыщенность, наличие геологических процессов и явлений; районирование территории по степени благоприятности для освоения подземного пространства: районы, вполне благоприятные для освоения (глубина залегания грунтовых вод более 3 м, водоотлива из котлованов и специальной гидроизоляции не требуется); районы, благоприятные для освоения (глубина залегания грунтовых вод до 3 м, водоотлив из котлованов и траншей можно осуществлять простейшими средствами); районы, пригодные для освоения (требуются значительные работы по водоотливу, планировке, гидроизоляции, грунтовые воды залегают вблизи поверхности земли); районы, мало благоприятные для освоения (оползневые склоны, участки с развитием торфов, илов, пойменные террасы малых рек и пр., прил. 2, см. рис. 1);

комплекс специальных карт;

инженерно-геологические разрезы;

фактический материал (колонки опорных грунтов и воды, сведения о режимных наблюдениях, таблицы, каталоги и др.).

7. Целью изысканий для проектирования транспортных сооружений является получение общих инженерно-геологических сведений для разработки принципиальных решений по расположению их в плане и профиле, для выбора способов производства работ и конструкций обделок.

Инженерно-геологическая съемка, являющаяся основным видом изысканий, должна производиться в масштабе не мельче 1 : 10 000 для простых инженерно-геологических условий и 1 : 5000 для сложных инженерно-геологических условий.

В результате инженерно-геологических изысканий по трассам подземных транспортных сооружений составляются:

геологическая карта и карта фактического материала в масштабе 1 : 2000 для метрополитенов и 1 : 5000 или 1 : 10 000 для тоннелей (при необходимости в том же масштабе составляются геоморфологическая и гидрогеологическая карты, карта распространения геологических процессов и явлений и карта-срез на уровне заложения сооружения);

геолого-морфологические разрезы (колонки) разведочных скважин и выработок в масштабе 1 : 100 и 1 : 500 в зависимости от протяженности последних;

инженерно-геологические разрезы по оси трассы в горизонтальном масштабе 1 : 2000, вертикальном 1 : 200;

ведомости лабораторных и полевых исследований свойств грунтов.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях должен содержать описание географического и административного положения и транспортных связей рассматриваемого района, степени изученности района, объема и характера выполненных изыскательских работ с указанием: кем и когда они выполнены, рельефа, климати-

ческих условий гидрологии, геологического строения, гидрогеологических условий, физико-механических свойств пород, инженерно-геологических условий строительства с предварительными рекомендациями по способам производства работ. В отчете указывается оценка и прогноз ожидаемых изменений инженерно-геологической среды под влиянием строительства.

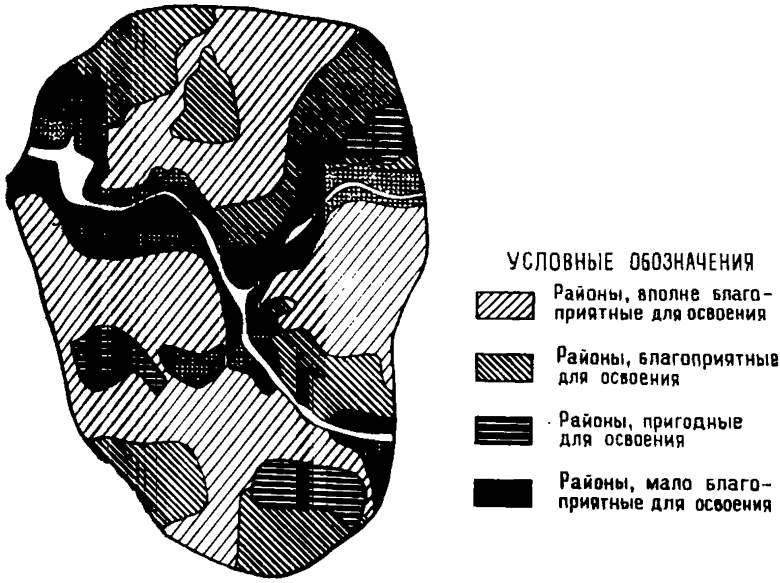


Рис. 1. Схематическая карта инженерно-гидрологического районирования территории города для организации подземного пространства

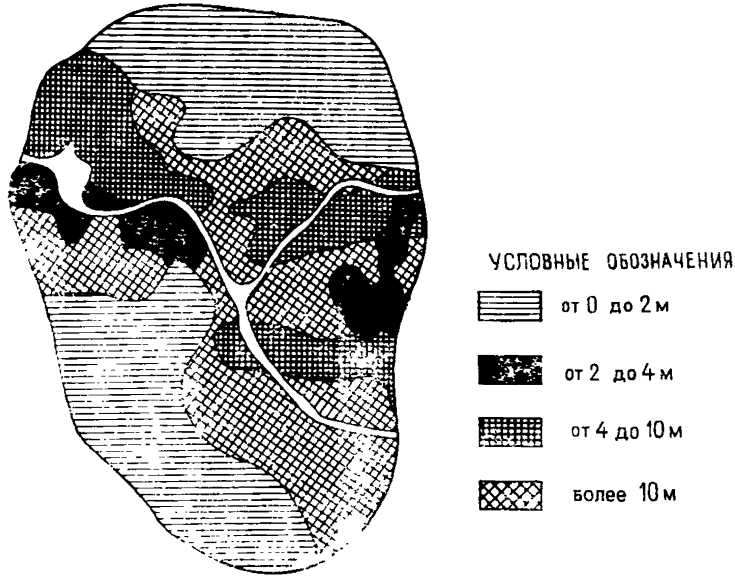


Рис. 2. Схематическая карта залегания основного горизонта грунтовых вод на территории города

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОСНОВНЫЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СИСТЕМАМ ВЕНТИЛЯЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

1. Для обеспечения оптимальных условий воздушной среды в подземных помещениях общественного назначения при работе систем приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования воздуха рекомендуется полное исключение рециркуляции. Рециркуляция воздуха допускается только при необходимости его кондиционирования по условиям технологии из расчета не более 50% подаваемого объема.

В подземных залах учреждений общественного питания, где разрешается курение (пивные бары, закусочные, кафе, рестораны и др.), должен быть обеспечен воздухообмен не ниже 10-кратного при соблюдении общих требований к вентиляции таких помещений.

