

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Архитектура жилых и общественных зданий»
Кафедра «Градостроительство»

Н.А. Лазовская
А.В. Мазаник

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ,
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура»

Рекомендовано Редакционно-издательским советом Белорусского
национального университета

М и н с к 2 0 0 4

УДК [721.052.7/.8+711.8+712.5/.6](075.8)

ББК 85.11 я 73

Л 72

Рецензенты:

доктор архитектуры, профессор Е.С. Агранович-Пономарева,
доктор архитектуры, профессор Н.В. Кожар

Лазовская Н.А.

Л 72 Инженерное обеспечение объектов архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры: Учебно-метод. пособие для студ. спец. 1-69 01 01 «Архитектура» / Н.А. Лазовская, А.В. Мазаник. – Мн.: БНТУ, 2004. – 72 с.

ISBN 985-479-116-5.

Учебно-методическое пособие предназначено для изучения студентами специальности «Архитектура» дисциплины «Инженерное обеспечение объектов архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры», а также для выполнения дипломного проекта.

Структурно учебно-методическое пособие разделено на две части: часть I «Инженерное обеспечение объектов архитектуры», часть II «Инженерное обеспечение объектов градостроительства и ландшафтной архитектуры» и включает: термины и определения, которые студент должен усвоить при изучении дисциплины; краткое содержание лекционного курса; сведения об основных элементах и прогрессивных тенденциях развития инженерного обеспечения объектов архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры; задания и справочный материал, необходимый для проведения практических занятий; библиографию; список основной и дополнительной литературы.

УДК [721.052.7/.8 + 711.8 + 712.5/.6] (075.8)
ББК 85.11 я 73

ISBN 985-479-116-5

© Лазовская Н.А., Мазаник А.В., 2004

ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина состоит из двух частей: часть I – «Инженерное обеспечение объектов архитектуры», часть II – «Инженерное обеспечение объектов градостроительства и ландшафтной архитектуры». Данный курс принадлежит к специальным дисциплинам и базируется на курсах «Конструкции зданий и сооружений», «Строительная физика», «Инженерное благоустройство территории и транспорт». Курс является завершающей частью архитектурной и градостроительной подготовки студентов в области инженерного обеспечения и базовой дисциплиной для курсового и дипломного проектирования.

Цель преподавания дисциплины – ознакомить студентов с основными элементами и прогрессивными тенденциями развития инженерного обеспечения объектов архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры.

ЗАДАЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные задачи при изучении курса: рассмотреть основные проблемы и требования инженерного обеспечения в градостроительстве и архитектурном проектировании; обратить внимание студентов на эстетические и композиционные особенности инженерного оборудования; научить студентов взаимосвязывать планировочные, объемно-пространственные, конструктивные решения отдельных зданий, жилых образований и поселений с размещением инженерного оборудования в них.

Задача практических занятий – закрепление знаний и приобретение практических навыков по методике расчета вертикальных коммуникаций, проектированию лифтовых узлов, по детальному благоустройству территории.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

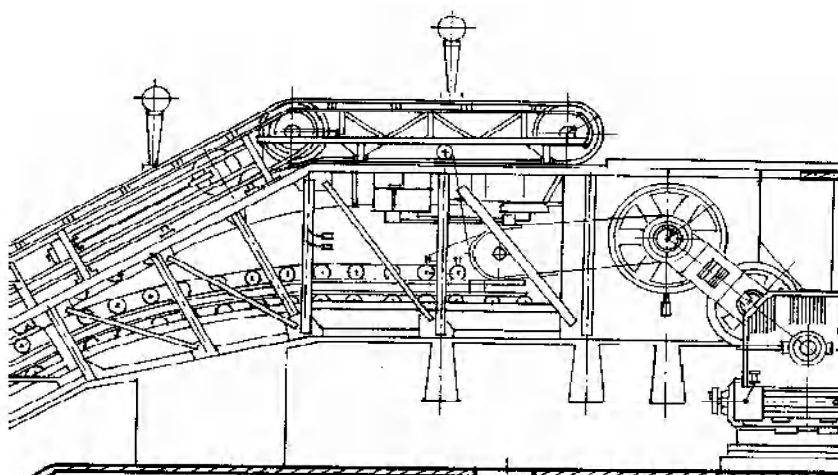
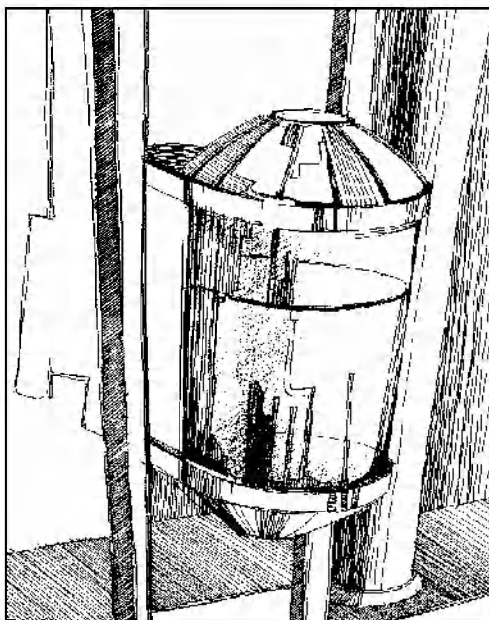
№ темы в курсе	Наименование раздела и темы	Число часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Современные концепции проектирования инженерного обеспечения объектов архитектуры. Функции инженерного оборудования зданий. Влияние систем инженерного оборудования на архитектурно-планировочные, объемно-пространственные решения зданий и интерьер помещений	1

1	2	3
2	<p>Современные тенденции проектирования горизонтальных и вертикальных коммуникаций жилых и общественных зданий. Классификация горизонтальных и вертикальных коммуникаций. <i>Пассажирские конвейеры.</i> Общие сведения. Область применения. Общее устройство. Основные параметры. <i>Лифты.</i> Общие сведения. История развития лифтостроения. Современное состояние, тенденции и перспективы развития лифтостроения. Область применения. Общее устройство. Основные параметры. Классификация (пассажирские, грузопассажирские, грузовые, медицинские лифты, обзорные, нестандартные лифты). Принципы размещения лифтов в объемно-пространственной структуре здания. Организация работы лифтов в зданиях повышенной этажности (местное и зонное обслуживание, система «скайлобби»). <i>Эскалаторы.</i> Общие сведения. Область применения. Общее устройство. Основные параметры. Классификация. Поэтажное размещение. Тенденции и перспективы развития эскалаторостроения. <i>Патерностеры.</i> Общие сведения. Область применения. Общее устройство. Основные параметры</p>	5
3	<p>Инженерное обеспечение путей эвакуации. Общие сведения. Нормирование путей эвакуации. Инженерные средства и системы эвакуации. Средства индивидуального и коллективного спасения</p>	2
4	<p>Инженерное обеспечение объектов градостроительства и ландшафтной архитектуры. Понятия «инженерно-техническая инфраструктура территориального образования», «инженерное оборудование», «инженерное обеспечение», «инженерное благоустройство территории». Межселенная инженерно-техническая инфраструктура. Инженерно-техническая инфраструктура поселений. Схемы инженерного обеспечения поселений. Состав элементов инженерного оборудования. Ресурсоснабжающие и защитные инженерно-технические системы. Инженерные разделы градостроительного проекта. Состав проектной документации</p>	2
5	<p>Системы водоснабжения и водоотведения (канализации): наружные сети и сооружения. Общие сведения о сетях и сооружениях системы водоснабжения, их устройство. Система канализации: определение, состав комплекса сооружений, способы отвода сточных вод в городах. Размещение подземных инженерно-санитарных сетей. Канализационные насосные станции. Очистные сооружения канализации</p>	2

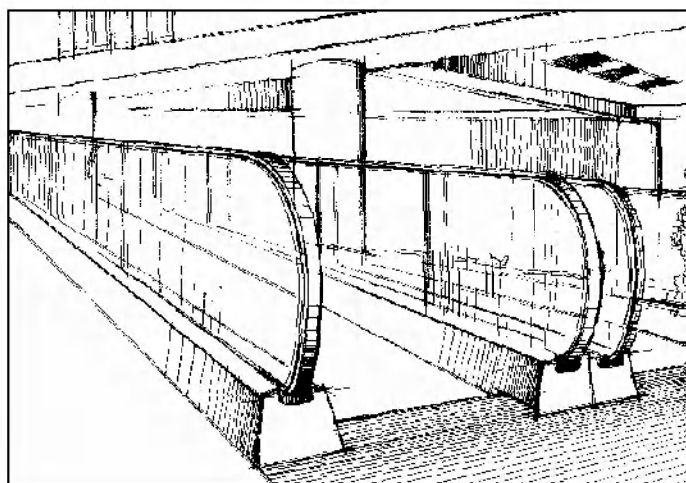
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
6	Системы энергоснабжения (газо-, электро-, теплоснабжения) и связи. Системы теплоснабжения и элементы оборудования тепловых сетей. Элементы системы теплофикационного хозяйства города. Классификации систем теплопотребления. Принципиальная схема теплоснабжения. Система газоснабжения. Элементы газового хозяйства, классификации городских газопроводов, их трассировка и устройство. Система газоснабжения Республики Беларусь	2
7	Источники электроэнергии. Электросети. Элементы системы энергоснабжения города, классификации сетей (по роду тока, конструктивному устройству, величине напряжения, назначению). Наружное освещение города. Телефонная и радиотрансляционная сети: состав, принципиальные схемы. Мобильные системы связи	2

ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ задания	Наименование задания	Число часов
1	Методика расчета вертикальных коммуникаций. Расчет количества и параметров лифтов	4
2	Принципы размещения лифтов в плане здания. Проектирование лифтовых узлов	4
3	Санитарная очистка городов: виды твердых бытовых отходов, факторы, влияющие на накопление ТБО, методика расчета основных количественных показателей. Системы удаления твердых бытовых отходов в жилых образованиях с различными видами застройки	4
4	Организация и инженерное благоустройство естественных и искусственных водоемов в городе	4



**Часть 1. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ**



ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Балюстрада эскалатора (или пассажирского конвейера) – совокупность щитов, карнизов и других элементов, которые отделяют пассажиров от механизмов и металлоконструкций с целью обеспечения их безопасности и служат для создания интерьера.

Буфер – устройство для амортизации и остановки движущихся вниз кабины или противовеса при переходе нижнего рабочего положения.

Вместимость кабины лифта – расчетное число пассажиров в кабине, зависящее от величины полезной площади ее пола.

Время кругового рейса – время между моментами двух последовательных отправок кабины лифта с основного посадочного этажа с учетом затрат времени, связанных с пуском лифта, остановками, открыванием и закрыванием дверей, входом и выходом пассажиров, случайными задержками.

Грузоподъемность – наибольшая масса груза, для транспортировки которого предназначен лифт.

Грунновое управление – система управления совместной работой двух и более лифтов в соответствии с заданной программой.

Кабина – грузонесущее устройство, предназначенное для размещения людей и (или) грузов.

Кабина непроходная – кабина, имеющая только один вход.

Кабина проходная – кабина, имеющая два и более входов.

Круговой рейс – путь кабины лифта с основного посадочного этажа до возвращения на тот же этаж.

Инженерное оборудование зданий – комплекс технических устройств, обеспечивающих благоприятные условия быта, трудовой деятельности населения и технологического процесса в помещениях, включающий водоснабжение (холодное и горячее), газоснабжение, отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха, канализацию, электрооборудование, средства мусороудаления и пожаротушения, внутренний вертикальный и горизонтальный транспорт, телефонизацию, радиофикацию и другие виды внутреннего благоустройства.

Интервал движения – промежуток времени между последовательными подходами кабины лифта к этажной площадке при движении в требуемом направлении.

Лифт – подъемник прерывного действия, в котором люди и грузы перевозятся с одного уровня на другой в кабине, движущейся по вертикальным направляющим, установленным в закрытой по всей высоте шахте и снабженной на посадочных площадках запирающимися дверями.

Лифт больничных – лифт, предназначенный в основном для подъема и спуска больных, в том числе и на каталках (носилках) с системами жизнеобеспечения, с сопровождающим персоналом.

Лифт гидравлический – лифт с электронасосным гидроприводом поступательного движения.

Лифт грузовой — лифт, предназначенный в основном для подъема и спуска грузов.

Лифт грузовой малый – лифт, предназначенный только для подъема и спуска грузов, у которого лимитирована грузоподъемность, а размеры кабины ограничивают свободный доступ в нее человека.

Лифт нестандартный – лифт с отклонениями от государственного стандарта на лифты «Основные параметры и размеры».

Лифт пассажирский – лифт, предназначенный в основном для подъема и спуска людей.

Лифт приставной – лифт, шахта которого примыкает к зданию с наружной стороны.

Лифт электрический – лифт с электроприводом.

Лифтовой узел – объемно-планировочный элемент здания, включающий лифтовые холлы, шахты, машинные помещения одного лифта или группы лифтов или нескольких групп лифтов, расположенных в непосредственной близости.

Направляющие кабины (противовеса) – устройство, определяющее положение кабины (противовеса) в шахте.

Основной посадочный этаж – этаж, с которого убывает и на который прибывает наибольшее количество пассажиров (как правило, первый).

Пассажирский конвейер – подъемно-транспортная установка, представляющая собой непрерывный движущийся тротуар для транспортирования пассажиров в одном уровне.

Подъемник многокабинный пассажирский электрический (патерностер) – стационарное многокабинное грузоподъемное устройство непрерывного действия с электроприводом, предназначенное для подъема и спуска людей, вход и выход которых из кабин осуществляется во время их движения.

Приямок шахты – часть шахты лифта, расположенная ниже уровня нижней посадочной (погрузочной) площадки.

Производительность лифта – число пассажиров, перевозимых лифтом за единицу времени.

Режим «Перевозка пожарных подразделений» – режим, обеспечивающий работу лифта с выполнением команд управления только из кабины, в том числе открывания и закрывания дверей шахты и кабины.

Режим «Пожарная опасность» – режим, обеспечивающий прибытие кабины на основной посадочный этаж при возникновении пожара в здании, с исключением действия команд управления из кабины и с посадочных площадок.

Система управления – совокупность устройств управления, обеспечивающих работу лифта в соответствии с заданной программой.

Скорость номинальная – скорость движения кабины, на которую рассчитан лифт.

Скорость рабочая – фактическая скорость движения кабины лифта, которая может отличаться от номинальной в пределах 15%.

Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности лифта при использовании по назначению, ожиданию и хранению.

Число вероятных остановок – математическое ожидание случайной величины числа возможных остановок по вызовам пассажиров.

Число возможных остановок – число этажных площадок, на которых лифт может остановиться.

Шахта – сооружение, в котором движутся кабина и противовес.

Эскалатор – вертикальное механическое подъемное устройство непрерывного действия с замкнутым контуром лестничного полотна для транспортирования людей с одного уровня на другой.

*Если архитектура – это способность
нашего сознания закреплять в
материальных формах чувство эпохи,
то инженерное оборудование
зданий – это отражение уровня
технического состояния эпохи.*

Ле Карбюзье

Тема 1. СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Проектирование современных гражданских зданий, отвечающих высоким требованиям, должно быть органично связано с прогрессивными современными инженерными системами и оборудованием, которыми оснащено здание.

Задача будущего архитектора – овладеть принципиальными особенностями проектирования инженерных систем зданий, рассматривая их в тесной связи с принимаемыми архитектурно-планировочными решениями. Инженерное оборудование зданий оказывает во всех случаях существенное, а иногда и решающее значение при выборе архитектурно-планировочного и объемно-пространственного решения здания, а также на интерьер помещений. *Примеры.* Важно знать не только, где и какое должно размещаться инженерное оборудование, но и как оно функционирует, его назначение, особенности устройства и эксплуатации.

Удельный вес стоимости инженерного оборудования в составе затрат на строительство и эксплуатацию зданий неуклонно растет. К внешнему виду инженерного оборудования, их форме и конструкции помимо требований чисто технического характера должны предъявляться повышенные эстетиче-

ские требования. Если до 60-х годов XX века считалось, что инженерное оборудование не влияет на качество современной архитектуры и ее выразительность, то в последние десятилетия развернулся процесс активного художественного освоения инженерного оснащения и включение его в архитектурную композицию здания. *Примеры.*

Тема 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Функциональная и объемно-планировочная структура гражданских зданий предопределяет плоскостную или пространственную взаимосвязь его помещений. Эта взаимосвязь обеспечивается коммуникационными помещениями, узлами и устройствами, основным назначением которых является движение людей. Взаимосвязь между помещениями, расположенными в одном уровне, обеспечивается горизонтальными коммуникациями, в разных уровнях – вертикальными. Горизонтальные коммуникации делятся на конструктивные (входы, вестибюли, коридоры, галереи, рекреации, кулуары, фойе) и механические (пассажирские конвейеры, карвейеры). Вертикальные коммуникации также подразделяются на конструктивные (лестницы, пандусы) и механические (лифты, эскалаторы, патерностеры). Предметом дальнейшего рассмотрения будут являться механические транспортные коммуникации.

2.1. Пассажирские конвейеры

Краткое содержание изучаемых вопросов.

2.1.1. Общие сведения. Пассажирские конвейеры (движущиеся тротуары) появились в конце 90-х годов XIX века. Первый «движущийся тротуар» был установлен на Всемирной выставке в Чикаго в 1893 году. Он был выполнен в виде расположенных рядом двух параллельно движущихся транспортных полотен, одно из которых имело скорость 5 км/ч, второе 10 км/ч.

2.1.2. Область применения. Уличные надземные и подземные переходы, пересадочные узлы метрополитенов, транспортные узлы с далеко расположенными местами посадки, общественные здания, промышленные предприятия. *Примеры.*

2.1.3. Общее устройство. В пассажирском ленточном конвейере в качестве несущего органа применяется резиностальная или резиноканатная лента, перемещаемая по часто поставленным плоским роликовым опорам и огибающая приводной и натяжной барабаны. В пассажирских пластинчатых конвейерах в качестве несущего органа применяются пластины, выполненные в виде прямоугольного каркаса, собранного из прессованных алюминиевых профилей, на которых крепится гребенчатый настил, выполненный также алюминиевым.

2.1.4. Основные параметры. К основным параметрам относятся: производительность, скорость, длина конвейера, ширина полотна, угол наклона.

2.2. Лифты

Краткое содержание изучаемых вопросов.

2.2.1. Общие сведения.

История развития лифтостроения. Первое упоминание о лифте имеется в трудах римского архитектора Ветрувия, который сообщает о том, что Архимед еще в 236 году до нашей эры установил «в крепостях, крепких для подъема воинов и грузов, странную платформу». В литературных источниках более позднего периода упоминается о подъемных устройствах с кабиной (подвешенной на пеньковом канате), приводимых в движение вручную или с использованием силы животных: подъемники Синайского монастыря в Египте (VI век), дворцовые постройки Англии и Франции (VII век). В конце XVIII столетия лифты стали применяться в России. В 1793 г. И.П. Кулибиным была разработана конструкция винтового пассажирского подъемника для Зимнего дворца. В 1816 г. лифтом такой конструкции оборудовали главный дом усадьбы Архангельское. Создание единичных образцов подъемников для транспортировки людей было продиктовано прихотью состоятельных людей и творческим воображением изобретателей и не отражало стойкой тенденции развития техники. История лифтостроения реально началась в конце XIX – начале XX столетия в связи с развитием капитализма в странах Северной Америки и в Европе. Первые подъемники, послужившие прототипом современных лифтов, появились в США в 1850 году (лифт Уотермена), в 1852 году (лифт Отиса), в 1867 году на Всемирной Парижской выставке и приводились в действие при помощи паровой машины. Первый электрический лифт, разработанный Сименсом, появился в Германии в 1880 году. К началу XX века электрические лифты получили широкое распространение, постепенно вытесняя лифты с другими типами приводов. В это время во многих странах мира создаются фирмы по изготовлению и монтажу лифтов: Франция («Пелка»); Италия («Штиглер»); США («Отис»); Германия («Гутман», «Карл Флор»); Швеция («Грахам»). Лифты этих фирм были исключительно с электрическим приводом. В дореволюционной России лифтостроения практически не существовало. Для Петербурга и Москвы лифты закупались у иностранных фирм и монтировались русскими рабочими. История зафиксировала год и место установки первого электрического подъемника типа «Сименс»: 1901 г., Москва, Рождественский бульвар № 17.

Современное состояние, тенденции и перспективы развития лифтостроения. В настоящее время отмечается непрерывный рост парка лифтов при устойчивой тенденции поиска новых конструктивных решений. Пропускная способность лифтов (по американским данным) в 25 раз больше, чем железных дорог. Современные пассажирские лифты достигли следующих

максимальных скоростей: в США – 9 м/с, в Японии – 10 м/с. Скорость пассажирских лифтов имеет тенденцию к увеличению, однако следует предполагать, что в недалеком будущем она не превысит 12 м/с. Высота подъема высокоскоростных пассажирских лифтов составляет в Японии – 200 м, в США – 300 м.

