

# **МНОГОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**



Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета

Р е ц е н з е н т  
Доктор технических наук, профессор ТГТУ  
*В.И. Леденёв*

К891 Многоэтажное жилое здание из крупноразмерных элементов : метод. указания / сост. : Н.В. Кузнецова, М.В. Долженкова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 48 с. – 100 экз.

Представлены основные сведения о составе и содержании курсового проекта по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», основные принципы проектирования многоэтажных жилых зданий из сборных элементов, принципы формирования планировочной структуры жилой секции; приводятся сведения о конструктивных решениях несущего основания и проектировании ограждающих конструкций полносборных зданий. Даются основные рекомендации о порядке разработки графической части, содержании и оформлении пояснительной записки.

Предназначены для студентов специальностей 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 270301 «Архитектура», 270105 «Городское строительство и хозяйство» дневной и заочной форм обучения.

Могут быть использованы в курсовом и дипломном проектировании при разработке проектов многоэтажных жилых крупнопанельных зданий.

УДК 69.032.2  
ББК Н711.022-022я73-5

## **МНОГОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Методические указания  
для студентов специальностей  
270102 «Промышленное и гражданское строительство»,  
270301 «Архитектура», 270105 «Городское строительство и хозяйство»  
дневной и заочной форм обучения



Учебное издание

# **МНОГОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Методические указания

Составители:

КУЗНЕЦОВА Наталия Владимировна,  
ДОЛЖЕНКОВА Марина Валентиновна

Редактор Е.С. Кузнецова

Инженер по компьютерному макетированию М.А. Филатова

Подписано в печать 23.12.2009.

Формат 60 × 84/16. 2,79 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 625.

Издательско-полиграфический центр

Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ВВЕДЕНИЕ

В массовом жилищном строительстве в городах значительное место (40...55 % от общего объёма) занимают полносборные крупнопанельные жилые дома. В настоящее время жилые здания, строящиеся по модифицированным типовым проектам, сочетают преимущества индустриального домостроения (заводской контроль качества изделий, быстрота и внесезонность возведения, меньшая масса конструкций, меньшие затраты труда) с присущими индивидуальному строительству архитектурным разнообразием планировок, функциональностью, выразительностью фасадных решений.

Массовое строительство социального, муниципального и коммерческого жилья в больших и средних городах ведётся преимущественно с использованием 9-этажных многосекционных домов, что обусловлено их оптимальными экономическими показателями по сравнению с домами большей или меньшей этажности: расходами на инженерное оборудование, инженерные сети и благоустройство территории.

Курсовой проект 1 по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений» предусматривает разработку архитектурно-конструктивных решений 9-этажного двухсекционного жилого дома из крупноразмерных элементов.

*Целью* курсового проектирования является обучение студентов навыкам архитектурно-строительного проектирования полносборных гражданских зданий массового строительства.

В процессе выполнения проекта студент должен освоить принципы разработки объёмно-планировочной структуры и конструктивных решений многоэтажных зданий из унифицированных сборных элементов с использованием специальной технической литературы, типовых проектов, серий, нормативных и справочных материалов; показать навыки самостоятельной работы при решении конкретных инженерных задач; закрепить навыки графического оформления чертежей и составления пояснительной записки.

### 1. ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Основанием для выполнения курсового проекта является *задание* на проектирование, включающее следующие исходные данные: схему плана типового этажа блок-секции; район строительства, конструктивную систему и схему, конструкции фундаментов, наружных и внутренних стен, перекрытий, перегородок, крыши, вид грунтов основания, уровень грунтовых вод, схему участка застройки.

Во всех вариантах задания требуется разработать архитектурно-конструктивные чертежи 9-этажного двухсекционного жилого дома с подвалом. Здание относится к II классу капитальности. Здание оборудуется централизованными инженерными системами, лифтом и мусоропроводом. Схемы вариантов участков застройки приведены в прил. 2.

Задание на проектирование выдаётся перед началом проектирования индивидуально каждому студенту и подписывается преподавателем.

Объёмно-планировочное решение многоэтажного жилого дома необходимо разрабатывать на основе укрупнённых модулей с учётом планировочных нормалей. Конструктивное решение здания должно предусматривать применение унифицированных сборных железобетонных элементов.

Курсовой проект должен быть выполнен в строгом соответствии с заданием, в противном случае проект возвращается студенту на доработку.

### 2. СОСТАВ И ОБЪЁМ ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из графической части и расчётно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на двух листах формата А1 или листах других стандартных форматов (А2, А3) и включает следующие чертежи:

- 1) совмещённый план первого и типового этажей (М 1:100);
- 2) фасад со стороны входа (М 1:100);
- 3) поперечный разрез по лестничной клетке (М 1:100);
- 4) фрагмент продольного разреза (одной секции) по этажной площадке (М 1:100);
- 5) совмещённые планы фундаментов, подвала, перекрытий типового этажа, покрытия, кровли (М 1:200);
- 6) конструктивный разрез по наружной стене (М 1:50, 1:20);

- 7) конструктивные узлы, детали (не менее трёх) (М 1:10, 1:20)\*;
- 8) план квартиры с расстановкой мебели (М 1:50)\*\*;
- 9) генеральный план участка застройки (М 1:500, 1:1000)\*.

Отдельные чертежи рекомендуется выполнять в проекционной связи друг с другом. Планы этажей и конструктивные планы следует выполнять совмещёнными или вычерчивать для одной секции.

Графическое оформление чертежей должно соответствовать требованиям ГОСТ, СПДС, ЕСКД [2, 3, 4, 5].

Состав и содержание чертежей графической части проекта, а также вариант компоновки чертежей на листах формата А1 приведены в прил. 1.

Пояснительная записка должна содержать необходимые описания, обоснования принятых решений и расчёты. В состав пояснительной записки входят следующие разделы:

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Природно-климатические характеристики района строительства
2. Требуемые параметры проектируемого здания
3. Функциональный процесс здания
4. Объёмно-планировочное решение здания
5. Конструктивное решение здания
  - 5.1. Фундаменты
  - 5.2. Наружные и внутренние стены
  - 5.3. Перегородки
  - 5.4. Перекрытия и полы
  - 5.5. Лестницы
  - 5.6. Покрытие и кровля
  - 5.7. Окна и двери
  - 5.8. Балконы, лоджии, эркеры
6. Санитарно-техническое и инженерное оборудование здания
7. Архитектурно-художественное решение здания
8. Описание генерального плана участка застройки
9. Обоснование выбора ограждающих конструкций здания
  - 9.1. Теплотехнический расчёт наружной стены
  - 9.2. Теплотехнический расчёт чердака
  - 9.3. Расчёт звукоизоляции перекрытия
  - 9.4. Расчёт звукоизоляции перегородки

Список литературы

Текст пояснительной записки должен быть написан (напечатан) на одной стороне листов формата А4 с рамкой и основными надписями согласно [3] (кроме титульного листа и задания). Листы пояснительной записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы.

Объём пояснительной записки, как правило, не превышает 25 страниц.

### 3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

Работа над курсовым проектом проводится в три этапа. На *первом* этапе изучается задание на проектирование, собираются исходные данные, изучаются нормативные источники, выполняются эскизы основных чертежей (планов, разрезов, фасадов). На *втором* этапе выполняется подбор конструкций в соответствии с принятым объёмно-планировочным решением, детальная проработка чертежей, подготовка расчётов и описаний для пояснительной записки. На *третьем* этапе выполняется окончательная доработка чертежей и оформление пояснительной записки.

---

\* Чертежи могут быть приложены к пояснительной записке.

\*\* По согласованию с руководителем курсового проектирования.

Приступать к каждому этапу проектирования следует только после согласования материалов, разработанных на предыдущей стадии, с руководителем проекта.

### 3.1. СБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Сбор исходных данных производится перед началом эскизного проектирования, используя нормативно-техническую литературу [1, 6, 8 – 21]. Исходные материалы включают: природно-климатические характеристики района строительства; описание функционального процесса, взаимосвязи помещений, состава и площадей помещений; требуемые характеристики отдельных конструкций и здания в целом (противопожарные, санитарно-гигиенические, теплотехнические, градостроительные).

### 3.2. ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ

При проектировании объёмно-планировочного решения здания в первую очередь следует руководствоваться *функциональными* требованиями к индивидуальным квартирам в составе многоквартирного жилого дома. Функциональные требования направлены на обеспечение оптимальных условий для проживания семьи и протекания всех процессов её жизнедеятельности (общение, отдых, воспитание детей, ведение хозяйства, трудовая деятельность, поддержание личной гигиены). Реализация функциональных требований достигается назначением нормативных площадей квартир в домах государственного и муниципального жилищного фондов (табл. 1) [16]. СНиП 31-01–2003 определён также состав и минимальные площади помещений: жилой комнаты в однокомнатной квартире – 14 м<sup>2</sup>; общего жилого помещения в квартирах с числом комнат две и более – 16 м<sup>2</sup>; спальни – 8 м<sup>2</sup> (на двух человек – 10 м<sup>2</sup>); кухни – 8 м<sup>2</sup> (в однокомнатных квартирах – 5 м<sup>2</sup>). Санитарные узлы в квартирах проектируются как совмещёнными, так и отдельными; в двух- и более комнатных квартирах возможно размещение двух санитарных узлов: гостевого (при входной группе и кухне) и основного (при спальнях). При благоприятных климатических и градостроительных условиях следует предусматривать устройство летних помещений (лоджий и балконов).

Для увеличения площади и оптимизации пропорций помещений, улучшения их инсоляции, обзорности внешней среды рекомендуется устраивать *эркеры*, представляющие собой выступающие за плоскость фасада объёмные элементы. За счёт применения эркеров повышается также градостроительная манёвренность секций с односторонне ориентированными квартирами и в некоторых случаях – изоляция от внешнего шума.

Выбор приёмов размещения *окон* и их размеров определяется функциональным назначением помещений и композицией их интерьеров. Для обеспечения нормируемых значений коэффициента естественной освещённости в жилых помещениях ( $e_{\min} = 0,5 \%$ ) [15] и соблюдения требований теплового комфорта рекомендуется принимать площадь окон как 1/5,5...1/8 от площади пола помещения, но не более 18 % от суммарной площади непрозрачных ограждений. В помещениях предусматривается, как правило, одно окно или ок

#### 1. Нормативные минимальные площади квартир

Число жилых комнат и типы квартир	1		2		3		4		5		6	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Площадь квартиры, м <sup>2</sup>	28	38	44	53	56	65	70	77	84	96	103	109

Квартиры А – меньшей, Б – большей площадей

но и балконная дверь; в угловых комнатах рекомендуется размещать окна только в одной наружной стене (торцевого или продольного фасада). Высота размещения окон над отметкой чистого пола помещения принимается 0,8 м.

По заданию на проектирование в квартирах могут быть размещены дополнительные жилые и подсобные помещения: игровая, детская, столовая, кабинет, библиотека, гардеробная и др.

Габариты и пропорции помещений квартир следует определять с учётом рационального использования пространства в зависимости от необходимого набора мебели, оборудования и антропометриче-

ских данных человека. В соответствии с этим общая комната, как правило наибольшая по площади в квартире, должна иметь пропорции 1:1...1:2, спальня – 1:1,5...1:2 (при минимальной ширине 2,7 м). Ширина кухни должна быть не менее 1,9 м; внутриквартирных коридоров – не менее 1 м; прихожей – не менее 1,4 м.

Взаимное расположение помещений должно быть подчинено *принципу функционального зонирования* с выделением общей (прихожая, общая комната, кухня, гостевой санузел) и индивидуальной (спальни, гардеробные, санитарный узел) зон.

*Высота* жилых помещений и кухни в квартирах должна быть не менее 2,5 м, а в климатических районах IА, IБ, IВ, IГ, IVА – не менее 2,7 м, высота внутриквартирных коридоров, холлов (в том числе под антресолями) принимается не менее 2,1 м из условия безопасности передвижения людей.

После уточнения планировочных параметров квартир, расположение которых на типовом этаже указано в задании на проектирование, формируется объёмно-планировочное решение секции жилого дома. При этом необходимо ориентироваться на *унифицированные параметры* здания в соответствии с укрупнённым модулем 6М (допустим модуль 3М) и предпочтительные ряды модульных размеров пролётов и шагов:

- вдоль здания – 2,4; 3,0; 3,6; 6,0 м;
- поперёк здания – 4,8; 5,4; 6,0; 6,6 м;
- ризалитов – 1,2; 1,8; 2,4 м.

Особое внимание уделяется проектированию горизонтальных и вертикальных коммуникаций (коридоры, лестницы), являющихся путями эвакуации. Согласно [11] *коммуникационные помещения* многоэтажных секционных жилых домов должны отвечать следующим требованиям:

- длина внеквартирных коридоров (расстояние от двери наиболее удалённой квартиры до выхода в лестничную клетку) не должна превышать 12 м;
- общая площадь квартир на этаже должна быть не более 500 м<sup>2</sup> при наличии одного эвакуационного выхода (лестницы);
- при проектировании лестничной клетки типа Л1 (с остеклённым или открытым световым проёмом в наружных стенах на каждом этаже площадью не менее 1,2 м<sup>2</sup>) высота здания ограничивается 28 м;
- ширина внеквартирных коридоров должна быть не менее 1,4 м;
- минимальная ширина и максимальный уклон марша лестниц, ведущих на жилые этажи, должны быть соответственно 1,05 м и 1:1,75;
- высота ограждений лестниц, балконов, лоджий принимается не менее 1,2 м.

Кроме того, для каждой квартиры с высотой расположения этажа 15 м и более обязательным является наличие аварийного выхода, который может быть устроен в виде:

- открытого перехода в смежную секцию шириной не менее 0,6 м;
- выхода на балкон или лоджию, оборудованную наружной пожарной лестницей шириной 0,7 м, соединяющей летние помещения квартир по высоте;
- островка безопасности – глухого простенка между остеклёнными проёмами шириной не менее 1,6 м или остеклённым проёмом и торцом летнего помещения шириной не менее 1,2 м.

