

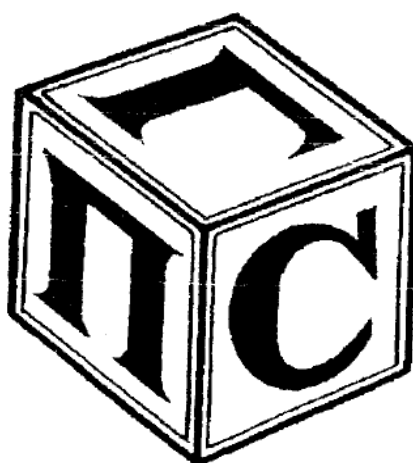
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

АРХИТЕКТУРА

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности
6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
очной и заочной форм обучения*

Часть 1



Могилев 2024

УДК 692
ББК 85.11
А87

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«25» октября 2024 г., протокол № 4

Составители: ст. преподаватель В. А. Катков;
канд. техн. наук, доц. Е. Е. Корбут;
канд. техн. наук, ст. преподаватель О. Ю. Марко

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Архитектура» предназначены для студентов специальности 6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью» очной и заочной форм обучения.

Учебное издание

АРХИТЕКТУРА

Часть 1

Ответственный за выпуск

С. В. Данилов

Корректор

А. А. Подошевка

Компьютерная верстка

Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2024

Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Общие сведения о зданиях.....	5
2 Практическое занятие № 2. Модульная координация размеров в строительстве.....	6
3 Практическое занятие № 3. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий.....	9
4 Практическое занятие № 4. Проект и его состав	11
5 Практическое занятие № 5. Объемно-планировочные решения жилых зданий.....	15
6 Практическое занятие № 6. Конструкции гражданских зданий со стенами из мелкоразмерных элементов. Фундаменты.....	19
7 Практические занятия № 7–8. Стены из мелкоразмерных элементов. Перегородки.....	21
8 Практическое занятие № 9. Перекрытия и полы	25
9 Практическое занятие № 10. Покрытия и кровли	27
10 Практическое занятие № 11. Лестницы.....	28
11 Практическое занятие № 12. Окна и двери.....	29
12 Практическое занятие № 13. Проектирование энергоэффективной материальной среды зданий.....	30
13 Практическое занятие № 14. Приемы организации внутренних пространств жилых и общественных зданий.....	34
Список литературы.....	36
Приложение А. Варианты заданий.....	37
Приложение Б.....	40
Приложение В.....	41
Приложение Г.....	43
Приложение Д.....	44
Приложение Е.....	45
Приложение Ж.....	46
Приложение И.....	47
Приложение К.....	48

Введение

Методические рекомендации разработаны в соответствии с учебной программой дисциплины «Архитектура», составленной на основании учебного плана регистрационный № 6-05-0732-02 от 31.03.2023 г., образовательного стандарта ОСВО 6-05-0732-02-2023 и предназначены для студентов специальности 6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью» очной и заочной форм обучения.

При выполнении практических работ студент изучит основы архитектурно-конструктивного проектирования; общие сведения о зданиях; конструктивные элементы зданий; модульную координацию размеров в строительстве; проект и его состав; объемно-планировочные, архитектурно-композиционные и конструктивные решения зданий.

При выполнении практических работ студент научится:

- использовать приемы и примеры объемно-планировочных и конструктивных решений гражданских зданий;
- проектировать по заданным объемно-планировочным схемам гражданские здания и сооружения на стадии технического проекта с учетом функционального назначения и соответствующего исполнения конструктивных элементов;
- использовать приемы выполнения архитектурно-строительных чертежей; приемы компоновки жилых зданий; приемы решения узловых соединений сборных зданий;
- использовать нормативную и техническую документацию, владеть методикой проектирования гражданских зданий, их несущих и ограждающих конструкций и отдельных узлов.

Задание на проектирование содержит:

- планировочную схему плана первого этажа здания;
- основные габаритные размеры здания.

Варианты задания на проектирование даны на рисунке А.1.

Номер варианта (1–30) назначается преподавателем.

В таблицах 3–7 указаны размеры ширины столбцов.

1 Практическое занятие № 1. Общие сведения о зданиях

Архитектура – область строительства, формирующая пространственную среду для жизнедеятельности людей, а также искусство проектировать и возводить здания и сооружения в соответствии с функциональными, конструктивными и эстетическими требованиями.

Жилой дом – здание, в котором более половины площади пола занято жилыми помещениями.

Одноквартирный жилой дом – жилой дом, состоящий из одной квартиры, вход в которую организован непосредственно с придомовой территории.

Многоквартирный жилой дом – жилой дом, состоящий из двух и более квартир, входы в которые организованы из вспомогательных помещений жилого дома.

Блокированный жилой дом – жилой дом, состоящий из двух и более квартир, вход в каждую из которых организован непосредственно с придомовой территории.

Здания и сооружения общественные – здания и сооружения, предназначенные для социального обслуживания населения и для размещения административных учреждений и общественных организаций.

Здания производственные – здания для размещения промышленных и сельскохозяйственных производств и обеспечения необходимых условий для труда людей и эксплуатации технологического оборудования.

Промышленные предприятия – комплекс зданий производственного и (или) сельскохозяйственного назначения, в том числе склады.

Задание

Нижеперечисленные здания необходимо внести в таблицу 1 в зависимости от их принадлежности к классам функциональной пожарной опасности.

Таблица 1 – Здания по классам функциональной пожарной опасности

Ф1 – здания для постоянного и временного проживания (пребывания) людей	Ф2 – зрелищные и культурно-просветительные учреждения	Ф3 – здания по обслуживанию населения	Ф4 – здания, не относящиеся к классам Ф1–Ф3	Ф5 – промышленные предприятия

Перечень зданий: складские здания, здания книгохранилищ и архивов, учреждения дошкольного образования, предприятия торговли, спортивные здания с трибунами с расчетным количеством посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях, птицеводческие здания, жилые дома для престарелых и инвалидов, животноводческие здания, концертные залы, здания стационаров больничных организаций, здания холодильников, культовые учреждения, цирки, бани, предприятия общественного питания, учреждения образования, спальные

корпуса учреждений образования; производственные здания, амбулаторно-поликлинические организации, гостиницы, театры, общежития, аптеки, спальные корпуса санаториев и домов отдыха, кемпинги, административные и бытовые здания на территории промышленных предприятий, вокзалы, мотели и пансионаты, оздоровительные лагеря; рыбоводческие здания, музеи, физкультурно-оздоровительные и спортивно-тренировочные здания без трибун для зрителей, многоквартирные жилые дома; ветеринарные лечебницы, выставки в закрытых помещениях, многоквартирные жилые дома, кинотеатры, блокированные жилые дома и агроусадьбы, клубы.

2 Практическое занятие № 2. Модульная координация размеров в строительстве

2.1 Унификация и единая модульная система. Типизация и стандартизация в строительстве. Модульные координационные оси. Правила привязки конструктивных элементов зданий к разбивочным осям

Размеры строительных конструкций, деталей, а также отдельных видов оборудования и частей зданий, сооружений и составных их элементов должны быть скоординированы и взаимно увязаны. Совокупность правил, порядок координации и назначения размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений, строительных конструкций, изделий и оборудования составляют *Единую модульную систему в строительстве (ЕМС)*.

Цель применения ЕМС – создание основы для унификации, типизации и стандартизации в проектировании, производстве строительных конструкций и изделий.

Применяют следующие термины с соответствующими определениями:

- *унификация*: предельное ограничение типов размеров сборных конструкций и деталей (упрощается технология заводского изготовления и ускоряется производство монтажных работ);
- *типизация*: отбор из числа унифицированных наиболее экономичных конструкций и деталей, пригодных для многократного использования;
- *стандартизация*: завершающий этап унификации и типизации, типовые конструкции, прошедшие проверку в эксплуатации и получившие широкое распространение в строительстве, утверждаются в качестве образцов;
- *модульная координация размеров в строительстве (МКРС)*: взаимное согласование размеров зданий и сооружений, а также размеров и расположения их элементов, строительных конструкций, изделий и элементов оборудования на основе применения модулей;
- *модуль*: условная линейная единица измерения, применяемая для координации размеров зданий и сооружений, их элементов, строительных конструкций, изделий и элементов оборудования;
- *основной модуль*: модуль, принятый за основу для назначения других, про-

изводных от него модулей. В качестве основного модуля принята величина, равная 100 мм и обозначенная буквой М.

Для назначения координационных размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов, строительных изделий, оборудования должны применяться, наряду с основным, следующие производные модули:

- укрупненные модули 60М; 30М; 15М; 12М; 6М; 3М, соответственно равные 6000; 3000; 1500; 1200; 600; 300 мм;
- дробные модули 1/2М; 1/5М; 1/10М; 1/20М; 1/50М; 1/100М, соответственно равные 50; 20; 10; 5; 2; 1 мм.

Для точного определения взаимного расположения вертикальных элементов несущего остова здания в архитектурных и конструктивных чертежах применяют систему координационных осей.

Линии продольных осей обычно маркируют буквами, линии поперечных осей – цифрами.

Привязку конструктивных элементов определяют расстоянием от координационной оси до координационной плоскости элемента или до геометрической оси его сечения.

Привязку несущих стен к координационным осям осуществляют по сечениям, расположенным в уровне опирания на них верхнего перекрытия или покрытия.

Привязку несущих стен к координационным осям принимают в зависимости от их конструкции и расположения в здании.

Геометрическая ось внутренних несущих стен должна совмещаться с координационной осью (рисунок 1, а); асимметричное расположение стены по отношению к координационной оси допускается в случаях, когда это целесообразно для массового применения унифицированных строительных изделий, например, элементов лестниц и перекрытий.

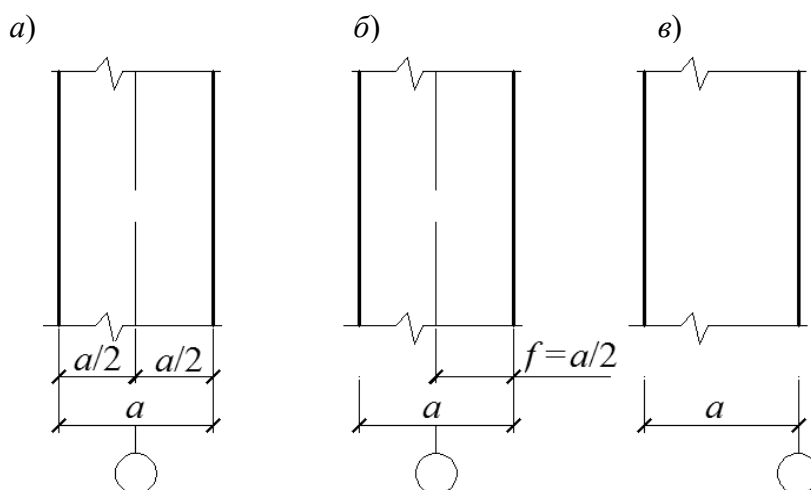


Рисунок 1 – Привязка стен к координационным осям

Внутренняя координационная плоскость наружных несущих стен должна смещаться внутрь здания на расстояние f от координационной оси (рисунок 1, б), равное половине координационного размера толщины параллельной внутренней несущей стены $a/2$ или кратное М, 1/2М или 1/5М.

Внутренняя координационная плоскость наружных самонесущих стен должна быть совмещена с координационной осью (рисунок 1, в).

2.2 Пример определения привязки конструктивных элементов зданий к координационным осям

Задание

Необходимо определить привязку стен к координационным осям здания для планировочной схемы (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту. Толщину наружных стен принять 660 мм, внутренних – 380 мм.

Последовательность выполнения.

- 1 Определяют характер работы стен по несущей способности.
- 2 Привязка должна обеспечивать минимальное опирание плиты перекрытия на стену.
- 3 В соответствии с вышеизложенными правилами привязки конструктивных элементов определяют привязку стен к координационным осям здания:
 - для внутренних несущих и самонесущих стен применяется «осевая привязка» (рисунок 2);
 - для наружных несущих стен применяется привязка со смещением внутренней грани стены с координационной оси (рисунок 3);
 - для наружных самонесущих стен применяется «нулевая привязка» (рисунок 4).

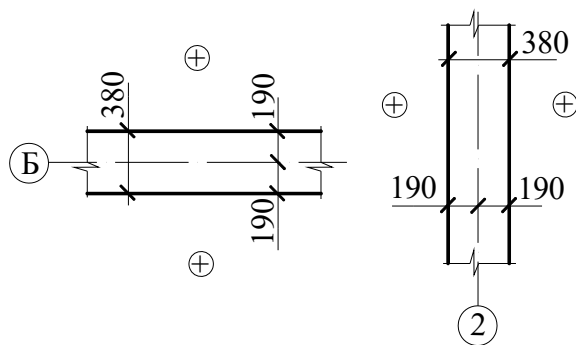


Рисунок 2 – Привязка внутренних стен к координационным осям

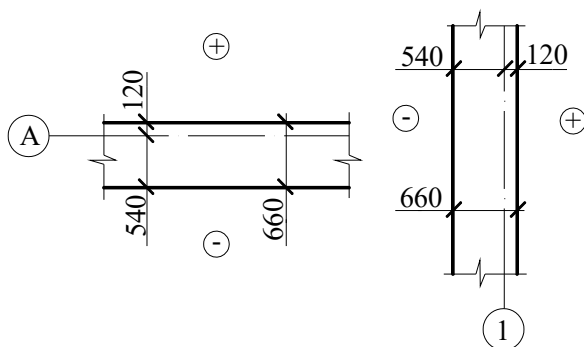


Рисунок 3 – Привязка наружных несущих стен к координационным осям

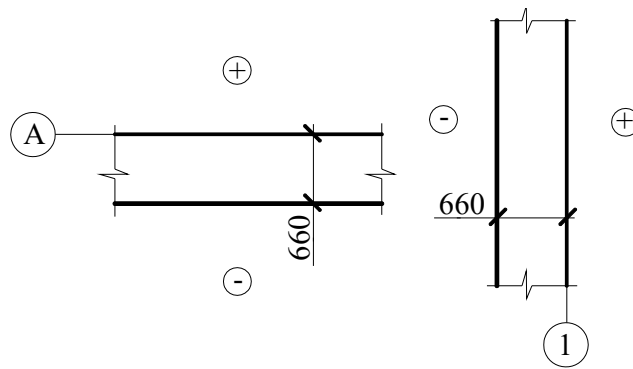


Рисунок 4 – Привязка наружных самонесущих стен к координационным осям

4 Описать характер работы стен по несущей способности по каждой координационной оси.