Основные тенденции развития лифтостроения:

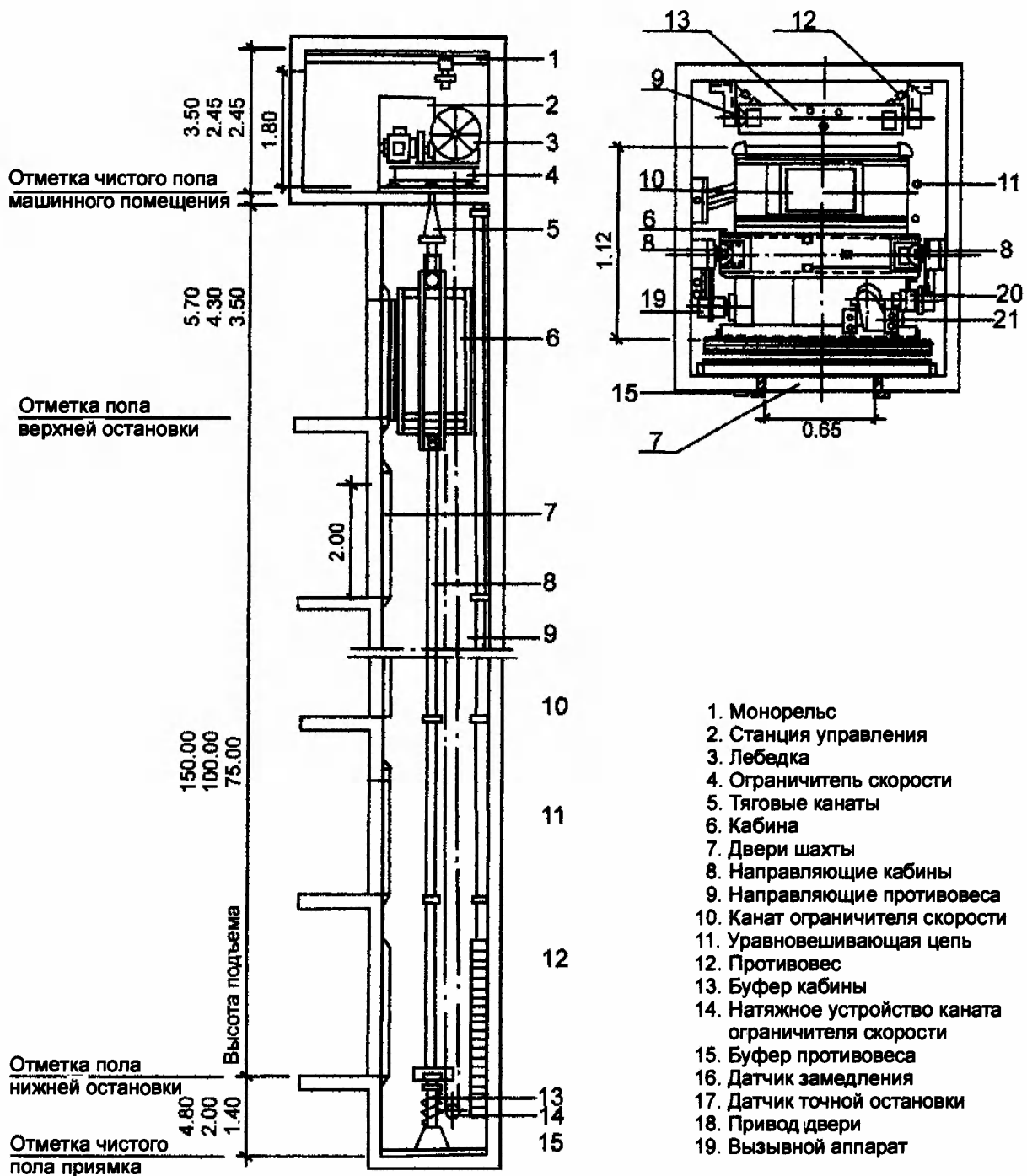
- применение новых конструкционных и отделочных материалов;
- совершенствование конструкции и дизайна кабин;
- расширение сферы применения наружной установки лифтов в углублении наружных стен общественных и административных зданий;
- повышение надежности устройств, обеспечивающих безопасное применение лифтов;
- комплексное решение проблем внутреннего транспорта зданий на основе комбинированного применения лифтов, патерностеров, эскалаторов и пассажирских конвейеров;
- повышение эффективности системы технического обслуживания лифтов на основе применения современных методов компьютерной обработки информации.

2.2.2. Область применения – жилые, общественные, административные, производственные здания, станции метрополитена, вышки, мачты, бапшпенные краны. *Примеры.*

2.2.3. Общее устройство. Наибольшее распространение в настоящее время имеют лифты с подъемными канатами. Принципиальная схема такого лифта представлена на рис. 1. Основными элементами лифта являются кабина, лебедка, противовес, шахта, подъемные канаты. Для обеспечения строго вертикального движения кабины и противовеса в шахте установлены направляющие, которые охватываются бапшмаками кабины и противовеса. В нижней части шахты установлены буфера, на которые в случае переопускания опирается кабина или противовес. В машинном отделении помимо подъемной лебедки установлен ограничитель скорости, шкив которого при помощи специального каната связан с рычажной системой привода ловителей, установленных на кабине.

Разрез по шахте и машинному помещению

План машинного помещения



1. Монорельс
2. Станция управления
3. Лебедка
4. Ограничитель скорости
5. Тяговые канаты
6. Кабина
7. Двери шахты
8. Направляющие кабины
9. Направляющие противовеса
10. Канат ограничителя скорости
11. Уравновешивающая цепь
12. Противовес
13. Буфер кабины
14. Натяжное устройство каната ограничителя скорости
15. Буфер противовеса
16. Датчик замедления
17. Датчик точной остановки
18. Привод двери
19. Вызывной аппарат

Рис. 1. Принципиальная схема скоростного лифта

2.2.4. Основные параметры. К основным параметрам лифтов относятся: производительность; высота подъема; грузоподъемность; вместимость; скорость; геометрические размеры кабины и шахты. Основные параметры кабин, шахт и дверей отечественных лифтов (производитель – Могилевлифтмаш) представлены на рис. 2. Определение понятий (см. «Термины и определения»).

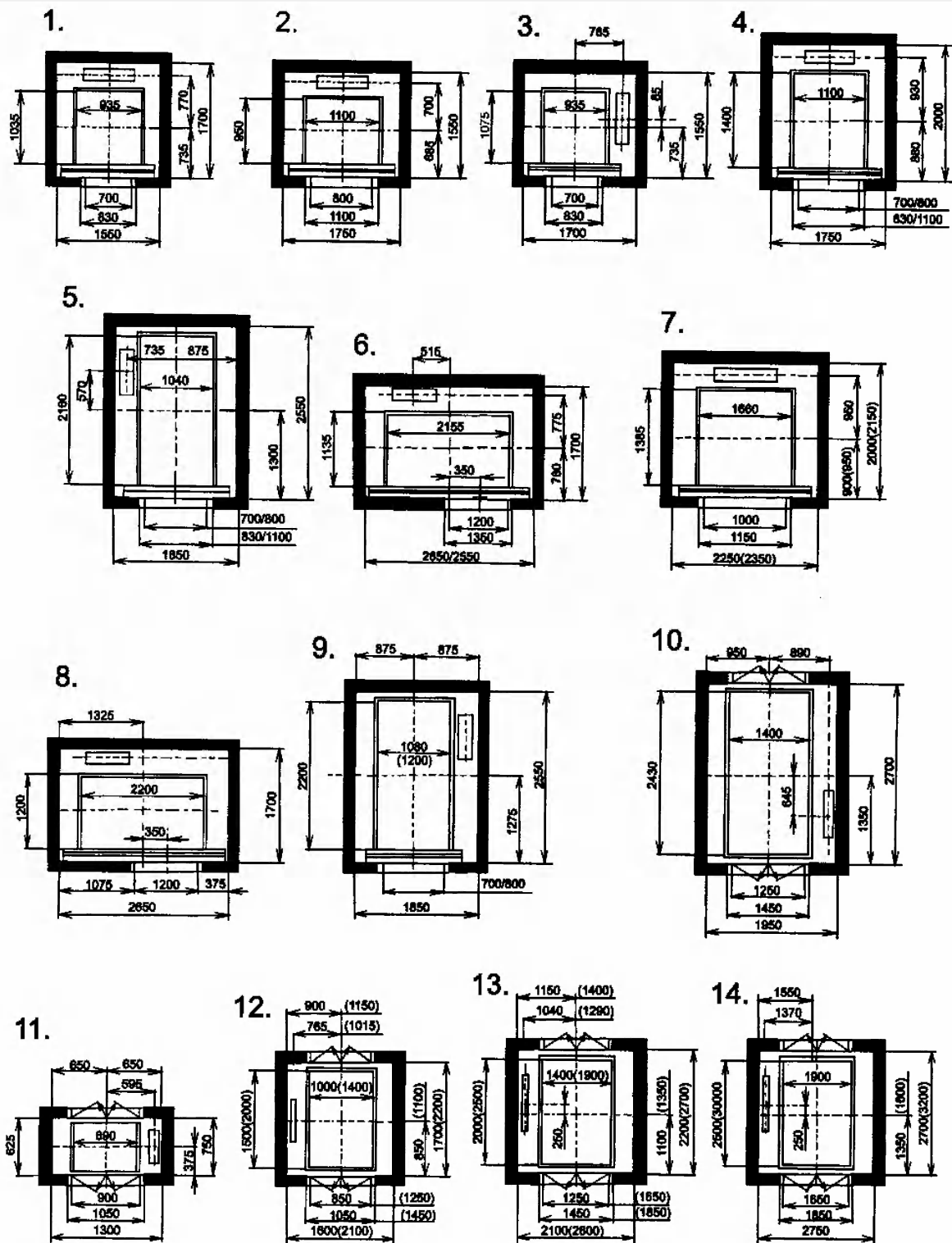


Рис. 2. Основные размеры кабин, шахт и дверей лифтов:
 пассажирские лифты: 1-3 – грузоподъемность 400 кг; 4-7 – грузоподъемность 500 (630) кг;
 грузопассажирские лифты: 8-9 – грузоподъемность 500 кг;
 больничные лифты: 10 – грузоподъемность 500 кг;
 грузовые лифты: 11 – грузоподъемность 100 кг; 12 – грузоподъемность 500 кг;
 13 – грузоподъемность 1000 кг; 14 – грузоподъемность 2000 кг

2.2.5. Классификация. Лифты классифицируются по назначению, скорости, грузоподъемности, высоте подъема.

По назначению лифты разделяются на:

- пассажирские, предназначенные для транспортирования людей (допускается перемещение предметов домашнего обихода, при условии, что их общая масса не превышает грузоподъемность лифта). *Примеры;*
- грузопассажирские, предназначенные для транспортирования грузов и людей;
- больничные, предназначенные для транспортирования больных на каталках или кроватях и сопровождающих их лиц. *Примеры;*
- грузовые с проводником, предназначенные для транспортирования груза и лиц, сопровождающих его. *Примеры;*
- грузовые без проводника – для перемещения только грузов. *Примеры.*
- малые грузовые – для перемещения только грузов (в зависимости от места установки подразделяются на библиотечные, магазинные и буфетные). *Примеры.*
- специальные, предназначенные для обслуживания различного рода специальных объектов (вышек, мачт, башенных кранов, стартовых площадок ракет и т.п.). *Примеры.*

К отдельной группе лифтов относятся обзорные (панорамные), которые могут быть интерьерные и экстерьерные и наряду с основной функцией – транспортированием людей, предоставляют им возможность обзора интерьера или окружающего пространства через прозрачные стенки кабины и шахты. Такой лифт привносит в архитектуру здания элемент движения, а возрождение атриума как архитектурной концепции, ускоряет тенденцию внедрения обзорных лифтов. В результате торговые и административные центры, гостиницы, центры отдыха и развлечений, банки, рестораны отдают предпочтение обзорным лифтам как наиболее современной и совершенной технологии. Обзорный лифт может быть установлен не только в атриуме, но и на фасаде здания, а если требуется – наклонно. Дополнительное преимущество обзорных лифтов состоит в том, что будучи установленным снаружи он значительно экономит внутреннее пространство. В то же время обзорные лифты выполняют функцию архитектурного элемента, украшают фасады здания благодаря использованию различных декоративных элементов, световых эффектов, достигаемых за счет установки подсвечивающих шахту и кабину лифтов светильников. Дизайн обзорного лифта, его цветовое решение, вид подстветки может определяться самим архитектором. Диапазон конструкций, предлагаемых ведущими в области лифтового оборудования компаниями, чрезвычайно широк. Это и кабины трапециевидной формы, кабины-стаканы, прозрачные аквариумы и пеналы. На рис. 3 представлены схемы экстерьерных обзорных лифтов, выпускаемых японской фирмой «Тошиба», трех типов (А, В, С). Лифт типа А предоставляет пассажирам наилучшие возможности для обзора окрестностей, так как стеклянная часть лифтовой установки выходит за пределы здания. Стеклянная часть лифта типа В выполняется запод-

лицо со стеной здания и пассажиры имеют ограниченный обзор. У лифта типа С две стенки шахты и кабины выполняются из стекла, поэтому этот лифт целесообразно устанавливать на углу здания. Технические характеристики обзорных лифтов фирмы «Тошиба» представлены в табл. 1.

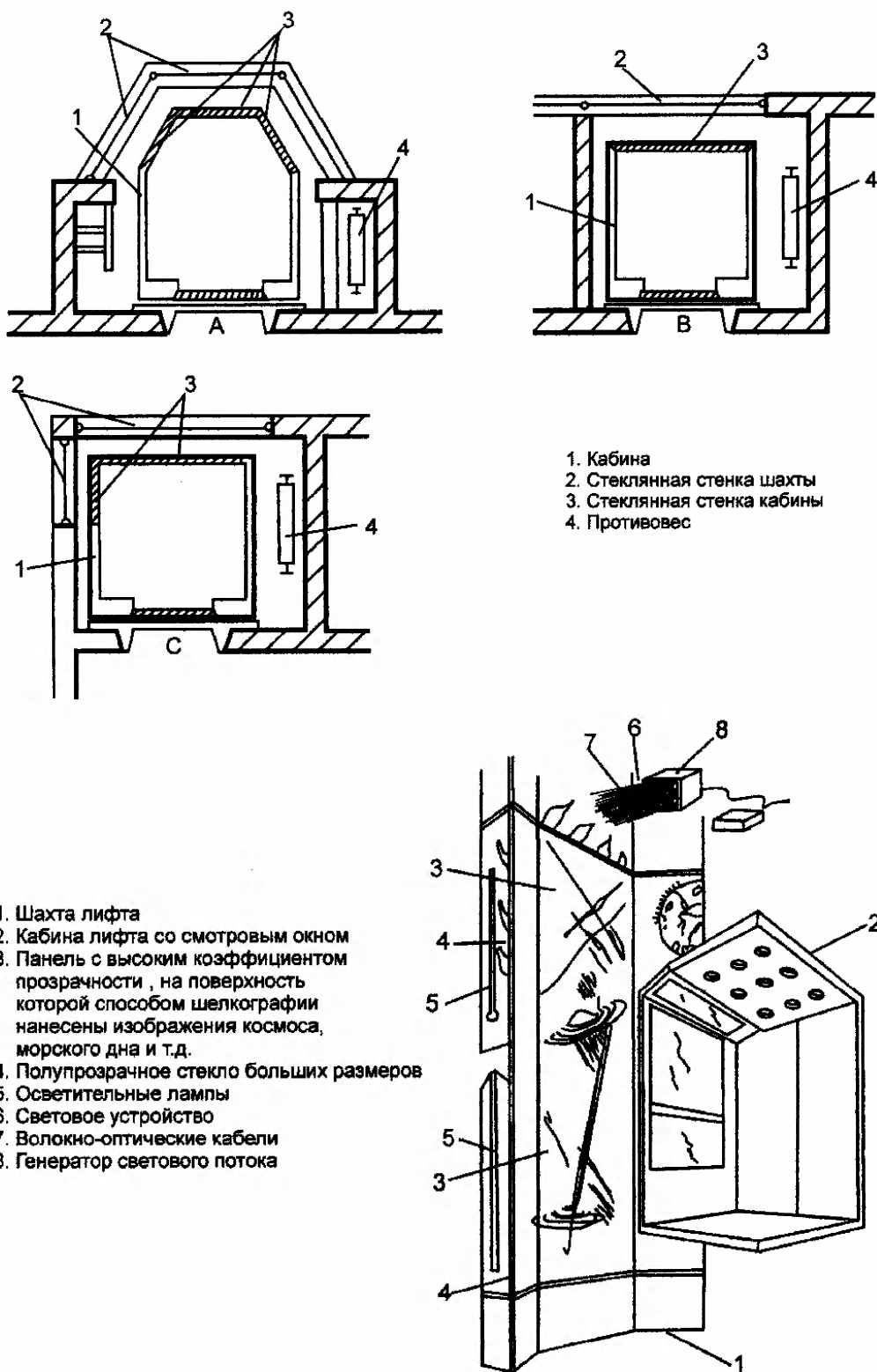


Рис. 3. Обзорные лифты

Технические характеристики обзорных лифтов

Тип	Грузоподъемность, кг	Скорость, м/с	Габаритные размеры кабины (ширина x глубина), мм	Габаритные размеры шахты (ширина x глубина), мм
А	450	0,75; 1,0	1400 x 1900	2270 x 1575
С			1400 x 850	2270 x 1525
А	600	0,75; 1,0; 1,5; 1,75	1400 x 1150	2270 x 1825
С			1400 x 1100	2270 x 1775
А	750	0,75; 1,0; 1,5; 1,75	1400 x 1450	2270 x 2125
С			1400 x 1350	2270 x 2025
А	900	0,75; 1,0; 1,5; 1,75	1600 x 1450	2470 x 2125
В			1600 x 1350	2470 x 2025
А	1000	0,75; 1,0; 1,5; 1,75	1600 x 1550	2520 x 2225
С			1600 x 1500	2520 x 2175

Наряду с основными типами лифтов в мировой практике широко применяются различные виды нестандартных: совмещенные лифтовые установки с пассажирскими и грузовой кабинами (рис. 4), двухэтажные лифты (рис. 5) и т.д. *Примеры.*

В зависимости от скорости лифты делятся на четыре группы: 1) тихоходные – со скоростью до 0,75 м/с; 2) быстроходные – 1...1,6 м/с; 3) скоростные – 2,0...4,0 м/с; высокоскоростные – более 4 м/с. Грузоподъемность отечественных пассажирских лифтов 320 – 1600 кг (зарубежных до 4500 кг). Максимальная высота подъема отечественных пассажирских лифтов равна 150 м (зарубежных 300 м). Максимальное число остановок отечественных пассажирских лифтов – 40.

Кабины пассажирских и грузовых лифтов могут быть проходными и непроходными. Кабины проходных лифтов оборудованы двумя дверями. На определенном этапе могут открываться те или иные двери или обе двери одновременно. Это позволяет архитекторам получить дополнительную гибкость, необходимую при проектировании здания.

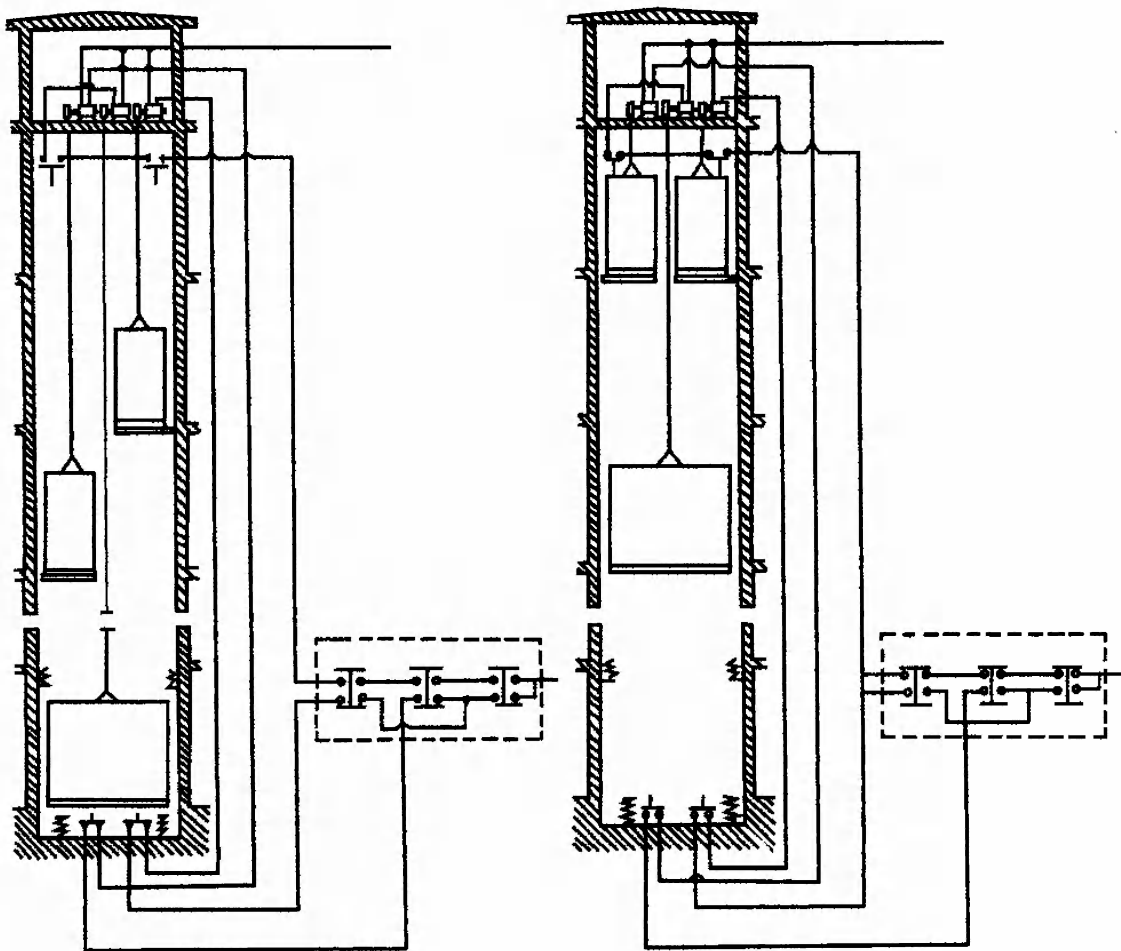


Рис. 4. Схема лифтовой установки с совмещенными пассажирскими и грузовой кабинами