При разности отметок пола верхнего жилого этажа и пола первого этажа 11,2 м и более предусматривается установка одного лифта (на секцию с поэтажной площадью квартир не более 630 м<sup>2</sup>) грузоподъёмностью 630 или 1000 кг со скоростью движения 1 м/с. При большей площади квартир на этаже количество и грузоподъёмность лифтов определяется расчётом [21].

*Лифты* в секционных жилых домах располагаются, как правило, смежно с лестничной клеткой. Ширина площадки перед лифтом должна быть не менее 1,5 и 2,1 м соответственно перед короткой и длинной сторонами кабины лифта.

Машинное помещение лифта, где располагается лебёдка, приводящая в движение кабину, рекомендуется размещать над шахтой. Шахта и машинное помещение лифта не должны непосредственно примыкать к жилым помещениям квартир. Основные технические параметры и размеры лифтов грузоподъёмностью 630 и 1000 кг приведены в табл. 2.

При расположении ствола *мусоропровода* следует учитывать, что загрузочные клапаны размещаются в специально выделенных или открытых помещениях на каждом жилом этаже рядом с лифтом или на промежуточных лестничных площадках.

При разработке *планировочного решения первого этажа* решаются вопросы организации входа в здание, размещения входной группы помещений, выходов из подвала и мусоросборной камеры.



Входная группа помещений включает тамбур, вестибюль, колясочную.

## 2. Технические характеристики и основные размеры лифтов, применяемых в девятиэтажных жилых домах (ГОСТ 5746–2003)

Грузоподъёмность, кг	630	1000
Скорость движения, м/с	1	1
Расположение противовеса относительно двери лифта	сбоку	сбоку
Размеры дверного проёма, мм:		
– ширина	900	900
– высота	2100	2100
Размеры кабины, мм:		
– ширина	1100	1100
– глубина	1400	2100
– высота	2200	2200
Внутренние размеры шахты, мм:		
– ширина	1700	1700
– глубина	1900	2600
– высота от верхней посадочной площадки до низа перекрытия машинного помещения	3700	3700
– высота приямка от нижней посадочной площадки до пола шахты	1400	1400
Внутренние размеры машинного помещения, мм:		
– ширина	2500	3200
– глубина	3700	4900
– высота	2450	2800

При всех входах в здание в I – III климатических районах предусматривается устройство *тамбуров* глубиной не менее 1,5 м; при расчётных температурах наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в пределах –36...–40 °С требуются двойные тамбуры.

*Вестибюль* (включая колясочную) может проектироваться встроенным или пристроенным и располагаться в смежной с лестнично-лифтовым узлом ячейке или в противоположной ему.

На первом или в подвальном этаже рекомендуется предусмотреть кладовую для хранения уборочного инвентаря с раковиной.

Перед входом в здание следует предусматривать устройство крыльца в виде площадки с размерами не менее 1,2×1,2 м и при необходимости лестницы шириной не менее 1 м. Над крыльцом устраивается навес.

*Мусоросборная камера* должна располагаться под стволом мусоропровода и иметь самостоятельный вход, изолированный от входа в жилое здание глухой стеной (экраном). Отметка пола камеры должна превышать уровень спланированной земли на 0,06...0,08 м; для перемещения контейнера устраивается пандус с уклоном не более 8 %. Над входом в мусоросборную камеру предусматривается козырёк.

Из каждого отсека *подвала* (технического этажа) под секцией здания необходимо предусматривать отдельный выход наружу, не связанный с лестницей жилого дома.

Объёмно-планировочное решение в значительной степени определяется конструктивными решениями элементов и применяемыми строительными материалами.

### 3.3. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ

Основной *конструктивной системой* для строительства девятиэтажных крупнопанельных зданий является стеновая со следующими *конструктивными схемами*: с перекрёстными, продольными и поперечными несущими стенами. В зависимости от величины шага несущих поперечных стен поперечно-стеновые и перекрёстно-стеновые схемы разделяют на схемы:

- с малым шагом – 2,4...4,5 м;
- с большим шагом – 4,5...6,6 м;
- со смешанным шагом – сочетающие большой и малый шаги.

В зданиях *перекрёстно-стеновой* конструктивной схемы наружные и внутренние (продольные и поперечные) стены проектируются несущими, плиты перекрытия опираются по контуру (при малом шаге поперечных стен) или по трём сторонам (при большом шаге). Соединения перекрытий, поперечных и продольных стен обеспечивают зданию высокую пространственную жёсткость и устойчивость.

В зданиях *поперечно-стеновой* конструктивной схемы наружные стены проектируются самонесущими (передают нагрузку от собственного веса непосредственно на фундамент), плиты перекрытия опираются на внутренние поперечные несущие стены по балочной схеме. Устойчивость здания обеспечивается жёстким соединением плит перекрытия и внутренних поперечных стен, которые рекомендуется проектировать сквозными на всю ширину здания. Продольные диафрагмы жёсткости – внутренние продольные стены – рекомендуется располагать так, чтобы они попарно соединяли поперечные стены. Плиты перекрытия, примыкающие к продольным диафрагмам, следует опирать на них для повышения жёсткости здания в целом.

В зданиях *продольно-стеновой* конструктивной схемы на несущие продольные наружные и внутренние стены опираются балочные плиты перекрытия. Для обеспечения жёсткости и устойчивости здания вводятся поперечные диафрагмы с шагом не менее 24 м – стены лестничных клеток, торцевые стены и другие, на которые рекомендуется опирать примыкающие к ним плиты перекрытия.

В соответствии с заданной конструктивной схемой намечается расположение несущих и самонесущих наружных и внутренних стен, а также стен жёсткости и выполняется разбивка модульной сетки осей плана секции. В зависимости от величин шагов поперечных стен выбираются толщины внутренних стен (табл. 3).

### 3. Внутренние стены и перекрытия крупнопанельных зданий различных конструктивных схем

Конструктивная схема здания	Толщина панелей внутренних стен, мм		Толщина и вид плит перекрытия, мм
	межкомнатных	межквартирных	
с перекрёстными несущими стенами:			
– с малым шагом	120	160	120, сплошного сечения
– с большим и смешанным шагом	160	160	160, сплошного сечения
с продольными несущими стенами	180		220, многопустотные
с поперечными несущими стенами:			
– с малым шагом	120	160	160, сплошного сечения
– с большим шагом	160	160	160, сплошного сечения 220, многопустотные

Привязка внутренних стен выполняется по их геометрической оси; наружных несущих – 100 мм от внутренней грани стены; наружных самонесущих – по внутренней грани стены («нулевая»). В схемах с поперечными несущими стенами торцевые поперечные стены выполняются из несущих внутренних па-

нелей, к которым закрепляются наружные утеплённые самонесущие панели. Несущие внутренние панели, выступающие из плоскости фасада (в зоне ризалитов), закрываются наружной утеплённой панелью.

Секции могут блокироваться друг с другом со сдвижкой в плане, с устройством температурного или деформационного шва.

Для предотвращения недопустимых температурных деформаций в конструкциях протяжённые здания разделяются *температурными швами* на температурные блоки, длина которых определяется с учётом климатических условий строительства, конструктивных системы и схемы здания, конструкций и материалов несущего остова (табл. 4).

Для предотвращения недопустимых деформаций в конструкциях вследствие неравномерных осадков фундаментов, вызванных неоднородностью грунтов основания, разной высоты и/или неодинаковых нагрузок устраиваются *деформационные швы*.

Деформационные швы разделяют здание, включая фундаменты, на изолированные отсеки; температурные швы разделяют надземные конструкции здания и доводятся до фундаментов.

#### **4. Расстояние между температурными швами в крупнопанельных зданиях**

Годовой перепад среднесуточных температур наиболее холодного и тёплого месяцев, °С	Расстояние между температурными швами, м, при шаге поперечных стен не более, м	
	4	7
30 (Батуми)	не ограничивается	не ограничивается
40	175	250
50	100	170
60 (Москва)	75	100
70	60	70
80	45	55
90 (Якутск)	35	40

Конструктивно температурно-деформационные швы выполняются в виде спаренных панелей наружных стен, расположенных на границе планировочных секций.

*Панели внутренних стен* проектируются железобетонными сплошного сечения. Дверные проёмы рекомендуется размещать либо у края панели, либо с образованием простенков шириной не менее 0,3 м. Панели внутренних стен могут проектироваться с пустотами для прокладки инженерных сетей. Электропанели толщиной 200 мм, устанавливаемые в лестничных клетках, выполняются с круглыми вертикальными каналами.

Панели внутренних стен связываются друг с другом в одном уровне по высоте этажа – по верху панелей. Связи панелей проектируются, как правило, сварными с приваркой стальных арматурных стержней к закладным деталям панелей и замоноличиванием вертикального колодца стыка бетоном. Панели внутренних стен заводятся в стык наружных на 30 мм, что способствует устройству шпоночного шва, а также улучшению звукоизоляции внутренних стен. Горизонтальные стыки панелей внутренних стен выполняются преимущественно платформенного типа; вертикальные стыки – бетонными шпоночными.

Толщина и конструкции сопряжений панелей внутренних стен друг с другом, с наружными стенами и перегородками определяются не только из условий прочности, но и обеспечения требований звукоизоляции от воздушного шума.

Для *перегородок* следует применять панели прямоугольной формы размером на комнату (глухие и с проёмами, в том числе Г- и Т-образной формы) из гипсобетона толщиной не менее 80 мм, шлакобетона, железобетона толщиной не менее 60 мм. Для межквартирных перегородок рекомендуется акустически раздельная конструкция из спаренных панелей с воздушным промежутком или звукоизоляционным слоем толщиной 60 мм между ними. Анкерные крепления панелей перегородок к несущим вертикальным конструкциям выполняются в двух точках по высоте, к плитам перекрытия – не менее чем в двух

местах по длине панели. Принятое конструктивное решение перегородок обосновывается расчётом звукоизоляции [14, 19].

*Панели наружных стен* жилых зданий проектируются трёхслойными с наружным и внутренним слоями из тяжёлого бетона и средним слоем из теплоизоляционного материала с коэффициентом теплопроводности 0,04...0,1 Вт/(м·°С). В качестве утеплителя рекомендуется использовать плиты экструдированного пенополистирола ПСБ-С, жёсткие минераловатные и стекловолоконные плиты на синтетическом связующем.

Общая толщина наружных панелей унифицирована и составляет 300, 350, 400 мм. Толщина внутреннего бетонного слоя определяется из условия размещения в нём арматурных каркасов и анкерной связи, а также с учётом обеспечения отрицательного годового баланса влаги в ограждении в процессе эксплуатации и принимается равной 120, 150 мм. По требованиям долговечности и условиям размещения арматурной сетки толщина наружного бетонного слоя принимается равной 80 мм. Толщина теплоизоляционного слоя составляет 70...200 мм и определяется теплотехническим расчётом [13, 17].

*Наружная защитно-декоративная отделка* панелей толщиной 20...25 мм может выполняться в виде облицовки керамическими, стеклянными плитками, плитами из природного камня, а также отделки декоративным бетоном с обнажённым заполнителем или мелкозернистым бетоном с ровной или рельефной поверхностью.

*Внутренняя отделка панелей* предусматривается из слоя цементно-песчаного раствора толщиной 15 мм.

Наружный и внутренний бетонные слои панелей соединяются с помощью связей. Применяются следующие типы связей:

- армированные бетонные рёбра (жёсткие связи);
- металлические связи (гибкие связи);
- дискретные армированные железобетонные связи (шпонки).

*Жёсткие связи* проектируются в виде поперечных и продольных армированных рёбер, выполняемых, как правило, из конструкционного лёгкого бетона толщиной 40...80 мм.

Конструкции *гибких связей* состоят из подвесок, подкосов и распорок, выполняемых из стержней  $\varnothing$  8...12 мм из стойких к атмосферной коррозии низколегированных сталей или сталей с долговечным антикоррозионным покрытием.

*Шпоночные связи* представляют отдельные бетонные армированные «кубики» сечением 150×150 мм.

Установив положение, толщины наружных и внутренних стен и их привязку к разбивочным осям, следует определиться с вариантом *разрезки панелей* и конфигурацией стыков.

Для наружных и внутренних стен крупнопанельных зданий применяется преимущественно вариант однорядной разрезки панелей на 1–2 планировочных элемента (комнаты) высотой на этаж, как наиболее удобной в технологическом отношении и обеспечивающей наименьшую длину стыков. Номинальная длина панелей соответствует длине конструктивной ячейки и не должна превышать 6,6 м.

Наиболее ответственными элементами конструкций панелей, определяющими эксплуатационные качества крупнопанельных зданий, являются связи и стыки панелей.

По способу *восприятия усилий* горизонтальные стыки наружных панелей проектируются в большинстве случаев платформенными, вертикальные стыки – шпоночными.

Стальные связи наружных панелей с внутренними предусматриваются в трёх уровнях по высоте этажа – в зонах верхнего и нижнего опорных узлов и в уровне установки монтажных подкосов. Связи панелей могут выполняться следующими способами:

- сваркой арматурных выпусков или закладных деталей с помощью пластин-накладок или круглых стержней (Московский территориальный каталог);
- замоноличиванием бетоном арматурных петлевых выпусков, соединяемых связями-скобами без сварки (Общесоюзный каталог индустриальных панельных изделий);
- применением болтовых или замковых соединений (Ленинградский территориальный каталог).

Стальные связи защищаются от огневых воздействий и коррозии последующим замоноличиванием мелкозернистым бетоном.

По способу *обеспечения изолирующих свойств* (водо-, воздухо-, теплоизоляция) стыки панелей наружных стен могут проектироваться закрытыми, дренированными или открытыми. Применение того или иного типа стыков следует предусматривать в соответствии с климатическими условиями района

строительства и конструкцией наружных стеновых панелей (табл. 5). Рекомендуемые виды изоляционных материалов и необходимость их применения в стыках различных типов герметизации приведены в табл. 6.

### 5. Области применения типов герметизации стыков трёхслойных панелей наружных стен

Зона влажности района строительства	Тип герметизации стыка		
	закрытый	дренированный	открытый
Сухая	+	+	+
Нормальная	–	+	+
Влажная	–	+	+

+ – рекомендуется; – – не допускается;

\* для панелей с жёсткими связями допускается применять при  $t_{н,5} \geq -27$  °С.