В состав вентиляционных устройств для подземных объектов, связанных с длительным пребыванием в них людей, должны входить увлажнительные установки, а при рециркуляции воздуха — обеспыливающие и обеззараживающие устройства. Для зрелищных учреждений с подземными зрительными залами следует предусматривать систему кондиционирования воздуха.

В подземных помещениях со средним и длительным пребыванием персонала и посетителей должна быть предусмотрена установка автоматических средств контроля за параметрами воздушной среды (температура, влажность, содержание CO_2) с автоматической системой сигнализации об их отклонении от санитарных норм. В помещениях с длительным пребыванием людей необходимо обеспечить возможность динамического изменения параметров микроклимата (главным образом температуры и скорости движения воздуха) в пределах границ относительного оптимума.

Производительность вентиляционных систем транспортных подземных сооружений (автотранспортных тоннелей, метрополитена, подземных пешеходных переходов большой протяженности и др.) должна быть рассчитана с учетом перспективного возрастания пассажирских потоков. В подземных гаражах приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать кратность воздухообмена не менее 10—12 объемов в час с превышением вытяжки над притоком.

Вытяжные вентиляционные шахты следует располагать выше крыши наиболее высокого из соседних зданий. Расстояние от наземных вытяжных шахт до существующих зданий должно быть уточнено в каждом конкретном случае на основе расчетов рассеивания газов, желательно не менее 15 м. Совмещение заборных и вытяжных шахт в одном блоке не допускается.

Воздухозаборные шахты должны размещаться в удалении от магистральных улиц и других источников загрязнения воздуха, желательно среди зеленых насаждений, у водоемов.

При расположении комплексов подземных сооружений под магистральными улицами и площадями входы в них рекомендуется располагать по возможности в удалении (не менее 15 м) от проезжих частей с устройством над ними входных павильонов.

Температура воздуха и его относительная влажность должны поддерживаться на уровне гигиенических нормативов для соответствующих видов подземных помещений. Скорость подачи воздуха в общественные помещения подземных сооружений должна быть в пределах 0,1—0,15 м/с.

При проектировании системы вентиляции подземных сооружений следует предусматривать создание избыточного давления в них (подпора), исключающего проникновение (затекание) отработанных газов и неочищенного наружного воздуха в объем подземных сооружений.

2. В подземных помещениях предпочтительной является система общего освещения. При комбинированном освещении доля освещенности от светильников общего освещения должна составлять не менее 25%. Осветительные установки должны обеспечивать достаточную и равномерную яркость потока. Часть осветительных установок рекомендуется устраивать в виде искусственных светопроемов. В помещениях с длительным пребыванием работающих (свыше 3 ч) рекомендуется обеспечение динамического режима освещения с имитацией дневного изменения освещенности в пределах, допускаемых СНиП II-А.9-71, а также должно быть обеспечено обогащение светового потока длинноволновым ультрафиолетовым излучением. При малом числе постоянно работающих людей профилактическое ультрафиолетовое облучение может производиться в специально устроенных фотариях.

Освещение въездных зон автотранспортных тоннелей должно обеспечивать постепенную адаптацию зрения водителей, для чего освещенность этих зон должна регулироваться автоматически и составлять не менее 1/10 наружной освещенности.

В тоннелях метрополитена и других видов скоростного транспорта, на участках, прилегающих к станциям, в целях облегчения адаптации зрения машинистов рекомендуется постепенное увеличение освещенности из расчета 1 к 500.

В связи с невозможностью эксплуатации подземных сооружений, в которых необходимо присутствие персонала и посетителей, без искусственного освещения и вентиляции в них должна быть предусмотрена автономная (резервная) система энергоснабжения, обеспечивающая надежное функционирование инженерного оборудования в аварийных ситуациях.

Системы аварийного освещения на автономном питании должны обеспечивать освещенность на полу не менее 0,5 лк, а по основным эвакуационным проходам — не менее 2 лк.

НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ РАЗЛИЧНЫХ ГОРОДОВ

Группа	Наименование объектов	Категория городов				
		крупнейшие	крупные	большие	средние	малые
I	**Транспортные сооружения**					
	Тоннели, станции и депо метрополитена	+				
	Железнодорожные и автомобильные тоннели	+	+			
	Пешеходные тоннели	+	+	+		
	Железнодорожные вокзалы	+				
	Автобусные вокзалы	+				
	Гаражи, автобазы, автопарки	+	+	+	+	+
	Стоянки легковых автомобилей	+	+	+		
II	**Предприятия КБО**					
	Ломбарды	+	+	+		
	Фабрики-прачечные	+				
	Ателье проката	+		+		
	Мелкие мастерские	+	+	+		
	Бани	+	+			
	Общественные уборные	+	+	+	+	+
	Почта, телеграф, телефон	+	+			
	Транспортные агентства	+	+			
	Кинотеатры	+	+	+		
	Концертные залы	+	+			
	Выставочные залы	+	+			
	Спортзалы и бассейны	+	+			
	Музеи, фондохранилища	+	+	+	+	+
	Библиотки, архивы	+	+			
	Рестораны, кафе, закусочные	+	+	+		
	Торговые центры, универмаги	+	+	+		
	Рынки	+	+			
	Объекты мелкой розничной торговли в сочетании с подземными переходами	+	+	+		
III	**Объекты инженерного оборудования**					
	Трубопроводы	+	+	+	+	+
	Кабели	+	+	+	+	+
	Общие коллекторы	+	+	+		
	Электроподстанции	+	+			

Продолжение прил. 4

Группа	Наименование объектов	Категория городов				
		крупнейшие	крупные	большие	средние	малые
	Резервуары, насосные станции	+	+	+	+	+
	Трансформаторные подстанции	+	+	+		
	Центральные тепловые пункты	+	+	+		
	Котельные	+	+	+		
	Автоматические телефонные станции	+	+			
IV	**Объекты складского хозяйства**					
	Продовольственные склады	+	+	+		
	Промтоварные склады	+	+	+		
	Склады горючего	+	+	+	+	+
	Холодильники	+	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает предпочтительность использования соответствующих объектов в городах различной величины.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ФОРМА РАСЧЕТА ДЕФИЦИТА ТЕРРИТОРИИ

