

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

А.Г. Хабибулина, О.Г. Рачкова

**МАЛОЭТАЖНОЕ ГРАЖДАНСКОЕ ЗДАНИЕ
ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
(КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)**

Учебно-методическое пособие

Казань
2018

УДК 728
ББК 85.11
Х27

Хабибулина А.Г., Рачкова О.Г.

Х27 Малоэтажное гражданское здание из мелкогазмерных элементов (курсовое проектирование): Учебно-методическое пособие /А.Г. Хабибулина, О.Г. Рачкова.– Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2018. – 84 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Учебно-методическое пособие «Малоэтажное гражданское здание из мелкогазмерных элементов (курсовое проектирование)» предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» высшего образования для освоения дисциплин «Основы проектирования зданий» и «Конструкции зданий и сооружений» (уровень образования – бакалавриат). При подготовке учебно-методического пособия учтены последние требования Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и требования Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Пособие содержит теоретический материал и практические рекомендации для изучения дисциплин и работы над курсовым проектом.

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН

В.Н. Куприянов

Первый заместитель генерального директора НАО «МОСТАФ»,
главный архитектор проекта

А.П. Горбунов

УДК 728
ББК 85.11

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2018
© Хабибулина А.Г., Рачкова О.Г., 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	7
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ	7
ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И СДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	9
1. АНАЛИЗ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ	11
2. РАЗРАБОТКА ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЯ	11
2.1. Функциональная схема здания (на примере жилого дома)	11
2.2. Габаритные размеры и высота помещений	13
2.3. Общие требования к назначению габаритных размеров помещений	14
2.4. Конструктивная схема здания	19
3. КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН	20
3.1. Конструкции наружных стен здания	20
3.2. Привязка наружных и внутренних стен к координационным осям	21
3.3. Порядок проведения теплотехнического расчета наружных стен	21
4. РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ 1-ГО И 2-ГО ЭТАЖЕЙ ЗДАНИЯ	25
4.1. Требования к разработке чертежей планов 1-го и 2-го этажей здания	25
4.2. Последовательность выполнения плана этажа здания	27
5. КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЙ. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПЕРЕКРЫТИЙ	30
5.1. Подбор сечения балок перекрытий	31
5.2. Правила раскладки балок перекрытий	31
5.3. Требования к разработке плана раскладки балок перекрытий	32
5.4. Назначение конструкции перекрытий	33
5.5. Разработка конструктивных узлов перекрытий для разреза по наружной стене	35
6. КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТА. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ФУНДАМЕНТА	35
6.1. Назначение конструкции фундамента	36
6.2. Требования к разработке чертежа плана фундамента	38
6.3. Разработка конструктивных узлов фундаментов для поперечного	

разреза по наружной стене	38
7. КОНСТРУКЦИИ КРЫШИ. ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ КРОВЛИ И ПОКРЫТИЯ.....	39
7.1. Назначение конструкции кровли и несущих конструкций крыши	40
7.2. Требования к разработке чертежей планов кровли и стропил.....	42
7.3. Разработка конструктивных узлов кровли и покрытия для поперечного разреза по наружной стене	44
8. ДОРАБОТКА РАЗРЕЗА ПО НАРУЖНОЙ СТЕНЕ	44
8.1. Требования к разработке разреза по наружной стене.....	44
8.2. Завершение разработки разреза по наружной стене	45
9. РАЗРАБОТКА ПОПЕРЕЧНОГО РАЗРЕЗА ПО ЗДАНИЮ И ФАСАДА. КОНСТРУИРОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ УЗЛОВ ЗДАНИЯ	46
9.1. Требования к разработке поперечного разреза по зданию.....	46
9.2. Конструирование нестандартных узлов здания	48
9.3. Требования к разработке чертежа фасада здания	49
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	50
10.1. Правила подсчета общей, полезной и расчетной площадей, строительного объема, площади застройки и этажности общественных зданий	50
10.2. Правила определения площади помещений, площади застройки и этажности жилых зданий при проектировании	52
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ	55

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие содержит материалы, необходимые студенту для успешного выполнения курсового проекта (далее КП) «Малоэтажное гражданское здание со стенами из мелкогабаритных элементов», отвечающего по объему, содержанию и оформлению требованиям действующей учебной программы кафедры архитектуры по дисциплине «Основы проектирования зданий», 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура» (направление «Организация деятельности в жилищно-коммунальном комплексе») и учебной программы дисциплины «Конструкции зданий и сооружений» для направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Сложность выполнения этой работы состоит в том, что наряду с общей целью обучения проектированию студентам необходимо запроектировать конструкции малоэтажного здания из мелкогабаритных элементов для условий строительства с применением малой механизации и техники.

Главная цель курсового проектирования заключается в развитии у студентов самостоятельности в конструктивно-пространственном мышлении. Студент должен приобрести навыки в решении архитектурно-планировочных, объемно-конструктивных и инженерно-технических задач при проектировании на основе использования богатого практического строительного опыта и новейших достижений строительной науки и техники.

Курсовой проект ставит перед студентами следующие основные задачи:

- освоить приемы архитектурно-планировочного и объемно-пространственного решения малоэтажного гражданского здания с простейшими видами инженерно-технического оборудования;
- развить навыки графического оформления архитектурно-конструктивных чертежей согласно правилам строительного черчения, с учетом особенностей архитектурной графики;

- научиться использовать техническую литературу, типовые проекты, строительные нормы и каталоги промышленных строительных изделий;
- освоить методику технико-экономических расчетов.

Проект разрабатывается на основе индивидуального задания, включающего следующие исходные данные, согласованные с руководителем проекта:

- район строительства;
- тип гражданского здания, этажность, площади помещений;
- используемые строительные материалы и изделия.

При разработке объемно-планировочного и конструктивного решений необходимо учитывать требования действующих строительных правил (СП), в том числе Единой модульной системы в строительстве (ЕМС).

Графическое оформление чертежей должно соответствовать требованиям государственных стандартов: Системы проектной документации для строительства (СПДС), Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

В проектном решении необходимо стремиться к тому, чтобы здание наиболее полно отвечало своему назначению, было удобно и безопасно для той или иной деятельности людей, имело достаточные архитектурно-художественные качества, обладало необходимой прочностью и экономичностью при возведении и эксплуатации.

СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект малоэтажного жилого здания содержит графическую часть. Графическая часть проекта включает в себя следующие чертежи, перечисленные в табл. 1.

Таблица 1

Состав проекта

Наименование чертежа	Масштаб	Лист №
Фасад со стороны главного входа	1:100(50)	1
План первого этажа	1:100(50)	2
План второго этажа	1:100(50)	2
План фундаментов	1:100	3
План междуэтажного перекрытия	1:100	3
План стропил	1:100	4
План кровли	1:200	4
Разрез здания	1:50 (75)	5
Разрез по наружной стене	1:20	6
План и разрез по лестничной клетке	1:50	7

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

Графическая часть проекта выполняется на листах формата А3 (поперечный разрез по зданию допускается выполнять на листе формата А2), в соответствии со стандартами оформления архитектурно-строительной документации (ГОСТ 21.501 и ГОСТ Р 21.1101).

Листы должны иметь рамку, линии которой при горизонтальном расположении листа отстоят от его левого края на 20 мм, а от всех других краев на 5 мм. В правом нижнем углу листа размещается основная надпись. Чертежи при размещении на листе следует располагать на расстоянии 30...40 мм от рамки и друг от друга (рис. 1а).

На одном листе допускается компоновка нескольких чертежей. При этом чертеж фасада всегда следует размещать на отдельном листе. Планы 1-го и 2-го этажей, планы балок междуэтажного перекрытия и фундамента, а также планы кровли и стропил допускается размещать на листе попарно (рис. 1б). Чертежи узлов допускается размещать на отдельном листе либо

на свободных пространствах других листов (за исключением листа с чертежом фасада) (рис. 1а).

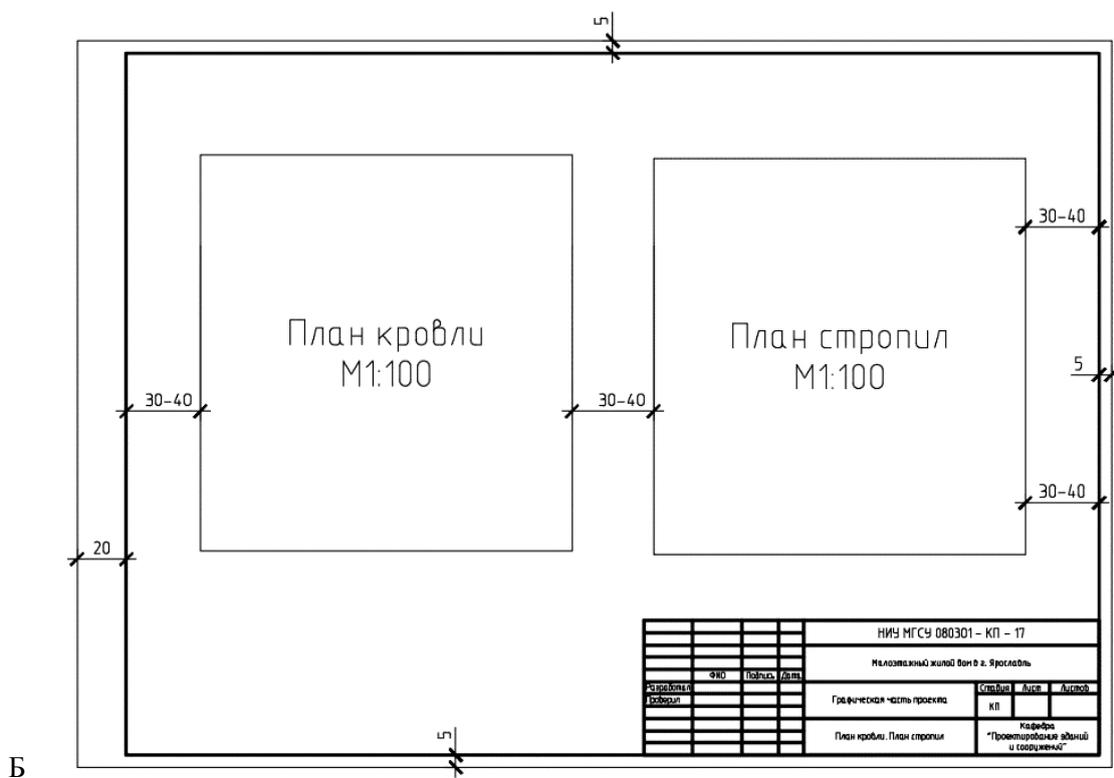
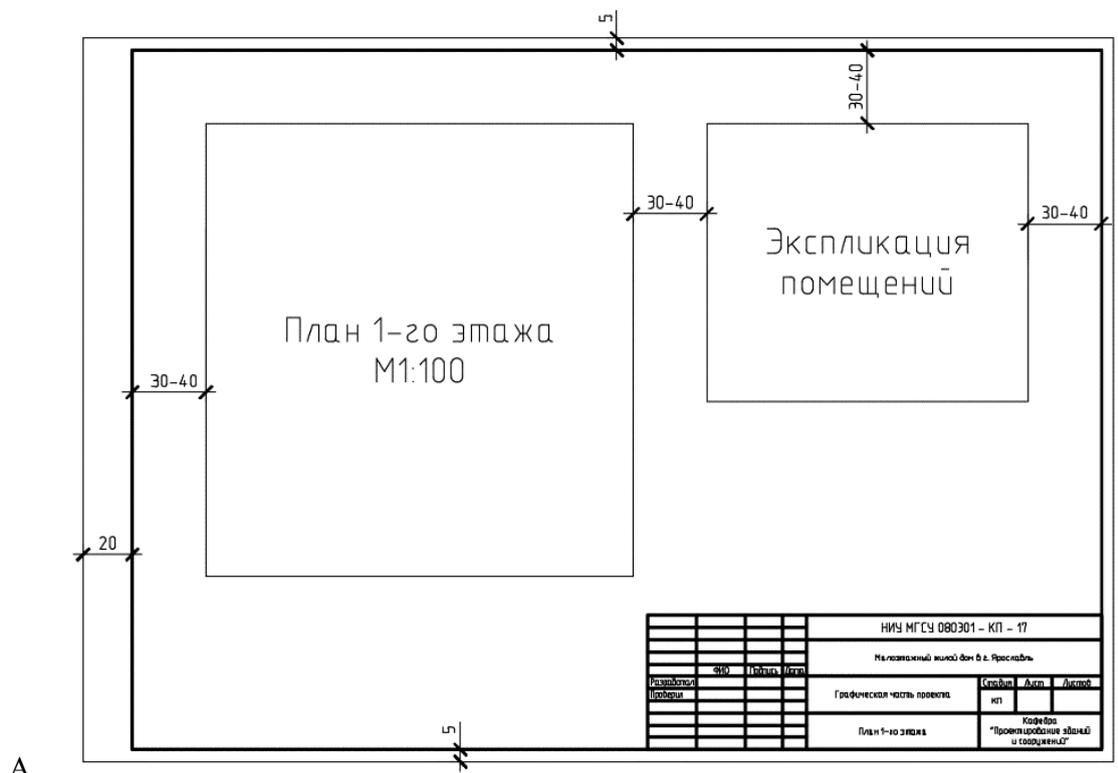


Рис. 1. Схема размещения рамок и основной надписи на листе, а также возможные варианты компоновки листов. А – размещение одного плана на листе и узлов на свободных его участках; Б – размещение нескольких планов на листе

5x11=55					КГАСУ 021879 – КП			10			
					Малозэтажны дом в г. Алматыебске			15			
					ФИО	Подпись	Дата				
					Графическая часть проекта			5			
	Разработал							Стадия	Лист	Листов	
	Проверил				КП			10			
					Кафедра «Архитектура»			15			
								Разрез 1-1			
					20	20	15	10	70	15	15

Рис. 2. Пример оформления основной надписи чертежа

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И СДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Проектирование здания следует осуществлять в три этапа; порядок выполнения работы с указанием трудоемкости в % (ориентировочной) представлен в табл. 2.

Таблица 2

Рекомендуемый порядок выполнения работы

Этапы	Выполняемые работы	Трудоемкость, %
I	Изучение задания, учебно-методической литературы, выбор материалов и конструкций	30
II	Детальная проработка принятого варианта архитектурно-планировочного решения, разрезов, конструктивных планов и узлов на миллиметровке	50
III	Вычерчивание всех чертежей на листах в тонких линиях и окончательное графическое оформление работы	20

Принципиальные задачи на каждом этапе работы над проектом, завершение очередного и переход к следующему этапу согласовываются студентом с преподавателем-консультантом. Порядок выполнения проекта, последовательность разработки отдельных его элементов согласуются с календарным планом проведения соответствующих практических занятий в аудитории.

Стадии подготовки эскиза:

- а) на основании функциональных взаимосвязей устанавливается планировочная структура проектируемого здания, и вычерчиваются планы этажей;
- б) на основе полученных материалов и данных задания составляются варианты конструктивных планов и этажей;
- в) составляется поперечный разрез здания (по лестничной клетке);
- г) разрабатывается предварительный вариант главного фасада.

В ходе работы над проектом необходима постоянная взаимоувязка и корректировка основных чертежей: плана, разреза, фасада здания.

В эскизах должна быть четко выявлена конструктивная схема здания, его несущие элементы. Все эскизы просматриваются и согласовываются с преподавателем – руководителем проектирования. Переход к следующему этапу работы происходит только после утверждения преподавателем окончательного варианта проекта.

Детальная проработка принятого варианта состоит в уточнении и модульной координации всех размеров, определении размеров всех конструкций и деталей, прорисовке элементов заполнения оконных и дверных проемов, ограждений балконов и лоджий; вводятся и прорабатываются архитектурные детали декоративного оформления проемов, простенков, фронтонов.

Итоговая оценка за курсовой проект выставляется студенту после проведения его защиты у руководителя курсового проектирования (или группы преподавателей) и складывается из двух составляющих – качества выполнения, проработки чертежей и пояснительной записки, а также ответов на вопросы преподавателя по обоснованию принятых студентом в проекте объемно-планировочных, конструктивных решений здания и его отдельных элементов.

1. АНАЛИЗ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Выполнение курсового проекта начинается с получения индивидуального задания. Руководитель курсового проектирования задает для каждого студента ряд исходных данных:

- город строительства;
- конструктивные решения отдельных частей здания (фундаменты, стены, перекрытия, крыша, кровля, лестница).

2. РАЗРАБОТКА ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЯ

Разработка объемно-планировочного решения здания ведется на основе выданного задания, с учетом взаимной увязки следующих факторов:

- функциональных требований, предъявляемых к жилью;
- конструктивной схемы здания;
- требований действующих нормативных документов.

В процессе работы над объемно-планировочным решением допускается корректировка исходных размеров здания. Целесообразность предлагаемых изменений должна быть согласована с руководителем курсового проектирования.

2.1. Функциональная схема здания (на примере жилого дома)

При проектировании индивидуального жилого дома должны быть обеспечены оптимальные условия для проживания всех членов семьи и протекания процессов их жизнедеятельности: семейного общения и приема гостей, отдыха, сна, воспитания детей, приготовления и приема пищи, ведения домашнего хозяйства, поддержания личной гигиены, организации индивидуальных занятий (хобби, обучение) и пр.

Взаимное расположение помещений должно подчиняться принципу функционального зонирования, согласно которому жилой дом

подразделяют на две функциональные зоны – общую (активную) и индивидуальную (тихую). В случае проектирования двухэтажных зданий активную зону следует располагать на первом этаже, а тихую – на втором. На первом этаже следует располагать общую комнату (гостиную), кухню, столовую, входную группу (тамбур, прихожая), летние помещения (терраса, веранда), а также жилую комнату для пожилых членов семьи. На втором этаже размещают спальни, детские комнаты, рабочий кабинет.

Общая комната (гостиная) должна быть непосредственно (или через холл) связана с прихожей, а по возможности – и с кухней. При размещении кухни следует предусматривать ее удобное сообщение с общей комнатой, верандой или террасой. Кухня сравнительно большой площади может быть преобразована в кухню-столовую; помещение столовой может быть самостоятельной функциональной единицей дома, имеющей непосредственную связь с гостиной и кухней.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестниц, которые должны быть удобны в использовании, вместе с тем, занимать минимальный объем внутреннего пространства здания. Внутриквартирные лестницы могут проектироваться пристенными, одно-, двух- и трехмаршевыми, с забежными ступенями и др.

Вход в спальни, расположенные на втором этаже, рекомендуется предусматривать из общего холла, в который выходит внутриквартирная лестница. Спальни должны проектироваться непроходными. При спальнях рекомендуется устраивать гардеробные или встроенные шкафы.

В двухэтажных зданиях туалеты и ванны комнаты следует располагать на обоих этажах, желательно один над другим. На первом этаже рекомендуется выполнять не менее одного санузла, возможно неполного (унитаз и умывальник). Вход в помещение, оборудованное унитазом, непосредственно из кухни не допускается. На втором этаже рекомендуется выполнять несколько полных санузлов (раздельных или совмещенных) – один для спальни родителей, второй для остальных членов семьи. Расположение санузлов второго этажа непосредственно над жилыми комнатами первого этажа не допускается.

В здании возможно устройство двух входов – со стороны улицы и со стороны участка, а также наличие открытых летних помещений (балконов, лоджий, террас, веранд), пристроенного гаража. Главный вход в здание в обязательном порядке должен осуществляться через тамбуры.

В здании должны быть предусмотрены вспомогательные помещения – котельная (обязательно) и кладовые, постирочная, сауна и пр. (по желанию), которые могут располагаться в подвале, а в случае его отсутствия – на первом этаже здания. Помещения котельной, постирочной рекомендуется выполнять смежными с помещениями санузлов.

Пример выполнения функциональной схемы здания представлен на рис. 3.

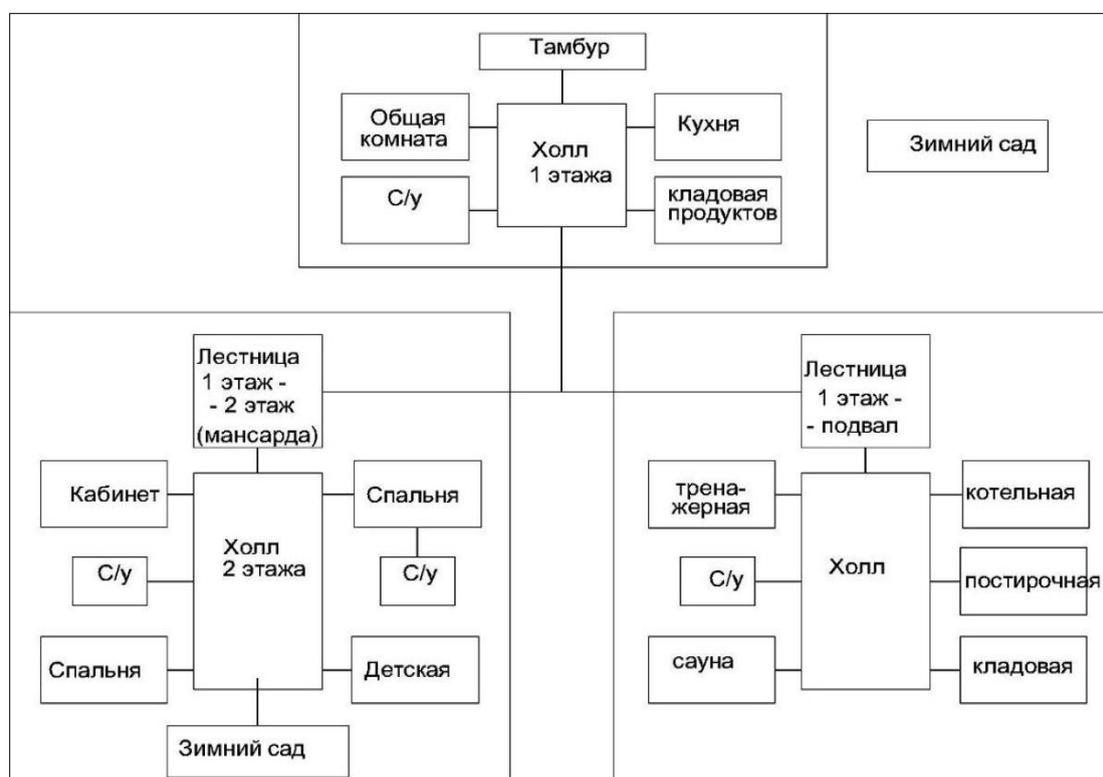


Рис. 3. Пример выполнения функциональной схемы здания

2.2. Габаритные размеры и высота помещений

Назначение габаритных размеров и планировки помещений должно выполняться с учетом следующих факторов:

- санитарно-гигиенических и эстетических требований;
- удобства размещения в них мебели (санитарно-технических приборов в санузлах);
- требований действующих нормативных документов.

2.3. Общие требования к назначению габаритных размеров помещений

Учитывая принятую в рамках курсового проекта конструктивную схему здания с перекрытиями по деревянным балкам, наименьший размер каждого помещения, образованного несущими наружными и внутренними стенами здания, не должен превышать 4,5–5,0 м.

Габаритные размеры, площадь и высота помещений должны быть не ниже нормируемых значений, а их планировка должна обеспечивать рациональное расположение в них мебели и нормативно-функциональные зоны бытовой деятельности.

Для жилых помещений и кухни рекомендуется принимать следующие соотношения ширины и глубины – 1:1, 1:5, 1:75, 1:2,0 (предельно допустимое). Глубина жилых комнат при одностороннем освещении должна быть не более 6 м.

Рекомендуемая высота жилых этажей от пола до пола должна быть 3...3,3 м; высота помещений от пола до потолка должна быть не менее 2,7 м. Высота подвала от пола до низа выступающих конструкций перекрытия должна быть не менее 2,2 м.

Требования к назначению габаритных размеров помещений и размеров отдельных конструктивных элементов здания

Тамбур

В жилых зданиях I, II и III климатических районов при всех наружных входах следует предусматривать тамбуры глубиной не менее 1,2 м.

В домах, проектируемых для районов со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже -32°C , устраивается двойной тамбур.

Холл

Передняя должна иметь естественное освещение, удобную связь с общей комнатой и другими помещениями зоны дневного пребывания. Передние проектируют шириной не менее 1,4 м.

Коридор

Коридоры проектируют минимальной шириной 0,90 м. При размещении вдоль коридора встроенных шкафов его ширину увеличивают на 55...60 см.

Общая комната

Общая комната проектируется площадью не менее 18 кв.м. Минимальная ширина общей комнаты должна быть 3,2 м.

Спальня

Минимальную площадь спальни принимают 8 кв. м для одного человека и 10–12 кв.м для двух человек. Минимальная ширина спальни должна быть 2,5 м.

Кухня

Площадь кухни должна быть не менее 8 кв.м. Площадь кухни-столовой должна быть не менее 10...12 кв.м.

Санитарный узел

Ширина туалета должна быть не менее 0,8 м, длина – 1,2 м при открывании дверей наружу и 1,5 м – при открывании дверей внутрь. Минимальная ширина ванной – 1,6 м, длина – 1,75 м. Минимальная ширина совмещенного санитарного узла – 2,6 м, длина – 1,8 м.

Лестница и лестничная клетка

Конструкция лестниц должна быть удобной и безопасной для эксплуатации и по возможности занимать минимальный объем. Рекомендуется принимать ширину лестниц не менее 0,9 м, а уклон – не более 1:1,25. Лестничный марш должен быть не менее трех ступеней и не более 18. Рекомендуется принимать размеры подступенка в диапазоне 15...18 см, проступи – 25...30 см. Размеры проступи и подступенков следует назначать едиными для различных маршей одной лестницы.