### 6. Материалы для герметизации стыков панелей наружных стен

Назначение материала	Тип герметизации стыка	Вид материала
Несгораемый термовкладыш	З, Д, О	Жёсткие минераловатные плиты на синтетическом связующем
Воздухозащитная проклейка	З, Д, О	Лента Герволент, наклеиваемая на клеях типа КН; самоклеящиеся ленты Герлен-Д, Липлен, Гермэл-А, Герволент, Герсален
Защитное покрытие	З, Д	Полимерцементный раствор – 10...15 мм; поливинилхлоридная бутадиенстирольная кумаронокаучуковая краска – 1...2 мм
Герметизирующая мастика	З, Д	Нетвердеющие – полиизобутиленовая типа УМС-50 (необходимо защитное покрытие) – 20 мм, Эламаст – 20 мм; отверждающиеся – тиоколовая, бутилкаучуковая Гикром, Гермобутил – 40 мм
Уплотняющая прокладка	З, Д, О	Шнур из пористой резины типа пороизол, Гернит Ø 30...40 мм; из вспененного пеннополиэтилена типа Вилатерм Ø 30...40 мм
Водоотводящий фартук	Д, О	Атмосферостойкая резиновая лента; фольгоизол; лист из оцинкованной стали
Водоотбойная лента (экран)	О	Жёсткие ПВХ-профили; резиновый лист; гофрированная алюминиевая лента

Под все несущие и самонесущие стены здания устраиваются фундаменты. Глубина заложения фундаментов определяется в зависимости от конструктивных особенностей здания (наличия подвала, технического подполья), геологических (типа и несущей способности грунтов основания) и гидрогеологи-

ческих (уровня грунтовых вод) характеристик в заданном районе строительства. При основаниях из пучинистых грунтов глубину заложения фундаментов назначают с учётом нормативной глубины сезонного промерзания грунтов [8], теплового режима здания и конструктивного решения полов подвала или первого этажа.

Для многоэтажных крупнопанельных жилых зданий рекомендуется применять ленточные и свайные фундаменты.

*Ленточные* фундаменты устраиваются из сборных индустриальных элементов: наружных и внутренних цокольных панелей и железобетонных плит – фундаментных подушек. В зависимости от теплового режима подвала (техподполья) наружные цокольные панели могут проектироваться утеплёнными (трёхслойными) или неутеплёнными (однослойными железобетонными). Толщина наружных цокольных панелей может приниматься на 50 мм меньше, чем этажных. Цокольные панели соединяются между собой аналогично панелям надземных этажей.

Высота *технического подполья* принимается не менее 1,6 м, подвала – не менее 1,9 м. Высота цоколя определяется из соображений общей композиции здания и принимается не менее 0,45 м. В современных жилых зданиях для обеспечения комфортных условий в помещениях первого этажа высота цоколя принимается не менее 1,05...1,2 м.

Во внутренних цокольных панелях предусматриваются проёмы для сквозного прохода по подвалу (минимальной высотой 1,6 м) и пропуска инженерных коммуникаций.

Для вентиляции холодных технических подполий или подвалов в наружных цокольных панелях предусматриваются продухи площадью не менее 1/400 площади подполья. Для обеспечения противопожарных мероприятий в наружных цокольных панелях каждой секции здания следует предусматривать не менее двух окон с размерами 0,9×1,2 м с устройством к ним прямков.

*Ширина подошвы* фундаментов рассчитывается исходя из расчётного сопротивления грунта. В курсовом проектировании ввиду отсутствия данных о расчетных характеристиках грунта ширина подушки ленточного фундамента назначается в зависимости от передаваемых на грунт основания нагрузок:

– для схем с продольными и поперечными несущими стенами с большим шагом под наружные несущие стены – 2,0...2,4 м, под внутренние – 2,4...3,2 м;

– для схем с поперечными и перекрёстными несущими стенами с малым шагом под наружные несущие стены – 1,0...1,4 м, под внутренние – 1,2...1,6 м.

Фундаментные подушки устанавливаются, как правило, непрерывными лентами по слою песчаной подготовки. Для исключения капиллярного поднятия грунтовых вод и просачивания влаги (в случае высокого уровня грунтовых вод) следует предусматривать устройство *гидроизоляции*: горизонтальной (в уровне сопряжения фундаментной подушки с цокольной панелью и в полах подвала) и вертикальной (от верха фундаментной подушки до отмостки).

При слабых сильносжимаемых водонасыщенных грунтах основания применяются *свайные* фундаменты, состоящие из ряда (рядов) свай (забивных или набивных), объединённых ростверком (сборным или монолитным).

Для фундаментов полносборных зданий используются в большинстве случаев *забивные* цельные призматические железобетонные сваи сплошного сечения 0,2×0,2...0,4×0,4 м длиной 3...20 м. *Буронабивные* сваи, представляющие скважины в грунте, заполняемые бетоном, применяются при расположении здания вблизи существующих построек.

В зависимости от передаваемых на грунт нагрузок применяются следующие схемы расстановки свай:

– в один ряд – в схемах с перекрёстными или поперечными несущими стенами с малым шагом под наружные и внутренние стены; в схемах с продольными несущими стенами под внутренние поперечные стены жёсткости; в схемах с поперечными или перекрёстными несущими стенами с большим шагом под продольные наружные стены и стены жёсткости;

– в два ряда или в шахматном порядке – в схемах с продольными несущими стенами под наружные и внутренние стены; в схемах с поперечными несущими стенами с большим шагом под внутренние поперечные стены.

Сваи обязательно устанавливаются под всеми углами здания и в местах пересечения стен. Шаг забивных свай назначается от 0,9 до 1,8 м в зависимости от схемы расстановки и размеров сечения свай [1, 6, 22]. Места погружения свай указываются на плане свайного поля. После погружения свай свайное поле выравнивается путём срезки верхних концов свай.

При наличии в здании подвала или технического подполья выполняется *монолитный ростверк* низкого заложения, когда верх ростверка совпадает с отметкой подготовки под полы подвала.

Свайные фундаменты с однорядным расположением свай рекомендуется выполнять с применением *сборного ростверка* по сборным оголовкам. На верхние бетонные концы свай устанавливаются сборные железобетонные оголовки с отверстием в виде усечённого конуса (глубина заведения свай в оголовок – не менее 50 мм); внутренняя полость оголовка с выпусками рабочей арматуры свай (длиной не менее 250 мм) замоноличивается бетоном. Балки ростверка (высотой 400...500 мм, шириной 300...500 мм, пролётом на конструктивную ячейку) устанавливаются на оголовки и крепятся к ним сваркой закладных деталей с помощью стальных накладок. Друг с другом ростверковые балки соединяются сваркой арматурных выпусков с последующим замоноличиванием стыков бетоном.

Для защиты оснований и фундаментов от увлажнения атмосферными осадками обязательным является устройство по всему периметру здания с наружной стороны водонепроницаемой *отмостки* шириной не менее 0,5 м с уклоном от здания 2...3 %.

*Перекрытия* крупнопанельных зданий проектируются из панелей сплошного сечения (максимальным пролётом 6,6 м) или многопустотных настилов (максимальным пролётом 9 м).

Панели перекрытий *сплошного сечения* толщиной 120 мм с размерами на конструктивную ячейку опираются на стены по четырём сторонам (по контуру), толщиной 160 мм – по трём сторонам. Глубина опирания панелей на внутренние стены составляет 50 или 70 мм, на наружные стены – 90 мм, на стены лестничной клетки – на всю толщину стены. Между собой и с панелями наружных стен панели перекрытия соединяются путём сварки арматурных выпусков, расположенных в специальных вырезах или углублениях на боковых гранях панелей. Предусматривается не менее трёх связей по длинным сторонам панелей и не менее двух – по коротким.

*Многопустотные настилы* номинальной длиной до 6 м (при толщине 220 мм) и до 9 м (при толщине 300 мм) имеют ширину 1,0; 1,2; 1,5; 1,8 м. Перекрытия опираются по балочной схеме на продольные или на поперечные несущие стены: не менее чем на 80 мм на наружные стены и не менее чем на 70 мм – на внутренние.

Многопустотные настилы скрепляются между собой у внутренних стен сваркой закреплённых к строповочным петлям стальных анкеров, крестообразно соединяющих четыре соседних плиты. При опирании на наружные стены стержневые анкеры настилов привариваются к закладным деталям стеновых панелей. Анкерные крепления выполняются, как правило, через одну плиту.

В случае образования зазоров между сборными элементами перекрытия следует выполнять *монолитные участки*: при ширине зазора до 50 мм – из бетона; до 300 мм – из железобетона с армированием сварными каркасами [22].

Для создания жёсткого диска перекрытия следует соединять настилы с вертикальными диафрагмами жёсткости стальными связями и предусматривать бетонные шпоночные соединения по боковым граням настилов.

*Междуэтажные* перекрытия жилых зданий в соответствии с требованиями изоляции от шума проектируются акустически однородными или акустически неоднородными (с отдельным или слоистым полом).

*Акустически однородные* перекрытия, масса которых достаточна для поглощения воздушного шума до нормативных значений, могут проектироваться, если в качестве несущих конструкций применяются железобетонные панели сплошного сечения толщиной 160 мм или многопустотные настилы с приведённой толщиной 160 мм. В этом случае основанием пола служит поверхность несущей плиты или выравнивающей стяжки толщиной не менее 30 мм (при многопустотных настилах). В качестве покрытия пола жилых комнат рекомендуется использовать материалы на упругой подоснове: линолеум со вспененной подосновой, поливинилхлоридный линолеум на теплоизолирующей подоснове (Тапифлекс), ковровые покрытия. Данные покрытия следует приклеивать к основанию водно-дисперсионными клеями (типа Бустилат, Двинтекс, ПВА, АДМ-К).

В *акустически неоднородных* перекрытиях с *раздельным полом* («плавающий пол») основанием под покрытие служит монолитная или сборная стяжка, уложенная по звукоизоляционному слою. Основание пола следует изолировать от стен и других конструкций зазором в 10...20 мм, заполняемым звукоизоляционным материалом (упругой лентой). В качестве *монолитной* плиты основания пола рекомендуется применять стяжки: цементно-песчаную, армированную сеткой  $\varnothing$  4 мм с ячейкой 300×300 мм толщиной не менее 40 мм, самовыравнивающуюся гипсовую толщиной не менее 25 мм, из поризованного раствора толщиной не менее 50 мм. *Сборные* основания выполняются из спаренных листов фане-

ры или гипсоволокнистых листов общей толщиной 20...25 мм, склеиваемых клеями типа ПВА и скрепляемых специальными самонарезными шурупами. По сборным основаниям укладываются покрытия из паркета, ламината, линолеума.

*Акустически неоднородные* перекрытия со *сплошным полом* (покрытие и основание совмещаются в одной конструкции) проектируются с покрытиями из древесины (шпунтованные доски, паркетные доски и щиты). Дощатые полы настилаются по деревянным лагам, располагаемым с шагом 400...500 мм по ленточным звукоизоляционным прокладкам [6, 22].

Вид и толщина звукоизоляционных материалов принимаются на основании расчётов звукоизоляции [19]. Рекомендуется использовать следующие звукоизоляционные материалы: мягкие древесноволокнистые плиты (2...3 слоя), полужёсткие минераловатные плиты на синтетическом связующем, минераловатные маты, плиты из эластифицированного пенополистирола, материалы из пенополиэтилена (типа Изолон, Пенофол, Пенотерм).

В помещениях с систематическим увлажнением пола используются покрытия из керамических плиток, укладываемых на плиточном клее по цементно-песчаной стяжке. В таких помещениях по выравнивающей стяжке устраивается гидроизоляция, например, из двух слоёв изола на битумной мастике или из полиэтиленовой плёнки.

*Перекрытия над холодными техническими подпольями* или неотапливаемыми подвалами проектируются утеплёнными. Утеплитель из малосжимаемых материалов (пеностекло, пенополистирол, жёсткие минераловатные плиты) укладывается на несущую конструкцию, непосредственно по утепляющему слою или по основанию пола устраивается пароизоляция.

*Полы по грунту* в подвалах или технических подпольях выполняются цементными, бетонными, мозаичными по сплошному подстилающему слою из бетона. Для защиты помещений от грунтовой влаги в конструкции полов вводится слой гидроизоляции.

*Крыши* многоэтажных крупнопанельных жилых зданий следует проектировать чердачными из крупноразмерных железобетонных элементов с внутренним водоотводом. Высота сквозного прохода в чердачном пространстве вдоль секции здания должна быть не менее 1,6 м, допускается местное понижение высоты чердака в средней части до 1,2 м [7].

Количество и диаметр *водоприёмных воронок*, устанавливаемых в лотковой (пониженной) части кровли, зависит от климатических условий района строительства [8]. В любом случае рекомендуется устраивать одну воронку диаметром не менее 100 мм на площади кровли не более 700 м<sup>2</sup>, но не менее одной – на секцию и не менее двух – на здание.

На кровлях необходимо предусматривать *ограждения* – решётчатые (из металлических стоек и горизонтальных стержней) или сплошные (в виде железобетонных парапетов) высотой не менее 600 мм.

*Выходы на чердак и крышу* следует предусматривать из помещений, смежных с машинным отделением лифта. Подъём к люку выхода на крышу может осуществляться по стальной стремянке с промежуточной лестничной площадки лестницы, ведущей в машинное отделение лифта. Выход на чердак также может быть предусмотрен с площадки этой лестницы.

Конструкцию чердачных крыш составляют панели покрытия (кровельные и лотковые), панели чердачного перекрытия, наружные фризové панели, опорные элементы (рамы) фризových, лотковых и кровельных панелей.

Железобетонные элементы чердачного покрытия (кровельные и лотковые панели) рекомендуется проектировать с опиранием по двум сторонам. Кровельные панели опираются на наружные фризové и лотковые панели. Лотковые панели, расположенные в средней зоне чердака, закрепляются к опорным рамам, устанавливаемым вдоль поперечных осей здания. Для опирания кровельных панелей при несущих наружных стенах в плоскости фризových панелей устанавливаются железобетонные балки, опирающиеся на расположенные вдоль поперечных осей здания опорные рамы.