Вид использования территории	Современное состояние				Расчетный период			
	размер территории, м²/жит.	нормативные или расчетные показатели, м²/жит.	дефицит (—) или избыток (+) территории		размер территории, м²/жит.	нормативные или расчетные показатели, м²/жит.	дефицит (—) или избыток (+) территории	
			м²/жит.	га			м²/жит.	га
Селитебная территория								
1. Жилые микрорайоны								
2. Участки общественных учреждений районного значения								
В том числе:								
учреждения здравоохранения и социального обеспечения								
учреждения общественного питания и торговли								
учреждения коммунально-бытового обслуживания								
культурно-просветительные учреждения								
административно-хозяйственные и общественные органы								
НИИ, не связанные с производственной базой, проектные организации								
высшие учебные заведения, средние специальные учебные заведения и профессионально-технические училища								
3. Зеленые насаждения общего пользования, физкультурные и спортивные комплексы:								
общегородского значения								
районного значения								
4. Магистрали, набережные, площади, улицы, проезды, автостоянки								
Итого селитебная территория								

Продолжение прил. 5

Вид использования территории	Современное состояние				Расчетный период			
	размер территории, м²/жит.	нормативные или расчетные показатели, м²/жит.	дефицит (—) или избыток (+) территории		размер территории, м²/жит.	нормативные или расчетные показатели, м²/жит.	дефицит (—) или избыток (+) территории	
			м²/жит.	га			м²/жит.	га
Внеселитебная территория								
1. Промышленная территория								
2. Территория НИИ и проектных организаций, связанных с производственной базой								
3. **Коммунально-складские территории**								
Итого внеселитебная территория								
Всего								

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ ГОРОДА (ФОРМА РАСЧЕТА)

Вид использования территории	Современное состояние			Расчетный период		
	размер территории, га	экономия территории за счет размещения различных объектов в подземном пространстве	размер функциональных зон с учетом использования высвобождаемой территории	размер территории, га	экономия территории за счет размещения различных объектов в подземном пространстве	размер функциональных зон с учетом использования высвобождаемой территории
Селитебные территории						
1. Жилые микрорайоны						
2. Участки общественных учреждений						
В том числе:						
учреждения общественного питания и торговли						
учреждения здравоохранения и социального обеспечения, культурно-просветительные, административно-хозяйственные и общественные организации и учреждения, высшие учебные заведения и средние специальные учебные заведения						
учреждения коммунально-бытового обслуживания						
3. Зеленые насаждения общего пользования и спортивные комплексы						
4. Площади, улицы и автостоянки						
Итого						
Внеселитебные территории						
1. Промышленно-складская и коммунальная зона						
2. Дороги и проезды						
3. Зона внешнего транспорта						

Продолжение прил. 6

Вид использования территории	Современное состояние			Расчетный период		
	размер территории, га	экономия территории за счет размещения различных объектов в подземном пространстве	размер функциональных зон с учетом использования высвобождаемой территории	Размер территории, га	экономия территории за счет размещения различных объектов в подземном пространстве	размер функциональных зон с учетом использования высвобождаемой территории
4. Территории сельскохозяйственного назначения						
5. Водные поверхности						
6. Гослесфонд						
7. Коллективные сады						
Итого						
Всего						

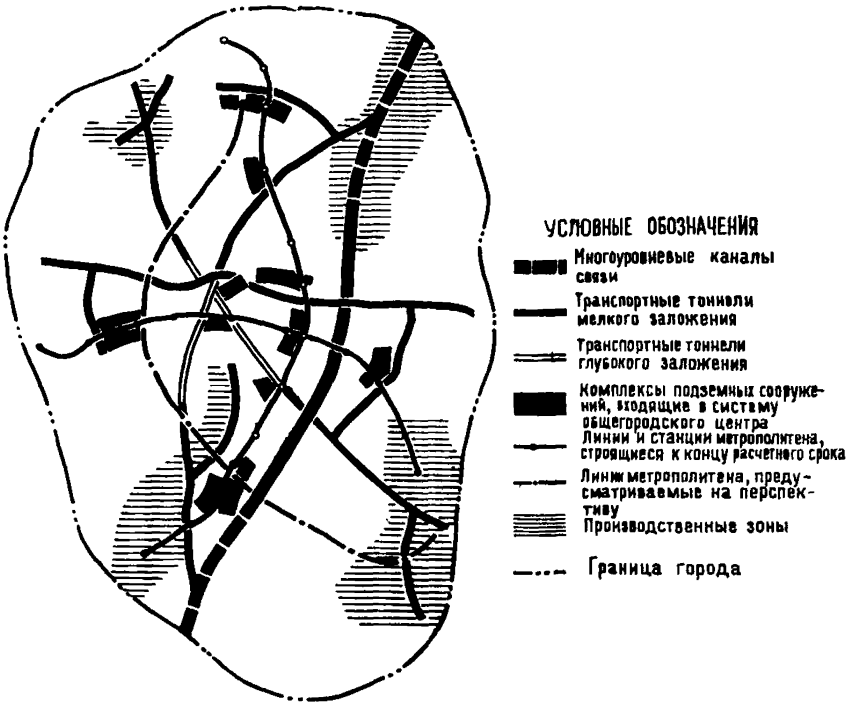


Рис. 3. Схема организации и использования подземного пространства города (с радиально-кольцевой планировочной структурой)

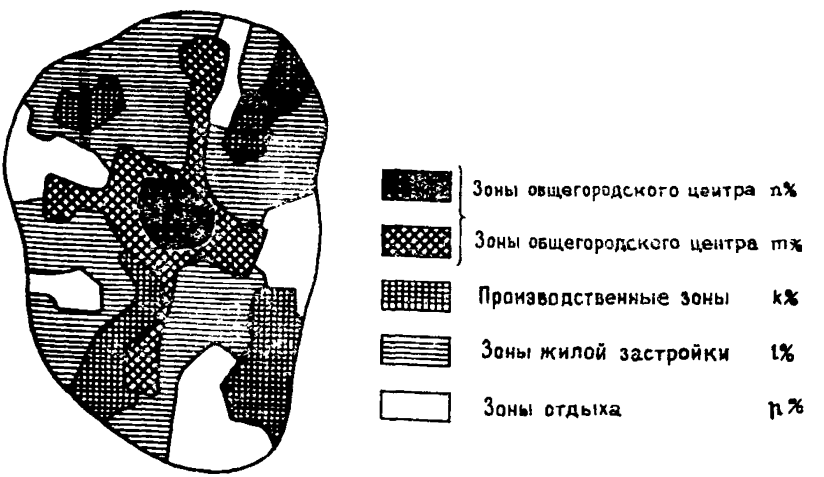


Рис. 4. Плотность застройки в подземном пространстве, % от наземной территории зон

