

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра проектирования зданий и сооружений им. Н. В. Троицкого

ЛЕСТНИЧНО-ЛИФТОВЫЕ УЗЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям по дисциплине «Специальные вопросы
архитектурно-конструктивного проектирования»
для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство»
(программа «Повышение энергоэффективности проектируемых зданий»)
всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 692.622(07)
ББК 38.47я7

Составители: Т. В. Богатова, Э. Е. Семенова

Лестнично-лифтовые узлы: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Специальные вопросы архитектурно-конструктивного проектирования» для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Т. В. Богатова, Э. Е. Семенова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 22 с.

В методических указаниях приведены исходные данные для расчета и разработки лестнично-лифтовых узлов в многоэтажном здании и указания к выполнению чертежей в соответствии с заданным типом здания и его этажности.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01 «Строительство» (программа «Повышение энергоэффективности проектируемых зданий») всех форм обучения.

Ил. 10. Табл. 10. Библиогр.: 11 назв.

УДК 692.622(07)
ББК 38.47я7

Рецензент – Д. А. Казаков, канд. техн. наук, доцент кафедры
технологии организации строительства, экспертизы
и управления недвижимостью ВГТУ

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Целью методических указаний является знакомство студентов с основами проектирования зданий повышенной этажности, с новейшими достижениями в этой области, закрепление теоретического материала по дисциплине «Специальные вопросы архитектурно-конструктивного проектирования», приобретение практических навыков по архитектурно-конструктивному проектированию, а также приобретение навыков работы с учебной, справочной и нормативной литературой.

Методические указания содержат необходимые исходные данные для разработки чертежей лестнично-лифтовых узлов для зданий повышенной этажности.

1. СОСТАВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Практическая работа выполняется на листах чертежного формата А4 210x297 и должна содержать:

1. Фрагменты планов первого и типового этажей с лифтами и незадымляемой лестничной клеткой, тип Н1 1:100 (1:50);
2. Фрагменты планов первого и типового этажей с лифтами и незадымляемой лестничной клеткой, тип Н2 1:100 (1:50);
3. Фрагменты планов первого и типового этажей с лифтами и незадымляемой лестничной клеткой, тип Н3 1:100 (1:50).

Перед вычерчиванием чертежей вариантов лестнично-лифтовых узлов в зданиях повышенной этажности выполняется расчет количества лифтов.

2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Основой для проектирования является задание для выполнения проектного решения лестнично-лифтового узла в зданиях повышенной этажности. В методических указаниях даны таблицы, в которых по последней цифре зачетной книжки студент определяет район строительства, этажность здания, количество, находящихся в здании людей (прил.). Студент по согласованию с преподавателем может сам разрабатывать лестнично-лифтовый узел здания.

2.1. Противопожарная защита зданий повышенной этажности

При проектировании зданий повышенной этажности необходимо учитывать, что время эвакуации на втором этапе (по лестницам) в зданиях высотой в 20 этажей достигает 15-18 мин; в здании высотой в 30 этажей – 25-30 мин.

В случае пожара вертикальные каналы (лифтовые шахты, лестничные клетки, воздуховоды, мусоропроводы, шахты для коммуникаций и т.п.) создают

условия для задымления всего здания по высоте. Скорость распространения продуктов горения – 20 м/мин.

В зданиях повышенной этажности не представляется возможным использовать открытые наружные лестницы. Привозные автоматические лестницы имеют недостаточную длину, кроме «Скай Лифт» длиной 90 м.

Проектные решения высотных зданий обеспечивают необходимую безопасность людей во время пожара за счет исключения задымления помещений (жилых комнат), устраивая пути эвакуации из коридоров, вестибюлей, лестниц и здания в целом, а также устранения продуктов горения.

Для обеспечения доступа пожарных в любую квартиру на фасадах здания рекомендуется предусматривать специальные испытанные подъемные устройства, которые могут быть использованы для ремонта фасадов и мойки стекол.

Поэтому нормируемые технические решения по противодымной защите зданий подразделяются на конструктивные, объемно-планировочные, системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции, а также средства управления противодымной защитой и оповещения.

2.2. Конструктивные решения

Практикой строительства установлено, что каркасные и рамно-каркасные системы, обладающие ограниченной жесткостью, целесообразно применять в зданиях высотой до 40 этажей, ствольных – 50-60 этажей, ствольно-коробчатых и коробчатых – до 80-90 этажей (рис. 1). Свыше этого – по схеме «труба в ферме», когда наружный периметр стен жестко связан с ядром (стволом) и дополнительно укреплен мощными диагональными связями. В этом случае все здание работает как жесткая консоль, заделанная в тело фундамента.

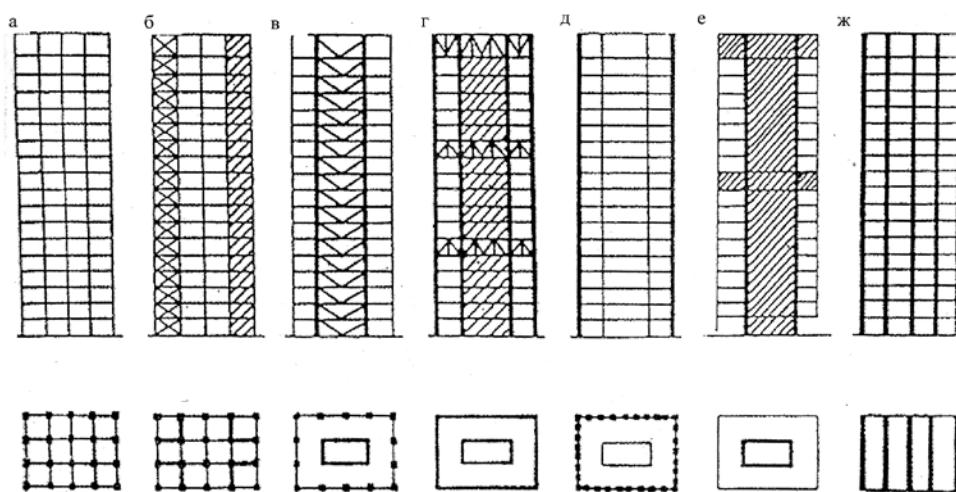


Рис. 1. Конструктивные схемы высотных зданий: а – рамно-каркасная; б – каркасная с диафрагмами жесткости; в – каркасно-ствольная; г – коробчато-ствольная (оболочково-ствольная); д – коробчатая (оболочковая); е – ствольная; ж – бескаркасная с поперечными несущими стенами

2.3. Объемно-планировочные решения

В качестве ядра высотного здания следует использовать лестнично-лифтовый узел из железобетона по возможности в сочетании с блоком вентиляционных шахт. Планировочными элементами лестнично-лифтового узла являются: вход в дом, лестничная клетка, мусоропровод, лифтовый холл.