Опирание лотков на опорные рамы и кровельных панелей на уступ наружных фризových панелей и лотковые панели фиксируется сваркой закладных элементов.

Конструктивные решения элементов крыш принимаются в зависимости от способа удаления вентиляционного воздуха из здания (холодный или тёплый чердак) и материала кровли (рулонная или безрулонная).

В зданиях с *холодным чердаком* вентиляционные шахты и вытяжки канализационных стояков и мусоропровода пересекают кровельные панели и возвышаются над поверхностью кровли не менее чем на 0,7 м. Чердачные крыши с холодным чердаком имеют утеплённое чердачное перекрытие, неутепленные



тонкостенные железобетонные кровельные и лотковые панели, однослойные фризковые панели с продухами для вентиляции чердака (общей площадью не менее 1/400 площади чердака).

По плитам чердачного перекрытия выполняется пароизоляционный слой (стеклоизол на мастике, полиэтиленовая плёнка и др.), укладываются плитный утеплитель (плиты минераловатные, стекловатные, из вспененного стекла и др.) и паропроницаемая плёнка (по волокнистому утеплителю) [7]. Вид и толщина материалов для паро- и теплоизоляции принимаются на основании соответствующих расчётов [20].

При кровлях из рулонных материалов в качестве несущих элементов покрытия применяются ребристые кровельные панели и лотковые панели с продольными опорными рёбрами. При безрулонных кровлях используются железобетонные тонкостенные ребристые кровельные (с рёбрами вверх) и лотковые панели корытообразного сечения; стыки кровельных панелей перекрываются железобетонными нащельниками [7]. Номинальные размеры панелей принимаются в соответствии с величинами шагов и пролётов несущих конструкций крупнопанельных зданий (табл. 7).

### 7. Размеры сборных железобетонных элементов покрытий жилых крупнопанельных зданий

Вид чердака и материал кровли	Номинальные размеры элементов, м			
	кровельных панелей		лотковых панелей	
	пролёт	ширина	пролёт	ширина
Холодный чердак, рулонная кровля	2,7...6,6 шаг 0,3	1,2; 1,5	3,0...6,6 шаг 0,3	1,2; 1,8; 2,4
Холодный чердак, безрулонная кровля	3,6...5,4 шаг 0,3	2,4...3,6 шаг 0,3	2,4...6,0 шаг 0,3	1,2...2,4 шаг 0,3
Тёплый чердак, рулонная кровля	2,7...6,6 шаг 0,3	1,2; 1,5	3,0...6,6 шаг 0,3	1,2; 1,8; 2,4
Тёплый чердак, безрулонная кровля	3,6...5,4 шаг 0,3	2,4...3,6 шаг 0,3	2,4...6,0 шаг 0,3	1,2...2,4 шаг 0,3

В зданиях с *тёплым чердаком* чердачное пространство обогревается тёплым воздухом, который поступает из вытяжной вентиляции здания. Вентиляционные блоки всех этажей не пересекают покрытие, а выводятся на чердак и завершаются в чердачном пространстве бетонными оголовками высотой 600 мм. Удаление воздуха из чердачного пространства осуществляется через общую вытяжную шахту – одну на каждую секцию здания. Высота вытяжной шахты, устанавливаемой, как правило, в средней зоне чердака, принимается не менее 4,5 м от уровня чердачного перекрытия. Чердачное пространство по секционно разделяется стенами на изолированные отсеки; двери, размещённые в этих стенах, должны иметь уплотнённые притворы. Крыши с холодным чердаком имеют утеплённые кровельные, лотковые и фризковые панели, неутеплённые чердачные перекрытия.

При рулонной кровле применяются тонкостенные железобетонные элементы покрытия (ребристые и лотковые панели) той же конструкции, что и для крыш с холодным чердаком. По панелям покрытия укладываются последовательно: пароизоляционный слой (материал принимается по расчёту); стяжка для создания уклона (например, керамзитовый гравий); плитный утеплитель (материал и толщина определяются теплотехническим расчётом); выравнивающая стяжка (при необходимости); водоизоляционный ковёр. При безрулонной кровле применяются железобетонные кровельные и лотковые панели трёхслойной конструкции со средним утепляющим слоем.

*Уклоны* кровельных и лотковых панелей следует принимать в зависимости от вида чердака и материала кровли [7, 20].

*Рулонные кровли* многоэтажных жилых зданий рекомендуется выполнять многослойными из битумно-полимерных материалов наплавляемого типа на основе стеклоткани или полиэстера [7, 20].

В *безрулонных кровлях* гидроизоляция выполняется из битумно-полимерных мастик, армированных стеклосетками, или эмульсий, наносимых на кровельные панели в заводских условиях [7, 20].

Количество слоёв водоизоляционных материалов (рулонных или мастичных) принимается в зависимости от уклона кровли и вида материала [7]. В узлах сопряжения конструктивных элементов покрытия друг с другом и с вентиляционными шахтами, водоприёмными воронками и т.п. следует предусматривать усиление основного водоизоляционного ковра дополнительными слоями гидроизоляции.

Примеры планов расположения конструкций покрытия, чердака, планов кровли, разрезов чердачного пространства, узлов сопряжений элементов крыш приведены в [7].

*Внутренние лестницы* многоэтажных жилых зданий, являющиеся основным путём эвакуации, проектируются, как правило, двухмаршевыми, с одинаковым количеством ступеней в маршах, с уклоном маршей 1:2 (ширина проступи – 300 мм, высота подступенка – 150 мм). Расстояние в плане между маршами принимается не менее 100 мм. Поворот лестниц желательно выполнять левым (при движении вверх).

Лестница должна иметь естественное освещение через оконные проёмы, размещаемые, как правило, в верхней части наружных стен со стороны междуэтажной лестничной площадки.

Высота проходов под площадками и маршами должна быть не менее 2,1 м, поэтому при размещении входа в здание под первой промежуточной площадкой лестницы следует устраивать приглашающий (цокольный) марш из 3...7 (желательно нечётного числа) ступеней, ведущий на уровень пола площадки первого этажа.

Сборные железобетонные лестницы крупнопанельных зданий состоят из *маршей* шириной 1,05 м (1,2 м) плитной конструкции без фризových ступеней или ребристой конструкции с фризowymi ступенями и междуэтажных и этажных лестничных *площадок* шириной соответственно не менее 1,2 и 1,6 м (при расположении площадки перед входом в лифт). Этажные лестничные площадки с помощью специальных выступов опираются в уровне перекрытий на несущие панели стен лестничной клетки, а междуэтажные – на консоли в этих панелях и закрепляются сваркой закладных деталей. Лестничные марши, устанавливаемые на опорные участки площадок, соединяются с ними сваркой закладных деталей.

*Ограждения* лестничных маршей (высотой не менее 1,2 м) устраиваются из типовых стальных элементов (с расстоянием между стержнями не более 150 мм), закрепляемых сбоку к закладным деталям маршей (через одну ступень). Поручни выполняются из поливинилхлоридных профилей или древесины твёрдых пород.

В отделке конструкций лестничных клеток должны применяться только негорючие материалы. Полы лестничных площадок выполняются с покрытиями из мозаичного бетона, керамических или керамогранитных плиток.

*Лестницы входов в подвал* аналогичны по конструкции внутренним лестницам, но могут иметь больший уклон (1:1,25) и меньшую ширину марша (0,9 м).

*Наружные лестницы* проектируются при входах в здание в виде 1...3 ступеней, устанавливаемых по сборной или монолитной железобетонной плите. При большем числе ступеней под стены лестницы устраиваются фундаменты глубокого заложения.

*Пожарные и аварийные лестницы* (для выхода на кровлю, чердак и перехода между этажами) устраиваются в виде стальных стремянок шириной 0,6 м с тетивами из прокатных профилей и ступенями из стержней  $\varnothing$  16 мм с шагом 25...300 мм.

*Балконы* в многоэтажных жилых зданиях выполняются открытыми, с ветрозащитными экранами, угловыми (примыкающими к боковой стене ризалита) длиной, как правило, на ширину конструктивно-планировочной ячейки (2,4...3,9 м) и шириной 0,9...1,2 м.

В крупнопанельных зданиях чаще всего применяется консольное закрепление балконных плит к плитам перекрытия, которое осуществляется посредством сварки арматурных выпусков «пальцев» (отдельных железобетонных выступов) балконных плит к закладным деталям плит перекрытия.

*Лоджии* проектируются встроенными, пристроенными и навесными. Плитные элементы встроенных и пристроенных лоджий крепятся с помощью «пальцев» к внутренним перекрытиям и торцами опираются на разделительные стенки или стены ризалитов. Стены лоджий («щёки») опираются, в свою очередь, на внутренние поперечные стены здания, расположенные на одних осях со «щеками» лоджий. Для обеспечения совместной осадки конструкций лоджий и стен здания боковые «щёки» лоджий опираются на участки фундаментов поперечных внутренних стен, вынесенных за плоскость фасада. Стены лоджий в зданиях с продольными несущими стенами следует выполнять той же конструкции, что и основные наружные стены.

Конструкции опирания навесных лоджий аналогичны сопряжениям элементов балконов.

В зоне опирания плит балконов и лоджий между ними и плитами перекрытия устанавливаются термовкладыши.

Для обеспечения отвода воды от наружных стен плиты балконов и лоджий располагаются ниже плит примыкающих помещений, что достигается за счёт меньшей толщины балконных плит (100 мм) по сравнению с плитами перекрытия и создания уклона пола наружу (2...3 %). По балконным плитам устраивается оклеечная гидроизоляция, затем армированная стальной сеткой цементно-песчаная стяжка и покрытие из керамических или керамогранитных плиток.

*Ограждения (экраны)* балконов и лоджий высотой не менее 1,2 м должны выполняться из негорючих материалов и могут быть глухими (из декоративных асбестоцементных листов с полимерным покрытием по металлическому каркасу, тонких рифлёных бетонных плит, кирпичной кладки из облицовочного кирпича) или решётчатыми (из стальных стержней или труб).

При строительстве зданий во II климатическом районе возможно проектировать балконы и лоджии с остеклением с использованием раздвижных систем с алюминиевыми профилями.

*Эркеры* в крупнопанельных жилых зданиях могут выполняться приставными или навесными. В зданиях с поперечными несущими стенами эркеры проектируются навесными, их наружные стены являются ненесущими и поэтажно опираются на консольные выступы перекрытий. Навесные эркеры могут начинаться с любого этажа и заканчиваться либо крышей, либо балконом; в этом случае следует предусматривать утепление и пароизоляцию в конструкциях верхнего и нижнего перекрытий эркеров.

В зданиях с несущими или самонесущими наружными стенами эркеры являются приставными; стены эркеров могут выполняться в виде объёмно-пространственных (трапециевидных, треугольных и др.) элементов с трёхслойными наружными стенами (аналогичными по конструкции наружными стеновым панелям), устанавливаемыми на собственные фундаменты.

Конструкции *светопрозрачных ограждений* – окон и балконных дверей – выбираются с учётом теплотехнических требований по значениям приведённого сопротивления теплопередаче [17].

Размеры оконных проёмов в панельных наружных стенах стандартизированы. Высота проёмов окон в помещениях квартир панельных зданий принимается, как правило, 1510 мм, балконных дверей – 2210 мм; ширина проёмов окон – 910, 1210, 1360, 1510, 1810, 2110 мм, балконных дверей – 760, 910 мм. Оконные проёмы следует размещать по ширине наружных панелей на расстоянии не менее 300 мм от вертикальных стыков.

В жилых помещениях следует применять окна и балконные двери из древесины твёрдых пород (со спаренными, отдельными, отдельно-спаренными переплётами) или из ПВХ-профилей (с одно-, двухкамерными стеклопакетами с межстекольным расстоянием 8 или 12 мм). Для проветривания помещений в конструкции деревянных окон предусматривается устройство форточек и открывание створок; в конструкции окон из ПВХ-профилей – поворотнo-откидной механизм открывания створок. Полотна балконных дверей всегда проектируются распашными с открыванием внутрь помещений.

Оконные коробки следует размещать в оконном проёме на глубину обрамляющей четверти от плоскости фасада по середине теплоизоляционного слоя панели. Оконные блоки закрепляются на более прочном (внутреннем) слое стены. Стыки между светопрозрачной конструкцией и внутренними гранями панели заполняются теплоизоляционными материалами (на вспененной основе); со стороны помещения на оконный блок наклеивается пароизоляция (из самоклеящихся лент), снаружи стык защищается от атмосферных осадков и ультрафиолетового излучения паронепроницаемой влагозащитной прокладкой (ПСУЛ), внутренние откосы оштукатуриваются; нижний горизонтальный стык со стороны помещения перекрывается подоконной доской, снаружи защищается стальным отливом.

В жилых зданиях массового строительства применяются стандартные конструкции внутренних деревянных распашных дверей, которые могут быть с глухими и остеклёнными полотнами, с порогом (в санитарных помещениях) и без порога, одно- и двупольными. Размеры проёмов под внутренние двери принимаются следующими: высота – 2070 мм, ширина – 710 мм (ванные, санитарные узлы), 810, 910, 1010, 1210 мм (однопольные двери), 1310, 1510 мм (двупольные двери). Направление открывания внутренних дверей принимается из коридора в комнаты. Входные двери в квартиры имеют большую ширину, чем межкомнатные (ширина проёма – 1010 мм) и проектируются тепло-, шумозащитной конструкции с дополнительным уплотнением притворов.

*Входные двери* в здание проектируются утеплёнными, противопожарными, самозакрывающимися с открыванием по направлению выхода. Минимальная ширина полотна дверей на путях эвакуации – 0,9 м.

К *строительным элементам инженерного оборудования* многоэтажных жилых зданий относятся санитарно-технические кабины, вентиляционные блоки, шахты лифтов, ствол мусоропровода.

*Санитарно-технические кабины* в полносборных зданиях для размещения одного (санузел и/или ванная) или двух (раздельный санузел) санитарных помещений рекомендуется применять в виде объёмных блоков с унифицированными размерами [1, 21]. Блоки состоят из железобетонного тонкостенного «колпака» и железобетонного поддона. Установка санитарно-технических блоков осуществляется на перекрытие по слою песка или мягкой древесно-волокнутой плиты.