3 Практическое занятие № 3. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий

3.1 Классификация зданий по этажности. Конструктивные схемы и системы зданий

По этажности жилые здания делят на:

- малоэтажные жилые дома – 1–3 этажа;
- жилые дома средней этажности – 4–5 этажей;
- многоэтажные жилые дома – 6–9 этажей;
- жилые дома повышенной этажности – 10–16 этажей;
- высотные жилые дома – 17 и более этажей.

В проектировании конструкций здания любого назначения основной задачей является выбор конструктивной системы здания.

Выбор системы при проектировании осуществляют, исходя из объемно-планировочных решений, архитектурно-композиционных и экономических требований.

Конструктивные системы разнообразны. Основными признаками их классификации служат вид вертикальных несущих конструкций, среди которых различают следующие: стержневые (стойки каркаса), плоскостные (стены, диафрагмы жесткости), объемно-пространственные элементы.

Соответственно, в зависимости от вида вертикальных несущих конструкций различают четыре основные конструктивные системы здания:

- 1) стеновую (бескаркасную) – образуют вертикальные плоскостные опоры (стены) и перекрытия, составляющие жесткие пространственные объемы здания;
- 2) каркасную – выполняют из отдельно стоящих вертикальных элементов (стоек или колонн) и горизонтальных (балок, ригелей и прогонов), благодаря которым достигается геометрическая неизменяемость пространственной структуры и устойчивость зданий;

3) объемно-блочную конструктивную – возведение зданий из объемно-пространственных элементов;

4) комбинированную – объединяют элементы и сочетания различных конструктивных направлений: каркас и плоскостные элементы; объемные блоки и каркас и т. д.

Для бескаркасных зданий характерны следующие конструктивные схемы:

– с продольными несущими стенами – остов здания при данной конструктивной схеме применяется либо с одной, либо с двумя внутренними продольными стенами. В системе остова с продольным расположением несущих стен наружные стены выполняют одновременно и несущие, и ограждающие функции, что вызывает некоторое увеличение расхода материалов, особенно при увеличении этажности здания. Устойчивость всей конструктивной системы обеспечивается лестничными клетками, торцевыми стенами. Перекрытия, укладываемые, как правило, поперек здания, образуют в этой системе жесткие диафрагмы жесткости, воспринимающие усилия от ветровой нагрузки и передающие их на лестничные клетки и поперечные стены;

– с поперечными несущими стенами – такой остов обладает по сравнению с несущим остовом с продольными стенами большей поперечной жесткостью и устойчивостью. Продольные наружные стены в этой конструктивной схеме выполняют лишь ограждающие функции и могут выполняться из легких материалов в виде самонесущих, ненесущих и навесных стен или панелей. Перекрытия в этой конструктивной схеме опираются на поперечные стены, образуя жесткие диафрагмы. Продольную устойчивость зданию передают жесткие коробки лестничных клеток и продольные связевые стены;

– совмещенная – опирание перекрытий осуществляется на продольные и поперечные несущие стены.

3.2 Последовательность вычерчивания конструктивной схемы здания

Вычерчивают сетку координационных осей здания.

Определяют привязку несущих стен к координационным осям.

В соответствии с привязками вычерчивают несущие и ограждающие конструкции здания, т. е. производят координацию плана здания.

Описывают характер работы стен по несущей способности по каждой координационной оси.

Наносят размеры и надписи.

Оформляют чертеж.

Пример выполнения конструктивной схемы здания приведен на рисунке Б.1.

4 Практическое занятие № 4. Проект и его состав

4.1 Стадии проектирования. Особенности типового проектирования

Под *типовым проектированием* понимают разработку, утверждение в установленном порядке и техническое сопровождение проектно-сметной документации с целью ее многократного применения для строительства объектов различного назначения.

Под *типовой документацией* понимают разработанные на основе унификации и типизации объемно-планировочных решений комплекты документов, предназначенные для многократного применения при проектировании и строительстве зданий и сооружений, включенные в фонд типовой документации в строительстве.

Типовой проект – это проектная документация, утвержденная Министерством архитектуры и строительства в целях многократного применения и являющаяся основой для разработки проектной документации, в том числе сметной документации (сметы), на конкретный объект с учетом инженерно-геологических условий строительной площадки, инженерной и транспортной инфраструктуры, выбора строительных материалов, строительных конструкций и оборудования, требований технических нормативных правовых актов.

Проектная документация – это взаимоувязанные проектные документы, соответствующие установленным требованиям к их оформлению, служащие основой для возведения, реконструкции, модернизации, технической модернизации, капитального ремонта, сноса объекта и представляющие собой архитектурный проект и (или) строительный проект, а также научно-проектная документация на выполнение ремонтно-реставрационных работ на материальных историко-культурных ценностях.

Архитектурный проект – это проектная документация, разрабатываемая при двухстадийной разработке проектной документации, обеспечивающая реализацию решений предпроектной (предынвестиционной) документации, а также разрешительной документации на разработку проектной документации, возведение, реконструкцию, снос объекта, ремонтно-реставрационные работы.

Строительный проект – это проектная документация, обеспечивающая реализацию решений предпроектной (предынвестиционной) документации, утвержденного архитектурного проекта и (или) технических решений по объекту, необходимых для выполнения строительно-монтажных, пусконаладочных работ, обеспечения строительства оборудованием, строительными изделиями и строительными материалами.

Сметная документация (смета) – это взаимоувязанные документы, входящие в состав проектной документации, определяющие размер денежных средств, необходимых для строительства объекта и (или) очереди строительства, пускового комплекса.

Проектная документация состоит из текстовых, графических документов и сметы. Выполнение и оформление проектной документации осуществляется в соответствии с требованиями стандартов системы проектной документации для

строительства, с применением стандартов Единой системы конструкторской документации.

Проектная документация разрабатывается в одну или две стадии.

При одностадийной разработке проектной документации разрабатывается строительный проект, при двухстадийной разработке проектной документации – архитектурный и строительный проекты.

Решение о разработке проектной документации в одну или две стадии указывается в задании на разработку проектной документации.

На строительство многоквартирных жилых домов, а также блокированных жилых домов, состоящих из двух квартир, хозяйственных построек на придомовой территории, относящихся к классу сложности К-5 согласно [3], разрабатывается строительный проект при одностадийном проектировании.

Состав и содержание разделов проектной документации объектов жилищного и гражданского назначения (архитектурный проект): общая пояснительная записка; генеральный план и транспорт (группы или отдельно стоящих жилых и общественных зданий); технологические решения; архитектурно-строительные решения; инженерное оборудование, сети и системы; охрана окружающей среды; инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций; энергетическая эффективность; мероприятия по обеспечению антитеррористической защищенности зданий (сооружений); организация строительства; смета; заверение проектной организации.

Состав и содержание разделов проектной документации на строительство многоквартирных жилых домов (строительный проект при одностадийном проектировании), блокированных жилых домов, состоящих из двух квартир, а также хозяйственных построек на придомовой территории, относящихся к классу сложности К-5 в соответствии с [3]: общая пояснительная записка; генеральный план; архитектурно-строительные решения; инженерное оборудование, сети и системы; организация строительства; смета; заверение проектной организации.

4.2 Технико-экономическая оценка проектных решений зданий

Технико-экономическая оценка проектных решений зданий является одним из существенных этапов работы над проектом и включает в себя оценку его объемно-планировочных и конструктивных решений.

Цели технико-экономической оценки объемно-планировочного решения здания: проверка соответствия показателей проекта требованиям задания на проектирование и ТНПА в зданиях запроектированного типа, сопоставление и сравнительная оценка показателей проекта с показателями аналогичных по назначению, вместимости и этажности проектов (жилых зданий, и др.), применяемыми в строительстве.

Цель технико-экономической оценки конструктивной части проекта – выявление соответствия показателей проекта по расходу стали, цемента, удельному

расходу тепла на отопление, трудоемкости строительно-монтажных работ контрольным значениям соответствующих показателей.

Задание

Необходимо дать приблизительную технико-экономическую оценку объёмно-планировочного решения здания для планировочной схемы согласно варианта задания (см. рисунок А.1); необходимо подсчитать жилую площадь здания, общую площадь жилого здания, строительный объём жилого здания, планировочный коэффициент K_1 , объёмный коэффициент K_2 и коэффициент компактности планировочного решения K_3 .

Последовательность выполнения.

Площади и объёмы помещений следует определять в зависимости от их принадлежности к следующим частям сооружения (рисунок 5):

- часть А – имеет верхнее перекрытие и ограждающие конструкции со всех сторон;
- часть Б – имеет верхнее перекрытие при отсутствии ограждающих конструкций по крайней мере с одной стороны;
- часть В – не имеет верхнего перекрытия.

Показатели площадей и объёмов следует определять отдельно для каждой из частей сооружения, имеющих разную высоту, а также для помещений, расположенных под или над наклонными поверхностями (см. рисунок 5).

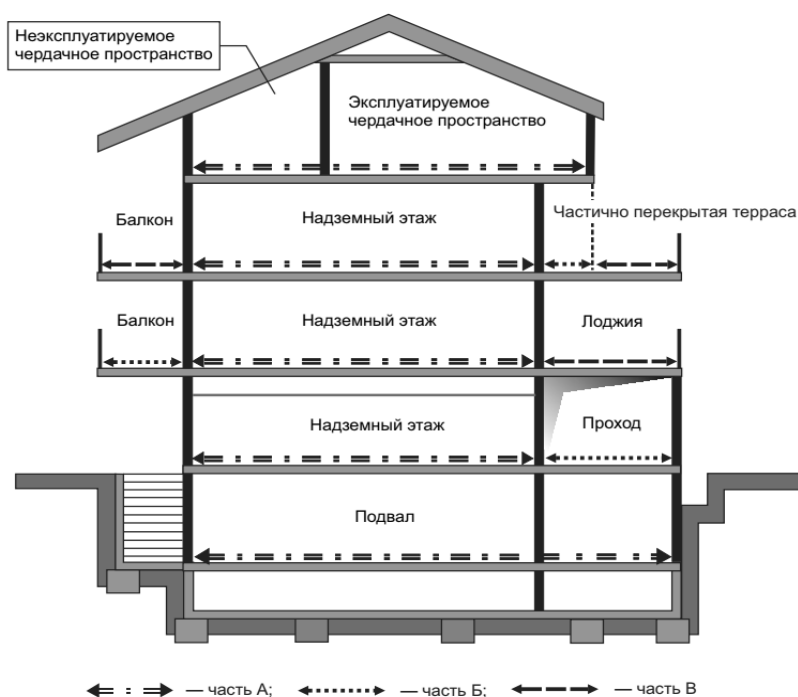


Рисунок 5 – Части сооружения с различными правилами определения показателей

Определение площадей и строительного объема, определение этажности для многоквартирных и блокированных жилых домов.

1 Определяют жилую площадь многоквартирного жилого дома как сумму

площадей жилых комнат многоквартирного жилого дома.

2 Определяют площадь подсобных помещений как площадь, равную площади кухни, прихожей, санузла, коридоров, встроенных шкафов и т. п. К подсобным помещениям относятся: кухни, санузлы, прихожие, гардеробные, постирочные, рабочие (бытовые) комнаты, топочные, кладовые, коридоры, холлы, шлюзы, помещения без окон, открытые и холодные помещения и т. п.

3 Определяют общую площадь помещений в многоквартирном жилом доме как сумму площадей жилых комнат и подсобных помещений.

4 Определяют общую площадь многоквартирного жилого дома как сумму площадей помещений всех его этажей, включая наземные и подземные этажи, кроме чердака, в том числе технического.

При этом площади летних помещений и холодных кладовых и пристроенных гаражей-стоянок учитывают со следующими коэффициентами:

0,5 – для лоджий и пристроенных гаражей-стоянок;

0,3 – для балконов и террас;

1,0 – для веранд и холодных кладовых;

0,7 – для остекленных лоджий и балконов.

5 Определяют площадь застройки жилого дома как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу жилого дома на уровне цоколя (отмостки), включая выступающие части (террасы крыльца, ступени, прямки и т. п.).

6 Определяют строительный объем жилого дома как сумму строительного объема выше (наземная часть) и ниже (подземная часть) отметки $\pm 0,000$.

Строительный объем наземной и подземной частей жилого дома включает объемы, заключенные в пределах отметок чистого пола каждой из частей жилого дома и его наружных поверхностей. Наружные поверхности включают: стены, ограждения лоджий и остекленных балконов, совмещенные покрытия и утепленные перекрытия над верхним этажом (в «холодных» чердаках), световые фонари, эркеры, отапливаемые надстройки.

В строительный объем не включаются выступающие на фасадах и крыше архитектурные детали и конструктивные элементы, балконы (без остекления) и террасы, портики, подпольные каналы, чердаки, вентиляционные шахты на крыше.

7 Определяют этажность жилого дома количеством всех наземных этажей, в число которых также входят технический и мансардный этажи.

При разном числе этажей в разных частях дома, а также при размещении дома на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность необходимо определять отдельно для каждой части.

Чердак и технический этаж, расположенный над верхним жилым этажом, при определении этажности жилого дома не учитываются.

При оценке объемно-планировочного решения проекта прибегают к таким критериям, как коэффициенты K_1 , K_2 и K_3 :

K_1 – планировочный коэффициент: оценивается соотношением жилой (рабочей) площади к общей площади (квартиры, секции, здания);

K_2 – объемный коэффициент: отношение строительного объема к общей площади (этажа, здания);

K_3 – коэффициент компактности планировочного решения проекта представляет собой отношение периметра наружных стен к общей площади этажа.

Технико-экономические показатели проекта не являются неизменными и равновесными. Под воздействием научно-технического прогресса и социальных процессов номенклатура, соотношения и численные значения технико-экономических показателей могут меняться.

5 Практическое занятие № 5. Объемно-планировочные решения жилых зданий

5.1 Квартира и ее состав. Сантехническое и инженерное оборудование жилых зданий

Все помещения в квартире делятся на три группы:

- 1) жилые помещения – общая комната, спальня, детская и т. д.;
- 2) подсобные помещения – кухня, санузел, кладовые, постирочная и т. п.;
- 3) коммуникационные – коридоры, лестницы.

В жилом доме должны предусматриваться как минимум следующие помещения:

- жилые комнаты (общая комната, спальня);
- подсобные помещения (прихожая, кухня, санитарный узел, кладовая или встроенный шкаф, летнее помещение).

В составе жилого дома дополнительно допускается предусматривать: столовую, кабинет, библиотеку, комнату для игр, домашний кинотеатр, зимний сад, помещение для хозяйственных работ, холодную кладовую, сушильный шкаф для верхней одежды и обуви, гардеробную, комнату для занятий физкультурой.