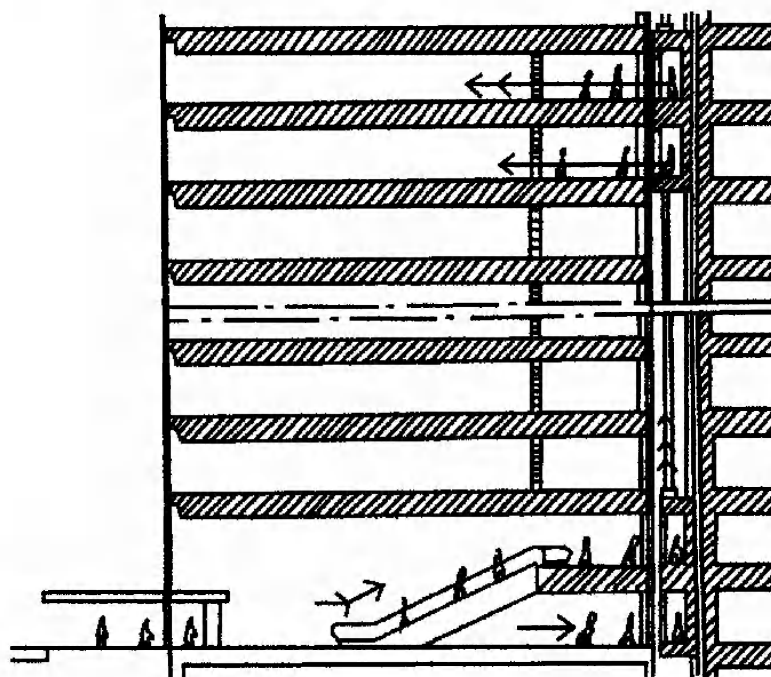


Рис. 5. Схема двухэтажного лифта

2.2.6. Принципы размещения лифтов в объемно-пространственной структуре здания. Компоновка лифтового узла тесно связана с планировкой типовых этажей и системой несущих конструкций. В идеале функциональные и конструктивные особенности такого узла, его расположение в плане должно участвовать в обеспечении специфических для высотных зданий архитектурно-строительных качеств, способствуя вместе с тем экономичности планировочного решения и снижению общей стоимости строительства, которая, как правило, возрастает с увеличением этажности. Наиболее целесообразно лифтовой узел размещать в геометрическом центре плана здания, создавая планировочное равновесие по отношению к нему рабочих помещений, чтобы расстояние до путей вертикальных коммуникаций были наикратчайшими (рис.6) Применяемые в практике планировочные схемы отвечают перечисленным условиям далеко не в равной степени. Лучше всего им соответствует центрическая, симметричная относительно двух или более осей планировка (круг, правильный многоугольник, квадрат, близкий к нему прямоугольник и т.п.). Такую планировку, широко распространенную за рубежом имеют наиболее крупные высотные объекты: Хенкок-центр в Чикаго, Петронас Тауэр в Куала Лумпур, Дом Жин Мао в Шанхае, Миллениум Тауэр в Токио и др. *Примеры.* С точки зрения статистической устойчивости еще более целесообразна разветвленная симметричная композиция с центральным ядром жесткости и размещением рабочих помещений в ветвях плана. Примером служат крестообразные в плане здания Виль-Мари в Монреале, Тур-Ган в Париже, трехлепестковые здания Униливер в Гамбурге, башня СВ 31 в районе Дефанс в Париже и др. *Примеры.* При планировочной схеме с двумя параллельными или перпендикулярными друг к другу коридорами функционально удобно, а также экономически целесообразно размещать лифтовой холл, а также лестницы, санузлы и шахты инженерных коммуникаций между ними (офис компании СИ-ЭН в Торонто, здание федерального банка Германии во Франкфурте на Майне и др.). *Примеры.*

Допускается устраивать более одного лифтового узла в следующих случаях:

- в зданиях протяженностью более 120 м;
- при необходимости выделения отдельных частей здания с самостоятельным обслуживанием в соответствии с технологией функционирования зданий;
- при условии зонной организации работы лифтов;
- когда по расчету вертикального транспорта должно устанавливаться в зданиях более одной группы лифтов;
- когда расстояние от дверей наиболее удаленного помещения до дверей ближайшего лифта превышает 60 м.

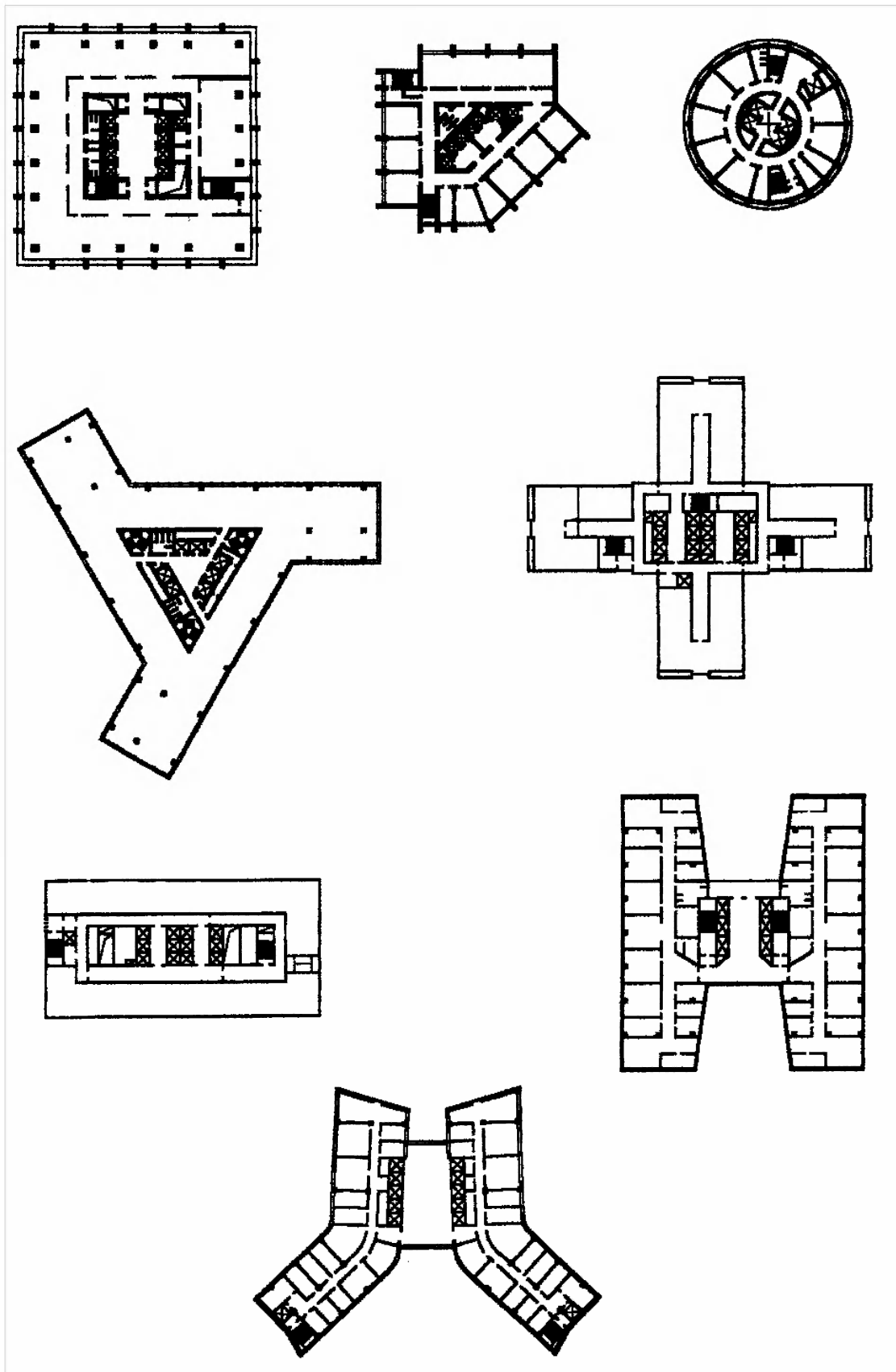


Рис. 6. Схемы планировочных решений лифтовых узлов:

1-3 – центрическая (или геометрически уравновешенная) компактная планировочная схема с кольцевым коридором; 4-5 – центрическая (или геометрически уравновешенная) разветвленная планировочная схема; 6-8 – протяжная многопролетная схема с двумя коридорами

2.2.7. Организация работы лифтов в зданиях повышенной этажности. В многонаселенных высотных зданиях для перемещения пассажиров между этажами требуется устраивать значительное число лифтов, из-за чего строительство таких зданий становится неэкономичным. Сократить число лифтов можно следующими способами организации их работы:

1. Местное обслуживание (до 20 этажей). При этом методе лифты делятся на две группы с остановками по четным и нечетным этажам, т.е. одна группа лифтов имеет остановки на основном посадочном этаже и четных этажах, другая – на основном посадочном этаже и нечетных этажах. *Примеры.*

2. Зонное обслуживание (20-40 этажей). Этот метод предусматривает деление здания на зоны. Обычно в нижней зоне лифты работают по местному способу обслуживания, а в верхних зонах имеют остановку на основном посадочном этаже и всех этажах обслуживаемой зоны. Расстояние между основным посадочным этажом и нижним этажом обслуживаемой зоны лифты проходят экспрессом без остановок (рис. 7). *Примеры.*

3. Система «Скайлобби» (свыше 40 этажей) (рис. 8). *Примеры.* Схема работы лифтов по системе «Скайлобби» приведена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Организация работы лифтов по системе «Скайлобби»

Зона	Этажность	Техническая характеристика
3	С 78-го до 110-го этажа Пассажиры доставляются с 1-го до 78-го этажа (этаж пересадки) группой лифтов R 2. Осюда до нужного этажа пассажиры поднимаются лифтом групп А3, В3, С3, D3	Группа R2 12 лифтов грузоподъемностью 4500 кг (60 чел), скорость 8 м/с Группы А3, В3, С3, D3 Каждая группа состоит из 6 лифтов грузоподъемностью 1600 кг (21 чел), скорость в зависимости от высоты подъема 2,5 – 8 м/с
2	С 44-го до 77-го этажа Пассажиры доставляются с 1-го до 44-го этажа (этаж пересадки) группой лифтов R 1 Осюда до нужного этажа пассажиры поднимаются лифтом групп А2, В2, С2, D2	Группа R1 11 лифтов грузоподъемностью 4500 кг (60 чел), скорость 8 м/с Группы А2, В2, С2, D2 Каждая группа состоит из 6 лифтов грузоподъемностью 1600 кг (21 чел), скорость в зависимости от высоты подъема 2,5 – 7 м/с
1	С 1-го до 43-го этажа Как в обычном здании пассажиры доставляются с 1-го этажа до этажа назначения лифтом групп А1, В1, С1, D1	Группы А1, В1, С1, D1 Каждая группа состоит из 6 лифтов грузоподъемностью 1600 кг (21 чел), скорость в зависимости от высоты подъема 2,5 – 7 м/с

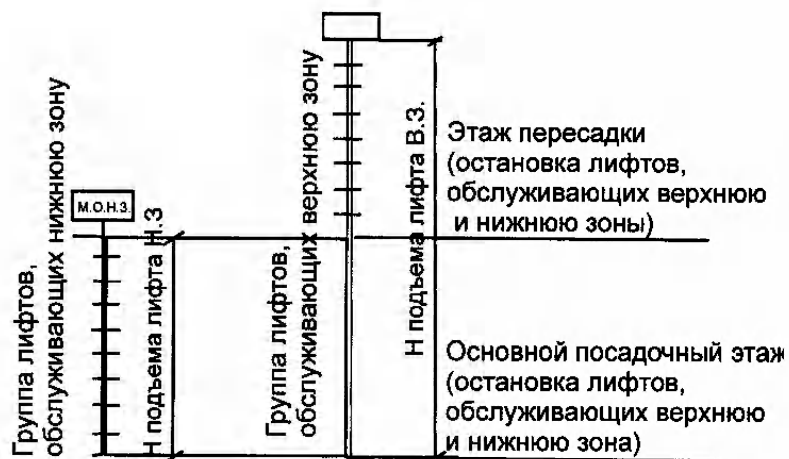
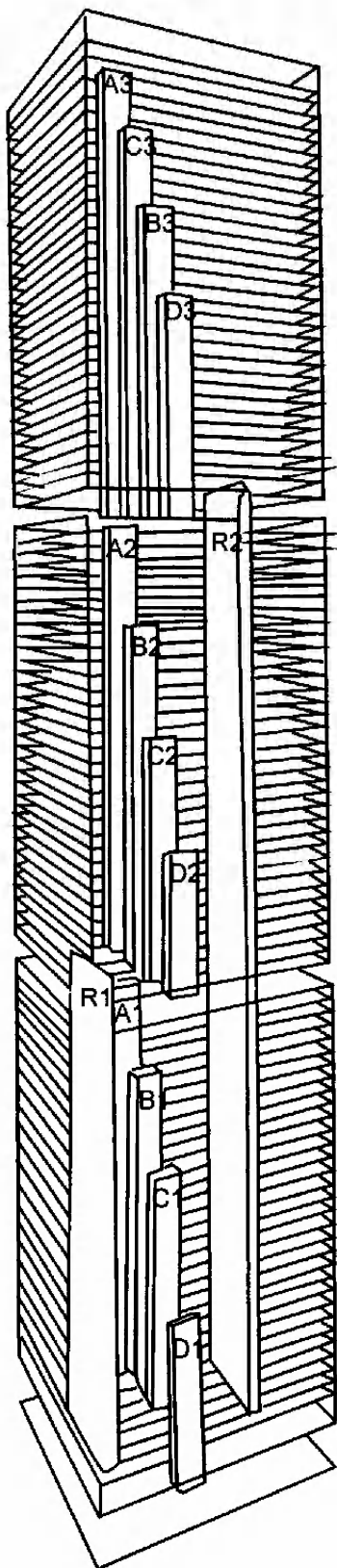


Рис. 7. Схема организации зонной работы лифтов

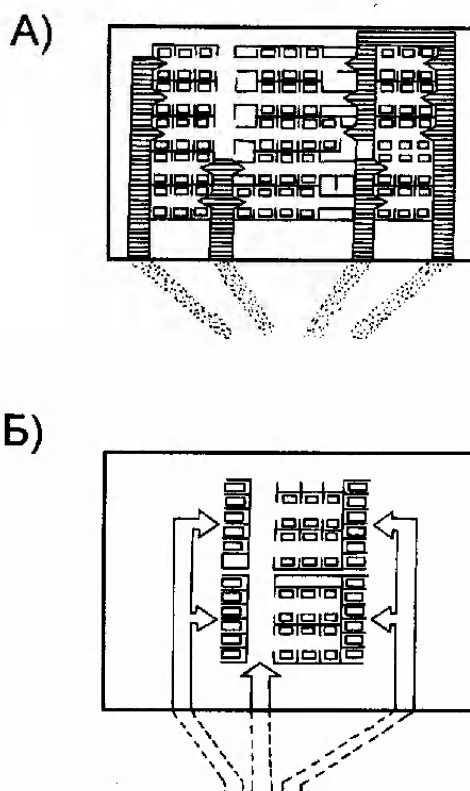


Рис. 8. Схема организации работы лифтов по системе «Скайлобби»:
 а – площадь, занимаемая лифтами на этаже при традиционной организации работы;
 б – площадь, занимаемая лифтами на этаже при организации работы по системе «Скайлобби»

2.3. Эскалаторы

Краткое содержание изучаемых вопросов.

2.3.1. Общие сведения. Впервые «движущаяся лестница для транспортирования людей» была запатентована Дж.Рено в Нью-Йорке в 1892 году. Производство эскалаторов получило развитие в связи с подготовкой к Парижской всемирной выставке в 1900 году. В результате конкурса на выставке было установлено 29 эскалаторов различных конструкций, большинство из которых имело плоское полотно, образующее наклонную дорожку. Исключение составляло ступенчатое полотно эскалаторов, выставленное фирмой «OTIS» по патенту Доджа (1 премия). В Советском Союзе эскалаторостроение получило развитие, начиная с 1935 г., когда первые эскалаторы были установлены на станциях Московского метрополитена.

2.3.2. Область применения. Применяются в зданиях и сооружениях с интенсивными пассажиропотоками в вертикальном направлении. Эскалаторы из транспортного средства отдельных станций метрополитенов и крупнейших универмагов превращаются в необходимое оборудование мощных комплексов подземной урбанизации, общественных зданий, ряда промышленных зданий, нуждающихся в удобном сообщении между уровнями. *Примеры.* Высокопроизводительные машины непрерывного пассажирского транспорта способны решать задачи, недоступные традиционным средствам циклического транспорта.

2.3.3. Общее устройство. Эскалатор представляет собой несущий металлический каркас из спаренных ферм, по нижнему поясу которых по направляющим перемещается эскалаторное полотно в виде двух замкнутых тяговых цепей со ступенями. Эскалаторное полотно приводится в движение реверсивным электроприводом, расположенным в верхней части эскалатора (рис. 9).

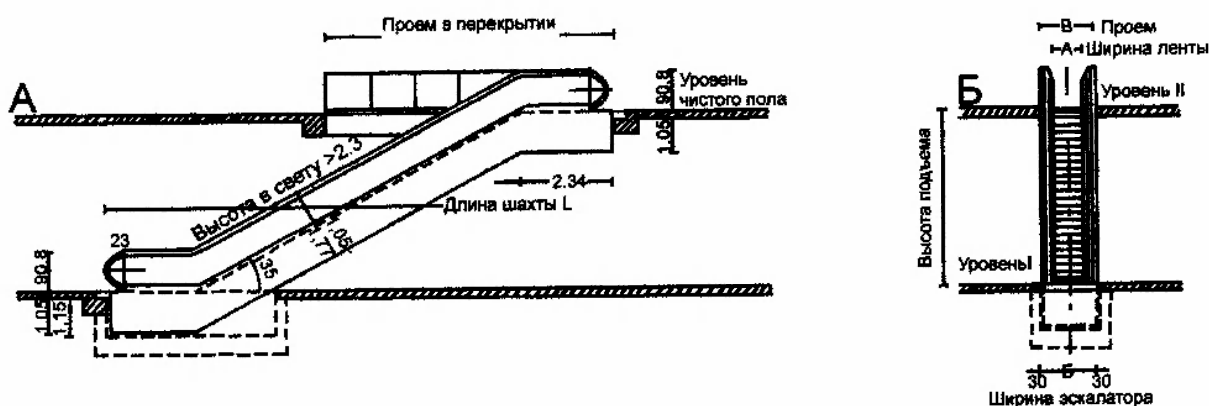


Рис. 9. Эскалаторы для торговых и административных зданий:
а – продольный разрез; б – поперечный разрез

2.3.4. Основные параметры. К основным параметрам относятся: производительность $P = (Q \cdot v) / 3600T^1$; скорость; высота подъема; угол наклона;

¹ Где: Q – число человек на ступеньке(чел); T – ширина ступени (м); v – скорость движения ленты (м/с)

длина в плане; ширина настила; размеры ступеней. Основные размеры эскалаторов представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Основные размеры эскалаторов

Наименование параметра	Величина для эскалатора	
	поэтажного	тоннельного
Угол наклона, градусов, не более	35	30
Ширина настила ступени лестничного полотна, мм: не более не менее	1100 600	1000
Расстояние по вертикали между уровнем настила двух смежных ступеней, если угол наклона направляющих 35°, мм, не более то же, если угол наклона направляющих 30°, мм, не более	240 205	205
Глубина ступени, мм, не менее	380	380
Расстояние по вертикали от уровня настила ступеней до потолка сооружения или выступающих частей, мм, не менее	2300	2300
Расстояние по вертикали от поверхности настила ступени до поверхности поручня в наклонной части эскалатора, мм	800 – 1100	800 – 1100

2.3.5. Классификация. Эскалаторы классифицируются:

по назначению:

- поэтажные, предназначенные для перемещения пассажиров в зданиях.

Примеры;

- тоннельные, предназначенные для перемещения пассажиров с дневной поверхности к поездам и обратно. *Примеры;*

по конструкции:

- вертикально замкнутые с одной рабочей ветвью. *Примеры;*

- вертикально замкнутые с двумя (и более) рабочими ветвями. *Примеры.*

2.3.6. Преимущества и недостатки эскалаторов по сравнению с подъемниками прерывного действия. Эскалаторы имеют следующие преимущества:

наибольшие удобства для пассажиров:

- а) посадка на эскалатор не связана с ожиданием;
- б) пассажиры могут свободно располагаться на эскалаторном полотне;
- высокая производительность, обеспеченная непрерывной посадкой;

➤ производительность эскалатора не зависит от высоты подъема, т.е. перевозка пассажиров может производиться с одинаковой интенсивностью при любой разности уровней;

➤ возможность использования эскалатора в качестве лестницы, в случае отсутствия электроэнергии или других неполадок.¹

К недостаткам эскалаторов можно отнести следующее:

➤ значительное горизонтальное перемещение транспортируемых пассажиров, что вызывает дополнительные потери электроэнергии и связано с удорожанием строительных работ;

➤ длительное пребывание пассажиров на эскалаторном полотне.

2.3.7. Поэтажное размещение эскалаторов. В общественных зданиях используются в основном три варианта установки эскалаторов: с параллельным, перекрестным и последовательным расположением маршей (рис. 10).

Примеры.

