



Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции»

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Методические указания и задания

Минск
БНТУ
2010

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции»

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Методические указания и задания
к выполнению курсовой работы
«Малозэтажное гражданское здание» студентами
специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение,
вентиляция и охрана воздушного бассейна»

Минск
БНТУ
2010

УДК 85.11
ББК 725
А 87

С о с т а в и т е л и :
Н.М. Фомичева, Т.С. Журавская

Р е ц е н з е н т ы :
канд. техн. наук, доц. *С.И. Корзун* (кафедра «Архитектура
производственных объектов и архитектурные конструкции»),
канд. архитектуры, доц. *Т.А. Рак* (кафедра «Архитектура жилых
и общественных зданий»)

В методических указаниях содержится информация, необходимая для выполнения студентами специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» курсовой работы по дисциплине «Архитектура и строительные конструкции», необходимые для проектирования нормативные материалы, требования, предъявляемые к графическому оформлению чертежей, подробно описывается порядок выполнения работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Исходные данные и состав проекта.....	4
2. Порядок выполнения проекта и требования к графическим изображениям	6
2.1. Планы этажей.....	6
2.2. План несущих конструкций перекрытий.....	17
2.3. План фундаментов.....	22
2.4. План кровли	25
2.5. План несущих конструкций покрытия.....	27
2.6. Разрез	29
2.7. Фасад.....	31
2.8. Архитектурно-конструктивные узлы.....	31
Литература	41
Приложение 1. Схемы двухэтажных жилых домов.....	42
Приложение 2. Примеры выполнения архитектурно-строительных чертежей..	52

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебным планом специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» студенты при изучении дисциплины «Архитектура и строительные конструкции» выполняют курсовую работу на тему «Малоэтажное гражданское здание».

Целью выполнения данной работы является ознакомление студентов с объемно-планировочными и конструктивными решениями гражданских зданий и приобретение навыков чтения архитектурно-строительных чертежей.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И СОСТАВ ПРОЕКТА

Курсовая работа выполняется на основе **заданной схемы** с использованием конструкций и материалов, выбранных **в соответствии с шифром**. Шифр состоит из шести цифр. **Две первые** цифры шифра соответствуют номеру схемы проектируемого здания (приложение 1). По **третьей** цифре определяют конструкцию наружных стен (таблица 1.1), по **четвертой** – тип несущих конструкций перекрытий (таблица 1.2). По **пятой** цифре шифра выбирают конструкцию фундаментов (таблица 1.3), а по **шестой** – материал кровли (таблица 1.4).

Остальные материалы и конструкции для проектирования студент выбирает самостоятельно в зависимости от назначения здания и его планировочной схемы. Во всех случаях следует проектировать **скатные чердачные крыши** с деревянными наслонными или висячими стропилами. В здании должно быть не менее двух надземных этажей, при этом один этаж может быть мансардным.

Заданную схему здания следует рассматривать как основу для выполнения проекта. Допускается внесение изменений в объемно-планировочное решение здания, однако они должны быть согласованы с руководителем проектирования.

Таблица 1.1

№ п/п	Конструктивное решение стен
1	Двухслойные с внутренним несущим слоем из кирпича или керамических камней и наружным оштукатуренным утепляющим слоем
2	Двухслойные с внутренним слоем из кирпича или керамических камней, наружным утепляющим слоем и защитным экраном на отnose
3	Трехслойные с внутренним несущим кирпичным слоем, наружным самонесущим кирпичным слоем и средним слоем из эффективного утеплителя
4	Однослойные из ячеистобетонных блоков

5	Слоистые с внутренним несущим слоем из ячеистобетонных блоков
---	---

Таблица 1.2

№ п/п	Тип несущих конструкций перекрытия
1	Многослойный железобетонный настил
2	Деревянные балки
3	Сборные железобетонные или стальные балки
4	Плиты из ячеистого бетона

Таблица 1.3

№ п/п	Конструктивное решение фундамента
1	Ленточный монолитный бутовый
2	Ленточный монолитный бутобетонный или бетонный
3	Сборный ленточный
4	Столбчатый
5	Свайный

Таблица 1.4

№ п/п	Материал кровли
1	Волнистые асбестоцементные или безасбестовые листы
2	Кровельная сталь
3	Керамическая или цементно-песчаная черепица
4	Металлочерепица
5	Гибкая черепица

При выполнении работы могут быть использованы материалы и конструкции, не вошедшие в таблицы 1.1–1.4. Их применение также следует согласовать с руководителем проектирования.

Курсовая работа выполняется на одном или двух листах **формата А2** и включает следующие графические изображения:

- 1 – план первого этажа, М 1:100;
- 2 – план второго или мансардного этажа, М 1:100 (1:200);
- 3 – план цокольного этажа или подвала (если они есть), М 1:200;
- 4 – план несущих конструкций перекрытия, М 1:100;
- 5 – план фундаментов, М 1:100;
- 6 – план кровли, М 1:100 (1:200);
- 7 – план несущих конструкций покрытия (стропил), М 1:100 (1:200);
- 8 – разрез здания (по лестнице), М 1:100;

- 9 – фасад здания со стороны главного входа, М 1:100;
- 10 – три архитектурно-конструктивных узла, М 1:20, (1:10).

Студентам заочной формы обучения в качестве одного из узлов рекомендуется выполнять узел примыкания дымовых или вентиляционных труб к конструкциям покрытий или перекрытий, узел ввода инженерных сетей в здание и т.п. Второй узел – карнизный. На третьем узле должна быть показана цокольная часть здания. Студенты дневной формы обучения должны выбирать узлы по согласованию с руководителем проектирования.

На листах должен быть выполнен **угловой штамп** размером 185×40 мм, заполненный в соответствии с рисунком 1.1. Допускается использование листов с готовыми рамками и штампами.

Располагая чертежи на листах, следует предусмотреть размещение фасада над планом 1-го этажа (в соответствующих осях). Остальные чертежи могут располагаться произвольно.

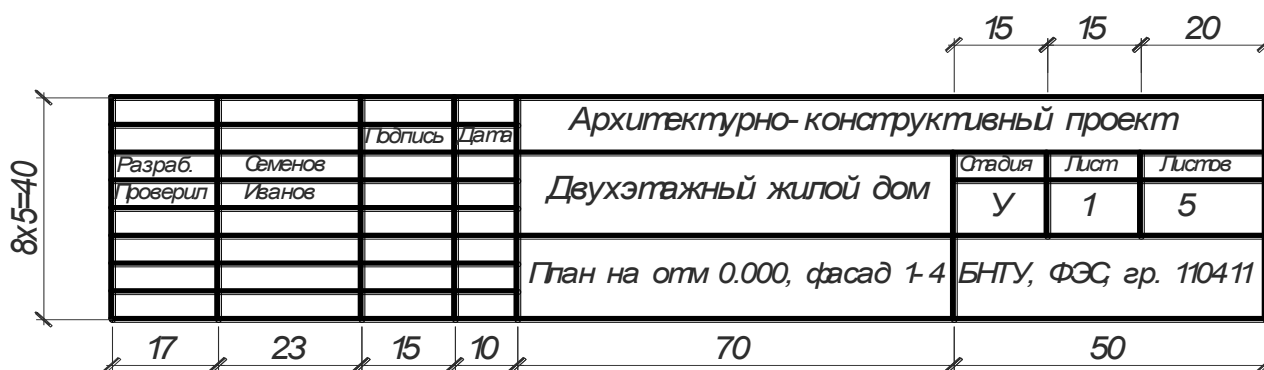


Рисунок 1.1 – Пример выполнения углового штампа

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА И ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

2.1. Планы этажей

Выполнение работы начинается с построения **планов первого и второго (мансардного) этажей**.

Прежде всего следует выяснить назначение различных помещений, изучить их взаимное расположение и связь между ними. При назначении размеров помещений необходимо учитывать нормативные требования.

Так, площадь общей комнаты не должна быть меньше 16 м², площадь спальни для одного члена семьи – не менее 9 м², для двух – не менее 12 м², рабочей кухни – не менее 5 м², кухни-столовой – не менее 9 м². Нормируются также размеры прихожей (ширина не менее 1,4 м), ширина коридоров (не менее 1,2 м, если они ведут в жилые комнаты, и не менее 0,9 м, если они ведут в подсобные помещения). Минимальный размер туалета из условия установки толь-

ко унитаза может быть $0,8 \times 1,2$ м, а при наличии умывальника – $1,2 \times 1,4$ м. Размеры в плане ванной комнаты и совмещенного санитарного узла должны обеспечивать размещение в них ванны длиной не менее 170 см, умывальника, стиральной машины и унитаза (для совмещенного санузла).

Разобравшись с объемно-планировочным решением здания, следует определить, какие функции выполняют вертикальные элементы, отделяющие помещения друг от друга или от внешнего пространства. Прежде всего необходимо выяснить, на какие стены будут опираться перекрытия (несущие стены), где будут располагаться самонесущие стены (например, с вентиляционными каналами), а где перегородки, выполняющие только ограждающие функции.

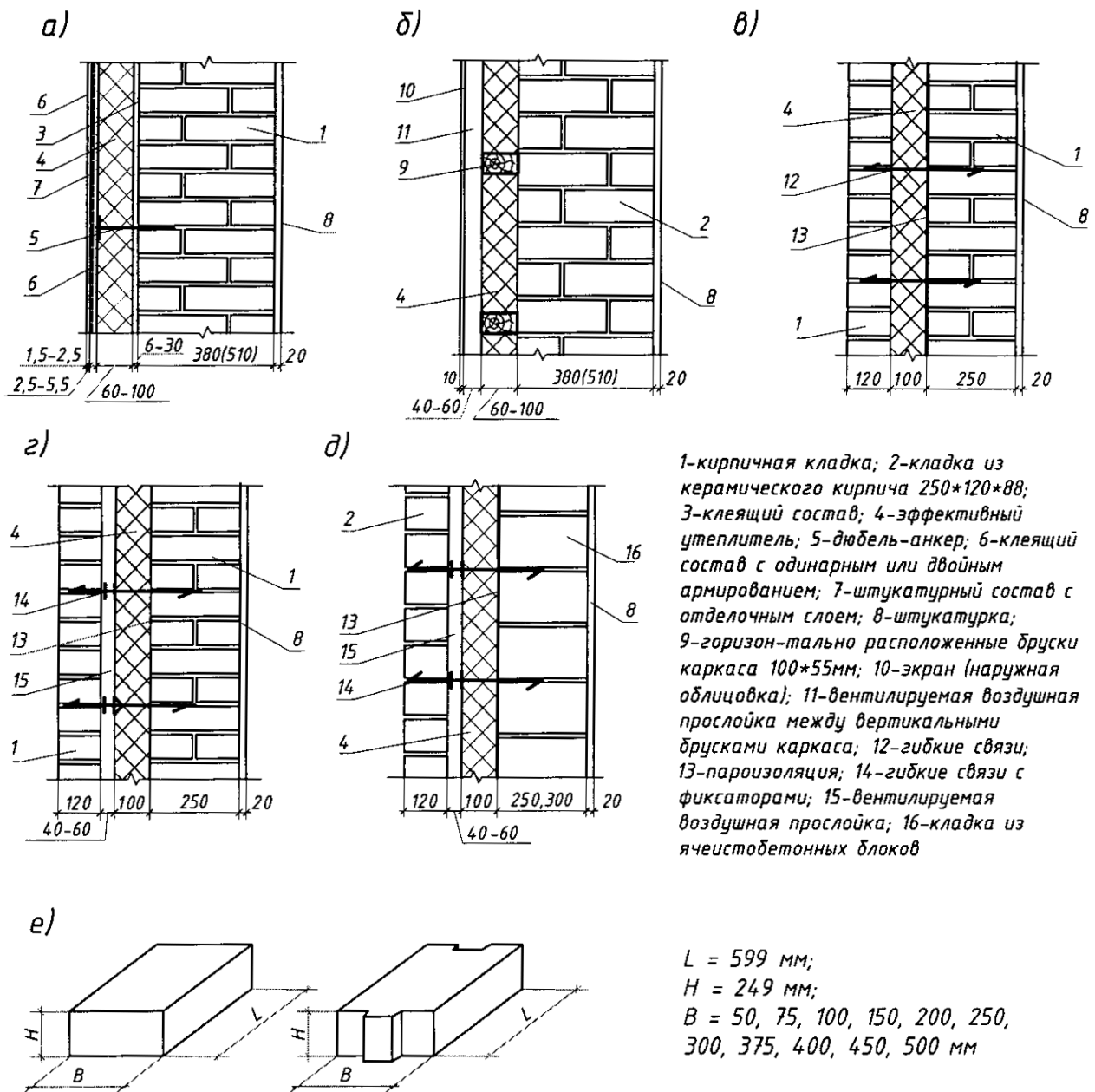
Вычерчивание планов следует начинать с нанесения сетки **модульных разбивочных осей**, которые соответствуют расположению всех несущих и самонесущих стен. Расстояние между осями рекомендуется принимать кратным укрупненному модулю **$3M = 300$ мм** (основной модуль **$M = 100$ мм**).

Координатные оси наносят на чертежах тонкими штрихпунктирными линиями и обозначают арабскими цифрами или прописными буквами русского алфавита, исключая буквы З, Й, О, Х, Ч, Ь, Ъ, Ы, в окружностях диаметром 6–12 мм (в зависимости от масштаба чертежа). Последовательность цифровых и буквенных обозначений осей принимают слева направо и снизу вверх. Как правило, оси наносят по нижней и левой сторонам плана. При необходимости можно дополнительно наносить оси по верхней и (или) правой сторонам.

После нанесения сетки осей приступают к вычерчиванию стен. **Толщина стен** принимается в соответствии с заданной конструкцией в зависимости от используемых материалов. На рисунке 2.1 приведены некоторые из возможных вариантов конструктивных решений наружных стен, соответствующих вариантам заданий, а также номенклатура блоков из ячеистого бетона. Размеры кирпича – $120 \times 250 \times 65(88)$ мм, керамических камней – $120(250) \times 250 \times 138$ мм. Нормативная толщина горизонтальных швов принимается 12 мм (в стенах из ячеистобетонных блоков при использовании клеевых составов – 1–2 мм), а вертикальных – 10 мм.

Толщина внутренних самонесущих стен из кирпича или керамических камней может быть принята 250 или 380 мм, а при наличии в данной стене дымовых или вентиляционных каналов – 380 мм. Размеры каналов в кирпичных стенах должны быть кратны размерам кирпича и, с учетом швов, принимаются равными 140×140 или 140×270 мм.

Устройство **вентиляционных каналов** обязательно в помещениях с повышенной влажностью, с повышенным тепло- или газовыделением (ванная, туалет, кухня, котельная, гараж и т.п.), при этом в каждом помещении следует предусмотреть не менее одного самостоятельного канала. Варианты устройства каналов во внутренних и наружных кирпичных стенах, с использованием дымовых и вентиляционных блоков, а также приставных вентиляционных коробов приведены на рисунке 2.2. Вентиляционные и дымовые каналы должны быть показаны на планах этажей.



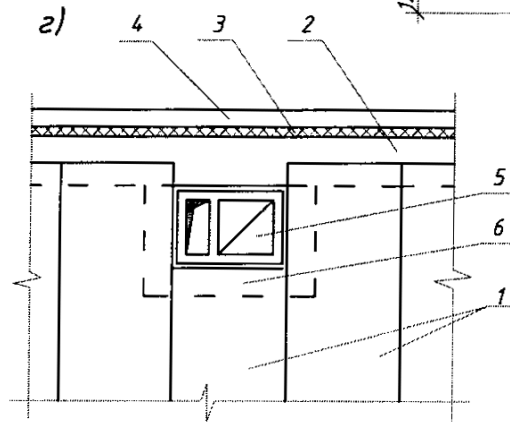
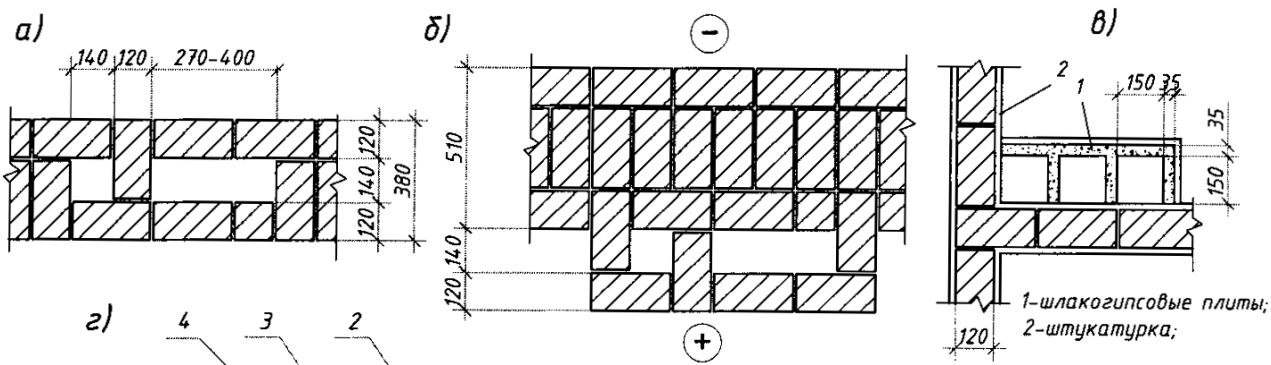
1-кирпичная кладка; 2-кладка из керамического кирпича 250*120*88; 3-клеящий состав; 4-эффективный утеплитель; 5-дюбель-анкер; 6-клеящий состав с одинарным или двойным армированием; 7-штукатурный состав с отделочным слоем; 8-штукатурка; 9-горизонтально расположенные бруски каркаса 100*55мм; 10-экран (наружная облицовка); 11-вентилируемая воздушная прослойка между вертикальными брусьями каркаса; 12-гибкие связи; 13-пароизоляция; 14-гибкие связи с фиксаторами; 15-вентилируемая воздушная прослойка; 16-кладка из ячеистобетонных блоков

L = 599 мм;
 H = 249 мм;
 B = 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 375, 400, 450, 500 мм

Допускается по согласованию с потребителем изготовление блоков другой длины (с шагом 10 мм) и ширины (с шагом 25 мм)

Рисунок 2.1. – Конструктивное решение наружных стен:

а – двухслойная с внутренним несущим слоем из кирпича и наружным оштукатуренным утепляющим слоем («термошуба»); б – двухслойная с внутренним кирпичным слоем, наружным утепляющим слоем и защитным экраном на отnose; в – трехслойная с внутренним несущим слоем из кирпича, наружным самонесущим слоем и средним слоем из эффективного утеплителя; г – то же, с вентилируемой воздушной прослойкой; д – трехслойная с внутренним несущим слоем из ячеистобетонных блоков, наружным самонесущим кирпичным слоем, средним слоем из эффективного утеплителя и вентилируемой воздушной прослойкой; е – номенклатура ячеистобетонных блоков



1 - ячеистобетонные плиты перекрытий;
 2 - кольцевой анкер; 3 - дополнительная теплоизоляция; 4 - заделочные блоки для перекрытия; 5 - дымоход; 6 - опорная стена толщиной не менее 125 мм

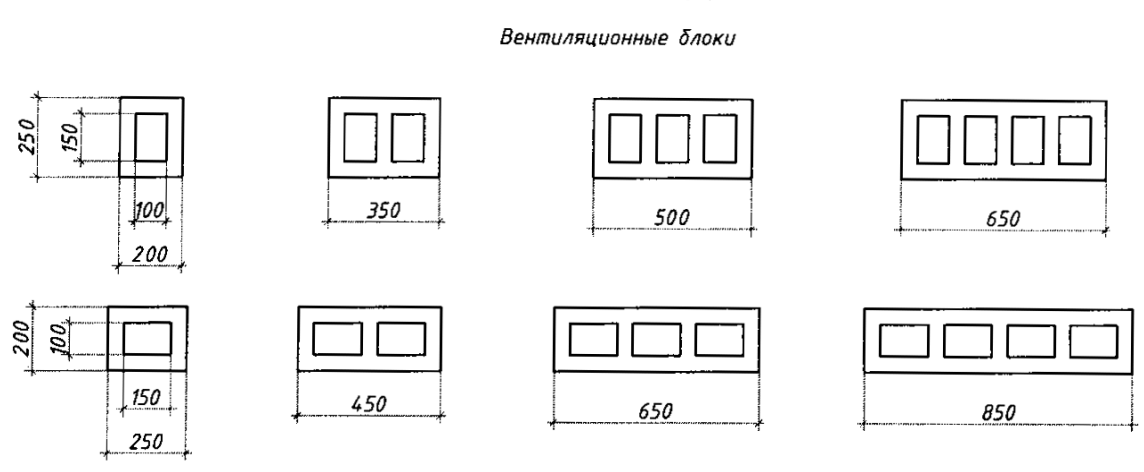
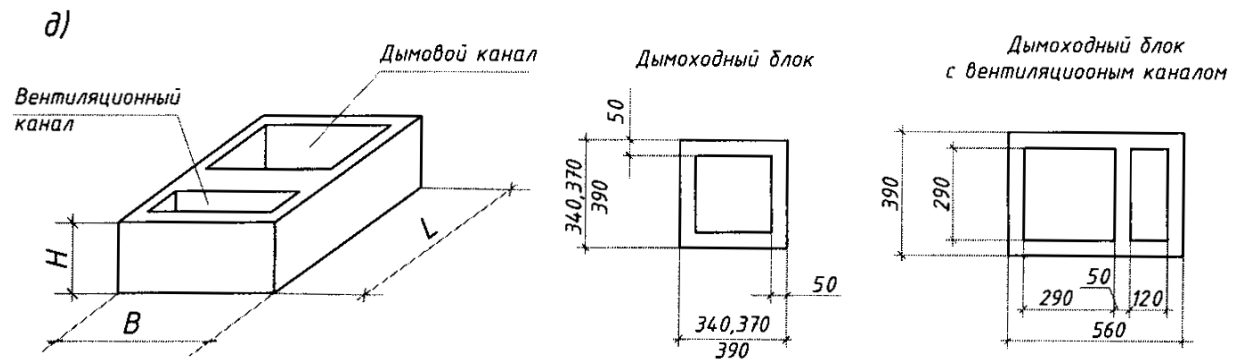


Рисунок 2.2 – Устройство вентиляционных каналов:

а – во внутренних кирпичных стенах; б – в наружных кирпичных стенах; в – с помощью приставных вентиляционных коробов; г – в зданиях с несущими конструкциями из ячеистого бетона; д – дымоходные и вентиляционные блоки из легкого бетона

На толщину внутренних несущих стен оказывает влияние конструкция перекрытия. Применение перекрытий из сборных железобетонных плит позволяет устраивать внутренние несущие стены из кирпича толщиной 250 мм (при отсутствии в них вентиляционных каналов) или из ячеистобетонных блоков толщиной 300 мм. Устройство перекрытий с применением стальных, железобетонных или деревянных балок требует увеличения толщины кирпичной стены до 380 мм, так как балки должны опираться на стены не менее чем на 180 мм.