Вход в дом. В секционных домах вход предусматривается через лестничную клетку. Устройство входа в лестничную клетку связано с уровнем промежуточной площадки (отметка пола площадки +1,400 при высоте этажа + 2,8 м). Для размещения входной двери под площадкой необходим просвет высотой не менее 2,1 м. В этом случае пол первого этажа будет выше уровня входной площадки примерно на 0,9 м.

При устройстве входного вестибюля проход на лестницу становится более удобным. Появляется возможность хранения в вестибюле детских колясок, велосипедов, размещения почтовых ящиков и помещения для дежурного по подъезду не менее $3,5 \text{ м}^2$ с санитарным узлом.

Для маломобильной группы населения при входе устраиваются пандусы шириной не менее 1,2 м с уклоном не более 1:20. В I – III климатических районах при всех наружных входах в жилые здания следует предусматривать тамбуры глубиной не менее 1,2 м, а в домах для престарелых и семей с инвалидами – глубиной не менее 1,5 м и шириной не менее 2,2 м.

При устройстве тамбура с поворотом для I – II климатических районов принимаются размеры $1,65 \times 1,65$ м. Устройство двойных тамбуров зависит от этажности зданий и района строительства (табл. 1).

Таблица 1

Условия устройства двойного тамбура

Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °C	Двойной тамбур в зданиях с числом этажей
- 20 и выше	16 и более
Ниже – 20 до – 25 включительно	12 и более
Ниже – 25 до – 35 включительно	10 и более
Ниже – 35 до – 40 включительно	4 и более
Ниже – 40	1 и более

Лестницы. По лестницам осуществляется подъем и спуск людей, различных крупногабаритных вещей и мебели. В жилых домах число ступеней в одном марше следует делать не менее трех и не более восемнадцати, так как при меньшем числе ступеней легко оступиться, а при большем утомителен подъем.

В жилищном строительстве наиболее употребительны лестницы с уклоном маршей, близким к 1:2. Такому уклону соответствуют ступени с проступью 300 мм и подступенком 156 мм для высоты этажа 2,8 м в жилом здании; в общественном здании с проступью 300 мм и подступенком 150 мм для высоты

этажа 3,0 м. Ширина лестничных площадок делается не менее ширины марша и не менее 1,2 м.

Наружные двери лестничной клетки открываются в сторону выхода из здания. Двери с лестничной площадки открываются внутрь квартиры. Во всех закрытых лестницах предусматривается естественное освещение. По коридорам осуществляется проход к лестницам и выход наружу. Ширина коридора зависит от длины. При длине до 40 м коридор имеет ширину не менее 1,4 м, выше 40 м – не менее 1,6 м. Ширина галереи должна быть не менее 1,2 м.

Лестничные клетки в зданиях повышенной этажности проектируются как элемент вертикальной коммуникации, и в тоже время являются эвакуационным выходом, защищенным от распространения дыма. Планировочное решение лестниц должно соответствовать требованиям незадымляемости.

Лестницы, предназначенные для эвакуации, подразделяются на типы:

- 1 – внутренние, размещаемые в лестничных клетках;
- 2 – внутренние открытые;
- 3 – наружные открытые.

Обычные лестничные клетки подразделяются на типы:

L1 – с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже;

L2 – с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии.

Незадымляемые лестничные клетки подразделяются на типы (рис. 2):

H1 – с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым переходам, при этом должна быть обеспечена незадымляемость перехода через воздушную зону;

H2 – с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре;

H3 – с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз.

Пожарные лестницы для обеспечения тушения пожара и спасательных работ предусматриваются следующих типов:

P1 – вертикальные;

P2 – маршевые с уклоном не более 6:1.

Выходы являются эвакуационными, если они ведут из помещений первого этажа наружу: непосредственно; через коридор; через вестибюль или фойе; через лестничную клетку; через коридор и вестибюль; через коридор и лестничную клетку.

Для помещений любого этажа, кроме первого, выходы являются эвакуационными: непосредственно в лестничную клетку или на наружную открытую лестницу; в коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку или на наружную открытую лестницу; в холл или фойе, имеющие выход непосредственно в лестничную клетку или на наружную открытую лестницу. Схемы планировочных решений путей эвакуации даны на рис. 3.

Мусоропровод. В жилых домах с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли 11,2 м и более встраивают мусоропроводы. Камера мусоросборника располагается под мусоропроводом на первом этаже, изолировано от вестибюля, с дверью, выходящей непосредственно наружу.

Ствол мусоропровода не должен примыкать к жилым комнатам. Камера для сбора мусора не должна располагаться под жилыми комнатами или быть смежной с ними. Самостоятельный вход в камеру мусоросборника отделяется от входа в здание глухими стенками. В камере устраиваются противопожарные перегородки и покрытие. Минимальные размеры в плане – $1,0 \times 1,0$ м. Минимальная высота в свету – 2,2 м.

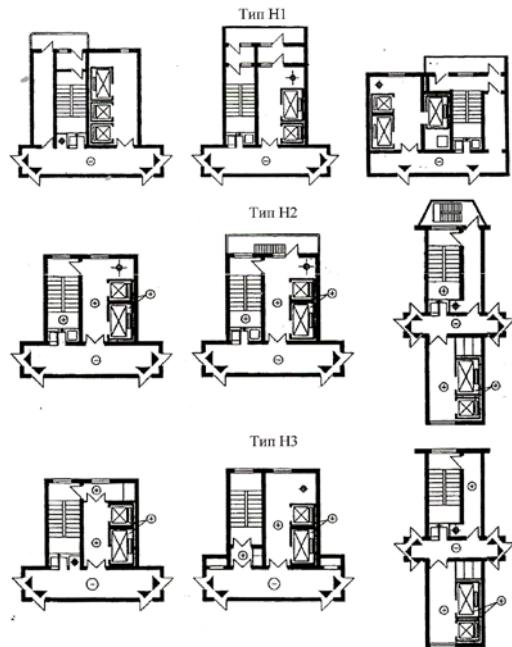


Рис. 2. Схемы незадымляемых лестничных клеток: тип H1 – с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытому переходу; тип H2 – с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре; тип H3 – с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз: ▲ – вход в квартиру; + - подпор воздуха; — - дымоудаление