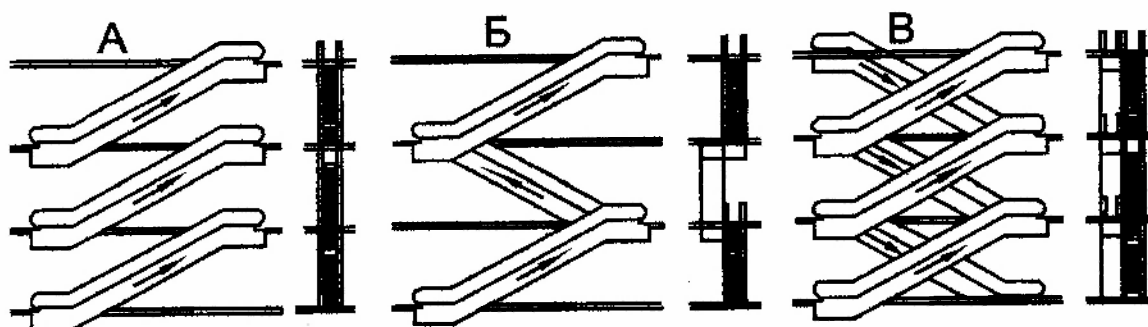


Рис. 10. Варианты установки эскалаторов: а – односторонняя параллельная; б – односторонняя непрерывная; в – двусторонняя крестообразная

2.3.8. Тенденции и нерснективы развития эскалаторостроения. Основное направление развития современного зарубежного эскалаторостроения (фирмы «Mitsubishi», «Hitachi», «Oreenstein&Koppel», «Otis») – увеличение модификации эскалаторов, используемых в разных условиях эксплуатации. Эскалаторы различаются шириной ступеней, углом наклона, видом балюстрады, освещением, местом установки (в помещении или вне его). В последнее время наметилось еще одно направление – создание эскалаторов со специальной конструкцией лестничного полотна, позволяющей изменять угол наклона и направление движения относительно оси. Криволинейные (рис.11), винтовые эскалаторы (рис. 12). *Примеры.*

¹ Для обеспечения пожарной безопасности эскалаторы как средство связи между этажами должны дублироваться обычными лестницами, расположенными в огнестойких лестничных клетках. При этом эвакуационная пропускная способность не должна быть ниже максимальной пропускной способности всех установленных в здании эскалаторов.

- 1 -спиральное, проходящее в вертикальном направлении основание
- 2 -наружные стороны
- 3 -спиральная балюстрада
- 4 -верхний участок поворота
- 5 -нижний участок поворота
- 6 -транспортный участок
- 7 -направляющие
- 8 -приводная цепь
- 9 -поручни
- 10-ступени

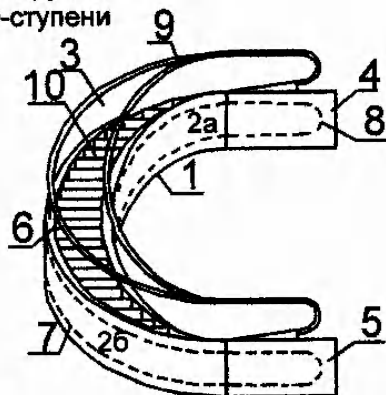


Рис. 11. Криволинейный эскалатор

- 1 -центральная неподвижная колонна
- 2 -лестничные ступени
- 3 -направляющая дорожка для роликов
- 4 -звездочка для огибания пластинчатой цепи
- 5 -ось лестничной ступени
- 6 -транспортная зона с внутренними направляющими
- 7 -задерживающие и направляющие устройства в форме крючков

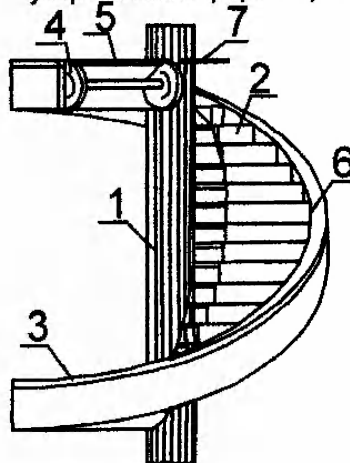


Рис. 12. Винтовой эскалатор

2.4. Патерностеры

Краткое содержание изучаемых вопросов.

2.4.1. Общие сведения. Патерностеры (или многокабинные подъемники непрерывного действия) впервые появились в конце XIX века в Лондоне (лифт Гарта) и устанавливались в многоэтажных зданиях делового назначения. Особенность этих подъемников заключается в том, что в шахте движется не одна, а одновременно несколько кабин, связанных между собой двумя замкнутыми цепями. Вход и выход пассажиров осуществляется на ходу. В связи с этим шахты и сами кабины не имеют дверей.

2.4.2. Область применения. Устанавливаются, как правило, в общественных и административных зданиях с небольшой высотой подъема и большой подвижностью пассажиров (т.е. в зданиях с достаточно частым перемещением с этажа на этаж). *Примеры.* Патерностеры, благодаря непрерывному движению кабин, позволяют свести до минимума время ожидания и обеспечивают высокую производительность, не зависящую от высоты подъема. В жилых зданиях применение патерностеров запрещено.

2.4.3. Общее устройство. Кабины шарнирно подвешиваются к двум замкнутым подъемным цепям с помощью штырей, установленных в двух диагонально противоположных углах кабины. Кабины подъемника располагаются вертикально в два ряда, причем один движется вниз, а другой вверх. Цепи огибают нижние натяжные звездочки и верхние приводные. Благодаря

шарнирной подвеске, кабины при огибании звездочек не меняют своего вертикального положения (рис.13). Над лифтовой шахтой устраивается машинное помещение, а в нижней части шахты – приямок для свободного перемещения кабин в момент изменения направления их движения со спуска на подъем. Для безопасности пользования ширина входных проемов шахты и ширина кабины должна быть одинаковой. На боковых стенках входных проемов шахты и в кабине устанавливаются поручни, за которые пассажиры могут держаться при входе, выходе и во время поездки.

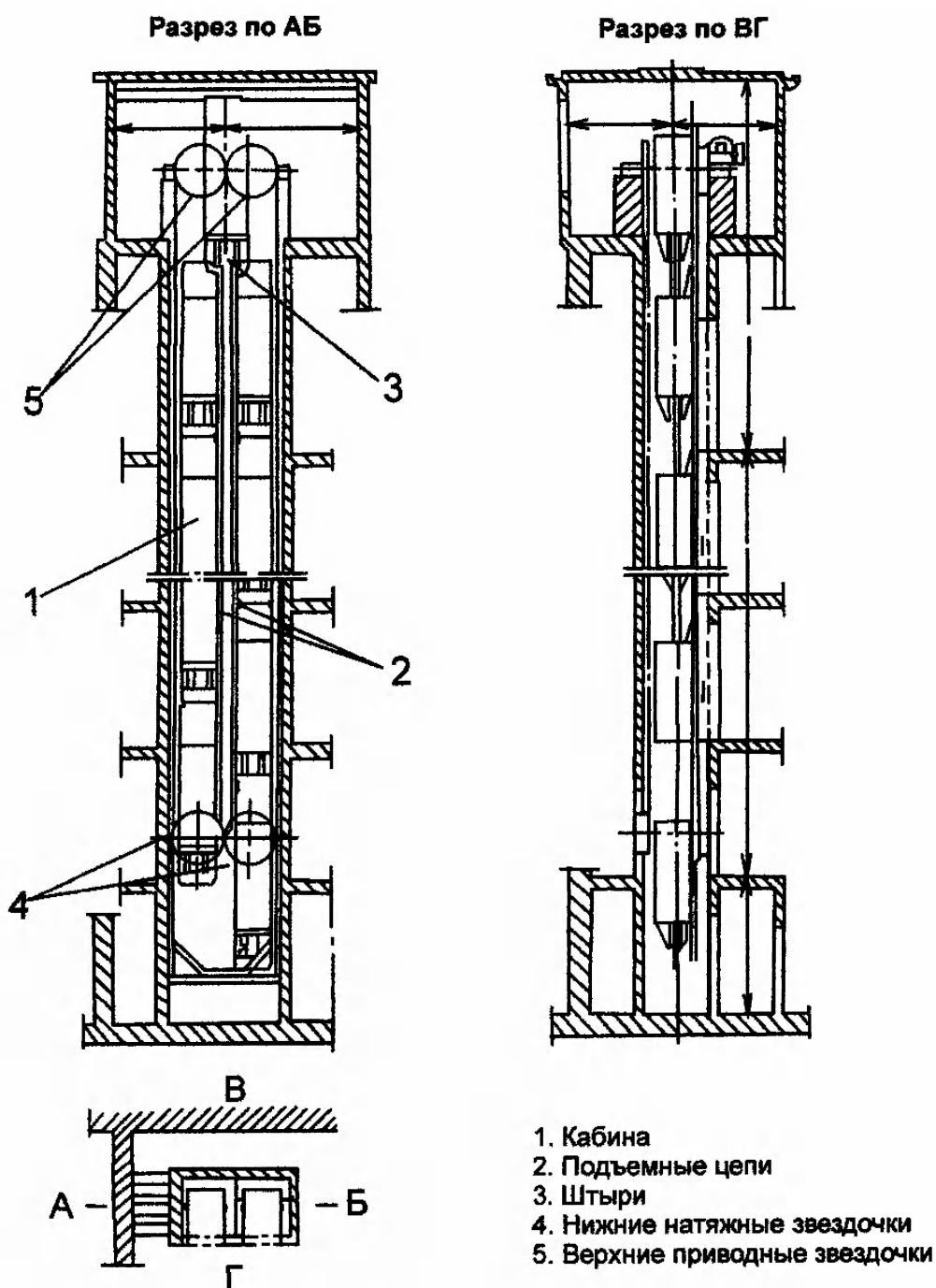


Рис. 13. Схема многокабинного подъемника непрерывного действия – патерностера

2.4.4. Основные параметры. Патерностеры имеют менее широкое распространение, чем лифты, ввиду их невысокой пропускной способности (до 720 чел./час). В связи с тем, что пассажиры входят и выходят на ходу, скорость движения кабин не должна превышать 0,3 м/с. Согласно требованиям безопасности в одной кабине допускается размещение не более двух пассажиров. Площадь пола кабины при размещении одного пассажира – 800 x 800 мм, при размещении двух пассажиров – 1000 x 1000 мм.

Тема 3. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПУТЕЙ ЭВАКУАЦИИ

Краткое содержание изучаемых вопросов.

3.1. Общие сведения

В мировой практике проектирования и строительства административных и общественных зданий наметилась устойчивая тенденция к увеличению этажности зданий. Расположение на высоких относительно земли уровнях больших масс людей ставит задачу обеспечения их безопасности в условиях аварийной ситуации. Ежегодно в России, например, происходит около 300 тысяч пожаров, а число погибших около 15 000 человек в год. По сравнению со странами Европы, США, Канадой и Японией количество погибших на пожарах в России на 1 млн. жителей в 3-5 раз больше, а по сравнению с наиболее развитыми из этих стран – в 10-11 раз.

В нормальных условиях эксплуатации загрузка и удаление людей из многоэтажных зданий осуществляется с помощью лифтов, при аварийных условиях (по нормам пожарной безопасности во многих странах мира, в том числе и в Республике Беларусь) механический транспорт в расчет не принимается.

Полная пешеходная эвакуация из высотных зданий длительна, причем на лестницах образуются высокие плотности потоков эвакуирующихся, при которых возможен травматизм. Поэтому лестницы в аварийных условиях в высотных зданиях могут быть использованы для частичной эвакуации. Для остальных людей становится необходимым использование других путей.

3.2. Инженерные средства и системы эвакуации

Все средства спасения людей подразделяются на средства индивидуального и средства коллективного спасения. По принципу действия и те и другие средства спасения могут быть с приводным механизмом, требующим силового питания, и функционирующие под действием массы людей. По конструктивным признакам спасательные устройства подразделяются на стационарные, установленные в здании в местах наиболее вероятного скопления людей в случае пожара, и мобильные, доставляющиеся службами спасения к месту пожара.

Известно большое число видов и конструкций спасательных приспособлений. Наиболее распространенные инженерные средства и системы эвакуации (патенты изобретателей Японии, Франции, США, Австралии) представлены на рис.14, 15. К простейшим из них может быть отнесен спасательный канат, по которому перемещается тормозной механизм со скобой, карабинным крючком и петлей. В нормальных условиях спасательное устройство хранится в ящике, расположенном с внутренней стороны оконного проема. В случае пожара свободный конец каната выбрасывается наружу, карабинный крюк присоединяется к скобе тормозного механизма. Эвакуирующийся охватывает себя петлей и спускается на землю. Более производительным, чем описанный выше, является устройство в состав которого входит гибкая лестница большой длины, выполненная в форме замкнутого кольца, а также систем блоков и фиксаторов, собранных в компактном металлическом кожухе, подвешенном к кронштейну, расположенному на крыше. При пожаре сложенная лестница выбрасывается свободным концом петли вниз и занимает вертикальное положение вдоль стены здания в районе расположения окон. Спасательным устройством могут пользоваться одновременно люди со всех этажей здания.

Французский изобретатель Жерар Зефини разработал простую и надежную конструкцию длинного эластичного рукава из ткани, армированной стекловолокном, выдерживающей высокую температуру. Скорость движения человека по рукаву регулируется за счет распора при помощи рук и ног. Пропускная способность очень велика – около 30 чел./мин. Спасательный рукав может быть расположен как внутри, так и снаружи здания. В нерабочем состоянии рукав свернут в рулон и одним концом закреплен у окна или шахты внутри здания. Оригинальна конструкция рукава, крепящегося одним концом к металлическому кольцу, монтируемому в стене. В нижней части рукав снабжен амортизирующей подушкой и выходным люком. На земле рукав фиксируется тяжелой металлической шайбой. В нерабочем состоянии рукав хранится на этажах здания, при необходимости выбрасывается из специального проема в стене здания. На рис.15 представлено спасательное устройство, состоящее из спасательного рукава, раздвижной фермы и силовой установки (электродвигателя). В обычных условиях раздвижная ферма находится в отведенной для нее полости. В этой же полости размещают в сложенном виде и рукав. При необходимости эвакуации людей нажимают одну из кнопок, находящихся на каждом этаже, и включают электродвигатель, при помощи которого ферма выдвигается в рабочее положение¹. Рукав под действием собственной массы опускается на землю.

Кроме спасательных рукавов для эвакуации людей могут быть использованы устройства, представляющие собой желоба и винтовые спуски. На рис.15 представлено спасательное устройство с балансиром. В этом устройстве ограничение скорости человека, покидающего здание, происходит с помощью балансиров, отклоняющихся при спуске от их равновесного состояния. Устройство состоит из вертикальной башни, установленной на некото-

¹ В случае отказа электроэнергии эту операцию можно проделать вручную.

ром расстояний от здания и наклонных спусков, соединяющих каждый этаж с башней. Стационарное эвакуационное устройство, представленное на рис. 15, состоит из трубы диаметром 2 м и более в зависимости от числа этажей и численности населения, винтового спуска, входных и выходных дверей.

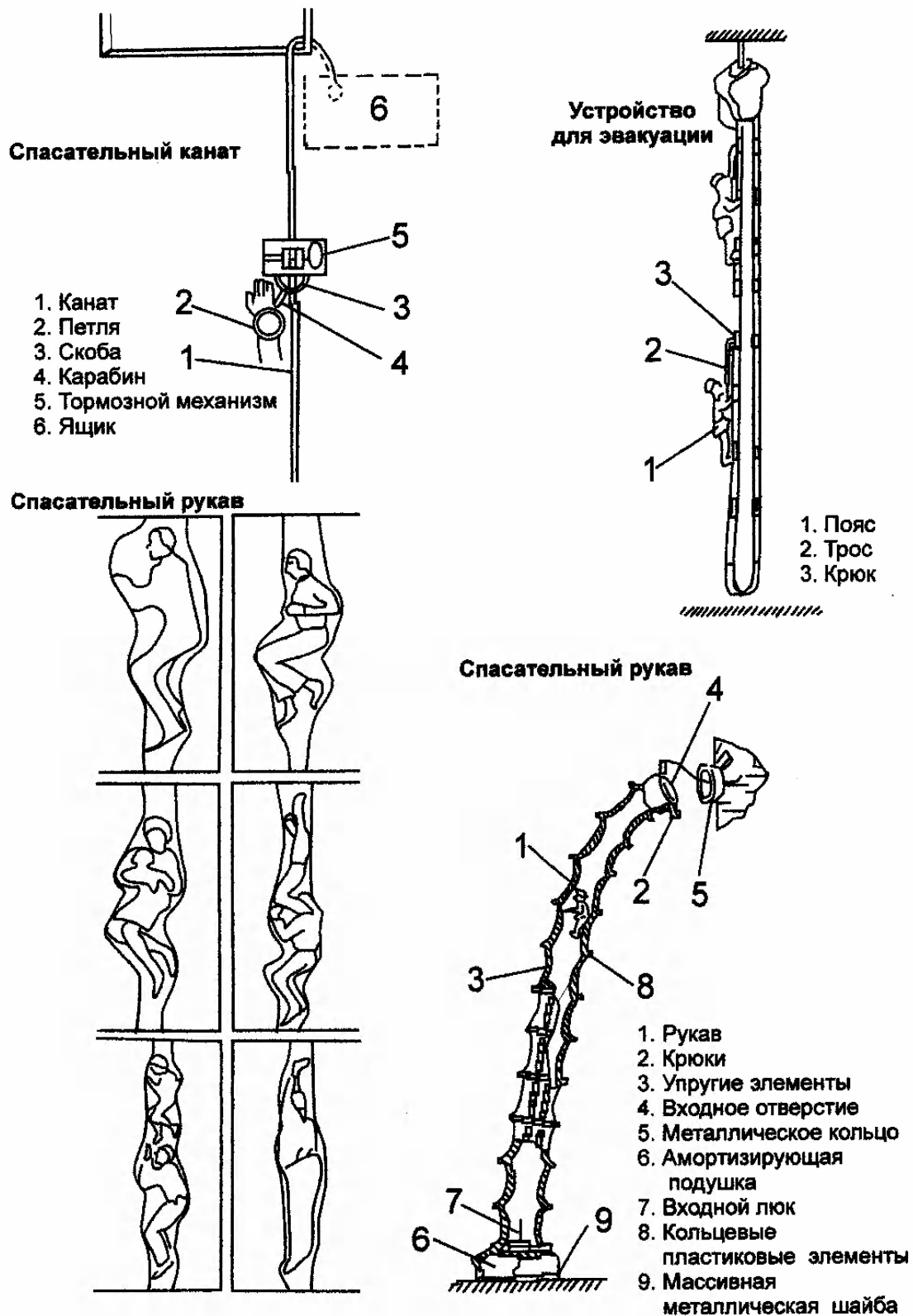
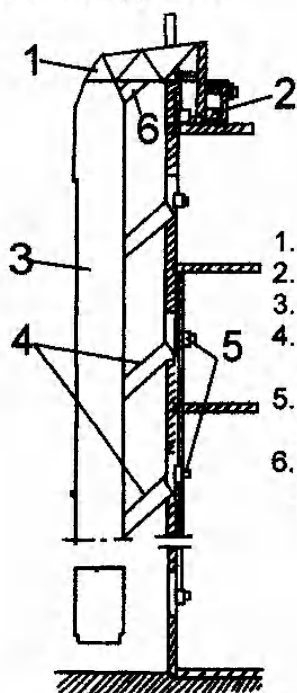


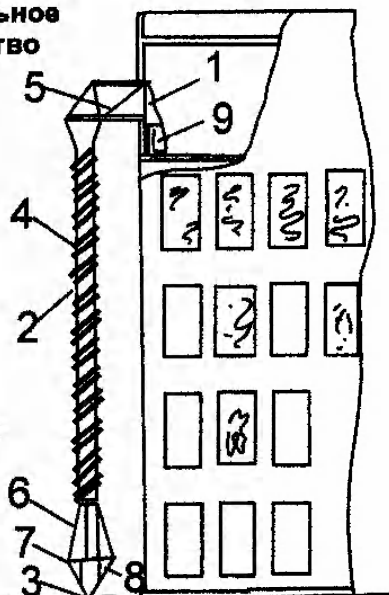
Рис. 14. Эвакуационные устройства

Спасательное устройство с мягким рукавом



1. Раздвижная ферма
2. Электродвигатель
3. Мягкий рукав
4. Промежуточные этажные мягкие рукава
5. Кнопки включения электродвигателя
6. Рукав для эвакуации с чердака

Спасательное устройство



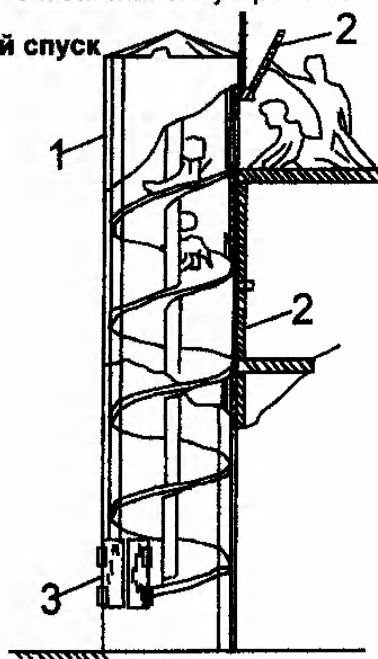
1. Ферма. 2. Мягкий рукав
3. Петля для крепления рукава к земле
4. Спиральная пружина
5. Ремень 6. Гондола
7. Эластичный конус 8. Выход из конуса
9. Контейнер для хранения спасательного устройства



Спасательное устройство с балансиром

1. Вертикальная башня
2. Наклонные спуски
3. Вентиляционный проем
4. Вентиляционные отверстия
5. Проем для входа в наклонный спуск
6. Дверца 7. Замок
8. Отверстия 9. Крышка
10. Платформа 11. Балансир

Винтовой спуск



1. Труба
2. Входная дверь
3. Выходная дверь

Рис. 15. Эвакуационные устройства (продолжение)

Практическая работа № 1

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА И ПАРАМЕТРОВ ЛИФТОВ

Цель работы: необходимо научиться рассчитывать количество и параметры лифтов в зависимости от заданного типа здания, его вместимости и этажности. Исходные данные выбираются студентом в зависимости от варианта, согласно табл. 4

Т а б л и ц а 4

Исходные данные к практической работе № 1

Вариант	Тип здания	Вместимость	Этажность	Высота этажа (м)	Тип лифта	Скорость лифта (м/с)	Грузоподъемность (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гостиница	600	9	3,3	П	1,0	500
2	НИИ	1500	9	3,0	П	1,0	630
3	ВУЗ	3000	14	3,6	П	4,0	1600
4	Санаторий	300	7	2,8	П	0,71	400
5	Бизнесцентр	1200	16	3,3	П	1,4	1000
6	Общежитие	500	9	2,8	П	0,71	400
7	Административное здание	2000	20	3,0	П	4,0	1600
8	Пансионат	400	5	2,8	П	0,71	400
9	ВУЗ	2500	9	3,6	ГП	1,4	500
10	Административное здание	1000	12	3,3	П	1,4	1000
11	Гостиница	800	9	3,0	П	1,0	500
12	Санаторий	500	6	3,0	П	0,71	400
13	Бизнесцентр	1500	16	3,3	ГП	1,4	500
14	ВУЗ	1000	9	3,5	ГП	1,4	500
15	Гостиница	700	12	2,8	П	1,0	630
16	Общежитие	750	9	2,8	П	0,71	400
17	Административное здание	1100	9	3,0	П	1,4	1000
18	ВУЗ	900	7	3,3	П	1,4	1000
19	Проектный институт	1300	16	3,0	П	1,4	1000
20	Административное здание	800	12	3,3	ГП	1,4	500
21	Гостиница	1000	20	2,8	П	1,0	630
22	НИИ	1300	12	3,0	ГП	1,4	500
23	Санаторий	250	4	2,8	П	0,71	400
24	Бизнесцентр	600	7	3,0	ГП	1,4	500
25	Административное здание	2000	18	3,3	П	4,0	1600
26	Гостиница	750	14	3,0	П	1,4	1000
27	НИИ	1900	16	3,0	ГП	1,4	500
28	ВУЗ	3300	9	3,6	ГП	1,4	500
29	Гостиница	600	9	3,0	П	0,71	400
30	Пансионат	350	5	2,8	П	0,71	400

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Бизнесцентр	3000	20	3,0	П	4,0	1600
32	Административное здание	2500	16	3,0	П	4,0	1600
33	Гостиница	900	12	3,0	П	1,0	500
34	ВУЗ	2500	7	3,3	П	1,4	1000
35	Проектный институт	1000	10	3,0	П	1,0	630

Необходимость установки лифтов в жилых, общественных и промышленных зданиях определяется соответствующими главами СНиП.