Расположение стен относительно модульных разбивочных осей, т.е. **привязка**, в общем случае определяется в соответствии с рисунком 2.3. Таким образом, внутренние несущие и самонесущие стены обычно имеют осевую привязку (геометрическая ось стены совпадает с разбивочной осью). Привязка внутренней грани наружных несущих стен (по осям А и В) определяется из условия опирания конструкций перекрытия и обычно принимается приблизительно равной половине толщины внутренней стены (100, 120, 130, 150, 200 мм). Наружные самонесущие стены (по оси 1 на рисунке 2.3) чаще всего имеют нулевую привязку (ось совпадает с внутренней гранью стены).

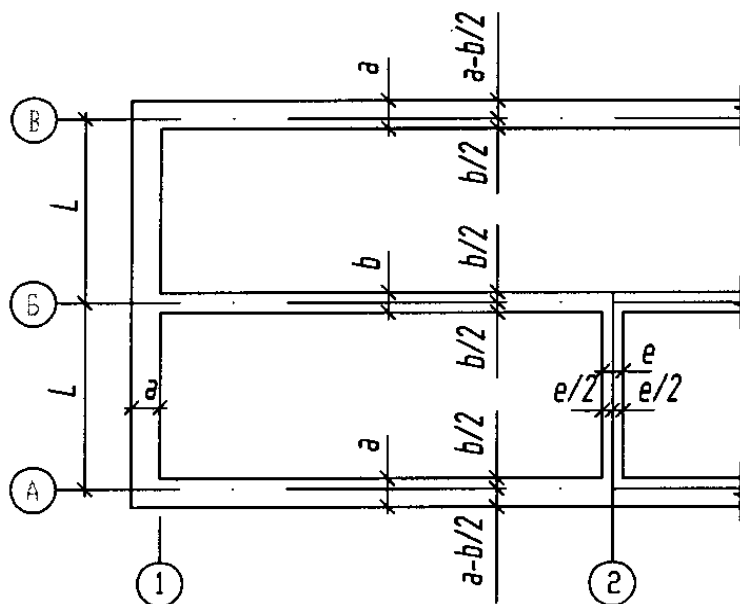


Рисунок 2.3 – Привязка стен к осям (общий случай)

Однако в некоторых случаях применение тех или иных конструкций перекрытия требует изменения величины привязок или расстояний между осями. Наружные самонесущие стены могут иметь отличную от нулевой привязку (например, 50 или 100 мм), если при этом конструкция перекрытия упрощается (можно избежать устройства монолитных участков и т.п.).

Необходимость изменения расстояний между осями чаще всего возникает при использовании сборных железобетонных плит перекрытий, если толщина внутренней несущей стены определяется не величиной опирания плит, а иными факторами (наличием вентиляционных или дымовых каналов, величиной действующих нагрузок и т.д.). Некоторые возможные варианты привязки стен к осям приведены на рисунке 2.4.

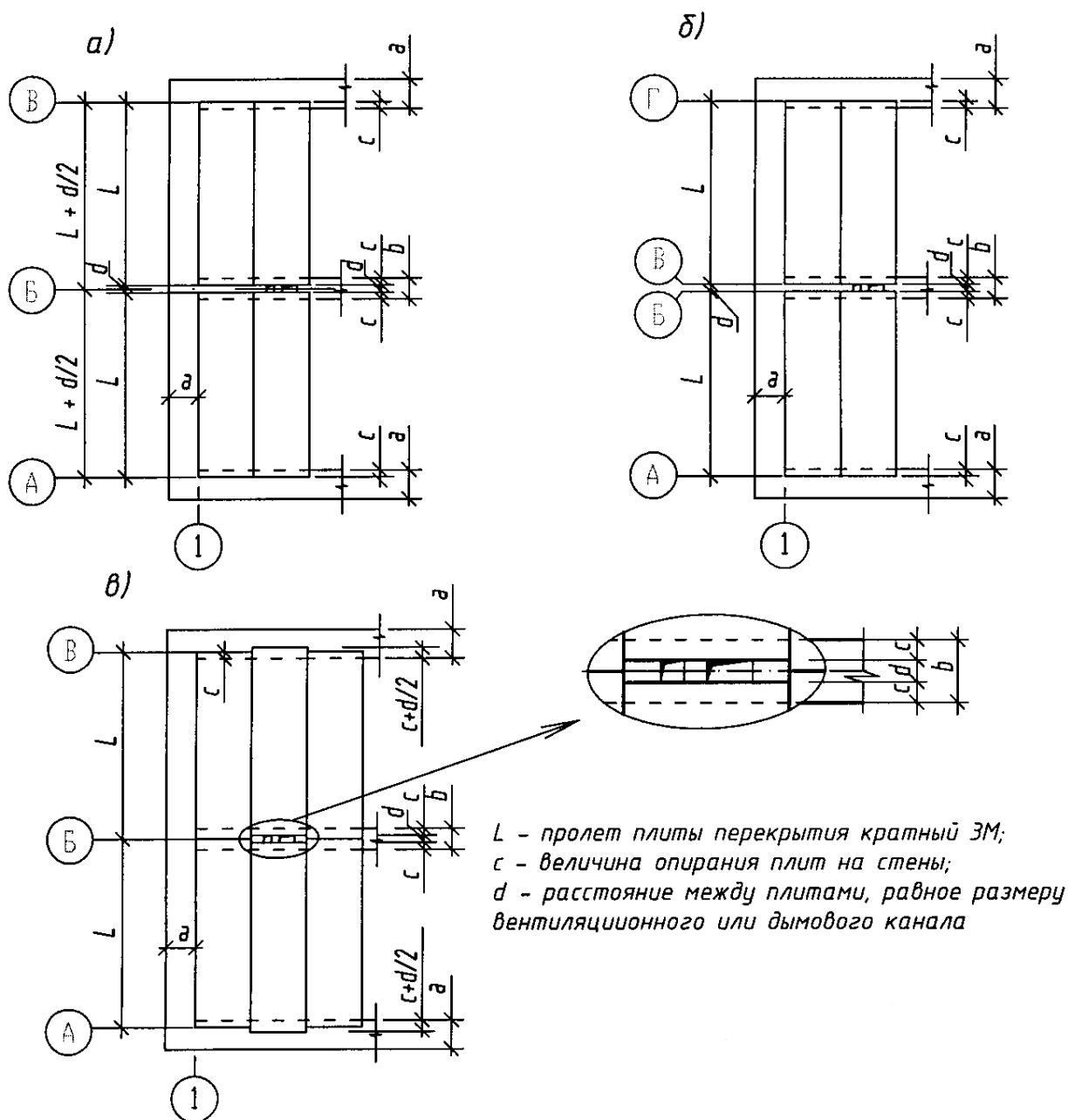


Рисунок 2.4 – Некоторые варианты привязки стен к осям

Для уточнения величин привязок несущих и самонесущих стен рекомендуется параллельно выполнять план несущих конструкций перекрытий (подраздел 2.2).

Толщины перегородок назначают в зависимости от их назначения. В помещениях с нормальной влажностью внутриквартирные стационарные перегородки можно выполнять из гипсобетонных камней или плит толщиной 80, 90 или 100 мм, бетонных камней (90 мм), ячеистобетонных камней (100 мм) кирпича и керамических камней (120 мм). Если к перегородкам предъявляются повышенные звукоизоляционные требования (например, межквартирные перегородки), их рекомендуется проектировать трехслойными (с воздушной прослойкой не менее 60 мм или средним слоем из эффективного теплоизоляционного материала) толщиной 220–260 мм. Перегородки влажных и мокрых помещений выполнять из гипсобетона не допускается.

Там, где это целесообразно, можно применять сборно-разборные или трансформируемые перегородки.

После нанесения контуров наружных и внутренних стен и перегородок следует разработать **входной узел**. Для климатических условий Республики Беларусь входные узлы следует устраивать с **тамбурами** глубиной не менее 1200 мм, препятствующими поступлению холодного воздуха в жилые помещения. Отметка пола в тамбуре должна быть ниже отметки пола первого этажа на 20 мм. В тех случаях, когда ограждением тамбура являются тонкие перегородки или стены, их следует утеплять со стороны поступления холодного воздуха. Это позволит избежать выпадения конденсата на стенах теплых помещений. Дополнительные выходы (черный ход, выход на лоджию, террасу и т.п.) могут не иметь тамбуров, однако их следует оборудовать утепленными или двойными дверями. Площадка перед входом должна быть не уже 1400 (1200) мм и иметь отметку на 20 мм меньшую пола в тамбуре или другом смежном помещении.

В индивидуальных жилых домах тамбуры допускается не предусматривать, если входы в здание организованы через веранды.

Следующий этап – вычерчивание оконных и дверных проемов. Размеры **оконных проемов** назначают в зависимости от требуемой освещенности помещений. В общем случае площадь остекленной поверхности рекомендуется принимать равной $1/5,5$ – $1/8$ площади пола данного помещения. Номинальную ширину и высоту оконных проемов чаще всего назначают кратными 3М (600×900, 900×1200, 900×1500, 1200×1500, 1500×1500, 1500×1800, 1500×2100 мм и т.п.). Размеры **дверных проемов** и конструктивное решение дверей определяются их назначением. Номинальные размеры дверных проемов принимаются: 2100×700, 800, 900, 1000, 1200 мм (ширина дверного полотна соответственно 600, 700, 800, 900, 1100 мм) – внутренние однопольные двери (проемы шириной 700 и 800 мм допускается применять только в санитарно-технических узлах); 2400×1500 (1900) мм – внутренние двухпольные; 2100 (2400)×1000 (1200) мм – наружные однопольные; 2100 (2400)×1300 (1500, 1900) мм – наружные двухпольные.

Соответствующий **конструктивный размер** оконного или дверного проема должен быть несколько большим номинального размера. Например, для окна 1200×1800 мм ширину проема рекомендуется принимать 1210 мм, а высоту – 1810 мм.

Во всех случаях, когда это позволяет конструкция наружной стены, оконные и дверные проемы рекомендуется выполнять с четвертями. Четверти (в кирпичных стенах размером 120×65 мм) устраивают у наружной грани стены сверху и по бокам для облегчения процесса установки оконных и дверных блоков и уменьшения продуваемости (рисунок 2.5).

Размеры **простенков** рекомендуется проектировать кратными размерам, используемым для кладки стен каменных материалов. Так, для стен из кирпича простенки протяженностью до 1,03 м могут быть равными 380, 510, 640, 770, + $n \cdot 130$ мм. При назначении простенков большей величины кратности размерам камня можно не придерживаться. В зданиях со стенами из ячеистобетонных блоков ширина простенков должна быть не менее 300 мм в самонесущих стенах и не менее 600 мм в несущих стенах.

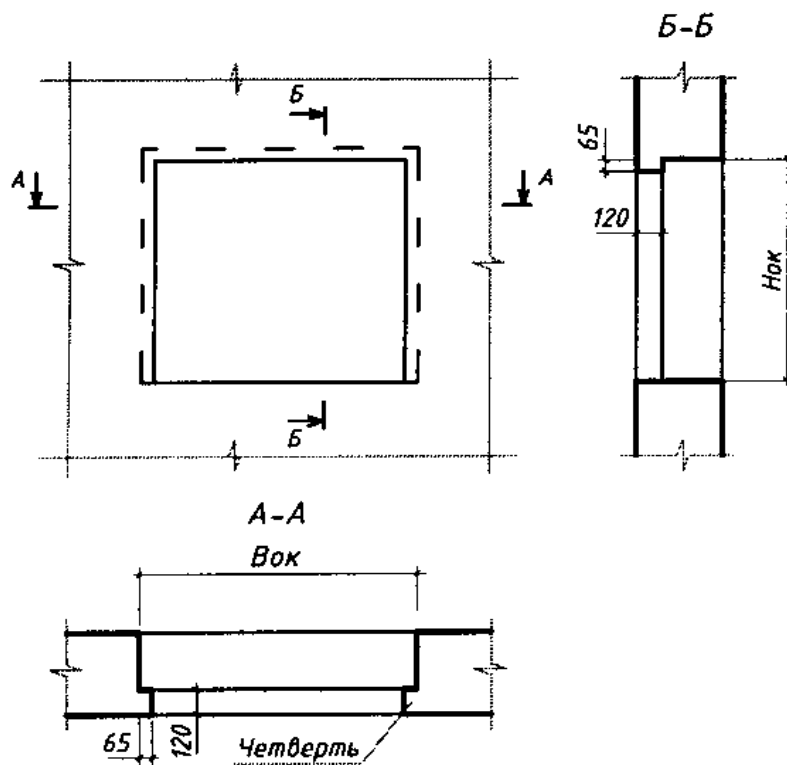


Рисунок 2.5 – Устройство проемов с четвертями

На планах этажей должно быть показано **санитарно-техническое и кухонное оборудование** (унитазы, ванны, умывальники, мойки, газовые плиты и т.п.), условные обозначения, основные размеры и варианты размещения которого приведены на рисунках 2.6 и 2.7.

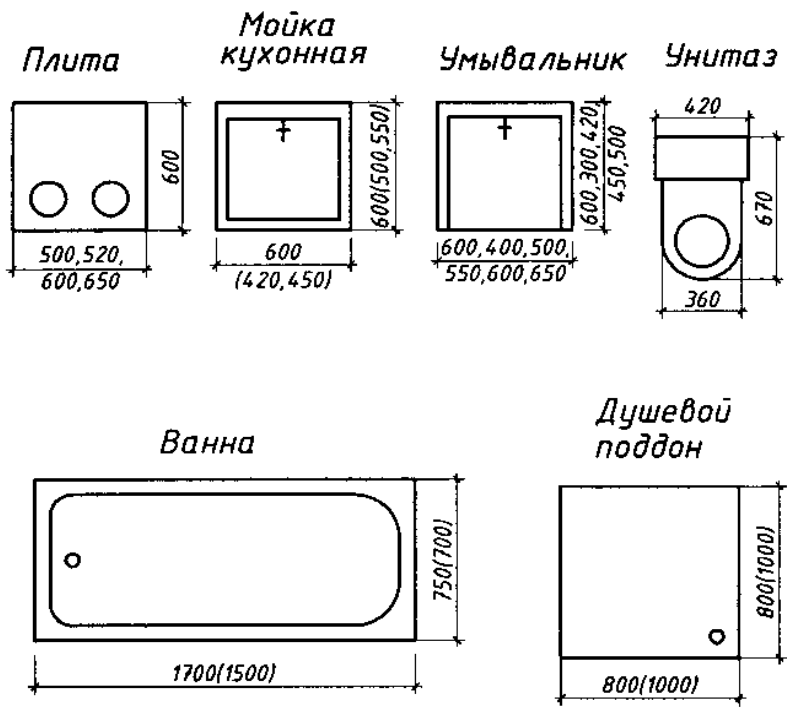


Рисунок 2.6 – Санитарно-техническое и кухонное оборудование

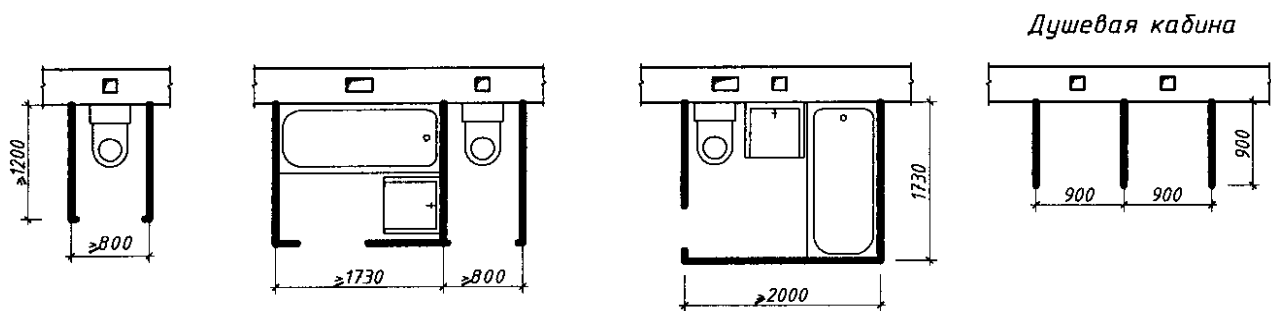


Рисунок 2.7 – Варианты размещения санитарно-технического оборудования

При проектировании **лестниц** следует учитывать, что их геометрические размеры должны определяться назначением лестницы. Условные обозначения лестниц на планах этажей даны на рисунках 2.8 и 2.9.

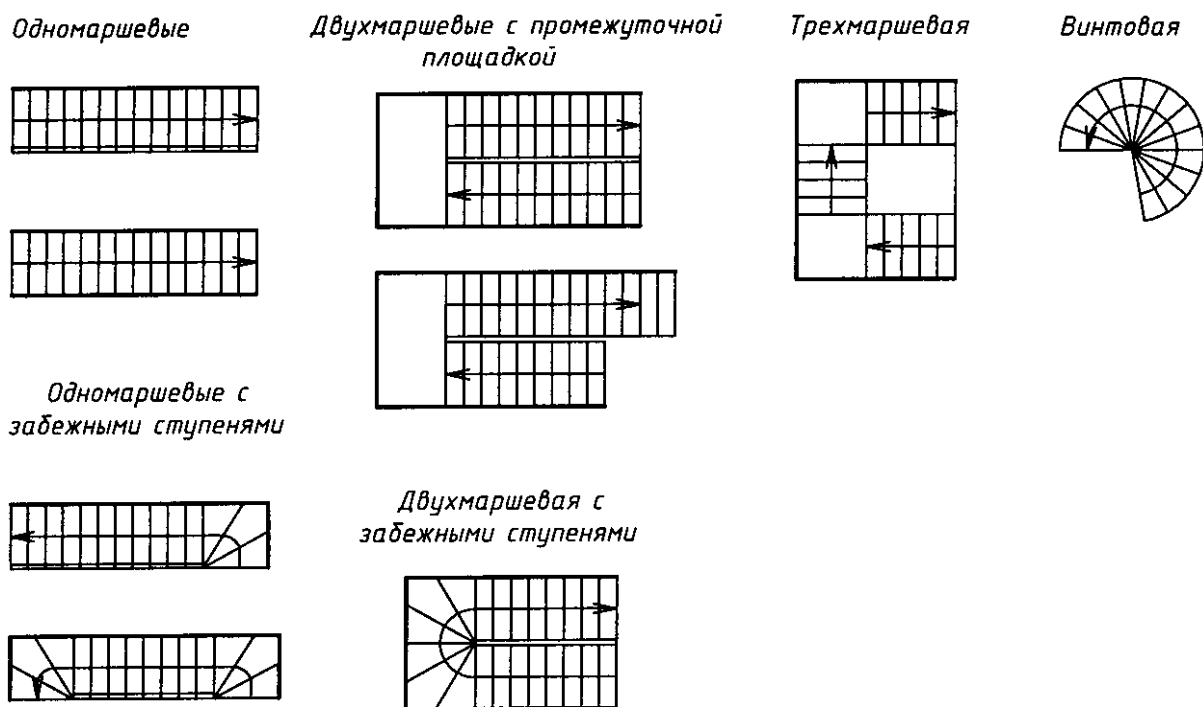


Рисунок 2.8 – Внутриквартирные лестницы

Для внутриквартирных лестниц минимальная ширина марша c принимается 0,9 м, а уклон лестничного марша – не более 1:1,25 (40°). В отдельных случаях допускается увеличение уклона до 1:1 (45°). Количество ступеней в марше принимается не менее 3 и не более 16. В одномаршевых лестницах допускается увеличение количества ступеней до 18. Высоту подступенков h (рисунок 2.9, a) принимают 135–200 мм, а ширину проступи b – 250–300 мм. Ширина лестничных площадок a не должна быть меньше ширины марша.