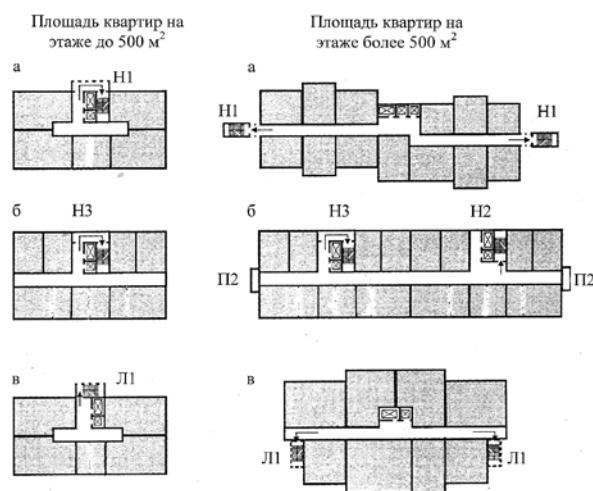


Рис. 3. Схемы планировочных решений путей эвакуации: а – через закрытые лестницы с проходом через наружную зону; б – незадымляемые лестницы с подпором воздуха; в – лестницы с открытыми или остекленными проемами

Лифты. Для комфортного проживания в многоэтажном жилом доме необходима установка лифтов (ГОСТ 5746-2003). Номинальные грузоподъемности лифтов в жилых домах – 400, 630, 1000 кг. Подъем до 16-ти этажей осуществляется при скорости движения кабины 1,0 м/с, а до 25-ти этажей – 1,6 м/с. В зависимости от этажности и площади квартир на этаже нормируется необходимое число лифтов (СП 54.13330.2011). Количество лифтов определено из расчета 18 м² общей площади квартиры на человека, высота этажа 2,8 м, интервал движения лифтов 81-100 с (табл. 2). Минимальное количество лифтов для семей с инвалидами и для престарелых жильцов указано в табл. 3. Ширина площадки перед лифтом должна быть не менее указанных значений в табл. 4. Ширина площадки зависит от варианта входа в кабину: при входе с широкой стороны – 1,6 м, при входе с узкой стороны – 2,1 м.

Таблица 2

Минимальное число лифтов для многоквартирных жилых зданий

Этажность здания	Число лифтов	Грузоподъемность, кг	Скорость, м/с	Наибольшая поэтажная площадь квартир, м ²
до 9	1	630 или 1000	1,0	600
10 – 12	2	400	1,0	600
		630 или 1000	1,0	
13 – 17	2	400	1,0	450
		630 или 1000	1,0	
18 – 19	2	400	1,6	450
		630 или 1000	1,6	
20 – 25	3	400	1,6	350
		630 или 1000	1,6	
		630 или 1000	1,6	
20 – 25	4	400	1,6	450
		400	1,6	
		630 или 1000	1,6	
		630 или 1000	1,6	

Таблица 3

Количество лифтов для жилых зданий с проживанием маломобильных групп населения

Жилое здание	Этажность	Число лифтов	Грузоподъемность, кг	Скорость, м/с	Наибольшая поэтажная площадь квартир, м ²
Для престарелых	3 – 5	1	630	1,0	800
	6 – 9	2	400	1,0	600
Для семейных с инвалидами	2 – 3	1	630	1,0	800
	4 – 5	2	630	1,0	800

Таблица 4

Ширина площадок перед пассажирскими лифтами

Грузоподъемность, кг	Глубина кабины, мм	Расположение лифтов	Ширина лифтового холла, м, не менее
630	Ширина кабины 2100	Однорядное	1,5
630	2100	Однорядное	1,6
630	Менее 2100	Двухрядное	1,8
1000	2100 и более	Двухрядное	2,5

Шахты лифтов не должны примыкать к жилым помещениям. Машинное помещение лифтов не допускается располагать непосредственно над жилыми комнатами или смежно с ними. Заводы по изготовлению лифтов предлагают полный набор лифтового оборудования для нового строительства, а также для ремонта, замены и модернизации старых лифтов. ОАО «Карачаровский механический завод» разработал серию лифтов с применением комплектующих импортного производства (табл. 5).

Таблица 5

Базовые модели лифтов ОАО «Карачаровский механический завод»

Модель	Г/п, Кг	Вместимость, чел.	Высота подъема max, м	V м/с	Число остановок max	Размеры кабины внутренние			Размеры двери кабины, шахты		Размеры шахты	
						Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм
KMZ – E400	400	5	75	1,0	17	1000 (900)	900 (1000)	2310	700	2000	1750 (1550)	1550 (1750)
KMZ – E630L	630	8	60	1,0	17	1100	2100	2310	800	2000	1850	2550
KMZ – E630W	630	8	75	1,0	17	2100	1100	2310	1200	2000	2550	1700
KMZ – E630	630	8	75	1,0	17	1100	1400	2310	700	2000	1750	2000
KMZ – E1000	1000	12	75	1,0	17	1600	1400	2310	1000	2000	2250	2150
KMZ – S400	400	5	75	1,0	17	1000 (900)	900 (1000)	2310	700	2000	1750 (1550)	1550 (1750)
KMZ – S630L	630	8	60	1,0	17	1100	2100	2310	800	2000	1850	2550
KMZ – S630W	630	8	75	1,0	17	2100	1100	2310	1200	2000	2550	1700
KMZ – S630	630	8	75	1,0	17	1100	1400	2310	700	2000	1750	2000
KMZ – S1000	1000	12	75	1,0	17	1600	1400	2310	1000	2000	2250	2150
KMZ – SL400	400	5	75	1,0	17	1000 (900)	900 (1000)	2310	700	2000	1750 (1550)	1550 (1750)
KMZ – SL630L	630	8	60	1,0	17	1100	2100	2310	800	2000	1850	2550
KMZ – SL630W	630	8	75	1,0	17	2100	1100	2310	1200	2000	2550	1700
KMZ – SL630	630	8	75	1,0	17	1100	1400	2310	700	2000	1750	2000
KMZ – SL1000	1000	12	75	1,0	17	1600	1400	2310	1000	2000	2250	2150

Серия лифтов делится на Е-класс, S-класс, SL-класс:

E – купе и двери лифта цельнометаллические окрашенные порошковой эмалью, потолок полированная нержавеющая сталь, пол резиновое рифленое покрытие;

S – купе и двери кабины нержавеющая сталь, потолок - нержавеющая сталь, пол линолеум (антрацит);

SL – купе кабины ламинат, двери кабины и шахты - нержавеющая сталь, пол керамический гранит.