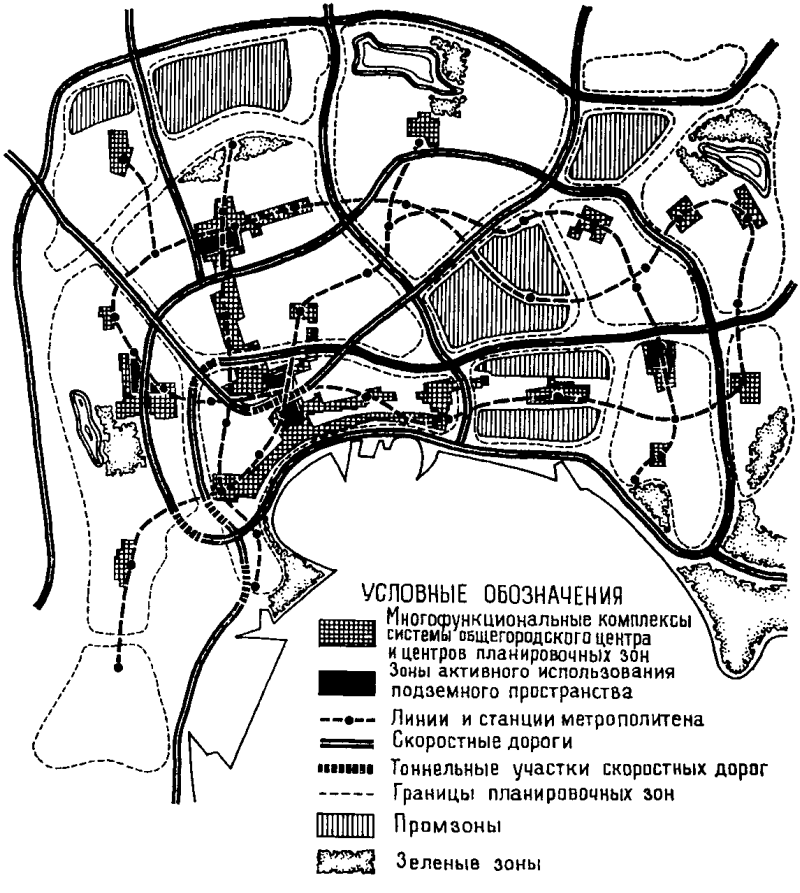


Рис. 5. Схема организации и использования подземного пространства города (с радиально-полукольцевой планировочной структурой)

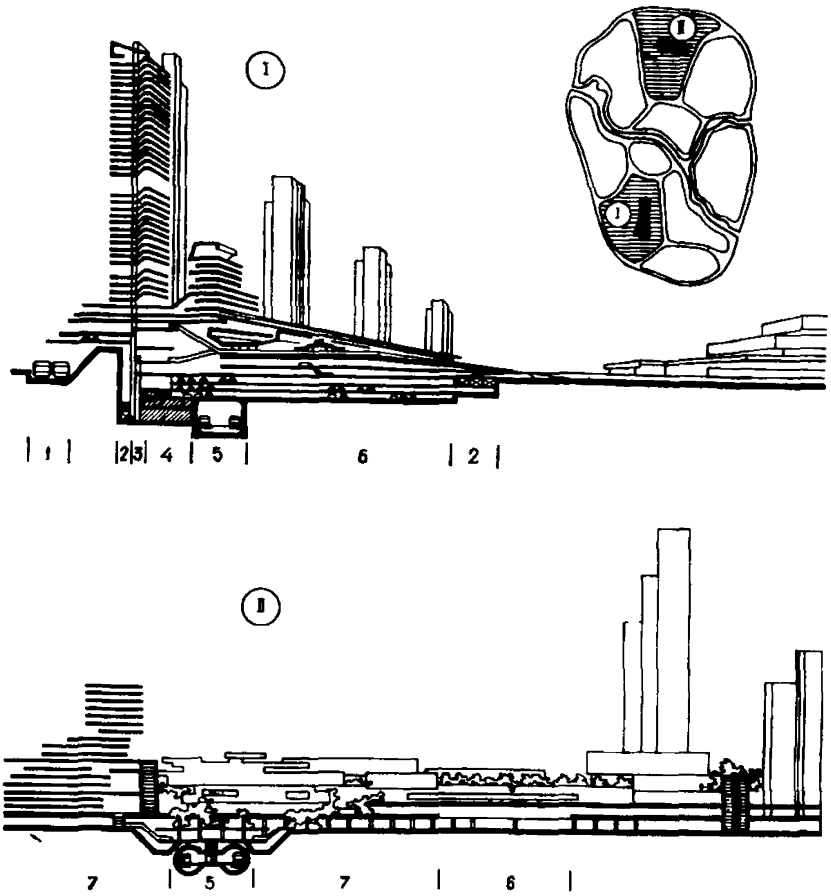
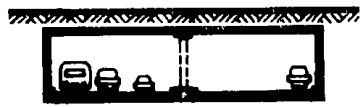


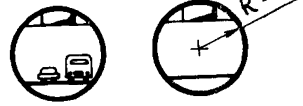
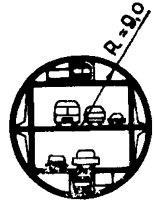
Рис. 6. Примеры решений многоуровневых структур центров планировочных зон

1 — железная дорога; *2* — горизонтальные коммуникации; *3* — вертикальные коммуникации; *4* — складские помещения; *5* — метрополитен; *6* — стоянки автомобилей; *7* — учреждения обслуживания