Для определения габаритов лестницы в плане и по высоте следует выполнить ее графическое построение. Последовательность построения плана и профиля внутриквартирной лестницы рассмотрим на примере двухмаршевой лестницы

(рисунок 2.9 б, в). Высота этажа H (от пола до пола) разбивается на части, равные высоте ступени h , т.е. $H = kh$, где k – число подступенков. Если в пределах этажа два марша имеют одинаковое число ступеней, то в каждом марше будет $k/2$ подступенков и $n = k/2 - 1$ проступей (функцию одной проступи выполняет лестничная площадка). Длина лестничного марша – $l = b(k/2 - 1)$. Таким образом, ширина лестничной клетки в чистоте (от стены до стены) – $B = 2c + d$ (d – пролет между маршами, c – ширина марша), а длина $L = b(k/2 - 1) + 2a$ (a – ширина площадки).

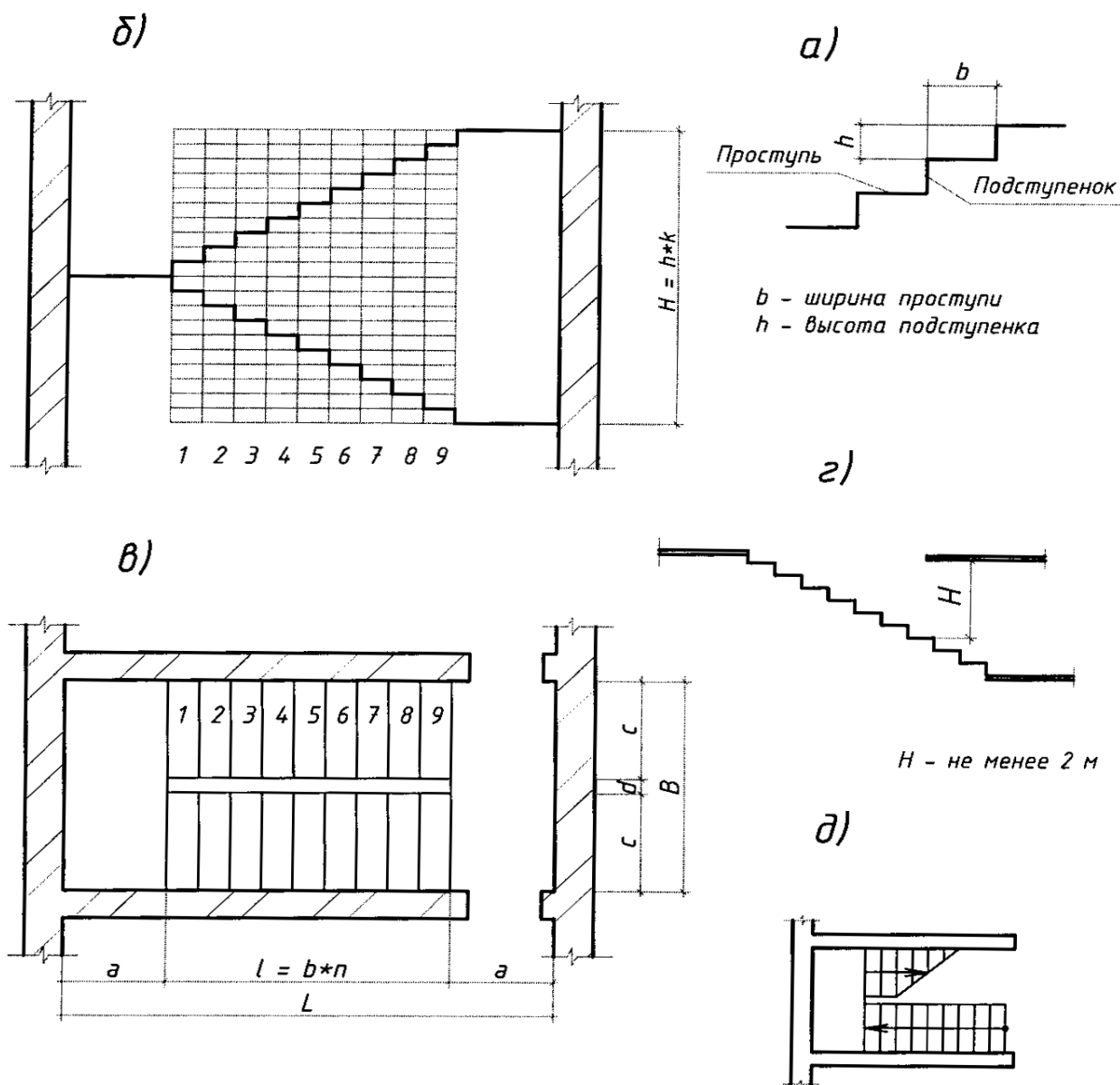


Рисунок 2.9 – Графическое построение двухмаршевой лестницы:
 a – ступени; b – профиль лестницы; $в$ – план лестницы; $г$ – обеспечение прохода при проектировании лестницы; $д$ – изображение лестницы на плане 1-го этажа

Пример. Требуется выполнить графическое построение двухмаршевой лестницы в здании с высотой этажа $H = 3$ м. Принимаем уклон лестницы 1:2, ширину проступей $b = 300$ мм и высоту подступенков $h = 150$ мм.

Ширину марша назначаем с учетом требований норм (не менее 900 мм), а также в зависимости от ширины лестничной клетки в чистоте (в нашем случае 2150 мм) с учетом минимальной величины зазора $d = 50$ мм. Таким образом, получаем ширину лестничного марша

$$c = (2150 - 50)/2 = 1,05 \text{ м.}$$

Назначаем ширину лестничной площадки, равной ширине лестничного марша, т.е. $a = c = 1,05$ м.

Число подступенков в лестнице $k = H/h = 3000/150 = 20$, а в одном марше $k/2 = 20/2 = 10$.

Число проступей в марше $n = k/2 - 1 = 10 - 1 = 9$.

Длина горизонтальной проекции марша $l = bn = 300 \cdot 9 = 2,7$ м.

Полная длина лестничной клетки L равна сумме длины марша и ширин этажной и промежуточной площадок

$$L = l + 2a = 2,7 + 2 \cdot 1,05 = 4,8 \text{ м.}$$

Построение лестницы на планах и разрезах осуществляется следующим образом:

- на продольном разрезе лестничной клетки высоту этажа делят по числу подступенков тонкими горизонтальными линиями;
- в плане длину марша делят по числу проступей и переносят их на разрез;
- в образовавшейся сетке вычерчивают профиль лестницы.

При вычерчивании профиля следует учитывать, что проступи маршей, сходящихся у лестничной площадки, размещаются на одной вертикали.

Если планировка здания позволяет, можно увеличить ширину лестничной площадки. С другой стороны, при стесненных условиях для размещения лестницы можно уменьшить количество ступеней (увеличить уклон), уменьшить ширину проступи, запроектировать лестницу с забежными ступенями и т.п. Ширина **забежных ступеней** по середине должна быть приблизительно равна ширине ступеней марша.

При проектировании лестницы учитывают ее размещение по отношению к входу в здание. Если он осуществляется через лестничную клетку и расположен под первой промежуточной площадкой, необходимо, чтобы отметка площадки находилась на уровне, обеспечивающем свободный проход под ней и размещение входной двери и двери тамбура. Это обеспечивается устройством специального цокольного (пригласительного) марша в 5–6 ступеней, ведущего от входа к первой этажной площадке, при этом высота прохода под площадкой должна быть не менее 2,1 м. При проектировании одномаршевой лестницы следует предусмотреть возможность прохода не менее 2 м (рисунок 2.9, з).

Размеры на строительных чертежах наносят в миллиметрах без указания единицы измерения. Если размеры наносят в других единицах, это оговаривается в примечании к чертежам. Для ограничения размерных линий применяют

засечки длиной 2–4 мм, которые наносят под углом 45° к размерным линиям. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм.

На планах здания линейные размеры наносят по наружному и внутреннему контуру.

По наружному контуру изображения размеры наносят вдоль наружных стен здания в виде нескольких замкнутых **цепочек**. Первая цепочка располагается на расстоянии не менее 10 мм от наружного контура стен, а последующие на расстоянии 7–10 мм друг от друга.

Наружные размеры наносятся в следующем порядке, начиная от стены:

- привязка несущих конструкций (стен или колонн) к координационным осям;
- размеры всех простенков и проемов (в учебных целях достаточно показать только с одной стороны здания);
- расстояние между координационными осями;
- расстояние между крайними координационными осями.

Размеры **по внутреннему контуру** плана располагают цепочками на расстоянии не менее 10 мм от линии внутреннего контура стены. Внутренние размеры должны указывать длину и ширину каждого помещения, толщины всех стен и перегородок, размер и привязки дверных проемов к ближайшей стене. В учебных целях следует показать не менее одной горизонтальной цепочки и одной вертикальной цепочки внутренних размеров.

Кроме линейных размеров на планах этажей указывают **отметки уровней пола**, отличных от основной для данного изображения, а также **площади всех помещений**.

За **нулевую отметку** принимают отметку чистого пола первого этажа. Отметки ниже нулевого уровня имеют отрицательные значения. На планах этажей отметки наносят в прямоугольниках со знаком «+» или «–» в метрах с точностью до тысячных без указания единицы измерения.

Площади помещений указывают в правом нижнем углу в метрах с точностью до сотых и подчеркивают. Размерность не указывается.

На планах, выполняемых в масштабе 1:200, показываются три внешние цепочки размеров. Цепочки с размерами простенков и проемов, а также внутренние цепочки размеров не даются. Оконные проемы показывают без четвертей, а межкомнатные перегородки – в одну линию. Направление открывания дверей, санитарно-техническое и кухонное оборудование не показываются.

Примеры выполнения планов 1-го и 2-го этажей приведены на рисунках П2.1–П2.4.

2.2. План несущих конструкций перекрытий

Выполнение курсовой работы предполагает разработку плана несущих конструкций междуэтажного перекрытия (над первым этажом).

На плане перекрытий должны быть показаны модульные разбивочные оси и три цепочки размеров: привязки стен, расстояния между соседними осями и расстояние между крайними осями.

Конструктивное решение **многопустотных плит перекрытий** приведено на рисунке 2.10, *а, б*. Плиты следует опирать короткой стороной на несущие кирпичные стены не менее чем на 90 мм, а на стены из ячеистого бетона – на 120–150 мм. Опирания длинной стороной на самонесущие стены следует избегать. Размеры плит даны с учетом нормируемого зазора 20 мм (номинальные размеры). В малоэтажных зданиях рекомендуется применять плиты шириной не более 1,8 м и длиной не более 7,2 м.

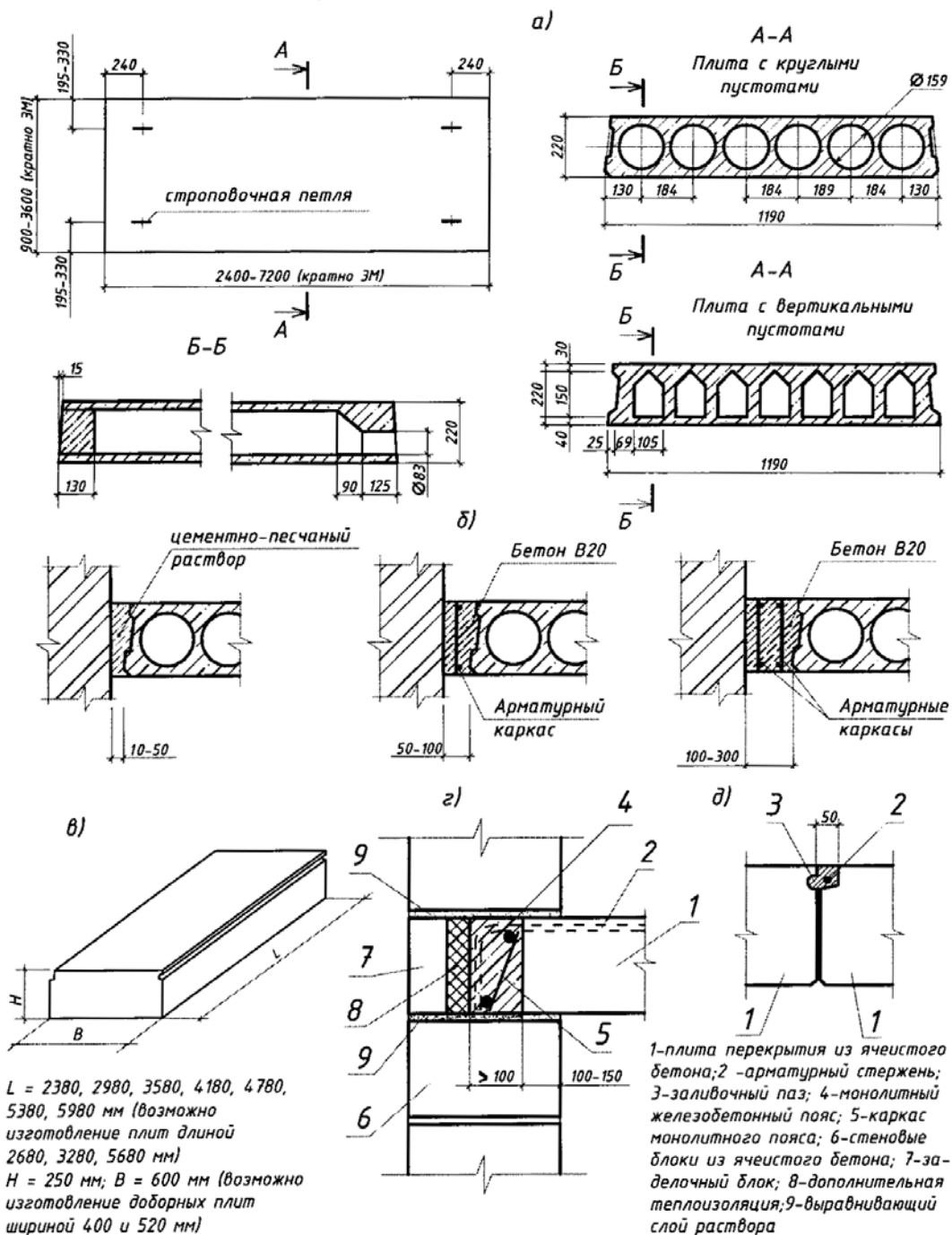


Рисунок 2.10 – Плиты перекрытий:

- а* – многопустотные плиты; *б* – примыкание многопустотной плиты к стене;
- в* – плиты перекрытий из ячеистого бетона; *г* – опирание ячеистобетонных плит на стену;
- д* – сопряжение ячеистобетонных плит между собой

Использование **плит перекрытий из ячеистого бетона** (рисунок 2.10, в–д) наиболее целесообразно в зданиях со стенами из ячеистобетонных блоков. Плиты должны опираться короткими сторонами на несущие стены на 100–150 мм, а боковыми гранями – на 20–50 мм. По периметру здания и по внутренним стенам следует устраивать монолитный железобетонный пояс.

На плане перекрытия с использованием сборного железобетонного многопустотного настила или ячеистобетонных плит следует указать размеры всех плит, монолитных участков, величину опирания плит на стены, ширину армированного железобетонного пояса, анкеровку плит (рисунки П2.5, П2.6).

Конструктивные решения **балок** даны на рисунке 2.11. Балки в балочных перекрытиях опирают на несущие стены не менее чем на 180 мм. Для создания жесткого диска перекрытия балки между собой и со стенами соединяют стальными связями (анкерами).

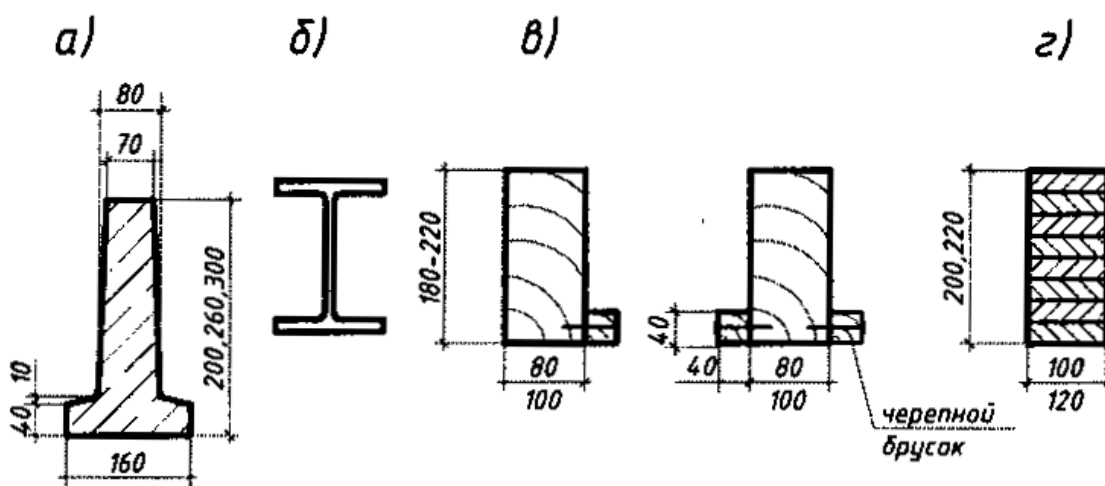


Рисунок 2.11 – Балки перекрытий:

а – железобетонная; *б* – стальная из I 16-27; *в* – деревянные с одним и двумя черепными брусками; *г* – деревянная клееная

Расстояние между осями **железобетонных балок** (шаг балок) принимают 600, 770, 800, 1000 или 1100 мм в зависимости от принятой конструкции межбалочного заполнения. Варианты межбалочного заполнения заводского изготовления приведены на рисунке 2.12. **Стальные балки** обычно выполняют из двутавров высотой 160–270 мм (I16-27).

Крайние балки каждого фрагмента здания рекомендуется располагать возле стен (не более 50 мм от грани балки до грани стены). Нестандартные участки можно выполнять из монолитного бетона.

Варианты устройства перекрытий по железобетонным балкам приведены на рисунке 2.13, а по стальным балкам – на рисунке 2.14.

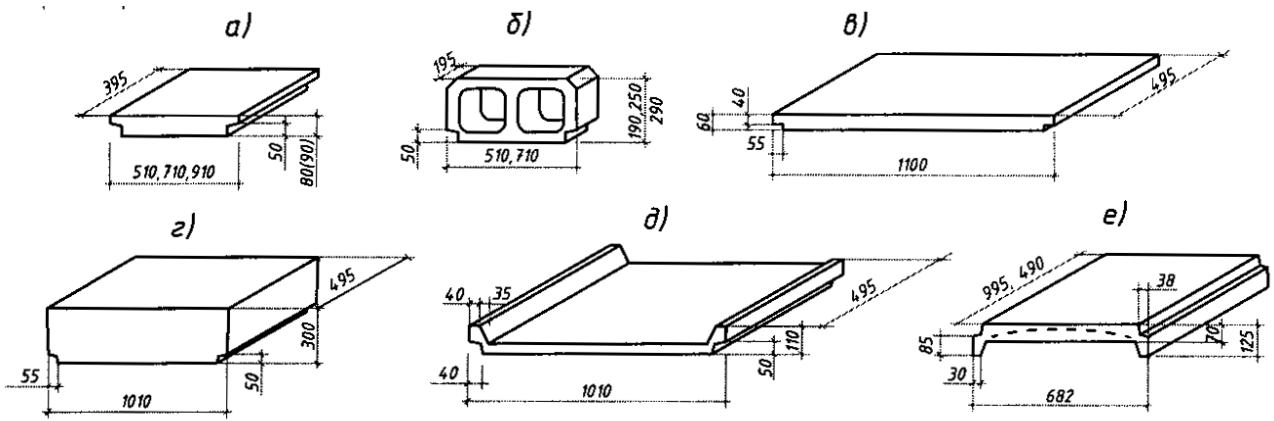
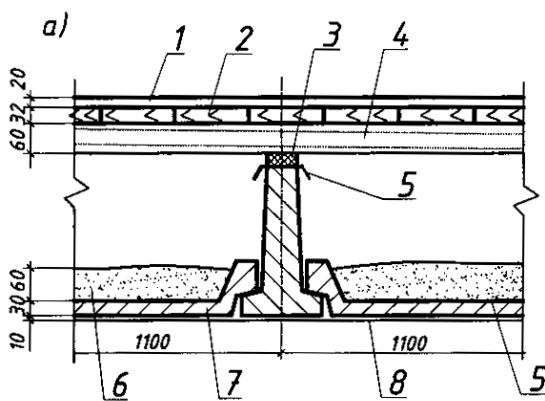
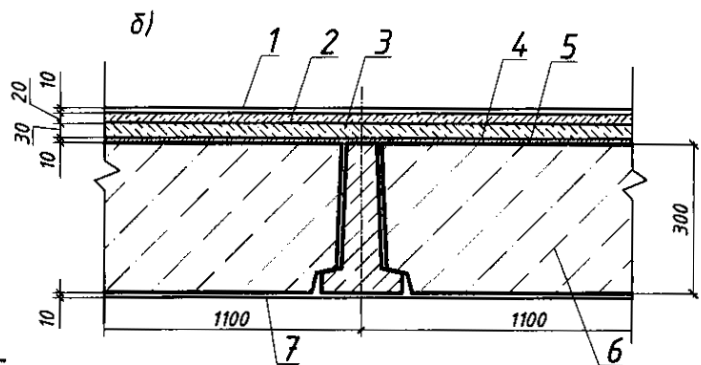


Рисунок 2.12 – Вкладыши межбалочного заполнения:

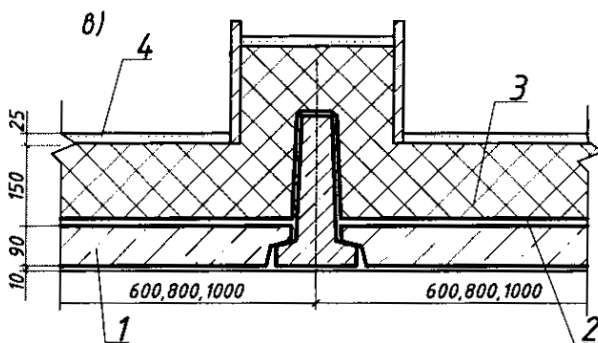
a – гипсовый или гипсобетонный; *б* – легковесный двухпустотный; *в* – железобетонная верхняя плита; *г* – керамзитобетонный вкладыш сплошного сечения; *д* – железобетонный корытного сечения; *е* – железобетонный сводчатый



1-дощатый пол; 2-настил из досок; 3-звукоизоляционная прокладка 15-25мм; 4-лага; 5-толь; 6-просеянный песок; 7-вкладыш корытного сечения; 8-цементная затирка;



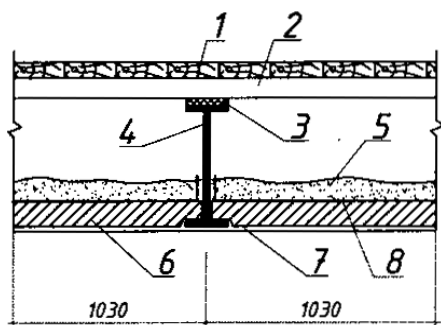
1-линолеум на теплозвукоизоляционной основе; 2-цементно-песчаная стяжка; 3-шлакобетон; 4-два слоя толя на мастике; 5-цементно-песчаная стяжка; 6-керамзитобетонный вкладыш; 7-цементная затирка;



1-гипсобетонный вкладыш; 2-пароизоляция; 3-утеплитель; 4-цементно-песчаная стяжка

Рисунок 2.13 – Перекрытия по железобетонным балкам:

a, б – междуэтажные; *в* – чердачные



1-дощатый настил 32мм; 2-лаги 40×100мм через 500мм; 3-звукоизоляционная прокладка; 4-двутавр №24; 5-прокаленный песок; 6-гипсобетонный вкладыш; 7-штукатурка; 8-толь

Рисунок 2.14 – Междуетажное перекрытие по стальным балкам

Деревянные балки чаще всего выполняют из брусков сечением (80–100) × (180–220) мм с одним или двумя черепными брусками (см. рисунок 2.11, в), служащими опорой для межбалочного заполнения в виде щитов наката, горбыля или гипсобетонных вкладышей. Такие балки можно использовать для пролетов не более 6,5 м (максимальная длина стандартных пиломатериалов). Возможно также использование клееных деревянных балок (см. рисунок 2.11, г), которые могут иметь значительно большие размеры сечения и длину. Расстояние между деревянными балками может приниматься от 600 до 1100 мм, однако лучше, чтобы оно не превышало 800 мм.