Все кабины комплектуются зеркалами, поручнями, постом приказов колонного типа, индикаторами по этажам. Приказная и вызывная аппаратура выполнена из нержавеющей стали.

Базовые модели пассажирских и грузопассажирских лифтов производит РУП завод «Могилевлифтмаш» (табл. 6). Для престижных жилых зданий, офисов, гостиниц и ресторанов поставляются лифты с улучшенной отделкой. Из нержавеющей стали выполняют купе кабины и двери, покрытие пола – типа «таркетт». Купе кабины лифта оборудуется подвесным потолком, вентилятором, индикаторами направления движения, зеркалами, поручнями.

Варианты схем с размерами шахт и кабин лифтов разной скорости для жилых зданий приведены на рис. 4-5.

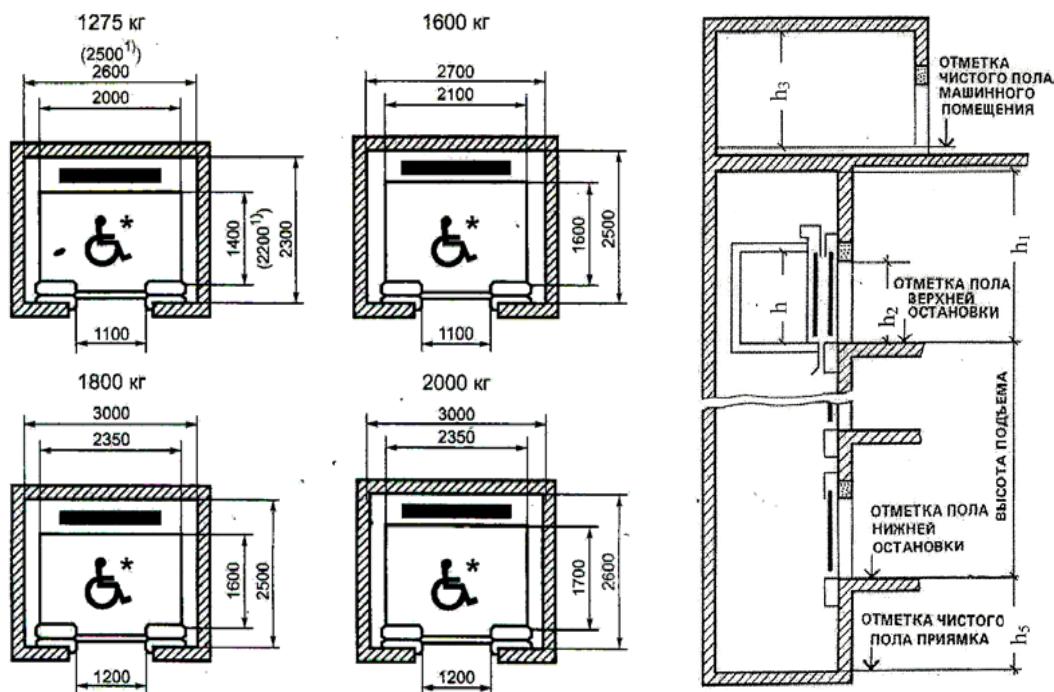


Рис. 4. Лифты скоростью 2,5 м/с и более для зданий большой этажности и заселенности с интенсивными пассажиропотоками: ¹⁾ только для лифтов скоростью 2,5 м/с; ***** габариты кабины лифта позволяют инвалиду в кресле-коляске маневрировать

Таблица 6

**Базовые модели лифтов пассажирских и грузопассажирских
РУП завода «Могилевлифтмаш»**

Модель	Г/п, кг	Скорость, м/с	Кол-во остановок max	Размеры шахты лифта		Кол-во остановок для расчета
				Ширина, мм	Глубина, мм	
Лифты пассажирские						
ПП-0471	400	0,71	10	1400	1600	9
ПП-0471	400	0,71	10	1550	1700	9
ПП-0471	400	0,71	10	1650	1400	9
ПП-0471	400	0,71	10	1700	1550	9
ПП-0411	400	1,0	17	1400	1600	9
ПП-0411	400	1,0	17	1550	1700	9
ПП-0411	400	1,0	17	1650	1400	9
ПП-0411	400	1,0	17	1700	1550	9
ПП-404С	500	1,0	17	1750	2000	9
ПП-601С	630	1,0	17	1750	2000	9
ПП-348М	1000	1,0	17	2250	2150	9
	1000	1,0	17	2350	2000	9
ПП-406М	400	1,6	25	1550	1700	19
ПП-0616М	630	1,6	25	1850	2550	19
ПП-0626М	630	1,6	25	2650	1700	19
ПП-0626М	630	1,6	25	2550	1700	19
ПП-1006	1000	1,6	25	2250	2150	19
ПП-1006	1000	1,6	25	2350	2000	19
Лифты грузопассажирские						
ПГП-0511М	500	1,0	17	1850	2550	9
ПГП-0611М	630	1,0	17	1850	2550	9
ПГП-0521М	500	1,0	17	2650	1700	9
ПГП-0621М	630	1,0	17	2550	1700	9

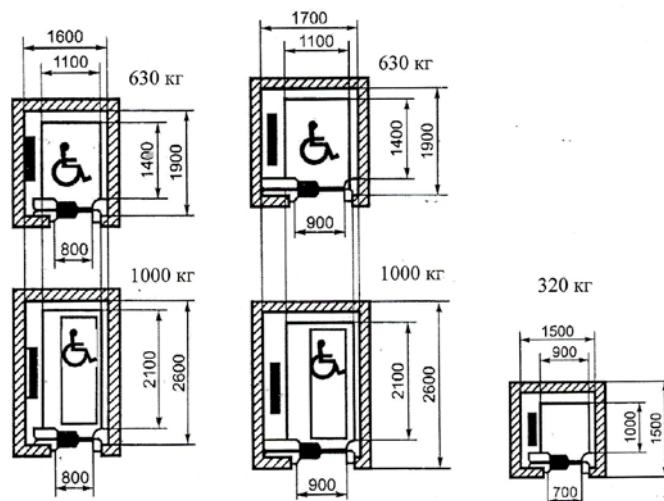


Рис. 5. Пассажирские лифты для жилых зданий:



- лифты доступны для инвалидов

3. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ЛИФТОВ

3.1. Методика расчета № 1

Настоящая методика предназначена для выбора числа, грузоподъемности и скорости пассажирских лифтов, устанавливаемых в жилых зданиях. Методика расчета принята по СП 31-107-2004, прил. Г. При установке в здании двух и более групп лифтов для каждой группы следует проводить самостоятельный расчет. При этом должно быть установлено, какая часть населения будет пользоваться той или иной группой лифтов.