Расчет величин ширины проступи и высоты подступенка производят по эмпирической «формуле безопасности», исходя из того, что длина шага человека на плоскости составляет примерно 600–640 мм. Поэтому проступь и подъем определяют по формуле: $2a+b = 600...640$ мм, где a – высота ступени (подступенок); b – ширина ступени (проступь).

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины лестничного марша. В лестницах с забежными ступенями и в винтовых лестницах ширина проступи в середине должна быть не менее 18 см.

На стадии назначения объемно-планировочного решения здания габаритные размеры лестниц следует назначать в соответствии с рис. 4 (размеры приведены для зданий с высотой этажа в 3,3 м).

Пример определения габаритов лестниц

В начале подъема лестницы собственно лестничная площадка отсутствует – она входит в уровень пола помещения, с которого начинается подъем. Высота этажа составляет 3,3 м; ширина марша – 0,9 м; ширина лестничной площадки – 1,05 м. Расчет производим в нижеследующей последовательности:

Шаг 1. Из условий удобства перемещения принимаем уклон равным 1: 1,6 (около 30°).

Шаг 2. Высота одного марша составит: $3300/2 = 1650$ мм.

Шаг 3. Примем высоту подступенка равной 165 мм. Тогда число подъемов в марше (число подступенков) составит: $n = 1650/165 = 10$.

Шаг 4. Количество проступей всегда на единицу меньше подступенков, так как одна ступень входит в площадку, эта ступень называется фризовой. Таким образом, число проступей будет $N = 10 - 1 = 9$.

Шаг 5. При уклоне 1:1,6 ширина проступи определяется как: $165 \times 1,6 = 264$ мм. Принимаем ширину проступи 265 мм.

Шаг 6. Горизонтальная проекция лестничного марша составит: $265 \times 9 = 2385$ мм.

Шаг 7. Прибавим ширину промежуточной лестничной площадки $2385 + 1050 = 3435$ мм. Это и будет длина лестницы, под которую нужно предусмотреть место в помещении.

Шаг 8. Ширина лестничной клетки в чистоте состоит из ширины двух маршей и величины зазора между ними в 100 мм, т.е. $900 \times 2 + 100 = 1900$ мм. Таким образом, 1900×3435 мм – это площадь, которую лестница занимает в целом.

Лестницу нужно изобразить в разрезе и на плане. На разрезе высоту этажа делят по числу подступенков и проводят тонкие горизонтальные линии в пределах лестничных маршей. На плане лестничные марши делят на число проступей и сносят их на разрез. При этом проступи маршей, сходящихся у лестничной площадки, размещают на одной вертикали. В образовавшейся таким образом сетке вычерчивают профиль лестницы.

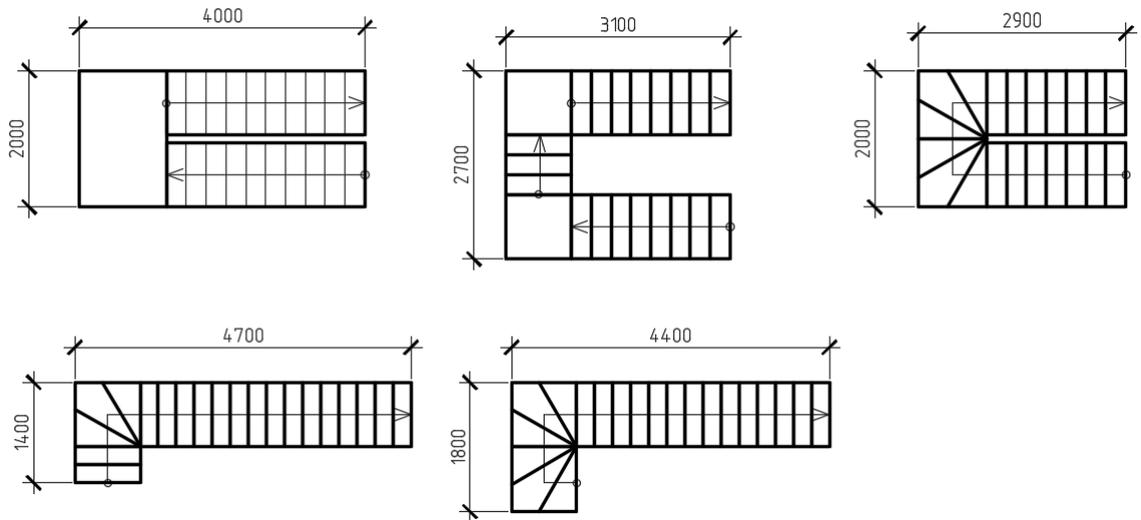


Рис. 4. Габаритные размеры лестничных клеток

Окна и двери

Местоположение окон и дверей должно быть согласовано с архитектурно-композиционным решением здания, обеспечивать удобство их использования и обслуживания и не ухудшать расстановку мебели.

Площадь оконных проемов должна быть не ниже нормируемых значений СП 55.13330. Необходимая площадь светопроемов $S_{ок}$ в каждом помещении здания подбирается исходя из следующих соотношений $S_{ок}$: $S_{пола}$ – 1,55-1,8 – для оконных блоков наружных стен, и 1:10 – для мансардных оконных блоков. По согласованию с руководителем курсового проектирования допускается отступать от вышеуказанных соотношений.

При назначении размеров оконных блоков наружных стен рекомендуется использовать одно-, двух и трехстворчатые оконные блоки из поливинилхлоридных профилей. Рекомендуемые размеры оконных блоков представлены в табл. 3. По согласованию с преподавателем допускается закладывать в проект оконные блоки и витражное остекление иной конструкции и размеров.

Типы оконных и дверных блоков приведены в приложении.

Таблица 3

Рекомендуемые размеры оконных блоков

Тип оконного блока	Высота оконного блока, м	Ширина оконного блока, м	Площадь оконного блока, м ²
Одностворчатый	1,5	0,7	1,05
		0,8	1,2
		0,9	1,35
	1,8	0,7	1,26
		0,8	1,44
		0,9	1,62
Двухстворчатый	1,5	1,4	2,10
		1,5	2,25
		1,6	2,40
	1,8	1,4	2,52
		1,5	2,70
		1,6	2,88
Трехстворчатый	1,5	1,8	2,70
		2,1	3,15
		2,4	3,60
	1,8	1,8	3,24
		2,1	3,78
		2,4	4,32

При назначении габаритных размеров дверных блоков рекомендуется принимать следующие размеры дверных проемов: высота 2,1 м; ширина 0,7; 0,8; 0,9 м – для однопольных дверей; ширина 1,3; 1,5; 1,7 м – для двухпольных дверей.

2.4. Конструктивная схема здания

Объемно-планировочное решение здания должно вестись с учетом его конструктивной схемы. При этом необходимо учитывать следующее:

- шаг несущих стен, воспринимающих нагрузку от междуэтажных перекрытий по деревянным балкам, не должен превышать 4,5-5,0 м (из условия обеспечения жесткости перекрытий при использовании деревянных балок перекрытий из стандартного сортамента пиломатериалов (ГОСТ 24424)). В целях унификации применяемых типоразмеров балок перекрытий рекомендуется ограничиться не более чем 3-4 типовыми шагами несущих стен здания;
- несущие и самонесущие стены здания должны находиться в плане строго друг над другом;
- в несущих и самонесущих стенах здания допускается устраивать проемы;
- перегородки могут располагаться в любом месте здания.

После назначения конструктивной схемы при необходимости следует провести корректировку объемно-планировочного решения здания и окончательно установить его основные планировочные параметры.

Жесткость и устойчивость эксплуатируемых кирпичных зданий определяется конструктивной схемой стен и конструктивной системой здания, обеспечивающей их взаимосвязь и совместную работу со всеми остальными элементами несущего остова.

По конструктивным схемам эксплуатируемые кирпичные здания делятся на схемы с продольными или поперечными несущими стенами и схемы с перекрестным расположением продольных и поперечных несущих стен. В кирпичных зданиях имеются также схемы с внутренними колоннами, заменяющими внутренние несущие стены. В зданиях с продольными несущими стенами наружные стены выполняют две функции: несущую и ограждающую. При обеспечении несущей функции кирпичные стены должны обладать достаточной несущей способностью для восприятия нагрузок от собственного веса и веса, передающегося на них с перекрытий и крыш.

3. КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН

3.1. Конструкции наружных стен здания

В рамках курсового проекта следует разработать проект здания с трехслойной конструкцией наружных стен (рис. 5, 6), состоящей из:

- наружного слоя из облицовочного кирпича;
- среднего теплоизоляционного слоя из эффективного утеплителя (экструдированного пенополистирола или жесткого минераловатного утеплителя);
- внутреннего несущего слоя из полнотелого кирпича.

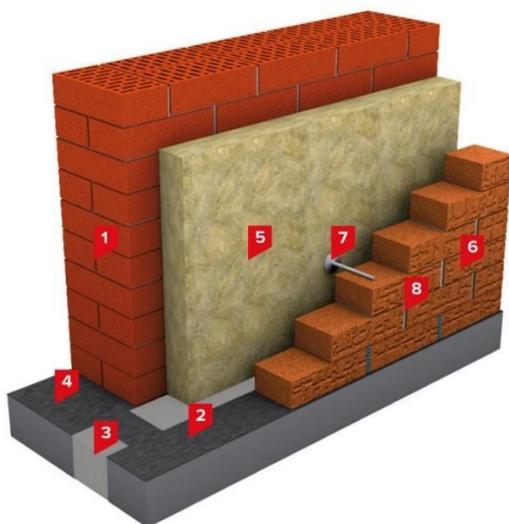


Рис. 5. Конструктивное решение наружной стены с утеплителем из каменной ваты:

- 1 – несущая/самонесущая часть стены;
- 2 – опорное перекрытие с системой «термовкладышей»;
- 3 – экструзионный пенополистирол;
- 4 – гидроизоляционная отсечка;
- 5 – плиты из каменной ваты;
- 6 – облицовочный кирпич;
- 7 – гибкие базальтовые связи с фиксатором зазора;
- 8 – приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)



Рис. 6. Конструктивное решение наружной стены с утеплителем из экструдированного пенополистирола:

- 1 – несущая/самонесущая часть стены;
- 2 – экструзионный пенополистирол;
- 3 – гибкие базальтовые связи с фиксатором зазора;
- 4 – облицовочный кирпич;
- 5 – гидроизоляционная отсечка ;
- 6 – опорное перекрытие с системой «термовкладышей»;
- 8 – приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)

3.2. Привязка наружных и внутренних стен к координационным осям

Привязка наружных стен к координационным осям рекомендуется принимать равной 120 мм относительно их внутренней грани несущего слоя стены (рис. 7А). Привязка назначается единой для всех наружных стен здания. Привязка внутренних несущих стен здания к координационным осям должна быть центральной (рис. 7Б).

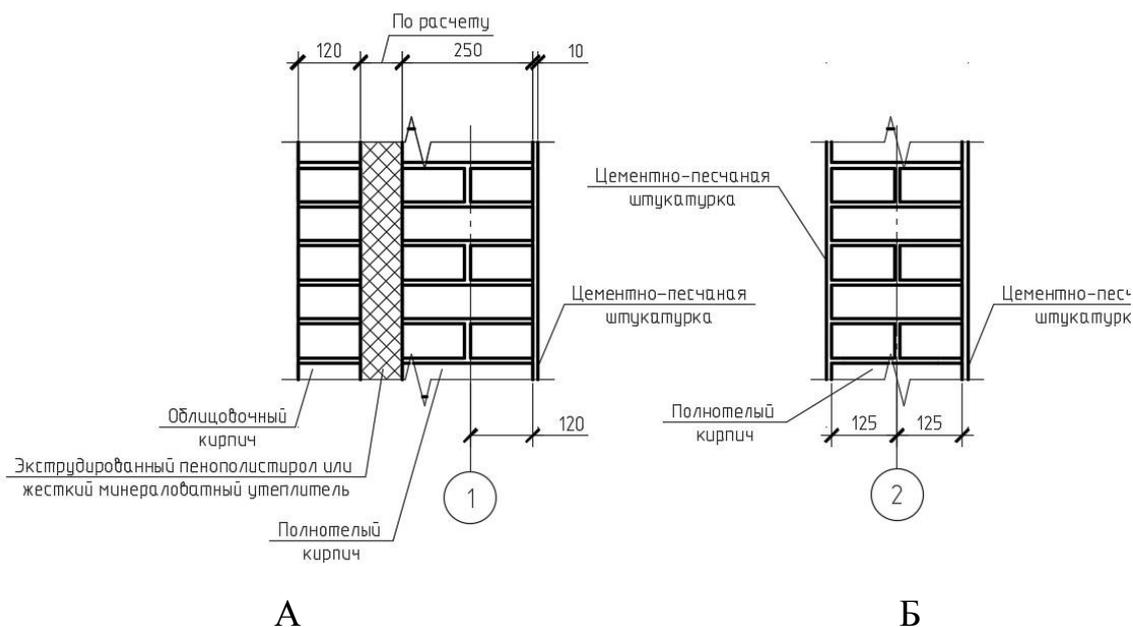


Рис. 7. Конструктивное решение наружных и внутренних стен и правила их привязки к координационным осям

3.3. Порядок проведения теплотехнического расчета наружных стен

Толщина утеплителя определяется в результате проведения теплотехнического расчета наружных стен здания.

Теплотехнический расчет наружных стен здания, выполняемый в рамках курсового проектирования, производится исходя из обеспечения минимальных теплопотерь тепла в зимнее время в соответствии с СП 50.13330.

Теплотехнический расчет наружных стен и подбор требуемой толщины утеплителя производится в несколько этапов:

1. Определение нормируемого значения приведенного сопротивления

теплопередаче наружной стены для региона строительства, указанного в задании на курсовое проектирование.

2. Определение требуемой толщины утеплителя на основании сравнения фактического и нормируемого значения приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены.
3. Назначение фактической толщины утеплителя.

Пример выполнения теплотехнического расчета наружной стены

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»

А. Исходные данные

Район строительства – г. Киров (нормальная зона влажности) Тип помещения – жилое.

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (п. 5.2 СП 50.13330).

Относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_{в} = 55 \%$ (п. 5.7 СП 50.13330).

Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха менее $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – $Z_{от} = 231$ сут (таблица 3 СП 131.13330).

Средняя температура отопительного периода $t_{от} = -5,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 3 СП 131.13330).

Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 $t_{н0,92} = -33 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 3 СП 131.13330).

Утеплитель – экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon Eco.

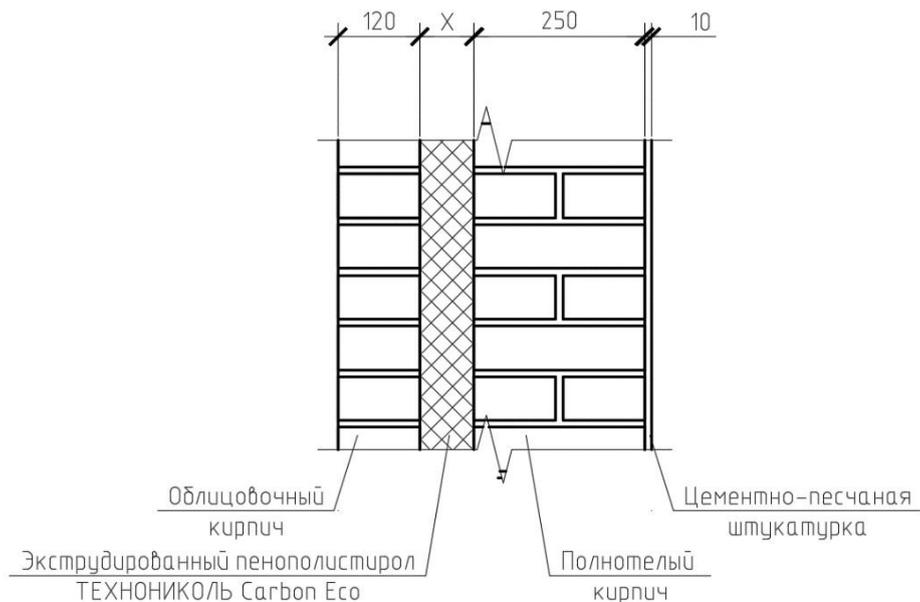


Рис. 8. Разрез трехслойной стены

Б. Определение требуемого термического сопротивления стены исходя из условий энергоэффективности.

Согласно формуле 6.2 СП 50.13330, градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяются как

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}} = (20 - (-5,4)) \cdot 231 = 5867 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Согласно таблице 3 СП 50.13330 базовое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены определяется по формуле:

$R_{0\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 5867 + 1,4 = 3,45 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$, где a и b – табличные коэффициенты.

Согласно формуле 5.1 СП 50.13330 нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены определяется как

$$R_{0\text{норм}} = R_{0\text{тр}} \cdot m_p = 3,45 \cdot 1 = 3,45 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт},$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

В. Определение требуемой толщины утеплителя

Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены R_0 , ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$) определяется по формуле Е.6 СП 50.13330 как

$$R_0 = 1/\alpha_B + \sum R_s + 1/\alpha_H,$$

где $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый согласно таблице 6 СП 50.13330;

R_s – термическое сопротивление конструктивных слоев ограждающей конструкции, определяемое согласно формуле Е.7 СП 50.13330 как

$$R_s = \delta_s / \lambda_s,$$

где δ_s – толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$, принимаемая по приложению Т СП 50.13330.

Для рассматриваемой конструкции стены имеем:

по таблице 1 СП 50.13330 принимается нормальный влажностный режим помещений.

по таблице 2 СП 50.13330 принимаются условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Теплотехнические характеристики материалов наружной стены принимаются согласно приложению Т СП 50.13330 (за исключением утеплителя) (табл. 4).

Таблица 4

Состав конструкции многослойной ограждающей стены

№ п/п	Материал слоя	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
1	Кирпичная кладка из пустотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе	0,12	1600	0,64
2	Плиты из экструдированного пенополистирола Технониколь CARBON ECO	X	35	0,034
3	Кирпичная кладка из глиняного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25	1800	0,81
4	Цементно-песчаная штукатурка	0,01	1800	0,76

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + \sum R_s + 1/\alpha_{н} = 1/8,7 + 0,01/0,76 + 0,25/0,81 + X/0,032 + 0,12/0,64 + 1/23 = 0,668 + X/0,034, (m^2 \cdot ^\circ C)/Вт.$$

Фактическое сопротивление теплопередаче стены должно быть не ниже нормируемого, т.е. $R_0 \geq R_{0норм}$.

Отсюда толщина утеплителя в стене должна быть больше

$$X > (3,45 - 0,668) \cdot 0,034 = 0,095 \text{ м.}$$

По конструктивным соображениям принимают толщину утеплителя равной 100 мм. Окончательно принимаем следующую конструкцию наружной стены:

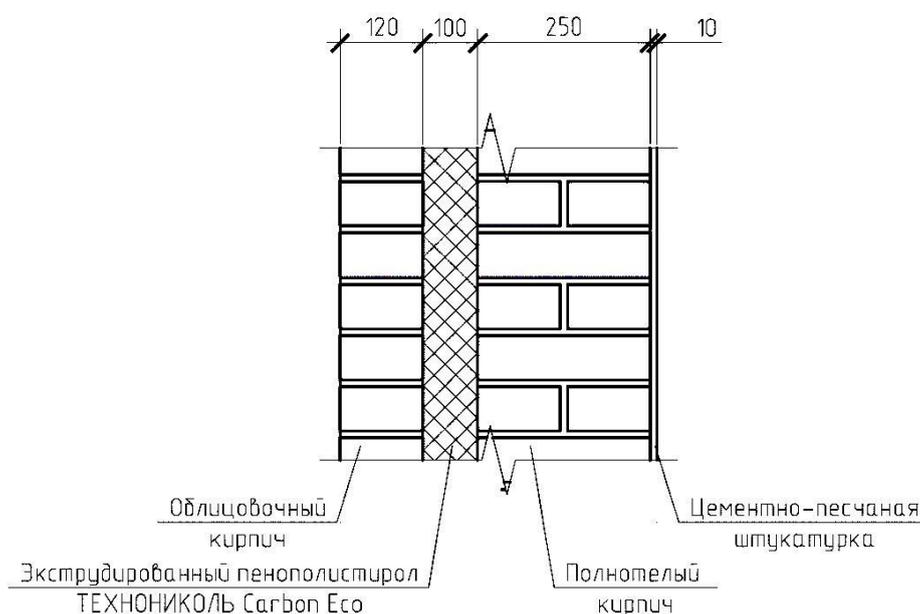


Рис. 9. Окончательный вид разреза стены согласно проделанному расчету

4. РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ 1-ГО И 2-ГО ЭТАЖЕЙ ЗДАНИЯ

4.1. Требования к разработке чертежей планов 1-го и 2-го этажей здания

Вычерчивание планов 1-го и 2-го этажа следует начинать выполнять только после разработки функциональной схемы здания, назначения конструкции наружных стен и окончательного определения его объемно-планировочного решения.

Прежде чем приступить к вычерчиванию планов 1-го и второго этажей, рекомендуется составить композицию каждого листа —

целесообразное размещение на нем чертежей планов в принятом масштабе, с учетом места под необходимые выносные и размерные линии, надписи, основную надпись (рис. 1А). Если габаритные размеры проектируемого здания невелики, то допускается одновременное размещение на одном листе планов 1-го и 2-го этажей здания.

Поэтажные планы здания принято изображать в проекции на горизонтальную плоскость, проходящую на уровне 1,5 м от пола этажа. На планах следует показывать все конструктивные элементы здания, попадающие в секущую плоскость и находящиеся под ней. Элементы, попадающие в секущую плоскость, должны быть показаны более толстыми линиями.

На планах этажей должны быть указаны:

- Координационные оси здания.
- Толщина стен и перегородок, привязка несущих и самонесущих стен к координационным осям (рис. 10). В наружных стенах необходимо прорисовывать утеплитель. Конструктивные слои стен здания следует заштриховать (рис. 11). Толщину перегородок из гипсокартонных листов следует принять равной 100 мм.
- Оконные и дверные проемы во всех стенах. В оконных и дверных проемах наружных стен должны быть прорисованы четверти (при их наличии). В стенах и перегородках указывается направления открывания дверных полотен (рис. 11).
- Лестницы (лестничные площадки и марши). На плане первого этажа должны помимо внутриквартирной лестницы должны быть показаны лестницы входных площадок в здание и в подвал (при наличии). На плане второго этажа должны быть показаны балконы/лоджии, козырьки и кровли эркеров (при наличии).
- Отметки чистого пола, лестничных площадок, а также участков, расположенных в отличных от отметки чистого пола уровнях.
- Площади основных помещений здания в м² (их располагают в правом нижнем углу чертежа помещения и подчеркивают сплошной толстой линией) с точностью до одного знака после запятой.
- Экспликация помещений с дополнительным обозначением на планах

номеров помещений в кружочках. Допускается не вычерчивать экспликацию помещений, а указывать названия основных помещений здания непосредственно на плане здания. При этом названия помещений следует располагать в центре соответствующего помещения.

- Санитарно-техническое оборудование, вентиляционные каналы и дымовые каналы (при наличии). Размеры сантехнического оборудования и сечения вентиляционных каналов следует назначать по рис. 12, 13. Вентиляционные каналы следует располагать во внутренних стенах здания, по возможности ближе к предполагаемому месту устройства конька кровли. Уширения внутренних несущих стен для устройства вентиляционных каналов должны быть кратны размеру кирпича (250x120 мм).
- Цепочки наружных и внутренних размеров по зданию. Наружные размеры должны быть проставлены в три цепочки. Первая размерная линия проводится от внешнего контура здания и содержит размеры проемов и простенков. Вторая цепочка должна содержать размеры между всеми координационными осями, а третья – общий габаритный размер между крайними координационными осями. Внутри здания должно быть приведено не менее одной продольной и поперечной цепочки линейных размеров, показывающих размеры помещений в свету, толщину перегородок и стен, с привязкой последних к модульным координационным осям.
- Обозначение секущих плоскостей поперечного разреза по зданию и разреза по наружной стене; маркировочные ссылки на узлы.
- Обозначение узлов и фрагментов планов (при их наличии).
- Название чертежа.

4.2. Последовательность выполнения плана этажа здания

1. После вычерчивания рамки и контура основной надписи (55x185 мм) необходимо нанести координационные оси здания (рис. 10А).
2. На координационные оси нанести границы стен (рис. 10Б) в соответствии с конструктивным решением здания. Поставить

обозначения координационных осей, которые, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх. Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Оси заканчиваются кружками диаметром 6–12 мм.

3. Нанести на чертеж лестничные марши, технические коммуникации, перегородки и пр. Затем нанести в стенах окна, двери.
4. Поставить все размеры на трех выносных линиях (внизу и слева).