Площадь помещений жилых домов с учетом расстановки необходимого набора мебели и оборудования должна быть не менее:

- жилой (общей) комнаты в двухкомнатном жилом доме – 16 м²;
- жилой (общей) комнаты в трехкомнатном жилом доме – 18 м²;
- жилой (общей) комнаты в четырехкомнатном жилом доме – 20 м²;
- спальни на одного человека – 9 м²;
- спальни на двух человек – 12 м²;
- кухни – 9 м²;
- кухни в жилом доме (в сельской местности) – 12 м²;
- ванной комнаты – 3,2 м²;
- уборной – 1,1 м²;
- совмещенного санитарного узла – 3,8 м².

Ширина помещений жилых домов должна быть (в зависимости от потребительских качеств) не менее:

- жилой комнаты (общей) – 3,2...3,6 м;
- жилой комнаты (спальни на одного человека) и кухни – 2,3...2,6 м;
- жилой комнаты (спальни на двух человек) – 2,6...2,7 м;

- кухни и кухонной зоны в кухне-столовой – 2,0...2,4 м;
- прихожей – 1,4...1,6 м;
- внутриквартирных коридоров, ведущих в жилые комнаты, – 1,1...1,2 м;
- остальных коридоров – 1,0 м;
- ванной комнаты – 1,5...1,7 м;
- уборной – 0,8...0,9 м;
- уборной с умывальником – 1,2...1,3 м.

Удобство пользования помещениями жилого дома, его гигиенические качества во многом определяются пропорциями этих помещений. Глубина жилой комнаты не должна превышать ее ширину более чем в 2 раза.

В домах в двух уровнях на первом этаже рекомендуется размещать кухню, общую комнату.

Для обеспечения удобного расположения и рациональной взаимосвязи помещений квартиры общая комната должна быть непосредственно связана с прихожей. Спальни должны располагаться на втором этаже и не быть проходными.

Размеры кухни должны допускать размещение в ней набора санитарно-гигиенического оборудования, холодильника, стиральной машины, посудомоечной машины и кухонной мебели.

Санитарный узел в жилом доме должен быть отдельным (ванная комната и уборная). В жилых домах суммарной площадью жилых комнат 60 м² и более следует предусматривать не менее двух санитарно-гигиенических помещений, оборудованных унитазом и умывальником. Допускается устраивать совмещенный санитарный узел в жилых домах, имеющих второе санитарно-гигиеническое помещение, оборудованное унитазом. Допускается устройство совмещенных санитарных узлов, а в санитарных узлах – вместо ванны допускается установка душевого поддона.

Уборные должны быть как на первом этаже, так и на втором. Ванная комната может располагаться только на втором этаже и может быть совмещена с уборной. При таком варианте размещения уборной на первом этаже должно быть запроектировано помещение постирочной, оснащенной раковиной, поддоном.

Один из размеров в плане ванной комнаты (совмещенного санитарного узла) с учетом отделки должен быть не менее 1,5 м. При этом размеры в плане ванной комнаты (совмещенного санитарного узла) должны обеспечивать размещения в них ванной, умывальника, стиральной машины, а для совмещенного санитарного узла – унитаза. Размеры в плане уборной должны быть не менее: без умывальника – 0,8 × 1,2 м; с умывальником – 1,2 × 1,5 м. В квартирах для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, размеры в плане ванной комнаты или совмещенного санитарного узла должны быть не менее 2,2 × 2,2 м, уборной с умывальником – 1,6 × 2,2 м, без умывальника – 1,2 × 2,2 м. Двери в санитарных узлах рекомендуется предусматривать с открыванием наружу.

Размещать жилую комнату над или под кухней, оборудованной газовой плитой, допускается в многоквартирных и блокированных жилых домах, а также на последнем этаже (в мансарде) многоквартирных жилых домов с многоуровневыми квартирами, если кухня и жилая комната входят в состав одной квартиры.

Не допускается размещать санитарные узлы непосредственно над жилыми комнатами и кухнями, за исключением их размещения над кухней в многоуровневых квартирах, когда санитарный узел и кухня входят в состав одной квартиры. Частичное размещение одного из помещений санитарного узла (не более 25 % его площади) над жилой комнатой разрешается, если выполнены мероприятия по повышению гидро- и звукоизоляции конструкции пола этого санитарного узла.

Жилые комнаты, кухни, лестничные клетки и другие помещения общественного назначения в жилых домах должны иметь естественное освещение. Для кухонь-ниш допускается предусматривать естественное освещение вторым светом.

При наружных входах в отапливаемую жилую часть здания следует предусматривать тамбуры – для защиты помещений от проникновения холодного воздуха с улицы, при открывании дверей в холодное время года.

При главном входе в жилой дом устраивается крыльцо. Крыльцо при главном входе в жилое здание должно быть защищено от атмосферных осадков козырьком или другим устройством, а также иметь приспособление для чистки подошв обуви.

5.2 Построение плана этажа

Задание

Необходимо запроектировать планы этажей многоквартирного жилого дома по планировочной схеме (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту.

При разработке планов этажей осуществляется взаимоувязка объемно-планировочного и конструктивного решений. При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на $1/3$ высоты изображаемого этажа.

Планы этажей необходимо выполнять в М 1:50 в следующей последовательности.

1 Выбирают конструктивную схему здания:

- с продольными несущими стенами;
- с поперечными несущими стенами;
- с продольно-поперечными несущими стенами.

Конструктивная схема принимается с учетом положения внутренних несущих стен для наиболее удобного решения перекрытия.

2 По правилам ЕМС (Единая модульная система) осуществляют привязку всех наружных и внутренних стен к модульным координационным осям.

Координационные оси, определяющие положение наружных и внутренних стен, наносятся с соблюдением требований ЕМС, согласно которым при назначении размеров в осях должен использоваться укрупненный модуль (100 мм).

Привязка наружных и внутренних несущих стен к координационным осям выполняется в соответствии с правилами привязки.

3 Определяют размеры оконных и дверных проемов. Высоту оконных проемов принимают равной 1,51 м. Рекомендуемые размеры оконных и дверных проемов приведены на рисунках К.1–К.3. В зданиях из мелкоштучных элементов в боковых и верхних гранях наружных проемов устраиваются четверти.

4 Производят расчет цепочки размеров простенков, оконных и дверных проемов по наружным стенам. Размеры простенков (до 2 м) с наружной стороны должны быть кратны размерам элементов, из которых выполняется наружный слой стены с учетом вертикальных швов.

5 На кухне и санузлах должны быть устроены вентиляционные каналы для устройства вытяжной вентиляции. В санузлах должно быть показано сантехническое оборудование (раковины, унитазы, ванны, поддоны, душевые кабины). Вентиляционные каналы не рекомендуется устраивать в наружных и несущих стенах.

На планы этажей наносят:

- название плана. В названии планов этажей здания указывают отметку чистого пола этажа, номер этажа (например: План на отм. 0.000; План 2–9 этажей);
- координационные оси здания;
- размеры, определяющие расстояния между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, отметки участков, расположенных на разных уровнях, другие необходимые размеры;
- площади помещений (площадь проставляют в нижнем правом углу помещения и подчеркивают);
- санитарно-техническое оборудование туалетов, ванных комнат;
- оборудование кухонь (плита, мойка);
- вентиляционные каналы, их размеры, привязка;
- марки и размеры дверей и окон (например: ОК-1). Позиционные обозначения проемов ворот и дверей рекомендуется указывать в кружках диаметром 5...7 мм;
- обозначение перемычек (например: ПР-1);
- продольная и поперечная цепочки размеров помещений и толщин стен, перегородок;
- размеры привязок стен к координационным осям;
- отметки пола этажей и лестничных площадок. На планах отметки наносят в прямоугольнике. «Нулевую» отметку указывают без знака, отметки выше нулевой – со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «-».

Вне контура плана должно быть показано следующее:

- снизу и слева (как правило) от чертежа выносятся оси. Их маркировка производится в кружочках диаметром 8 мм; снизу вверх – буквы русского алфавита, слева направо – цифры;
- слева и внизу от чертежа выносятся три цепочки размеров:
 - а) оконных проемов и простенков;
 - б) расстояние между координационными осями;
 - в) расстояние между крайними координационными осями;
- линии и обозначения разрезов. Линии разрезов проводят, как правило,

с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей, лестничные клетки, шахты лифтов, балконы, лоджии и т. п.

Примеры выполнения планов чертежей здания приведены на рисунках В.1 и В.2.

6 Практическое занятие № 6. Конструкции гражданских зданий со стенами из мелкоразмерных элементов. Фундаменты

Фундаменты устраивают под все наружные стены (несущие и самонесущие), под все внутренние стены (несущие и самонесущие), которые имеют толщину 250 мм и более, под стены с вентиляционными каналами и под отдельные опоры.

Точное определение ширины фундамента производится с учетом фактической нагрузки, прочности бетона на сжатие и допускаемого давления на грунт основания.

В данной работе при проектировании сборных ленточных фундаментов не делается подробных расчетов, поэтому ширина фундаментных плит принимается из конструктивных соображений, ориентировочно:

- под внутренние несущие стены, как наиболее нагруженные, самая большая в зависимости от этажности здания: 1600, 1400, 1200 или 1000 мм;
- под наружные несущие стены – на порядок ниже: 1400, 1200, 1000 или 800 мм соответственно;
- под самонесущие внутренние и наружные стены – еще на порядок ниже: 1200, 1000, 800 или 600 мм.

Толщина всех названных фундаментных плит – 300 мм.

Толщину стеновых фундаментных блоков можно назначить в зависимости от толщины стены, которая опирается на эти блоки (таблица 2).

Таблица 2 – Толщины стеновых блоков

Толщина стены, мм	250	380	510	≥ 640
Толщина блока, мм	300	400	500, 600	600

Выполнить привязки плит ленточных фундаментов к координационным осям в соответствии с привязками капитальных стен.

На рисунке 6, а показан пример расчета привязки фундаментной плиты под наружную стену, а на рисунке 6, б – под внутреннюю стену.

При проектировании цокольных узлов, расчете числа вертикальных рядов фундаментных блоков с учетом обеспечения глубины заложения фундамента и при определении отметки подошвы фундамента следует учитывать глубину промерзания грунта.

При проектировании свайных фундаментов расчет ширины монолитного ростверка выполняют в следующей последовательности:

- принимают размер стороны свай 200, 250 или 300 мм;

– в зависимости от вида грунта определяют вид защемления свай в ростверке:

а) свободное защемление (грунт – песок, супеси);

б) жесткое защемление (грунт – глина, суглинок);

– в зависимости от вида защемления определяется ширина ростверка:

а) при свободном защемлении (рисунок 7, а) $a = 0,2b + 5$ см (при одно-рядном расположении свай);

б) при жестком защемлении (рисунок 7, б) $a = 2b$.

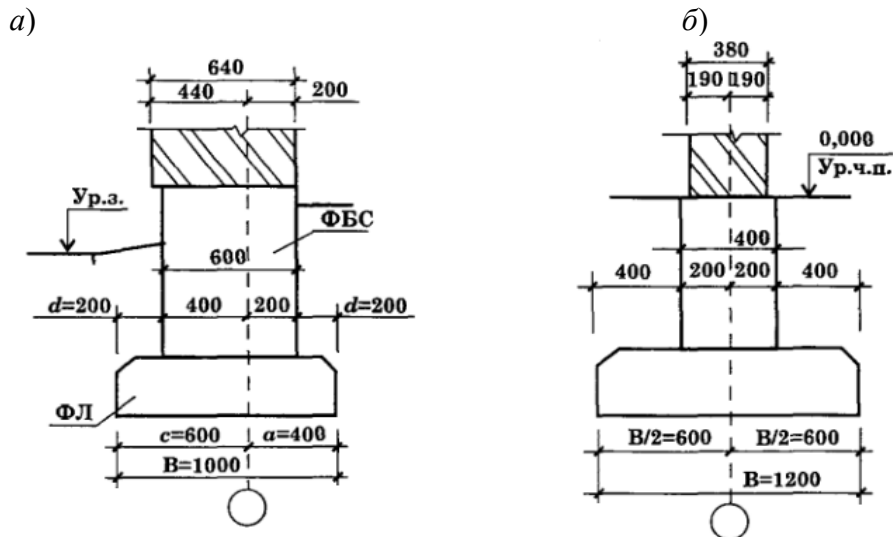


Рисунок 6 – Пример расчета привязки фундаментных плит к координационным осям

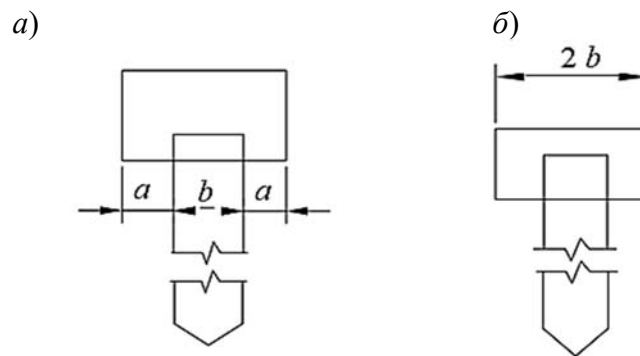


Рисунок 7 – К расчету ширины монолитного ростверка свайного фундамента

Задание

Необходимо запроектировать схему расположения элементов фундаментов по планировочной схеме (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту.

Схему расположения элементов фундаментов необходимо выполнять в М 1:100 в следующей последовательности.

На схеме расположения элементов фундаментов должны быть указаны:

- модульные координационные оси капитальных стен;
- расстояние между координационными осями и расстояние между крайними координационными осями;

- размеры привязок подошвы фундамента, ростверка, оголовка к модульным координационным осям;
- марки фундаментных плит в ленточном сборном фундаменте;
- марки свай и расстояние между сваями в свайном фундаменте;
- размеры монолитных участков в ленточном сборном фундаменте;
- отметки подошвы фундамента под наружными и внутренними стенами.

Для построения схемы расположения элементов фундаментов необходимо:

- определить основные размеры фундамента под наружные стены в ленточных сборных фундаментах, ширину фундаментных плит под несущие и самонесущие стены необходимо принимать по несущей способности и материалу стены;
- рассчитать привязку подошвы ленточного фундамента, оголовков и ростверка свайного фундамента к модульным координационным осям.

Вычерчивание схемы расположения элементов фундамента начинают с разбивки модульных координационных осей и привязки к ним вышеперечисленных элементов фундамента.

На схеме расположения элементов сборного ленточного фундамента должна быть показана раскладка фундаментных плит (рисунок Г.1).

На схеме расположения элементов свайного фундамента с монолитным ростверком показывается ростверк с расстановкой свай (рисунок Г.2). Сваи обязательно устанавливаются по углам ростверка и на пересечении стен.