Следует учитывать, что расчетные пассажиропотоки в жилых зданиях и общежитиях носят двухсторонний характер: вверх с основного посадочного этажа и вниз на основной посадочный без междуэтажных перемещений выше основного посадочного этажа.

Грузоподъемность лифтов (номинальная вместимость кабин Е) при расчете вертикального транспорта определяется численностью пассажиров, накопившихся в лифтовых холлах за время движения лифтов t_i .

Заполнение кабины одного лифта, отправляющейся вверх с основного посадочного этажа E_{ii} и возвращающейся на этот этаж E_c , чел., определяется по формулам

$$E_{ii} = \alpha_{ip} \cdot t_i / 3600;$$
$$E_c = \alpha_{ic} \cdot t_i / 3600,$$

где α_{ip} и α_{ic} – величины расчетных приведенных пиковых пассажиропотоков, поднимающихся вверх с основного посадочного этажа и опускающихся на основной посадочный этаж, чел.-ч.;

t_i – интервал движения лифтов, с, определяющий уровень комфортиности обслуживания пассажиров (табл. 7).

$$\alpha_{ip} = 0,12 I_{ii} \sum_{i>1}^N m_i;$$

$$\alpha_{ic} = 0,12 I_c \sum_{i>1}^N m_i,$$

где $\sum_{i>1}^N m_i$ – численность населения, пользующихся лифтами, чел.;

0,12 – коэффициент приведения пятиминутных пиковых пассажиропотоков к часовым;

I_{ii} и I_c – показатели интенсивности пятиминутных пиковых пассажиропотоков, поднимающихся с основного посадочного этажа и возвращающихся на этот этаж, %. Значения показателей интенсивности пятиминутных пиковых пассажиропотоков, %, для жилых зданий $I_{ii}=4,95$; $I_c=2,55$;

i – номера этажей, население которых пользуется лифтами для перемещений с основного посадочного этажа и с верхних этажей на основной посадочный этаж;

N – номер верхнего заселенного этажа.

Таблица 7

**Интервал движения лифтов и уровень комфорtnости
обслуживания пассажиров**

Интервал движения лифтов, t_i , с	Уровень комфорtnости
$t_i \leq 60$	Повышенный
$t_i \leq 80$	Хороший
$t_i \leq 100$	Удовлетворительный
$t_i > 100$	Неудовлетворительный

В пределах требуемого уровня комфорtnости обслуживания пассажиров величина t_i выбирается таким образом, чтобы значение E_p было наибольшим при удовлетворении неравенства $E \geq E_p$. Вместимость кабины лифтов E , чел., должна быть больше или равна заполнению кабины лифта на основном посадочном этаже. В прил. СП 54.13330.2011 принят удовлетворительный уровень комфорtnости обслуживания пассажиров, то есть интервал движения лифтов $t_i \leq 100$ с.

Если по расчету достаточно установить лифты грузоподъемностью 400 кг, то как минимум один из этих лифтов следует заменить на лифт грузоподъемностью 630 кг с шириной и глубиной кабины 1100×2100 или 2100×1100 мм.

Число пассажирских лифтов n , требующихся для установки в здании, определяется по формуле

$$n = T/t_i,$$

где T – время кругового рейса лифта, с. Полученное дробное число округляется до целого. Округление до целого может производиться в сторону уменьшения в случае, когда дробная часть не превышает 10 % целой части.

Время кругового рейса пассажирского лифта T , с, определяется по формулам

$$T = [2H_b - h(N_b + 1)]/V + 1,1 \sum t,$$

где H_b – вероятная высота подъема лифта, м:

$$H_b = k_i H_{max};$$

k_i – коэффициент вероятной высоты подъема лифта (табл. 8);

H_{max} – высота подъема лифта от уровня пола основного посадочного этажа до уровня пола верхнего обслуживаемого этажа, м;

h – путь, проходимый лифтом при разгоне до номинальной скорости и торможении от номинальной скорости до полной остановки (табл. 9);

N_b – число вероятных остановок выше основного посадочного этажа за круговой рейс:

$$N_b = N_{b,p} + N_{b,c};$$

$N_{b,p}$ и $N_{b,c}$ – число вероятных остановок лифта выше основного посадочного этажа при подъеме и спуске соответственно:

$$N_{\text{в.п.}} = N_1 - N_1 \left(\frac{N_1 - 1}{N_1} \right)^{E_{\text{п}}}$$

$$N_{\text{в.с.}} = N_1 - N_1 \left(\frac{N_1 - 1}{N_1} \right)^{E_{\text{с}}}$$

N_1 – число возможных остановок лифта выше основного посадочного этажа;

V – номинальная скорость лифта, м/с;

$\sum t$ – время, затрачиваемое на разгон, торможение, пуск лифта, открывание и закрывание дверей, вход и выход пассажиров, с:

$$\sum t = (t_1 + t_2 + t_3) (N_{\text{в.п.}} + 1) + t_4 + t_5;$$

$$t_4 + t_5 = 2\Delta t (E_{\text{п.}} + E_{\text{с.}}),$$

где $(t_1 + t_2 + t_3)$ – затраты времени на разгон лифта до номинальной скорости, торможение от номинальной скорости до полной остановки, пуск лифта, открывание и закрывание дверей (табл. 9);

$t_4 + t_5$ – затраты времени в круговом рейсе на вход пассажиров в кабину лифта и выход из нее, с;

Δt – время входа или выхода одного пассажира, с (табл. 10).

Таблица 8

Коэффициент вероятной высоты подъема лифта

$N_{\text{в.п.}} / N_1$	$\leq 0,6$	0,61-0,7	0,71-0,8	0,81-1,0
$k_{\text{и}}$	0,7	0,8	0,9	1,0

Таблица 9

Затраты времени на разгон, торможение, открывание и закрывание дверей

$V, \text{ м/с}$	$h, \text{ м}$	$t_1 + t_2 + t_3, \text{ с}$
1,0	2,0	12
1,6	2,5	10
2,5	4,5	11
4,0	16,0	16

Таблица 10

Время входа или выхода одного пассажира

Ширина дверного проема лифта, мм	$\Delta t, \text{ с}$
Менее 1000	1,5
1000 и более	1,0

3.2. Методика расчета № 2

Настоящая методика предназначена для выбора числа лифтов, необходимых для спасения инвалидов из зон безопасности.