Жилые здания. Согласно п. 2.9 СНиП 2.08.01-89 в жилых зданиях с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли более 14 м следует предусматривать лифты. Необходимое число лифтов, их грузоподъемность и скорость следует принимать согласно табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Необходимое число пассажирских лифтов, которое следует устанавливать в жилых зданиях

Жилое здание	Этажность	Число лифтов	Грузоподъемность (кг), скорость (м/с)	Наибольшая поэтажная площадь квартир (м ²) ¹
Квартирного типа	До 10	1	400; 1 (0,71)	600
	11-12	2	400; 1 630; 1	600
	13-17	2	400; 1 (1,4; 1,6) 630; 1 (1,4; 1,6)	450
	18-19	3	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6	450
	20-25	3	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6	300
	20-25	4	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6 630; 1,6	450
Для престарелых ²	3-5	1	630; 1	800
	6-9	2	400; 1 630; 1	600
Для семей с инвалидами	2-3	1	630; 1	800
	4-5	2	630; 1	800

¹ Для зданий секционного типа – общая площадь квартир секции; галерейного и коридорного типов – общая площадь квартир на этаже.

² Лифты грузоподъемностью 630 кг в домах для престарелых и семей с инвалидами должны иметь габариты кабины (ширина x глубину) 1100 x 2100 мм.

Общественные здания. Общественные здания различных типов следует оборудовать пассажирскими лифтами при условиях, приведенных в соответствующих СНиП. Число пассажирских лифтов, которое следует установить в здании определяется расчетом исходя из функциональных требований. Без выполнения расчета установка пассажирских лифтов может быть осуществлена в следующих случаях:

- при этажности меньшей, чем указано в соответствующих нормах;
- когда лифты устанавливаются для выполнения специальных технологических целей (служебно-хозяйственные лифты гостиниц и турбаз; лифты для транспортирования аптечных товаров, белья, отходов лечения и других подобных целей);
- когда число и параметры лифтов, необходимые для установки в здании, оговорены в соответствующих нормативных документах.

Вопрос определения числа лифтов в здании имеет исключительно важное значение. Достаточно отметить, что расходы только на обслуживание лифтов составляют порядка 40 % всех расходов на содержание жилого фонда. Кроме того увеличение числа лифтов приводит к сокращению полезной площади здания и повышению капитальных затрат на строительство. Вместе с тем недостаточное количество лифтов приводит к увеличению времени ожидания и понижает уровень транспортной комфортности обслуживания пассажиров. Блок-схема выполнения расчета количества и параметров лифтов представлена ниже.

При выполнении расчетов предварительный выбор скорости лифтов производится следующим образом:

а) для жилых зданий высотой до 16 этажей по рекомендациям СНиП «Жилые здания. Нормы проектирования», свыше 16 этажей – 1,4 м/с;

б) для общественных зданий и общежитий коридорного типа высотой до 10 этажей скорость принимается 1,0 м/с; 11...20 этажей – 1,4...2,0 м/с, свыше 20 этажей – 2,0...4,0 м/с.

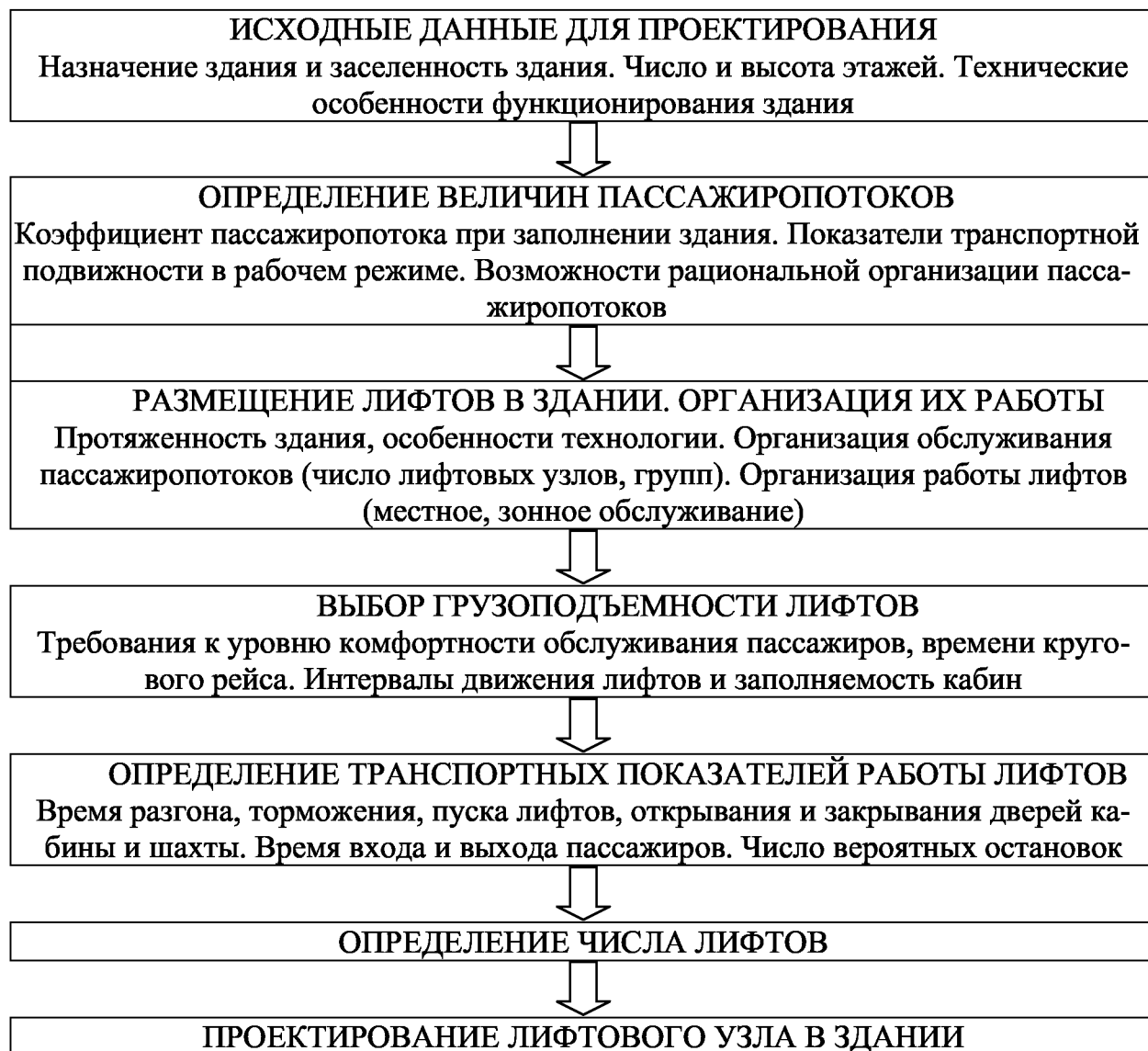
Окончательный выбор скорости производится после технико-экономического анализа.

При расчете вертикального транспорта используют следующие дополнительные понятия и определения: круговой рейс, основной посадочный этаж, время кругового рейса, интервал движения, число возможных остановок, число вероятных остановок (см. «Термины и определения»).

Ниже приводится упрощенная методика расчета, не претендующая на учет многочисленных факторов (места расположения здания в городе, график работы учреждений, расписание занятий и т.п.).

Загрузка лифтового оборудования зданий и сооружений изменяется во времени и по случайному закону. В зависимости от типа здания загрузка в течение дня может иметь характерные всплески интенсивности.

Блок-схема расчета вертикального транспорта



В зданиях административного назначения и учебных заведениях график работы и расписание учебных занятий предопределяет характерные всплески интенсивности пассажиропотоков в начале и конце рабочего дня.

В жилых домах массовой застройки утренние и вечерние всплески интенсивности менее четко выражены.

Вертикальный транспорт для жилых, общественных и административных зданий рассчитывают на максимальный пассажиропоток.

Величину пассажиропотока принято выражать числом пассажиров, следующих в одном направлении каждые 5 минут. Расчетный пятиминутный пассажиропоток при равномерной заселенности этажей определяется по формуле

$$Q_5 = \frac{A(N - a)i}{1000N} \text{ (чел.)},$$

а при неравномерной заселенности этажей

$$Q_5 = \frac{A_i}{100} \text{ (чел.)},$$

где A – население всего здания; N – общее число этажей в здании; a – число этажей, население которых не пользуется лифтом (как правило, два первых этажа); i – показатель интенсивности пятиминутного пикового пассажиропотока, определяемый в процентах от общего числа людей, пользующихся лифтом. Показатели интенсивности «пятиминутного пика» для зданий различного назначения принимаются по данным табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Показатель интенсивности пятиминутного пикового пассажиропотока

Назначение здания	Показатель i (%)
Жилые здания	4-6
Гостиницы	7-10
Административно-хозяйственные здания	12-20
Высшие учебные заведения	20-35
Больницы	15-17
Общежития	10-12
Санатории, пансионаты	15-20
Зрелищные здания	15-20
Магазины	10-15

На величину «пятиминутных пиков» влияет не только назначение здания, но и его месторасположение в городе. Так, для здания, находящегося в центре города, «пятиминутный пик» будет больше, чем для здания, расположенного на окраине. Это объясняется тем, что в центре города интенсивность общественного транспорта выше, чем на окраине, и это отражается на формировании «пятиминутных пиков». Также оказывает влияние и режим работы здания. Например, при организации питания в санаториях и пансионатах в одну смену «пятиминутный пик» будет выше, чем при организации питания в две и более смен.

Расчетный часовой пассажиропоток

$$Q_{рч} = 12 Q_5 \text{ (чел./ч)},$$

где Q_5 – «пятиминутный пик»; 12 – количество 5-минутных промежутков пиковой нагрузки лифта за 1 час.

При выборе числа лифтов принимается во внимание время, затрачиваемое лифтом за круговой рейс. Время кругового рейса определяется по формуле

$$T = \frac{2H}{V} + \sum t_n \text{ (с)},$$

где H – высота подъема лифта, т.е. разность между отметками уровня верхней и нижней остановок; V – скорость движения кабины лифта; $\sum t_n$ – суммарное время, состоящее из времени t_1 , затрачиваемого на ускорение и замедление лифта (с); времени t_2 , необходимого для пуска лифта (с); времени t_3 , требуемого на открывание и закрывание дверей кабины и шахты лифта (с); времени t_4 , необходимого на вход пассажиров (с); времени t_5 , необходимого на выход пассажиров (сек); времени t_6 на случайные задержки (с).

$$\sum t_n = (t_1 + t_2 + t_3)(n_b + 1) + t_4 + t_5 + t_6,$$

где: $t_1 + t_2 + t_3 = 10,0 - 12,0$ с (для пассажирских лифтов), $t_1 + t_2 + t_3 = 12,0 - 14,0$ с (для грузопассажирских лифтов); $t_4 = t_5 = 1,5 - 2,0$ сек на одного пассажира (при ширине дверного проема до 1000 мм), $t_4 = t_5 = 1,5 - 2,0$ на одного пассажира (при ширине дверного проема свыше 1000 мм); t_6 принимается равным 5-10 % от полного времени рейса; n_b – число вероятных остановок при числе n_1 возможных остановок выше первой;

$$n_b = n_1 - (n_1 - 1) \left(\frac{n_1 - 1}{n_1} \right) E \gamma.$$

Под производительностью лифта понимается общее число людей, перевозимых им в единицу времени. Часовая производительность лифта определяется по формуле

$$P = \frac{3600 \gamma E}{T} \text{ (чел./ч)},$$

где γ — коэффициент заполняемости лифта ($\gamma = 0,8$ для жилых зданий, $\gamma = 1$ для всех остальных типов зданий); $E = G/80$ – вместимость лифта (чел.); G – грузоподъемность лифта (кг); 80 – средняя масса одного пассажира (кг).

Число лифтов в здании определяется по формуле

$$K = \frac{O_{pc}}{P}.$$

Проектируемый вертикальный транспорт должен обеспечивать требуемую провозную способность людей и нормативный уровень транспортной комфортности, характеризуемый интервалом движения лифтов $t_{ож}$:

$$t_{ож} = \frac{T}{K} \text{ (с).}$$

Интервал движения лифтов служит определителем качества и рациональности работы всей группы лифтов. В табл. 7 представлена оценка уровня транспортной комфортности от интервала движения лифтов.

Т а б л и ц а 7

Зависимость оценки уровня транспортной комфортности от интервала движения

Оценка	Величина интервала $t_{ож}$ (с)	
	в жилых домах	в общественных и административных зданиях
Отлично	До 45	До 30
Хорошо	45 – 60	30 – 45
Удовлетворительно	60 – 90	45 – 60
Неудовлетворительно	Более 90	Более 60

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а № 2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИФТОВОГО УЗЛА

Цель работы: на основании расчета числа и параметров лифтов необходимо запроектировать лифтовой узел (узлы).

Необходимость решения транспортной задачи в многоэтажных зданиях оказывает существенное влияние на объемно-пространственное и архитектурно-планировочное решение зданий.

При проектировании лифтового узла (узлов) необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Ширина площадки перед лифтом должна быть не менее: для пассажирских лифтов грузоподъемностью 400 кг – 1,2 м; 630 (500) кг с кабиной шириной не менее 1100 мм – 1,6 м; с кабиной шириной до 1100 мм и глубиной не менее 2100 мм – 2,1 м.

2. Число пассажирских лифтов в здании должно быть, как правило, не менее двух. Допускается второй лифт заменять грузовым, в котором разрешено транспортирование людей, если по расчетам вертикального транспорта в здании достаточно установки одного пассажирского лифта.

3. Один из лифтов в здании должен иметь габаритные размеры, позволяющие перемещать инвалидов на креслах-колясках и транспортировать человека на носилках, не менее: ширина – 1,1 м; глубина – 2,1 м; ширина дверного проема – 0,85 м.

4. В зданиях высотой до 10 этажей при наличии не более двух пассажирских лифтов допускается располагать выходы из лифтов непосредственно на лестничной площадке. Запрещается устраивать выходы на уровне промежуточной площадки лестничного марша.

5. При наличии более двух лифтов выходы из них следует проектировать через лифтовой холл. Ширина лифтового холла пассажирских лифтов должна быть не менее: при однорядном расположении – 1,3 м наименьшей глубины кабины лифтов; при двухрядном – удвоенной наименьшей глубины кабины, но не более 5 м. Перед лифтами глубиной кабины 2100 м и более ширина лифтового холла должна быть не менее 2,5 м.

6. Шахты и машинные помещения лифтов не должны примыкать непосредственно к жилым помещениям, к помещениям для пребывания детей в детских учреждениях, к учебным помещениям в учебных заведениях, к зрительным и читальным залам, клубным помещениям, к рабочим помещениям и кабинетам с постоянным пребыванием людей. В лечебно-профилактических учреждениях шахты и машинные помещения лифтов должны размещаться на расстоянии не менее 6 м от палат и лечебно-диагностических кабинетов.

7. Пассажирские лифты следует сосредотачивать в группы и располагать рядами. Число лифтов в ряду не должно быть более четырех, а в группе – не более восьми.

8. Лифтовые холлы в зданиях 10 и более этажей должны быть отделены от коридоров стенами или перегородками. Проемы, соединяющие лифтовые холлы с поэтажными коридорами, должны быть оборудованы автоматически или самозакрывающимися при пожаре дверями.

9. Размеры кабин и шахт основных типов лифтов приводятся в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Тип лифта	Грузоподъемность (кг)	Вместимость (чел.)	Скорость (м/с)	Наружные размеры кабины (мм)	Внутренние размеры шахты (мм)
П*	400	5	0,71	935x1075	1550x1700
П	500	6	1,0	1040x1380	1750x2000
П	630	8	1,0	1040x2160	1850x2550
П	1000	12	1,4	1800x1500	2250x2150
П	1600	20	4,0	2000x2100	2600x2700
ГП	500	6	1,4	1200x2200	1850x2550

* П – пассажирский; ГП – грузопассажирский

Библиография

1. Лифты: Учебник для вузов / Под общей ред. Д.П.Волкова. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 480 с.
2. Правила эксплуатации и безопасности эксплуатации лифтов / Под общей ред. В.Л. Дедкова. – Барановичи: Баранов. укрп. тип., 1999. – 184 с.
3. Вольф-Троп Л.И., Ройтбурд С.М. Лифты: Каталог-справочник. – М.: АО «Машмир», 1993. – 134 с.
4. ГОСТ 2201195. Лифты пассажирские и грузовые (Технические условия). – Мн., 1995.
5. Иоффе Е.Я. Высокоскоростные лифты. – М.: Стройиздат, 1988. – 92 с.
6. Мелентьев Ю.А., Филатов А.М. Лифтовые подъемные установки: Учебное пособие. – Свердловск: Изд-во УПИ им. С.М.Кирова, 1985. – 86 с.
7. Пресс И.М. Расчет лифтов и подъемников: Учебное пособие. – Л.: СЗПИ, 1989. – 48 с.
8. Ройтбурд С.М. Инженерное обеспечение путей эвакуации из многоэтажных зданий. – М.: ВНИИИС, 1983. – 58 с.

Рекомендуемая литература

Основная литература

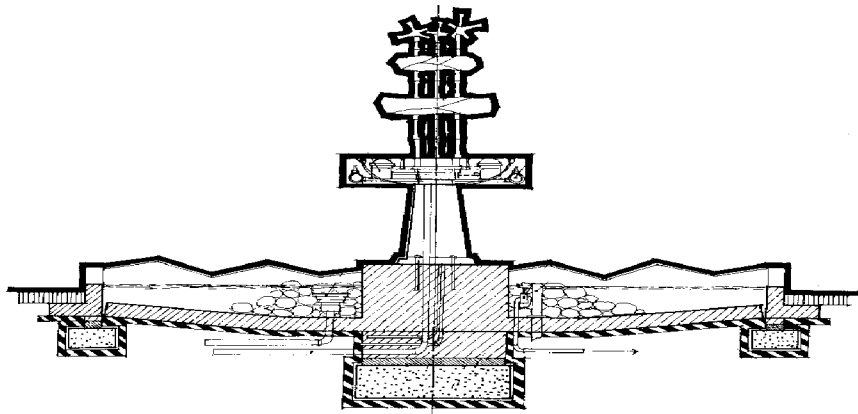
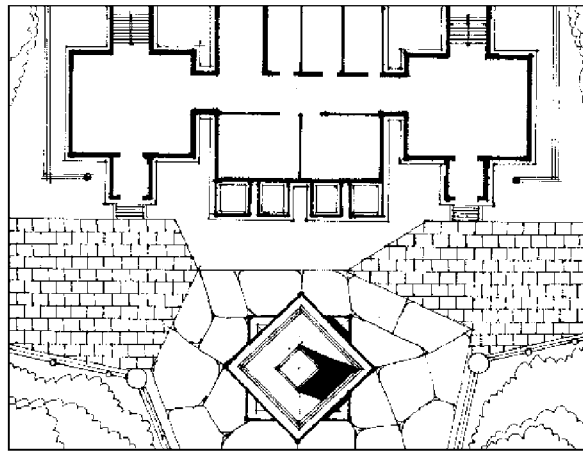
9. Табунщиков Ю.А., Голубничий Л.П., Ефимов Ю.Н. Инженерное оборудование зданий и сооружений. – М.: Высшая школа, 1989.