Для обеспечения требуемых значений кратности воздухообмена в помещениях проектируется естественная вентиляция с притоком воздуха через форточки, регулируемые оконные створки, клапаны в комнаты и удалением воздуха из кухонь, санитарных узлов, ванных комнат через вентиляционные каналы.

*Вентиляционные каналы* в полносборных зданиях объединяются в приставные вентиляционные стояки, устанавливаемые в специальный паз санитарно-технического блока или рядом с ним, в помещениях кухонь или смежно с ними. Вентиляционные стояки состоят из этажных, чердачных, крышных блоков, представляющих самонесущие железобетонные объёмные элементы, и защитного зонта в виде железобетонной плиты. Этажные блоки проектируются высотой на этаж с каналом-сборником, состоящим из двух отсеков и двух каналов-спутников, подводящих к нему удаляемый из помещений воздух.

*Шахты лифтов* в крупнопанельных зданиях возводятся из железобетонных объёмных элементов (нижнего, этажных, верхнего) с толщиной стенки не менее 100 мм, верхней плиты перекрытия машинного отделения толщиной 200 мм и монолитной плиты фундамента. Шахта лифта проектируется как изолированное отдельно стоящее сооружение консольного типа, не связанное с конструкциями здания. В целях звукоизоляции стенки шахты отделяют от вертикальных конструкций здания воздушным зазором в 20 мм, от перекрытий – зазором, заполняемым звукоизоляционным материалом. В машинном отделении предусматривается устройство «плавающего пола» (железобетонная плита на сплошном звукоизоляционном слое по плите перекрытия).

*Мусоропровод* представляет собой вертикальный ствол из асбестоцементных труб с внутренним диаметром 400 мм с приёмными клапанами, размещаемыми на каждой этажной или междуэтажной площадке, вентиляционного ствола с внутренним диаметром 300 мм с дефлектором (высотой не менее 4,5 м от уровня чердачного перекрытия) и камеры мусороудаления высотой не менее 2,2 м, выполняемой из объёмного блока полной заводской готовности.

#### 3.4. ГЕНПЛАН УЧАСТКА ЗАСТРОЙКИ

Разработка генерального плана участка застройки микрорайона на стадии учебного проекта предполагает решение ряда задач, связанных с планировкой, благоустройством и озеленением проектируемого здания. В пределах участка микрорайона, ограниченного магистральными или жилыми улицами (см. вариант в прил. 2), необходимо разместить законченный архитектурно-композиционный и функциональный фрагмент застройки, включающий проектируемый жилой дом, многосекционные дома различной конфигурации в плане, скомпонованные из рядовых, торцевых, поворотных блок-секций аналогичного планировочного решения, и элементы благоустройства и озеленения придомовой территории. Плотность населения микрорайона, как правило, не должна превышать 180 человек/га [10].

При расположении жилой группы необходимо стремиться к обеспечению комфортных условий для жизнедеятельности людей, эстетизации и архитектурному своеобразию застройки, рациональному использованию и сохранности природной среды, соблюдая природно-климатические, градостроительные, санитарно-гигиенические, противопожарные требования.

Учёт *природно-климатических* требований состоит в проектировании жилых групп определённой степени открытости по отношению к внешней среде. Замкнутую планировочную структуру рекомендуется применять при необходимости защиты от неблагоприятных внешних факторов (шумных магистралей, холодных ветров, снегозаносов, суховеев и др.). При благоприятной внешней среде формируется открытый тип застройки. Наиболее часто применяется полузамкнутая планировка жилых групп, открытая к зонам отдыха.

К *санитарно-техническим* требованиям к застройке относятся обеспечение необходимой продолжительности инсоляции зданий и территорий, защиты от шума и поддержания допустимых параметров воздушной среды.

Ориентация жилых зданий (ограниченные, частично ограниченные и неограниченные секции), места расположения детских площадок и инсоляционные разрывы между зданиями определяются из условия

обеспечения нормативных значений продолжительности инсоляции в весенне-осенний период (на территориях севернее 58° с.ш. с 22 апреля по 22 августа – не менее 3 ч в день, южнее 58° с.ш. с 22 марта по 22 сентября – не менее 2,5 ч) (табл. 8) [10].

### 8. Инсоляционные разрывы между зданиями

Расстояния между	Расстояния, м, при этажности зданий			
	2...4	5	9	16
длинными сторонами зданий	20	30	48	80
длинными сторонами и торцами зданий с окнами	12	15	24	45
зданиями башенного типа, расположенными на одной оси	–	–	36	60

При расположении жилых зданий в застройке следует учитывать *градостроительные* меры снижения шума в помещениях, предусматривающие рациональную трассировку дорог, применение шумозащитных планировочных решений, установку экранов и т.п., обеспечивающие допустимые значения шума в помещениях (40 дБА в дневное и 30 дБА в ночное время [14]).

Противопожарные требования состоят в соблюдении противопожарных разрывов между зданиями (табл. 9). Для обеспечения подъезда пожарных машин в протяжённых жилых зданиях следует предусматривать сквозные проезды (через 100 м) шириной не менее 3,5 м и высотой не менее 4,25 м.

### 9. Противопожарные расстояния между зданиями

Степень огнестойкости здания	Расстояние, м, при степени огнестойкости зданий		
	I, II	III	IV
I, II	6	8	10
III	8	8	10
IV	10	10	15

Все проектируемые здания на участке генплана должны быть привязаны к существующим зданиям или сооружениям, а при отсутствии последних – к строительной сетке.

При разработке организации транспортного и пешеходного движения необходимо помнить, что в пределах микрорайона допускается передвижение только местного транспорта, обеспечивающего подвоз грузов к жилым и общественным зданиям. Ширина дорог и проездов назначается в соответствии с существующими нормами [10] с учётом их функционального назначения.

По назначению различают следующие внутримикрорайонные проезды: основные двух-, трёхполосные шириной 6 и 9 м; второстепенные с односторонним движением шириной 3,5 м; тупиковые (для подъезда к отдельным зданиям) шириной 2,5 м. Тупиковые проезды должны иметь разворотные площадки с размерами в плане не менее 12×12 м. Расстояние от бордюра проезжей части дорог до стен зданий должно быть не менее 5 м. Для пешеходного движения проектируются тротуары – у основных проездов и самостоятельные – шириной 1,5...2,25 м.

При проектировании жилой застройки на прилегающей к многоэтажным жилым домам территории должны предусматриваться площадки для отдыха, спорта, хозяйственные площадки и автостоянки. Их размеры и расстояния до окон жилых и общественных зданий принимаются по табл. 10.

Озеленение территории должно осуществляться за счёт рядовой или групповой посадки деревьев, кустарника, разбивки газонов и цветников. Площадь озеленения следует принимать не менее 6 м<sup>2</sup>/человека [10].

Расстояние между стволами деревьев должно быть не менее 5 м. Расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников принимается по нормам [10] (табл. 11).

Благоустройство территории застройки включает выбор и рациональное размещение на участке малых архитектурных форм утилитарного и эстетического назначения: урн, скамей, оборудования игровых площадок, фонтанов, цветочниц, светильников и т.п., создающих комфортные условия для отдыха людей.

#### 10. Размеры и размещение площадок жилой застройки

Площадки	Удельные размеры площадок, м <sup>2</sup> /человек	Расстояния от площадки до окон жилых и общественных зданий, м
для игр детей	0,7	12
для отдыха взрослых	0,1	10
для занятий физкультурой	2,0	10...40
хозяйственная (сушка белья, чистка ковров, мебели)	0,3	20
для выгула собак	0,3	40
для стоянки автомобилей (25 м <sup>2</sup> на 1 машино-место)	0,8	15 – до 50 автомобилей 25 – 50...100 автомобилей

#### 11. Расстояния от зданий до зелёных насаждений

Здание, объект инженерного благоустройства	Расстояние, м, от здания, объекта до оси	
	ствола дерева	кустарника
Наружная стена здания	5,0	1,5
Край тротуара, садовой дорожки	0,7	0,5
Край проезжей части улиц	2,0	1,0

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

В пояснительной записке в краткой и ясной форме, технически грамотным языком описываются и обосновываются все принятые решения, при необходимости приводятся схемы, рисунки, узлы, расчёты. Пояснительная записка к проекту представляется вместе с графической частью.

Во *введении* в сжатой форме обосновывается актуальность проектирования зданий из крупноразмерных элементов; указываются преимущества и недостатки крупнопанельных зданий; приводятся данные об объёме графической части и пояснительной записки; указываются нормативные документы, на основании которых разработан проект.

*Природно-климатические характеристики района строительства* принимаются по [10, 12] и приводятся в табличной форме (табл. 12). К ним относятся следующие данные: климатический район и подрайон; средняя температура и продолжительность отопительного периода; зона влажности; температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92; повторяемости и скорости ветра в январе и июле; грунты основания; нормативная глубина промерзания грунтов.

#### 12. Форма таблиц пояснительной записки

№ п/п	Наименование характеристики	Характеристика	Обоснование
1	2	3	4

*Требования, предъявляемые к зданию*, представляются в табличной форме (табл. 12) и включают следующие данные: класс здания; степени долговечности и огнестойкости; пределы огнестойкости строительных конструкций; класс конструктивной пожарной опасности; классы пожарной опасности строительных конструкций; класс здания по функциональной пожарной опасности; требуемую морозостойкость материала фундамента [9, 11, 16].

Таблица, содержащая *санитарно-гигиенические требования* (табл. 12), должна содержать следующие характеристики: расчётную температуру внутреннего воздуха в холодный период; относительную влажность внутреннего воздуха; кратность воздухообмена основных помещений; допустимую ориентацию помещений; требования к естественному освещению; нормативные индексы изоляции воздушного шума перегородок и перекрытий; нормативный индекс приведённого уровня ударного шума под перекрытием [10, 13 – 15].

*Противопожарные требования к зданию и отдельным конструкциям* представляются в табличной форме (табл. 12), содержат следующие данные: наибольшую допустимую площадь этажа пожарного отсека; наибольшую допустимую высоту здания; устройство противопожарных стен; количество эвакуационных выходов; устройство дверей на путях эвакуации; наименьшую ширину и наибольший уклон маршей лестниц, ведущих на жилые и в подвальные этажи [11, 16].

При описании *функционального процесса* следует представить взаимосвязи помещений в квартирах и связи квартир с вертикальными коммуникациями и выходами наружу.

При характеристике *объёмно-планировочного решения здания* указываются этажность, расположение и состав квартир на этаже, наличие подвала, чердака, размеры здания в плане, общая высота здания, высоты этажа и помещений, наличие инженерного оборудования (лифта, мусоропровода), вопросы эвакуации (расположение выходов, параметры основных и аварийных лестниц). В этом разделе приводятся также технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения: жилая площадь здания  $S_{ж}$ , м<sup>2</sup>; подсобная площадь здания, м<sup>2</sup>; площадь летних помещений, м<sup>2</sup>; площадь коммуникаций, м<sup>2</sup>; общая площадь  $S_{общ}$ , м<sup>2</sup>; периметр наружных стен  $P_{нар.ст.}$ , м; площадь застройки  $S_3$  (в том числе надземной и подземной частей), м<sup>2</sup>; строительный объём  $V_{стр}$  (в том числе надземной и подземной частей), м<sup>3</sup>; коэффициенты  $k_1 = S_{ж}/S_{общ}$ ,  $k_2 = V_{стр}/S_3$ ,  $k_3 = P_{нар.ст.}/S_{общ}$ ,  $k_4 = V_{стр}/S_{общ}$ .

Описание *объёмно-планировочного решения здания* должно сопровождаться ссылками на графическую часть проекта с указанием листов с планами, разрезами и т.п.

При описании *конструктивного решения здания* приводятся сведения о конструктивной системе и схеме здания, обеспечении жёсткости и устойчивости, затем даётся краткое описание конструктивных элементов здания с указанием их марок, размеров, характеристик материалов, а также конструкций сопряжения с другими элементами. Для применяемых типовых конструкций приводятся ссылки на соответствующие альбомы типовых изделий, каталоги, ГОСТы. Описание конструктивного решения должно сопровождаться ссылками на графическую часть проекта с указанием листов, на которых приводятся конкретные решения.

При описании *санитарно-технического и инженерного оборудования здания* кратко даются сведения о системах отопления, вентиляции, водопровода, канализации, энергоснабжения, слаботочных сетей, строительных элементах лифта и мусоропровода.

При описании *архитектурно-художественного решения здания* указываются композиционные средства, применяемые для решения фасадов (ритм, контраст, нюанс, симметрия, асимметрия, масштаб), а также применяемые средства крупной, средней и мелкой пластики (эркеры, ризалиты, форма и группировка летних помещений, способы разрезки панелей, цветовая и фактурная отделка панелей, детали обрамления проёмов и др.). Кроме того, описываются виды отделки помещений.

При *обосновании выбора ограждающих конструкций* приводятся расчёты, указанные в содержании. Выполнять расчёты рекомендуется, используя нормативную литературу [13, 14, 17, 19].

При *описании генерального плана участка застройки* указываются основные принципы расположения жилой группы и элементов благоустройства; приводятся технико-экономические показатели ген-

плана: площадь участка  $S_{уч}$ , м<sup>2</sup>; площадь застройки  $S_з$ , м<sup>2</sup>; площадь покрытий  $S_{п}$ , м<sup>2</sup>; площадь озеленения  $S_{оз}$ , м<sup>2</sup>; коэффициент застройки  $K_з = S_з/S_{уч}$ ; коэффициент использования территории  $K_{и} = (S_з + S_{п})/S_{уч}$ ; коэффициент озеленения  $K_{оз} = S_{оз}/S_{уч}$ .

В список литературы вносится литература, используемая при проектировании и расчётах.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

Состав чертежей проекта должен соответствовать заданию на проектирование, выданному руководителем.

Перед началом работы необходимо обдумать размещение отдельных чертежей на листах, добиваясь ясной читаемости отдельных деталей, выносок, размеров, выявления главного содержания.