Расстояние между осями свай в работе принимается из конструктивных соображений, ориентировочно:

- для самонесущих стен – $5d$ (d – сторона свай);
- для несущих стен с опиранием перекрытий с одной стороны – $4d$;
- для несущих стен с опиранием перекрытий с двух сторон – $3d$.

Пример выполнения схемы расположения элементов фундаментов приведен на рисунках Г.1 и Г.2.

7 Практические занятия № 7–8. Стены из мелкоразмерных элементов. Перегородки

7.1 Классификация стен. Требования, предъявляемые к стенам

Стены – это вертикальные элементы здания, отделяющие помещения от внешней среды и, следовательно, подвергающиеся воздействию целого ряда факторов, тесно связанных с процессами, происходящими как вне здания, так и внутри него.

Стены классифицируются по следующим признакам:

- по материалу: каменные, бетонные, деревянные;
- по местоположению: наружные и внутренние;
- по статической работе: несущие, самонесущие, навесные;
- по конструкции: мелкоштучные – из кирпича, керамического камня, мелких блоков; крупноэлементные – из крупных панелей и блоков;
- по структуре: однослойные и многослойные, сплошные и пустотелые;

– по технологии возведения: сборные и монолитные.

В зависимости от назначения стены должны удовлетворять требованиям прочности, устойчивости, звукоизоляции, теплоизоляции, долговечности, противопожарных норм, индустриальности, архитектурно-художественным, экономики.

Каменные стены возводят из различных мелкоштучных изделий, которые делятся на два вида: кирпич и камни. По использованию материалов стеновые изделия относятся к искусственным и естественным. Наиболее распространены искусственные стеновые материалы – керамические (обжиговые), основные из которых кирпич глиняный обыкновенный полнотелый, пустотелый, керамические пустотелые камни. Наряду с глиняным кирпичом и керамическими пустотелыми стеновыми камнями, выпускаются лицевые кирпичи и керамические камни, применяемые для облицовки в процессе кладки наружных стен.

Другую группу искусственных стеновых материалов составляют безобжиговые: силикатный кирпич из известково-песчаной массы, легкобетонные стеновые камни и крупные блоки, выполняемые из силикатных, легких и ячеистых бетонов.

Обыкновенный глиняный кирпич применяется для кладки сплошных несущих стен каменных зданий. Обожженный кирпич, обладающий высокой влагонепроницаемостью, огнестойкостью и стойкостью против химических воздействий, применяют при строительстве различных зданий, в том числе зданий или стен помещений с повышенной влажностью внутреннего воздуха, при кладке цокольных подземных частей стен, а также для кладки дымоходов. Силикатный кирпич обладает по сравнению с глиняным обожженным кирпичом меньшей стойкостью против агрессивных воздействий, поэтому применяется для строительства зданий с нормальной влажностью внутреннего воздуха.

Кирпич имеет два типоразмера: одинарный – $250 \times 120 \times 65$ мм; модульный – $250 \times 120 \times 88$ мм. Боковая поверхность размером 120×65 или 120×88 мм называется *тычком кирпича*. Ряд кирпича, уложенного этими поверхностями, называется тычковым. Поверхность, имеющая размеры 65×250 или 88×250 мм, называется *ложком*, а ряд кирпичей, уложенных этими поверхностями (по фасаду), – ложковым. Поверхность кирпича, имеющая размеры 250×120 мм, называется *постелью*.

7.2 Архитектурно-конструктивные элементы стен

Архитектурной выразительности здания может способствовать характер расположения архитектурно-конструктивных элементов и деталей (рисунок 8), их размеры, особенности обработки и расчленения наружной поверхности.

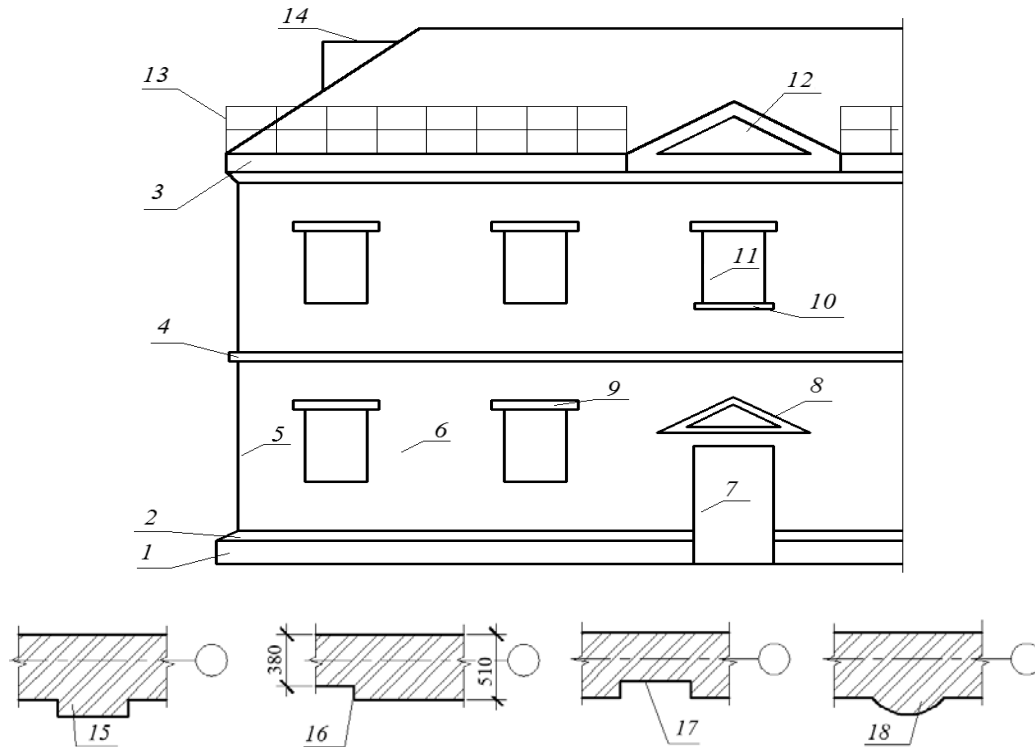
Простенком называется часть стены, расположенная между проемами. В простенках, как правило, оставляют *четверти* (выступы). Боковые плоскости простенков называют *откосами*.

Уступы, образуемые изменением толщины стен по их длине (в плане), называют *раскреповками*.

Вертикальные утолщения (выступы) стен прямоугольного сечения, служащие для усиления стен и повышения их устойчивости, называются *пильстрами*,

а такие же выступы полукруглого сечения – *полуколоннами*.

Цоколь – нижняя часть наружных стен, расположенная непосредственно над фундаментом, наиболее подверженная воздействию атмосферной влаги, а также влаги, проникающей в цоколь по капиллярам материала фундамента из грунта. Верхняя граница цоколя называется кордоном; он всегда делается строго горизонтальным. Это имеет важное архитектурное значение, т. к. цоколь зрительно воспринимается как основание (постамент), на котором возведено здание.



1 – цоколь; 2 – кордон; 3 – карниз; 4 – промежуточный карниз; 5 – угловой простенок; 6 – рядовой простенок; 7 – дверной проем; 8 – сандрик; 9 – перемычка; 10 – подоконный пояс; 11 – оконный проем; 12 – фронтоны; 13 – ограждение; 14 – слуховое окно; 15 – пилястра; 16 – раскреповка; 17 – ниша; 18 – полуколонна

Рисунок 8 – Архитектурно-конструктивные элементы стен

Карнизом называется горизонтальный выступ из плоскости наружной стены, предназначенный для защиты стен от смачивания водой, стекающей с крыши. В зависимости от местоположения и назначения карнизы бывают:

- *главными*, венчающими верхнюю часть стены;
- *промежуточными*, разделяющими фасадную плоскость стен по высоте;
- *сандриками*, устраиваемыми над отдельными окнами или входами.

Парапет – невысокая сплошная стена, ограждающая кровлю здания.

Фронтон – треугольная верхняя часть фасада здания, ограниченная двускатной крышей.

Лоджия – перекрытая и огражденная наружная площадка, более чем наполовину (площади) заключенная в пределах граничащих с ней наружных стен жилого дома и как минимум с одной стороны открытая во внешнее пространство.

Балкон – огражденная наружная площадка, наполовину и более (площади) выступающая за пределы граничащих с ней наружных стен жилого дома и открытая во внешнее пространство не менее чем с двух сторон.

Эркер – выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остекленная, улучшающая его освещенность и инсоляцию.

Перекрышка – балочный или арочный конструктивный элемент, перекрывающий проем в стене сверху и воспринимающий нагрузки вышележащих конструкций.

Перекрышки классифицируют:

- по роду материала: железобетонные, металлические, кирпичные;
- по конструкции: балочные, арочные, клинчатые;
- по характеру восприятия нагрузки: ненесущие – воспринимают собственный вес и вес вышерасположенной кладки стен; несущие – воспринимают собственный вес, вес вышерасположенной кладки стен и нагрузку от элементов перекрытия.

В строительстве широкое распространение получили сборные железобетонные перекрышки.

Сборные железобетонные перекрышки представляют собой комбинацию готовых брусьев или плит. Обычно применяют перекрышки типов: ПБ – брусьевые, шириной до 250 мм включительно; ПП – плитные, шириной более 250 мм; ПГ – балочные с четвертью для опирания или примыкания плит перекрытий; ПФ – фасадные, выходящие на фасад здания и предназначенные для перекрытия проемов с четвертями при толщине выступающей части кладки в проеме 250 мм и более.

7.3 Пример подбора перекрышек над проемами в стенах из мелкогазобетонных элементов

Задание

Необходимо подобрать перекрышки над оконным проемом в наружной несущей стене толщиной 510 мм (с наружным теплоизоляционным слоем), ширина оконного проема $B = 1810$ мм.

Последовательность выполнения.

Подбор железобетонных перекрышек следует производить в зависимости от материала стен, т. к. брусьевые перекрышки изготавливаются кратными кладочному материалу стен. При подборе сборных железобетонных перекрышек необходимо руководствоваться методическими рекомендациями.

1 Чтобы перекрыть проем в стене толщиной 510 мм, понадобится четыре брусьевых перекрышки шириной 120 мм: $120 \times 4 = 480$ мм, плюс три шва по 10 мм ($10 \times 3 = 30$ мм). Таким образом, мы получаем $480 \text{ мм} + 30 \text{ мм} = 510 \text{ мм}$ – размер, равный толщине стены.

По условию стена является несущей, поэтому крайняя перекрышка, на которую опирается плита перекрытия (покрытия), является несущей. Количество несущих перекрышек зависит от величины опирания плит на стену.

Получаем три перекрышки – ненесущие и одну – несущую (рисунок Д. 1, а).

2 Для определения длин перемычек к ширине проема прибавляем значение минимального опирания перемычки на стену (рисунок Д.1, в):

– длина ненесущей перемычки: $1810 \text{ мм} + 200 \text{ мм}$ (по 100 мм с каждой стороны) = 2010 мм;

– длина несущей перемычки: $1810 \text{ мм} + 400 \text{ мм}$ (по 200 мм с каждой стороны) = 2210 мм.

3 Используя методические рекомендации подбираем нужный размер:

– ненесущей перемычки, величина которой будет соответствовать высчитанной длине (в данном случае 2010 мм). Такой оказалась перемычка с наименованием 2ПБ22-3-п, длина которой 2200 мм, высота – 140 мм;

– несущей перемычки, величина которой будет соответствовать высчитанной длине (в данном случае 2210 мм). Такой оказалась перемычка с наименованием 3ПБ25-8-п, длина которой 2460 мм, высота – 140 мм.

4 Заполняем ведомость перемычек (таблица 3) и спецификацию перемычек (таблица 4).

Для самонесущих стен (рисунок Д.1, б) последовательность выполнения аналогична вышеприведенной.

Таблица 3 – Ведомость перемычек

Марка (позиция)	Схема сечения
20 мм	70 мм
90 мм	

Таблица 4 – Спецификация элементов перемычек

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество на этаж			Масса единицы, кг	Примечание
			1	2	Всего		
15 мм	60 мм	65 мм	10 мм	10 мм	10 мм	15 мм	20 мм
205 мм							

8 Практическое занятие № 9. Перекрытия и полы

8.1 Проектирование сборного железобетонного перекрытия

Задание

Необходимо запроектировать перекрытие из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами толщиной 220 мм. Номенклатура плит приведена в методических рекомендациях. Ширину плит принять 1200 (1190) мм и (или) 1500 (1490) мм. Первая цифра – координационный (номинальный) размер, цифра в скобках – конструктивный размер. Длина плит должна соответствовать перекрываемому пролету (расстоянию между координационными осями). Затем приступают к выполнению схемы расположения элементов перекрытия.

Схему расположения элементов перекрытия необходимо выполнять в М 1:100 в следующей последовательности:

- нанести координационные оси;
- тонкими линиями нанести контуры наружных и внутренних стен, соблюдая привязку их к координационным осям;
- по схеме нанесенных координационных осей установить конструктивную схему здания и определить несущую способность стен. По поверхности стен, на которые будут опираться панели перекрытия, необходимо показать штриховой линией, а поверхности стен, незакрытые панели перекрытия, – сплошной линией;
- указать вентиляционные каналы во внутренних несущих стенах, причем они не должны перекрываться плитами перекрытия;
- на чертеже необходимо поставить расстояния между координационными осями (поочередно и между крайними), обозначить координационные оси;
- указать величины глубины опирания плит перекрытий на стены (произвести расчет), принимая величину глубины опирания их на кирпичные стены не менее 120 мм;
- исходя из расстояния между координационными осями стен, между которыми необходимо уложить плиты, и принимая согласно номенклатуре ширину плит 1200; 1500 мм, определить необходимое количество плит;
- выполнить раскладку плит перекрытия, грань первой плиты обычно совмещают с внутренней гранью наружной стены;
- вынести монолитные участки с указанием размера участка;
- оформить чертеж схемы расположения элементов перекрытия, показать анкеровку плит;
- произвести маркировку сборных железобетонных плит перекрытия и анкеров;
- выполнить обводку чертежа;
- данные о плитах (маркировке) перекрытия занести в сводную спецификацию сборных железобетонных элементов (таблица 5).

Таблица 5 – Спецификация сборных железобетонных элементов

Позиция (марка)	Обозначение	Наимено- вание	Количество	Масса единицы, кг	Приме- чание
15 мм	60 мм	65 мм	10 мм	15 мм	20 мм

Пример выполнения схемы расположения элементов перекрытия приведен на рисунке Е.1.

8.2 Проектирование полов

Задание

Необходимо запроектировать конструкции полов для помещений жилого здания с выполнением экспликаций полов (таблица 6).