Дополнительная литература

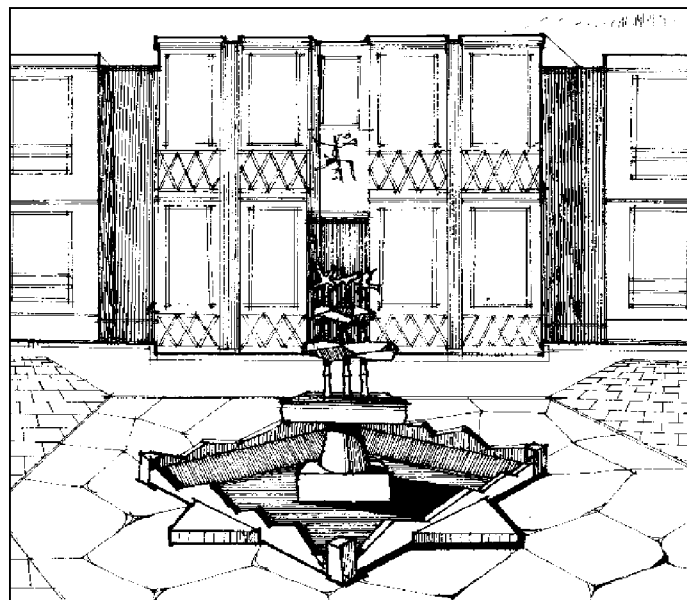
10. ВНИИПТМаш. Обзорная информация. Машины непрерывного транспорта. Выпуск 5: Эскалаторы и пассажирские конвейеры. – М., 1971.
11. Кедров В.С. Инженерное оборудование зданий. – М.: Высшая школа, 1987.
12. Лифты: Учебник для вузов / Под общей ред. Д.П.Волкова. – М.: Изд-во АСВ, 1999.
13. Нормали планировочных элементов жилых и общественных зданий. Лестнично-лифтовые узлы общественных и жилых зданий с незадымляемыми лестничными клетками. – М.: Стройиздат, 1984.
14. Пащенко Н.К. Инженерное оборудование зданий и сооружений. – М.: Высшая школа, 1981.
15. Раева Е.С. Транспортные коммуникации и эвакуационные пути в многоэтажных жилых домах. – М.: Стройиздат, 1976.
16. Ройтбурд С.М. Инженерное обеспечение путей эвакуации из многоэтажных зданий. – М.: ВНИИИС, 1983.

17. ЦНИИТЭСтроймаш. Обзорная информация. Выпуск 4: Оборудование зданий пассажирскими лифтами. – М., 1990.

18. ЦНИИТЭСтроймаш. Обзорная информация. Выпуск 6: Современные лифтовые установки многоэтажных зданий. – М., 1989.



**Часть 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБЪЕКТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА
И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**



ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Благоустройство территории – это система инженерных, планировочных, санитарно-гигиенических и архитектурно-художественных мероприятий, направленных на максимальное обеспечение функциональных и эстетических потребностей и безопасности проживания населения.

Инженерное оборудование территории – это совокупность инженерных сетей и сооружений (водозаборы, электростанции, очистные сооружения, станции перекачки и др.), обеспечивающих ресурсоснабжение и инженерную защиту объектов градостроительства (от поселения до здания).

Инженерно-техническая инфраструктура (ИТИ) – это совокупность инженерных сооружений и коммуникаций, предназначенных для обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических и безопасных геофизических условий проживания населения, санитарно-технического комфорта жилища, защиты природной среды от негативных последствий деятельности человека.

Инженерно-технические системы (ИТС) – это совокупность инженерных сетей и сооружений, обеспечивающих ресурсоснабжение, инженерную защиту объектов градостроительства и природной среды, отведение и утилизацию стоков, отходов и других продуктов жизнедеятельности населения. Развитость и видовой состав инженерно-технических систем поселения определяет **уровень инженерного обеспечения (благоустройства)** территории и соответственно санитарно-технического комфорта застройки (жилища); иногда, в качестве синонима используется понятие **уровень коммунального благоустройства** территории (поселения, района, застройки).

Инженерные (инженерно-технические) коридоры – коммуникации и сооружения различных ИТС и их охранные зоны. Совмещенные инженерные и транспортные коридоры называются **транспортно-коммуникационными коридорами**.

Накопление твердых бытовых отходов – объемное или весовое количество отбросов, образующихся в квартирах, домах, кварталах, районах города и в городе в целом за определенный период времени.

Охранные зоны **инженерно-технических коммуникаций и сооружений** – это территории, обеспечивающие необходимые условия эксплуатации инженерных систем, и прежде всего, **безопасность**.

Система водоснабжения – это комплекс сооружений и сетей, предназначенных для забора воды из источников, очистки, хранения ее запасов и подачи к местам потребления в необходимом количестве и требуемого качества.

***Система газоснабжения** – комплекс технических устройств по добыче природного газа или производству искусственного горючего газа, хранению, передаче и распределению его для использования в качестве сырья и топлива промышленным, коммунальным и бытовым потребителям.*

Система канализации (водоотведения) – совокупность инженерных сооружений, служащих для приема сточных вод, их транспортирования к

очистным сооружениям, очистки, обезвреживания, утилизации полезных веществ и сброса очищенных сточных вод в водоем.

Теплоноситель – среда, передающая тепло от источника к теплопотребляющим приборам. В качестве теплоносителя для транспортировки тепла на большие расстояния могут выступать вода или водяной пар.

Теплоснабжение систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения зданий – это совокупность трех процессов: подготовки теплоносителя (добыча, подогрев), его транспортировки и использования теплового потенциала теплоносителя для нужд пользователей. Таким образом, система теплоснабжения состоит из источника тепла, трубопровода и системы теплопотребления.

Теплофикация – это централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепла и электроэнергии на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

Тема 4. ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ АППАРАТ. ИНЖЕНЕРНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Инженерно-техническая инфраструктура (ИТИ) – это обобщенное название инженерно-технических систем (ИТС), обеспечивающих ресурсоснабжение, т.е. добычу и доставку потребителю определенного вида ресурса (*ресурсоснабжающие ИТС*), отведение и утилизацию стоков, отходов и других продуктов жизнедеятельности населения (*отводящие ИТС*), инженерную защиту объектов градостроительства и природной среды (*защитные ИТС*). К ним относятся системы энергоснабжения (газо-, электро-, теплоснабжения); телекоммуникационные (системы связи); водоснабжения; водоотведения (канализации); инженерной защиты территории и др.

ИТИ поддерживает целостность территориального образования, а ее развитость характеризует степень градостроительного освоения территории и является одним из показателей уровня жизни населения. Различают *межселенную ИТИ* и *ИТИ поселений*.

Межселенная ИТИ формируется в пределах крупных территориальных образований (страна, область, регион). При этом коммуникации и сооружения различных ИТС (газопроводы, нефтепроводы, линии электропередачи, телекоммуникационные сооружения) и их охранные зоны объединяются в **инженерные (инженерно-технические) коридоры**.

Элементами межселенной ИТИ также являются «системы переброски стока рек (обводнение), крупные мелиоративные и инженерные защитные системы со своими сооружениями: каналами, плотинами, защитными дамбами, водохранилищам. На межселенных территориях могут располагаться отдельные сооружения ИТС поселений, прежде всего подземные водозаборы, имеющие зоны санитарной охраны, и очистные сооружения канализации с санитарно-защитными зонами» [1, с. 59].

ИТИ поселений обеспечивает потребности градостроительных образований (поселений, их планировочно целостных частей, пригородных зон). Все элементы ИТС, включенные в ИТИ поселений, строятся по общим **схемам инженерного обеспечения**. Выделяют централизованные и децентрализованные (локальные и индивидуальные) схемы инженерного обеспечения поселений. **Централизованные схемы** имеют единые источники (головные сооружения) для всего градостроительного образования (город, район). В **локальных схемах** источник обеспечивает группу зданий, а в **индивидуальных** – одно здание, сооружение. «По централизованным схемам построены системы телекоммуникаций, электроснабжения, газоснабжения, а также, в большинстве городов, системы водоснабжения, теплоснабжения и бытовой канализации; по индивидуальным – отопление (теплоснабжение), водоснабжение и канализация малоэтажной застройки в городах и сельских населенных пунктах» [1, с. 60].

Развитость и видовой состав ИТС поселения определяет **уровень инженерного обеспечения (благоустройства) территории**. В качестве синонима терминов «инженерное обеспечение территории» и «благоустройство территории» используется термин «коммунальное благоустройство территории» [1, с. 60]. Однако термин «благоустройство» имеет более широкий смысл: «благоустройство включает в себя инженерное оборудование, организацию внутриквартальных пространств, улично-дорожной сети, транспорта, санитарно-гигиеническую очистку территорий, обустройство мест отдыха, поселений» [2, с. 27].

Благоустройство принято разделять на два основных вида: **внутридомовое** (обеспечивающее комплексом инженерного оборудования здания и сооружения) и **внедомовое** (оборудование территории всеми видами коммуникации, озеленением и внешним оформлением) (рис.1).

Вопросы формирования ИТИ и инженерного обеспечения объектов градостроительства рассматриваются в различных видах градостроительных проектов в соответствии с требованиями СНБ 3.01.01[3], СНБ 1.03.02[4] и специальных или отраслевых нормативных положений.

В частности одной из задач разработки **схемы комплексной территориальной организации Республики Беларусь (Национального плана)** является развитие инженерно-транспортной инфраструктуры с учетом сложившихся взаимосвязей поселений и территорий. В Национальном плане определяется инженерная инфраструктура международного и общегосударственного значения. Он является основой проектов и схем республиканских и региональных инженерно-транспортных инфраструктур, иной документации важнейших территориальных объектов регионального и местного значения.

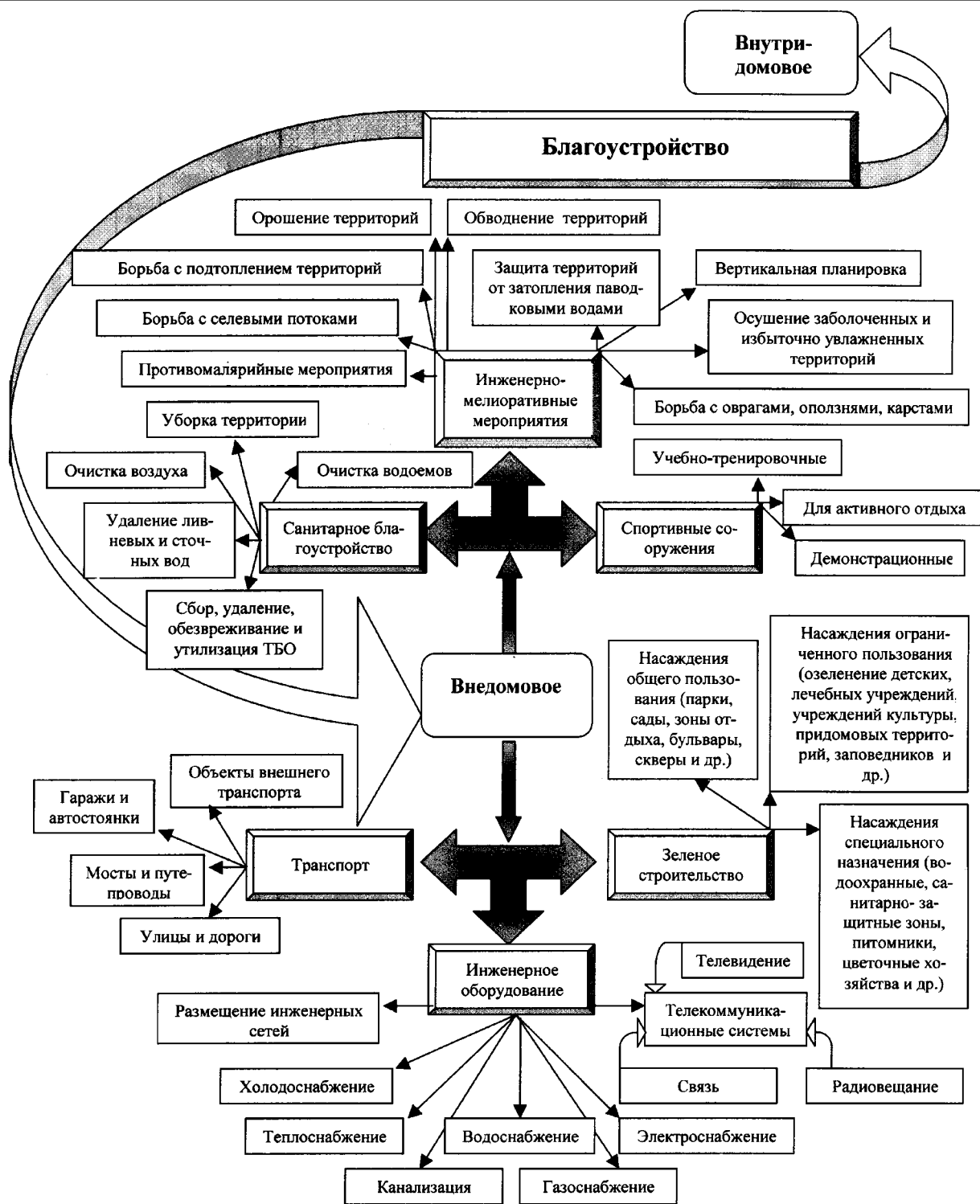


Рис. 1. Структурная схема элементов благоустройства

Схема комплексной территориальной организации области, группы, отдельного административного района (Региональный план) – основной градостроительный документ, разрабатываемый для областей, групп, отдельных административных районов, межуровневых территориальных систем, одной из задач которого является развитие региональной инженерной инфраструктуры.

В состав Регионального плана входят графические и текстовые материалы *утверждаемой* части (Региональный план /план перспективного использования территорий/ и основные положения регионального плана) и *обосновывающей* части (схема размещения региона на территории республики, опорный план /план существующего использования территорий/, схема комплексной оценки территории, схемы инженерной инфраструктуры и др.).

Региональный план (план перспективного использования территорий) выполняется с нанесением существующих и проектных инженерных коммуникаций и сооружений, имеющих международное, республиканское и региональное значение.

Опорный план (план существующего использования территорий) выполняется с нанесением существующих инженерных коммуникаций и сооружений, имеющих международное, республиканское и региональное значение.

На схеме комплексной оценки территории показываются природно-климатические, инженерно-строительные и планировочные условия развития региона, в том числе границы зон затопления, зон загрязнения окружающей среды, территории неблагоприятных геологических, гидрогеологических и других процессов (оползни, подтопления, эрозии и др.).

На схеме инженерной инфраструктуры Регионального плана показываются предложения по развитию инженерных коммуникаций и сооружений в увязке с международной и республиканской ИТИ и основными местными ИТС.

Утвержденный Региональный план является основой для разработки генеральных планов городов, других поселений и территорий, специализированных и отраслевых схем и программ, схем землепользования.

Одним из основных обязательных показателей Регионального плана является территория транспортных и инженерных коммуникаций межрегионального и регионального значения, к рекомендуемым показателям относятся: протяженность магистральных газопроводов, нефтепроводов и продуктопроводов, суммарная мощность централизованных источников электро- и теплоснабжения, потребность в электроэнергии, тепловой энергии, природном газе, воде, использование водных ресурсов питьевого и технического качества, объемы сброса сточных вод в поверхностные водоемы, количество утилизируемых отходов.

Генеральный план города, другого поселения, территории, административного района, территории сельского Совета (Генеральный план) разрабатывается, как правило, в две стадии: концепция генерального плана и генеральный план.

Концепция Генерального плана включает оценку состояния и принципы развития ИТИ.

На схеме комплексной градоэкологической оценки территории, входящей в состав опорного плана концепции Генерального плана, показываются охранные зоны водоемов и источников водоснабжения, санитарно-защитные зоны и др.

Основным чертежом концепции является стратегический план, который выполняется с нанесением головных инженерных сооружений и магистральных сетей. На схеме инженерного оборудования территории показываются: основные магистральные трубопроводы (газопроводы, канализационные коллекторы, водоводы, теплотрассы), линии высоковольтной электропередачи, головные сооружения инженерного оборудования территорий (водозаборы, очистные сооружения, электроподстанции, теплоэлектроцентрали и районные котельные, газораспределительные станции).

Одним из основных показателей концепции Генерального плана является жилой фонд с полным и неполным инженерным обеспечением.

На стадии Генерального плана разрабатывается (при одностадийном проектировании) и детализируется (при двухстадийном проектировании) плани-ровочная структура, функциональное зонирование и последовательность освоения территорий. В состав обосновывающей части Генерального плана входят схемы инженерного оборудования, инженерной подготовки территорий, на которых показываются: головные сооружения (в том числе водозаборов, очистных сооружений, газораспределительных станций, электроподстанций, котельных ТЭЦ); магистральные трубопроводы (водоснабжения, хозяйственно-бытовой и ливневой канализации, теплоснабжения, газоснабжения); ЛЭП (35 кВ и выше); основные объекты связи; территории, требующие инженерной подготовки (значительных объемов подсыпки или срезки грунта, водопонижения, водоотведения, выторфовывания); зоны рекультивации нарушенных территорий.

К обязательным показателям Генерального плана относится общая площадь инженерно-транспортных территорий в пределах городской черты, к рекомендуемым – водопотребление на хозяйственно-питьевые и производственные цели, производственные и бытовые канализационные сточные воды, потребление электроэнергии, тепла, газа на коммунально-бытовые и производственные цели, территории, требующие инженерной подготовки.

Проект детальной планировки (Детальный план) дополняется поперечными профилями улиц с раскладкой инженерных сетей.

К обязательным показателям Детального плана относятся общее водопотребление, объем сточных вод, суммарная электронагрузка, расход газа, общее потребление теплоты, территория, требующая инженерной подготовки [3].

В состав архитектурных проектов строительства, реконструкции, ремонта и реставрации действующих предприятий, зданий и сооружений, объектов жилищно-гражданского и производственного назначения, инженерной инфраструктуры включается раздел «Решения по инженерному оборудованию, сетям и системам», в котором приводятся решения по водоснабжению, канализации, тепло-, газо-, электроснабжению, отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, сетям связи и сигнализации, инженерное оборудование зданий и сооружений (электрооборудование, электроосвещение, связь, сигнализация, радиофикация, телевидение, противопожарные устройства,

молниезащита и др.), диспетчеризация и автоматизация управления инженерными системами. При этом выполняются следующие основные чертежи: принципиальные схемы устройства инженерного оборудования; планы и профили инженерных сетей; схемы трасс внешних инженерных коммуникаций; планы трасс внутриплощадочных сетей и сооружений к ним; схема электроснабжения объекта; принципиальные схемы автоматизации управления средствами инженерного оборудования, санитарно-техническими устройствами; схемы организации связи и сигнализации; схемы мусороудаления и др. [4].

Тема 5. СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ (КАНАЛИЗАЦИИ): НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ

5.1. Сети и сооружения системы водоснабжения зоны санитарной охраны системы водоснабжения.

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Системы водоснабжения создаются для групп поселений (например, для города с пригородными рекреационными зонами, близлежащими сельскими поселениями), отдельных поселений, их планировочных элементов.

Системы водоснабжения классифицируются по следующим признакам: по назначению, по характеру использования природных источников, по способам подачи воды и по роду обслуживаемых объектов (рис. 2).

Общее количество воды, выраженное в литрах, которое приходится на одного жителя города в сутки, называется **нормой водопотребления**. Водопотребление в городах различно и зависит от численности населения, наличия и развитости промышленности, степени благоустройства города, климатических условий и др. факторов. *Водопотребление в Москве составляет более 600 л на человека в сутки, Санкт-Петербурге – 400 л, Париже – 290 л, Лондоне – 235 л, Лионе – 390 л, Стокгольме – 275 л, Минске – 289 л.* Согласно СНиП 2.04.02 [5] проекты водоснабжения объектов, как правило, разрабатываются одновременно с проектами канализации и обязательным анализом водопотребления и отведения сточных вод. Количество потребляемой воды определяется отдельно для каждой категории пользователей: для населения поселения (для бытовых нужд); промышленных предприятий (для технологических нужд); работающих на предприятиях (для бытовых нужд); предприятий коммунального хозяйства и общественного питания (для бытовых и технологических нужд); полива зеленых насаждений, мойки улиц и пожаротушения. Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82. Основные показатели: прозрачность, бесцветность, отсутствие запаха и привкуса, вредных примесей, болезнетворных микроорганизмов, свежесть воды, температура, концентрация собственных водородоносных солей и остаточного хлора.

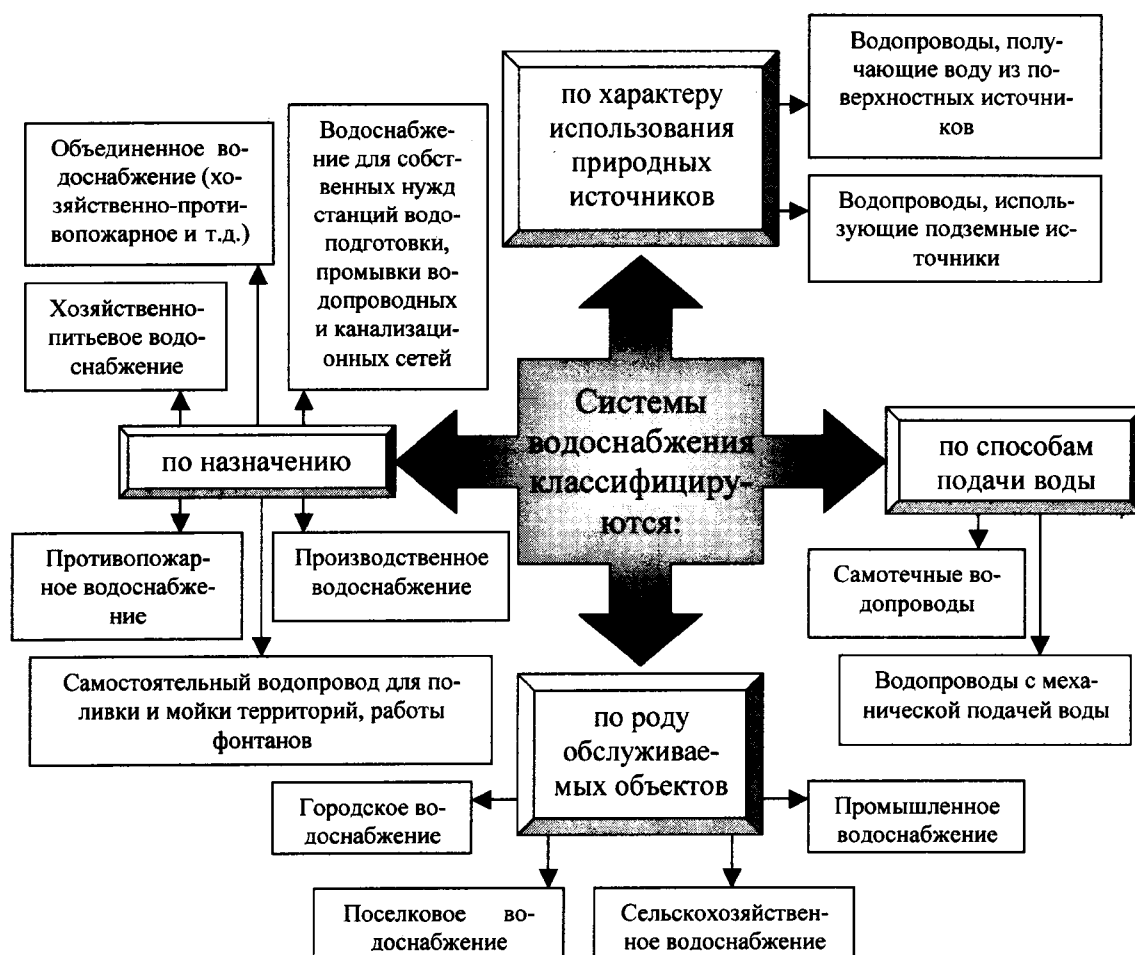


Рис. 2. Классификация систем водоснабжения

Состав сооружений и схемы водоснабжения разнообразны и зависят от множества факторов. При выборе системы городского водопровода учитываются:

- источник(и) водоснабжения;
- методы очистки воды;
- рельеф территории;
- компактность плана населенного пункта;
- ежедневный расход воды.