На рисунке 2.15 приведены узлы опирания деревянных балок на кирпичные стены. Для наружной стены дан вариант закрытой заделки, выполняемой в тех случаях, когда толщина несущего кирпичного слоя не превышает 510 мм. На рисунке 2.16 показаны некоторые варианты устройства перекрытий по деревянным балкам.

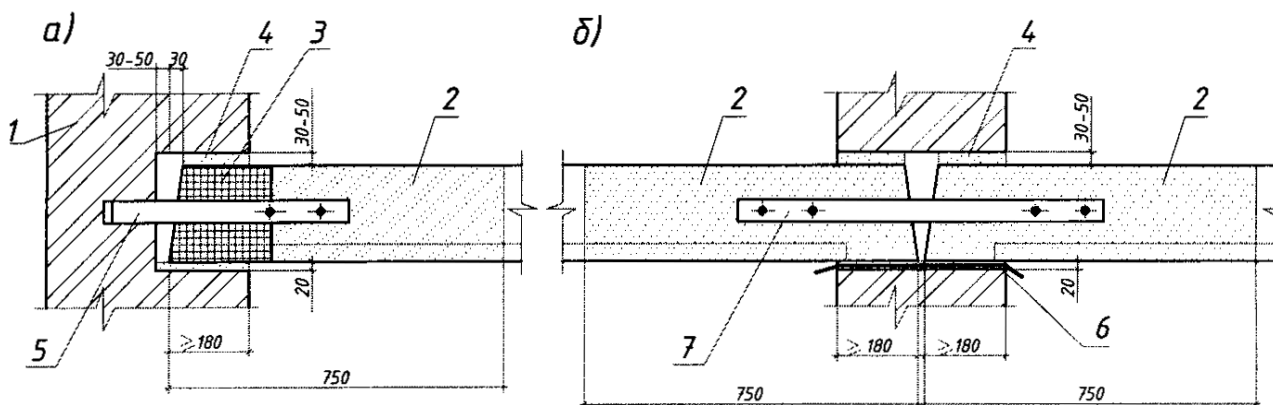


Рисунок 2.15 – Опирание деревянных балок:

а – на наружную стену; б – на внутреннюю стену помещений с нормальной влажностью; 1 – несущий кирпичный слой; 2 – антисептированные концы балок (включая торец); 3 – обертка концов толем (исключая торцы); 4 – глухая заделка цементно-песчаным раствором; 5 – стальной Г-образный анкер 50 × 5 мм; 6 – два слоя толя; 7 – анкер из полосовой стали

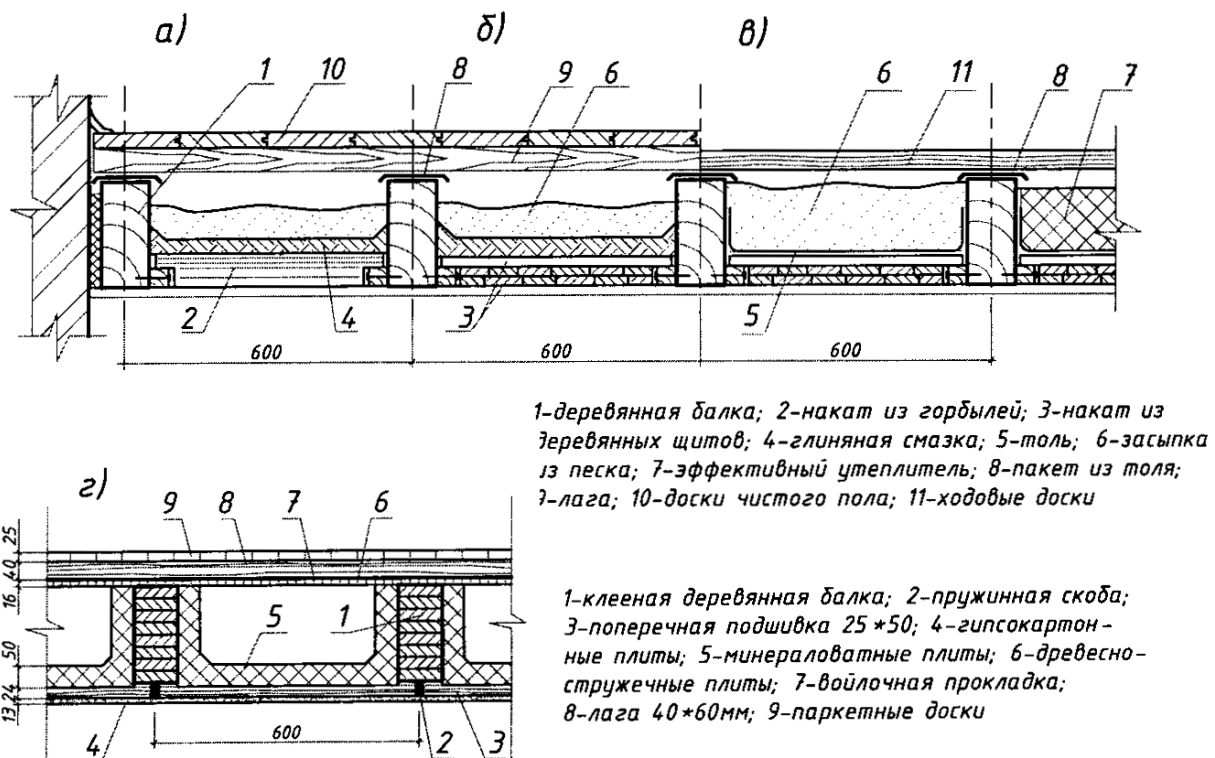


Рисунок 2.16 – Перекрытия по деревянным балкам:
 а – междуэтажное с накатом из горбылей; б – междуэтажное с накатом из деревянных щитов; в – чердачное с накатом из щитов;
 г – междуэтажное с подвесным потолком

На планах балочных перекрытий должны быть указаны шаги балок и привязка крайних балок к осям или к грани самонесущих стен, анкеровка балок. На небольшом фрагменте плана следует показать элементы межбалочного заполнения (вкладыши или щиты наката).

На планах перекрытий должны быть показаны лестницы, вентиляционные и дымовые каналы первого этажа.

Примеры выполнения плана перекрытия по железобетонным и деревянным балкам приведены на рисунках П2.7 и П2.8.

2.3. План фундаментов

Фундаменты необходимо устраивать под все несущие и самонесущие стены, а также под отдельные столбы (колонны), вентиляционные блоки, печи и камины массой свыше 750 кг.

Толщина верхней части ленточных фундаментов, фундаментных балок столбчатых фундаментов и ростверков свайных определяется в зависимости от толщины стены, ее конструктивного решения и конструктивных особенностей фундаментов (материал, способ изготовления и т.д.).

На рисунках 2.17–2.20 приведены конструктивные решения ленточных, столбчатых и свайных фундаментов, характерные для малоэтажных зданий со стенами из мелкогазобетонных элементов.

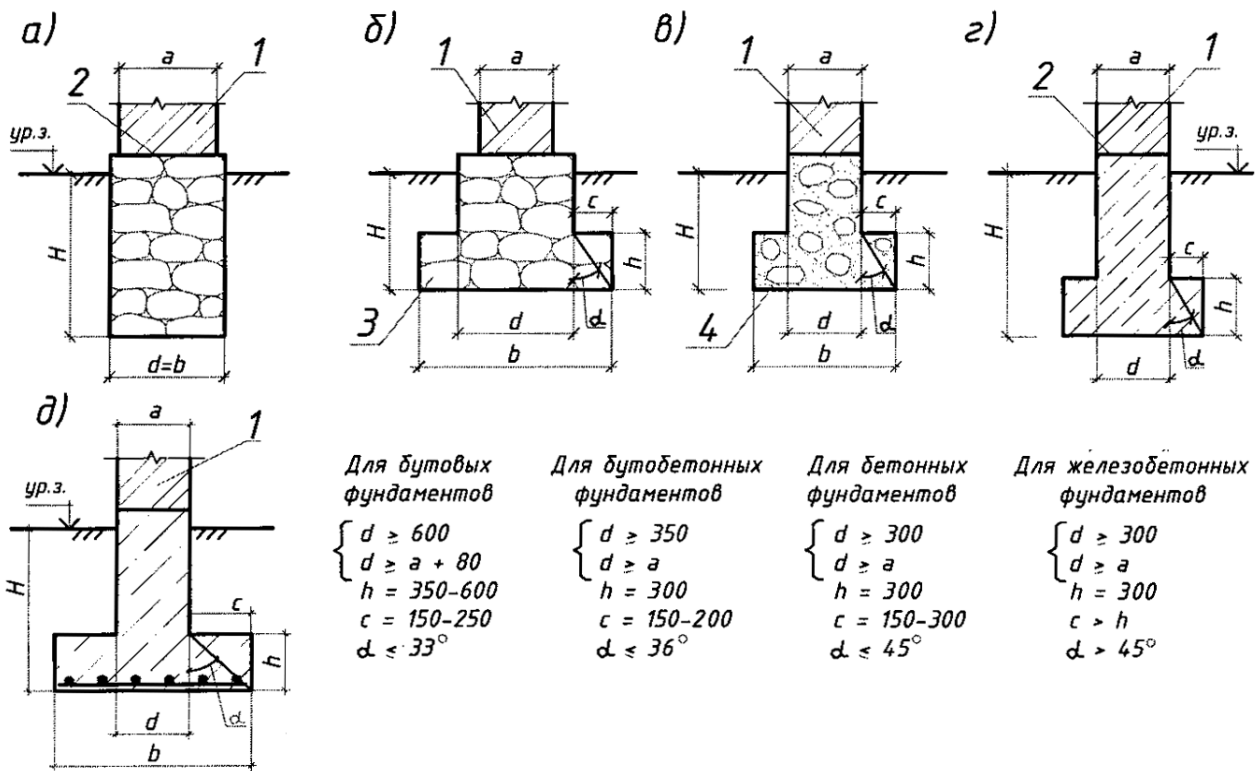


Рисунок 2.17 – Монолитные ленточные фундаменты:

a – бутовый без уступов; *б* – бутовый с уступами; *в* – бутобетонный с уступами; *г* – бетонный с уступами; *д* – железобетонный; 1 – кирпичная стена; 2 – обрез фундамента; 3 – уступ (ступень); 4 – подошва фундамента

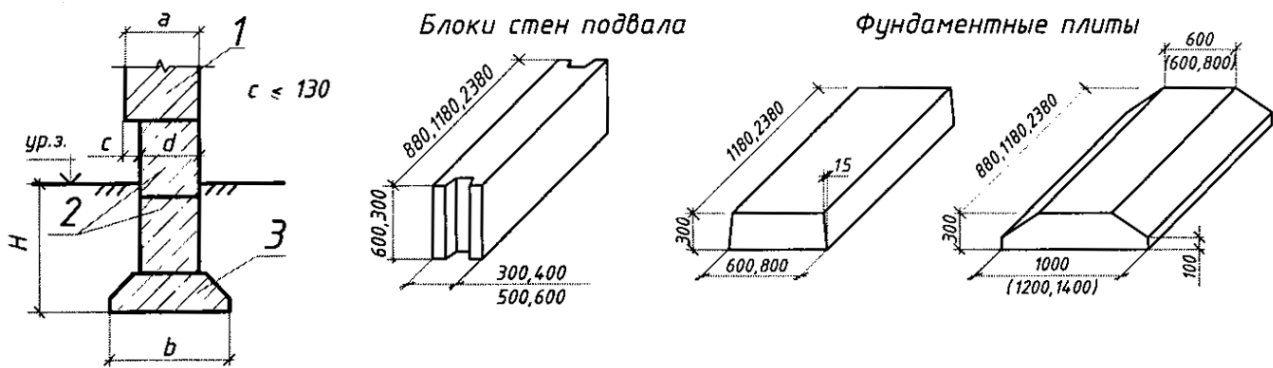
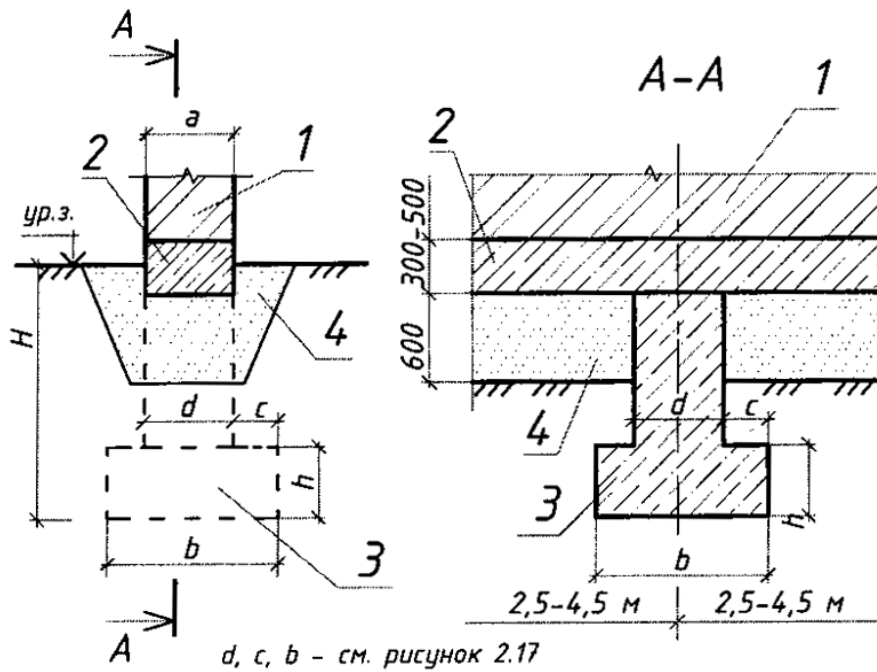


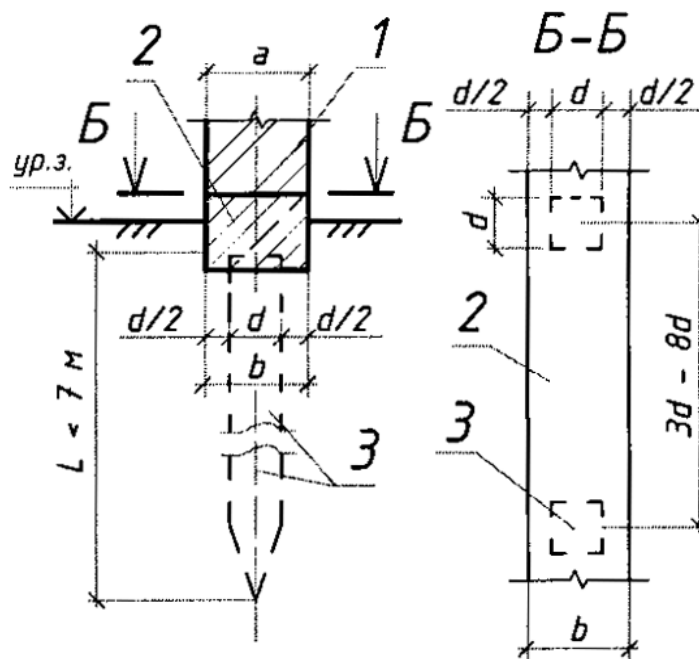
Рисунок 2.18 – Сборный ленточный фундамент:

1 – кирпичная стена; 2 – бетонные блоки стен подвала; 3 – железобетонная фундаментная плита-подушка



1-кирпичная стена; 2-железобетонная фундаментная балка; 3-фундаментный столб; 4-подушка из крупного песка, шлака и т.п.

Рисунок 2.19 – Столбчатый фундамент



1-кирпичная стена; 2-монолитный железобетонный ростверк; 3-железобетонная забивная свая ($d=250,300\text{ мм}$)

Рисунок 2.20 – Свайный фундамент

Габариты подошвы **ленточных фундаментов** (*b*) зависят от физико-механических свойств грунта и величины действующих нагрузок. Под более нагруженные стены (опирание перекрытий с двух сторон, большая грузовая площадь и т.п.) ширину подошвы ленточных фундаментов рекомендуется увеличивать, устраивая уступы в монолитных фундаментах или используя железобетонные фундаментные подушки большей ширины в сборных.

Сборные фундаментные подушки могут располагаться с нормируемым зазором 20 мм или с разрывами 0,2–0,9 м (прерывистый фундамент).

В зданиях со **столбчатыми** или **свайными фундаментами** фундаментные столбы или сваи должны устанавливаться в углах здания, в местах пересечения или примыкания стен, под простенками, а также в промежутке, при этом шаг столбов или свай следует принимать в соответствии с рисунками 2.19 и 2.20. Под более нагруженные стены фундаментные столбы или сваи следует располагать с меньшим шагом либо увеличивать размеры подошвы фундаментных столбов.

Для выполнения плана фундамента рекомендуется сначала выполнить цокольный узел и узел опирания внутренней стены на фундамент (раздел 2.8). Это позволит определиться с габаритами фундамента и его привязкой к осям.

На плане фундаментов должны быть показаны модульные разбивочные оси, две внешние цепочки размеров, размеры и привязка подошвы ленточного или столбчатого фундамента к осям, размеры и привязка фундаментных балок или свайного ростверка.

При использовании сборных ленточных фундаментов на плане достаточно показать нижний ряд сборных элементов (фундаментные подушки или блоки стен подвалов) с указанием их размеров, при этом раскладку сборных элементов рекомендуется начинать с несущих стен. Для прерывистых фундаментов должны быть даны расстояния между этими элементами.

В случае свайных или столбчатых фундаментов необходимо указать шаг свай или фундаментных столбов.

Следует также дать отметку подошвы ленточных или столбчатых фундаментов, отметки низа ростверка или фундаментных балок.

Примеры выполнения планов фундаментов приведены на рисунках П2.9–П2.11.

2.4. План кровли

Форма чердачной скатной крыши определяется главным образом очертаниями здания в плане и требованиями архитектурной выразительности. Наиболее часто применяемые варианты скатных крыш приведены на рисунке 2.21. При построении плана кровли следует иметь в виду, что при одинаковых уклонах скатов их пересечение происходит под углом 45°. Пример построения плана крыши здания сложной формы приведен на рисунке 2.22. С учебной целью достаточно запроектировать двускатную крышу.