Таблица 6 – Экспликация полов

Наименование или номер помещения	Тип пола по проекту	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементы (наименование, тол- щина и др.), мм	Площадь пола, м ²
25 мм	15 мм	40 мм	85 мм	20 мм
185 мм				

9 Практическое занятие № 10. Покрытия и кровли

9.1 Стропильные системы скатных крыш

При проектировании здания внимание следует уделить стропильной системе. Обязательно проектируется так называемый план стропил, который включает все особенности сооружения конструкции, шаг стропильных ног и прочие моменты, необходимые для построения надежной и долговечной крыши, способной выдержать расчетные нагрузки.

При составлении плана стропил учитываются такие параметры, как:

- материал для возведения крыши;
- тип кровли, ее особенности;
- угол наклона крыши;
- сечение стропильных ног.

План стропил должен составляться с учетом всех параметров. Для сооружения крыши применяются наслонные и висячие стропила.

Наслонные стропила используются для домов, где в качестве несущей стены берется средняя. Стропильная конструкция включает в себя две стропильные ноги, мауэрлат, на который они опираются снизу, и коньковый прогон для опоры сверху, а также стойки. Стойки крепятся на лежень, он ставится на внутренней несущей стене, что дает возможность правильно распределить все нагрузки. При пролете более 12 м используют ригель. Если же внутренние стены отсутствуют, то опора приходится на столбы или колонны.

Висячие стропила используются, когда внутренние опоры или стены полностью отсутствуют. В этом случае стропильные ноги будут опираться только на наружные стены.

В состав конструкции входят сами стропильные ноги, горизонтальный брус в виде растяжки. Нижние концы брусев опираются на специальный мауэрлат поверх стены, он позволяет распределять нагрузки равномерно. Такие стропила могут обеспечить перекрытие пространства в 7...12 м. Для усиления используются ригели.

Производство висячих стропил является более сложным, чем наслонных, именно поэтому вторые применяются намного чаще.

Стоимость висячих стропил выше, но в некоторых случаях только их и можно использовать. Для снижения затрат можно использовать комбинированные системы. Это дает возможность сделать строительство более простым и экономным.

9.2 Построение схемы расположения элементов наслонных стропил

Задание

Необходимо запроектировать схему расположения элементов стропил по планировочной схеме (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту.

Схему расположения элементов наслонных стропил необходимо выполнять в М 1:100 в следующей последовательности:

- наносятся модульные координационные оси, которые позволяют привязать все данные по конструкции стропильной системы к капитальным стенам будущего дома;
- на плане прочерчиваются все каналы вентиляционной и дымовой системы, которые в процессе строительства будут выходить через стропильную систему;
- выполняется разработка плана будущей выбранной формы кровли. При составлении эскиза требуется учесть расположение стен;
- на схеме обязательно указываются такие элементы, которые имеет кровля: ребра крыши, ендовы, коньки и пр. Обязательно надо учитывать, какую форму примут скаты, направление и угол уклона. На чертеже указывается расположение фронтонов, слуховых окон, если они есть;
- на схеме обязательно указываются параметры мауэрлата, стропильных ног, нижнего прогона, конькового прогона, ригеля (при наличии), стоек с подкосами, гарантирующих пространственную жесткость всей стропильной системы (на чертеже такие элементы необходимо отображать в виде штриховой линии), кобылок (для образования карнизного свеса);
- выполняют обводку чертежа.

Пример выполнения схемы расположения элементов наслонных стропил приведен на рисунке Ж.1.

10 Практическое занятие № 11. Лестницы

10.1 Составные элементы деревянных лестниц

Связь между помещениями осуществляется посредством внутриквартирной лестницы.

Лестница должна быть удобна в использовании и в то же время занимать минимальный объем в здании. Для внутриквартирных лестниц наименьшую ширину следует принимать 0,9 м; уклоны маршей – от 1:1,5 до 1:1,75. Число ступеней в одном марше должно быть не менее трех и не более восемнадцати. Удобство пользования лестницей зависит от соотношения высоты ступени (подступенка) и ширины ступени (проступи). Это соотношение определяется правилом, по которому $2h + b = 60...66$ см (средний шаг человека), где h – высота ступени; b – ширина ступени. Ширина проступи внутренних ступеней в плане должна быть не менее 0,3 м, при этом ширина собственно проступи должна превышать ширину проступи в плане не менее чем на 0,03 м и не более чем на 0,055 м. При

устройстве открытых ступеней просвет между проступями должен быть не более 0,1 м, при этом толщина проступи должна быть не менее 0,06 м, а заход проступи на проступь – не менее 0,12 м.

Ширина площадки принимается не менее ширины марша. Лестницы, по возможности, следует освещать естественным светом.

10.2 Пример расчета деревянной лестницы жилого дома

Расчет деревянной лестницы на второй этаж основывается на размере ступеней и длине пролетов, число ступеней на одном пролете не должно превышать 18 ступеней, т. к. это будет нецелесообразным.

Размеры следует подбирать так, чтобы перемещение было максимально естественным и удобным.

Возьмем для примера маршевую лестницу, в которой высота H конструкции (этажа) составляет 3 м, ширина и высота h ступени – 100 и 15 см, глубина l – 30 см. Простая формула $H/h = 20$ и даст возможность высчитать количество ступеней.

Получив число ступеней $k = 19$ (одна ступень – это уже площадка верхнего этажа), мы определяем, что для одного пролета это слишком много, т. к. при данной глубине лестницы длина составит 570 см.

Уместным вариантом здесь будет разбить конструкцию на два–три пролета под прямым углом друг к другу.

Примеры планировочных схем лестничных клеток и форм ступеней лестниц приведены на рисунках И.1 и И.2.

11 Практическое занятие № 12. Окна и двери

11.1 Оконные проемы и их заполнение. Дверные проемы и их заполнение

Жилые комнаты, кухни, лестничные клетки и другие помещения общественного назначения в жилых домах должны иметь естественное освещение. Для кухонь-ниш допускается предусматривать естественное освещение вторым светом.

Отношение суммарной площади световых проемов всех жилых комнат и кухни к суммарной площади пола этих помещений не должно превышать 1 : 5,5. Наименьшее отношение для каждого из этих помещений должно быть 1 : 8, а для помещений, расположенных в мансардных этажах, при устройстве наклонных мансардных окон это отношение допускается принимать 1 : 10.

При проектировании жилых зданий допускается предусматривать остекление лоджий (балконов), в том числе примыкающих к окнам квартир и жилых ячеек общежитий.

В окнах жилых зданий и в остеклении балконов, лоджий и веранд для притока воздуха следует предусматривать открывающиеся створки, форточки, фрамуги и регулируемые приточные клапаны, устанавливаемые в конструкции окон или в наружных стенах на высоте не менее 2,2 м от пола помещения.

Высоту оконных проемов в жилых зданиях рекомендуется применять 1,51 м. Входные двери в квартиры и двери в общие на группу квартир поэтажные тамбуры (коридоры) должны соответствовать требованиям [14] и открываться, как правило, в сторону выхода.

Ширина полотен однопольных дверей в квартирах должна быть не менее:

- входных в квартиры, жилые комнаты и кухни – 0,8 м;
- в летние помещения, санитарные узлы и кладовые – 0,6 м.

Рекомендуемые размеры оконных и дверных проемов приведены на рисунках К.1–К.3. В зданиях из мелкоштучных элементов в боковых и верхних гранях наружных проемов устраиваются четверти.

Окончательно размеры и марки оконных и дверных проемов принимают в соответствии с [12–14].

Задание

Необходимо подобрать окна и двери для планировочной схемы (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту с выполнением спецификации элементов заполнения проемов (таблица 7).

Таблица 7 – Спецификация элементов заполнения проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество на этаж			Масса единицы, кг	Примечание
			1	2	Всего		
15 мм	60 мм	65 мм	10 мм	10 мм	10 мм	15 мм	20 мм
205 мм							

12 Практическое занятие № 13. Проектирование энергоэффективной материальной среды зданий

12.1 Повышение энергетической эффективности зданий

Снижение энергопотребления зданий для целей отопления и вентиляции и повышения энергетической эффективности должно осуществляться за счет следующих мероприятий:

- оптимизации объемно-планировочных решений и повышения компактности здания;
- оптимизации остекления фасада здания;
- уменьшения воздухопроницаемости ограждающих конструкций зданий;
- повышения уровня тепловой защиты ограждающих конструкций;
- повышения уровня автоматизации систем регулирования;
- применения в инженерных системах здания теплоутилизирующих установок;
- использования в инженерных системах здания возобновляемых источников энергии.

Снижение энергопотребления зданий для целей горячего водоснабжения должно осуществляться за счет следующих мероприятий:

- снижения теплопотерь в циркуляционном контуре системы;
- повышения эффективности теплообменника системы;
- повышения уровня автоматизации систем регулирования;
- применения в инженерных системах здания теплоутилизирующих установок.

Проектирование ограждающих конструкций зданий и сооружений осуществляют в соответствии с требованиями [6].

Для сокращения расхода энергии на создание нормируемых параметров микроклимата помещений при проектировании зданий и сооружений предусматривают:

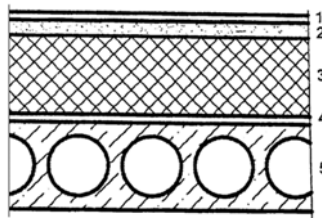
- расположение зданий и сооружений на участке строительства с учетом розы ветров и требований по инсоляции помещений и озеленению территории;
- площадь световых проемов в зданиях и сооружениях в соответствии с нормативным значением коэффициента естественной освещенности. Допускается увеличение площади световых проемов с целью достижения необходимого архитектурного решения фасада;
- уплотнение притворов в заполнениях проемов и сопряжений элементов в наружных стенах и покрытиях ограждающих конструкций;
- рациональное использование теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях и др.

12.2 Пример выполнения теплотехнического расчета совмещенного покрытия

Основные данные:

- район строительства – г. Могилев;
- назначение здания – жилое;
- влажностный режим помещений нормальный, условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б;
- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- расчетная относительная влажность $\varphi_{\text{в}} = 55 \text{ } \%$.

Конструкция покрытия приведена на рисунке 9.



1 – водоизоляционный ковёр (два слоя), $\delta = 9 \text{ мм}$; 2 – цементно-песчаная стяжка, $\delta = 30 \text{ мм}$; 3 – минеральная вата, $\delta = X \text{ мм}$; 4 – пароизоляция, $\delta = 3 \text{ мм}$; сборная многопустотная железобетонная плита (приведенная толщина), $\delta = 160 \text{ мм}$

Рисунок 9 – Конструкция совмещенного покрытия

Физические характеристики слоев совмещенного покрытия приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Физические характеристики слоев совмещенного покрытия

Позиция	Наименование слоев	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)	Коэффициент теплоусвоения S , Вт/(м ² · °С)
1	Водоизоляционный ковёр	9	600	0,17	3,53
2	Цементно-песчаная стяжка	30	1800	0,93	11,09
3	Минеральная вата	X	75	0,0410	0,437
4	Пароизоляция	3	600	0,17	3,53
5	Железобетонная плита (приведенная толщина)	160	2500	2,04	19,7

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_{np} должно быть не менее нормативного приведенного сопротивления теплопередаче $R_{т.норм}$, указанного в [6, таблица 7.1].

Данное требование не распространяется:

- на ограждающие конструкции помещений с избытками явной теплоты;
- на здания, представляющие собой историко-культурную ценность.

Для зданий, представляющих собой историко-культурную ценность, приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций устанавливается в задании на проектирование.

Приведенное сопротивление теплопередаче непрозрачной теплотехнически неоднородной ограждающей конструкции допускается рассчитывать упрощенным методом. Упрощенный метод расчета допускается использовать для предварительных технико-экономических расчетов на стадии разработки предпроектной предынвестиционной документации.

В упрощенном методе ограждающую конструкцию условно представляют в виде плоской теплотехнически однородной конструкции, состоящей из одной или нескольких частей с различными слоями.

Слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче упрощенным методом в соответствии с [7, п. 6.3] для совмещенного покрытия нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче определяем умножением базового значения приведенного сопротивления теплопередаче, указанного в [6, таблица 7.1], на повышающий коэффициент 1,1 по формуле

$$R_{np} = 1,1 \cdot R_{т.норм} = 1,1 \cdot 6 = 6,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}. \quad (1)$$

Сопротивление теплопередаче R_m , м² · °С/Вт, многослойных ограждений с последовательно расположенными слоями определяем по формуле

$$R_m = \frac{1}{\alpha_g} + R_1 + R_2 + \dots + R_i + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (2)$$

где α_g – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C); принимается по [7, таблица 6.4];

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C); принимают по [7, таблица А.1];

$R_1, \dots, R_i$ – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции.

Определяем термическое сопротивление каждого отдельного слоя покрытия по формуле

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (3)$$

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя конструкции, Вт/(м·°C), в условиях эксплуатации согласно [7, таблица 5.2]; принимают в соответствии с [7, приложение Д].

Для плиты $R_5 = 0,16/2,04 = 0,078$ м² · °C/Вт.

Для пароизоляции $R_4 = 0,003/0,17 = 0,018$ м² · °C/Вт.

Для цементно-песчаной стяжки $R_2 = 0,03/0,93 = 0,043$ м² · °C/Вт.

Для водоизоляционного ковра $R_1 = 0,009/0,17 = 0,054$ м² · °C/Вт.

Термическое сопротивление определяем по формуле

$$R_3 = R_{np} - \left(\frac{1}{\alpha_g} + \frac{1}{\alpha_n} + \sum R_i \right).$$

$$R_3 = 6,6 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,078 + 0,018 + 0,043 + 0,054 \right) = 6,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Определяем тепловую инерцию по формуле

$$D = \sum R_i \cdot S_i. \quad (4)$$

$$D = 0,078 \cdot 19,7 + 0,018 \cdot 3,53 + 6,25 \cdot 0,437 + 0,043 \cdot 11,09 + 0,054 \cdot 3,53 = 5,0.$$

Согласно [7, таблица 6.3] для ограждающих конструкций с тепловой инерцией от 4 до 7 за расчетную зимнюю температуру наружного воздуха следует принимать среднюю температуру наиболее холодных трех суток с обеспеченностью 0,92, которая для Могилевской области $t_n = -27$ °C.