Необходимое число лифтов n , доступных для инвалидов и используемых для их спасения в случае пожара в здании, определяется по формуле

$$n = T_p / T_{сп};$$

где T_p – расчетное время спасения одним лифтом, с;

$T_{сп}$ – допустимое время спасения, равное 10 мин.

Лифт для транспортирования пожарных подразделений может быть использован для спасения инвалидов во время пожара. Расчетное время спасения определяется по формуле

$$T_p = TK;$$

где T – время кругового рейса лифта при спасении инвалидов, с;

K – расчетное число рейсов, необходимое для спасения инвалидов.

Время кругового рейса лифта определяется по формуле

$$T = 2\sum H_i / mV + 93;$$

где $\sum H_i$ – сумма отметок уровней этажей, с которых будет проводиться спасение инвалидов, относительно уровня первого этажа, м;

m – число этажей, с которых будет проводиться спасение инвалидов;

V – номинальная скорость лифта, м/с.

Расчетное число рейсов, необходимое для спасения инвалидов, определяется по формуле

$$K = 1,43 \sum M / E;$$

где $\sum M$ – суммарное количество инвалидов и сопровождающих их людей, приведенное в задании на проектирование;

E – номинальная вместимость лифта, чел.

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.1. Выполнение расчета

По таблице приложения студент определяет этажность здания и количество находящихся в здании людей. Используя методику расчетов, приведенных в методических указаниях, выполняет расчет количества лифтов, определяет тип лифтов, их грузоподъемность и размеры (табл. 5-6).

В зависимости от заданного района строительства определяется средняя температура наиболее холодной пятидневки по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» и подбирается тип тамбура (табл. 1).

4.2. Планы здания

Выполнив расчет и определив тип тамбура, студент разрабатывает чертежи фрагментов первого и типового этажей здания с разными типами незадымляемых лестничных клеток. Конструктивную схему жилого дома студент принимает самостоятельно. Жилой дом может быть запроектирован каркасным, монолитным, сборно-монолитным или кирпичным. Примеры планов зданий различных конструктивных схем даны на рис. 6-8.

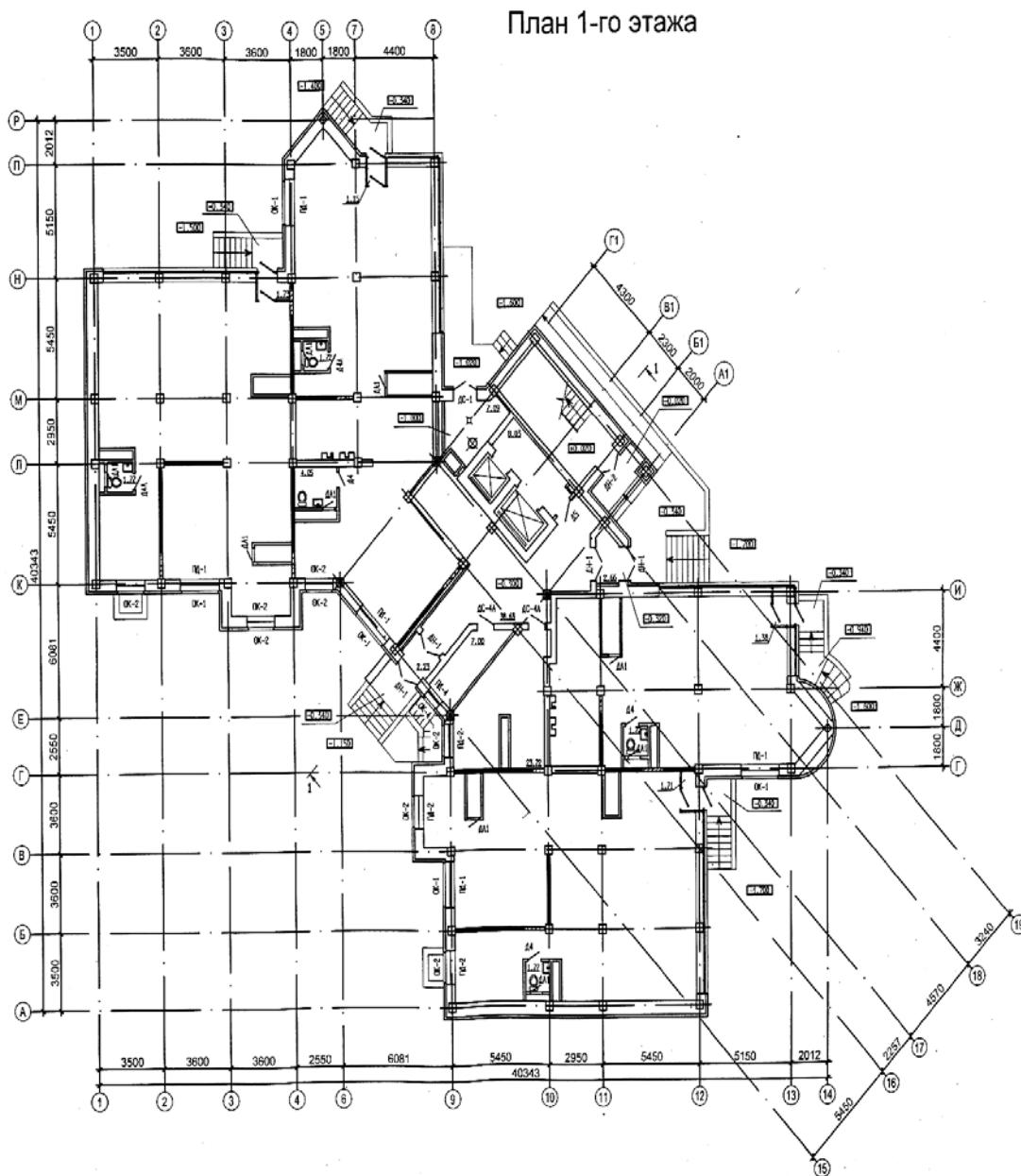


Рис. 6. План первого этажа жилого 17-ти этажного монолитного дома со встроенными офисными помещениями и лестнично-лифтовым узлом с незадымляемой лестничной клеткой Н1