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Таблица 1

Основные типы транспортных тоннелей

Тип	Схема	Стоимость, руб.		Условия размещения
		1 м	1 м²	
Выемки				
В откосах		120—190	5—8	На магистральных улицах и скоростных дорогах
С подпорными стенками		150—300	6—13	
Тоннели мелкого заложения				
Одностороннего движения		3500—5100	140—210	На магистральных улицах и скоростных дорогах, на пересечениях улиц и дорог в разных уровнях
Двустороннего движения		3500—5100	140—210	

Разнесенные		3500—5100	140—210	На магистральных улицах и скоростных дорогах, на пересечениях улиц и дорог в разных уровнях
	Тоннели глубокого заложения			
С массивной железобетонной обделкой		8000—12 000	1070—1600	Для межрайонного сообщения, преодоления водных и горных преград
С тюбинговой обделкой		8000—12 000	11070—1600	
Экспериментального типа (многоуровневые каналы связи)		8000—12 000	1070—1600	

Область применения основных типов подземных сооружений

№ п.п.	Тип сооружения	Показатели		Область применения
		единица измерения	количество	
	Транспортные сооружения			
1	Пешеходные тоннели линейного типа	ширина, м	4; 6; 8; 12	Под улицами, дорогами и путями наземного рельсового транспорта (вне перекрестков)
2	То же, с учреждениями торгово-бытового обслуживания	то же		То же, в центральных районах города, в торговых и общественных центрах
3	Пешеходные тоннели, решенные по развитым в плане схемам	»	По расчету кратно 4 и 6 м	Под перекрестками улиц и дорог
4	То же, с учреждениями торгово-бытового обслуживания	»	То же	То же, в центральных районах города, в торговых и общественных центрах
5	Пешеходные тоннели зального типа с учреждениями торгово-бытового обслуживания	ширина, м	По расчету кратно 4 или 6 м	На площадях и в сложных подземных комплексах
6	Пешеходные тоннели линейного типа глубокого заложения	то же	То же	Для связи отдельных станций рельсового транспорта глубокого заложения
7	Транспортные тоннели длиной до 300 м	полоса движения	2; 3	На пересечениях городских улиц и дорог

8	То же, двустороннего движения	то же	4; 6; 8	То же
9	Транспортные тоннели с разветвлениями длиной до 300 м	»	4; 6; 8	»
10	Транспортные тоннели длиной более 300 м	»	4; 6; 8	Для транзитного городского (межрайонного) сообщения
11	То же, глубокого заложения с тюбингами 9,5 м	полоса движения	2×2	То же
12	То же, со сводчатой конструкцией	то же	2×2; 2×3	Для транзитного городского (межрайонного) сообщения
13	Наземные 2—3-этажные гаражи манежного типа с подземным этажом	число машино-мест	50—300	Для постоянного хранения в жилой застройке и временного хранения в пунктах временного пребывания
14	Наземные 4—5-этажные гаражи манежного типа с 1—2 подземными этажами	то же	100—500	То же
15	Полуподземные одноярусные гаражи манежного типа	»	25—500	»
16	Гаражи-стоянки на перепадах рельефа 2—3-ярусные	»	25—300	»
17	Подземные 2—3-ярусные гаражи манежного типа, отдельно стоящие	»	50—500	Для временного хранения в торговых и административных центрах
18	Подземные 2—3-ярусные гаражи, расположенные под административными, торговыми и общественными зданиями	»	50—300	Для временного хранения

Объекты торговли, общественного питания, бытового обслуживания

	Предприятия, размещаемые в комплексе с подземными пешеходными переходами			
1	Торговые киоски	объект	до 30	При пешеходных переходах различного типа

Продолжение прил. 11

№ п.п.	Тип сооружения	Показатели		Область применения
		единица измерения	количество	
2	Магазины продовольственные (с расфасованными товарами) и непродовольственные	м² торговой площади	не более 50	При пешеходных переходах сложной планировочной схемы
3	Кафе специализированные (работающие на полуфабрикатах) молочные, кондитерские, мороженое	мест	25, 50, 75, 100	То же
4	Закусочные специализированные типа «экспресс-обслуживания», кафетерии	мест	25, 50, 75	При пешеходных переходах сложной планировочной схемы
5	Кафе-автоматы	то же	25, 50	То же
6	Мастерские срочного ремонта одежды, обуви, кожгалантереи, трикотажа	рабочих мест	2—3	»
7	Парикмахерские	то же	3, 5	»
8	Общественные уборные	основных санитарных приборов	5, 10, 15, 20	Могут быть встроены в подвальные этажи рядом стоящих зданий
9	Театральные кассы, авиационные кассы	объект	1—2	При пешеходных переходах различного типа
10	Справочное бюро	то же	1	То же
11	Кабины чистки обуви	»	1	»
12	Кабины ремонта авторучек	»	1	»
13	Блоки торговых автоматов	»	до 20	»
14	Телефоны-автоматы	»	до 15	»
	Предприятия, размещаемые под зданиями торговли и торговыми центрами			

15	Продовольственные магазины или отделы с универсальным ассортиментом товаров	м² торговой площади	250, 400, 650, 1000	В составе торговых центров и универмагов
16	Продовольственные магазины специализированные	то же	250	То же
17	Непродовольственные магазины специализированные и отделы универмагов	м² торговой площади	250, 400, 650, 1000, 1500,	В составе торговых центров и универмагов
18	Столовые общего типа	мест	50, 100, 150 200	То же
19	Рестораны	то же	100, 150, 250	»
20	Кафе общего типа	»	50, 75, 100	»
21	Кафе, бары специализированные	»	25, 50, 75	»
22	Комплексный приемный пункт с мастерскими мелкого ремонта и парикмахерской	рабочих мест	3, 5, 8, 12—14	»
23	Предприятия бытового обслуживания типа «экспресс-обслуживания»	то же	12—14	»
24	Общественные уборные	основных санитарных приборов	5, 10, 15, 20	»
	Предприятия, размещаемые в комплексе с транспортными узлами города			
25	Киоски и магазины продовольственные (с расфасованными товарами) и непродовольственные	м² торговой площади	не более 100	В местах пересадок городского транспорта
26	То же	то же	100, 160	При вокзалах
27	Рестораны	мест	100, 150	При вокзалах
28	Кафе общего типа и специализированные	то же	25, 50, 75, 100	При транспортных узлах различного типа