Минимальное приведенное сопротивление теплопередачи $R_{m.min}$, м² · °C/Вт, определяют по формуле

$$R_{m.min} = \frac{n \cdot (t_g - t_n)}{\alpha_g \cdot \Delta t_g}, \quad (5)$$

где n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному; принимают по [7, таблица 6.2];

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С; принимают в соответствии с [7, таблица 5.1];

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С; принимают с учетом тепловой инерции ограждающих конструкций D (за исключением заполнений проемов) по [7, таблица 6.3];

$\alpha_{\text{с}}$ – то же, что в формуле (2);

$\Delta t_{\text{с}}$ – расчетный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С; принимают по [7, таблица 6.5].

$$R_{\text{т.мин}} = \frac{1 \cdot (18 - (-27))}{8,7 \cdot 4} = 1,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Так как $R_{\text{т.мин}} < R_{\text{т.норм}}$, то расчет ведем по нормативному сопротивлению теплопередаче.

Толщина утеплителя должна быть не менее:

$$\delta_4 = \lambda_4 \cdot R_4 = 0,0410 \cdot 6,25 = 0,256 \text{ м}.$$

Окончательно принимаем толщину утеплителя 300 мм.

Задание

Выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций проектируемого здания.

13 Практическое занятие № 14. Приемы организации внутренних пространств жилых и общественных зданий

Универсальный дизайн – это дизайн предметов, обстановок, программ и услуг, призванный сделать их в максимально возможной степени пригодными к использованию для всех людей без необходимости адаптации или специального дизайна.

Физически ослабленные лица – это инвалиды различных нозологических групп и лица с ограниченными возможностями передвижения (к физически ослабленным лицам относятся престарелые, лица с повреждением опорно-двигательного аппарата, беременные, дети дошкольного возраста, взрослые с детьми на руках или в колясках, а также физически ослабленные лица, нуждающиеся в среде обитания с благоприятными характеристиками, – больные-хроники и травмированные).

Инвалиды – это лица с устойчивыми физическими, психическими, интеллектуальными или сенсорными нарушениями, которые при взаимодействии с различными барьерами могут мешать их полному и эффективному участию в

жизни общества наравне с другими людьми.

Среда обитания – это окружение, в котором проживает или пребывает человек, т. е. те предметы (здания, элементы зданий, мебель, оборудование, зеленые насаждения, малые архитектурные формы, мощение, отделка и т. д.), которые он использует и которые влияют на характер его деятельности.

Доступная среда жизнедеятельности – это среда обитания, создающая условия для самостоятельной жизнедеятельности физически ослабленных лиц,

в том числе инвалидов, и позволяющая им реализовывать свои права и участвовать в жизни общества наравне с другими людьми.

Жилой дом с квартирами для инвалидов – это жилой дом, где часть квартир предназначена для проживания семей, в составе которых имеются инвалиды.

Жилой дом для инвалидов – специальное жилое здание, предназначенное для постоянного проживания одиноких инвалидов или семей инвалидов (слепых, с нарушением опорно-двигательного аппарата, в том числе передвигающихся на креслах-колясках, и т. п.), нуждающихся в бытовом, медицинском и социальном обслуживании.

Перед входом в жилое здание следует предусматривать горизонтальную площадку (крыльцо). При наличии лестницы, ведущей на крыльцо, кроме нее следует предусматривать устройство пандуса в соответствии с [8, приложение А].

При проектировании многоквартирных жилых домов и общежитий следует предусматривать соответствующие места в изолированных (закрытых) вспомогательных помещениях для хранения инвалидных и детских колясок, зарядки инвалидных колясок.

Пути к лифтам, ведущие с уровня крыльца и на этажах жилых зданий, следует выполнять без перепада высот (ступеней). При наличии перепада высот в дополнение к ступеням следует предусматривать подъемные устройства в соответствии с ТНПА. При перепаде высот не более 0,6 м вместо подъемного устройства устраивают пандус в соответствии с [8, приложение Б].

В квартирах для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, размеры в плане ванной комнаты или совмещенного санитарного узла должны быть не менее $2,2 \times 2,2$ м, уборной с умывальником – $1,6 \times 2,2$ м, без умывальника – $1,2 \times 2,2$ м.

Входные двери в квартиры и двери в общие на группу квартир поэтажные тамбуры (коридоры) должны соответствовать требованиям [14] и открываться, как правило, в сторону выхода.

В квартирах для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, ширина всех полотен однопольных дверей должна быть не менее 0,9 м, устройство порогов не допускается.

Марши внутренних лестниц должны иметь ограждения высотой от пола не менее 0,9 м. В жилых домах для престарелых и инвалидов на ограждениях лестничных маршей и на стенах лестниц следует устанавливать двойные поручни на высоте 0,7 и 0,9 м.

В жилых домах для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках,

а также на этажах жилых домов, где располагаются квартиры для таких инвалидов, ширина внеквартирных коридоров должна быть не менее 1,8 м; устройство порогов в дверных проемах не допускается.

В квартирах для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, высота подоконников от уровня пола должна быть не менее 0,45 и не более 0,70 м. Приспособления для открывания элементов окон следует размещать на высоте от 0,45 до 1,25 м.

Задание

Необходимо запроектировать план первого этажа многоквартирного жилого дома для инвалидов по планировочной схеме (см. рисунок А.1) согласно принятому варианту.

Последовательность выполнения приведена в подразделе 5.2.

Список литературы

- 1 Жилые здания: СН 3.02.01–2019. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 26 с.
- 2 Общественные здания: СН 3.02.02–2019. – Минск: Стройтехнорм, 2021. – 56 с.
- 3 Объекты строительства. Классификация: СН 3.02.07–2020. – Минск : Стройтехнорм, 2021. – 10 с.
- 4 Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства: СН 5.08.01–2019. – Минск : Стройтехнорм, 2019. – 27 с.
- 5 Полы: СН 5.09.01–2020. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 17 с.
- 6 Здания и сооружения. Энергетическая эффективность: СН 2.04.02–2020. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 29 с.
- 7 Строительная теплотехника: СП 2.04.01–2020. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 76 с.
- 8 Среда обитания для физически ослабленных лиц: СН 3.02.12–2020. – Минск : Стройтехнорм, 2021. – 25 с.
- 9 Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения: СТБ 1922–2008. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 13 с.
- 10 Перемычки железобетонные. Технические условия: СТБ 1319–2002*. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2012. – 10 с.
- 11 Плиты покрытия и перекрытия железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия: СТБ 1383–2003*. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2012. – 16 с.
- 12 Блоки оконные и дверные балконные. Технические условия: СТБ 939–2013. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2014. – 39 с.
- 13 Блоки оконные и дверные балконные из поливинилхлоридного профиля. Технические условия: СТБ 1108–2017. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2018. – 20 с.
- 14 Блоки дверные. Технические условия: СТБ 2433–2015. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2016. – 31 с.

Приложение А (рекомендуемое)

Варианты заданий

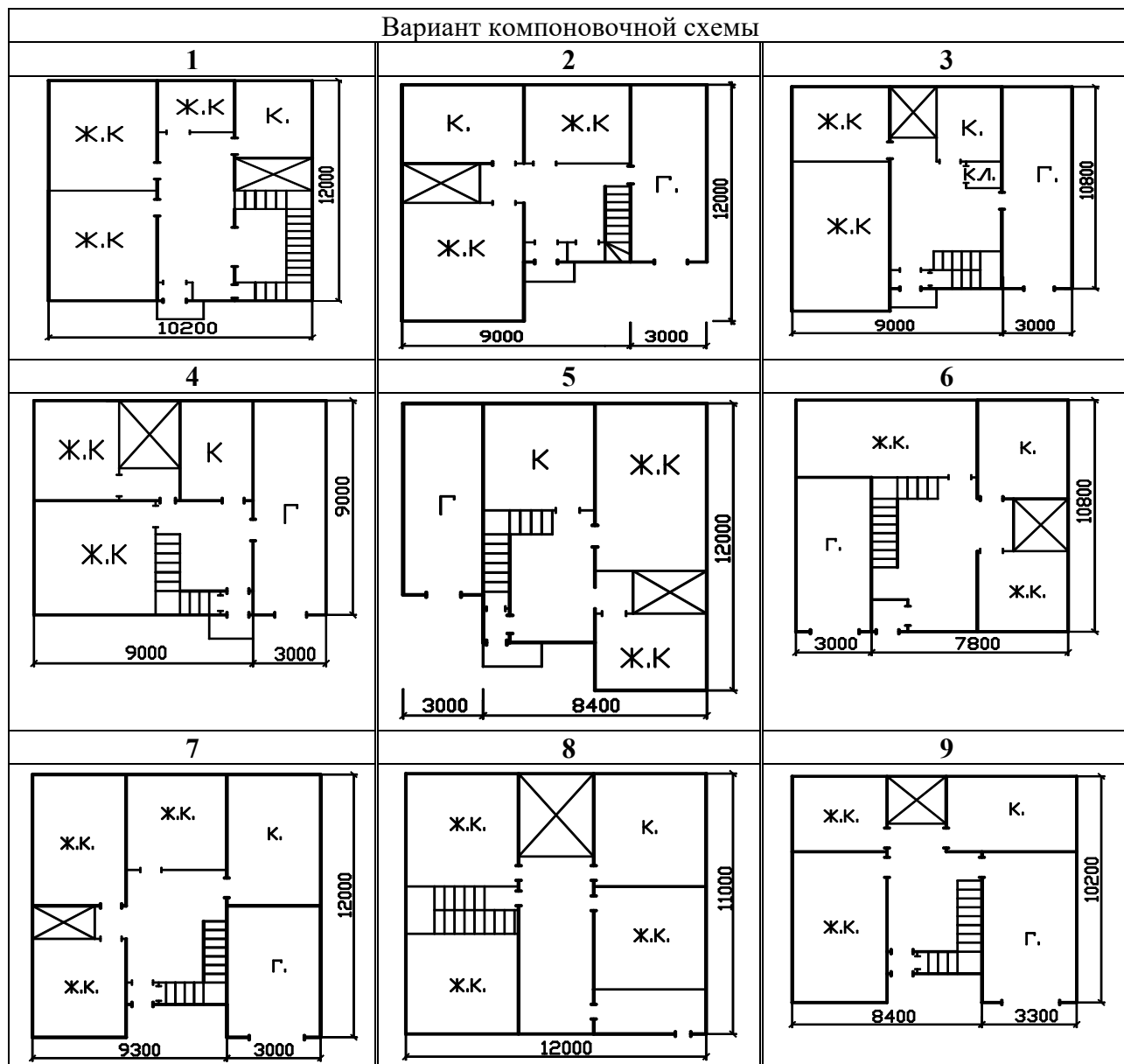
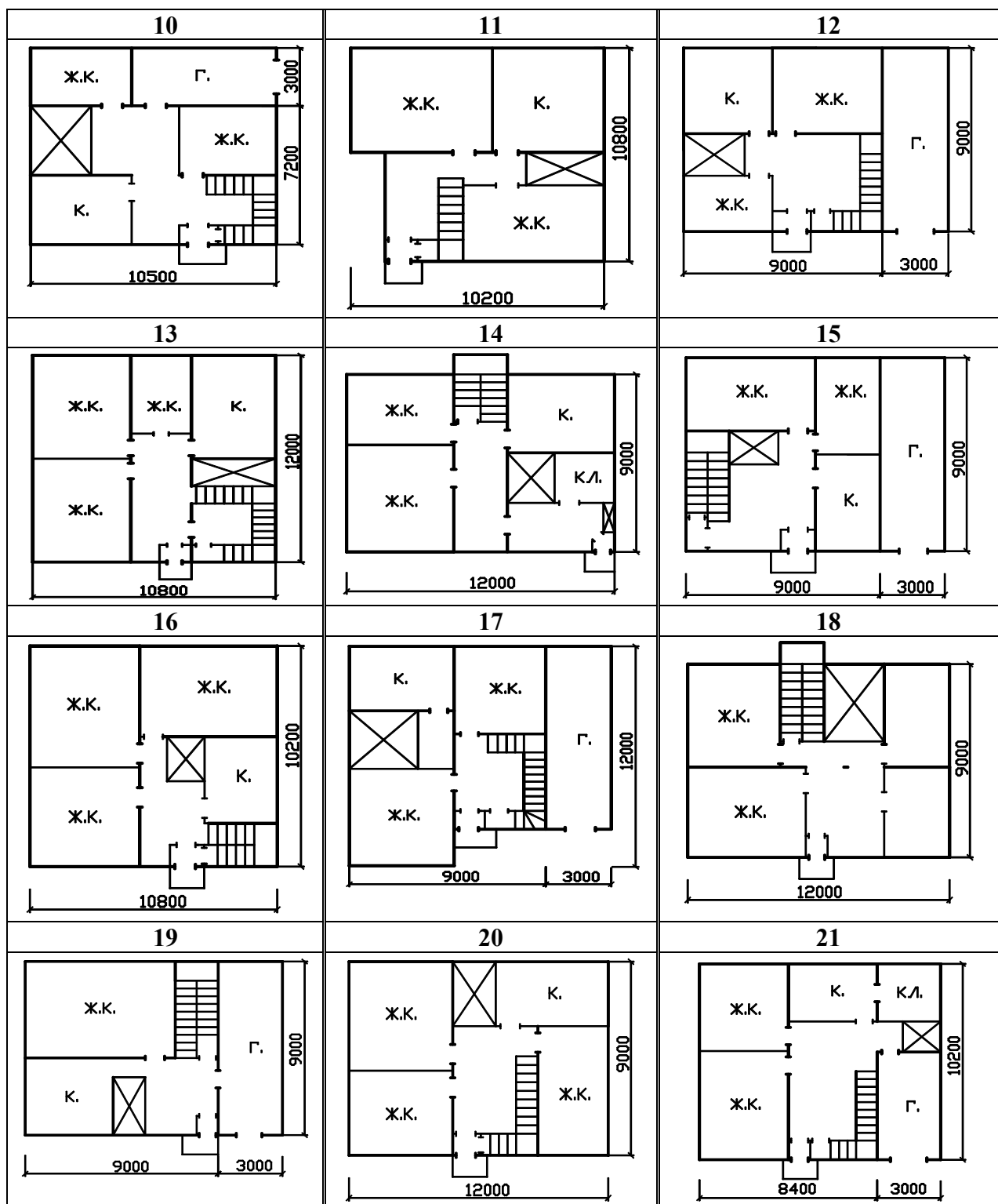
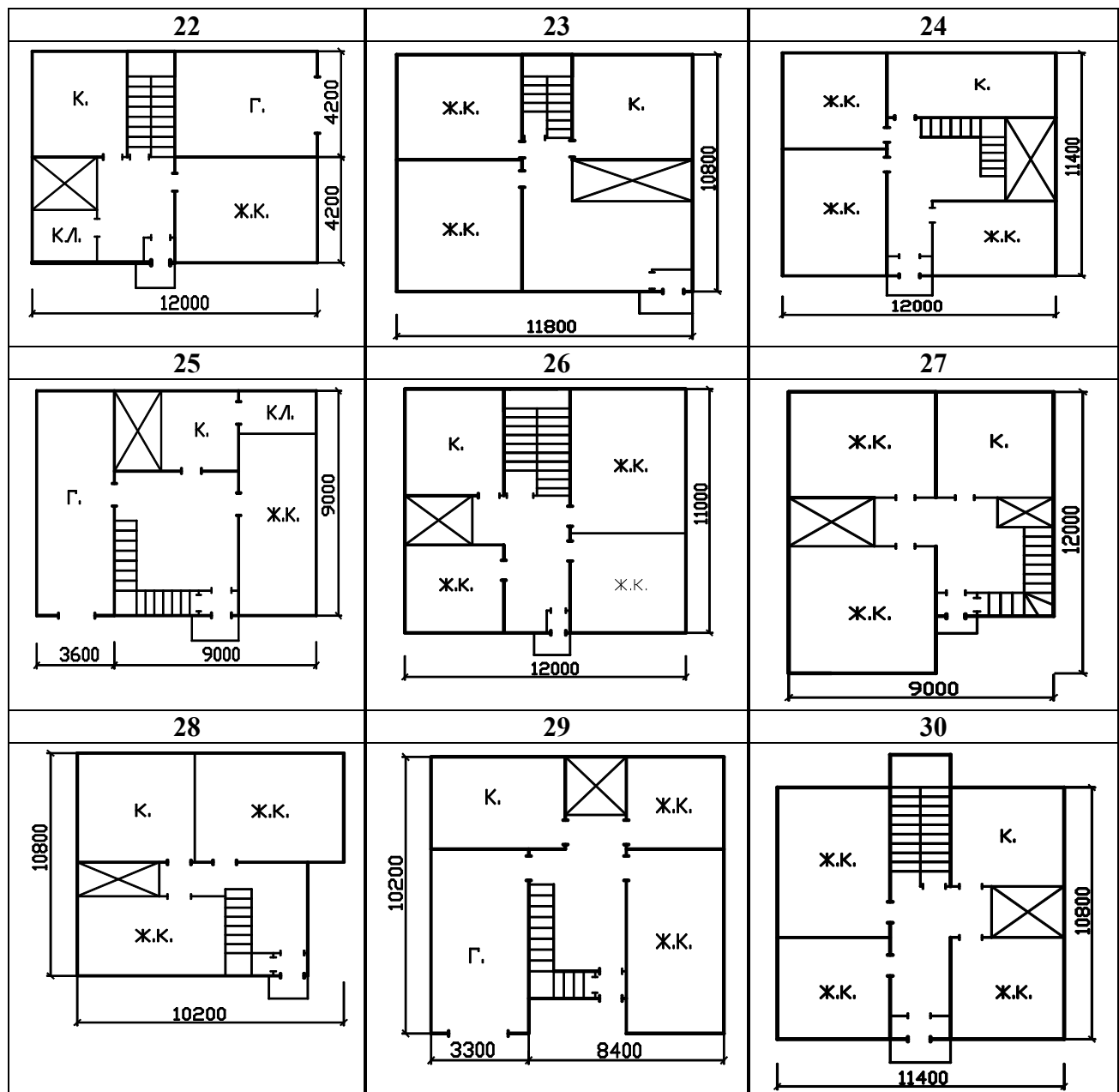