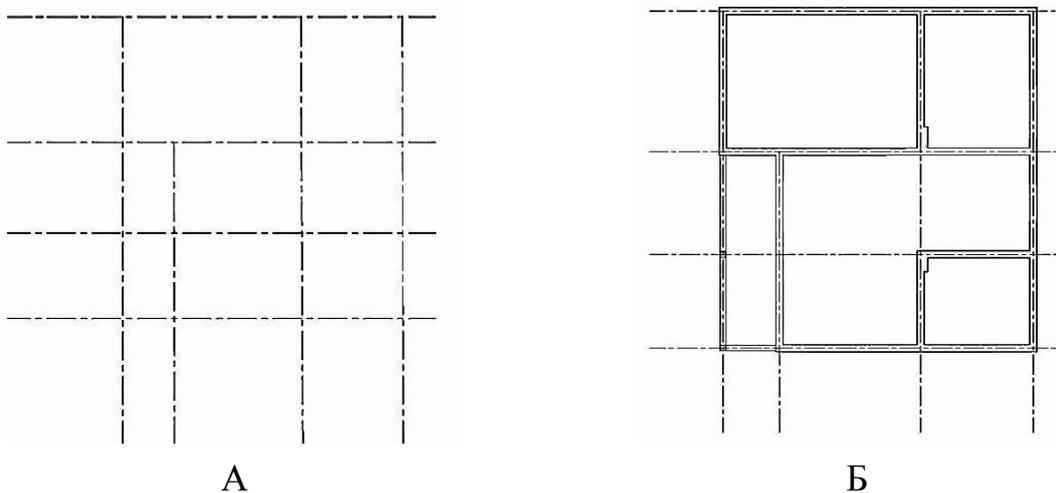


Рис. 10. А – нанесение координационных осей здания;
Б – нанесение границ стен

Внутри ограждающих стен показать штриховкой послойно различные строительные материалы согласно ГОСТ Р 21.1101-2009.

Пример выполнения чертежа плана 1-го этажа здания представлен в приложении.

На рис. 11 представлен пример проработки конструкций наружных стен, оконных и дверных проемов для плана 1-го и 2-го этажей, на рис. 12 – габаритные размеры и минимальное расстояние между сантехническим оборудованием, а на рис. 13 – пример выполнения вентиляционных каналов во внутренней кирпичной стене и дымоходов каминов.

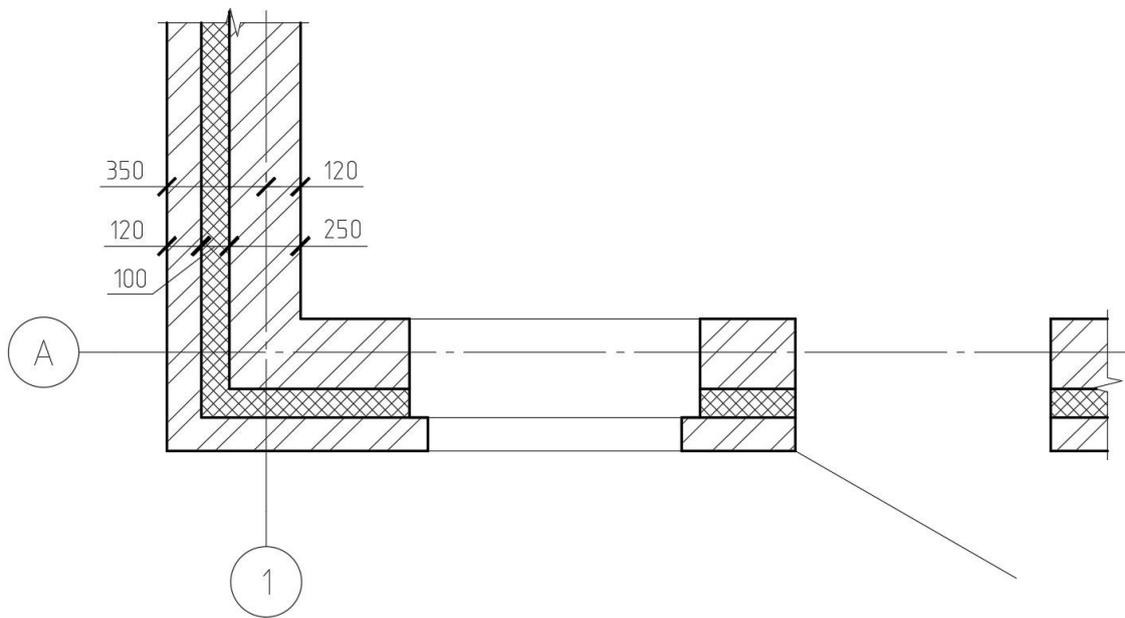


Рис. 11. Пример проработки конструкций наружных стен, оконных и дверных проемов для планов этажей

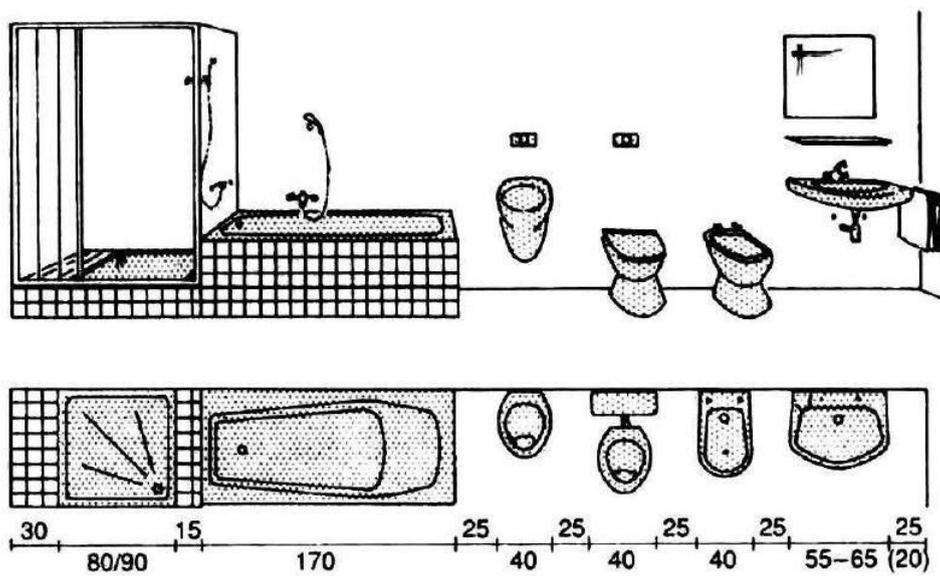


Рис. 12. Габаритные размеры и минимальное расстояние между сантехническим оборудованием

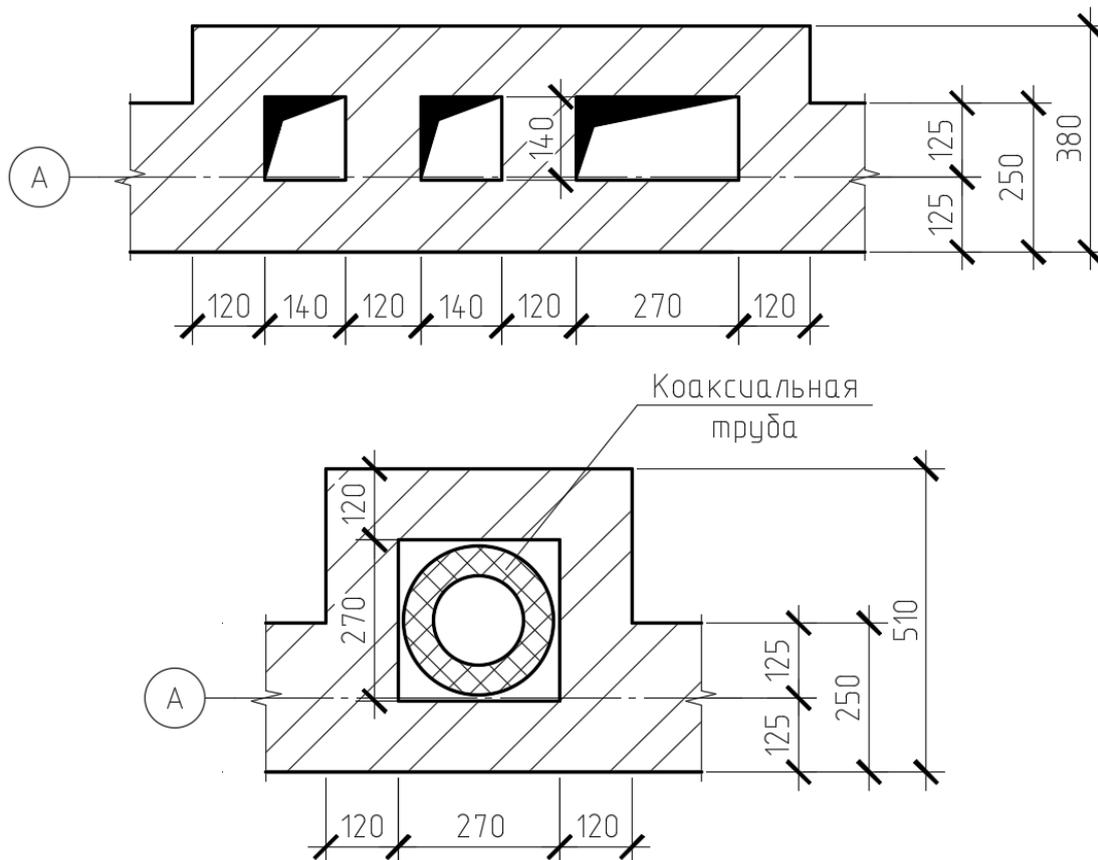


Рис. 13. Пример выполнения вентиляционных каналов во внутренней кирпичной стене и дымоходов каминов

5. КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЙ. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПЕРЕКРЫТИЙ

Перекрытия (междуэтажные, чердачные, подвальные) выполняют по сборным железобетонным, металлическим, деревянным балкам с заполнением легкобетонными вкладышами, гипсовым накатом, деревянными щитами или с использованием железобетонного настила (сплошного, многопустотного).

Расстояние между балками при балочном перекрытии принимается равным от 0,6 до 1,0 м в зависимости от величины перекрываемого пролета и сечения балок. Типоразмеры сборного железобетонного настила принимаются по действующим каталогам.

Полы (верхний слой – покрытие) принимают в зависимости от назначения помещения, например:

- в жилых и рабочих комнатах – покрытие из штучных материалов (дощатые, паркетные), из рулонных материалов (линолеума безосновного, с теплоизоляционным слоем);
 - в помещениях с частым и обильным увлажнением пола – покрытие из керамической плитки;
 - в подвале (техническом помещении) – цементный пол.
- Конструктивное устройство различных видов полов смотри приложении (страница 70).

В рамках курсового проекта междуэтажные и чердачные перекрытия следует выполнять по пустотным плитам или деревянным балкам.

5.1. Подбор сечения балок перекрытий

Подбор сечения и длины балок производится с учетом следующих требований:

- Максимальная длина пролета деревянных балок не должна превышать 4,5–5,0 м. В случае необходимости перекрытия пролетов большего размера необходимо использовать дополнительные главные балки для опирания основных балок перекрытия.
- Сечения балок следует назначать с использованием таблицы типовых размеров пиломатериалов из ГОСТ 24454-80.
- При назначении сечения балок для перекрытия различных помещений здания рекомендуется ограничиваться минимальным количеством типоразмеров балок как по сечению, так и по его длине.

5.2. Правила раскладки балок перекрытий

При разработке плана перекрытия следует руководствоваться следующими правилами раскладки балок перекрытий:

- Расстояние между балками (по осям балок) принимается от 0,6 до 1,0 м в зависимости от размеров перекрываемого помещения. Рекомендуется назначить шаг балок перекрытия кратным 50 или 100 мм (одна или несколько балок в этом случае может быть уложена с меньшим шагом).
- Крайние балки перекрытия должны быть уложены на расстоянии 50–100 мм от внутренней поверхности стены.

- Ширину опирания балок перекрытия (привязка) на несущие стены рекомендуется назначать 150–180 мм.
- Балки перекрытия должны быть расставлены таким образом, чтобы не перекрывать вентиляционные каналы в стенах и дымовые каналы.
- В помещениях, выходящих на балкон, балки перекрытия следует располагать параллельно консольным выпускам балконных балок. Балконные перекрытия по деревянным балкам следует устраивать параллельно основным балкам за счет наращивания основных балок перекрытия (с нахлестом не менее 1,0 м).
- Перекрытия лоджии по деревянным балкам следует устраивать за счет использования главных балок из железобетона или металлопроката, опираемые на наружные стены или колонны (кирпичные, монолитные).

5.3. Требования к разработке плана раскладки балок перекрытий

Чертеж плана раскладки балок междуэтажного перекрытия следует выполнять на стандартном листе ватмана формата А3. Если габаритные размеры проектируемого здания невелики, то допускается одновременное размещение на одном листе планов перекрытия и фундаментов.

На плане раскладки балок перекрытий указывают:

- Координационные оси с размерами между осями, крайними осями и привязки несущих стен к осям.
- Несущие и самонесущие стены (без проемов) в виде сплошных линий без обозначения конструктивных слоев.
- Основные, главные и балконные (при наличии) балки, а также балки перекрытий лестничных площадок. Балки перекрытия прорисовываются в масштабе (не в одну линию).
- Вентиляционные и дымовые каналы.
- Шаг балок перекрытия.
- Высотные отметки верха балок перекрытий лестничных площадок, а также главных балок и балок перекрытий балконов/лоджий (при наличии).
- Маркировку балок перекрытия.

- Обозначение секущих плоскостей поперечного разреза по зданию и разреза по наружной стене; маркировочные ссылки на узлы.
- Название чертежа (с указанием высотной отметки).

Совместно с планом перекрытия на листе также могут быть выполнены узлы опирания второстепенных балок перекрытия на главные балки или же узлы опирания балок перекрытия балкона/лоджии (при наличии).

Примеры выполнения плана перекрытий и экспликации балок перекрытий представлены в приложении.

5.4. Назначение конструкции перекрытий

Конструктивные решения междуэтажных, чердачных и цокольных перекрытий зданий, рекомендуемые к применению в курсовом проекте, представлены на рис. 14–17.

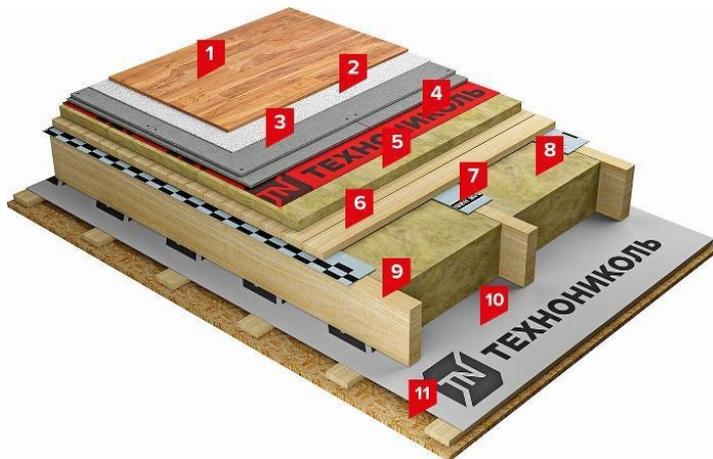


Рис. 14. Конструктивное решение междуэтажных перекрытий по деревянным балкам:

1 – покрытие пола из паркетной доски или ламината; 2 – подложка из вспененного полиэтилена; 3 – сборная стяжка из гипсоволокнистых плит; 4 – пароизоляционная пленка; 5 – звукоизоляционные плиты из минеральной ваты; 6 – черновой пол из досок; 7 – рулонный подкладочный звукоизоляционный материал; 8 – акустическая минеральная вата; 9 – деревянные балки перекрытия; 10 – мембрана супердиффузионная; 11 – обшивка перекрытия из листов ГВЛ или OSB

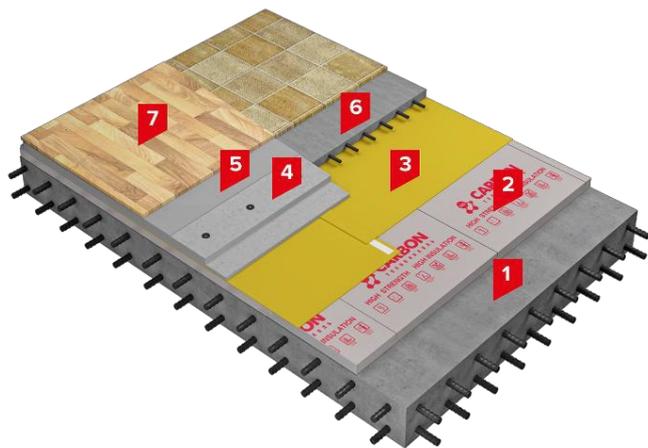


Рис. 15. Конструктивное решение цокольного перекрытия над холодным подпольем:

1 – железобетонная плита перекрытия; 2 – экструзионный пенополистирол; 3 – пароизоляционная пленка; 4 – сборная стяжка из гипсо-волоконных плит; 5 – подложка из вспененного полиэтилена; 6 – цементно-песчаная стяжка; 8 – покрытие пола

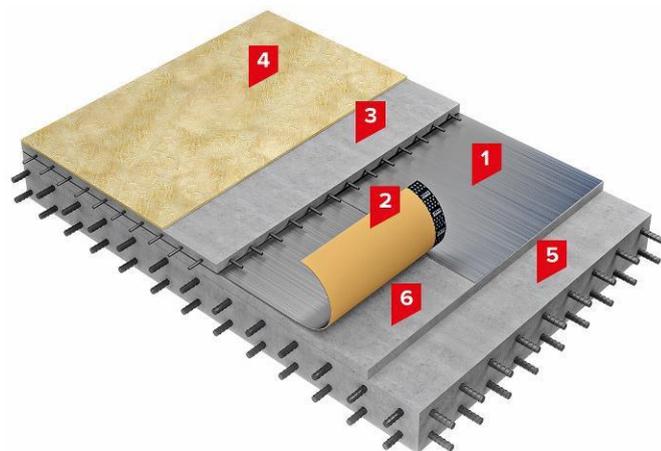


Рис. 16. Конструктивное решение цокольного перекрытия над эксплуатируемым подвалом:

1 – рулонный подкладочный звукоизоляционный материал; 2 – лента-герметик самоклеящаяся; 3 – армированная цементно-песчаная стяжка (не менее 40 мм); 4 – финишное покрытие пола; 5 – железобетонная плита перекрытия; 6 – выравнивающая стяжка

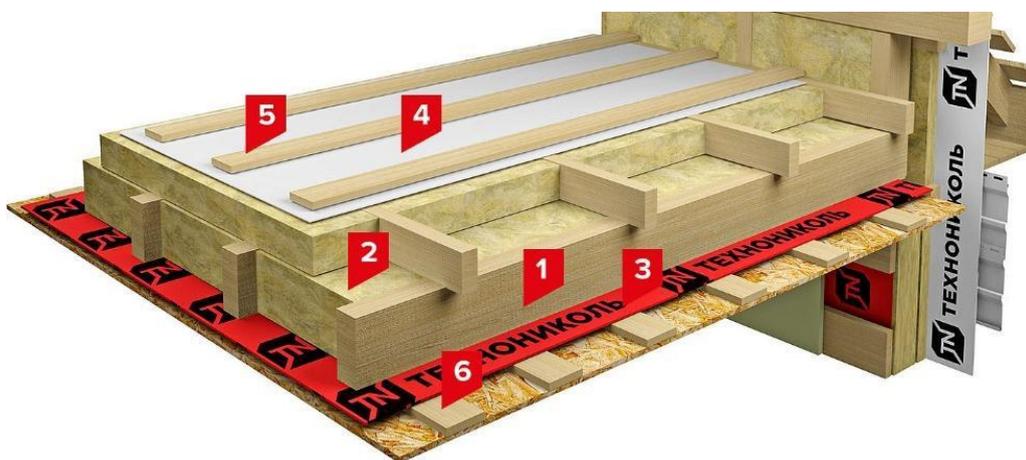


Рис. 17. Конструктивное решение чердачного утепленного перекрытия по деревянным балкам: 1 – балки перекрытия; 2 – плиты из каменной ваты;

3 – пароизоляционная пленка; 4 – пленка ветро-, гидрозащитная;

5 – черновая обрешетка; 6 – покрытие пола

В зависимости от функционального назначения перекрытия заполнение его межбалочного пространства следует выполнять в следующих вариантах:

- Для междуэтажных перекрытий – в виде засыпки из прокаленного песка для обеспечения необходимого уровня звукоизоляции перекрытия.
- Для чердачных перекрытий – из матов минераловатного утеплителя. Необходимая толщина утеплителя в цокольном перекрытии должна быть подобрана по аналогии с наружными стенами (см п. 3.3). В конструкции чердачного перекрытия должен быть предусмотрен в обязательном порядке слой пароизоляции.

5.5. Разработка конструктивных узлов перекрытий для разреза по наружной стене

Параллельно с выполнением плана междуэтажных перекрытий следует начать разработку разреза по наружной стене. Разрез должен был произведен по наружной несущей стене здания.

Разрез по наружной стене следует выполнять на вертикально расположенном листе А3. Перед началом разработки разреза пространство листа следует разделить на несколько зон, в которых впоследствии будут прорабатываться отдельные узлы наружной стены (приложение, страница 74).

На этапе проработки плана перекрытий следует проработать все конструктивные узлы опирания перекрытий на наружные стены (приложение, страница 69).

6. КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТА. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ФУНДАМЕНТА

Конструкция фундаментов здания назначается руководителем курсового проектирования для каждого студента индивидуально и может быть следующих типов:

- Ленточный фундамент из монолитного железобетона. Здания с ленточным фундаментом в курсовом проекте устраиваются с отапливаемым подвалом.

- Ленточный фундамент из сборных железобетонных блоков.
- Столбчатый фундамент.
- Свайный фундамент из буронабивных свай с ростверком из монолитного железобетона. Здания со свайным фундаментом в курсовом проекте устраиваются с холодным вентилируемым подпольем.

6.1. Назначение конструкции фундамента

Для назначения необходимой конструкции фундамента предварительно необходимо:

- определить глубину заложения фундамента;
- произвести упрощенный расчет нагрузок на фундаменты.

Подошва ленточного фундамента (оснований свай – для зданий со свайным фундаментом) должна находиться ниже расчетной глубины промерзания грунта. Для зданий с подвалом глубина заложения фундамента определяется исходя из объемно-планировочного решения здания (высоты подвала), однако в помещениях без подвала (например, веранда или крыльцо) глубина заложения фундаментов должна быть не ниже расчетной.

Глубина сезонного промерзания грунта может быть определена согласно СП 22.13330.2016 или согласно карте на рис. 18.

Существует несколько типов фундаментов: ленточные, столбчатые, плитные, свайные. Плитные и свайные фундаменты применяют, как правило, при слабых грунтах или высоком стоянии грунтовых вод.

В рамках рассматриваемого курсового проекта предполагается, что в районе возведения дома низкий уровень грунтовых вод, а грунты имеют достаточную несущую способность. Поэтому в проекте рекомендовано принять фундаменты:

- ленточные – под все несущие и самонесущие стены;
- столбчатые – под отдельно стоящие опоры (колонны, стойки).

В современном строительстве фундамент возводится из монолитного железобетона или сборных железобетонных элементов.

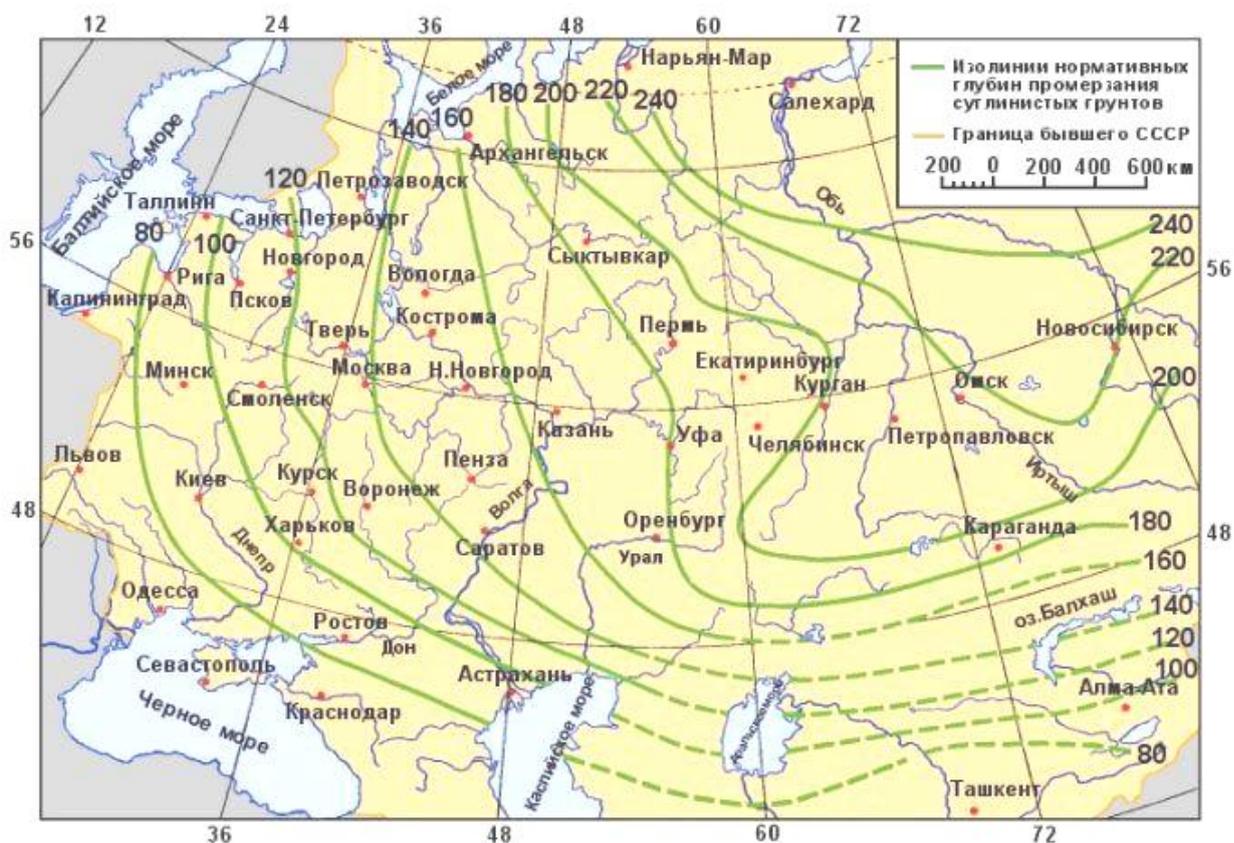


Рис. 18. Карта сезонного промерзания грунта для различных регионов России

При назначении конструкции ленточного фундамента рекомендуется:

- ограничиться минимальным количеством типоразмеров фундамента (по ширине кратных 100 мм);
- не допускать устройство отдельно стоящих фундамента (под стены или колонны), обеспечивая их перевязку со смежными фундаментами.