Продолжение прил. 11

№ п.п.	Тип сооружения	Показатели		Область применения
		единица измерения	количество	
29	Закусочные общего типа и специализированные	мест	25, 50, 75	При транспортных узлах различного типа
30	Мастерские срочного ремонта типа «экспресс—обслуживания»	рабочих мест	3, 5, 8	То же
31	Парикмахерские	то же	до 6	
32	Общественные уборные	основных санитарных приборов	5, 10, 15, 20, 25	При вокзалах При транспортных узлах различного типа
	Предприятия, размещаемые под свободной, незастроенной территорией			
33	Столовые	мест	50, 100, 150, 200, 250	В составе сети городского обслуживания
34	Рестораны	то же	100, 150, 200	То же
35	Кафе общего типа и специализированные	»	25, 50, 75, 100	»
	Административные, зрелищные и другие помещения и сооружения			
1	Вестибюли, холлы, гардеробы	—	По нормам	В подземных уровнях общественных зданий различного назначения
2	Приемные, бюро информации	—	То же	То же
3	Выставочные и демонстрационные залы	м²	Не более 700	В подземных уровнях административных научно-исследовательских зданий

				и центров, при подземных пешеходных переходах в составе общественно-транспортных центров
4	Книгохранилища библиотек	объем книжного фонда, тыс. единиц	Не менее 70	В подземном уровне с отдельными наземными помещениями и объемами
5	Кинотеатры	число зрительских мест	100—1000	Частично и полностью заглубленные
6	Музеи	—	—	В составе общегородского центра и культурно-исторических зон в заповедных зонах и местах археологических раскопок
7	Культурно-зрелищные центры	число зрительских мест	Не более 1000	Под площадями, скверами и другими открытыми пространствами общегородского центра в зонах архитектурных заповедников и регулирования застройки
8	Киноконцертные залы	то же	100—1000	Под площадями, скверами и другими открытыми пространствами общегородского центра в зонах архитектурных заповедников и регулирования застройки
9	Залы собраний	»	100—1000	В подземных уровнях административно-общественных и научно-исследовательских зданий и центров
10	Архивы	объем фонда, тыс. единиц	Не более 100	То же, в проектно-технических учреждениях
11	Проектные кабинеты	объем фонда	По норме	То же
12	Автоматические телефонные станции	—	То же	В подземных уровнях зданий и сооружений различного назначения
13	Подсобно-технические помещения	—	»	То же
14	Складские помещения учреждений	—	»	»

Продолжение прил. 11

№ п. п.	Тип сооружения	Показатели		Область применения
		единица измерения	количество	
	Сооружения инженерного оборудования			
1	Резервуары для воды	$м^3$	50—2000	На внутрирайонных территориях
2	Трансформаторный пункт (ТП)	кВА	63—630	На улицах и внутримикрорайонных территориях
3	Насосные станции (канализация)	$м^3/ч$	216—2200	На внутрирайонных территориях
4	Насосные станции (водопровод)	»	400—20 000	То же
5	Котельные	Гкал/ч	50—300	»
6	Центральные тепловые пункты	»	До 6000	»

Таблица 2

Размещение комплексов торгово-бытового обслуживания при подземных пешеходно-транспортных сооружениях

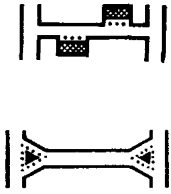
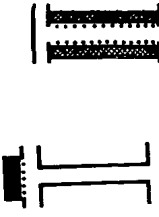
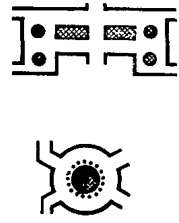
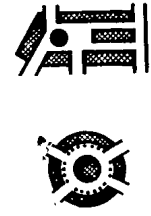
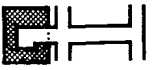
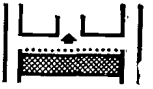
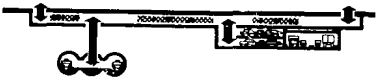
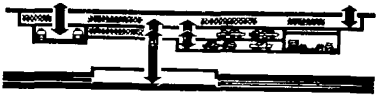
Схема	Условия размещения
	Точечное
	Ленточное
	Островное
	Комбинированное при переходах сложных планировочных схем

Схема	Условия размещения
	При переходах, примыкающих к незастроенным участкам
 	При входах и в вестибюлях метрополитена
	В одном уровне
	В двух и более уровнях