Рисунок А.1 – Варианты компоновочных схем зданий



Продолжение рисунка А.1



Окончание рисунка А.1

Приложение Б (рекомендуемое)

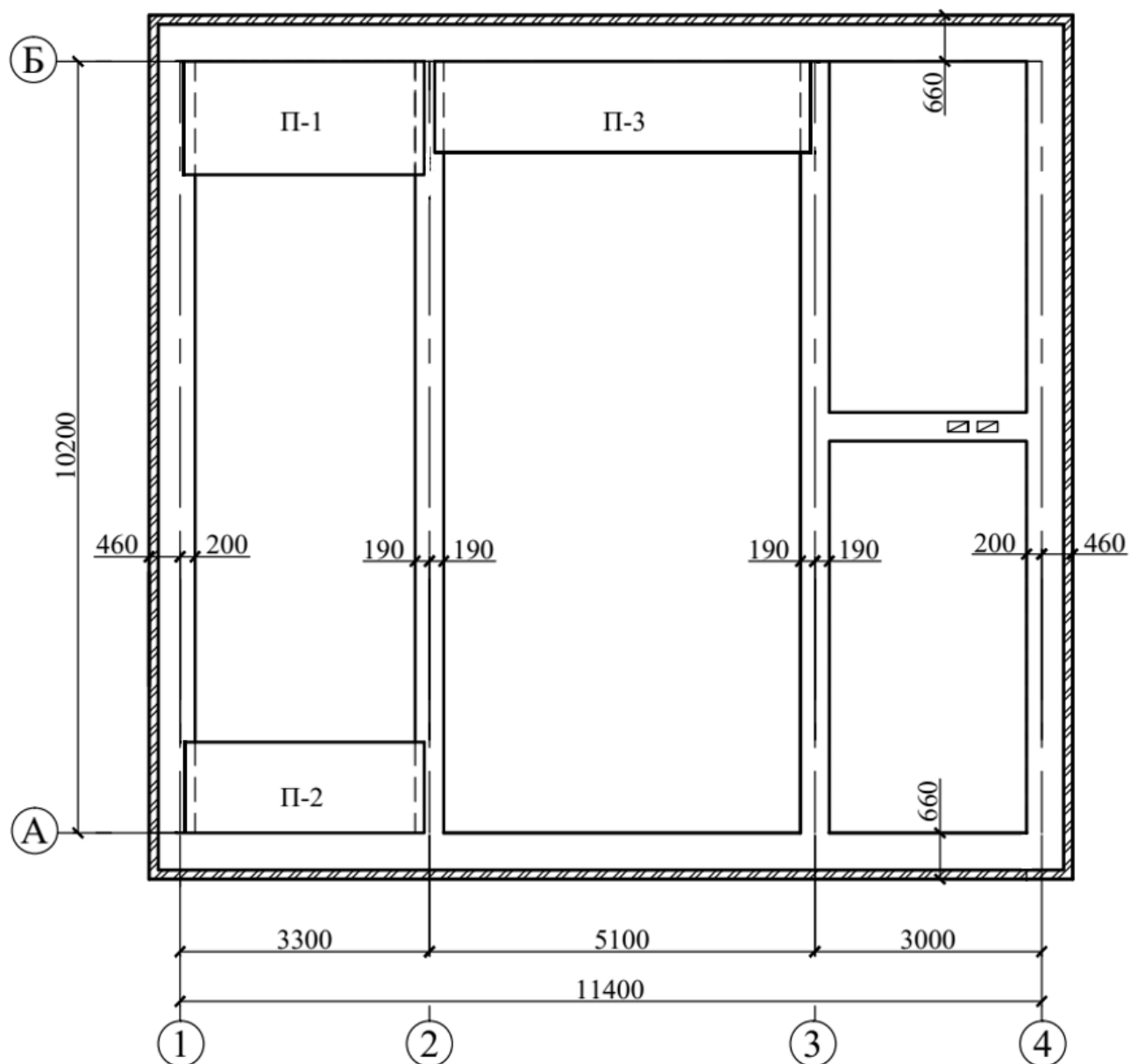


Рисунок Б.1 – Пример выполнения конструктивной схемы здания с поперечными несущими стенами

Приложение В (рекомендуемое)

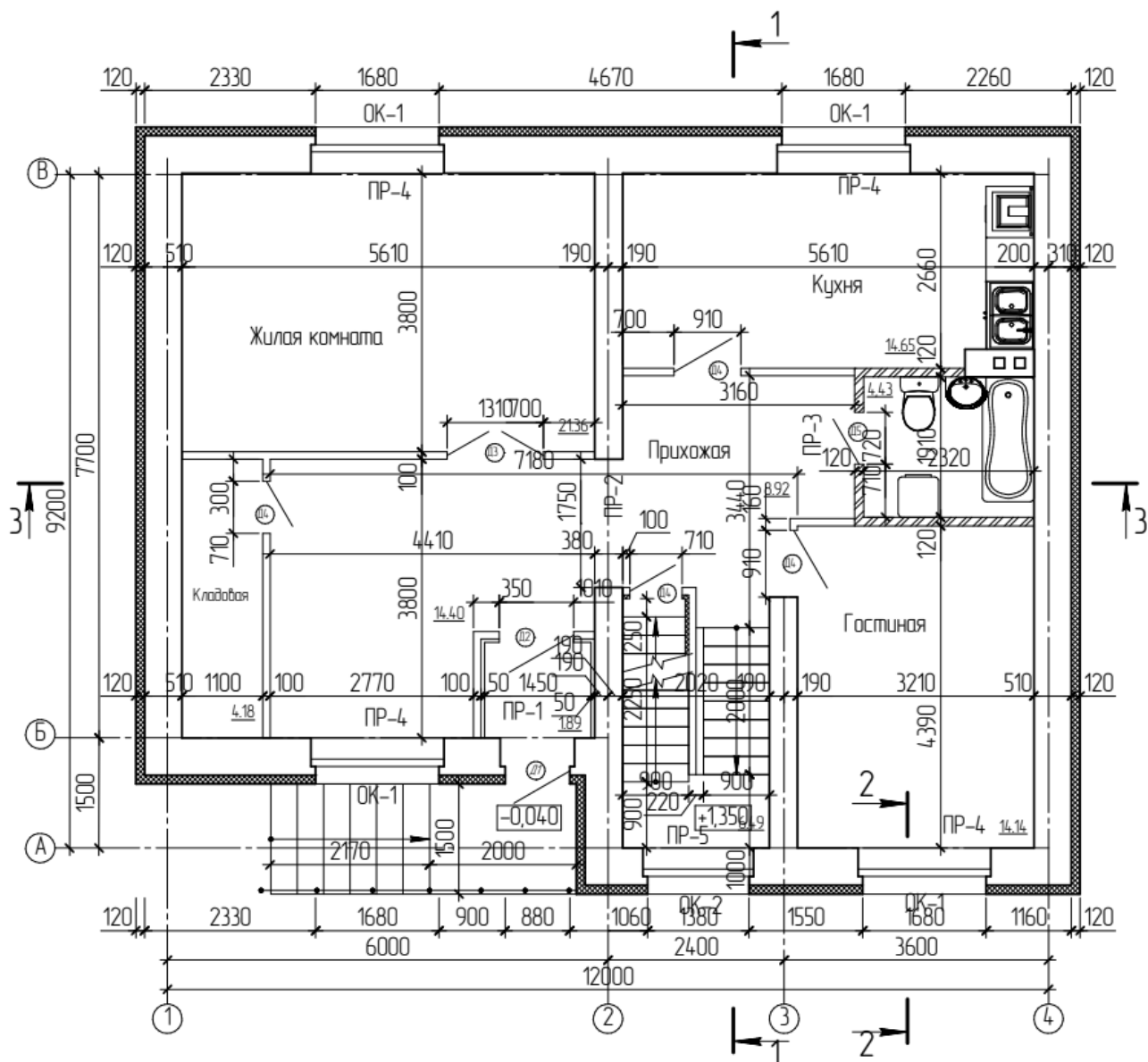
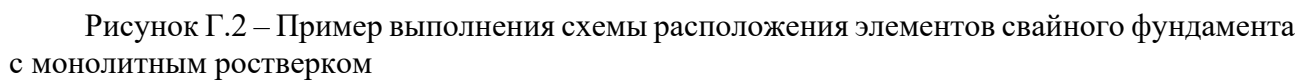
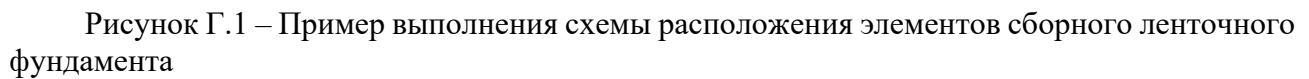


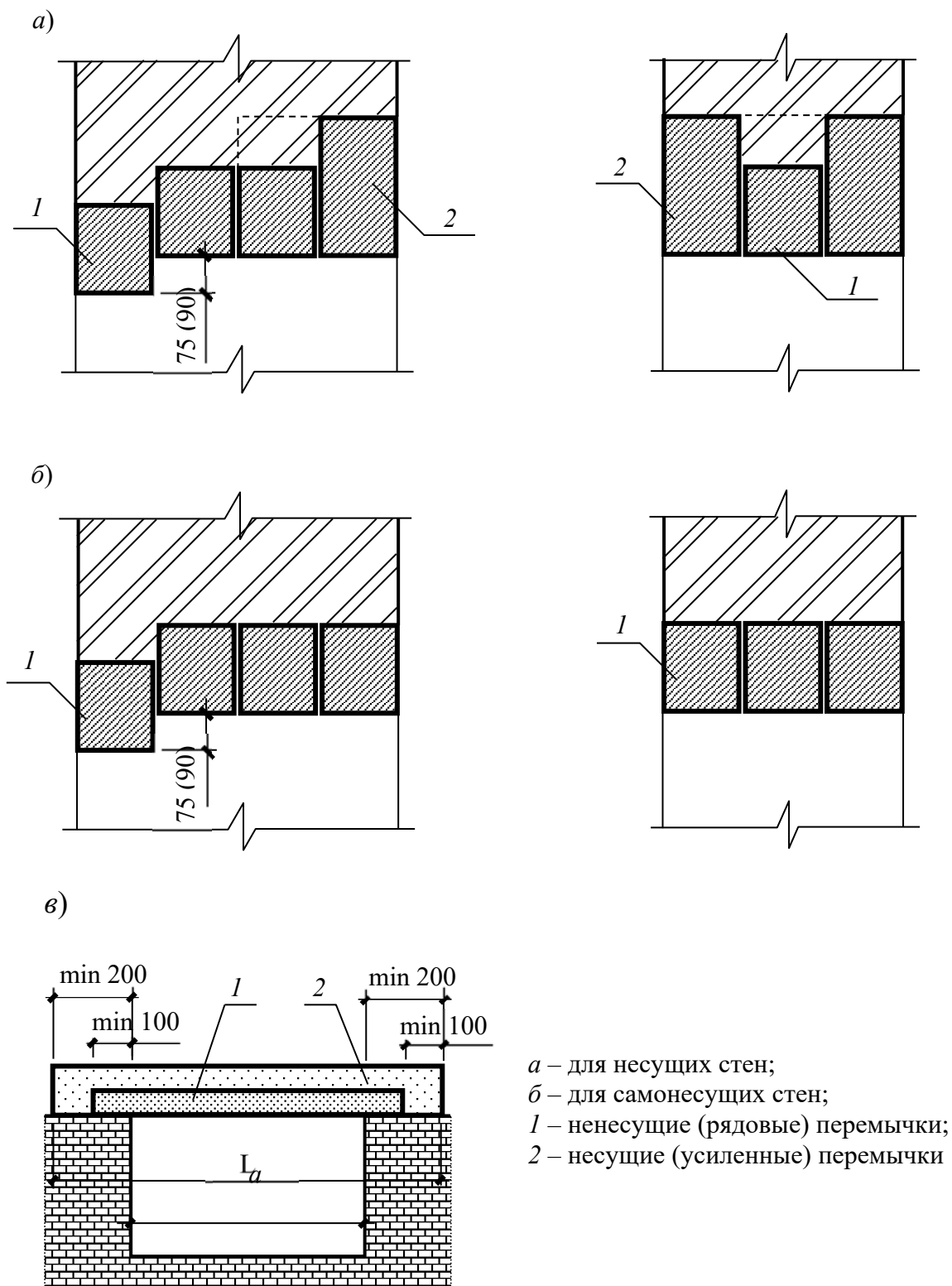
Рисунок В.1 – Пример выполнения плана 1-го этажа