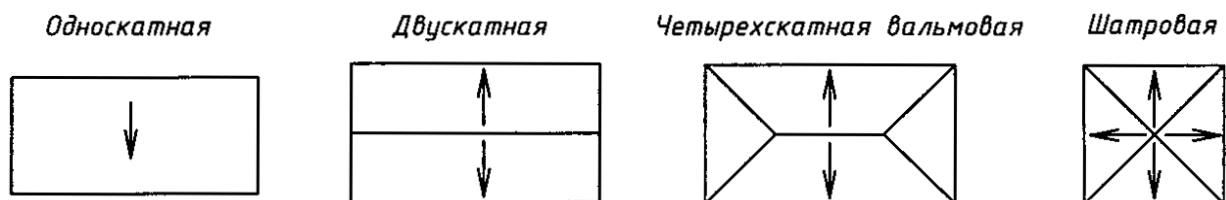


Рисунок 2.21 – Типы скатных чердачных крыш

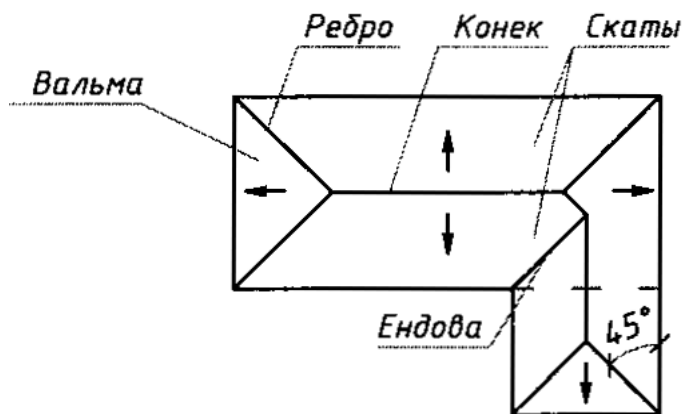


Рисунок 2.22 – Пример построения плана скатной крыши

На планах кровли следует показывать крайние оси, оси стен с вентиляционными каналами, оси, по которым происходит изменение высоты или формы здания в плане, одну или две цепочки размеров между осями. Следует показать также внешние грани наружных стен (штриховой линией невидимого контура), вентиляционные и дымовые трубы, слуховые и мансардные окна, указать величины уклонов скатов (см. раздел 2.6), величины свесов карнизов, отметки карниза, конька, верха дымовых и вентиляционных труб, верха слуховых окон.

Наилучшие варианты расположения вентиляционных и дымовых труб приведены на рисунке 2.23. В этих случаях уменьшается вероятность образования снеговых мешков и протекания крыши.

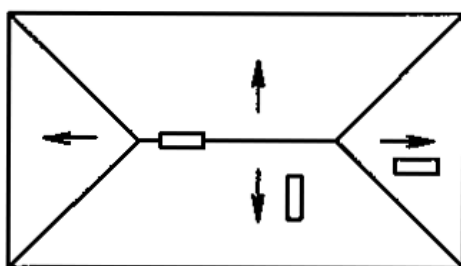


Рисунок 2.23 – Варианты размещения дымовых и вентиляционных труб

Слуховые окна необходимы для проветривания чердачного пространства и выхода на крышу. В небольших двухэтажных зданиях с двускатной крышей возможно устройство вентиляционных отверстий во фронтонах здания.

В зданиях с неорганизованным водоотводом свес карниза должен быть не меньше 600 мм, а в зданиях с организованным водоотводом – не менее 500 мм. В последнем случае на плане кровли следует показать расположение водосточных желобов и труб. Свес крыши со стороны фронтона рекомендуется принимать не менее 400 мм.

Примеры выполнения плана кровли приведены на рисунках П2.12 и П2.13.

2.5. План несущих конструкций покрытия

Конструктивное решение несущей части покрытия зависит от габаритов здания, его формы, расположения внутренних опор и т.д. В малоэтажных гражданских зданиях чаще всего применяют деревянные **наслонные стропила**, наиболее часто применяемые схемы которых приведены на рисунке 2.24.

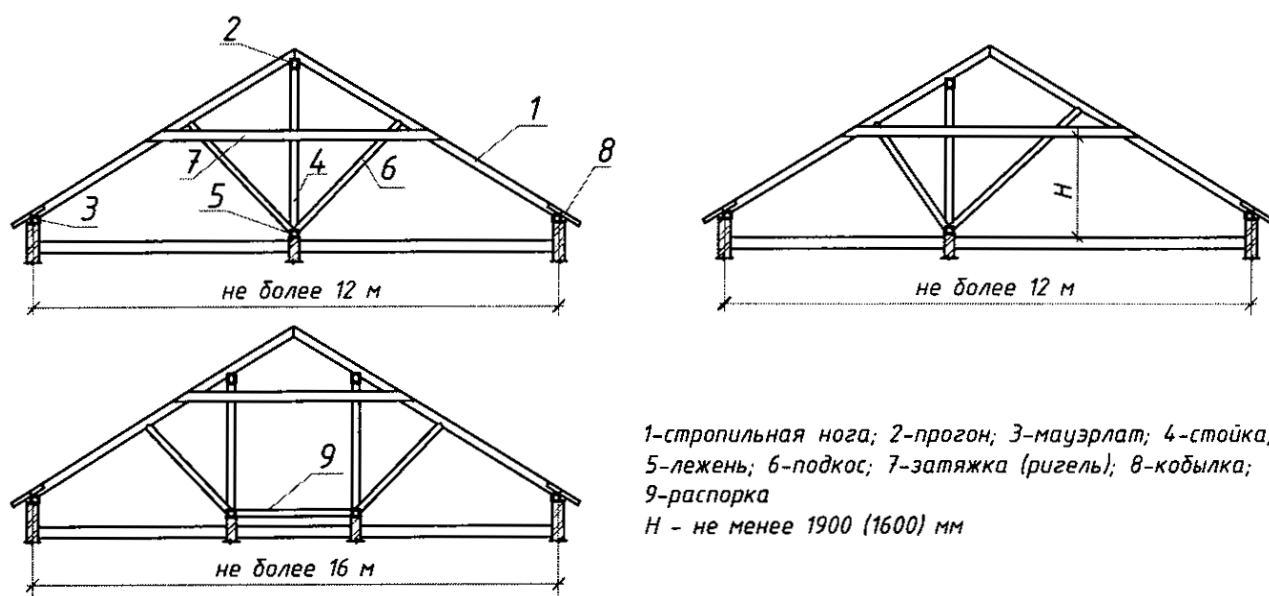


Рисунок 2.24 – Схемы наслонных стропил

Основные элементы наслонных стропил, **стропильные ноги**, выполняют из брусьев (120–140)×(180–240), бревен Ø140–220 мм или досок (50–80)×(150–200) и располагают перпендикулярно линии карниза с шагом 1200–1600 мм при стропилах из бревен или брусьев и 700–1200 мм при стропилах из досок. Крайние стропильные ноги двускатных крыш желательно располагать рядом с наружной стеной (фронтоном), промежуточные не должны попадать на вентиляционные или дымовые трубы.

Опорами для стропильных ног служат **прогоны** из брусьев (140–160)×(160–200) и **мауэрлаты** (пристенные брусья), которые также чаще всего выполняют из брусьев (160–200)×(140–160) мм.

Прогоны опирают на **стойки** из брусьев 120×120 – 160×160 или, если это возможно, на стены. Расстояние между опорами желательно принимать от 2 до 4,5 м. Стойки нижним концом опираются на **лежень** из бруса (160–200)×(140–160) мм.

Дополнительными опорами, уменьшающими пролет стропильных ног при значительном расстоянии между стенами, являются подкосы, изготовленные из брусьев 120×120 – 160×160 мм. Верхним концом подкосы врубают в стропильные ноги, а нижним – в лежень.

При шаге стоек от 4,5 до 6 м (например, в зданиях с большим шагом поперечных несущих стен) для уменьшения расчетного пролета и увеличения жесткости прогонов следует устанавливать **продольные подкосы**, которые нижним концом врубают в стойки, верхним – в прогоны.

Для уменьшения величины распора (горизонтального усилия, передаваемого на стены стропильными ногами) рекомендуется устраивать горизонтальные **ригели (затяжки)** из досок 50×200 мм.

На плане несущих конструкций покрытий из брусьев или бревен все элементы стропил (стропильные ноги, мауэрлаты, прогоны, ригели и т.п.) должны быть показаны двумя сплошными основными линиями. **Кобылки**, применяемые для устройства свеса кровли, и стропильные ноги из досок можно показывать одной линией. Невидимые элементы (стойки и подкосы) показывают условно. Например, подкосы показывают штриховой линией со стрелкой. Штриховой линией также изображают ветровые связи, выполняемые из досок и необходимые для обеспечения продольной жесткости двускатных крыш.

Помимо двух внешних цепочек размеров на плане должен быть приведен шаг стропильных ног, дано расстояние между стойками, указаны места размещения слуховых окон, показаны вентиляционные трубы. Рекомендуется также на небольшом фрагменте плана дать раскладку элементов обрешетки под кровлю.

Висячие стропила (деревянные стропильные фермы) выполняют из брусьев, бревен или досок и применяют в зданиях пролетом до 12 м при отсутствии промежуточных опор (внутренних стен или колонн). Расстояние между фермами назначают от 1 до 2 м. Схемы висячих стропил приведены на рисунке 2.25.

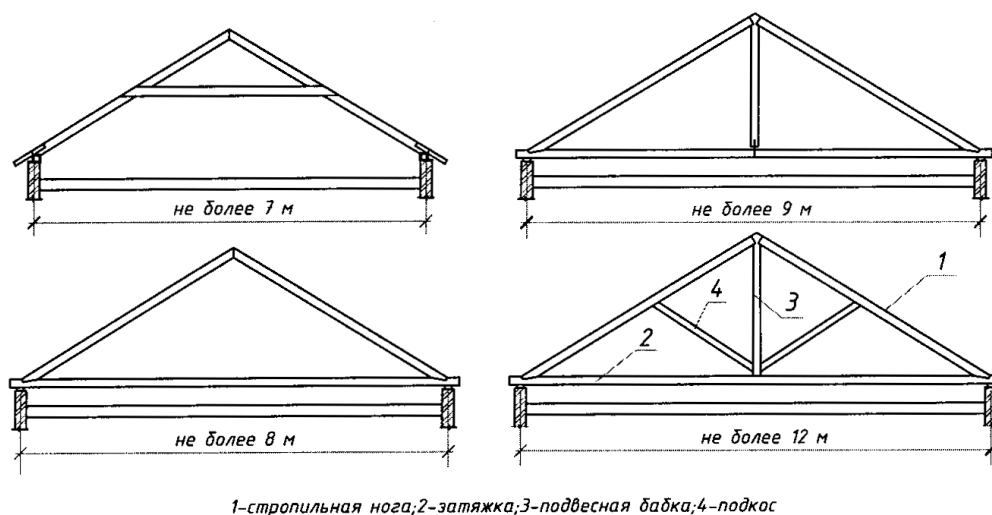


Рисунок 2.25 – Схемы висячих стропил

Пример выполнения плана несущих конструкций покрытия с наслонными стропилами приведен на рисунке П2.14.

2.6. Разрез

Разрез должен выполняться по лестнице, при этом в сечении должны попадать оконные и по возможности дверные проемы. При необходимости разрез может быть ломаным. Место разреза должно быть обозначено на планах этажей. Желательно также обозначить место разреза на планах фундаментов, несущих конструкций перекрытий, крыши и несущих конструкций покрытия.

Построение разреза рекомендуется начинать с нанесения горизонтальных линий, соответствующих уровню земли и уровням пола первого и второго этажей, а также вертикальных осевых линий, проходящих по стенам, разрезанным секущей плоскостью.

Высота помещений от пола до потолка должна быть не менее 2,5 м. При этом высоту этажа желательно назначать равной 3,0 или 3,3 м (не менее 2,8 м). В помещениях квартир с наклонными потолками (мансардные) допускается меньшая высота на площади, не превышающей 50 % от общей площади помещения. Высота стен от пола до низа наклонного потолка должна быть не менее 1,2 м при наименьшем наклоне потолка 30° и не менее 0,8 м при наклоне 45° . При наклоне потолка 60° и более ограничений по высоте нет. В ванной комнате минимальная высота помещения – 2,1 м.

Далее следует нанести грани наружных и внутренних стен с привязкой, соответствующей плану, низ и верх несущих конструкций перекрытия, а также наметить положение лестничных маршей и площадок. Чтобы определить толщину перекрытия, рекомендуется предварительно выполнить узел опирания перекрытия на наружную стену (см. подраздел 2.7).

Несущие конструкции перекрытий, попавшие в плоскость разреза, должны быть показаны достаточно подробно (габариты плит, сечения балок).

В курсовой работе рекомендуется применять лестницы из мелкогабаритных элементов, с конструктивными решениями которых можно ознакомиться в работах [1–8]. Графическое построение лестницы должно быть выполнено в соответствии с рекомендациями подраздела 2.1 (см. рисунок 2.9), при этом достаточно подробно следует показать основные конструктивные элементы (косорубы, тетивы, подкосорубные и площадочные балки и т.п.).

Попавшие в секущую плоскость оконные проемы располагают таким образом, чтобы расстояние от уровня пола до низа окна было не меньше 700 мм для обеспечения безопасности и из условия размещения отопительных приборов. Над оконными и дверными проемами следует показать сборные или сборно-монолитные перемычки в соответствии с разработанным узлом опирания перекрытия на стену.

Построение чердачной части здания выполняется на основе плана несущих конструкций покрытия и выбранной схемы стропил. При этом следует иметь в виду следующее:

– расстояние от верха чердачного перекрытия до низа мауэрлата рекомендуется принимать не менее 400 мм (для удобства осмотра в процессе эксплуатации);

– уклоны скатов следует принимать в зависимости от материала кровли с учетом данных таблицы 2.1;

– расстояние от чердачного перекрытия до нижнего элемента несущих конструкций покрытия в средней части рекомендуется принимать не менее 1900 (1600) мм (см. рисунок 2.24);

– угол наклона подкосов рекомендуется принимать около 45° ($35\text{--}55^\circ$), а угол между подкосом и стропильной ногой – около 90° .

Таблица 2.1

Минимальные уклоны скатов скатных чердачных крыш

№ п/п	Материал кровли	Минимальные значения	
		уклона ската	угла наклона ската, градус
1	Волнистые асбестоцементные листы	1:3	18
2	Волнистые безасбестовые листы	1:6,3	9
3	Кровельная сталь	1:3,5	16
4	Цементно-песчаная черепица «франк-фуртского» профиля	1:2,5	22
5	Металлочерепица	1:4	14
6	Гибкая черепица	1:5	11,3

Примечание: значения приведены для кровельных материалов, рассмотренных в данных методических указаниях.

Элементы стропильной крыши, попавшие в сечение, должны быть выделены сплошными основными линиями.

Дымовые и вентиляционные трубы, если они расположены перед плоскостью разреза, должны быть показаны в уровне чердака и выведены выше крыши. Для обеспечения необходимой тяги отметку верха трубы следует назначать в соответствии с рисунком 2.26.

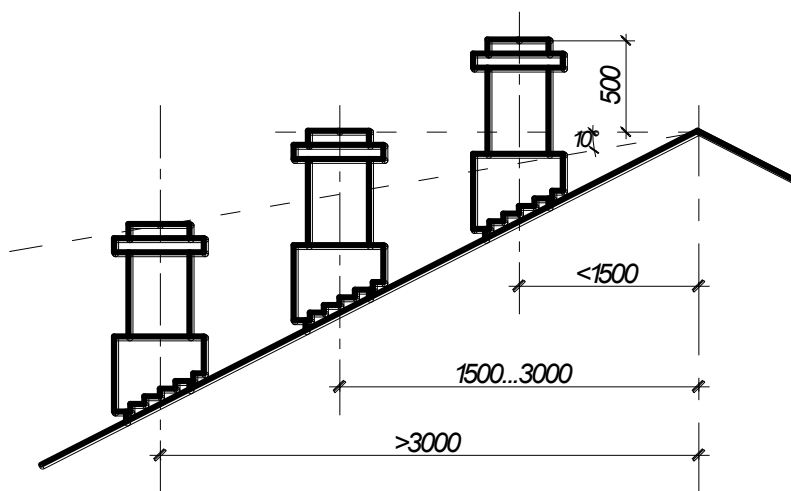


Рисунок 2.26 – Схемы расположения труб на скатной крыше

На разрезе необходимо также показывать оконные и дверные проемы, находящиеся перед плоскостью разреза.

Элементы фундаментов, попавшие в сечение, должны быть показаны в соответствии с планом фундаментов и разработанным цокольным узлом.

На разрезах должны быть нанесены линейные размеры в виде цепочек, расположенных вне и внутри изображения. Внешние и внутренние размерные линии должны отстоять от изображения не менее чем на 10 мм.

На первой наружной горизонтальной размерной линии наносят привязки фундаментов, на второй – расстояния между соседними осями, на третьей – расстояние между крайними координационными осями.

На внешней вертикальной размерной линии дают размеры проемов и участков стен между проемами.

На разрезах показывают отметки уровня земли, чистого пола этажей и лестничных площадок, низа опорной части заделываемых в стену конструктивных элементов (балконных плит, козырьков и т.п.), карниза, конька крыши и др. Отметки наносят на выносных линиях уровней соответствующих элементов. Стрелка, выполненная сплошными толстыми основными линиями длиной 2–4 мм, проведенными под углом 45° к выносной линии, должна упираться в выносную линию уровня. Величину отметки наносят на полке выносной линии знака отметки в метрах с тремя десятичными знаками без обозначения единицы измерения.

Примеры выполнения разрезов даны на рисунке П2.15.

2.7. Фасад

Фасад здания рекомендуется выполнять параллельно с разработкой разреза.

На фасаде должны быть указаны модульные разбивочные оси здания, проходящие в характерных местах (крайние, в местах уступов в плане и перепадов высот).

Должны быть нанесены отметки:

- уровня земли и входных площадок;
- низа и верха проемов;
- низа карниза, козырьков и балконных плит;
- верха конька, вентиляционных труб, слуховых и мансардных окон;
- других элементов, расположенных на разных уровнях.

Отметки, как правило, наносятся слева от изображения.

В названии фасада указывают обозначения крайних координационных цифровых или буквенных осей здания слева направо (например, «Фасад А–В» или «Фасад 3-1»).

Примеры выполнения фасадов приведен на рисунке П2.16.

2.8. Архитектурно-конструктивные узлы

В первую очередь рекомендуется разрабатывать узлы, необходимые для выполнения планов и разрезов здания:

- цокольный узел, включая конструкцию фундамента и пола первого этажа;
- узел опирания перекрытия на наружную стену, включая верх оконного проема и конструкцию пола;
- карнизный узел, включая чердачное перекрытие (если оно есть).

Целесообразно также разработать узлы примыкания перекрытия к самонесущей стене, узел фундамента под внутреннюю стену, узел сопряжения лестничного марша с конструкцией перекрытия и т.п.

Архитектурно-конструктивные узлы должны быть обозначены на разрезе или планах. Место, подлежащее детализации, обводят замкнутой сплошной тонкой линией, от которой делается линия-выноска. Если узел должен быть сделан в сечении, на плане или разрезе через все элементы, изображенные на узле, проводят короткую основную сплошную линию и на ее продолжении – линию-выноску. На полке линии-выноски указывают номер узла. Если узел выполнен на другом листе, под полкой указывают номер листа с узлом.

Маркировку узла выполняют над его изображением в кружке Ø10–14 мм, в котором указывают его номер. Если узел обозначен на другом листе, маркировку выполняют в виде дроби, в числителе которой указывают номер узла, а в знаменателе – номер листа, на котором этот узел обозначен. Если изображение узла зеркально его обозначению на плане или разрезе, номер узла дается с индексом «н».

Конструирование цокольного узла начинается с нанесения модульной разбивочной оси, линии уровня чистого пола, уровня горизонтальной гидроизоляции и уровня земли. Конструкция стены показывается в соответствии с заданием.

Уровень горизонтальной гидроизоляции, чаще всего выполняемой из двух слоев толя или рубероида на битумной мастике, в зданиях без подвала назначается ниже уровня пола первого этажа на 100–200 мм и выше уровня отмостки не менее чем на 200 мм. Горизонтальную гидроизоляцию желательно располагать на стыке фундамента и стены. Высоту цоколя (расстояние от уровня обреза фундамента до планировочной отметки земли) рекомендуется принимать не менее 500 мм.

При определении габаритов верхней части фундамента следует учитывать рекомендации, приведенные на рисунках 2.17–2.20. В двухслойных стенах фундамент устраивают под несущий внутренний слой, а в трехслойных – либо под всю стену, либо также под внутренний несущий слой. В последнем случае следует предусмотреть устройство опоры для наружного самонесущего слоя в виде консольной железобетонной плиты, защемленной в кладке несущего слоя. В зданиях с однородными стенами из ячеистобетонных блоков стена должна выступать за внешнюю грань фундамента не менее чем на 50 мм, но не более 1/3 толщины кладки.

При назначении **глубины заложения фундамента** (расстояние от уровня земли до подошвы) следует учитывать грунтовые условия и глубину промерзания грунта в районе строительства. При строительстве на непучинистых основаниях (например, крупный песок) глубина заложения фундамента под наружную стену в здании без подвала может приниматься минимальной (700 мм).

В остальных случаях желательно глубину заложения назначать не менее глубины промерзания. Глубина заложения фундамента под внутренние стены не зависит от глубины промерзания и принимается не менее 500 мм.

Для отвода от стены дождевой и талой воды по периметру здания устраивают **отмостку** шириной не менее 700 мм с уклоном 3–5 %. Наиболее распространенное решение отмостки – слой асфальта или цементно-песчаного раствора толщиной 30 мм по основанию из щебня, гравия или крупного песка толщиной не менее 150 мм. По внешней линии отмостки рекомендуется укладывать бордюрный камень сечением 80×150 мм.