При назначении схемы расстановки свай необходимо:

- Устанавливать сваи с шагом $3d-8d$, где d – диаметр сваи. В рамках курсового проекта диаметр свай принимается равным 250 мм.
- Располагать сваи в углах, а также в местах пересечения несущих и самонесущих стен и под их простенками.

6.2. Требования к разработке чертежа плана фундамента

Чертеж плана фундаментов следует выполнять на стандартном листе ватмана формата А3. Если габаритные размеры проектируемого здания невелики, то допускается одновременное размещение на одном листе планов перекрытия и фундаментов.

Секущая плоскость при разработке плана фундаментов принимается в уровне обреза фундаментов.

На плане фундаментов указывают:

- координационные оси с размерами между осями, крайними осями и привязки несущих стен и фундаментов к осям;
- несущие и самонесущие стены (с проемами, попадающими в сечение) в виде сплошных линий без обозначения конструктивных слоев;
- высотные отметки подошвы фундамента;
- толщину несущих стен и ширину фундаментов (ширину ростверка и шаг между сваями для свайных фундаментов);
- обозначение секущих плоскостей поперечного разреза по зданию и разреза по наружной стене; маркировочные ссылки на узлы;
- название чертежа.

Пример выполнения чертежа плана фундаментов различной конструкции представлены в приложении.

6.3. Разработка конструктивных узлов фундаментов для поперечного разреза по наружной стене

После разработки плана фундаментов следует внести дополнения в ранее разрабатываемый поперечный разрез по наружной стене, включив в него необходимые узлы подземной части здания.

Перед разработкой узлов подземной части здания необходимо произвести теплотехнический расчет наружной стены подвала (для зданий с ленточным фундаментом и подвалом) или же цокольного перекрытия (для зданий со свайным фундаментом). Расчет должен быть произведен по аналогии с п. 3.3. Теплотехнический расчет вышеуказанных конструкций необходимо привести на листах чертежей.

Пример выполнения конструкций подземной части здания с подвалом и ленточным фундаментом представлен на рис. 19.

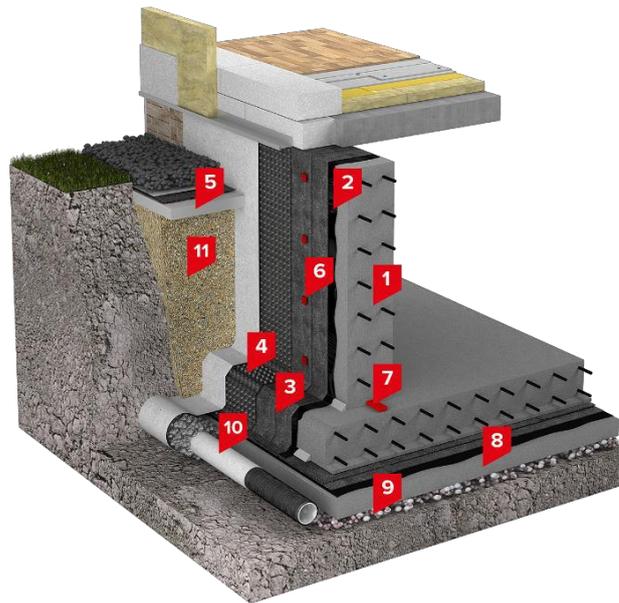


Рис. 19. Конструктивное решение подземной части здания с ленточным фундаментом: 1 – железобетонные конструкции подвала; 2 – праймер битумный; 3 – рулонная гидроизоляция; 4 – профилированная мембрана; 5 – экструзионный пенополистирол; 6 – крепеж для фиксации плит и мембраны; 7 – набухающий шнур; 8 – бетонная подготовка; 9 – щебеночная подготовка; 10 – дренажная труба; 11 – грунт обратной засыпки

Примеры выполнения чертежей узлов фундаментов представлены в приложении.

7. КОНСТРУКЦИИ КРЫШИ. ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ КРОВЛИ И ПОКРЫТИЯ

В рамках курсового проекта необходимо запроектировать конструкцию скатной крыши, состоящей из несущей части – стропил и ограждающей – кровли.

Вариант конструктивного решения крыши – с холодным чердаком или с эксплуатируемой мансардой – задается руководителем курсового проектирования на этапе выдачи задания.

7.1. Назначение конструкции кровли и несущих конструкций крыши

Угол ската крыши принимается равным не менее 15° .

Конструктивная схема покрытия зависит от предполагаемой формы крыши и необходимости устройства в ней эксплуатируемого пространства (мансарды), и может быть решена по усмотрению студента на основе системы висячих и наслонных стропил.

Конструктивную схему крыши следует назначать с учетом следующих требований:

– Элементы стропил (стропильные ноги, стойки, подкосы, прогоны) следует выполнять из досок сечением 50x150, 50x200 мм. Длина сплошных стропил не должна превышать 6,0 м. При необходимости использования стропил большей длины необходимо использовать составные стропила из досок того же сечения. Аналогичные сечения следует использовать при устройстве диагональных стропил в вальмовых покрытиях.

– Расстояние между стропилами назначается в диапазоне 0,6-1,2 м; в местах устройства прохода труб вентиляционных каналов и каминов необходимо устраивать дополнительные стропила.

– Передача нагрузок от стропил на наружные и внутренние стены должно осуществляться через опорный брус – мауэрлат – сечением 200x200 мм.

– Высота чердака в свету в местах прохода должна быть не ниже 2,0 м, а в местах примыкания крыши к наружным стенам – не менее 0,6 м. Шаг вертикальных стоек сечением 150x150 мм не должен превышать 3,0 – 3,5 м. По верху стропильных ног устраивается опорный брус сечением 150x100 мм. В чердаках необходимо устраивать слуховые окна.

– Высота потолков мансардного этажа в свету должна быть не ниже 2,5 м, а в местах примыкания крыши к наружным стенам – не менее 1,6 м. На мансардах возможно устраивать верхнее освещение через мансардные окна.

– Вентиляционные трубы и трубы каминов рекомендуется ориентировать по направлению ската крыши.

Конструкцию кровли следует принимать с учетом следующих требований:

– Конструкция обрешетки назначается в зависимости от типа применяемого кровельного покрытия. Кровля из металлочерепицы устраивается по разреженной обрешетке из досок сечением 50x100 мм, закрепляемых к несущим стропилам крыши с шагом 300–350 мм (соответствует длине волны металлочерепицы). Кровля из мягкой черепицы устраивается по сплошной обрешетке из досок толщиной 19–25 мм или по древесностружечным плитам OSB толщиной 9 мм (устанавливаются на разреженную обрешетку из досок толщиной 50x100 мм, располагаемых с шагом 300–350 мм).

– Для утепленных кровель мансард необходимо устраивать дополнительный слой разреженной контробрешетки из бруска сечением 50x50 мм с шагом 300 мм, располагаемой на стропильных конструкциях крыши или же производить наращивание стропил брусом того же сечения. Дополнительно к этому в конструкции утепленных кровель должна быть использована пароизоляционная мембрана (со стороны помещения), а также ветрозащитная пленка (со стороны обрешетки) для защиты минераловатного утеплителя.

– Отделка внутренних поверхностей мансардной крыши необходимо выполнить в виде облицовки из гипсокартонных листов по направляющим с шагом 600 мм.

– Вынос карниза за плоскость наружных стен должен быть не менее 450 мм.

– Необходимая толщина минераловатного утеплителя в конструкции мансардной крыши должна быть рассчитана согласно СП 50.13330 по аналогии с п. 3.3. В случае если требуемая толщина утеплителя близка или превышает высоту стропил (например, 190 мм при высоте стропил 200 мм), вдоль на стропилах необходимо закрепить дополнительный брусок сечением 50x50 мм.

Конструктивные решения холодных и утепленных крыш представлены на рис. 20–21.



Рис. 20. Вариант устройства покрытия скатной крыши с холодным чердаком:

- 1 – деревянная стропильная система;
- 2 – обрешетка;
- 3 – настил из OSB фанеры;
- 4 – подкладочный ковер;
- 5 – черепица битумная

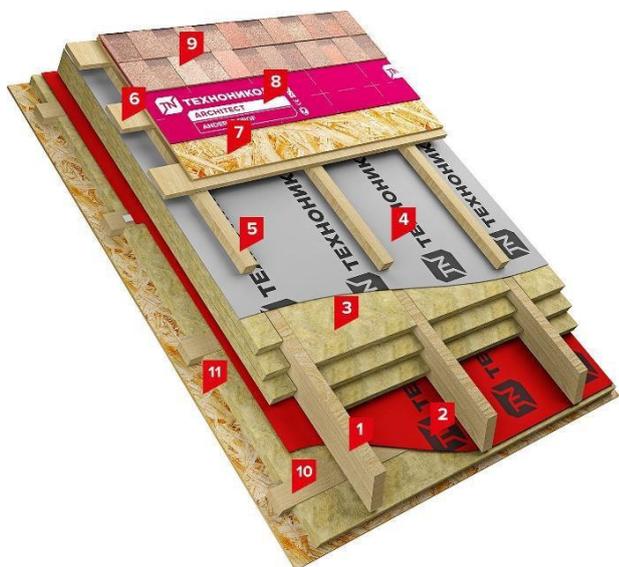


Рис.21 Вариант устройства покрытия скатной крыши с утепленной мансардой:

- 1 – деревянная стропильная система;
- 2 – пароизоляционная пленка;
- 3 – плиты из каменной ваты;
- 4 – мембрана супердиффузионная;
- 5 – контрбрус для создания вентзазоров;
- 6 – разреженная обрешетка;
- 7 – деревянный настил из OSB фанеры;
- 8 – подкладочный ковер;
- 9 – черепица битумная

7.2. Требования к разработке чертежей планов кровли и стропил

Чертежи планов кровли следует выполнять на стандартных листах ватмана формата А3. Если габаритные размеры проектируемого здания невелики, то допускается одновременное размещение на одном листе планов кровли и стропил.

Секущая плоскость при разработке планов кровли и стропил принимается на уровне самого высокого конька здания.

На плане кровли указывают:

- Координационные оси с размерами между ними и между крайними осями. Координационные оси рекомендуется обрывать у карниза кровли.
- Направления скатов и их уклоны.
- Коньки, ребра, разжелобки и пр.
- Вентиляционные трубы и трубы каминов.
- Отметки коньков, карниза кровли, верхней точки вентиляционных труб.
- Желоба и воронки водосточных труб.
- Обозначение секущих плоскостей поперечного разреза по зданию и разреза по наружной стене; маркировочные ссылки на узлы.
- Название чертежа.

На плане стропил указывают:

- Координационные оси с размерами между ними и между крайними осями. Координационные оси рекомендуется обрывать у карниза кровли.
- Несущие и самонесущие стены (без проемов) в виде пунктирных линий без обозначения конструктивных слоев.
- Вентиляционные трубы и трубы каминов.
- Все основные элементы стропильной системы (стропильные ноги, стойки, подкосы, прогоны, мауэрлаты и пр.), несущие элементы слуховых (мансардных) окон. Все основные элементы стропильной системы крыши должны быть промаркированы.
- Размеры между осями стропильных конструкций.
- На отдельном участке плана стропил должна быть изображена схема устройства решетки и контробрешетки.
- Обозначение секущих плоскостей поперечного разреза по зданию и разреза по наружной стене; маркировочные ссылки на узлы.
- Название чертежа.

Пример выполнения чертежей планов наслонных стропил представлен в приложении.

7.3. Разработка конструктивных узлов кровли и покрытия для поперечного разреза по наружной стене

После разработки чертежей планов кровли и стропил необходимо внести дополнения в ранее разрабатываемый чертеж разрезов по наружной стене, включив в них необходимые узлы крыши здания.

На этапе разработки планов кровли и стропил поперечный разрез необходимо дополнить конструктивными узлами кровли

Примеры выполнения чертежей карнизных узлов и сечений представлены в приложении.

8. ДОРАБОТКА РАЗРЕЗА ПО НАРУЖНОЙ СТЕНЕ

В рамках курсового проекта разрез по наружной стене рекомендуется выполнять параллельно с выполнением других конструктивных чертежей зданий – планов перекрытий, фундамента, кровли и покрытий, что позволит студенту наиболее полно усвоить необходимую информацию и избавит его от необходимости многократного возвращения к ранее пройденному материалу.

8.1. Требования к разработке разреза по наружной стене

Разрез должен быть выполнен по наружной несущей стене здания и содержать детальную информацию о конструктивном решении подземной и надземной части здания:

- узел устройства фундамента и его примыкания к полу подвала (для зданий с подвалом) и к дренажной системе здания;
- узел устройства стены подвала (ростверка) и его примыкания к отмостке здания;
- узел примыкания наружной стены со стеной подвала/ ростверка;
- узел опирания цокольного перекрытия на наружную стену здания;
- узел опирания междуэтажного перекрытия на наружную стену здания;
- узел оконного проема с прорисовкой перемычек и примыкания оконного блока к низу и верху проема;
- конструкцию наружных стен с изображением отдельных кирпичей и швов кладки;

- карнизный узел с опиранием стропильной балки на наружную стену, с изображением свеса кровли и водосточных устройств;
- поперечное сечение конструкции кровли.

Чертеж разреза по наружной стене следует выполнять на стандартном листе формата А3.

На разрезе по наружной стене указывают:

- Все необходимые к проработке конструктивные узлы (см. выше).
- Координационную ось стены, по которой произведен разрез.
- Размеры и высотные отметки – толщину стены и ширину фундамента (ростверка и свай – для свайного фундамента) с привязкой к координационной оси, вынос карниза; отметки подошвы и обреза фундамента (ростверка – для свайных фундаментов, отметки пола подвала (при наличии), 1-го этажа, уровни земли, отмостки, потолка, низа и верха оконного проема, чердачного перекрытия, карниза).
- Высотные отметки верха конька, карнизов, стен, полов, потолков, лестничных площадок, земли, отмостки, фундаментов и пр.; размеры и привязку по высоте проемов, отверстий и ниш в стенах и перегородках, изображенных в сечении. С фасадной стороны чертежа проставляют вертикальную размерную линию с указанием размеров цоколя, высоты до низа оконных проемов, высоты оконных проемов, межпроемных участков, карниза.
- Состав конструкций перекрытий, полов, покрытий в виде «флажка» с построчным наименованием материала и размера (толщины слоя) конструктивного элемента.
- Название чертежа. Чертеж следует подписать «Разрез 2-2».
- Чердачные, цокольные и междуэтажные перекрытия следует вычерчивать в двух проекциях.

8.2. Завершение разработки разреза по наружной стене

На завершающем этапе разработки поперечного разреза по наружной стене следует дополнить чертеж узлом примыкания оконного блока к низу и верху светопроема.

Примеры выполнения конструктивного узла примыкания оконного блока к наружной стене представлены в приложении. Конструкцию оконных блоков допускается показывать упрощенно, указывая только наружные контуры оконных профилей.

Пример выполнения полностью оформленного чертежа разреза по наружной несущей стене представлен в приложении.

9. РАЗРАБОТКА ПОПЕРЕЧНОГО РАЗРЕЗА ПО ЗДАНИЮ И ФАСАДА. КОНСТРУИРОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ УЗЛОВ ЗДАНИЯ

9.1. Требования к разработке поперечного разреза по зданию

Поперечный разрез по зданию должен быть выполнен по наиболее важным в конструктивном и архитектурном отношении частям здания и обязательно должен проходить по лестничной клетке, коньку и карнизу здания, наружным стенам с окнами. В зависимости от конфигурации здания для этого следует применять одну или несколько секущих плоскостей (в этом случае разрез будет сложным или ступенчатым).

В зависимости от размеров здания чертеж поперечного разреза по зданию следует выполнять на стандартном листе формата А3, допускается на А2.

На поперечном разрезе по зданию указывают:

- все пересекаемые условной плоскостью конструкции – фундаменты, стены, перекрытия, несущие и ограждающие элементы крыши, дверные и оконные проемы, балконы/лоджии, лестницы, входная группа, тамбуры, отмостки и пр., а также видимые за плоскостью разреза слуховые окна, дымовые и вентиляционные трубы;
- координационные оси с размерами между осями, крайними осями и привязки несущих стен к осям;
- высотные отметки верха конька, карнизов, стен, полов, потолков, лестничных площадок, земли, отмостки, фундаментов и пр.; размеры и привязку по высоте проемов, отверстий и ниш в стенах и перегородках, изображенных в сечении;

- толщину несущих и самонесущих стен и их привязку к координационным осям;
- цепочки размеров – вдоль наружной стены здания проводят размерную линию с указанием вертикальных размеров проемов и простенков по всей высоте здания; внутри здания проводят размерные линии с указанием высоты этажей в чистоте, толщины перекрытий, внутренних размеров оконных проемов, расстояний от уровня чистого пола помещений до низа оконного проема и от верха проема до потолка;
- состав конструкций перекрытий, полов, покрытий в виде «флажка» с построчным наименованием материала и размера (толщины слоя) конструктивного элемента;
- название чертежа. Чертеж следует подписать «Разрез 1-1».

На чертеже разреза по зданию ввиду его мелкого масштаба (М 1:50) все конструктивные элементы здания следует показывать схематично, без излишней детализации:

- При изображении перекрытий в поперечном направлении необходимо выделить конструкцию несущих балок (в виде прямоугольников с размерами, соответствующими принятому сечению балок), межблочного заполнения (в зависимости от типа перекрытия либо в виде штриховки утеплителя или песка), а также конструкции пола и потолка в виде отдельных сплошных линий.
- Сечения фундаментов и стен подвала должны быть заштрихованы, гидроизоляция показана в виде сплошной толстой линии. Пол подвала следует изображать схематично, выделяя лишь основные конструктивные слои – бетонную подготовку и выравнивающую стяжку.
- Несущие элементы крыши показываются без упрощения (сечения стропил показываются в виде прямоугольников, размеры которых соответствуют принятому сечению стропил); заполнение межстропильного пространства (слой утеплителя) заштриховывается; ограждающие конструкции (кровельное покрытие) и внутренняя отделка обозначается в виде сплошных тонких линий;

конструкции обрешетки на поперечном разрезе по зданию не приводятся. Пример выполнения чертежа поперечного разреза по зданию представлен в приложении.

9.2. Конструирование нестандартных узлов здания

По заданию руководителя курсового проектирования студенту следует дополнительно запроектировать не менее двух обязательных и двух нестандартных конструктивных узлов здания.

Обязательными к разработке являются следующие узлы:

- Конструктивное решение лестницы. Необходимо разработать – план и разрез лестницы, узел опирания косоура (тетивы) на междуэтажное перекрытие.
- Коньковый узел крыши.

В качестве нестандартных узлов могут выступить: узел примыкания крыши гаража к наружной стене здания; узел примыкания вентиляционной трубы к несущим и ограждающим конструкциям крыши, узел опирания вспомогательных балок перекрытия на главные балки; узел примыкания балконного перекрытия к наружной стене; узел примыкания слухового (мансардного) окна (с проработкой несущих конструкций окон).

На узлах должны быть нанесены все необходимые размеры, высотные отметки, маркировки, описание конструктивных слоев в виде «флажков». Места устройства узлов должны быть промаркированы на всех планах и разрезах здания в соответствии со стандартами оформления архитектурно-строительной документации.

Чертежи узлов рекомендуется размещать на свободных пространствах других листов проекта (за исключением листа с фасадом здания), а если это невозможно – на отдельных листах ватмана формата А3.

Примеры выполнения конструктивных узлов представлены в приложении.

9.3. Требования к разработке чертежа фасада здания

В рамках курсового проекта необходимо разработать фасад со стороны главного входа в здание. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания, с которых берется вся необходимая информация для его построения – размеры, высотные отметки, показывают оконные и дверные проемы, цоколь, карниз, козырьки, балконы и лоджии, вентиляционные трубы, водосточные желоба и трубы, отмостку и прочие архитектурные и конструктивные элементы здания.

На чертеже фасада указывают:

- Крайние координационные оси. Расстояние между осями не указывается; все архитектурные и конструктивные элементы здания, видимые со стороны фасада.
- Характерные высотные отметки здания – отметку уровня земли, чистого пола 1-го этажа, карниза и конька крыши. Основанием чертежа служит сплошная утолщенная линия.
- Название чертежа и масштаб, в котором он выполнен. В названии чертежа указываются номера крайних осей, по которым изображен фасад. Например, фасад в осях 1–5.

Пример выполнения фасад здания представлен в приложении.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

10.1. Правила подсчета общей, полезной и расчетной площадей, строительного объема, площади застройки и этажности общественных зданий

1. Общая площадь общественного здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технические, мансардный, цокольный и подвальные).

Площадь этажей следует измерять в пределах внутренних поверхностей наружных стен. Площадь антресолей, переходов в другие здания, остекление веранд, галерей и балконов зрительных и других залов следует включать в общую площадь здания. Площадь многосветных помещений следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа.

При наклонных наружных стенах площадь этажа меряется на уровне пола.

2. Полезная площадь общественного здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в холлах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов.

3. Расчетная площадь общественных зданий определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

Площадь коридоров, используемых в качестве рекреационных помещений в зданиях учебных заведений, зданиях больниц, санаториев, домов отдыха, кинотеатров, клубов и других учреждений, предназначенных для отдыха или ожидания обслуживаемых, включаются в нормируемую площадь.

Площади радиоузлов, коммутационных, подсобных помещений при эстрадах и сценах, киноаппаратных, ниш шириной не менее 1 и высотой 1,8 м и более (за исключением встроенных шкафов инженерного назначения) включаются в нормируемую площадь здания.

4. Площадь подполья для проветривания здания, проектируемого для строительства на вечномёрзлых грунтах, чердака, технического подполья (технического чердака) при высоте от пола до низа выступающих конструкций менее 1,8 м, а также лоджий, тамбуров, наружных балконов, портиков, крылец, наружных открытых лестниц в общую, полезную и расчетную площади зданий не включается.

5. Площадь помещений зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов). При определении площади мансардного помещения учитывается площадь этого помещения с высотой наклонного потолка не менее 1,6 м.

6. Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки ± 0.00 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем надземной и подземной частей здания определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей, куполов и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями, проектируемыми для строительства на вечномёрзлых грунтах.

7. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием, включаются в площадь застройки.

8. При определении этажности здания в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольных этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Подполье для проветривания под зданиями, проектируемыми для строительства на вечномёрзлых грунтах, независимо от его высоты, в число надземных этажей не включается.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

Технический этаж, расположенный над верхним этажом, при определении этажности здания не учитывается.

9. Торговая площадь магазина определяется как сумма площадей торговых залов, помещений приема и выдачи заказов, зала кафетерия, площадей для дополнительных услуг покупателям.

10.2. Правила определения площади помещений, площади застройки и этажности жилых зданий при проектировании

1. Площадь помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

Площадь, занимаемая печью, в том числе печью с камином, которые входят в отопительную систему здания, а не являются декоративными, в площадь помещений не включается.

2. Площадь открытых помещений (балконов, лоджий, террас) следует определять по их размерам, измеряемым по внутреннему контуру (между стеной здания и ограждением) открытого помещения без учета площади, занятой ограждением.

3. Площадь размещаемых в объеме жилого здания помещений общественного назначения подсчитывается по правилам, установленным в СНиП 2.08.02.

4. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на опорах, а также проезды под ним, включаются в площадь застройки.