Рисунок В.2 – Пример выполнения плана 2-го этажа



Приложение Д (рекомендуемое)



$L = a + 200$ – для ненесущих (рядовых) перемычек;

$L = a + 400$ – для несущих (усиленных) перемычек

Рисунок Д.1 – Схемы раскладки перемычек

Приложение Е (рекомендуемое)

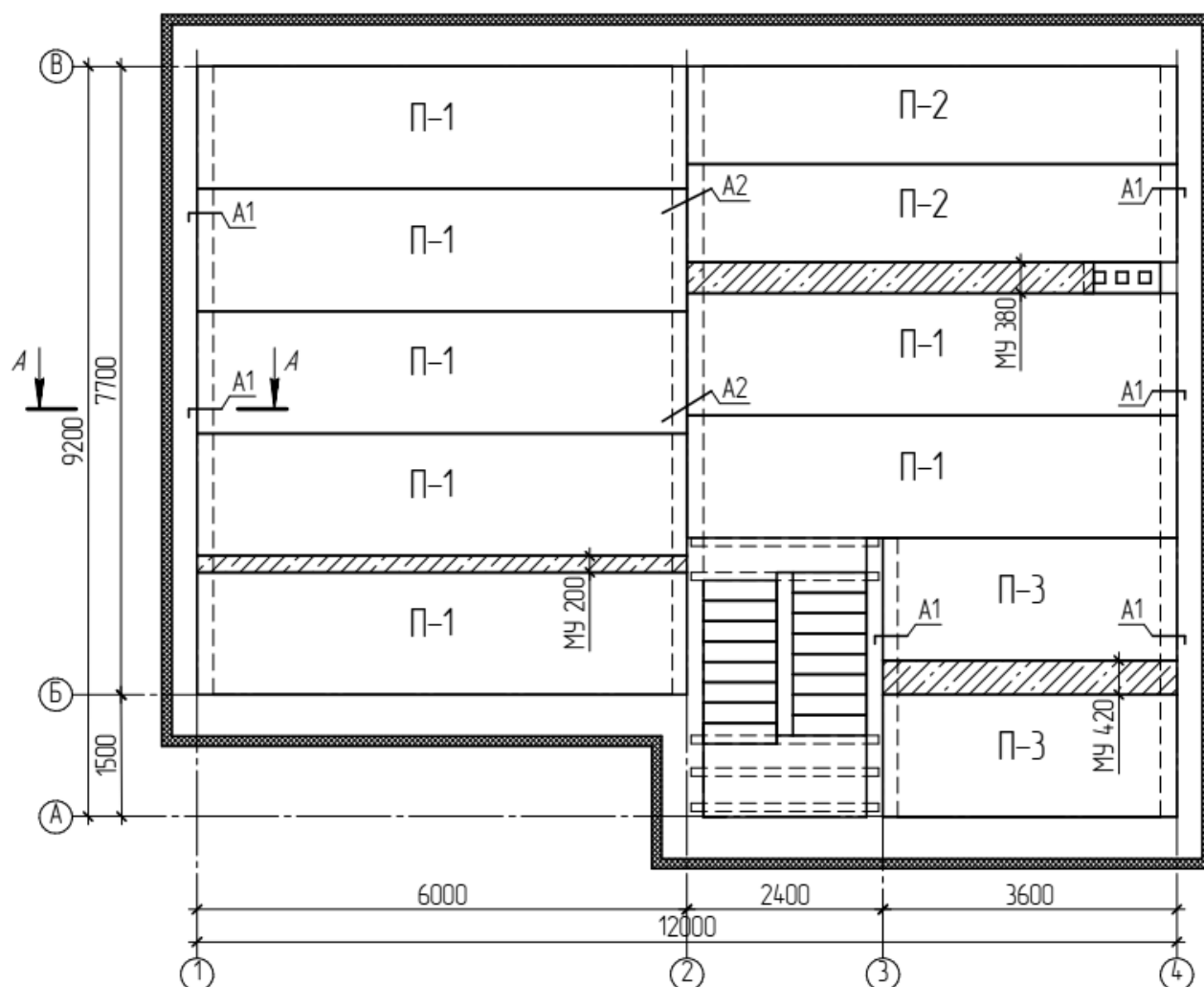


Рисунок Е.1 – Пример выполнения схемы расположения элементов перекрытия

Приложение Ж (рекомендуемое)

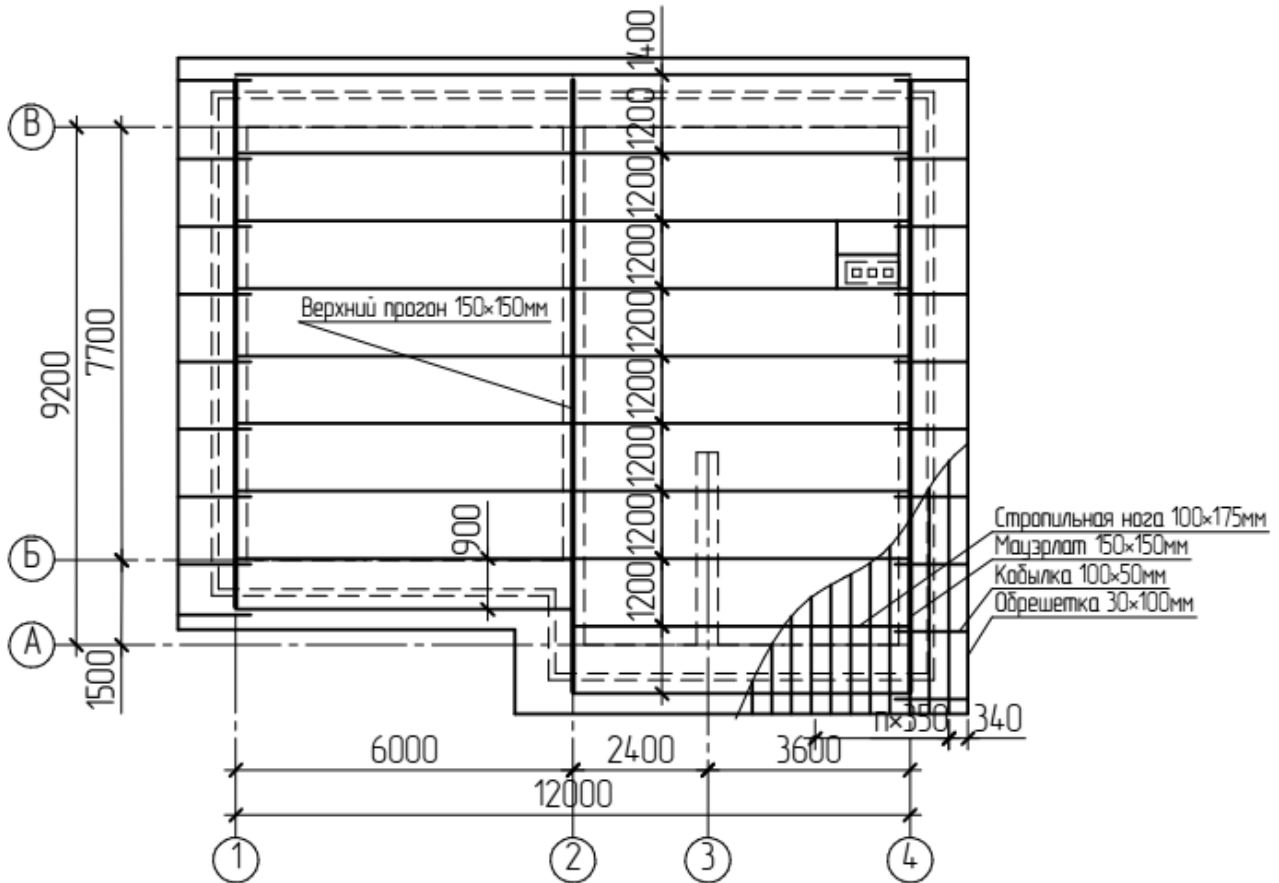


Рисунок Ж.1 – Пример выполнения схемы расположения элементов наслонных стропил

Приложение И (рекомендуемое)

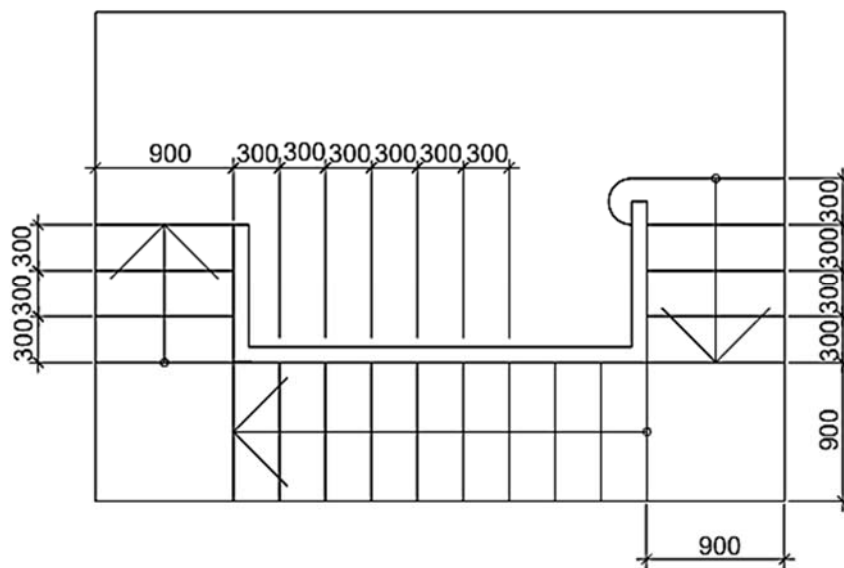


Рисунок И.1 – Пример планировочной схемы внутриквартирной лестницы

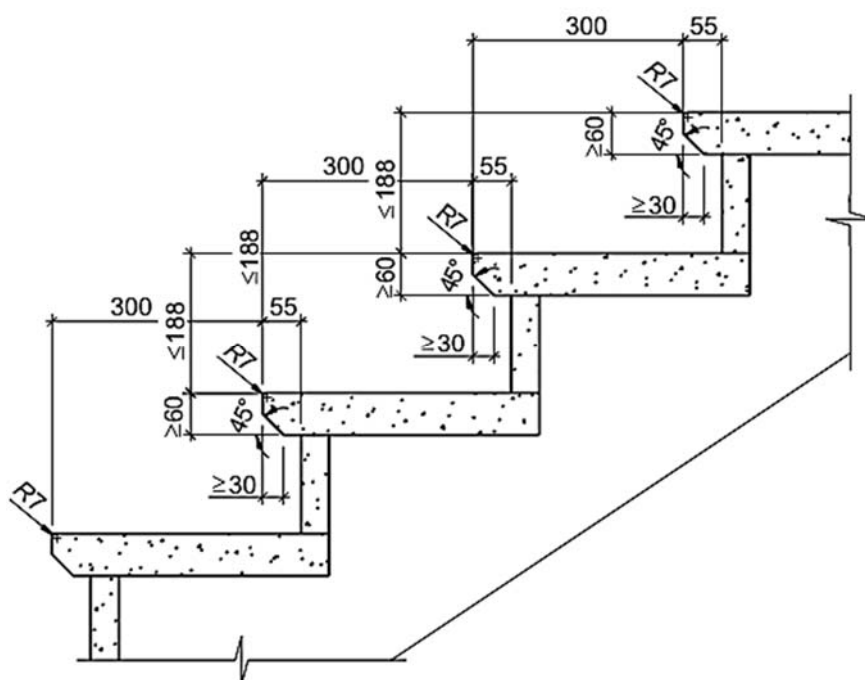
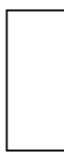
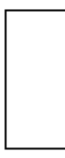
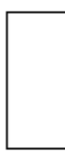
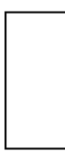
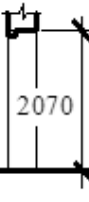
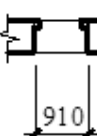
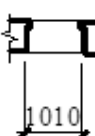
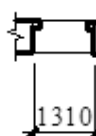
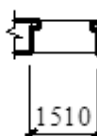
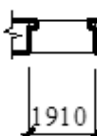
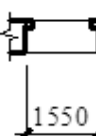
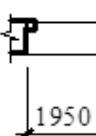


Рисунок И.2 – Пример формы закрытых ступеней лестниц

Приложение К (справочное)

12-6 	12-7,5 	12-9 	12-12 	12-13,5 	12-15 	12-18 	1210 
15-6 	15-7,5 	15-9 	15-12 	15-13,5 	15-15 	15-18 	1510 
							

Рисунок К.1 – Номенклатура и габариты проемов окон в наружных стенах зданий и сооружений

21-9 	21-10 	21-13 	21-15 	21-19 	21-15* 	21-19* 	2070 
							

Примечание – * – Проёмы с качающимися полотнами

Рисунок К.2 – Проемы для наружных деревянных дверей жилых, общественных и производственных зданий

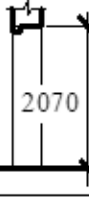
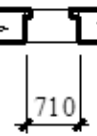
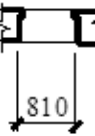
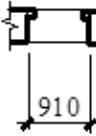
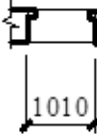
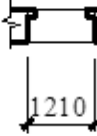
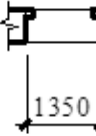
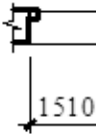
21-7 	21-8 	21-9 	21-10 	21-12 	21-13 	21-15 	2070 
							

Рисунок К.3 – Проемы для внутренних деревянных дверей жилых, общественных и производственных зданий