Общая схема водоснабжения города, пользующегося речной водой, представлена на рис. 3. В этом случае вода поступает в водоприемник (1), откуда по самотечным трубам (2) транспортируется в береговой колодец (3) и насосами первого подъема (4) подается в сооружения для очистки и дезинфекции – отстойники (5) и фильтры (6). Далее вода поступает в резервуары чистой воды (7), откуда насосами второго подъема (8) подается по водоводам (9) в напорно-регулирующее сооружение (10) и в наружную водопроводную сеть города, которая является основной частью водопровода. Водопроводные сети состоят из магистральных (11) и распределительных (12) линий. Магистральные

линии служат для транспортирования транзитных масс воды по территории города, распределительные – для подачи воды из магистральной сети потребителю через домовые ответвления и пожарные гидранты (13).

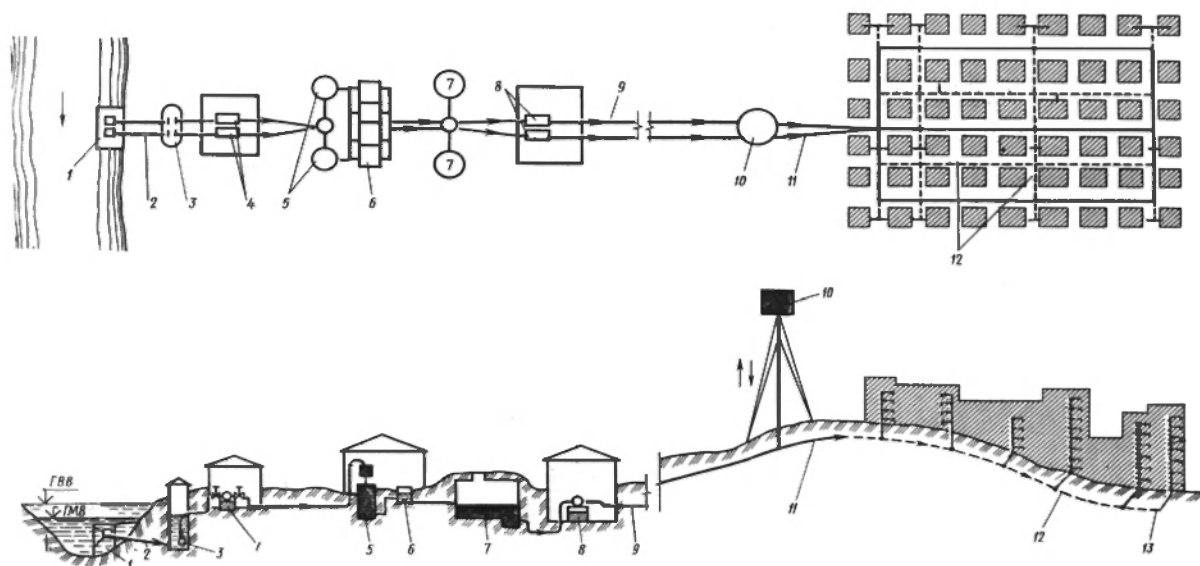


Рис. 3. Схема водоснабжения города

Возможно как упрощение схемы водоснабжения, так и усложнение. Например, при заборе воды из подземных источников могут отсутствовать очистные сооружения. Усложнение системы может происходить из-за необходимости устройства промежуточных резервуаров, насосных станций подкачки и водонапорных башен при выделении районов и высотных зон, при использовании в одной системе водоснабжения нескольких источников и в иных случаях.

По расположению источники водоснабжения подразделяются на **поверхностные** (открытые) (реки, водохранилища, каналы и др.) и **подземные**. Типы водозаборных сооружений представлены на рис. 4.

На всех водопроводах хозяйственно-питьевого назначения в соответствии со СНиП 2.04.02 [5] предусматриваются **зоны санитарной охраны**, состоящие из:

- 1) зоны санитарной охраны источника водоснабжения в месте забора воды (включая водозаборные сооружения);
- 2) зоны санитарной охраны и санитарно-защитной полосы водопроводных сооружений (насосных станций, станций подготовки воды, емкостей);
- 3) санитарно-защитной полосы водоводов.

Зона санитарной охраны источника водоснабжения в месте забора воды состоит из трех поясов: первого – строгого режима, второго и третьего – режимов ограничения.

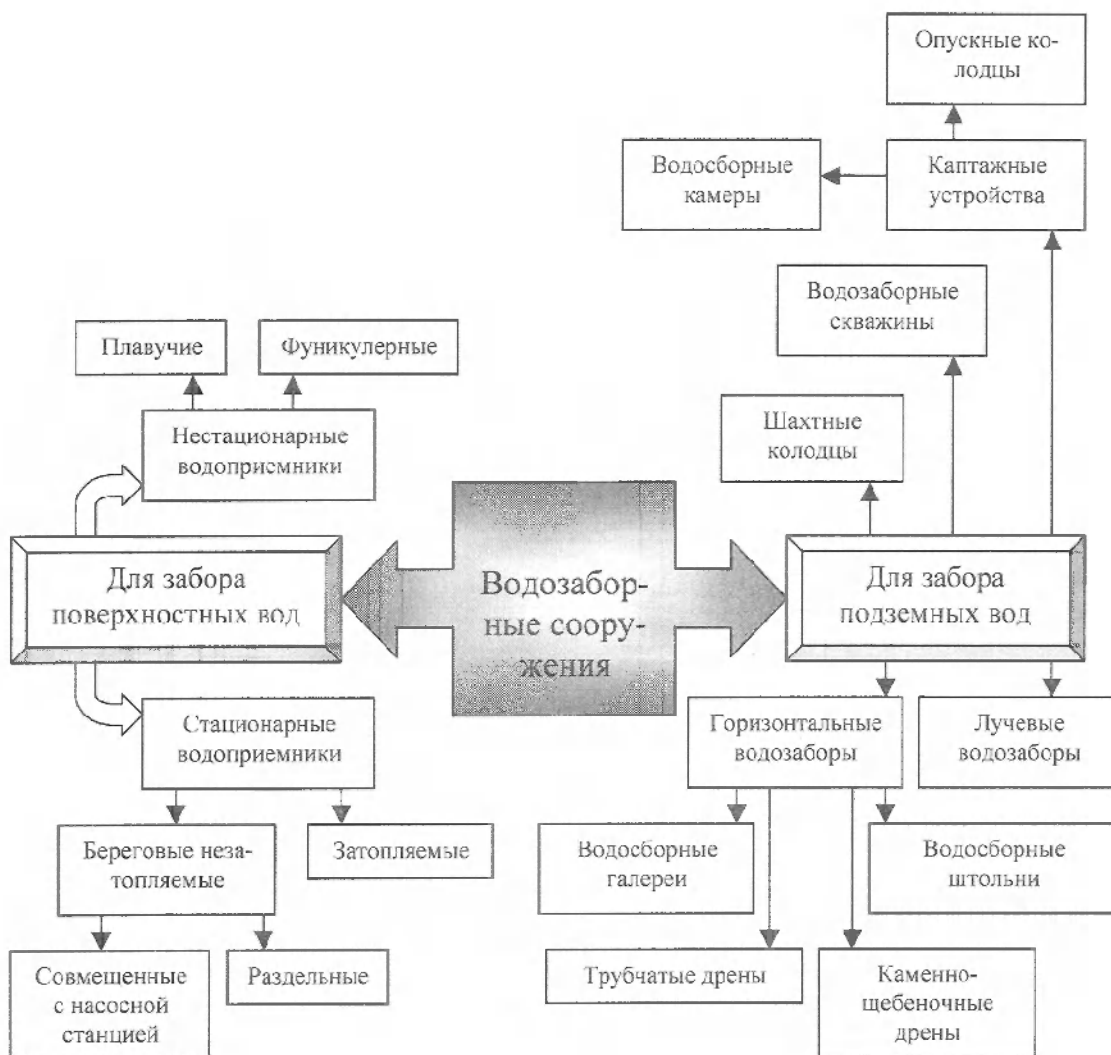


Рис. 4. Типы водозаборных сооружений

Границы первого пояса зоны санитарной охраны **поверхностного** источника водоснабжения устанавливаются на расстояниях от водозабора:

а) для водотоков (реки, каналы):

вверх по течению – не менее 200 м;

вниз по течению – не менее 100 м;

по прилегающему к водозабору берегу – не менее 100 м;

в направлении к противоположному берегу : при ширине водотока менее 100 м – вся акватория и противоположный берег шириной 50 м и при ширине водотока более 100 м – полоса акватории шириной не менее 100 м.

б) для водоемов (водохранилища, озера):

по акватории во всех направлениях – не менее 100 м;

по прилегающему к водозабору берегу – не менее 100 м.

Границы первого пояса зоны санитарной охраны **подземного** источника водоснабжения устанавливаются от одиночного водозабора (скважина, шахтный колодец, каптаж) или от крайних водозаборных сооружений группового водозабора на расстояниях:

30 м при использовании защищенных подземных вод;

50 м при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

В ряде случаев по согласованию с местными органами СЭС допускается уменьшение первого пояса зоны санитарной охраны до 15-25 м.

Территория первого пояса зоны санитарной охраны поверхностного источника водоснабжения должна быть спланирована, огорожена, озеленена и оборудована сторожевой (тревожной) сигнализацией.

На территории города водопроводные сети прокладываются по всем улицам, где расположены здания-пользователи. При этом выделяются *магистральные* и *распределительные* водопроводные сети.

5.2. Система канализации: определение, состав комплекса сооружений, способы отвода сточных вод в городах. Очистные сооружения канализации. Устройство водостоков (ливневая канализация)

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Сточные воды подразделяются на: хозяйственно-фекальные (грязная вода, использованная в быту); производственные (использованная вода с промышленных предприятий); атмосферные (дождевые, талые воды), воды от поливки и мойки улиц.

В состав комплекса сооружений канализации входят:

- внутреннее санитарно-техническое оборудование;
- внутриквартальные и уличные сети коллекторов;
- насосные станции;
- загородные самотечные и напорные коллекторы;
- очистные сооружения;
- выпуски очищенных сточных вод в водоем.

Выделяют следующие способы отвода сточных вод в городах: *общесплавной, раздельный, полураздельный, комбинированный*. Примеры. Достоинства и недостатки каждого способа.

Для очистки сточных вод применяют следующие способы: *механический, биологический, химический и физико-химический*. Примеры. Достоинства и недостатки каждого способа.

Очистные сооружения размещают, как правило, вне поселений, ближе к водоему, в который производится сток.

Расстояние от жилья до сооружений станции механической очистки принимается не менее 300 м, до полей орошения – 300 м, до полей фильтрации – 1000 м.

В зависимости от рельефа, планировочного решения города, наличия одного или нескольких бассейнов стока применяются *централизованная* или *децентрализованная* схемы начертания канализационных сетей.

Канализационная сеть имеет наиболее глубокое залегание под поверхностью улицы (от 2 до 8 м и более) по сравнению с другими инженерными сетями (рис. 5).

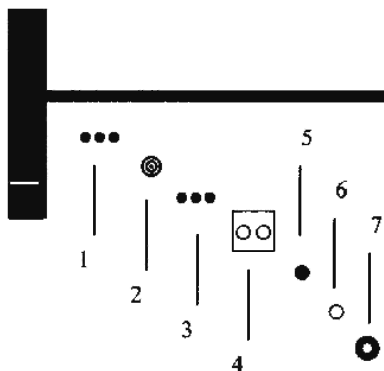


Рис. 5. Расположение сетей по глубине заложения от здания к оси улицы:
1 – кабели слабого тока; 2 – кабели телефонной связи; 3 – силовые кабели; 4 – теплопровод;
5 – газопровод; 6 – водопровод; 7 – канализация

При пересечении канализационной сети с водопроводной канализационная располагается ниже.

Выделяют три системы устройства водостоков (ливневой канализации): *открытую, смешанную и закрытую*. Примеры. Условия использования и особенности каждой системы.

Тема 6. СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ (ТЕПЛО-, ГАЗО-, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ) И СВЯЗИ

6.1. Системы теплоснабжения и элементы оборудования тепловых сетей

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Централизация теплоснабжения осуществляется от теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) и от крупных районных котельных. Централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепла и электроэнергии на ТЭЦ определяется термином «теплофикация».

*Водяные тепловые сети используются для отопления и вентиляции, горячего водоснабжения и удовлетворения промышленной технологической тепловой нагрузки низкого потенциала. Водяные системы теплоснабжения делятся на **закрытые** (циркулирующая в теплосети вода используется только как теплоноситель и из тепловой сети не отбирается, система горячего водоснабжения автономна) и **открытые** (вода из теплосети частично или полностью отбирается для горячего водоснабжения и технологических нужд промпредприятий. Наружные теплосети устраиваются лучевыми и кольцевыми. Достоинства и недостатки каждой схемы.*

Расчетная температура воды в тепловых сетях принимается в подающей магистрали до + 150° С, в обратной – +70° С.

*Паровые тепловые сети применяются для удовлетворения промышленной технологической тепловой нагрузки повышенного потенциала. Паровые системы теплоснабжения делятся на системы с **возвратом конденсата** и **без возврата конденсата**.*

Принципиальная схема теплоснабжения.

Максимальный часовой расход тепла на отопление жилых и общественных зданий (тепловое потребление) определяется по формуле

$$Q_{от} = q_0 V_n (t_v - t_n), (\text{ккал/ч}),$$

где q_0 – удельная отопительная характеристика здания (потери тепла 1 м³ здания при разности внутренней и наружной температур 1° С);

V_n – объем здания по наружному обмеру;

t_v – расчетная температура внутреннего воздуха;

t_n – расчетная температура наружного воздуха.

6.2. Системы газоснабжения

Многоступенчатые системы распределения и транспортирования газа представляют собой сочетание газопроводов разных давлений, оснащенных дистанционными автоматическими установками. Элементы газового хозяйства приведены на рис. 6, классификации городских газопроводов – на рис.7.

Основными потребителями газа в стране являются: энергетика – 50,4 %, промышленность – 30,2 % (в том числе химическая – 9,9 %), население – 7,9 %, сельскохозяйственные и коммунально-бытовые потребители – 7,9 %.

Газопотребление на душу населения в 1999 г. составляло: в Беларуси – 1,56 тыс. м³ на 1 чел., в России – 2,23, Украине – 1,52, Литве – 0,62, Польше – 0,29.

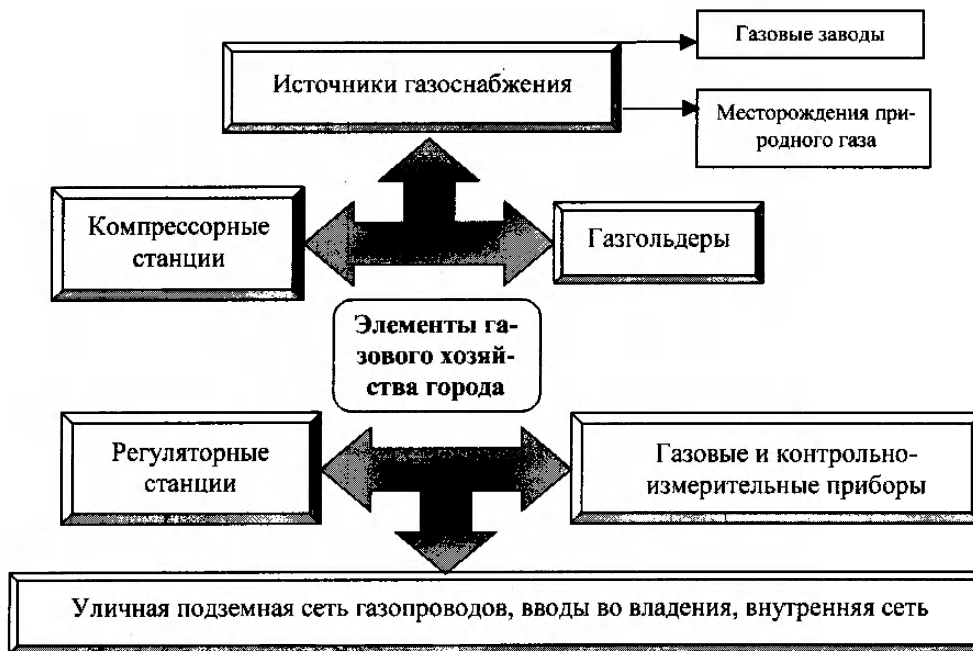


Рис. 6. Элементы газового хозяйства города

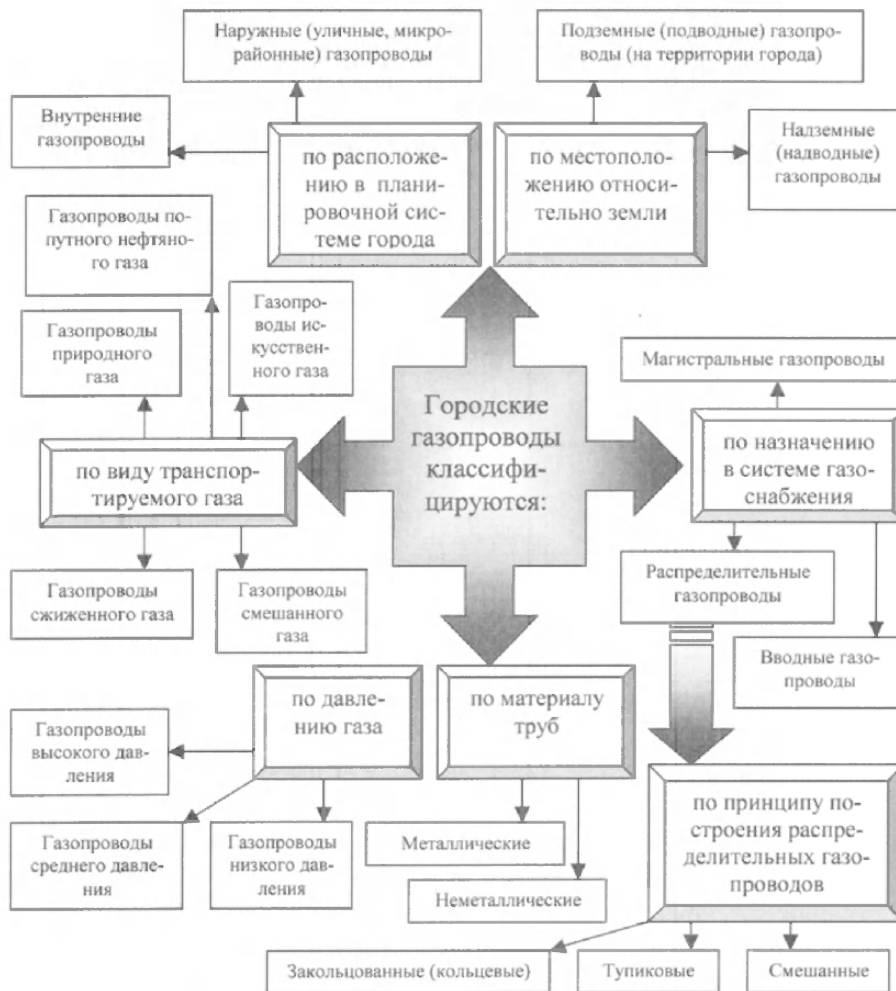


Рис. 7. Классификация городских газопроводов

Из всех видов подземных сооружений газопроводы среднего и высокого давления являются наиболее опасными, что требует при трассировке газопроводов прокладывать их по возможности дальше от всех других коммуникаций.

Схема размещения подземных сетей на городских улицах при отдельной прокладке приведена на рис. 8. Не следует прокладывать газопроводы в общем канале с другими трубопроводами и кабелями, нежелательно располагать близко к канализационным трубам, трамвайным путям, деревьям.

Протяженность магистральных газопроводов по территории Республики Беларусь составляла в 1960 г. 296 км, в 1980 г. – 2371 км, в 1990 г. – 4600, а в 1999 г. – 6301 км. Примеры магистральных газопроводов.