На узле также следует показать конструкцию **пола** первого этажа **по грунту** или **по лагам**. Некоторые варианты устройства полов даны на рисунке 2.27. При расположении подготовки под пол выше уровня горизонтальной гидроизоляции следует предусмотреть устройство вертикальной гидроизоляции с внутренней стороны стены до верха подготовки. При близком расположении к поверхности земли грунтовых вод целесообразно устраивать горизонтальную гидроизоляцию по всей площади пола. Пример выполнения цокольного узла приведен на рисунке П2.17.

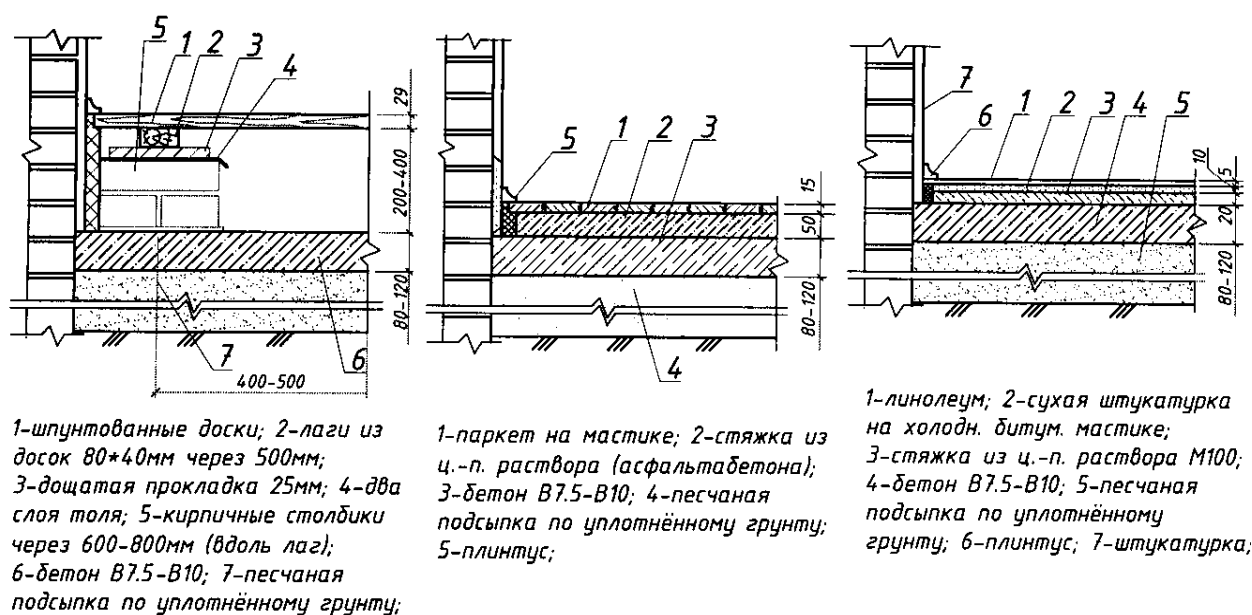


Рисунок 2.27 – Полы первого этажа зданий без подвалов (гидроизоляция условно не показана)

Конструирование **узла опирания междуэтажного перекрытия** на наружную несущую стену начинается с нанесения разбивочной оси, уровня низа плиты или балки и уровня чистого пола второго этажа. Конструкция стены на узле должна быть показана подробно и в соответствии с заданием.

Перекрытие должно быть разрезано в наиболее характерном месте: многопустотный настил – по отверстию, а балочные перекрытия – по межбалочному заполнению. Величина опирания перекрытий на стену определяется в зависимости от конструкции их несущей части и материала стены в соответствии с планом несущих конструкций перекрытия.

Далее следует показать конструкцию пола, выбор которой зависит от назначения помещения (гостиная, кухня, ванная, прихожая и т.д.). Варианты полов по междуэтажным перекрытиям из плит приведены на рисунке 2.28.

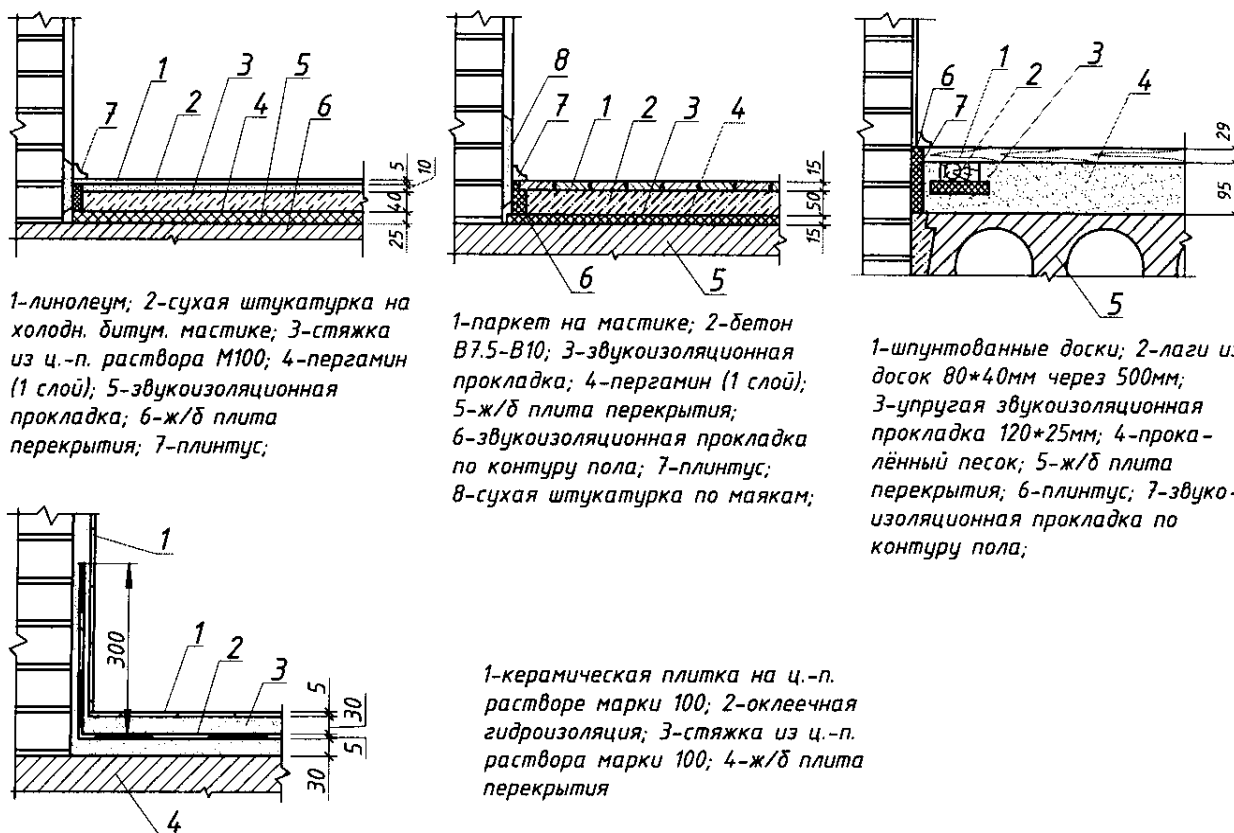
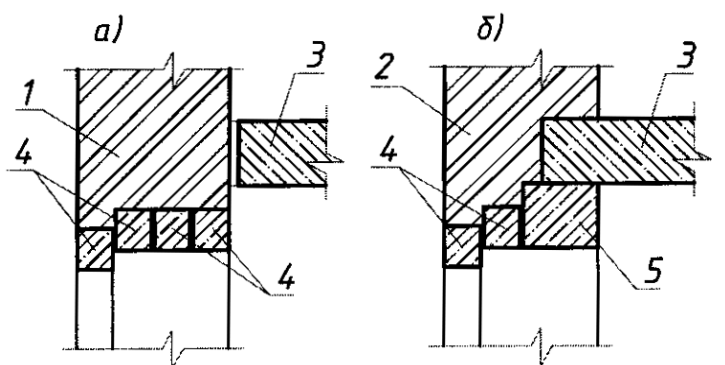


Рисунок 2.28 – Полы по плитам междуэтажных перекрытий

На данном узле требуется показать верх оконного проема. В зданиях со стенами из мелкогабаритных элементов над проемами следует устраивать **перемычки**, служащие опорой для вышележащей кладки и конструкций перекрытия.

В зданиях с кирпичными стенами чаще всего с этой целью применяют сборные железобетонные перемычки, размеры поперечного сечения которых кратны размерам кирпича и зависят от величины действующих нагрузок и размера проема. Непосредственно под опорной частью балок или плит перекрытия укладывают несущие перемычки. Перемычки, которые воспринимают нагрузки только от кладки над проемом, имеют меньшую несущую способность, а следовательно, и меньшие габариты, и являются ненесущими. Длина перемычек определяется в зависимости от размеров перекрываемого пролета и величины опирания их на стену (для несущих перемычек – не менее 250 мм, а для ненесущих – не менее 100 мм).

Варианты размещения перемычек в несущих и самонесущих однородных кирпичных стенах, а также таблица для определения их сечений приведены на рисунке 2.29.



1 – самонесущая кирпичная стена; 2–несущая кирпичная стена; 3 – несущие конструкции перекрытия; 4–ненесущие брусковые перемычки; 5–несущая брусковая перемычка;

в)

Эскиз	
Размеры сечения ВхН, мм	Длина L, мм
<i>Ненесущие брусковые перемычки</i>	
120x65	1290;1550
120x90	1550;1680;1940
120x140	1290;1550;1680; 1940;2200;2460;
120x190	1550;2070;2200; 2460
120x220	1810;2070;2460
<i>Несущие брусковые перемычки</i>	
120x190	1290;1550;1810;
120x220	1290;1550;1810;
250x190	1810;2070;2460
250x220	1810;2070;2460

Рисунок 2.29 – Устройство проемов в каменных стенах с применением сборных железобетонных перемычек:

a – в наружной самонесущей кирпичной стене; *б* – в наружной несущей кирпичной стене; *в* – сечение и основные размеры сборных железобетонных перемычек

Разрабатывая узел над оконным проемом, следует учитывать, что в слоистых стенах не рекомендуется укладывать железобетонные перемычки по всей толщине стены, т.к. железобетон в этом случае будет являться **МОСТИКОМ ХОЛОДА** и способствовать появлению конденсата на внутренней поверхности стены над окном. В качестве перемычки под слоем эффективного утеплителя можно использовать обработанную антисептиком доску (брусок) либо специальные фасонные изделия из малотеплопроводного материала или тонколистового металла (рисунок 2.30).

Опираение многопустотных плит перекрытия осуществляется через растворный шов толщиной около 20 мм непосредственно на перемычки либо на нечетное количество рядов кирпича над ними.

При балочных конструкциях перекрытия имеет место точечная передача усилий на кладку. В связи с этим во избежание разрушения кладки, особенно при значительном уровне нагрузок, балки целесообразно опирать либо непосредственно на сборные железобетонные перемычки, либо на железобетонные распределительные подушки, позволяющие снизить уровень напряжений в кладке.

В зданиях со стенами из ячеистобетонных блоков рекомендуется использовать перемычки из ячеистого бетона (рисунок 2.31). При ширине проемов, не превышающих 2 м, можно применять армированные брусковые или арочные перемычки. Если требуется перекрывать большой пролет, необходимо предусмотреть устройство сборно-монолитных перемычек с использованием U-образных лотковых блоков.

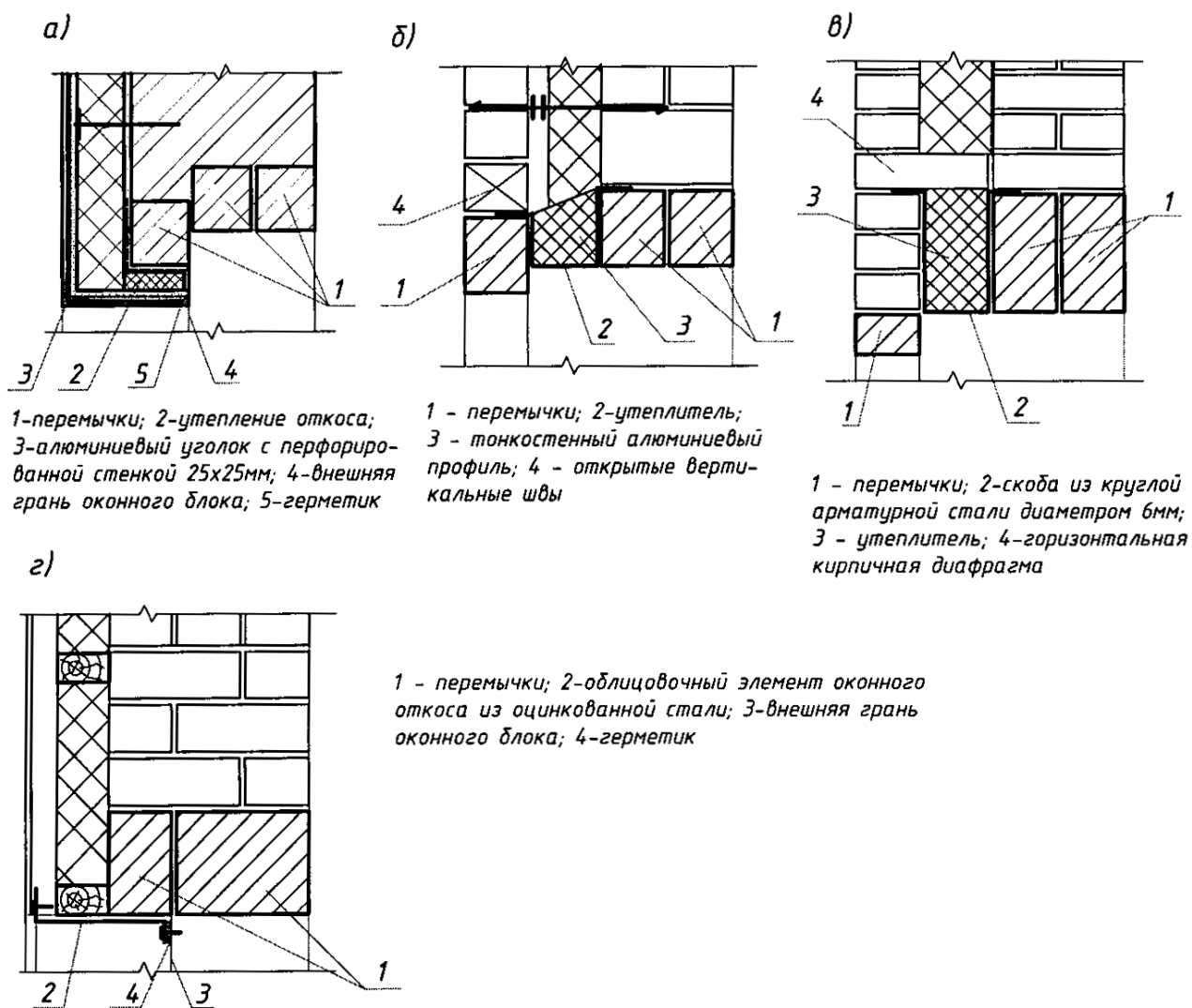
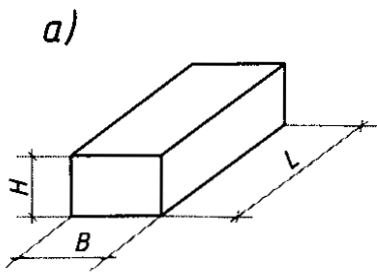


Рисунок 2.30 – Устройство проемов в неоднородных стенах

Пример выполнения узла сопряжения наружной стены с перекрытием приведен на рисунке П2.18.

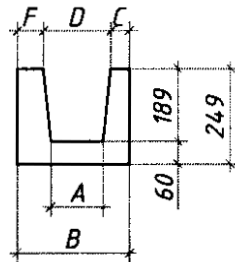
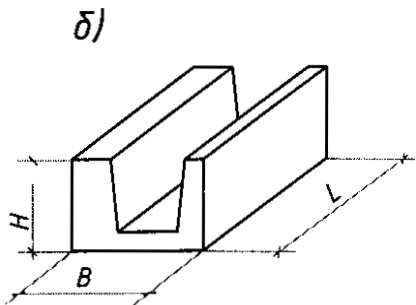
Конструирование карнизного узла следует начинать с нанесения соответствующей оси и уровня низа несущих конструкций чердачного перекрытия. Далее следует показать конструкцию стены, опирание на несущую стену или примыкание к самонесущей стене несущих конструкций чердачного перекрытия. При этом следует учесть, что наличие холодного чердака требует обязательного устройства в конструкции перекрытия пароизоляционного и теплоизоляционного слоев. **Пароизоляцию** выполняют из гидроизоляционных рулонных или мастичных материалов на пути движения теплого воздуха перед утеплителем.

Передача усилий от несущих конструкций покрытия на стену осуществляется через мауэрлат, который рекомендуется располагать выше чердачного перекрытия не менее чем на 400 мм. Чтобы избежать загнивания мауэрлата, его следует антисептировать и отделять от каменной кладки двумя слоями гидроизоляционного материала (толь).



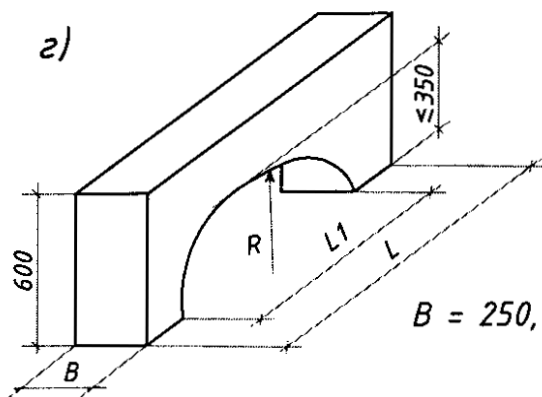
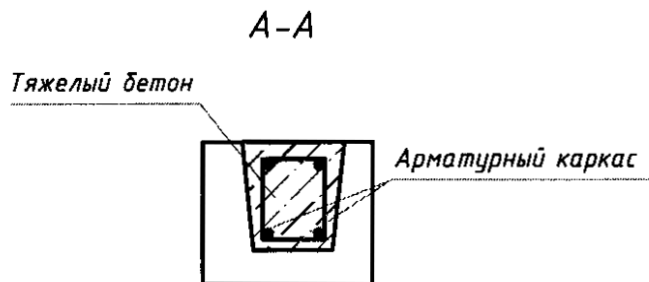
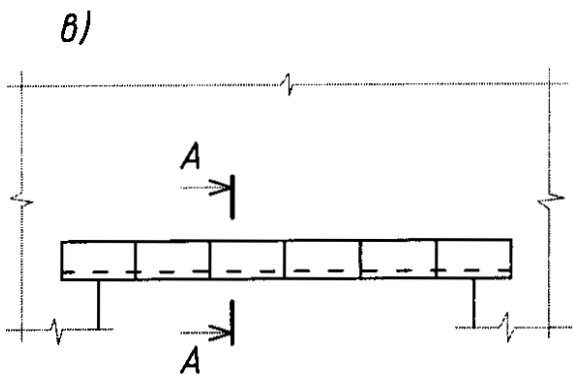
$L = 2240, 1990, 1740, 1490, 1290, 1090$ мм;
 $H = 249$ мм;
 $B = 100, 200, 250, 300, 375, 400$ мм

Перемычки толщиной 100 мм предназначены для применения только в ненесущих стенах и перегородках толщиной 100 мм из ячеистых бетонов. Опираение перемычек на стены должна быть: ненесущих - не менее 115 мм несущих - не менее 250 мм



Ширина B, мм	Размеры паза, мм			
	A	F	D	C
200	100	40	120	40
250	140	50	160	40
300	160	70	180	50
375	160	145	180	50
400	160	145	180	75

$L = 599$ мм; $H = 249$ мм;
 $B = 200, 250, 300, 375, 400$ мм



$B = 250, 300, 375$ мм

Длина L, мм	Пролет L1, мм	Радиус R, мм
1080	600	300
1290	900	464
1490	1200	689
1740	1350	826
1990	1500	979
2240	1800	1332

Рисунок 2.31 – Перемычки из ячеистого бетона: а – армированные брусковые; б – U-образные лотковые блоки; в – сборно-монолитная перемычка с использованием U-образных лотковых блоков; г – арочные перемычки

Стропильные ноги либо врубают в мауэрлат, либо осуществляют передачу усилий через специальные упорные бруски. Горизонтальные распорные усилия, передаваемые от стропильных ног на мауэрлат, должны быть переданы на стены. В кирпичных стенах с толщиной несущего слоя не менее 510 мм мауэрлат можно располагать у внутренней грани стены, т.к. его горизонтальному смещению препятствует кладка у внешней грани стены. В слоистых стенах с несущим слоем менее 510 мм чтобы избежать смещения мауэрлата и обеспечить передачу усилий распора на стену, крепление мауэрлата следует осуществлять с помощью анкерных болтов, заложенных в кладку. Варианты опирания наслонных стропил на наружные кирпичные стены приведены на рисунке 2.32.