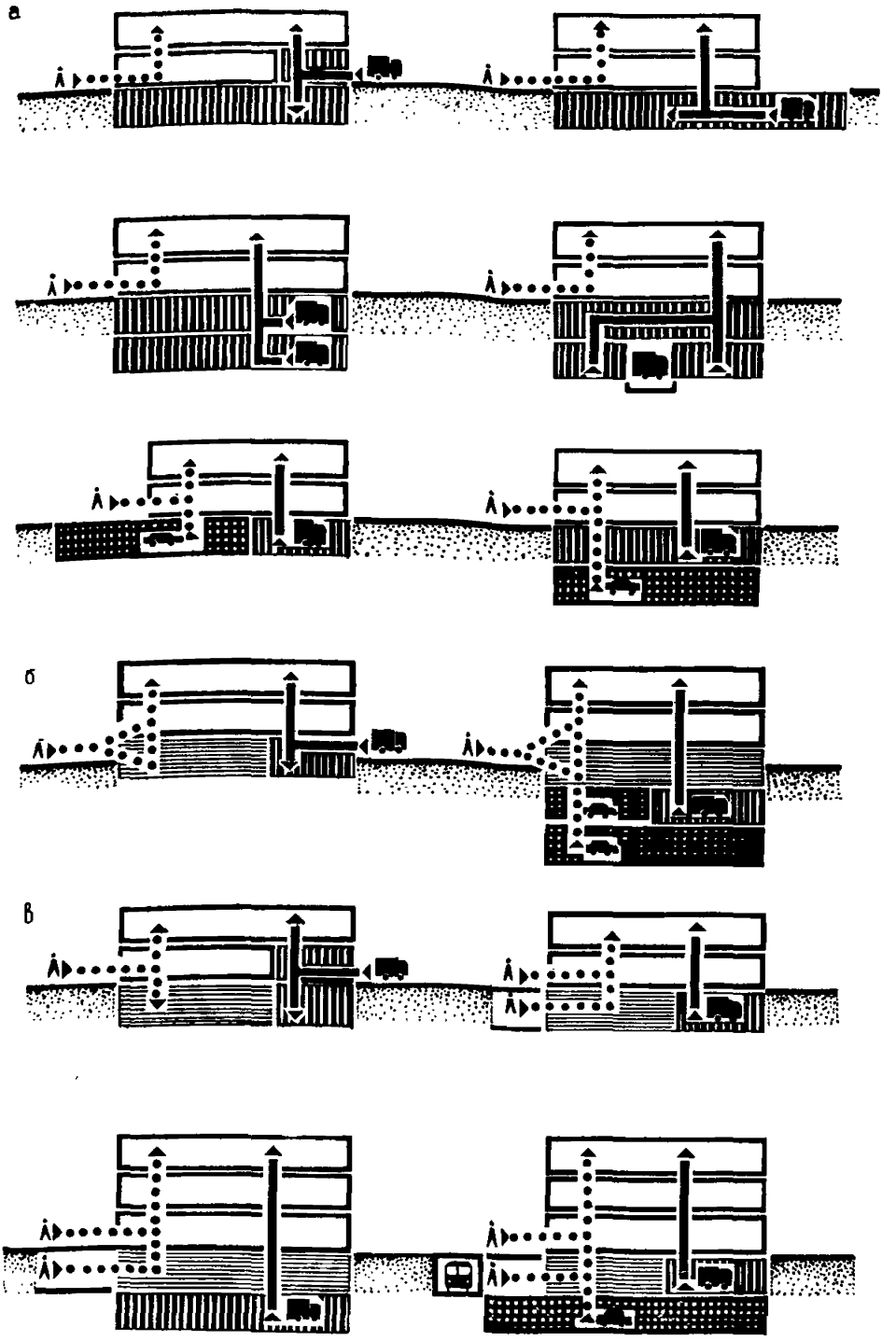


Рис. 7. Приемы размещения предприятий и комплексов торгово-бытового обслуживания в подземных уровнях зданий и сооружений
а — без подземных торговых залов; *б* — с полуподземными торговыми залами; *в* — с подземными торговыми залами

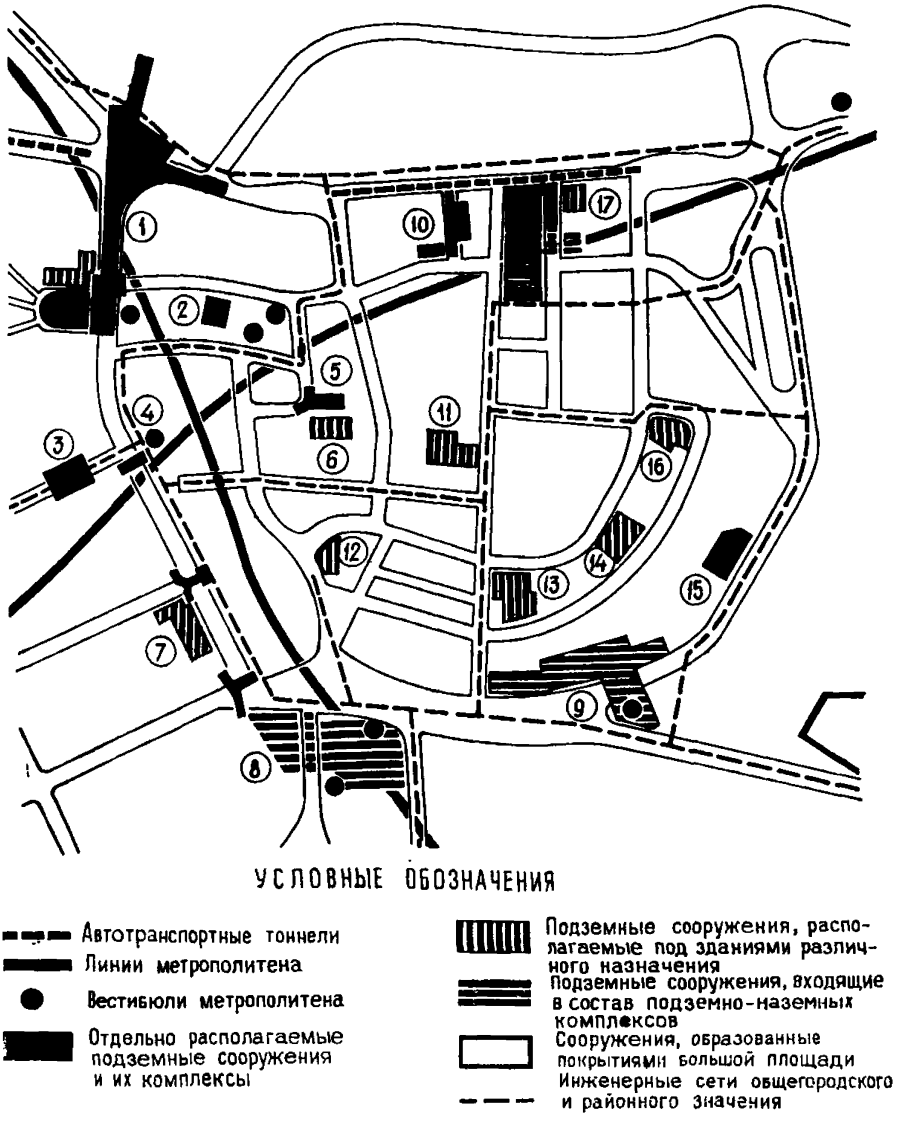


Рис. 8. Схема комплексного освоения подземного пространства (ПДП)