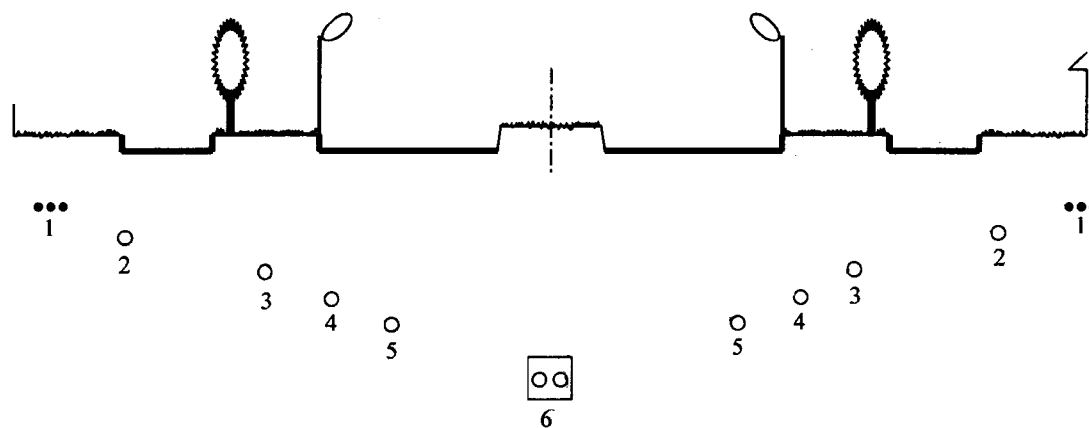


Рис. 8. Схема раздельной прокладки подземных сетей на городских улицах:
1 – кабель; 2 – газопровод; 3 – водопровод; 4 – канализация;
5 – водосток; 6 – теплопровод

6.3. Системы энергоснабжения города

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Выделяют *традиционные* источники снабжения электроэнергией (атомные, тепловые электростанции /включая ТЭЦ/ и гидроэлектростанции) и *альтернативные* (гелиоэнергетические системы и т.д.).

Энергосистема, состоящая из генераторов, распределительных устройств, электрических сетей (подстанций и линий электропередачи различных напряжений (ЛЭП)) и электроприемников, делится на сеть внешнего электроснабжения, высоковольтную сеть города и сетевые устройства среднего и низкого напряжения с трансформаторными установками.

Основными потребителями электроэнергии являются города (80 % общего потребления электроэнергии, из них 20 % приходится на хозяйственно-бытовые и коммунальные нужды населения), а остальное составляет электропотребление промышленных предприятий.

Назначение электрических сетей в городе. *Городские электросети* связывают источники электроэнергии с потребителями: через городские электро-

сети осуществляется питание промышленных предприятий, объектов коммунального хозяйства (водопровод, городской электротранспорт и т.д.), жилых и общественных зданий, системы наружного освещения города, системы слабого тока (телефонная сеть, радиосеть, телеграф, сигнальные системы).

Сети электропередач классифицируются: по роду тока, по конструктивному устройству, по величине напряжения. *Основные характеристики каждого класса.*

6.4. Наружное освещение города

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Согласно СНБ 2.04.05 [6], выделяют следующие *виды постоянных осветительных установок:*

- 1) для уличного освещения;
- 2) для архитектурно-художественного освещения;
- 3) для рекламного и витринного освещения;
- 4) для световых сигналов;
- 5) аварийное освещение: а) освещение безопасности; б) эвакуационное освещение;
- б) охранное освещение;
- 7) дежурное освещение;
- 8) временное иллюминационное освещение.

Краткая характеристика каждого вида освещения.

Способы установки светильников для уличного освещения:

- а) на специальных опорах;
- б) на опорах троллейбусной сети;
- в) на тросовых растяжках между зданиями;
- г) непосредственно на стенах зданий.

Классификация источников света:

- а) лампы накаливания (ЛН) и галогенные лампы высокого давления (ГЛВД);
- б) люминесцентные лампы белой цветности (ЛБ) и тепло-белой цветности (ЛТБ).

Схемы размещения светильников на улицах и дорогах. Отношение между высотой подвески светильников и расстоянием между источниками света.

Способы декоративного освещения и их основные характеристики:

- а) прямое освещение;
- б) рассеянное освещение;
- в) контурный способ;
- г) заливающий свет;
- д) подсветка отдельных фрагментов;
- е) освещение «изнутри»;
- ж) комбинированные способы.

Применяются следующие способы размещения светильников и прожекторов декоративного освещения:

- на специальных опорах или мачтах;
 - на столбах уличного освещения;
 - на крышах соседних зданий;
 - на уровне земли (на бетонных фундаментах или металлических рамах);
 - ниже уровня земли (в траншеях или специальных нишах);
 - непосредственно на фасаде (с выносом на кронштейне).
- Декоративное освещение фонтанов и бассейнов.

6.5. Телефонная и радиотрансляционная сети: состав, принципиальные схемы

Краткое содержание изучаемых вопросов.

Городская телефонная сеть входит в состав многоканальных систем передачи информации и состоит из **стационарного оборудования** (автоматические телефонные станции (АТС), междугородные телефонные станции (МТС), коммутаторные установки (КУ) и т.д.), **линий связи (магистральной сети)** (кабельные, воздушные, радиорелейные, спутниковые линии) и **абонентских линий (распределительной сети)**.

Телефонные сети подразделяются на **сети общего пользования** (включая местную (городскую, сельскую), междугородную и международную сеть) и **сети специального назначения** (внутриведомственные, внутрипроизводственные сети, а также мобильные сети для связи с подвижными объектами). Фрагмент районированной схемы городской телефонной сети приведен на рис. 9.

В состав **радиотрансляционной сети** входят следующие элементы: **стационарное оборудование** (центральные и опорные усилительные станции, трансформаторные подстанции), **линейная сеть** (магистральные и распределительные фидерные линии), **абонентская сеть**. Общая схема радиотрансляционной сети представлена на рис. 10.

Первые установки проводного вещания появились в Москве в 1924-1925 гг. К концу 1928 года приемная радиосеть составляла 127 трансляционных радиоузлов, 11,7 тысяч радиоточек с громкоговорителями, 9,4 тыс. радиоточек с головными телефонами, 70 тыс. радиоприемников. В 1974 году более 98 % населения бывшего СССР могли слушать передачи проводного радиовещания.

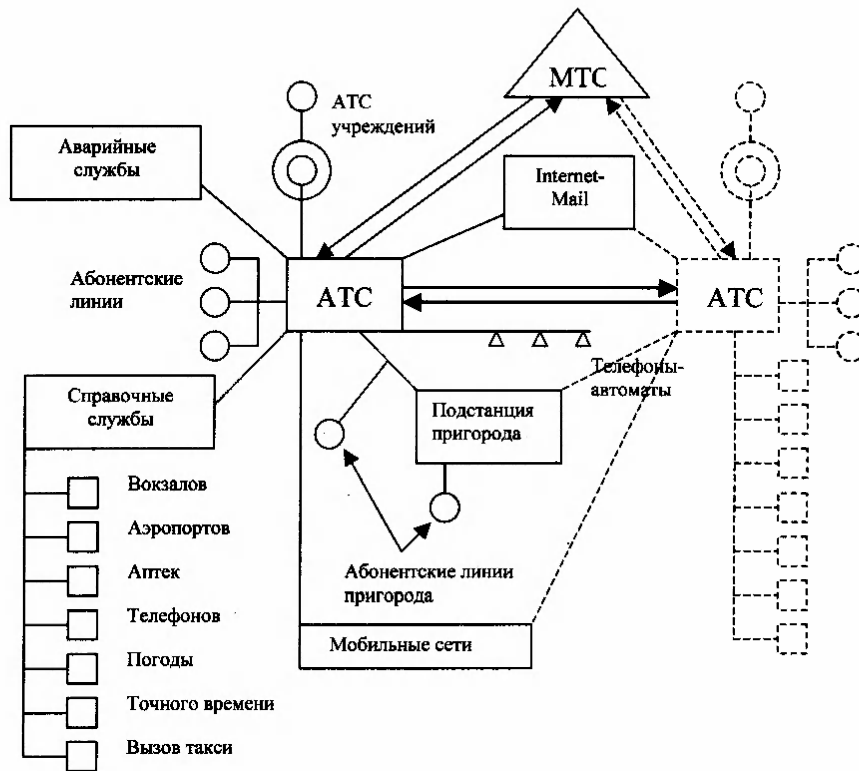


Рис. 9. Фрагмент районированной схемы телефонной сети города

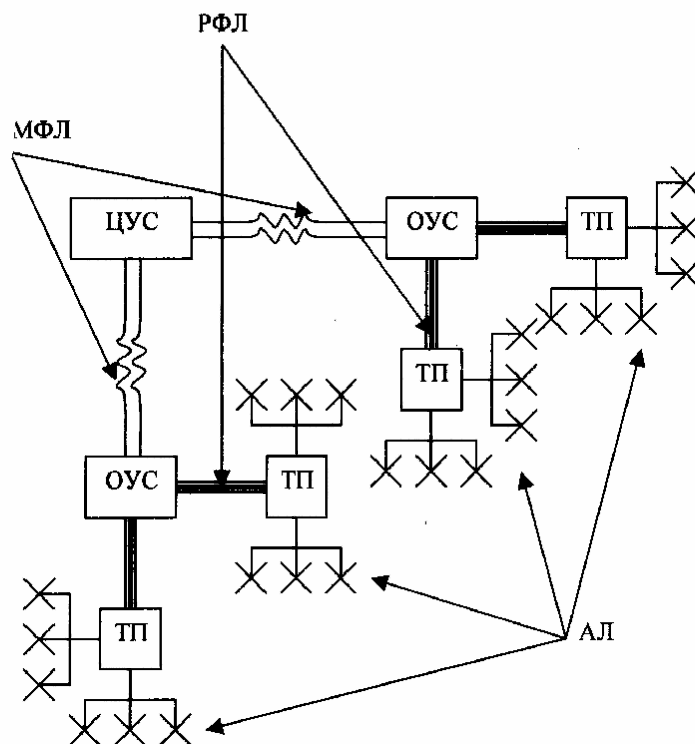


Рис. 10. Схема радиотрансляционной сети:
 ЦУС – центральная усилительная станция; ОУС – опорная усилительная станция;
 ТП – трансформаторная подстанция; МФЛ – магистральные фидерные линии;
 РФЛ – распределительные фидерные линии; АЛ – абонентские линии

Практическая работа № 3 САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА ГОРОДОВ

Цель работы: *ознакомиться с основными системами удаления твердых бытовых отходов в жилых образованиях с различными видами застройки, освоить методику расчета основных количественных показателей санитарной очистки городов.*

Основным количественным показателем при проектировании и организации очистки городов от твердых бытовых отходов (ТБО) является **накопление ТБО**.

Годовое накопление мусора для крупных градостроительных образований рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{год}} = p \cdot n,$$

где p – принятая норма накопления ТБО на 1 человека в год;

n – численность населения образования.

Суточное накопление ТБО рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{сут}} = (Q_{\text{год}} / 365) \cdot k,$$

где k – коэффициент неравномерности накопления мусора.

$$k = Q_{\text{сут max}} / Q_{\text{сут средн}} = 1,25 - 1,30,$$

где $Q_{\text{сут max}}$ – максимальное суточное накопление ТБО;

$Q_{\text{сут средн}}$ – среднее суточное накопление ТБО.

На накопление ТБО влияют следующие факторы:

- характер застройки;
- наличие и развитость системы водоснабжения и канализации;
- наличие и развитость системы отопления и вид топлива;
- бытовые и культурные условия жизни населения;
- развитость системы общественного питания;
- природно-климатические условия;
- время года и день недели.

Нормы накопления бытовых отходов приведены в табл. 1, характеристики предприятий и сооружений транспортировки, переработки и обезвреживания бытовых отходов представлены в табл. 2.

Выделяют 4 основные **системы удаления ТБО**: местное обезвреживание, вывозную, сплавную и вакуум-систему. *Характеристики, достоинства и недостатки каждой системы.*

Т а б л и ц а 1

Нормы годового накопления твердых бытовых отходов

Бытовые отходы	Норма годового накопления на 1 чел.	
	кг/год	л/год
ТБО жилых зданий с водопроводом, канализацией, центральным отоплением, газом	190-225	900-1000
ТБО других жилых зданий	300-450	1100-1500
Количество ТБО по городу (включая общественные здания)	280-300	1400-1500
Жидкие бытовые отходы из выгребов (при отсутствии канализации)	—	2000-3500
Смет с 1 м ² твердых покрытий улиц, площадей, парков	5-15	8-20

Т а б л и ц а 2

Размеры участков предприятий и сооружений
транспортировки, переработки и обезвреживания бытовых отходов
и их санитарно-защитных зон

Предприятия и сооружения транспортировки, переработки и обезвреживания бытовых отходов	Размер участка на 1000 т ТБО в год, га	Размер санитарно-защитной зоны, м
Предприятия по промышленной переработке ТБО мощностью (тыс. т в год): до 100	0,05	300
более 100	0,05	500
Склады свежего компоста	0,04	500
Полигоны (кроме полигонов для токсичных отходов)	0,02-0,05	500
Поля компостирования	0,5-1,0	500
Сливные станции	2-4	1000
Мусороперегрузочные станции	0,2	300
Поля складирования и захоронения обезвреженных осадков (по сухому веществу)	0,04	100
Поля фильтрации	0,3	1000

Практическая работа № 4

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ЕСТЕСТВЕННЫХ И
ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ В ГОРОДЕ**

Цель работы: ознакомиться с принципами организации и инженерного благоустройства естественных водоемов и гидросооружений в условиях города.

При организации естественных и искусственных водоемов в городе вода используется в двух формах: *в движении* (реки, ручьи, водопады, каскады, фонтаны) и *в спокойном состоянии* (озера, пруды, бассейны).

При расположении города вблизи естественных водоемов (на берегах рек, водохранилищ, морей) наиболее ценны прибрежные территории, на которых размещаются объекты центра, жилая застройка, зоны отдыха, парки, устраиваются набережные, пляжи, сооружения для отдыха и спорта на воде. Территория города может включать и другие водоемы (озера, пруды, протоки). *Достоинства и недостатки размещения естественных водоемов в системе города. Охрана чистоты воды в границах поселения. Абразивные и аккумулятивные берега.* При отсутствии значительных водных пространств сооружают искусственные водоемы (пруды, каскады, декоративные водоемы, открытые бассейны, плескательные бассейны и т.д.).

По источникам питания и проточности водоемы и бассейны классифицируются на проточные (грунтовые воды, ручьи, реки, ключи) и *непроточные* (пруды-копани с естественными или искусственными источниками). По функциональному назначению выделяют *водоемы городские, парковые, декоративные, спортивные, для рыбной ловли, водоемы и бассейны инженерно-хозяйственного назначения* и др.

Способом защиты территории от разрушительного воздействия естественных водоемов (течения, волн, льда, атмосферного воздействия) является устройство берегоукрепительных сооружений (набережных). Набережные могут быть откосными, полукосными (с устройством нижней прогулочной дорожки), с вертикальными стенками и комбинированные. На набережных устраивают прогулочные аллеи, видовые площадки, площадки для отдыха, спуски (сходы) к воде, сходы-причалы. *Способы устройства незатопляемых набережных, горизонт высоких вод, горизонт меженных вод.*

Устройство открытых бассейнов, водных станций, гаваней для яхт при естественных водоемах.

При проектировании искусственных водоемов решаются следующие вопросы:

- устройство чаши водоема с учетом установленной отметки его зеркала воды;
- определение конструкции укрепления берега водоема;
- устройство береговой и подводной частей пляжа;
- устройство водосливных сооружений;
- благоустройство береговой полосы.

При создании искусственных водоемов важным элементом инженерного благоустройства являются фонтаны.

В зависимости от места расположения, архитектурного решения и композиции водных струй фонтаны классифицируются на фонтаны-родники, одно- и многоструйные фонтаны, фонтаны с использованием одной или не-

скольких чаш, фонтаны с использованием скульптур, каскады, фонтаны-сливы, фонтаны-разбрызгиватели и др.

Водоснабжение фонтанов зависит от их назначения, необходимого количества потребляемых ресурсов, стоимости электроэнергии и воды. При этом используются следующие способы водоснабжения фонтанов:

- из городского водопровода со сбросом воды в лоток;
- из городского водопровода со сбросом воды в водосточную сеть;
- из городского водопровода или местного источника с помощью насоса со сбросом воды в водосточную сеть;
- обратное водоснабжение (рециркуляция воды);
- из водоема с помощью насоса со сбросом воды в водоем;
- из местных источников со сбросом воды в водоем.

Особенности каждого способа водоснабжения фонтанов.

Библиография

1. Градостроительство и территориальная планировка: Понятийно-терминологический словарь / Мин-во архитектуры и строительства Республики Беларусь; Редкол.: Г.А. Потаев, И.А. Иодо, К.К. Хачатрянц, А.И. Ничкасов. – Мн.: Минсктиппроект, 1999.

2. Волошин В.Ф., Зельтен Н.А. Словарь архитектурно-строительных терминов. – Мн.: Вышэйшая школа, 1990.

3. СНБ 3.01.01-96. Состав, порядок разработки и согласования градостроительных проектов. – Мн.: Минстройархитектуры, 1996.

4. СНБ 1.03.02-96. Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве. – Мн.: Минстройархитектуры, 1996.

5. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.

6. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение. – Мн.: Минстройархитектуры, 1998.

Рекомендуемая литература

Основная литература

7. Инженерное благоустройство городских территорий / В.Э. Балутис, В.А. Горохов, Л.В. Лунц и др.. – М.: Стройиздат, 1979.

Дополнительная литература

8. Бутягин В.А. Планировка и благоустройство городов. – М.: Стройиздат, 1974.

9. ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.

10. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

11. ГОСТ 17.1.5.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.

12. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.

13. Иодо И.А., Потаев Г.А. Основы градостроительства и территориальной планировки. – Мн.: Универсалпресс, 2003.

14. Пособие П1-97 к СНиП 2.07.01-89. Планировка и застройка районов усадебного жилищного строительства в населенных пунктах Республики Беларусь. – Мн.: Минстройархитектуры, 1998.

15. СанПиН № 10-5 РБ-2002. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов.

16. СанПиН № 4946-89. Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест.

17. СанПиН № 8-83-98 РБ-98. Требования к качеству воды при нецентрализованном водоснабжении. Санитарная охрана источников.

18. СанПиН №10-113 РБ-99. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.

19. СанПиН №2811-83. Санитарные правила устройства и содержания полигонов для твердых бытовых отходов.

20. СанПиН №3183-84. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов.

21. СанПиН №3907-85. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ.

22. СанПиН №4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.

23. СН 2963-84. Временные санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами.

24. СН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты.

25. СН 4262-87. Санитарные нормы дифференцированных по частоте предельно допустимых уровней для населения электромагнитного поля (УВЧ диапазона волн), создаваемого телевизионными станциями.

26. СНБ 1.01.01-97. Система технического нормирования и стандартизации в строительстве. Национальный комплекс нормативно-технических документов. Основные положения. – Мн.: Минстройархитектуры, 1998.

27. СНБ 1.03.02-96. Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве. – Мн.: Минстройархитектуры, 1996.

28. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение. – Мн.: Минстройархитектуры, 1998.
29. СНБ 3.01.01-96. Состав, порядок разработки и согласования градостроительных проектов. – Мн.: Минстройархитектуры, 1996.
30. СНБ 3.01.02 – 98. Состав, содержание, порядок создания и ведения государственного градостроительного кадастра. – Мн.: Минстройархитектуры, 1999.
- 31. СНБ 3.01.03 – 98. Государственный градостроительный кадастр. Порядок зонирования и установления регламентов градостроительного развития и использования территорий. – Мн.: Минстройархитектуры, 1999.**
32. СНБ 3.01.04-02. Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов – Мн.: Минстройархитектуры, 2002.
- 33. СНБ 3.02.01-98. Склады нефти и нефтепродуктов. – Мн.: Минстройарх, 1999.**
- 34. СНБ 3.03.02-97. Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов – Мн.: Минстройарх, 1998.**
- 35. СНБ 4.03.01-98. Газоснабжение – Мн.: Минстройархитектуры, 1998.**
- 36. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.**
- 37. СНиП 2.01.28-85. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.**
38. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.
39. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986.
40. СНиП 2.04.07-86*. Тепловые сети. – М.: Стройиздат, 1987.
41. СНиП 2.05.09-90. Трамвайные и троллейбусные линии. – М.: Стройиздат, 1991.
- 42. СНиП 2.05.13-90. Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов – М.: Стройиздат, 1991.**
- 43. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территорий от затопления и подтопления.**
- СНиП 2.08.02-89*. Общественные здания и сооружения. – М.: Стройиздат, 1989.
- 44. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства.**
- 45. СНиП П-12-77 Защита от шума.**
46. Справочник проектировщика. Градостроительство. – М.: Стройиздат, 1978.
47. Страментов А.Е. Инженерные вопросы планировки городов. – М.: Стройиздат, 1955.

С о д е р ж а н и е

ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	3
ЗАДАЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.	3
КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА.	3
Часть 1. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ.	7
Термины и определения.	9
Тема 1. Современные концепции проектирования инженерного оборудования объектов архитектуры.	11
Тема 2. Современные тенденции проектирования горизонтальных и вертикальных коммуникаций жилых и общественных зданий.	12
Тема 3. Инженерное обеспечение путей эвакуации.	30
Практическая работа № 1. Расчет количества и параметров лифтов.	34
Практическая работа № 2. Проектирование лифтового узла.	40
Библиография.	42
Часть 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ.	45
Термины и определения.	47
Тема 4. Понятийно-терминологический аппарат. Инженерные разделы градостроительного проекта.	48
Тема 5. Системы водоснабжения и водоотведения (канализации): наружные сети и сооружения.	53
Тема 6. Системы энергоснабжения (тепло-, газо-, электроснабжения) и связи.	58
Практическая работа № 3. Санитарная очистка городов.	65
Практическая работа № 4. Организация и инженерное благоустройство естественных и искусственных водоемов в городе.	66
Библиография.	68

Учебное издание

ЛАЗОВСКАЯ Наталья Александровна
МАЗАНИК Александра Владимировна

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ,
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура»

*Редактор А.М. Кондратович. Корректор М.П. Антонова
Компьютерная верстка А.Г. Гармазы*

Подписано в печать 30.09.2004.

Формат 60x84 1/8. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл.печ.л. 8,4. Уч.-изд.л. 3,3. Тираж 200. Заказ 139.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

Лицензия ЛВ № 02330/0056957 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.