При разработке чертежей следует соблюдать правила их составления, обеспечивая объём информации, требуемый для каждого чертежа в зависимости от его вида и назначения. Чертежи должны выполняться в масштабах, оговорённых в задании на проектирование. К планам здания и планам полов составляются экспликация помещений и экспликация полов [4]. Допускается подписывать назначения и площади помещений и указывать типы полов непосредственно на планах, а экспликацию полов приводить в пояснительной записке.

К схемам расположения сборных элементов (фундаментных плит, стеновых панелей, панелей перекрытия и покрытия, заполнений оконных и дверных проёмов и др.) рекомендуется выполнять спецификации, размещаемые на листах графической части или в пояснительной записке.

Чертеж генплана участка застройки выполняется в соответствии с [5] и дополняется условными обозначениями и экспликацией зданий и сооружений.

Графические обозначения материалов на чертежах должны соответствовать [2].

Заполнение основной надписи на чертежах следует выполнять в соответствии с [3], используя образец, установленный на кафедре «АиСЗ».

Примеры оформления и последовательность разработки чертежей приведены в справочной литературе.

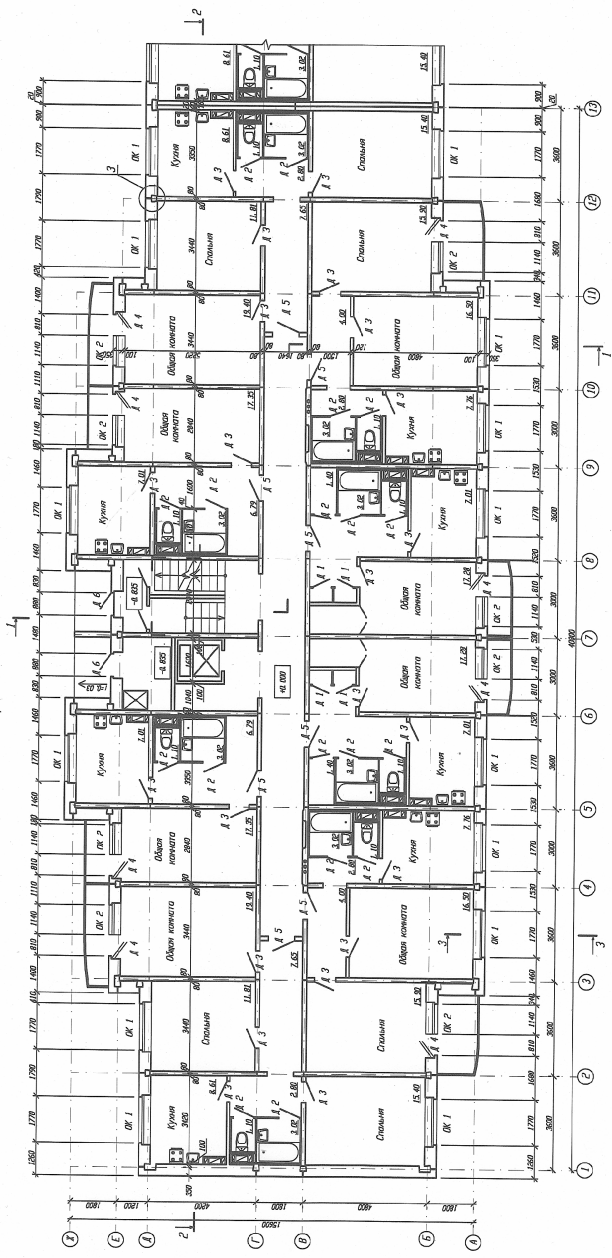
## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания / А.В. Захаров, Т.Г. Маклакова, А.С. Ильяшев и др. ; под общ. ред. А.В. Захарова. – М. : Стройиздат, 1993. – 509 с.
2. ГОСТ 2.306–68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. – М., 2001. – 10 с.
3. ГОСТ 21.101–97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М., 1998. – 41 с.
4. ГОСТ 21.501–93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М., 1994.
5. ГОСТ 21.508–93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – М., 1994. – 30 с.
6. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М. : Изд-во АСВ, 2002. – 272 с.
7. Кузнецова, Н.В. Проектирование крыш многоэтажных жилых зданий : метод. указания / Н.В. Кузнецова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 32 с.
8. СНиП 2.01.01–82. Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М. : ГУП Стройиздат, 1983. – 136 с.
9. СНиП 2.03.11–85. Защита строительных конструкций от коррозии / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 1999. – 56 с.
10. СНиП 2.07.01–89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 56 с.
11. СНиП 21-01–97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 1997. – 17 с.
12. СНиП 23-01–99. Строительная климатология / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 2000. – 57 с.

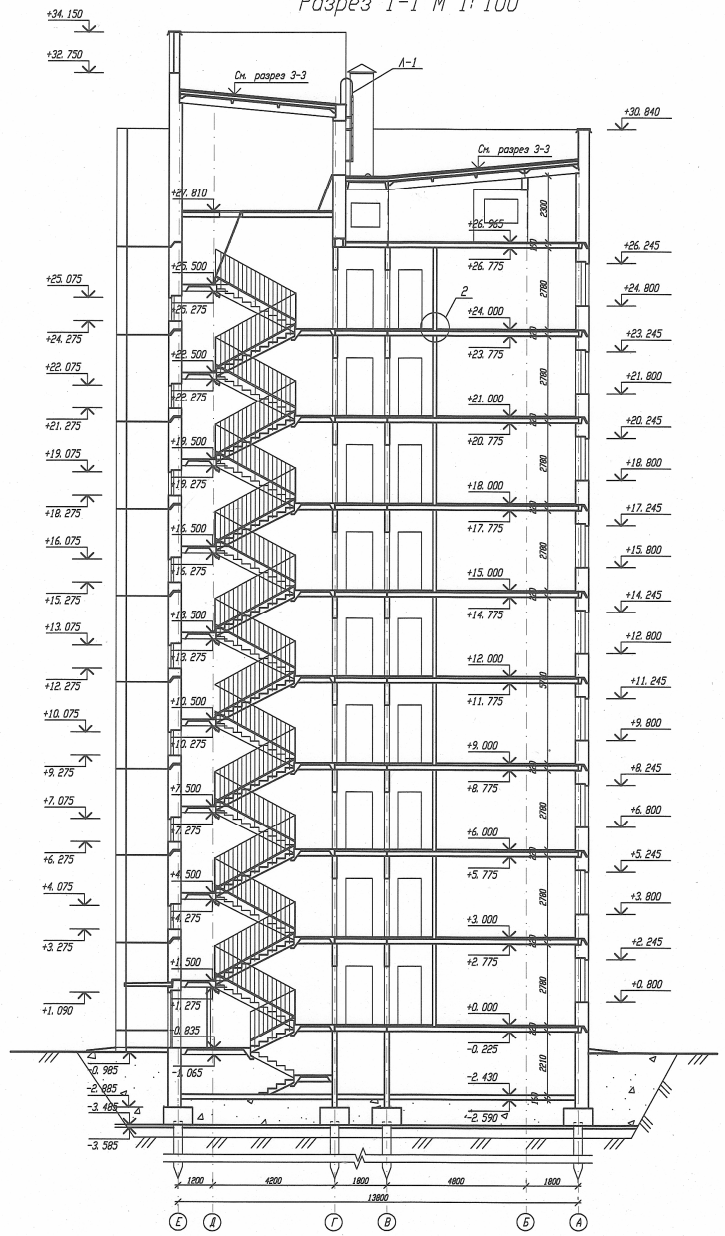


13. СНиП 23-02–2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
14. СНиП 23-03–2003. Защита от шума / Госстрой России. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 32 с.
15. СНиП 23-05–95\*. Естественное и искусственное освещение / Минстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 1998. – 35 с.
16. СНиП 31-01–2003. Здания жилые многоквартирные / Госстрой России. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 21 с.
17. СП 23-101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 2004. – 140 с.
18. СП 23-102–2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 81 с.
19. СП 23-103–2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий / Госстрой России. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 35 с.
20. СП 31-101–97. Проектирование и строительство кровель / ЦНИИПромзданий. – М. : ГУП ЦПП, 1998. – 50 с.
21. СП 31-107–2004. Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий / Госстрой России. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 69 с.
22. Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1981. – 176 с.