1—17 — **порядковый номер объекта (узла) городской застройки**

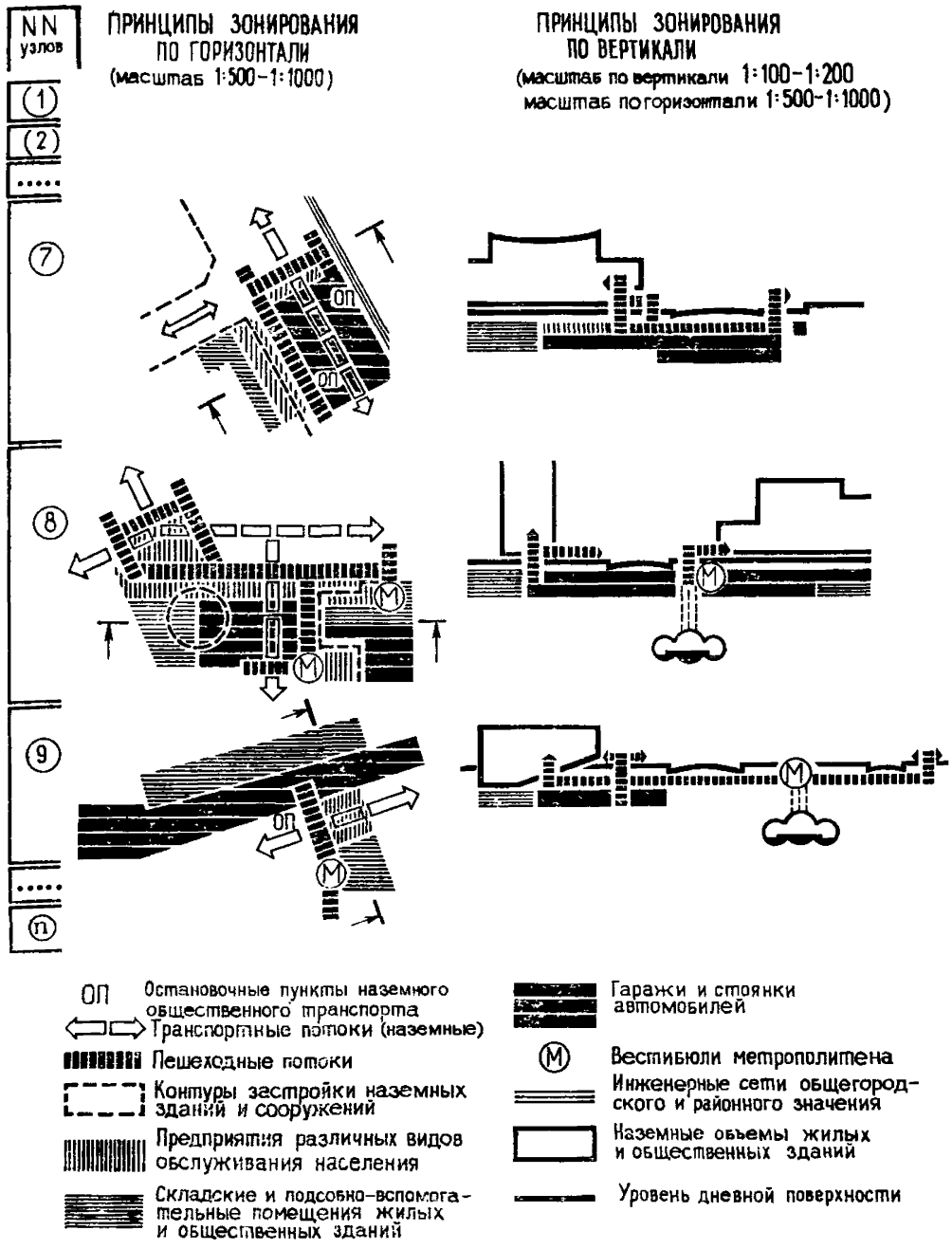


Рис. 9. Приемы организации подземного пространства в различных градостроительных условиях

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ В ПОДЗЕМНОМ ИСПОЛНЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНО АНАЛОГИЧНЫХ НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ

№ п.п.	Вид работы и наименование конструктивных элементов	Поправочные коэффициенты*
1	Земляные работы	10—12
2	Фундаменты	1
3	Стены	1,5
4	Перекрытия	1
5	Подвесные потолки	1
6	Кровля	2
7	Витражи	1
8	Оконные проемы	0
9	Отделка фасадов	0
10	Перегородки	1
11	Полы	1
12	Отделочные работы	1
13	Отопление	0,6
14	Водопровод	1
15	Канализация	1,5
16	Вентиляция и кондиционирование	1,5
17	Электроосвещение и электрооборудование	1
18	Прочие работы	1,5

* На основании расчетных данных ГлавАПУ Москвы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ПО ГРУППАМ ГОРОДОВ,
тыс. руб/га

Зона городов	Крупнейшие (500—1000 тыс. чел. и более)			Крупные (250—500 тыс. чел.)			Большие (100—250 тыс. чел.)			Средние (50—100 тыс. чел.)			Малые (до 50 тыс. чел.)		
	Показатели			Показатели			Показатели			Показатели			Показатели		
	инженерно-экономические	социально-экономические	Всего	инженерно-экономические	социально-экономические	Всего	инженерно-экономические	социально-экономические	Всего	инженерно-экономические	социально-экономические	Всего	инженерно-экономические	социально-экономические	Всего
I	646	480	1126	445	336	781	425	279	704	249	200	449	220	177	397
II	551	450	1001	880	315	695	354	270	624	166	133	299	147	118	265
III	380	300	680	262	210	472	236	180	416	125	93	218	110	83	193
IV	247	210	457	177	147	324	170	124	294	—	—	—	—	—	—
V	114	90	204	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Общие положения	5
2. Разработка предложений по комплексному использованию подземного пространства в составе генерального плана города	10
3. Разработка предложений по использованию подземного пространства в составе проектов детальной планировки и эскизов застройки селитебных зон городов	17
4. Определение социально-экономической эффективности комплексного использования подземного пространства городов	30
Приложение 1—17	42

ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

РУКОВОДСТВО ПО СОСТАВЛЕНИЮ СХЕМ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева

Редактор *О. Г. Дриньяк*
Мл. редактор *С. А. Зудилина*
Технические редакторы *Т. В. Кузнецова, Ю. Л. Циханкова*
Корректоры *Л. С. Лелягина, В. И. Галюзова*

Сдано в набор 22.03.78. Подписано в печать 30.05.78. Т—11318. Формат 84×108 1/32. Бумага тип. № 1. Гарнитура «литературная» Печать высокая. Усл. печ. л. 4,20 5,03 уч.-изд. л. Тираж 10.000 экз. Изд. № XII—7643 Зак. № 536. Цена 25 к.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская ул., д. 23а

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

gost.e-ecolog.ru