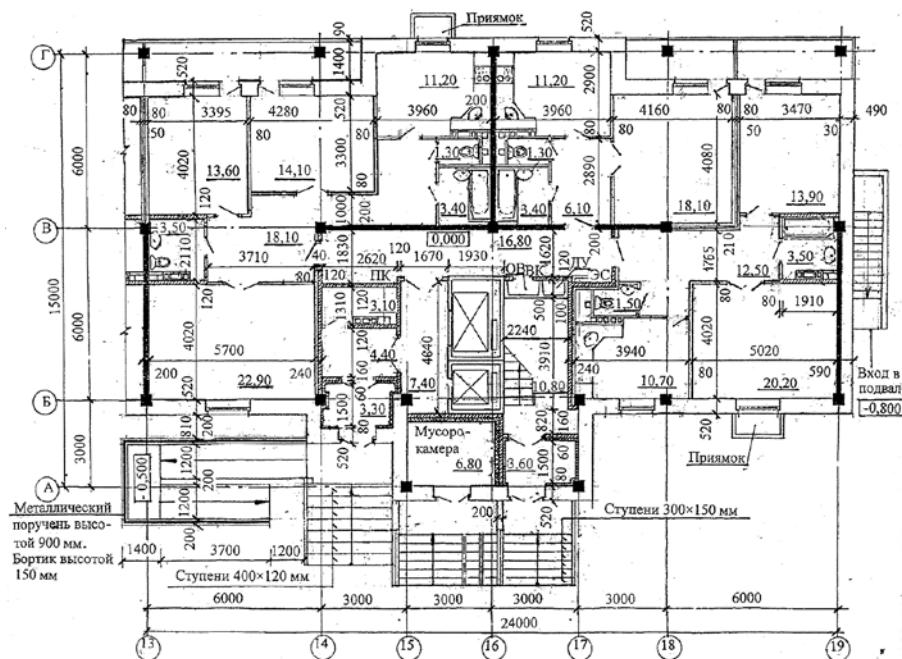


Рис. 7. План первого этажа 14-ти этажного каркасного жилого дома:
ПК – пожарный шкаф; ДУ – шахта дымоудаления, клапан
дымоудаления 600×600 мм под перекрытием

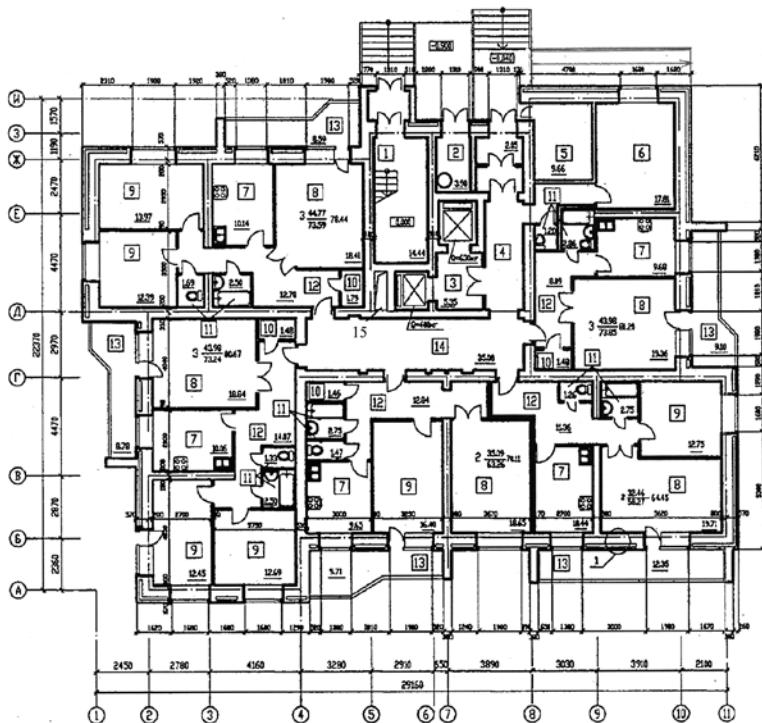


Рис. 8. План первого этажа жилого 16-ти этажного кирпичного дома с незадымляемой лестничной клеткой тип Н1: 1 – лестница; 2 – камера мусоросборника; 3 – лифтовый холл; 4 – тамбур; 5 – помещение для электрощитов; 6 – диспетчерская; 7 – кухня; 8 – гостиная; 9 – спальня; 10 – кладовая; 11 – санузел; 12 – прихожая; 13 – лоджия; 14 – коридор общего пользования; 15 – шахта дымоудаления

Вычерчивают фрагмент первого этажа с указанием входа в здание для жильцов, выходом из камеры для мусора, лестничной клеткой соответствующего типа, лифтами и лифтовым холлом, и смежными помещениями (рис. 9).

На плане проставляют цепочки внутренних размеров так, чтобы можно было определить площади внутренних помещений. В дверных проемах указывают открывание дверей. Размеры оконных и дверных проемов принимают в соответствии с действующими ГОСТами. Слева и внизу от плана располагают размеры между осями. Буквенные марки осей проставляют снизу вверх. Цифровые марки осей проставляют слева направо.

Лестнично-лифтовый узел типового этажа вычерчивают с фрагментами смежных помещений квартиры, которыми являются коридор-передняя, санитарные узлы, кухня, холлы (рис. 10). В санузлах должны быть показаны санитарные приборы.