5. При определении этажности здания в число надземных этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж,

мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Подполье под зданием, независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство с высотой менее 1,8 м, в число надземных этажей не включаются.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

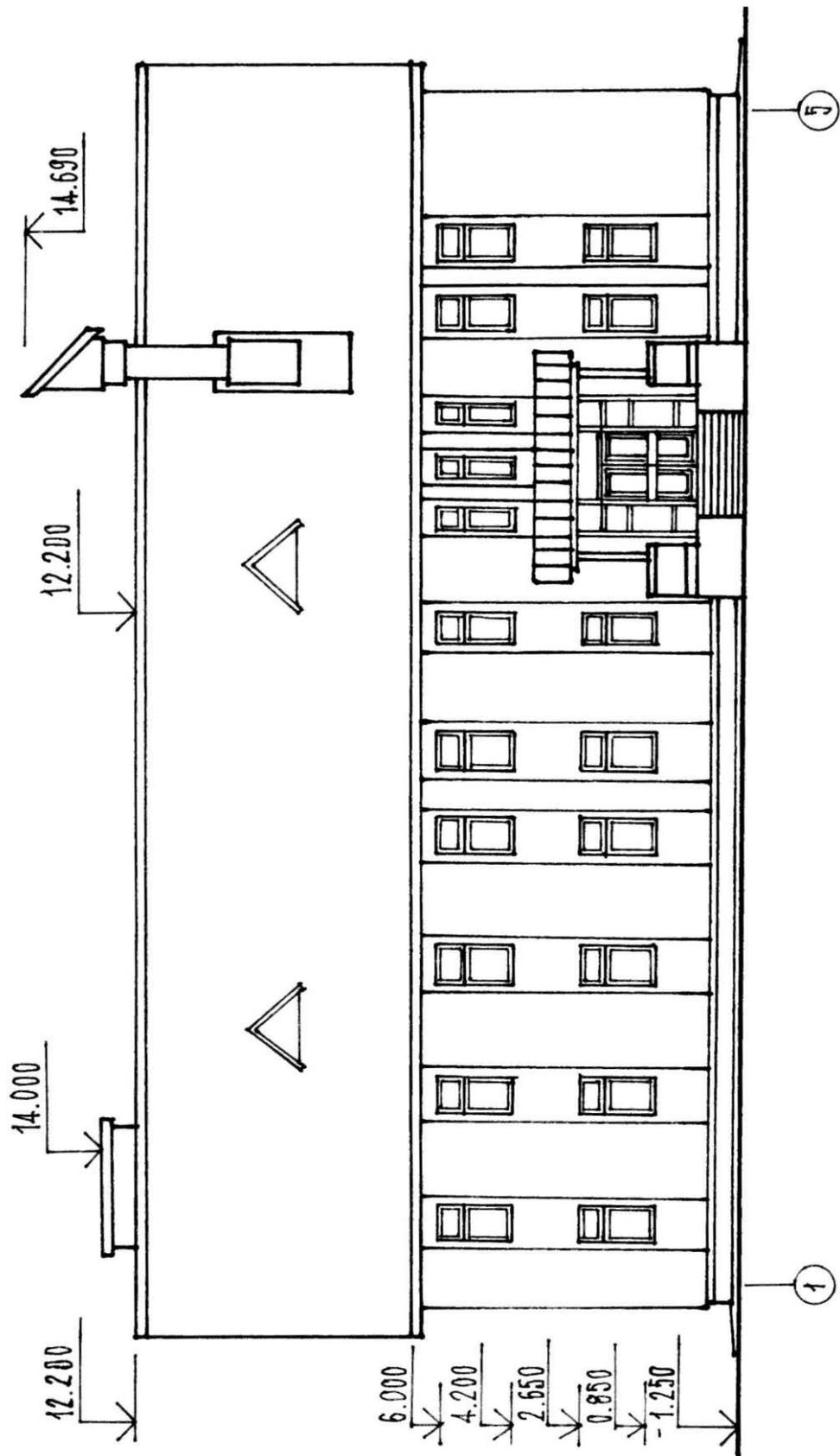
При определении этажности здания для расчета числа лифтов технический этаж, расположенный над верхним этажом, не учитывается.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

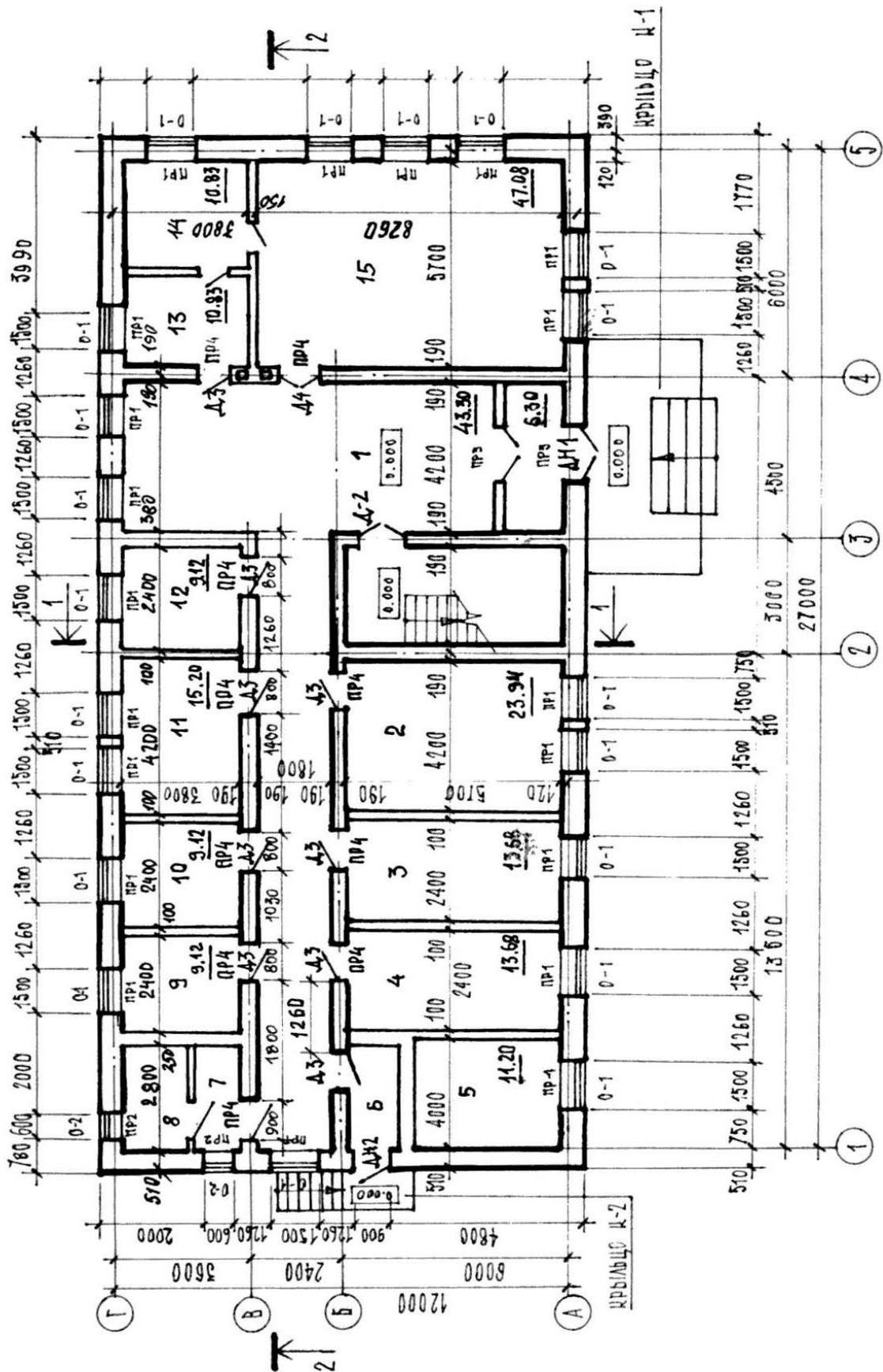
1. СП 55.13330.2011 «Дома жилые многоквартирные». Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001.
2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
3. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
4. ГОСТ 21.501-2011 «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений».
5. ГОСТ Р 21.1101-2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».
6. Благовещенский Ф.А., Букина Е.Ф. Архитектурные конструкции. – М.: Архитектура-С, 2011. – 232 с.
7. Куприянов В.Н. Проектирование теплозащиты ограждающих конструкций: Учебное пособие. Казань: КГАСУ, 2011.– 161 с.
8. Нойферт Э. Строительное проектирование / Пер. с нем. К. Ш. Фельдмана, Ю. М. Кузьминой; под ред. З.И. Эстрова и Е.С. Раевой. 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1991. – 392 с.
9. Нанасова С.М. Конструкции малоэтажных жилых домов: Учебное пособие. – М.: АСВ, 2004. – 128 с.
10. Маклакова Т.Г. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Том 1. Жилые здания. – М.: Архитектура-С, 2010. – 328 с.
11. Рачкова О.Г. Архитектура транспортных сооружений. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Юрайт, 2018. – 197 с.
12. Соловьев А.К. Основы архитектуры и строительных конструкций. – М.: Юрайт, 2016.
13. Справочные материалы по строительным системам ТЕХНОНИКОЛЬ <http://nav.tn.ru/systems/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ

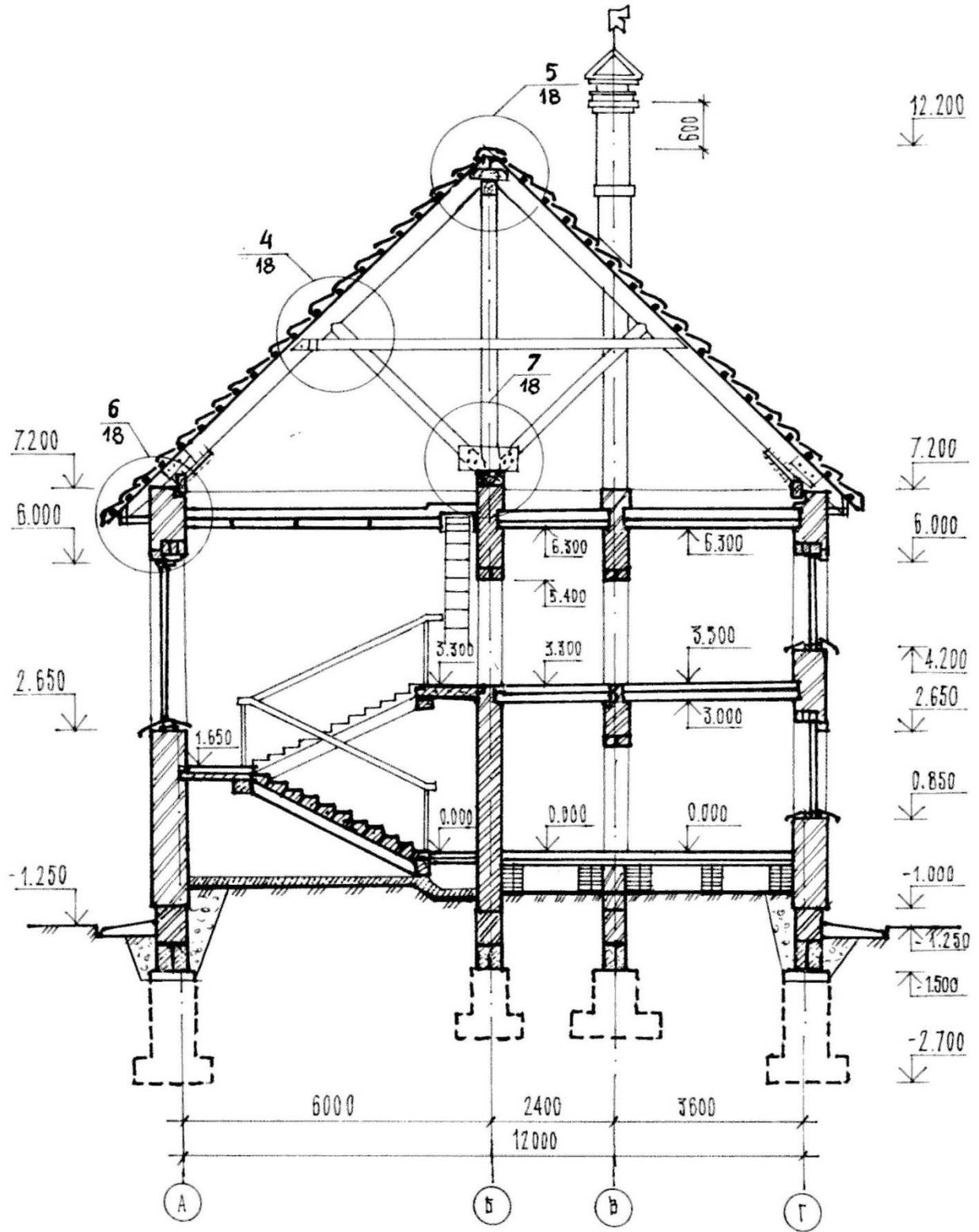
ФАСАД В ОСЯХ 1-5



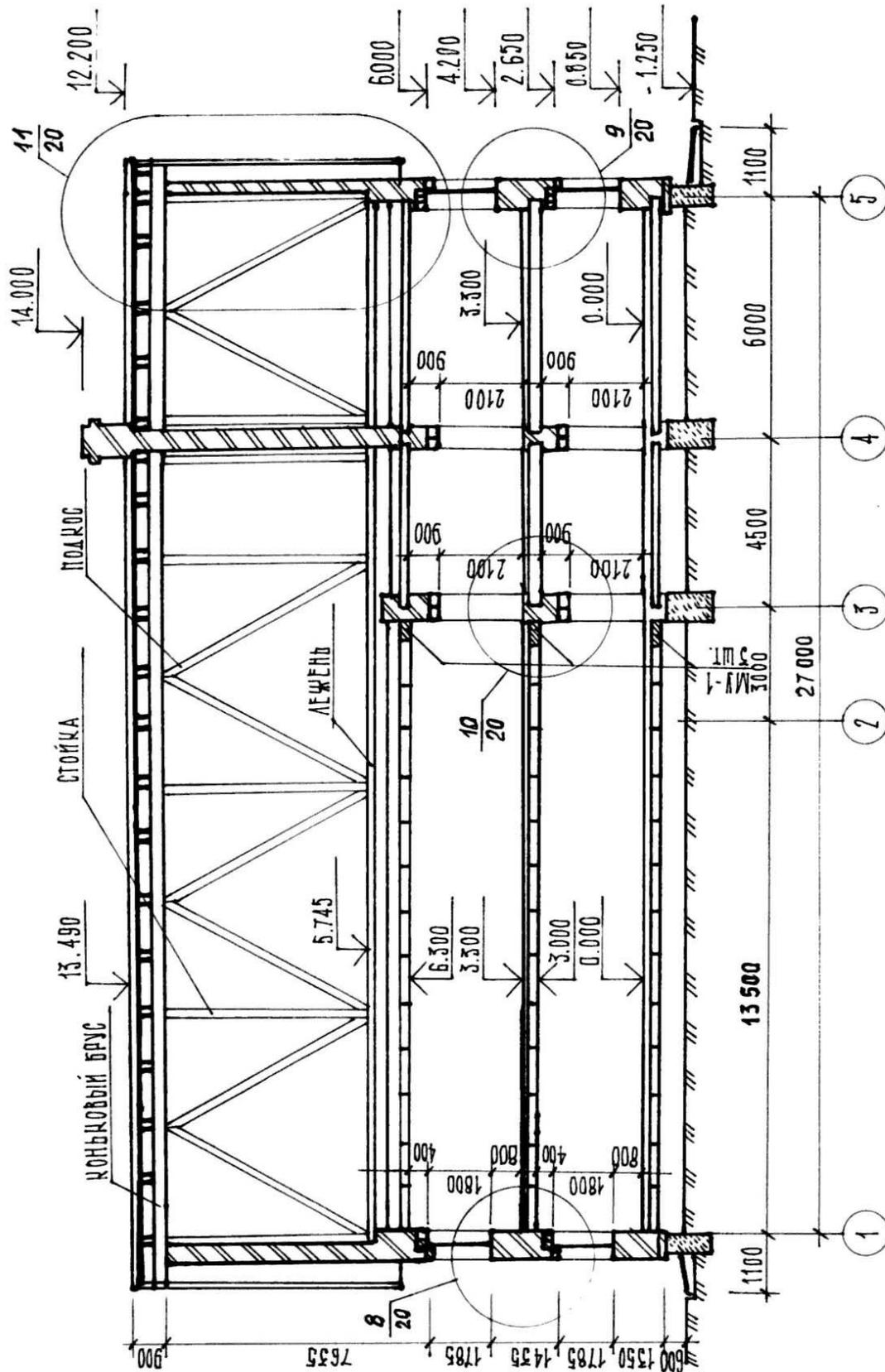
ПЛАН 1 ЭТАЖА



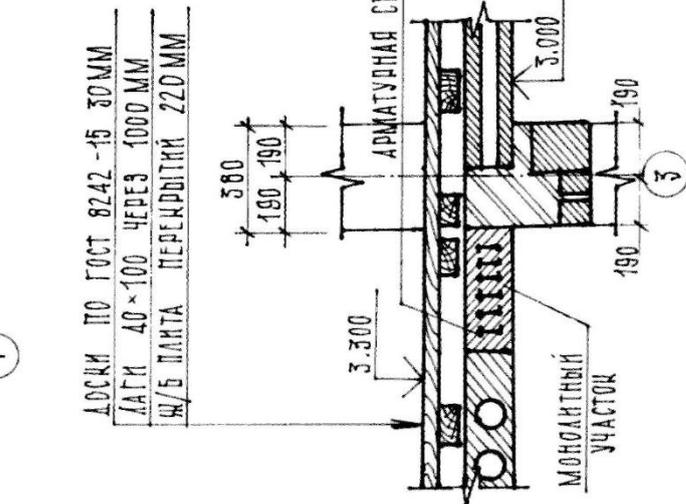
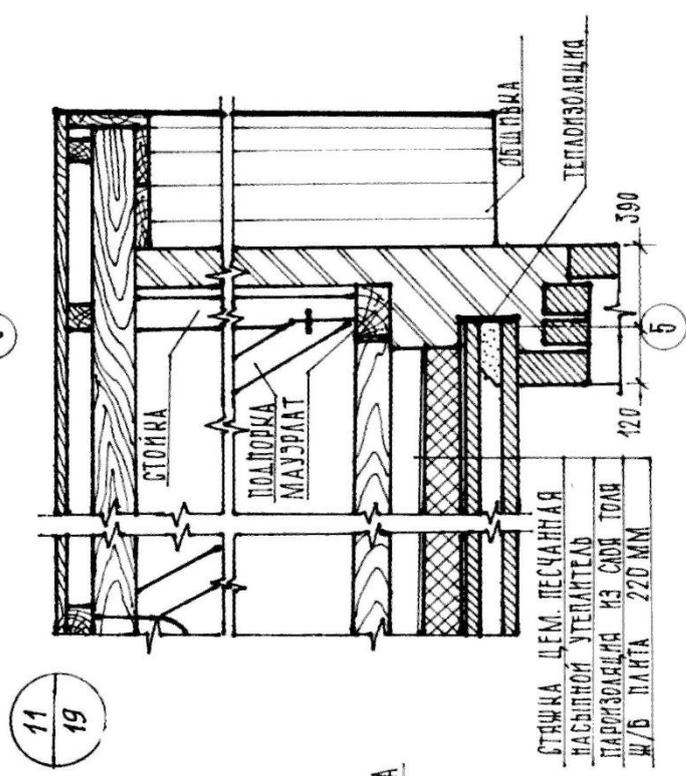
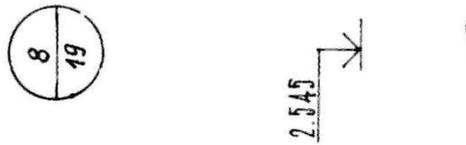
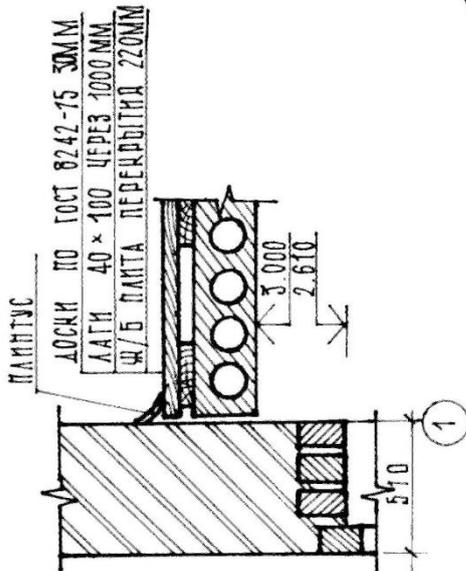
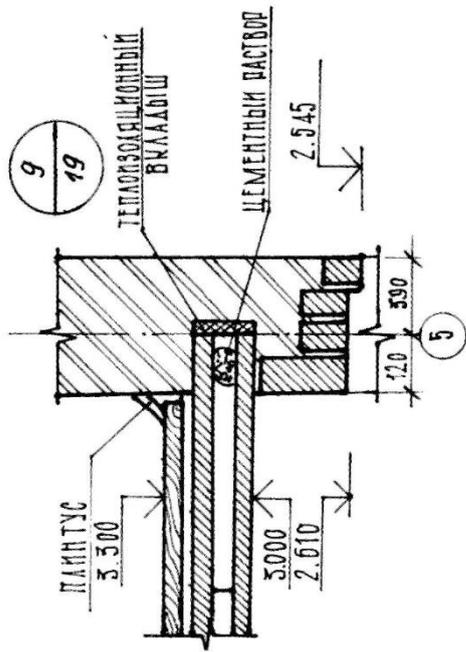
РАЗРЕЗ 1-1



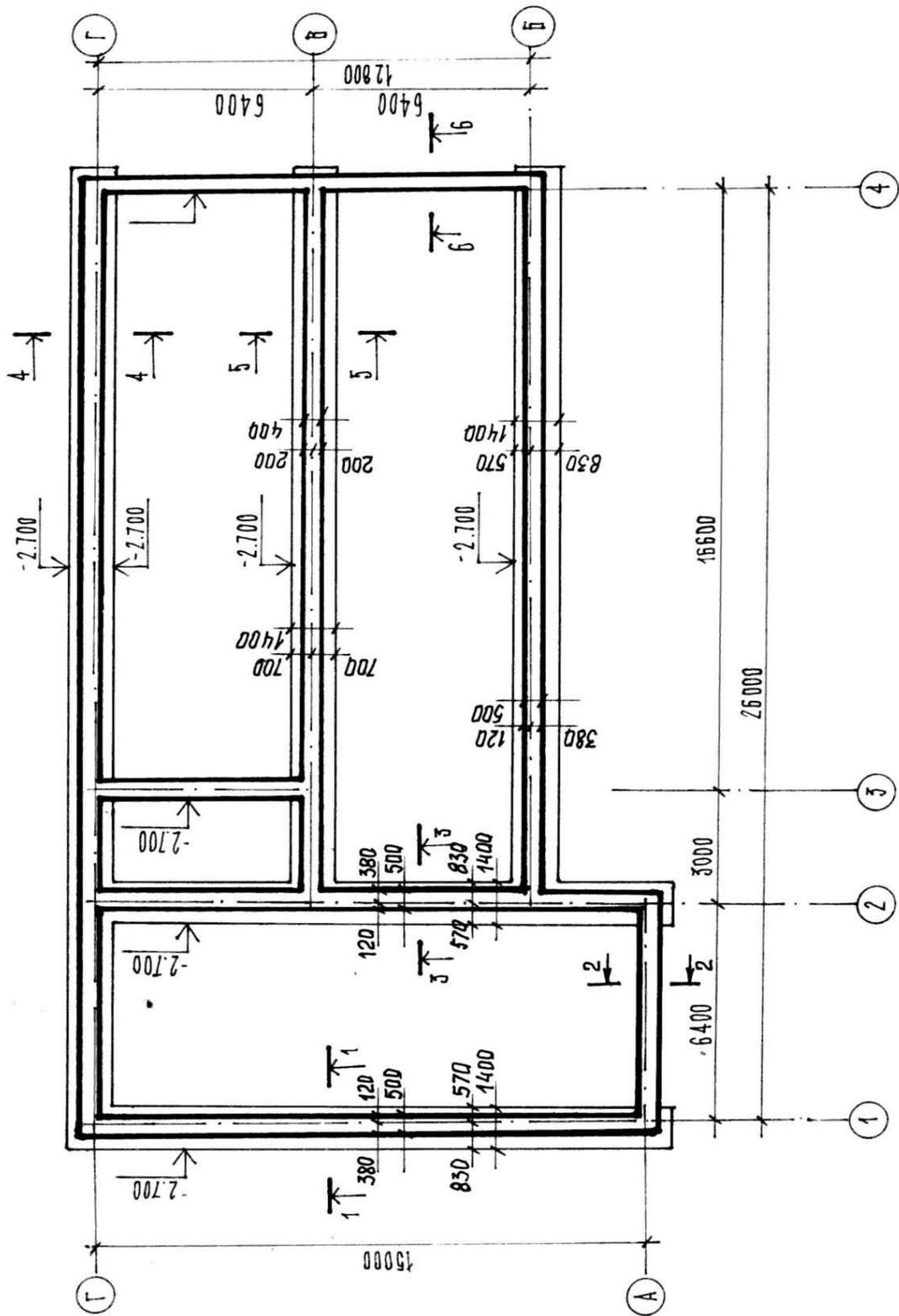
РАЗРЕЗ 2-2



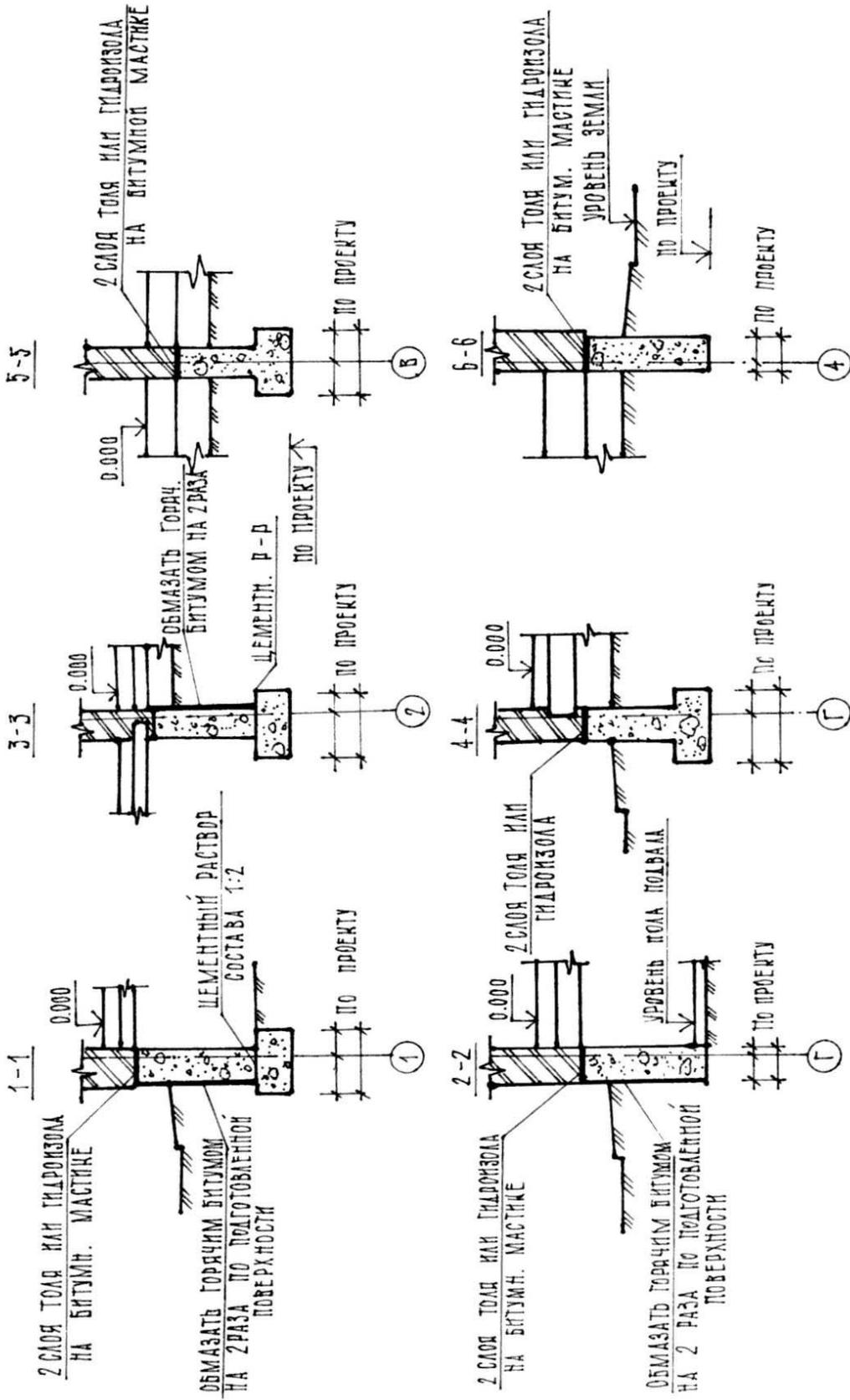
ДЕТАЛИ ОПИРАНИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ



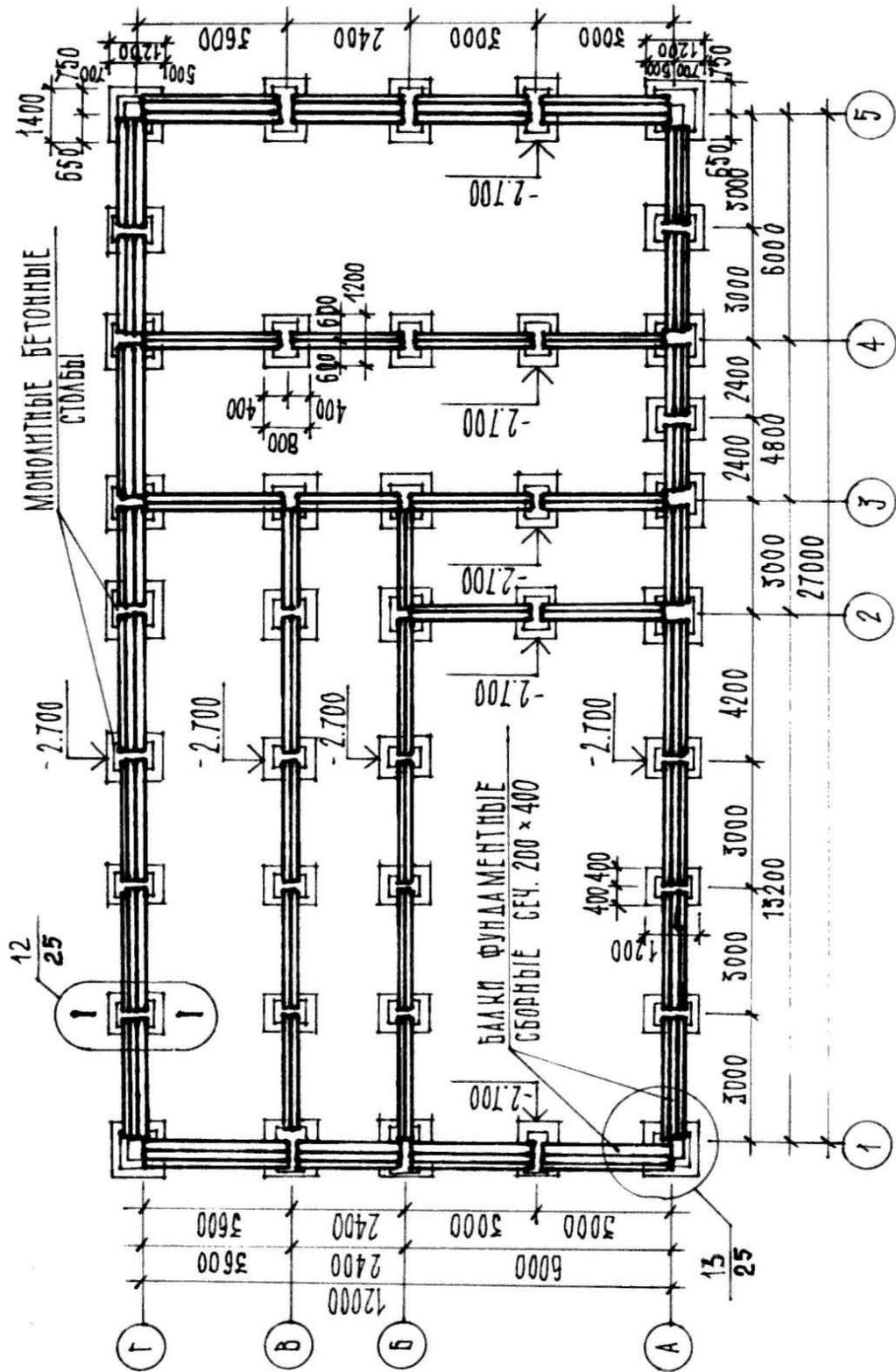
ПЛАН ЛЕНТОЧНОГО БУТОБЕТОННОГО ФУНДАМЕНТА



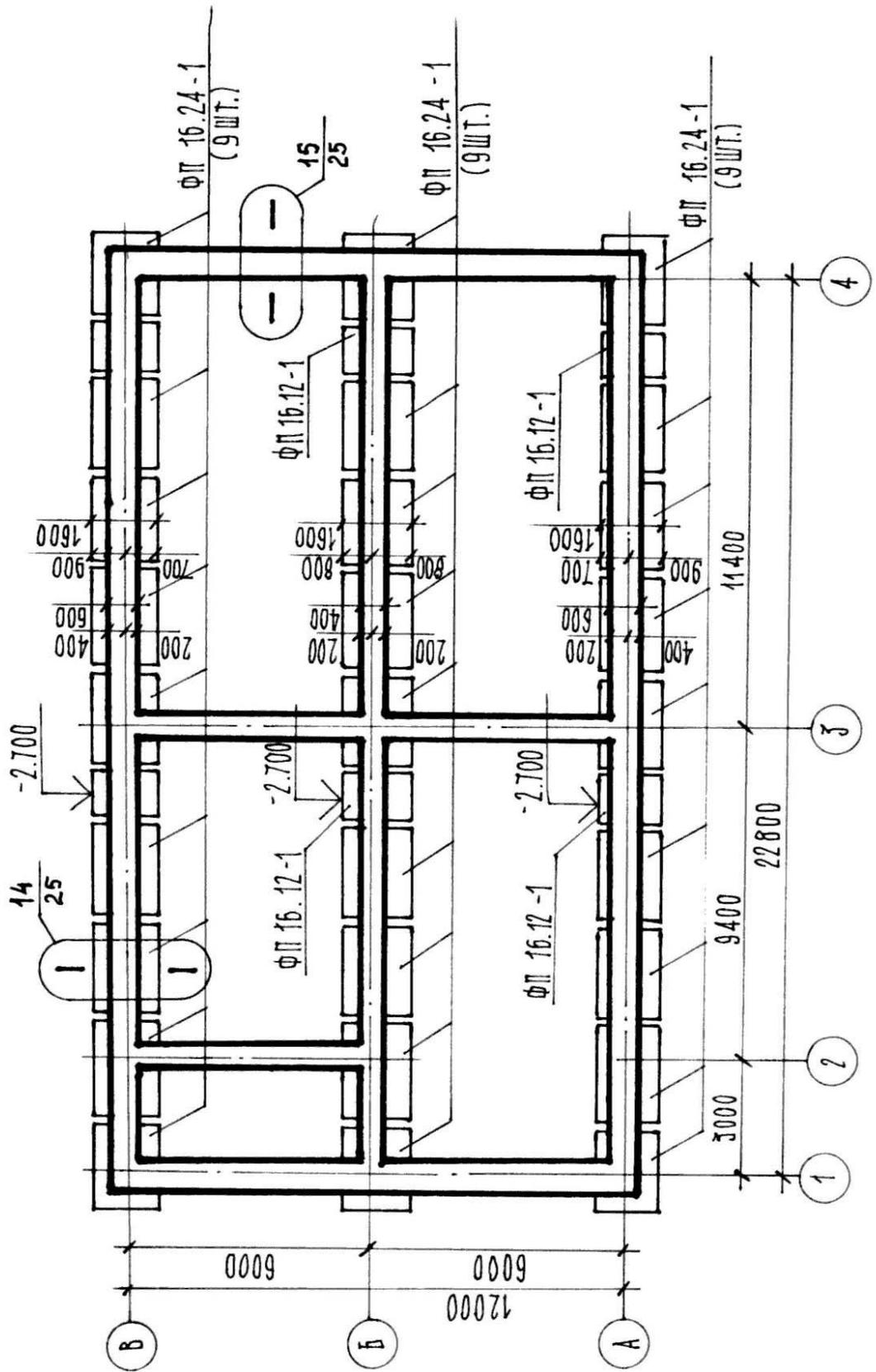
СЕЧЕНИЯ ЛЕНТОЧНОГО БУТОБЕТОННОГО ФУНДАМЕНТА



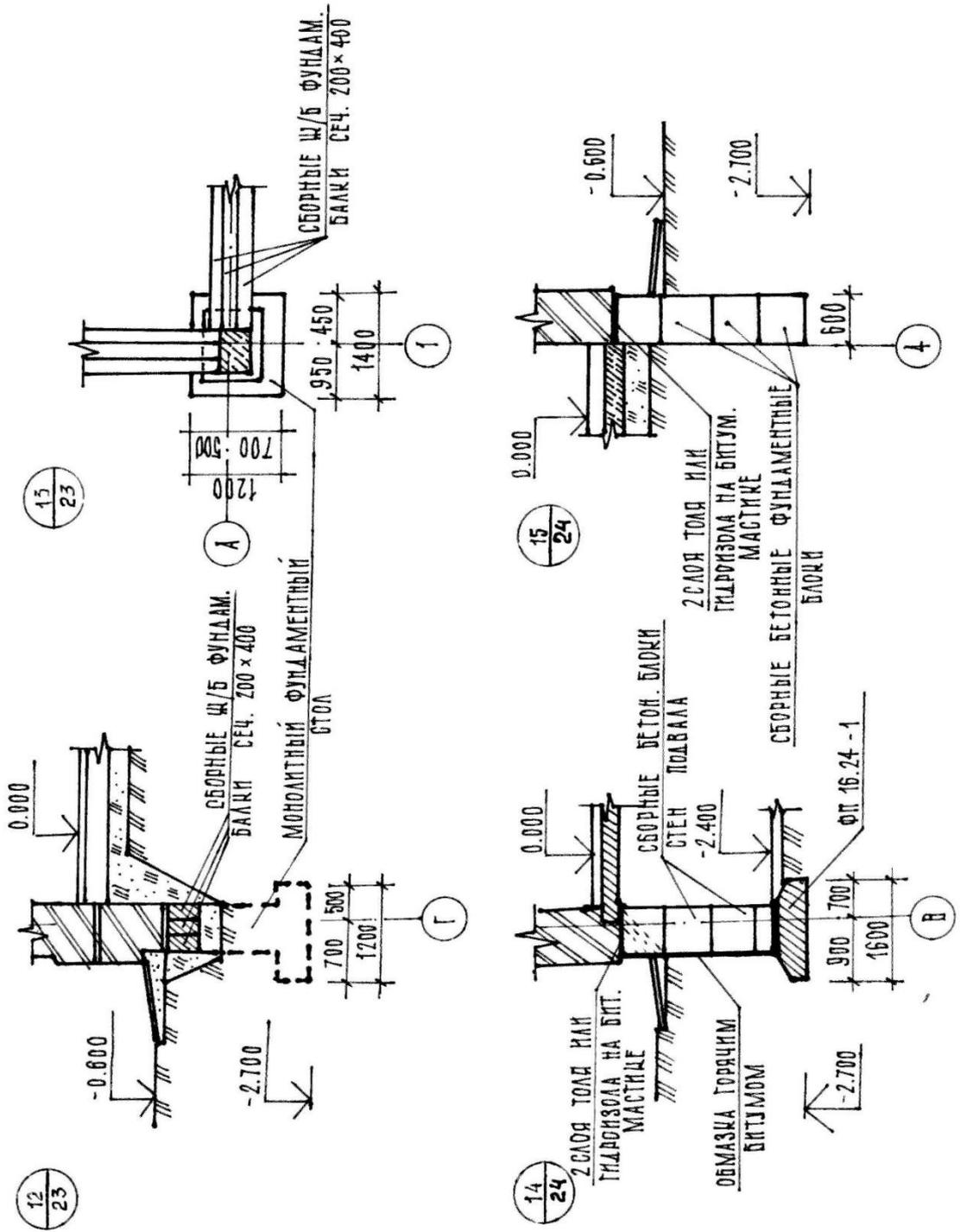
ПЛАН СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА



ПЛАН ЛЕНТОЧНОГО СБОРНОГО ФУНДАМЕНТА

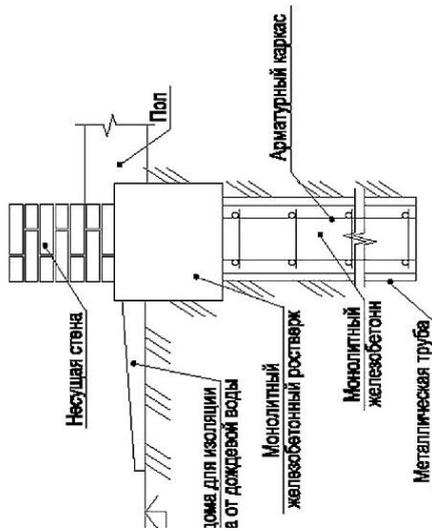


УЗЛЫ СТОЛБЧАТОГО И СБОРНОГО ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТОВ

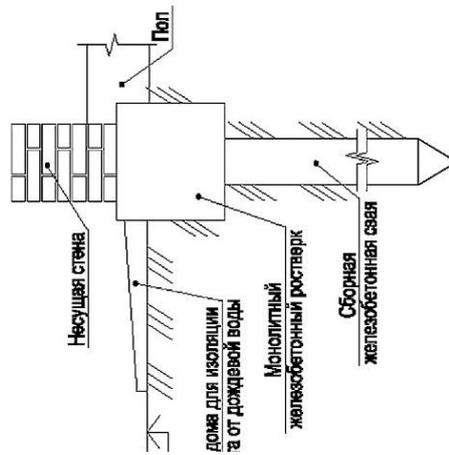


УЗЛЫ

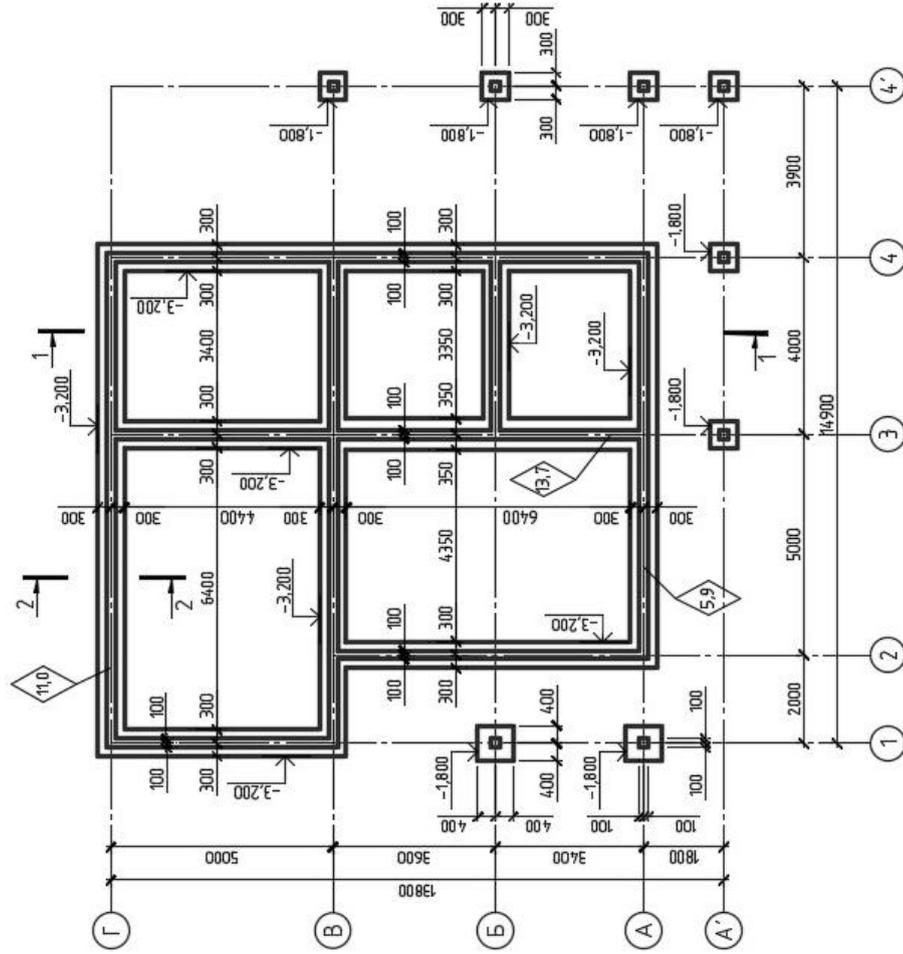
Свайный фундамент из набивных комбинированных свай



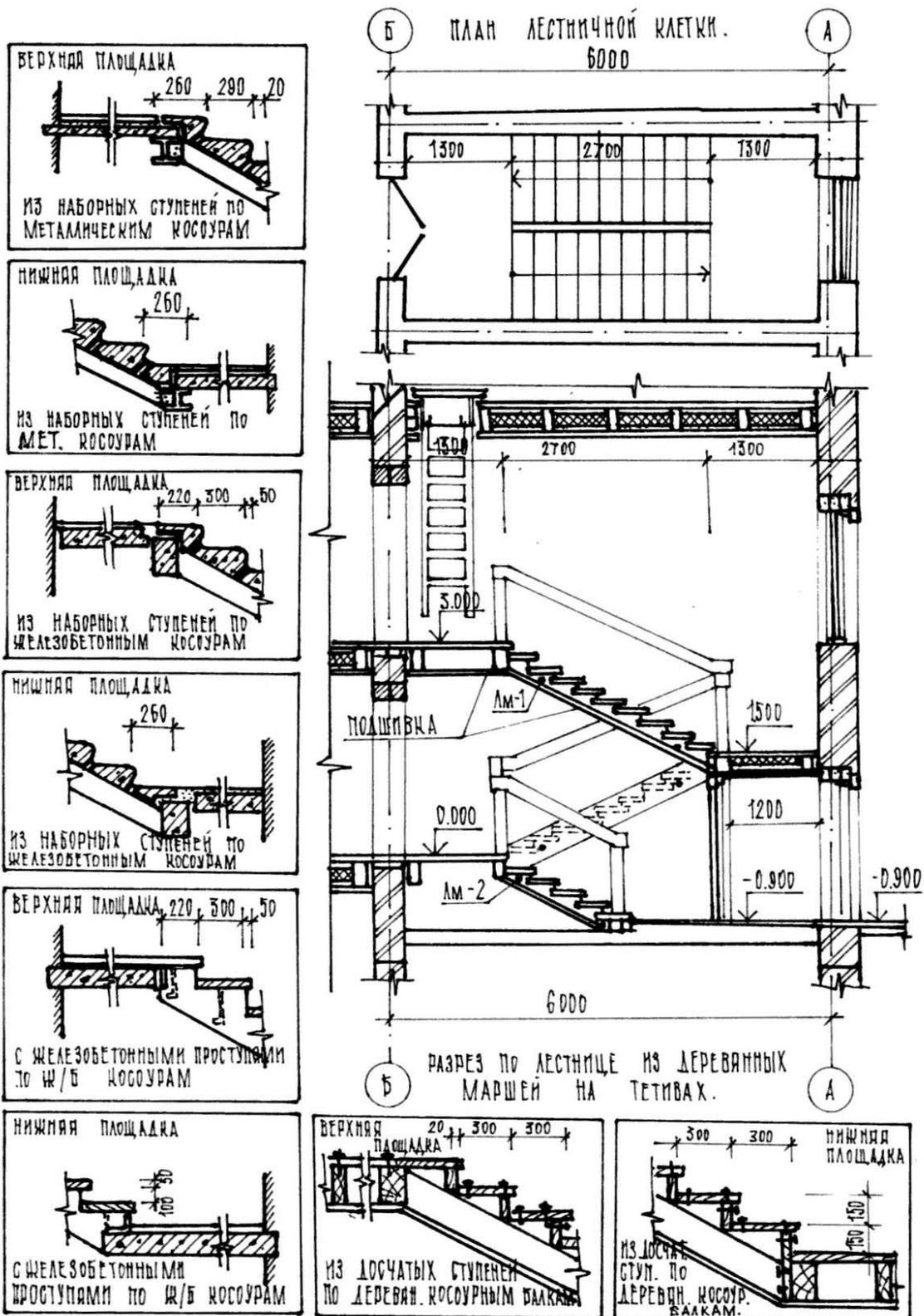
Свайный фундамент из сборных забивных свай



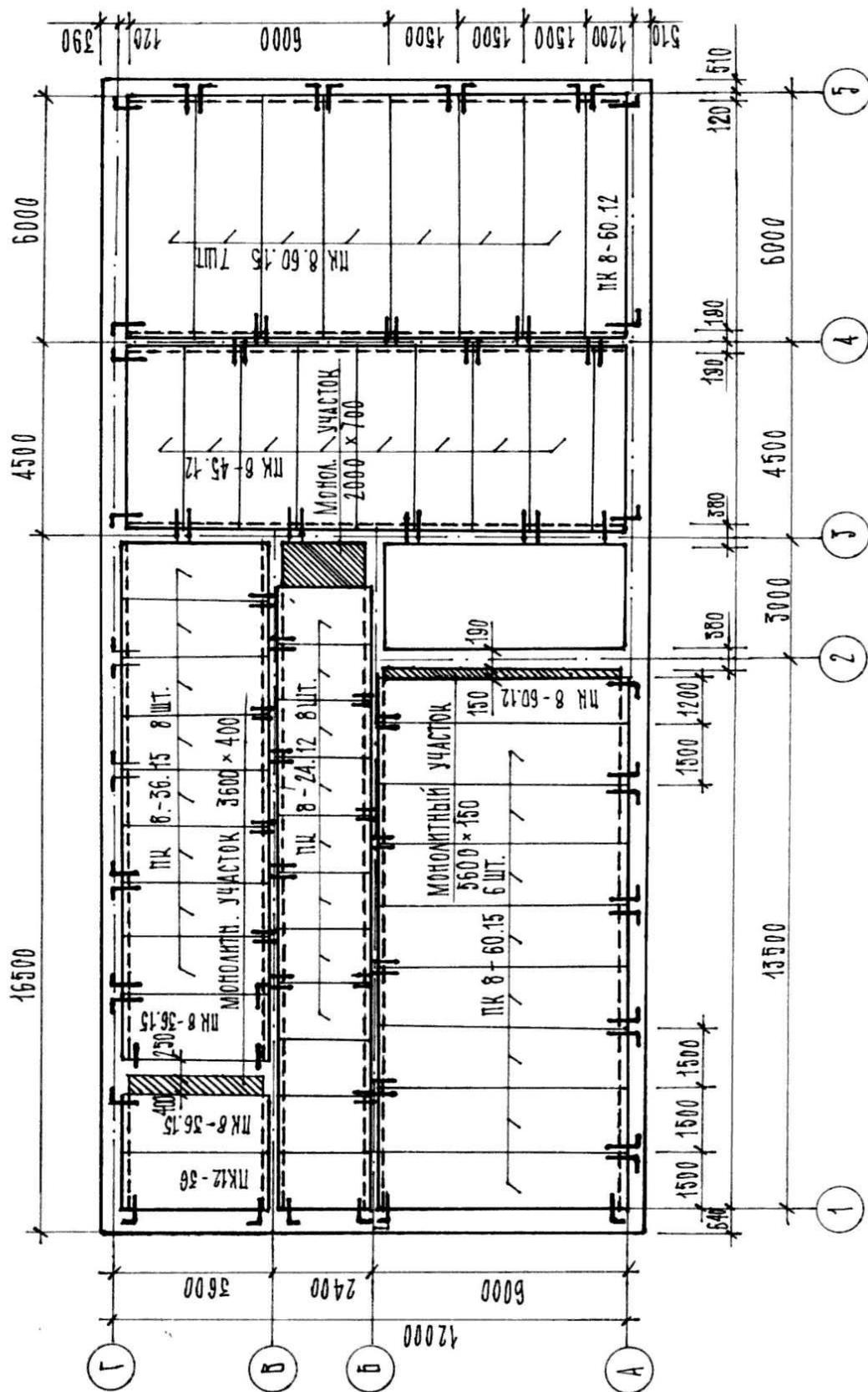
ПЛАН СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА