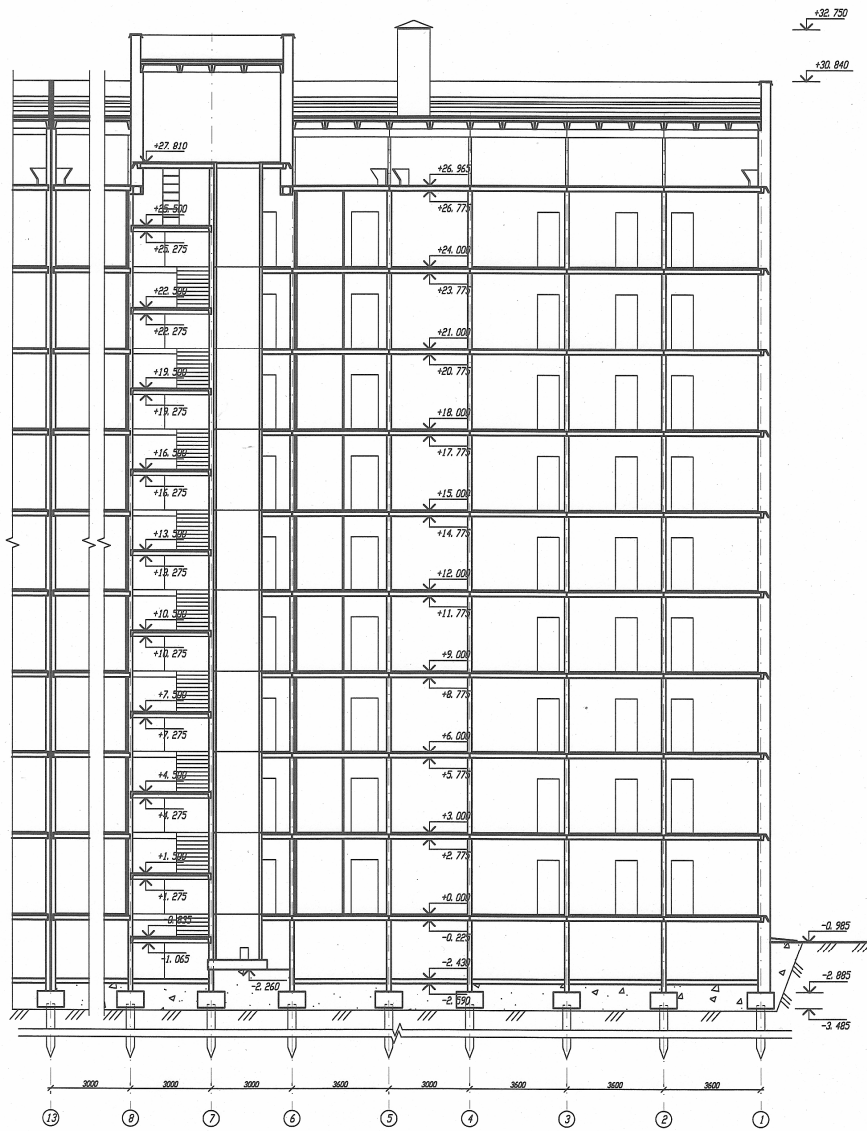
План первого этажа М 1:100



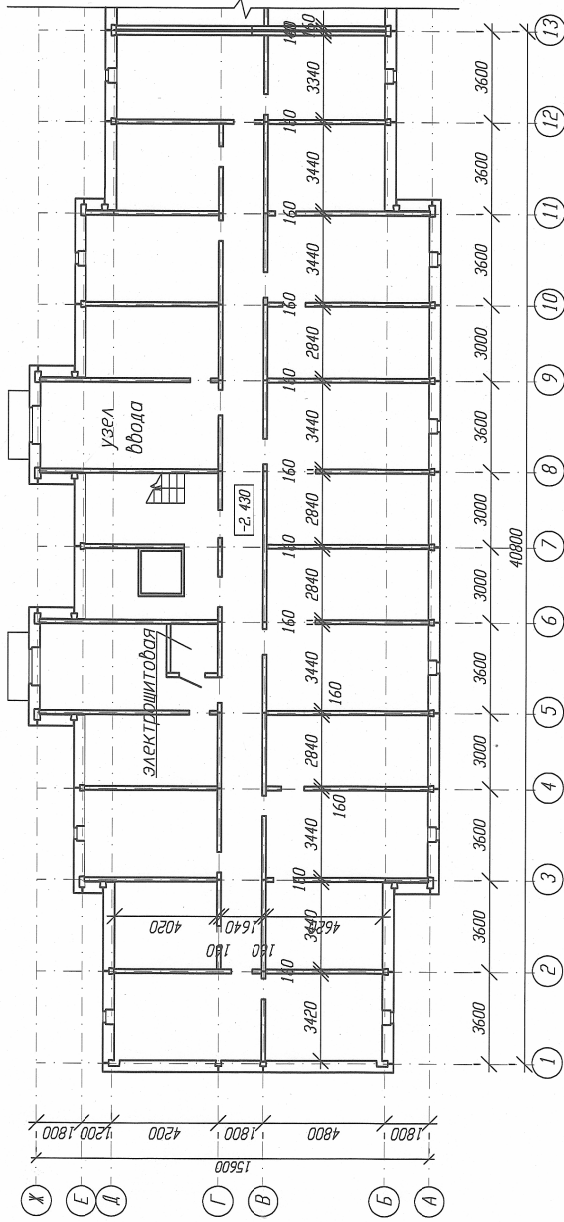
Разрез 1-1 М 1:100



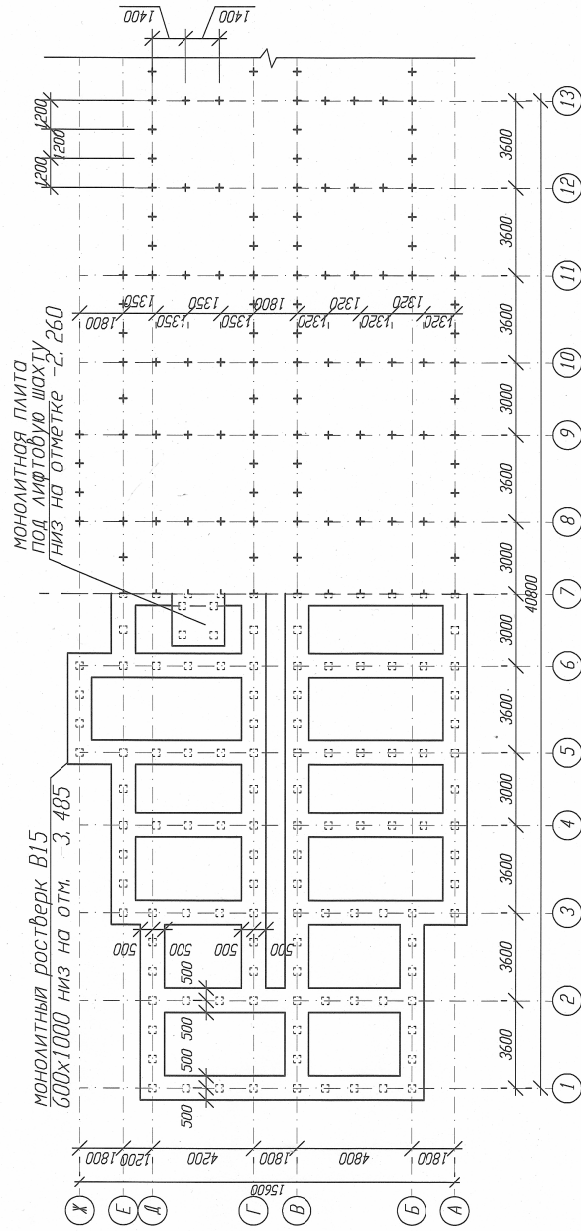
Разрез 2-2 М 1:100



План подвала М 1:200

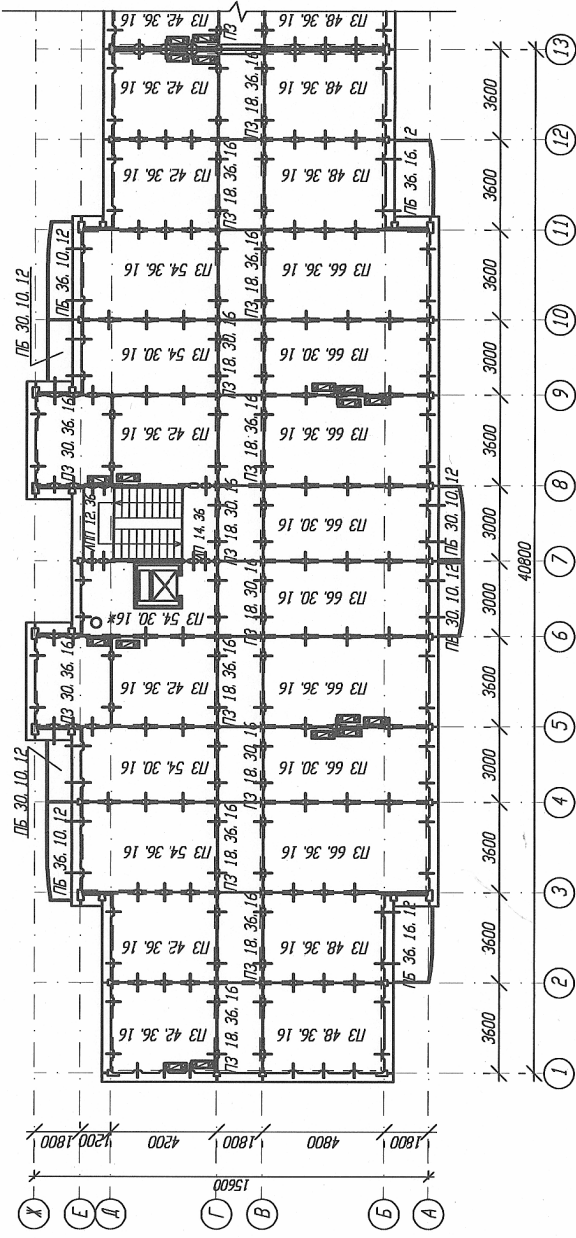


План ростверка/свайного поля М 1:200



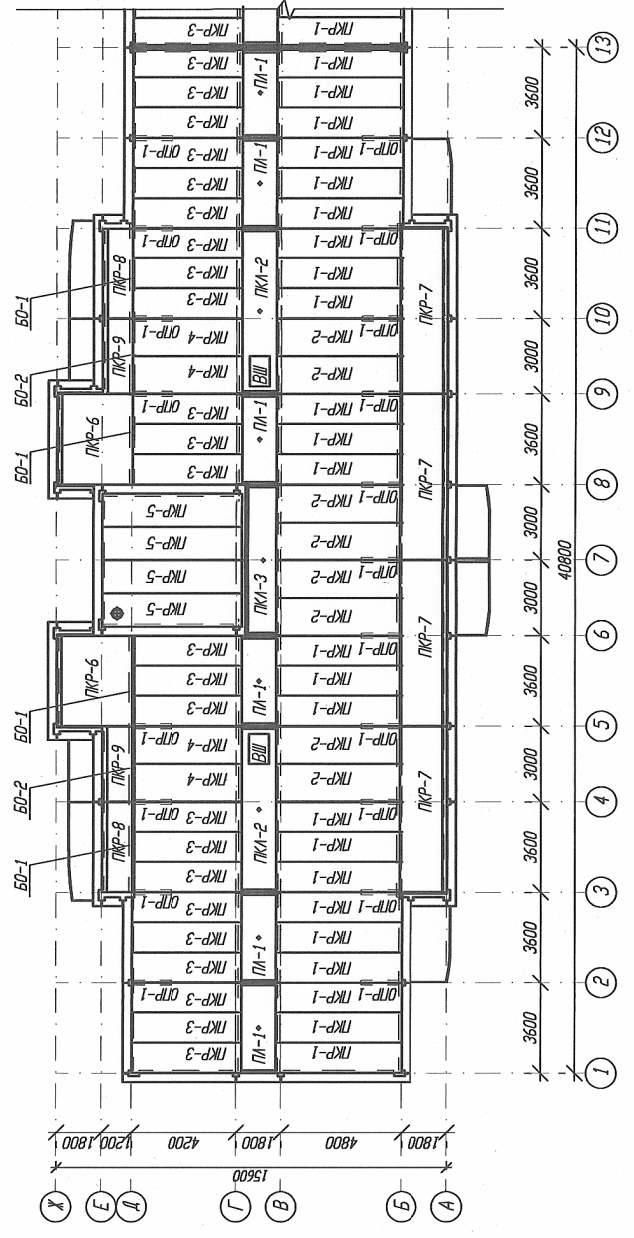
+ - оси свай  
 :: - ж/б заливная свая 300x300 l=8000