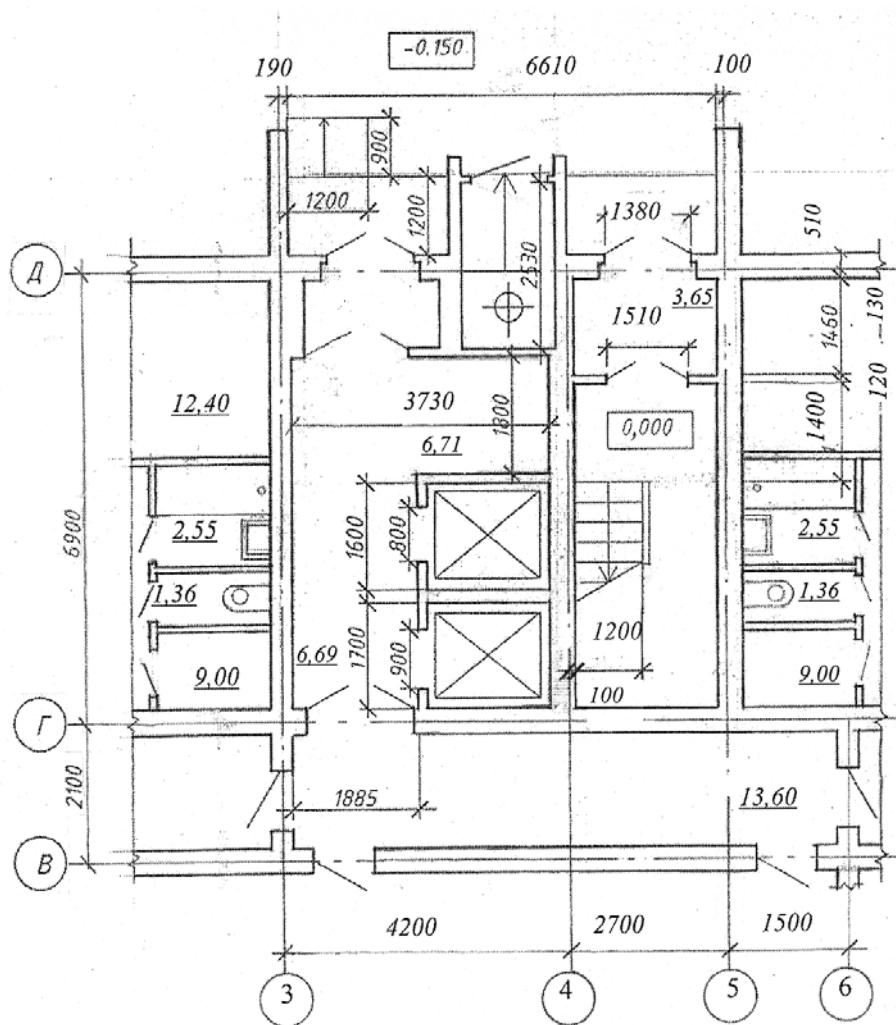


Рис. 9. Пример выполнения фрагмента плана первого этажа жилого кирпичного дома с незадымляемой лестничной клеткой тип Н1

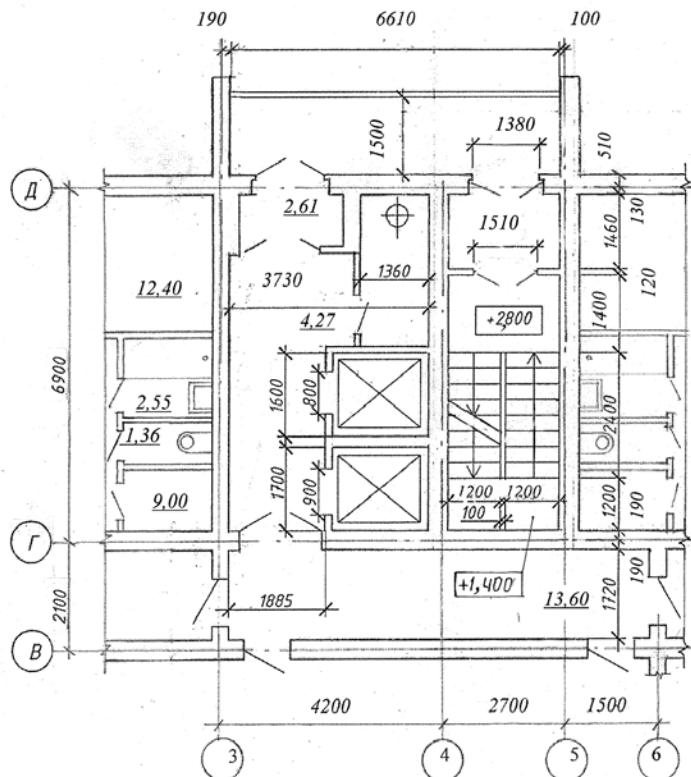


Рис. 10. Пример выполнения фрагмента плана типового этажа жилого кирпичного дома с незадымляемой лестничной клеткой тип Н1

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО, 2012. – 27 с.
2. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Минрегион России, 2012. – 121 с.
3. СП 50. 13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 26 с.
4. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 64 с.
5. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – М.: Минрегион России, 2010. – 32 с.
6. СП 31-108-2002 Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2003. – 15 с.
7. ГОСТ 5746-2015 (ISO 4190-1:2010) Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры
8. Богатова, Т.В. Незадымляемые лестницы зданий повышенной этажности/ Т.В. Богатова, В.И. Буянов / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 142 с.

9. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учеб. пособие для вузов / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: Стройиздат, 1986. – 135 с.

10. Шерешевский, И.А. Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства / И.А. Шерешевский. – М.: Архитектура – С, 2005. – 124 с.

11. Нанасова, С.М. Монолитные жилые здания / С.М. Нанасова, Михайлин В.М. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 136 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

Этажность здания и количество людей

Количество в здании людей, чел.	Количество этажей в здании				
	Последняя цифра номера зачетной книжки				
	0;1	2;3	4;5	6;7	8;9
960					16 эт.
1020				17 эт.	
1080			18 эт.		
1140		20 эт.			
1200	22эт.				

Таблица П.2

Район строительства

Наименование	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Краснодарский край										+
Ставропольский край									+	
Ростовская область								+		
Астраханская область							+			
Вологодская область						+				
Архангельская область					+					
Мурманская область				+						
Саратовская область			+							
Костромская область		+								
Пензенская область	+									

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Состав практической работы	3
2. Основные данные для проектирования	3
2.1. Противопожарная защита зданий	3
2.2. Конструктивные решения	4
2.3. Объемно-планировочные решения	5
3. Расчет количества лифтов	12
3.1. Методика расчета № 1	12
3.2. Методика расчета № 2	15
4. Последовательность проектирования	15
4.1. Выполнение расчета	15
4.2. Планы здания	16
Библиографический список	19
Приложение	20

ЛЕСТНИЧНО-ЛИФТОВЫЕ УЗЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям по дисциплине «Специальные вопросы архитектурно-конструктивного проектирования»
для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство»
(программа «Повышение энергоэффективности проектируемых зданий») всех форм обучения

Составители:

Богатова Татьяна Васильевна
Семенова Эльвира Евгеньевна

Редактор Е. А. Кусаинова

Подписано в печать 21.06.2021.

Формат 60×84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.
Уч.-изд. л. 1,4. Усл. печ. л. 1,3. Тираж 56 экз. Заказ № 126.

ФГБОУ «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

Участок оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394026 Воронеж, Московский проспект, 14