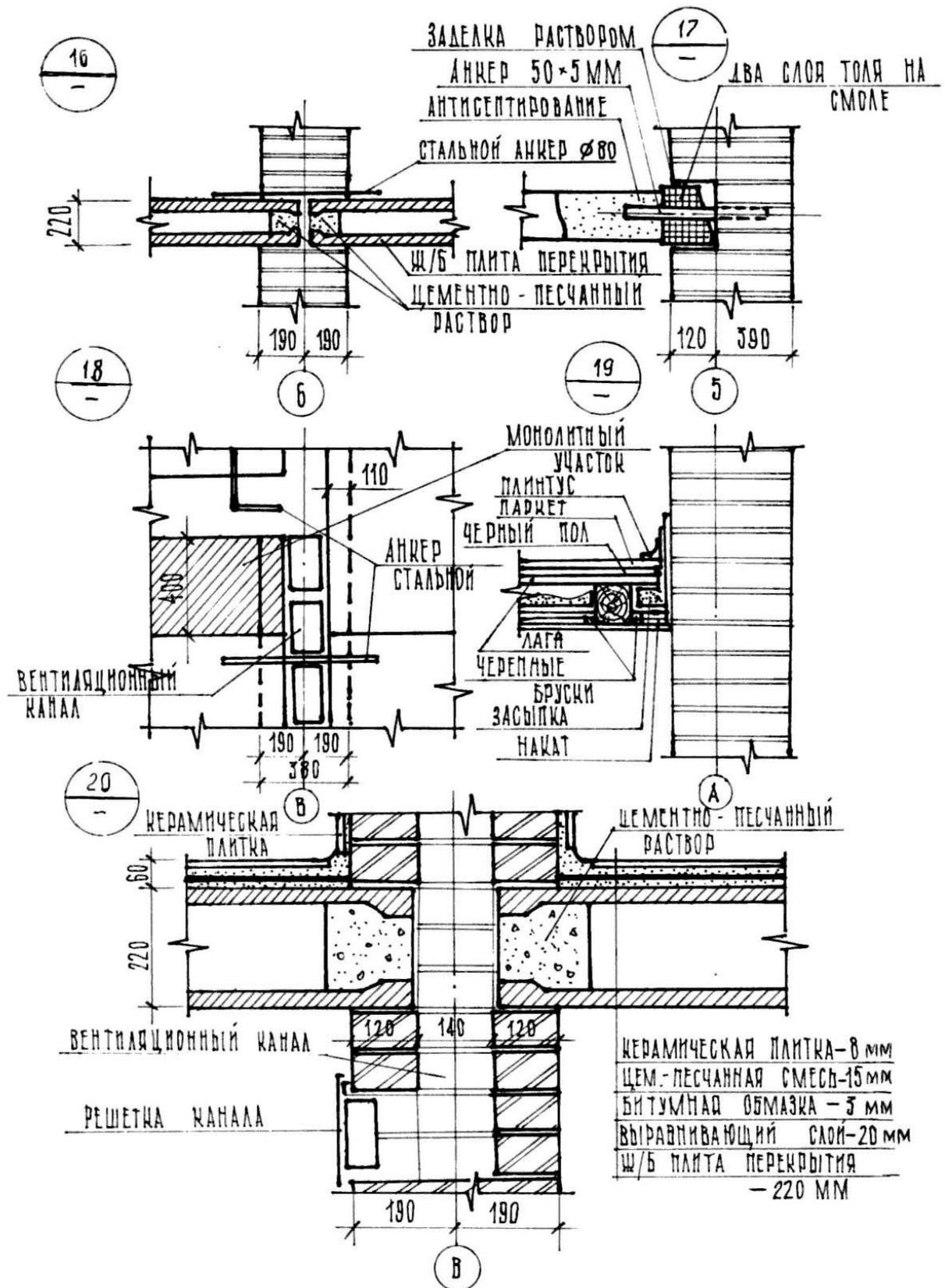
ДЕТАЛИ ДЕРЕВЯННЫХ ЛЕСТНИЦ ИЗ МЕЛКОСБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



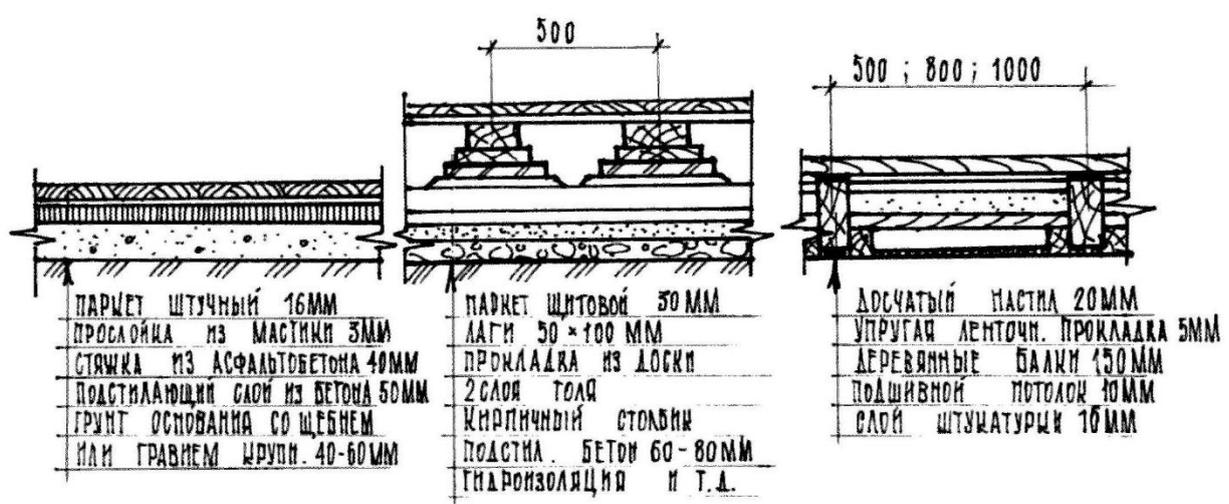
ПЛАН ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ СБОРНЫХ МНОГОПУСТОТНЫХ ПЛИТ



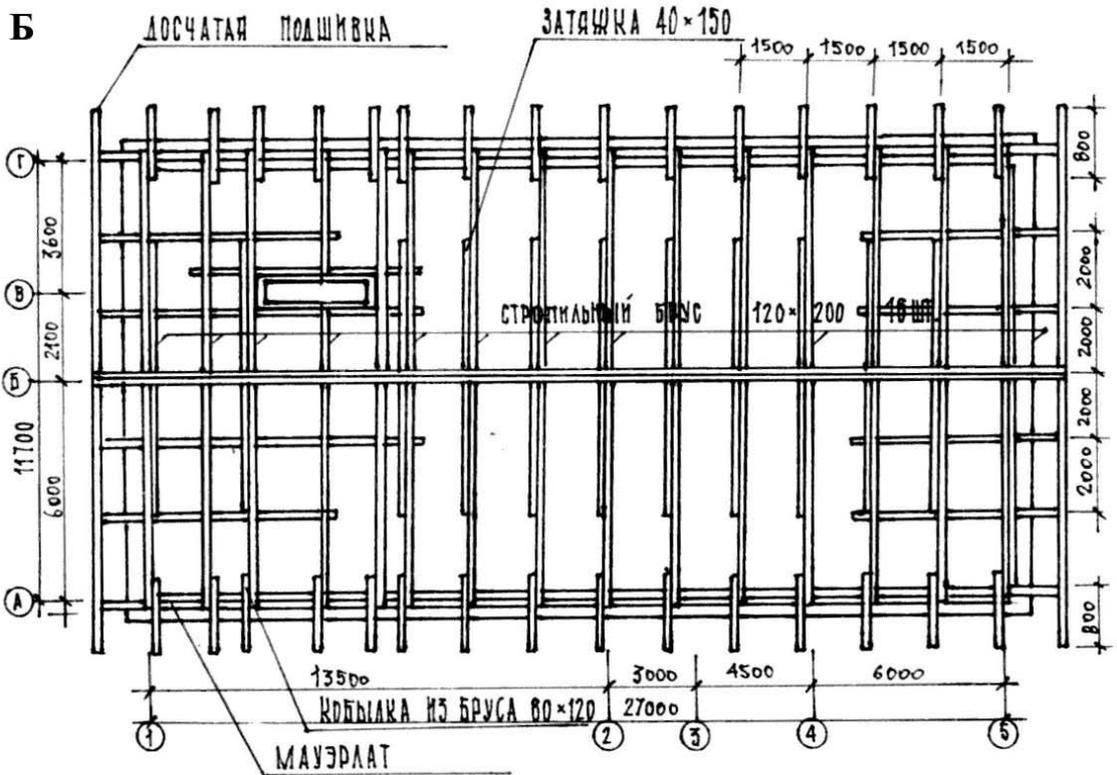
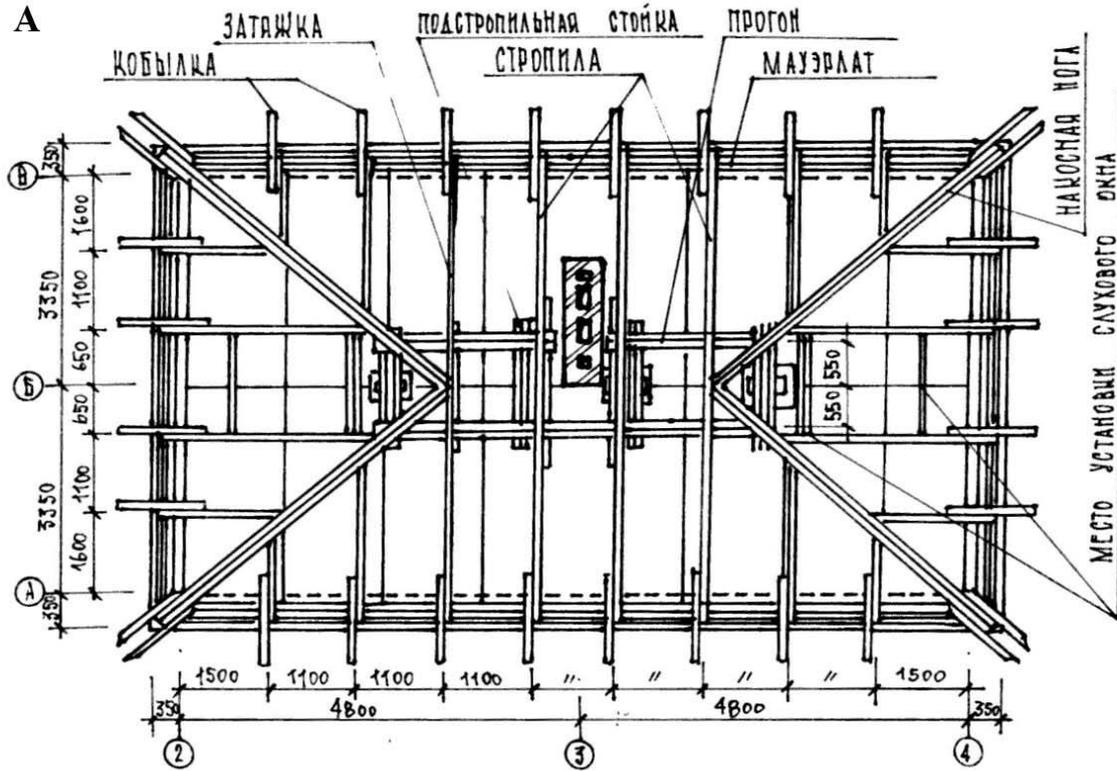
УЗЛЫ ОПИРАНИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ



КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОЛА



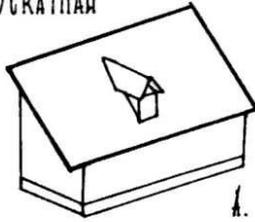
ПЛАНЫ НАСЛОННЫХ СТРОПИЛ



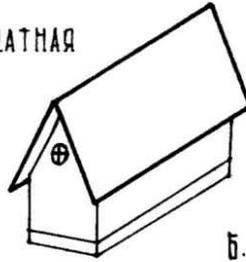
А – четырехскатная крыша; Б – двухскатная крыша

ФОРМЫ СКАТНЫХ КРЫШ

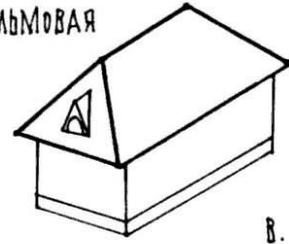
ОДНОСКАТНАЯ



ДВУХСКАТНАЯ



ВАЛЬМОВАЯ



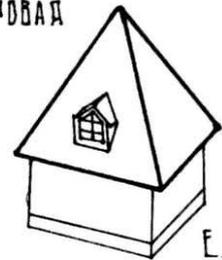
ПОЛУВАЛЬМОВАЯ
ДВУХСКАТНАЯ



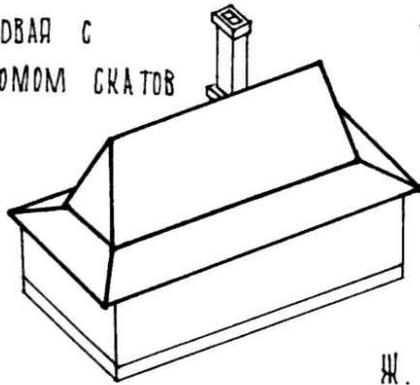
ПОЛУВАЛЬМОВАЯ
ЧЕТЫРЕХСКАТНАЯ



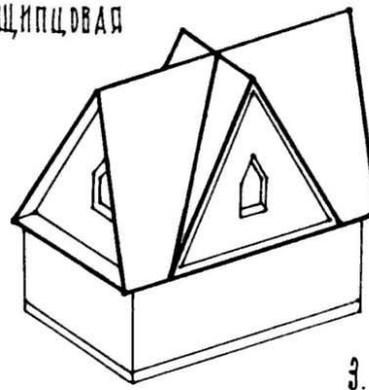
ШАТРОВАЯ



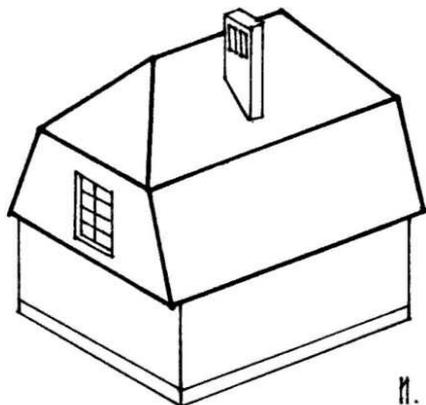
ВАЛЬМОВАЯ С
ПЕРЕЛОМОМ
СКАТОВ



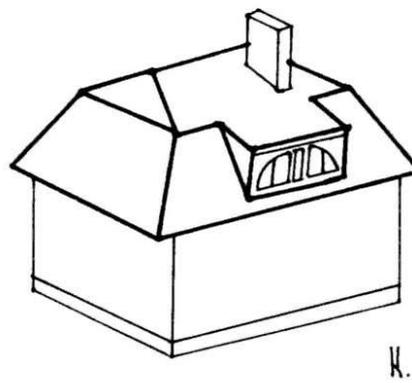
МНОГОЩИПЦОВАЯ



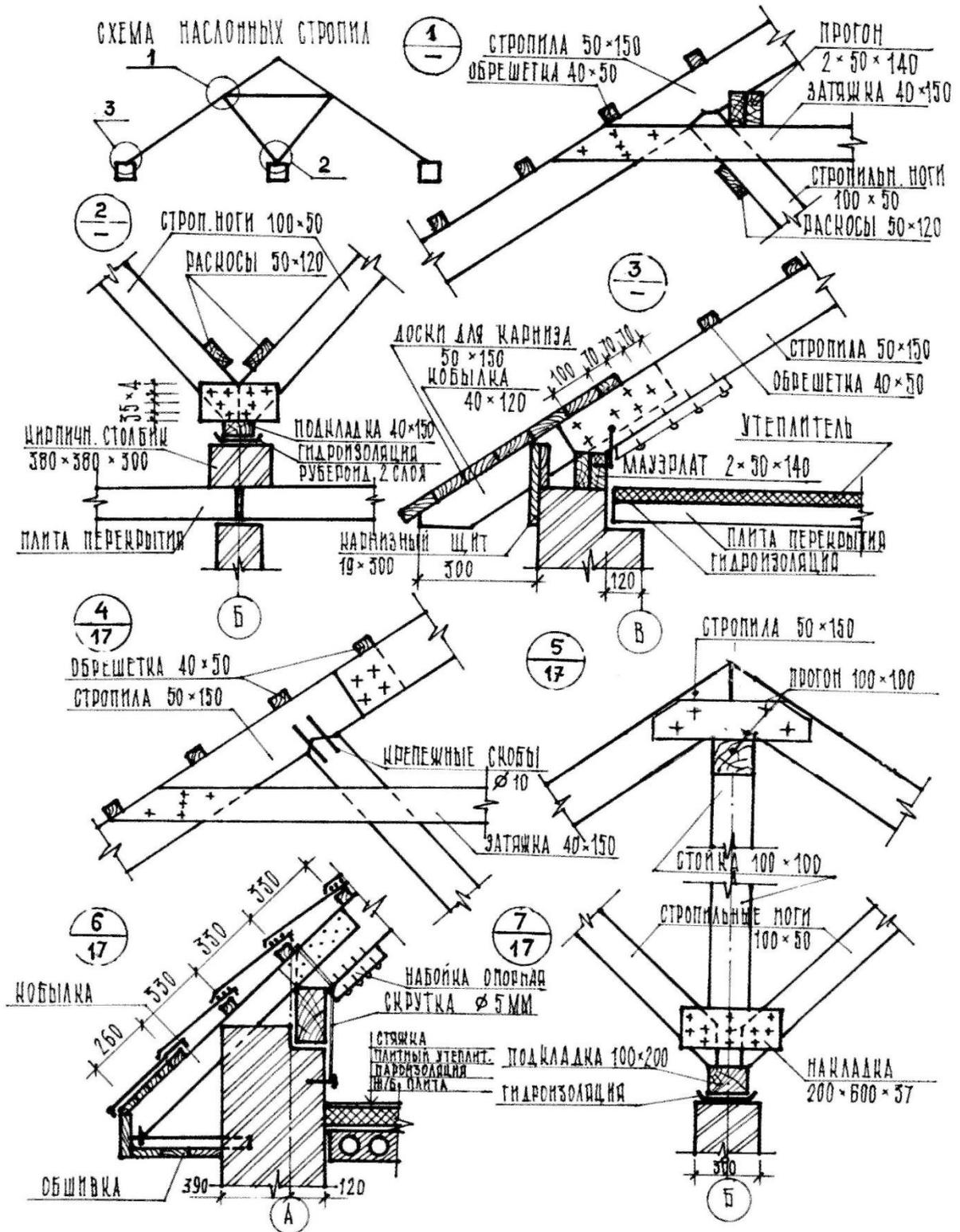
МАНСАРДНАЯ ПОЛУВАЛЬМОВАЯ



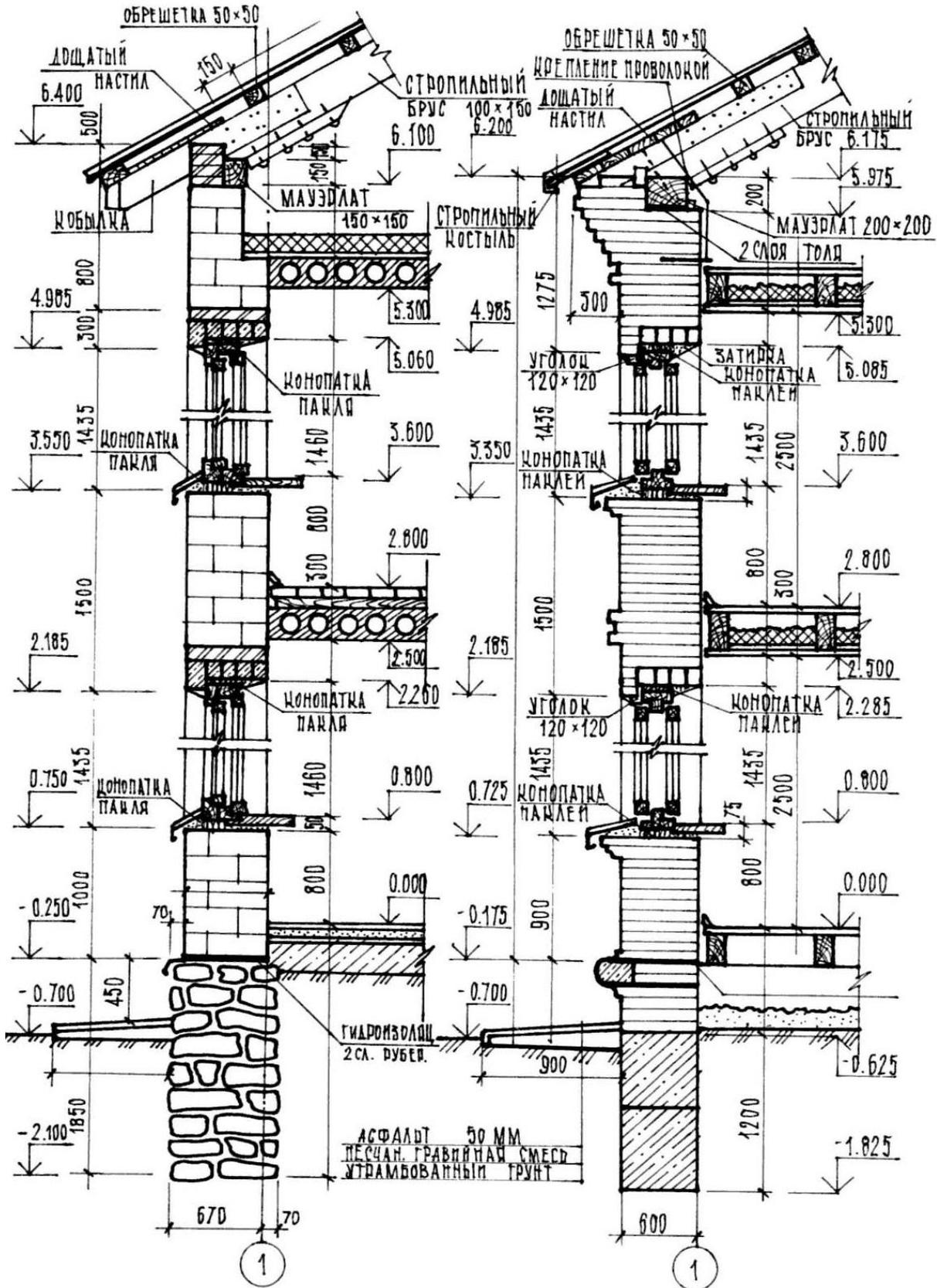
МАНСАРДНАЯ ВАЛЬМОВАЯ



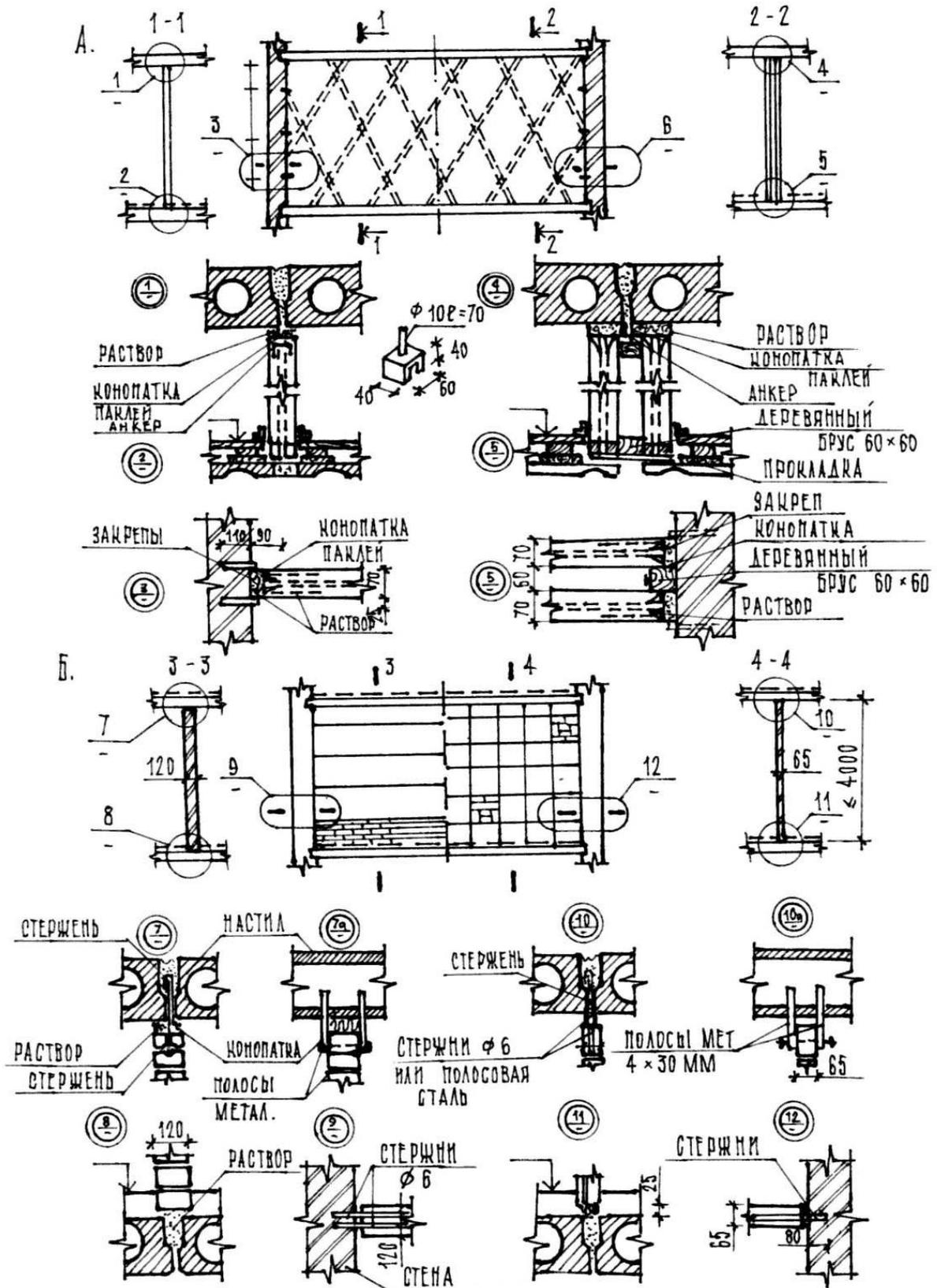
УЗЛЫ СТРОПИЛЬНЫХ КРЫШ



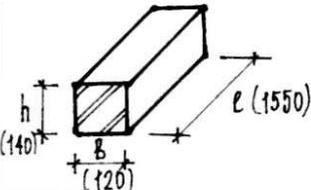
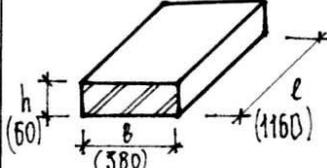
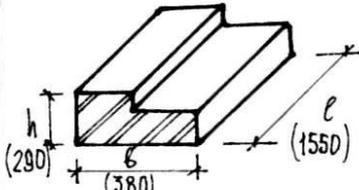
РАЗРЕЗ ПО СТЕНЕ