План перекрытия М 1:200

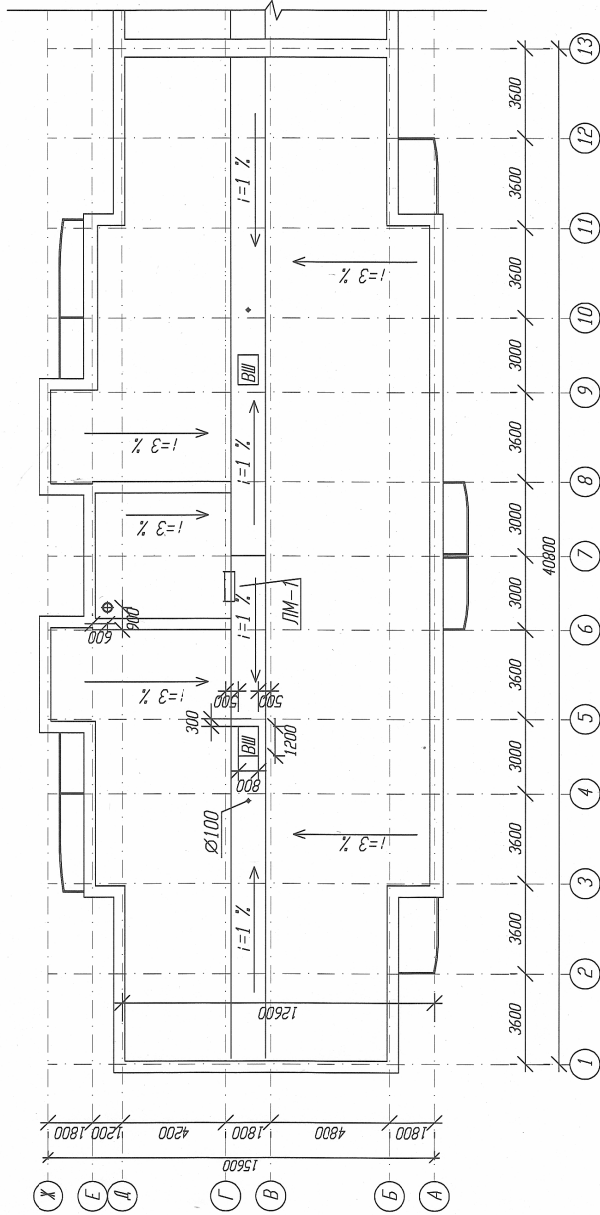


— металлические связи между панелями  
 2 Ø12 l=200

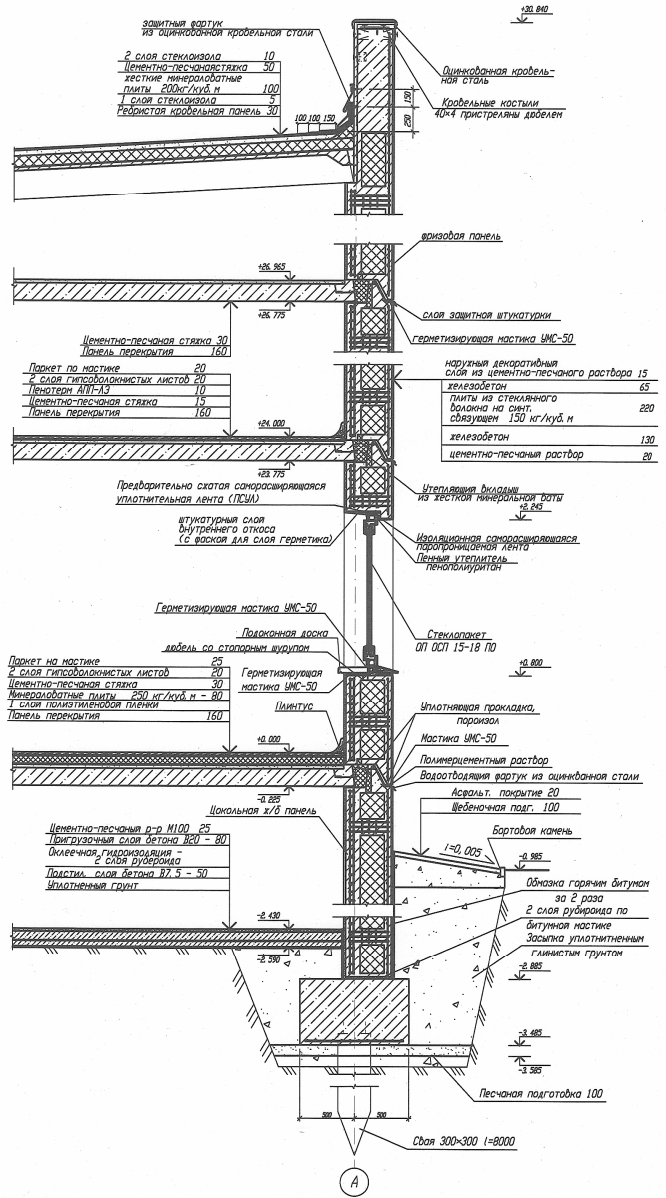
План покрытия М 1:200



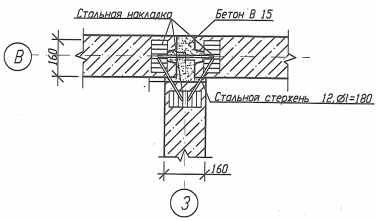
План кровли М 1:200



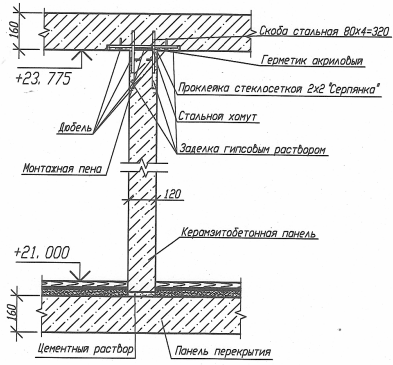
Разрез 3-3 М 1:20



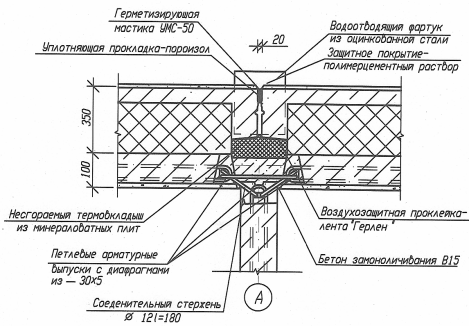
① М 1:20



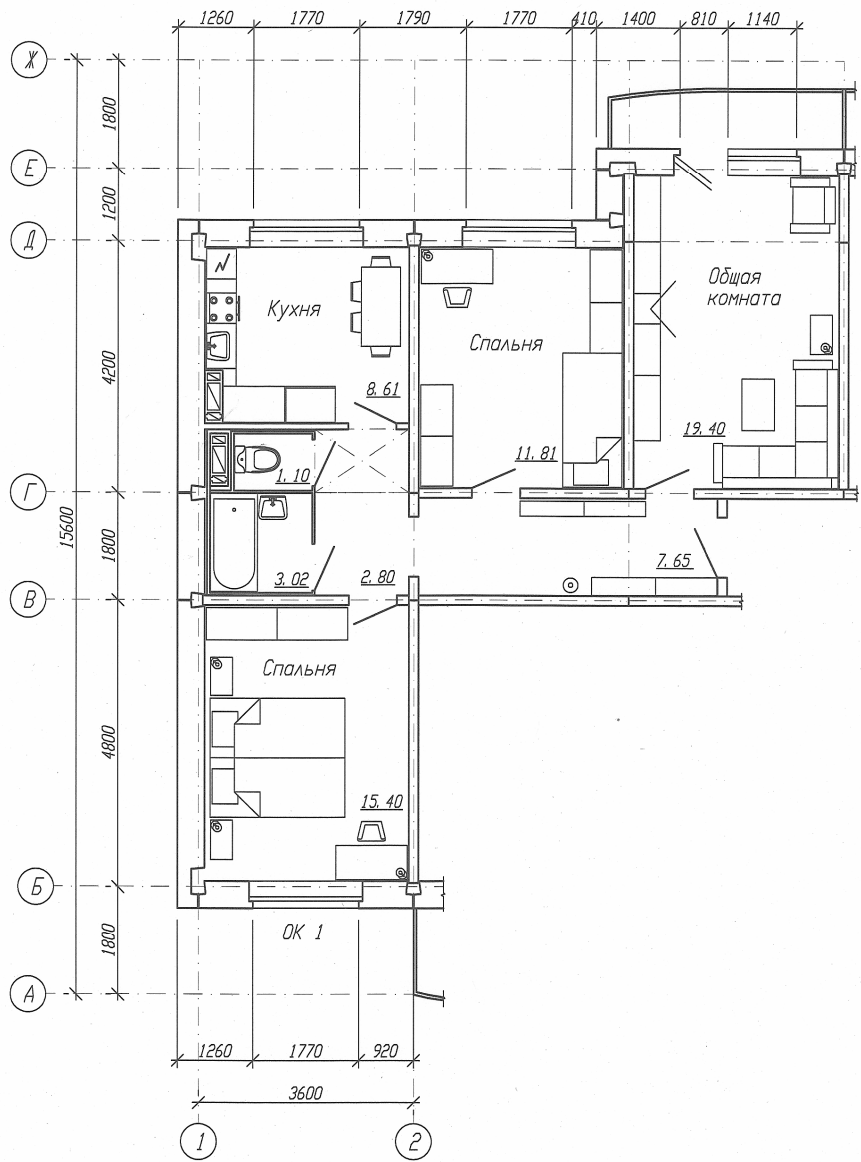
② М 1:20



③ М 1:20

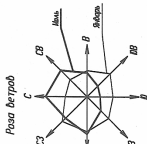


План трехкомнатной квартиры с расстановкой мебели М 1:50





Генплан М 1:500



Технико-экономические показатели Генплана:

Земельный участок № 14  
 Земельный участок № 14  
 Земельный участок № 14  
 №1 - земельный участок  
 №2 - земельный участок

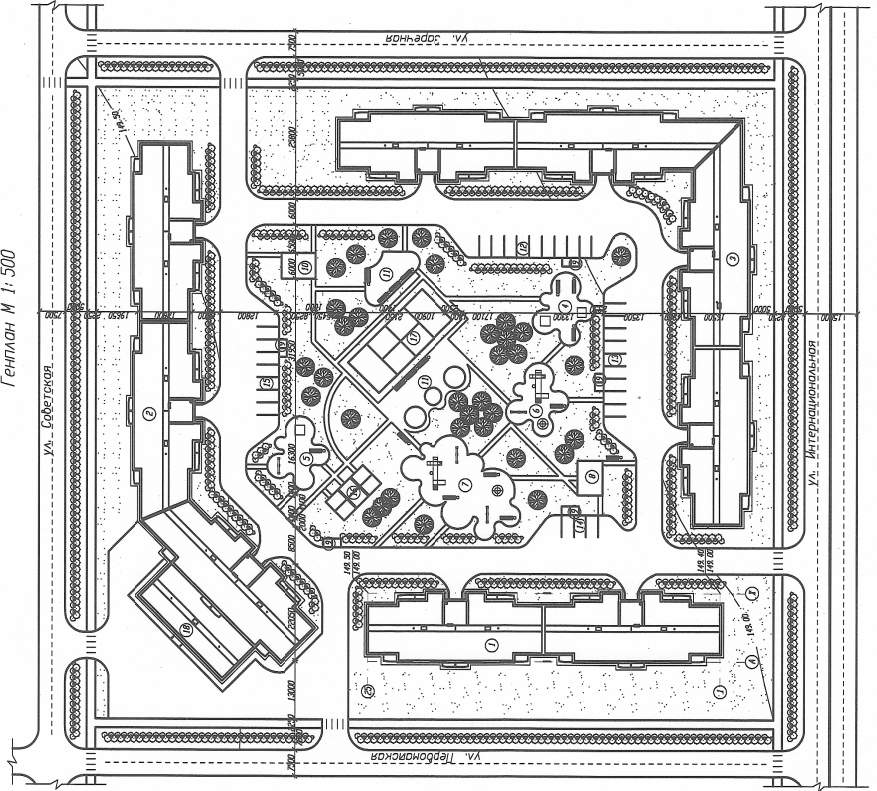
Экспликация здания и сооружения

№ Генплана

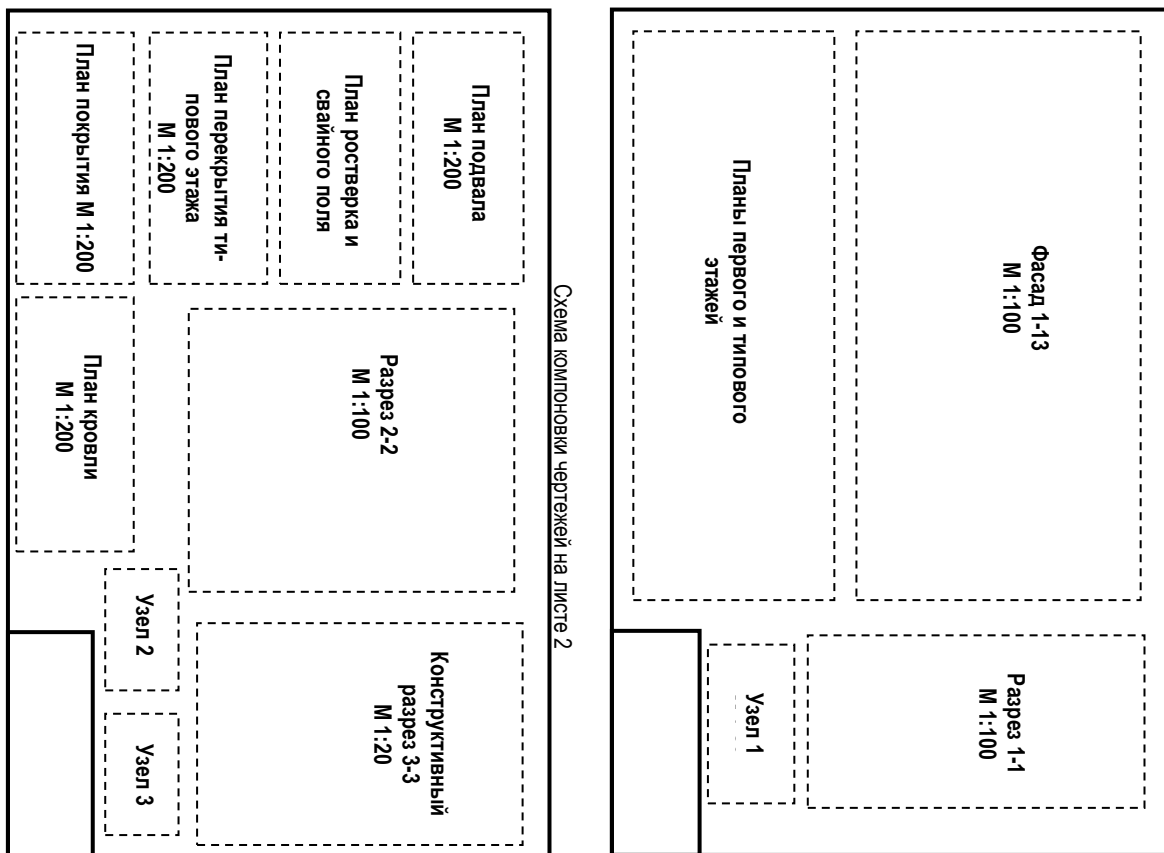
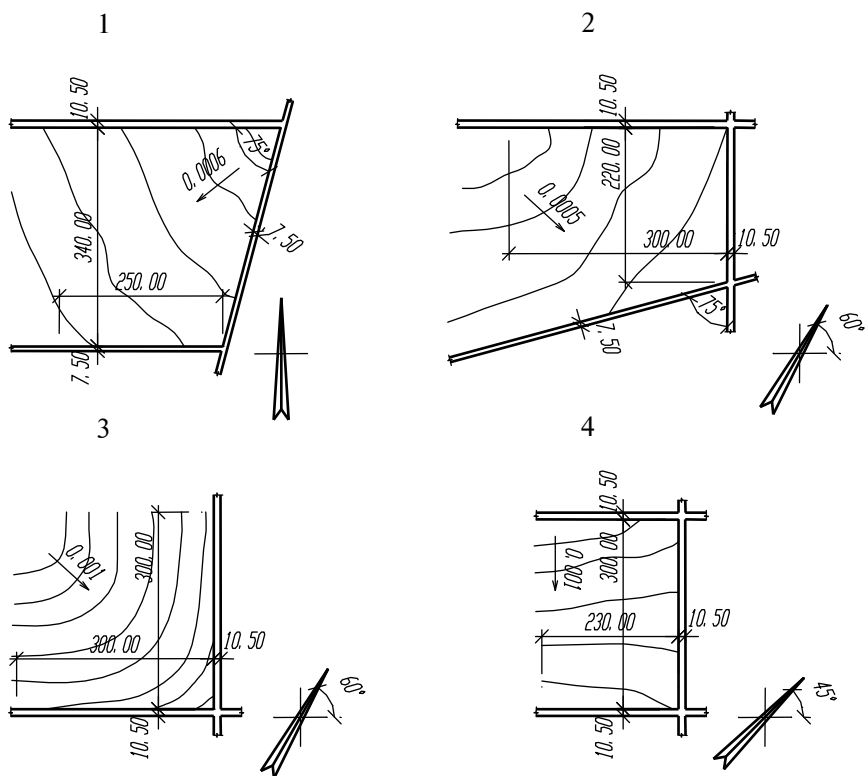
№	Наименование	Площадь, кв. м	Вместимость
1	Административное здание	250	1
2	Спортивный зал	250	1
3	Спортивный зал	250	1
4	Жилой домик	85	1
5	Жилой домик	85	1
6	Жилой домик	85	1
7	Жилой домик	85	1
8	Жилой домик	85	1
9	Жилой домик	85	1
10	Жилой домик	85	1
11	Площадь для парковки	16	
12	Садик для детей	165	
13	Садик для детей	165	
14	Садик для детей	75	
15	Садик для детей	75	
16	Садик для детей	30	
17	Садик для детей	68	
18	Место	95	1

Условные обозначения:

- здание
- улица для проезда
- "мер" для озеленения
- площадка
- детский городок
- деревья
- мусоропровод
- газон
- граница



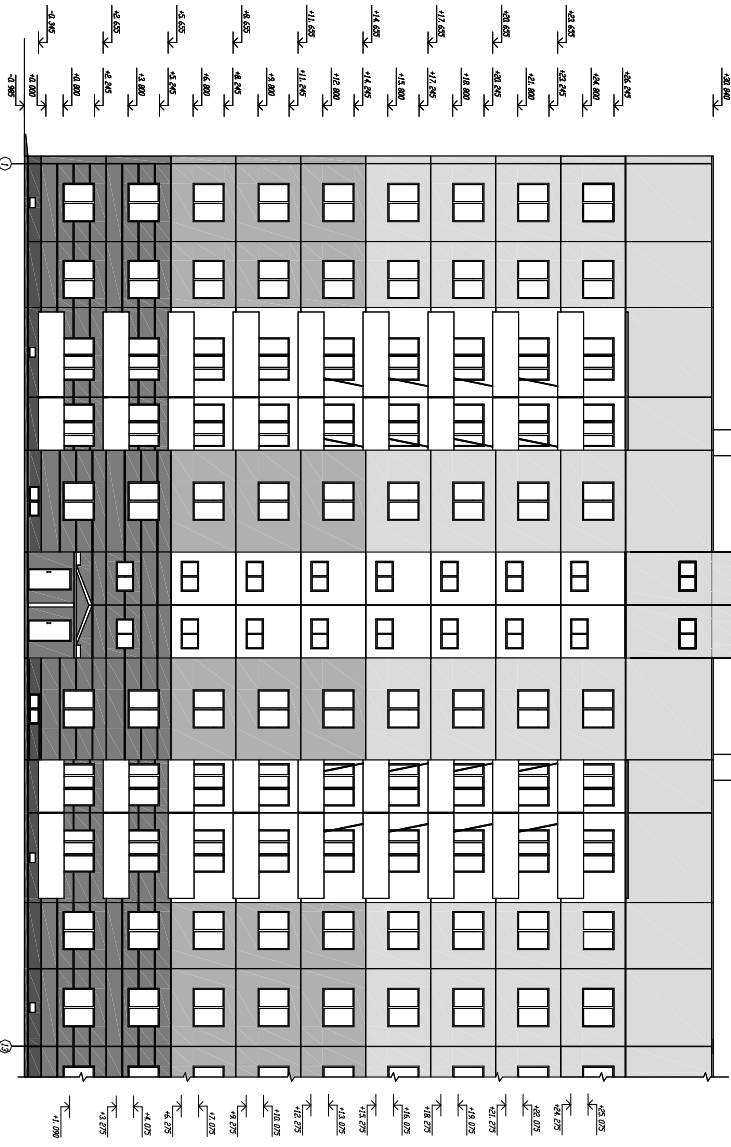
Схемы участков застройки



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Схема компоновки чертежей на листе 1



Фасада 1-13 М 1:100

1:100  
1:100