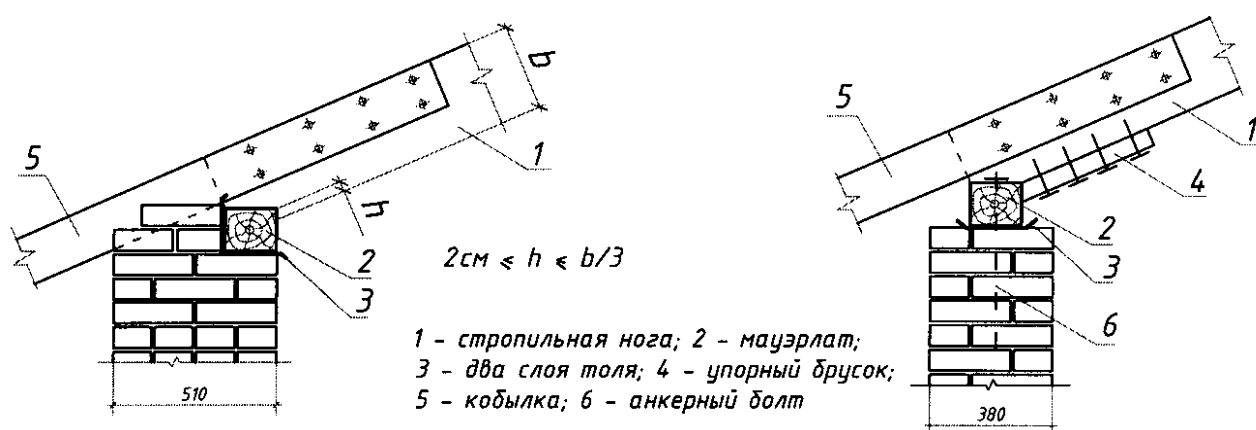
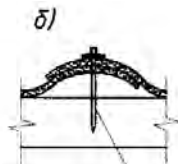
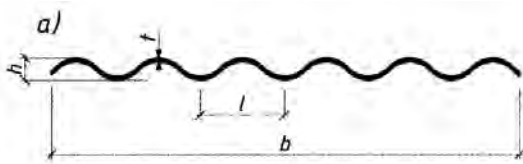


Рисунок 2.32 – Опирание элементов наслонных стропил на наружные стены

Для организации выноса карниза используют кобылки, выполняемые из досок 50×100 мм, которые прибивают к стропильным ногам. Вынос карниза должен быть не меньше 500 мм при организованном водоотводе и не меньше 600 мм при неорганизованном водоотводе.

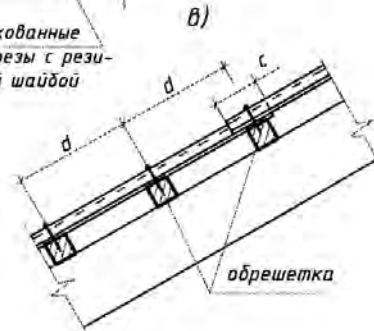
На карнизном узле следует показать кровлю в соответствии с заданием. На рисунках 2.33–2.37 приведена информация, необходимая для проектирования кровли.

По стропильным ногам и кобылкам для крепления кровельного материала устраивают **обрешетку** (основание под кровлю). В качестве обрешетки используют бруски сечением не менее 50×50 мм или доски толщиной не менее 32 мм.



Оцинкованные саморезы с резиновой шайбой

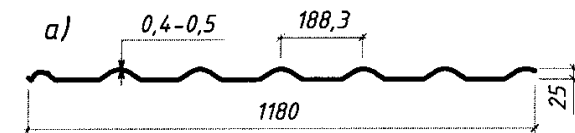
Категория листов	Размеры, мм				
	b	L	h	l	t
Асбестоцементные обыкновенного профиля среднего профиля	686	1200	28	115	5,5
	980, 1130	1750	40	150	5,8
	1125	1750	54	200	6,0
унифицированного профиля Безасбестовые (ондулин)	950	2000	36	95	2,7



$d=370,530,620,750$; c - не менее 100 мм - для асбестоцементных листов;

$d=450$ мм, $c=200$ мм (при уклоне $10-12^\circ$); $d=610$ мм, $c=170$ мм (при уклоне до 27°) - для ондулина

Рисунок 2.33 – Кровля из волнистых асбестоцементных или безасбестовых листов:
а – сечение и основные размеры; б – крепление к обрешетке сечением 50×50 (для асбестоцементных листов) или 32×100 (для ондулина); в – укладка листов вдоль ската



Длина листов $L = 0,5 - 8$ м

Оцинкованные саморезы с прокладкой из ЭПДМ-резины

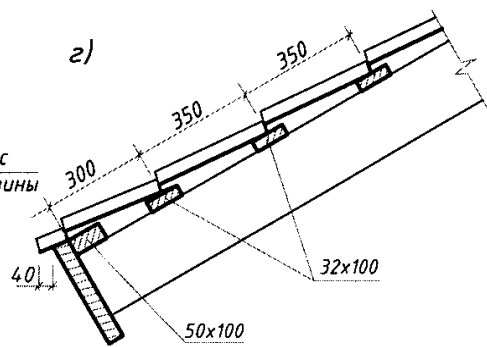
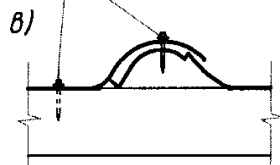
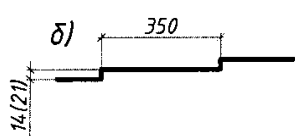
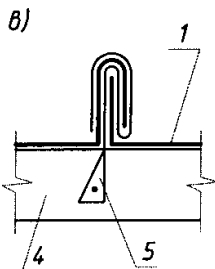
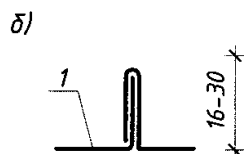
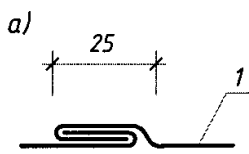


Рисунок 2.34 – Кровля из металлочерепицы:
а, б – поперечное и продольное сечения металлочерепицы Монтеррей;
в – крепление листов между собой и к обрешетке; г – укладка листов вдоль ската



1-лист оцинкованной кровельной стали толщиной 0,45-1 мм, шириной 710 мм и длиной 1420 мм; 2-лежащий фальц; 3-стоячий фальц; 4-обрешетка из брусков 50×50 или досок толщиной не менее 25 мм; 5-клямера из кровельной стали (через 500-700 мм)

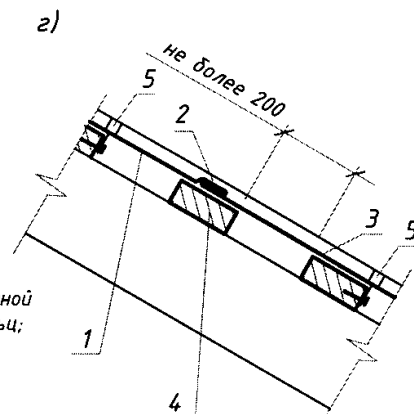


Рисунок 2.35 – Кровля из кровельной стали:
а – одинарный лежащий фальц; б – одинарный стоячий фальц; в – крепление листов клямерами к обрешетке; г – укладка листов кровельной стали вдоль ската

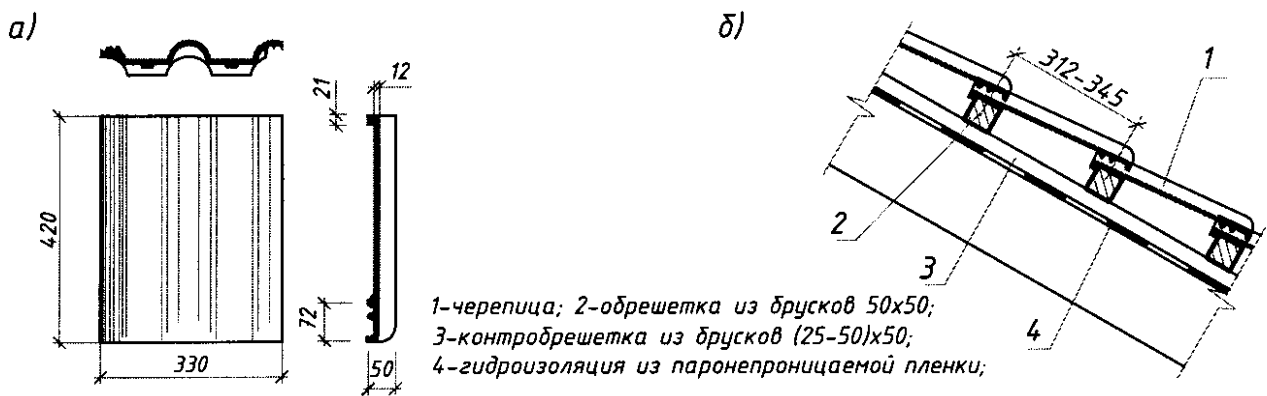


Рисунок 2.36 – Кровля из цементно-песчаной черепицы:
а – черепица «франкфуртского» профиля; б – укладка черепицы вдоль ската

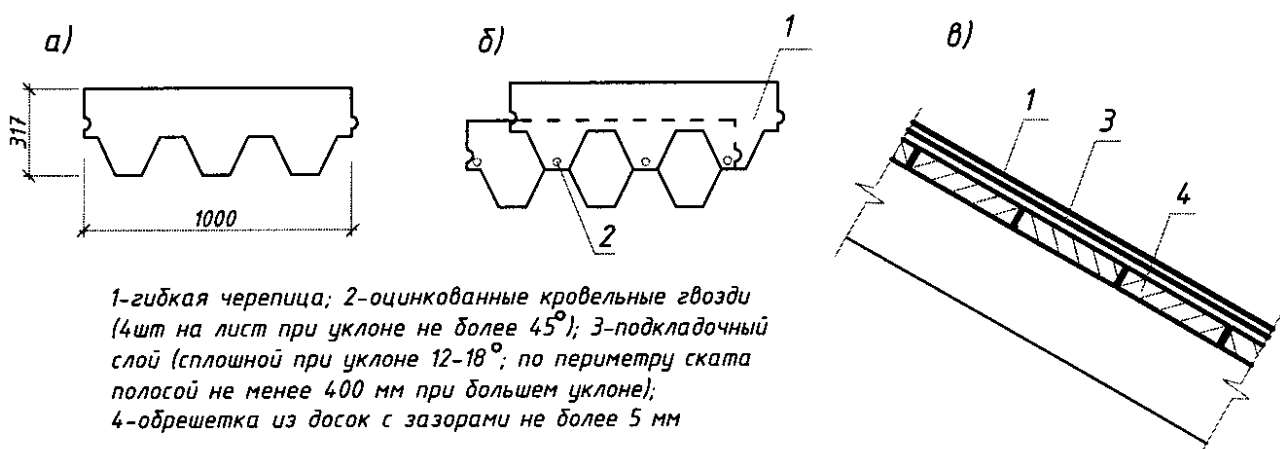


Рисунок 2.37 – Кровля из гибкой черепицы:
а – рядовая черепица; б – схема укладки и крепления черепицы;
в – устройство кровли из гибкой черепицы

Сечение элементов обрешетки зависит от применяемого кровельного материала, шага стропильных ног и величины действующей нагрузки. Шаг обрешетки определяется главным образом материалом кровли. Например, для кровли из оцинкованной кровельной стали рекомендуется устраивать сплошной либо разреженный дощатый настил, при этом расстояние между элементами обрешетки в свету не должно превышать 200 мм. При использовании рулонных кровельных материалов или гибкой черепицы следует предусматривать обрешетку в виде сплошного настила из досок, древесно-стружечных плит или других материалов, образующих достаточно ровную и жесткую поверхность.

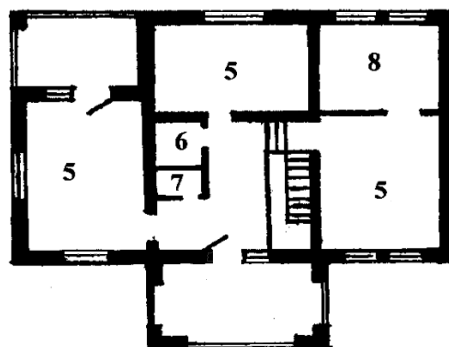
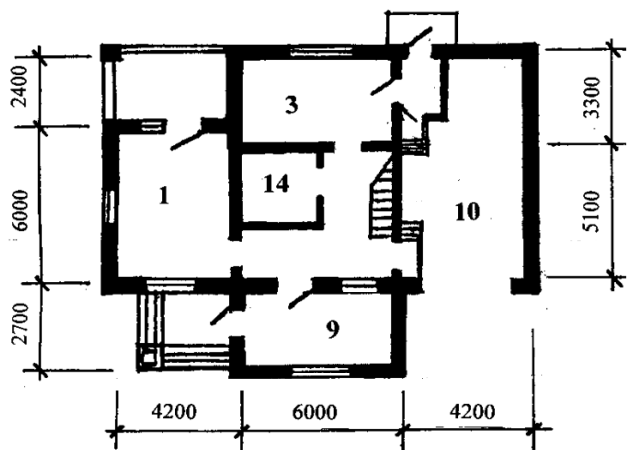
Примеры выполнения карнизного узла приведены на рисунке П2.19.

Литература

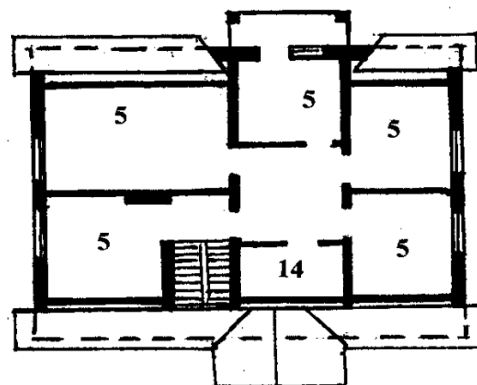
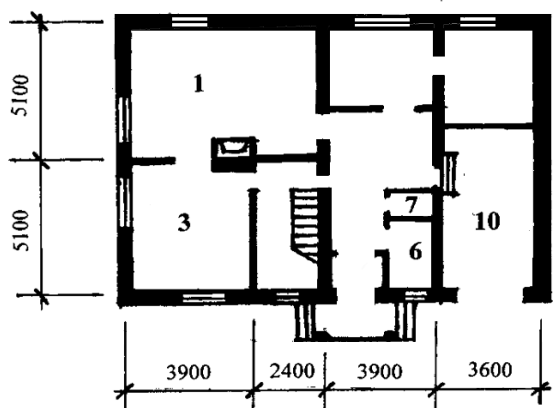
1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов в 5 т. – М.: Стройиздат, 1976–1983. – Т. 2: Основы проектирования / Л.Б. Великовский [и др.]; под ред. В.М. Предтеченского. – 1976. – 215 с.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов в 5 т. – М.: Стройиздат, 1976–1983. – Т. 3: Жилые здания / Л.Б. Великовский [и др.]; под ред. К.К. Шевцова. – 1983. – 239 с.
3. Корзун, С.И. Архитектура (основы архитектурно-конструктивного проектирования): учебно-методическое пособие / С.И. Корзун. – Минск: БНТУ, 2008. – 407 с.
4. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: АСВ, 2002. – 272 с.
5. Маклакова, Т.Г. Проектирование жилых и общественных зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, В.Г. Шарапенко. – М.: Стройиздат, 1998.
6. Архитектурные конструкции: учебное пособие: в 3 кн. / Ю.А. Дыховичный [и др.]; под ред. Ю.А. Дыховичного, З.А. Казбек-Казиева. – М.: «Архитектура-С», 2006. – Кн. 1: Архитектурные конструкции малоэтажных жилых зданий. – 248 с.
7. Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 176 с.
8. Конструктивные элементы, узлы и детали: учебно-методическое пособие / Н.В. Барановская [и др.]. – Мн.: БГПА, 1998. – 35 с.
9. Жуков, Д.Д. Архитектурные конструкции малоэтажных гражданских зданий: учебно-методическое пособие / Д.Д. Жуков. – Минск: БГПА, 1998. – 23 с.
10. Жилые здания: СНБ 3.02.04-03.
11. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей: ГОСТ 21.501-93 СПДС.
12. Линии: ГОСТ 2.303-68 ЕСКД.
13. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109-73 ЕСКД.

Схемы двухэтажных жилых домов

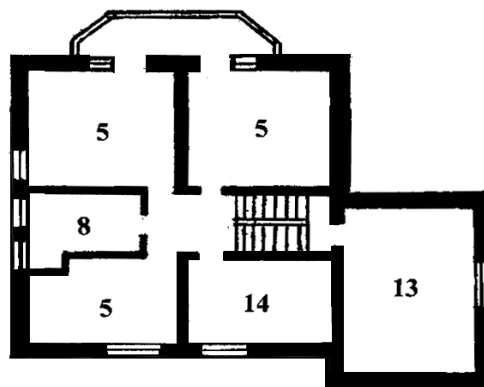
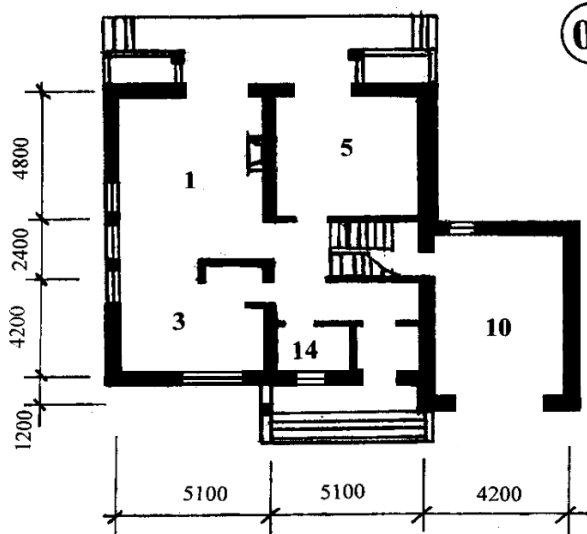
01

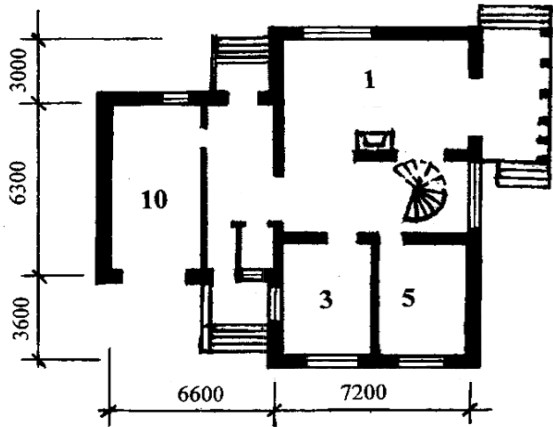


02

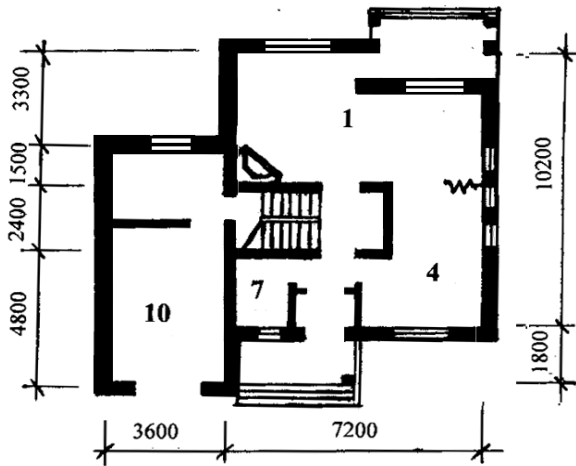
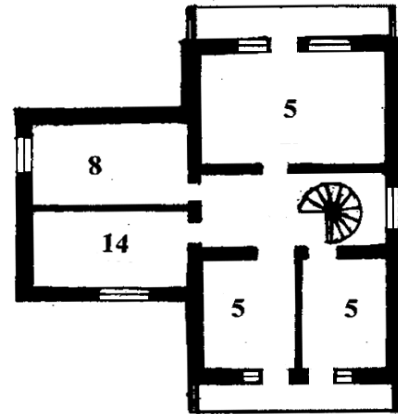


03

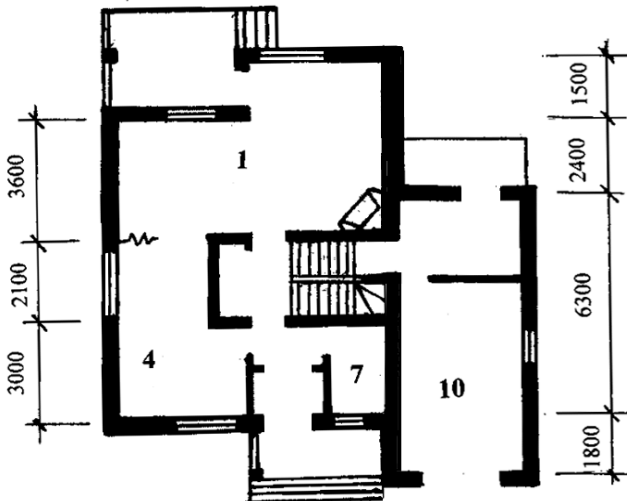
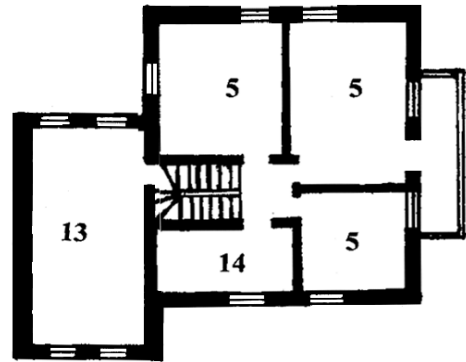