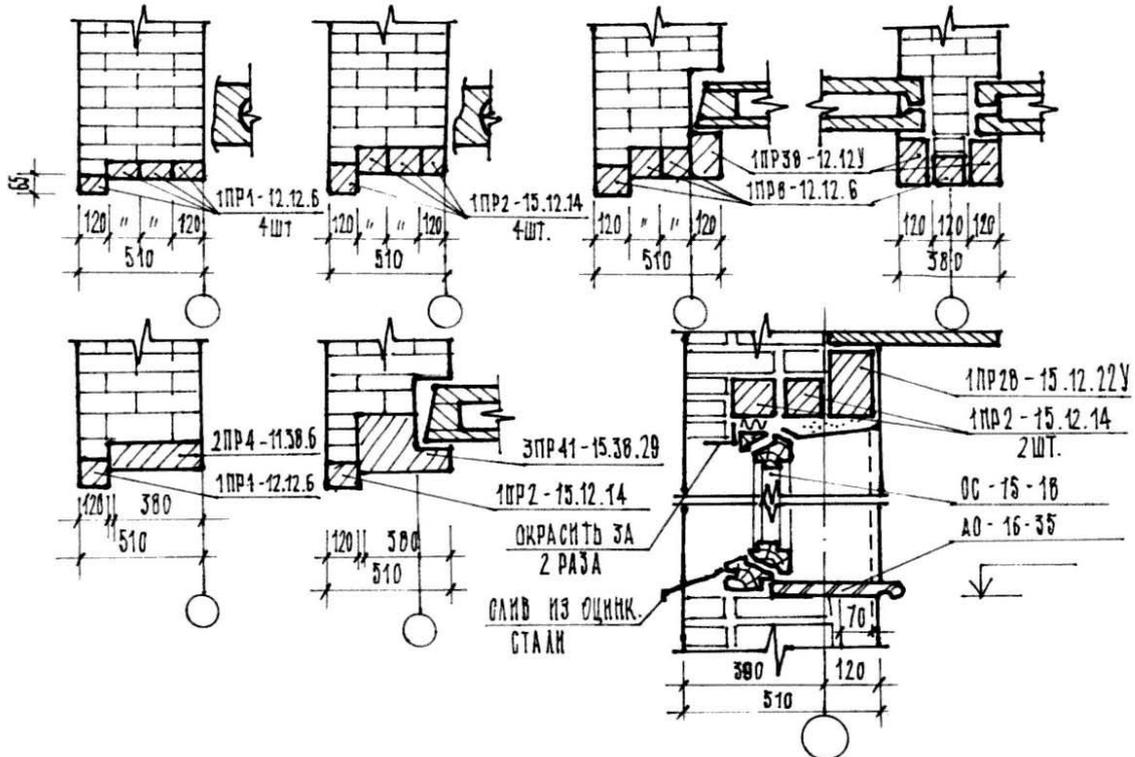


ДЕТАЛИ УСТРОЙСТВА ПЕРЕГОРОДОК

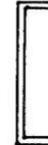
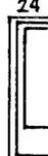
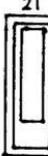
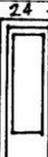
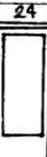


ТИПОРАЗМЕРЫ ПЕРЕМЫЧЕК

МАРКА	МАРКА	МАРКА
ВЫПУСК 1. 1 ПР1 - 12.12.6 1 ПР2 - 15.12.14 1 ПР3 - 19.12.14 1 ПР3 - 22.12.14 1 ПР3 - 24.12.14 1 ПР4 - 33.12.14 1 ПР4 - 25.12.14 1 ПР38 - 12.12.22У 1 ПР38 - 15.12.22У 1 ПР8 - 20.12.22У 1 ПР8 - 24.12.22У 1 ПР8 - 27.18.12У 1 ПР38 - 24.25.22У 1 ПР28 - 20.25.22У 1 ПР38 - 27.25.22У 1 ПР28 - 27.25.22У 1 ПР38 - 29.25.22У 1 ПР28 - 29.25.22У 1 ПР8 - 44.12.29 1 ПР8 - 59.12.29 1 ПР28 - 31.25.22У	ВЫПУСК 2. 2 ПР72 - 14.38.22У 2 ПР72 - 18.38.22У 2 ПР72 - 20.38.22У 2 ПР72 - 27.38.22У 2 ПР72 - 14.51.22У 2 ПР73 - 15.51.22У 2 ПР73 - 18.51.22У 2 ПР73 - 20.51.22У 2 ПР73 - 27.51.22У 2 ПР5 - 11.38.6 2 ПР4 - 11.51.6 2 ПР4 - 14.38.14 2 ПР5 - 18.38.14 2 ПР5 - 20.38.14 2 ПР7 - 23.38.14 2 ПР8 - 24.38.14 2 ПР5 - 14.51.14 2 ПР6 - 16.51.14 2 ПР7 - 18.51.14 2 ПР11 - 24.51.14 2 ПР13 - 29.51.22	ВЫПУСК 3. 3 ПР41 - 15.38.29 3 ПР41 - 23.28.29 3 ПР41 - 25.38.29 3 ПР41 - 29.38.29 3 ПР41 - 32.38.29 3 ПР41 - 59.51.44
1 ПР - 	2 ПР - 	3 ПР - 
1 ПР2 - 15.12.14.	2 ПР3 - 11.38.8.	3 ПР41 - 15.38.29.



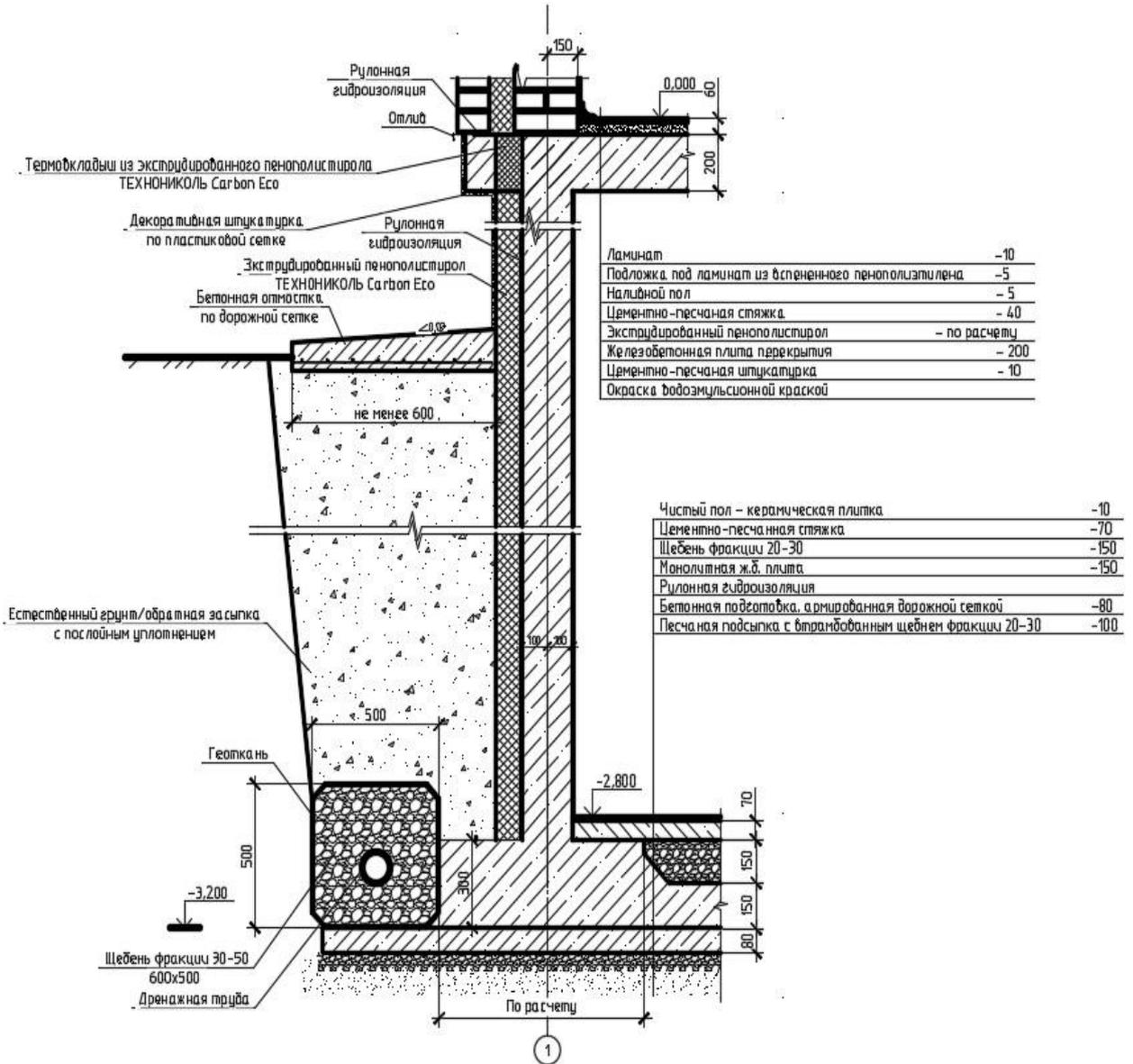
ТИПЫ ДВЕРНЫХ БЛОКОВ

Тип ДГ - ГЛУХИЕ С ПРИТВОРОМ В ЧЕТВЕРТЬ								
21-7 	21-8 	21-9 	21-10 	21-12 				2000 2071
			24-10 	24-12 		24-15 	24-19 	2200 2271
600 670	700 770	800 870	900 970	1100 1170		1402 1472	1802 1872	
Тип ДО - ОСТЕКЛЕННЫЕ С ПРИТВОРОМ В ЧЕТВЕРТЬ								
	21-8 	21-9 	21-10 		21-13 			2000 2071
			24-10 	24-12 		24-15 	24-19 	2300 2371
	700 770	800 870	900 970	1100 1170	1202 1272	1402 1472	1802 1872	
Тип ДЦ - ОСТЕКЛЕННЫЕ С НАЧАЮЩИМИСЯ ПОЛОТНАМИ								
					21-13 			2000 2071
						24-15 	24-19 	2300 2371
					1204 1298	1404 1498	1804 1898	

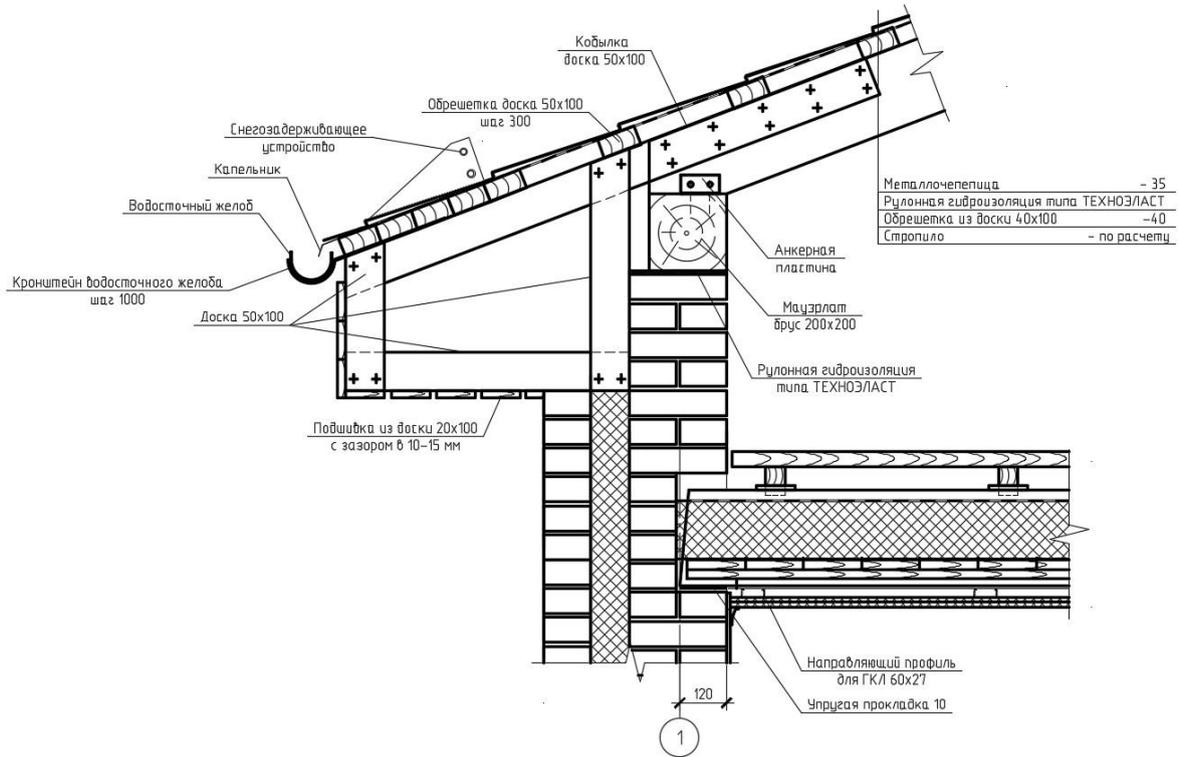
ПРИМЕЧАНИЕ: Над схемами дверей указаны координационные размеры высоты и ширины в модулях.

УЗЛЫ

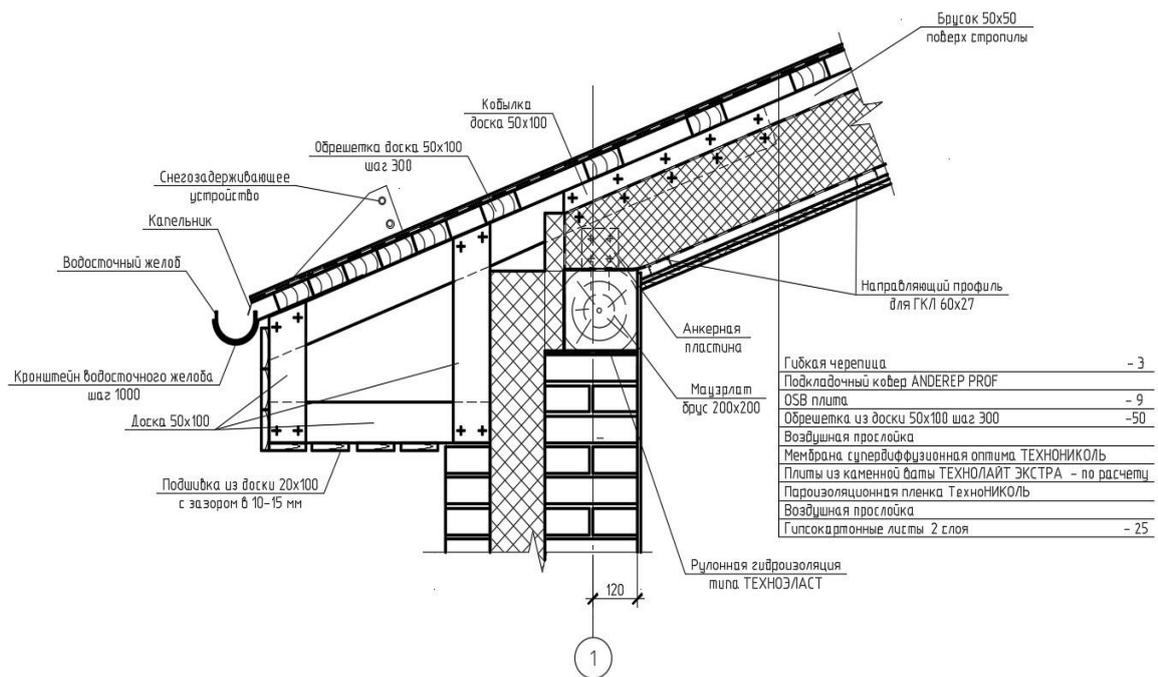
Пример выполнения конструктивных узлов ленточного фундамента для здания с подвалом



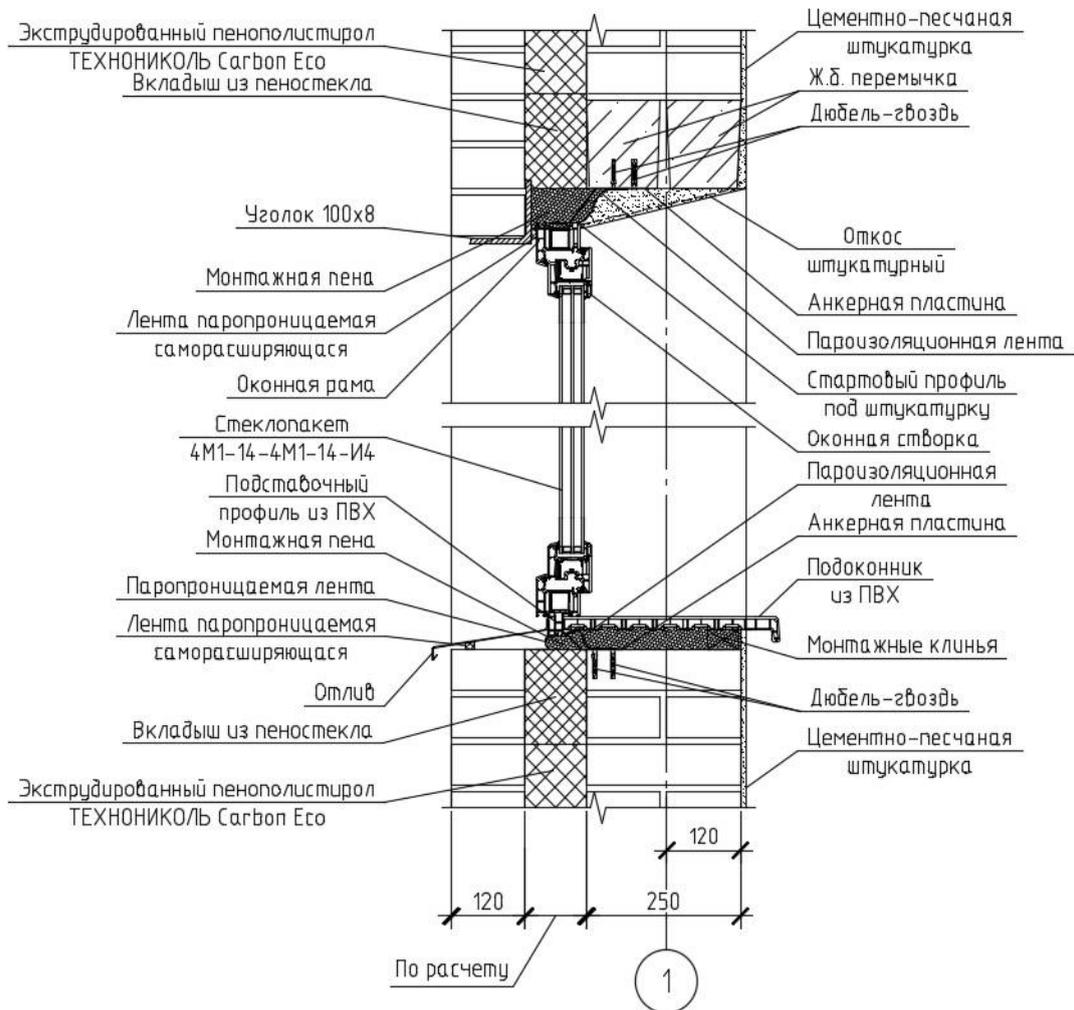
Пример выполнения карнизного узла кровли холодного чердака



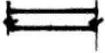
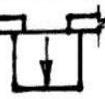
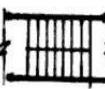
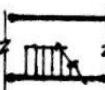
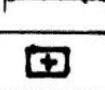
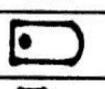
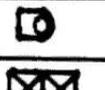
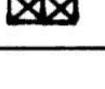
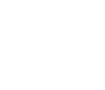
Пример выполнения карнизного узла утепленной кровли мансарды



Пример решения узлов примыкания оконных блоков из ПВХ к трехслойным наружным стенам



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Линии		Элементы здания		
Линии	ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	ПЛАН	РАЗРЕЗ	НАИМЕНОВАНИЕ
	СПЛОШНАЯ ТОЛСТАЯ ОСНОВНАЯ ЛИНИЯ ВИДИМОГО КОНТУРА $S = 0,5 \div 1,4$			СТЕНА, ПЕРЕГОРОДКА
	СПЛОШНАЯ ТОНКАЯ - ЛИНИИ КОНТУРА РАЗМЕРНЫЕ ВЫНОСНЫЕ $S = S/3 \div S/2$			ДВЕРЬ ДВУПОЛЬНАЯ/ ВОРОТА/ БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ
	ЛИНИЯ ШТРИХПУНКТИРНАЯ ТОНКАЯ - ЛИНИИ ОСЕВЫЕ ЦЕНТРОВЫЕ $S = S/3 \div S/2$			ДВЕРЬ ДВУПОЛЬНАЯ В ПРОЕМЕ С ЧЕТВЕРТЯМИ
 $S \div 20$	РАЗОМКНУТАЯ - ЛИНИЯ СЕЧЕНИИ $S = 1,5 S$			ПРОЕМ ОКОННЫЙ БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ
	ТОНКАЯ С ИЗЛОМНОМ - ДЛИННЫЕ ЛИНИИ ОБРЫВА $S = S/3 \div S/2$			ПРОЕМ ОКОННЫЙ С ЧЕТВЕРТЯМИ
Обозначение материалов в сечении				ПАНДУС
СЕЧЕНИЯ	МАТЕРИАЛ			
	ЖЕЛЕЗОБЕТОН, МЕТАЛЛЫ			ЛЕСТНИЦЫ - ВЕРХНИЙ МАРШ
	НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ВОЛОКНИСТЫЕ			ЛЕСТНИЦЫ - ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ МАРШИ
	ДЕРЕВО			ЛЕСТНИЦЫ - НИЖНИЙ МАРШ
	КАМЕНЬ ЕСТЕСТВЕННЫЙ			
	КЛАДКА ИЗ КИРПИЧА, КЕРАМИКА			
	БЕТОН			РАКОВИНА
	ГРУНТ ЕСТЕСТВЕННЫЙ			ВАННА
	ЗАСЫПКА			УНИТАЗ
	ЗАСЫПКА			КАБИНЫ ДУШЕВЫЕ

Хабибулина А.Г., Рачкова О.Г.

**Малоэтажное гражданское здание
из мелкогазмерных элементов
(курсовое проектирование)**

Учебно-методическое пособие