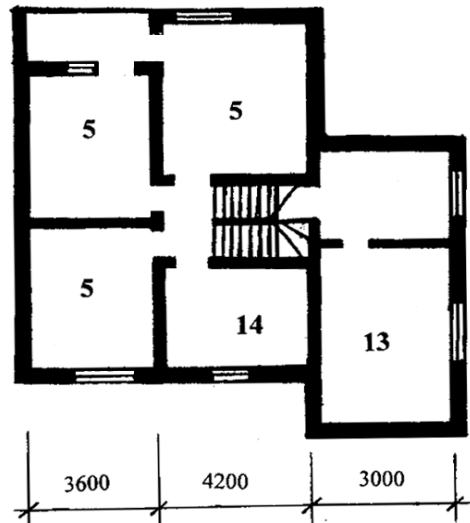
04



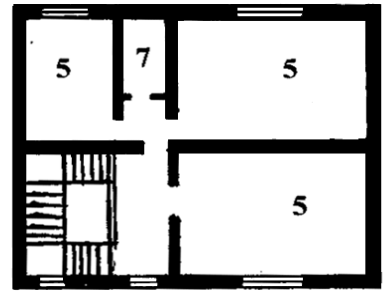
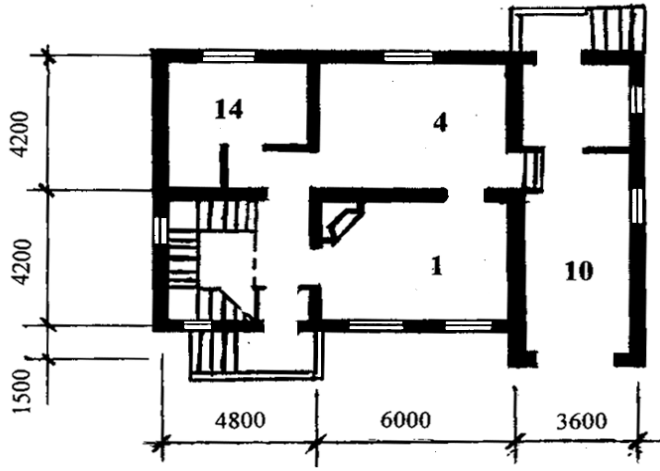
05



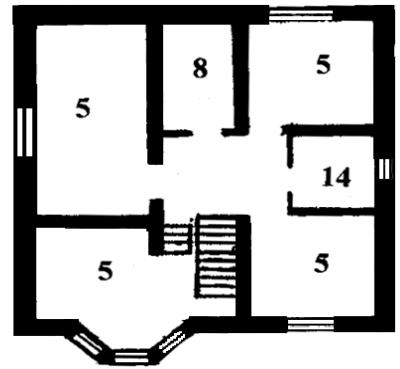
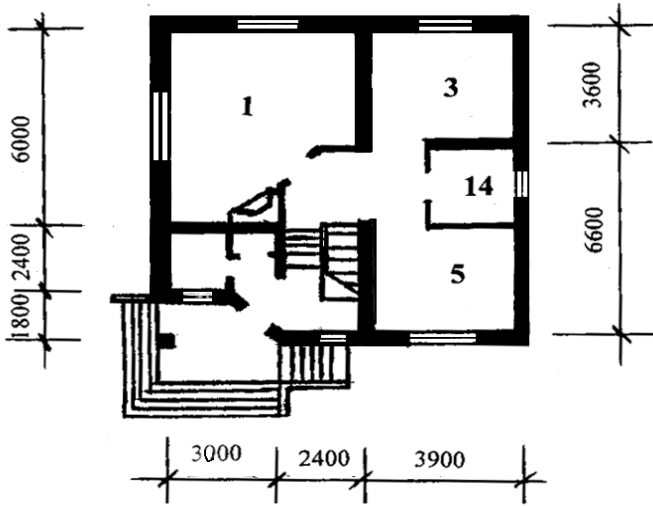
06



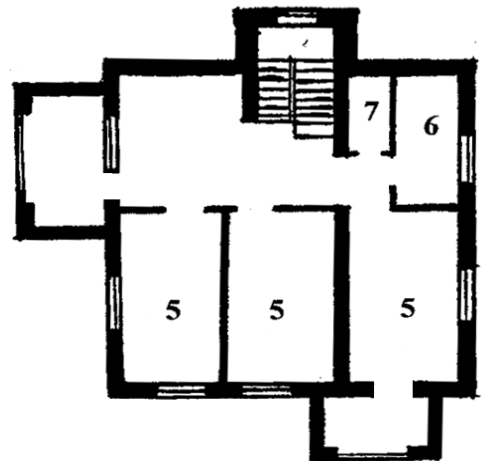
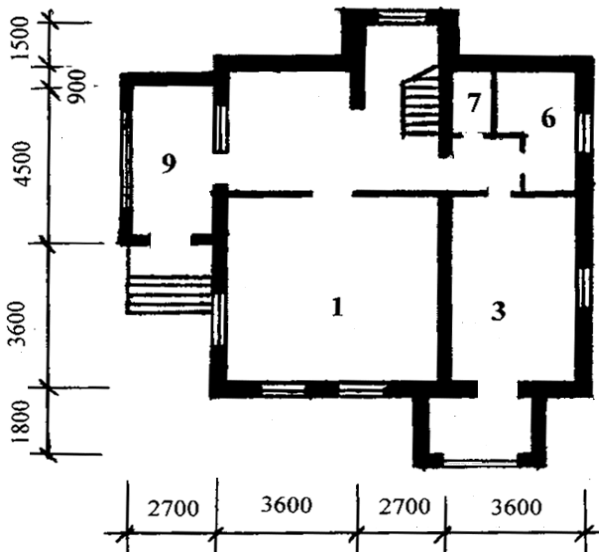
07

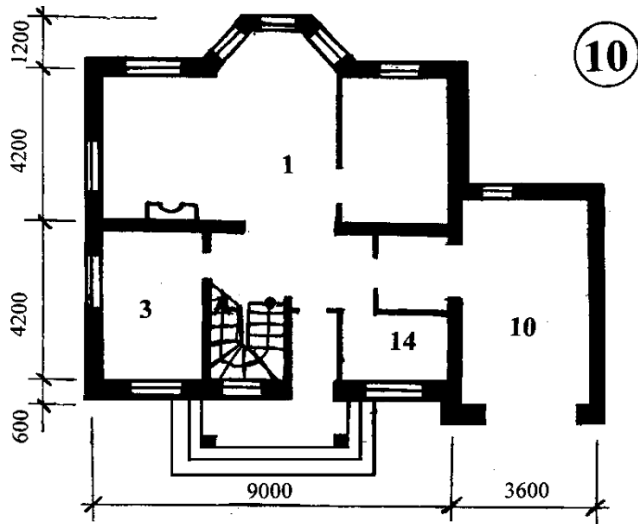


08

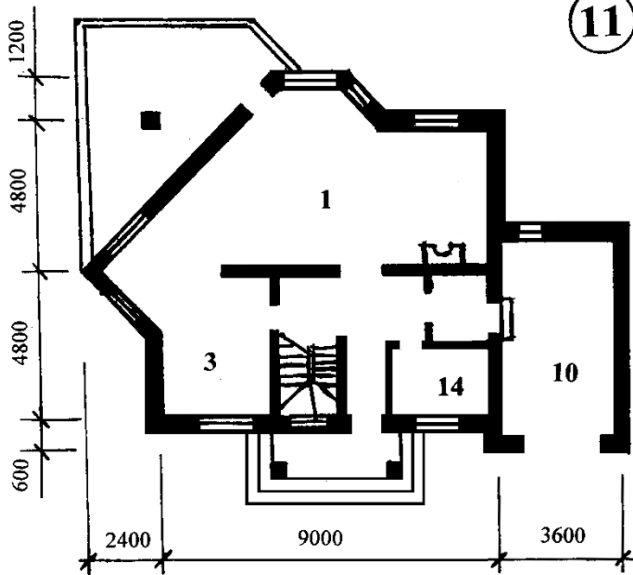
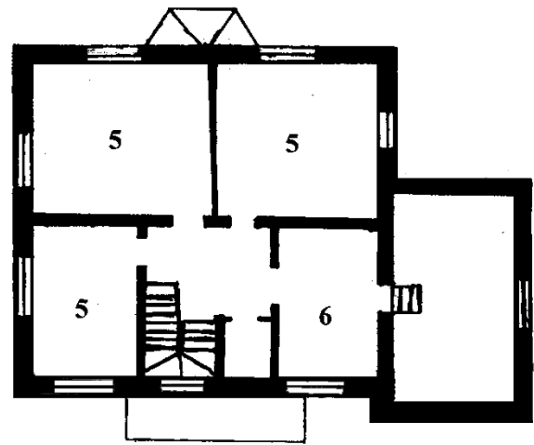


09

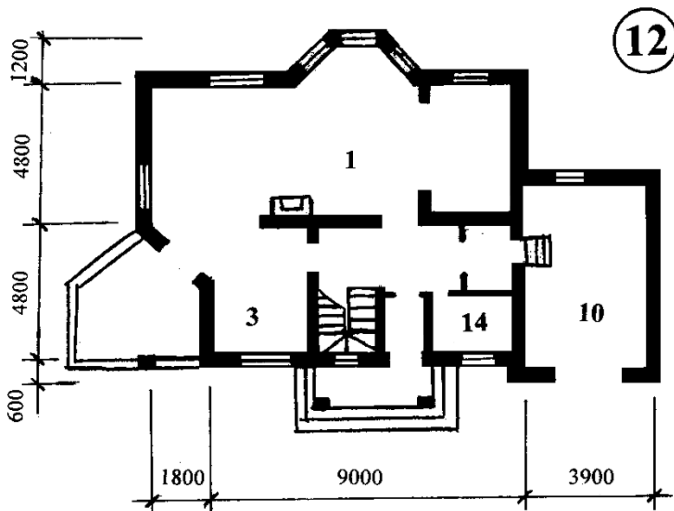
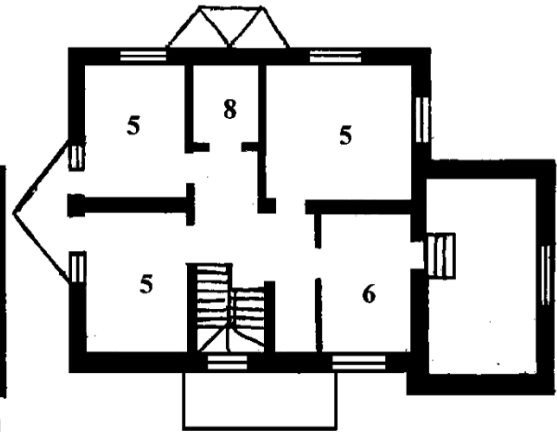




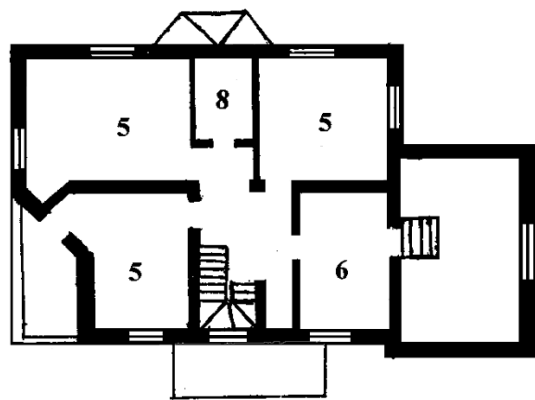
10

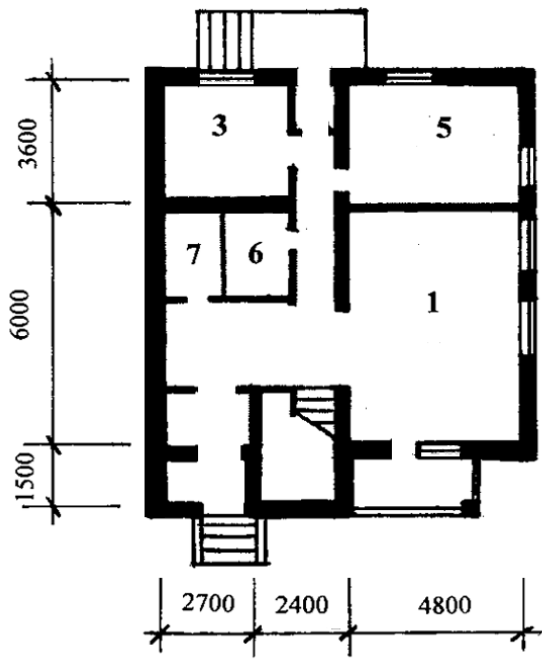


11

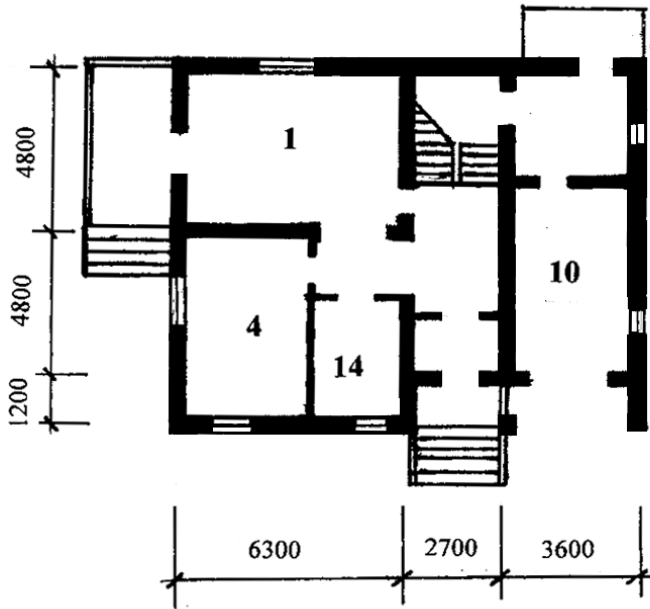
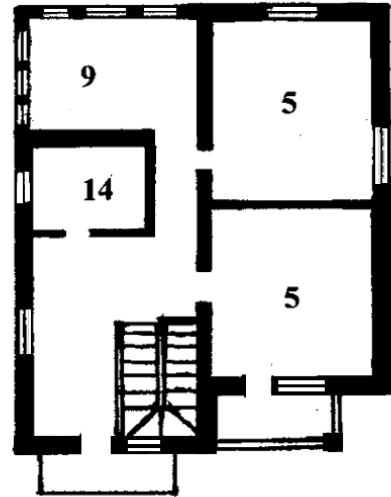


12

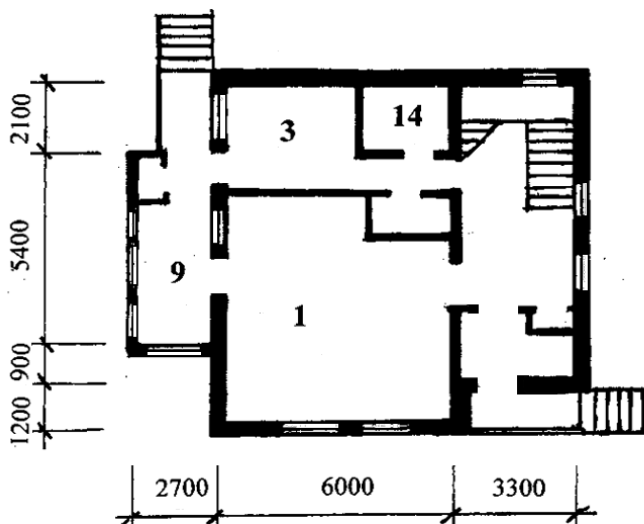
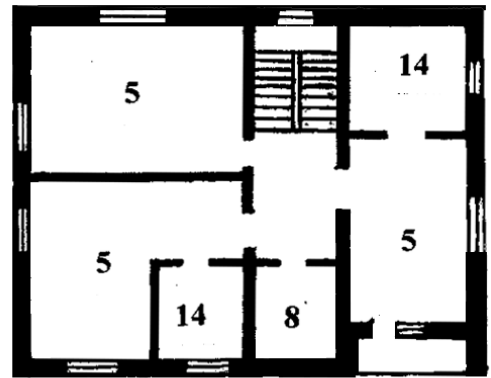




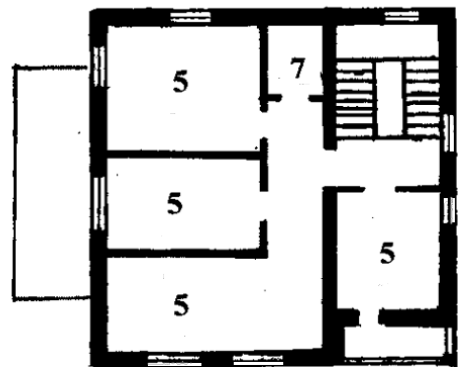
13



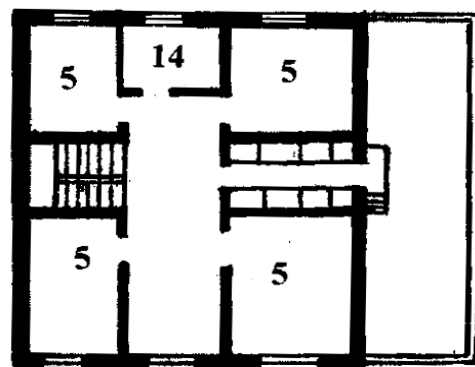
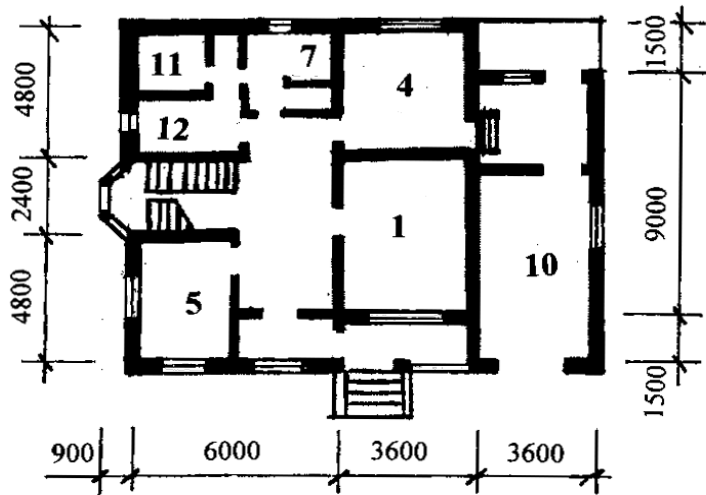
14



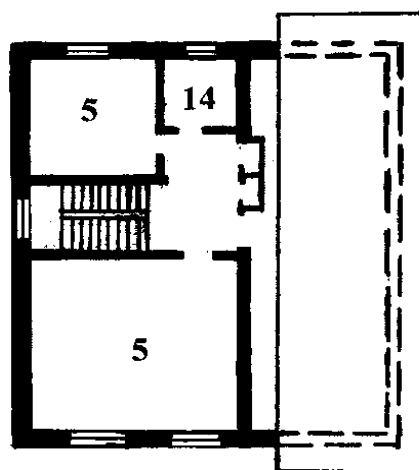
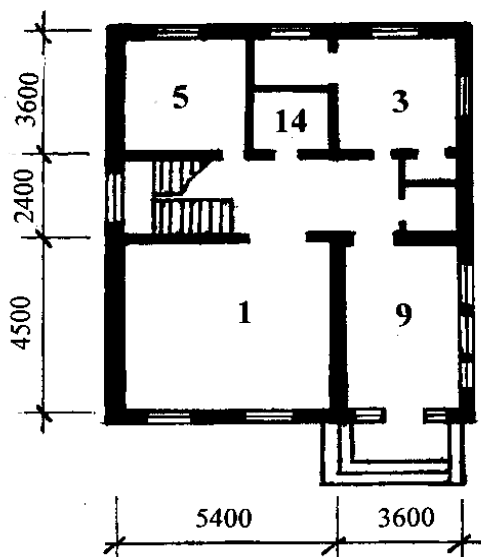
15



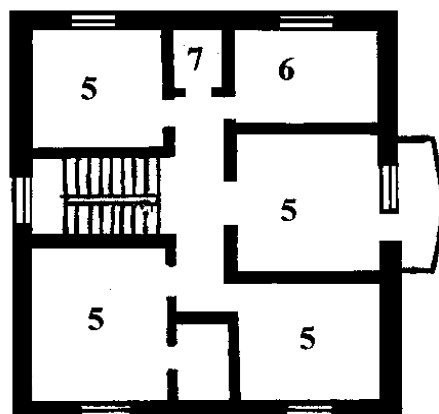
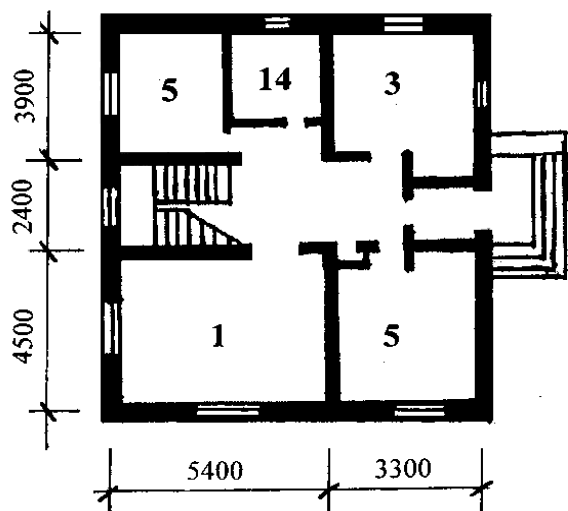
16

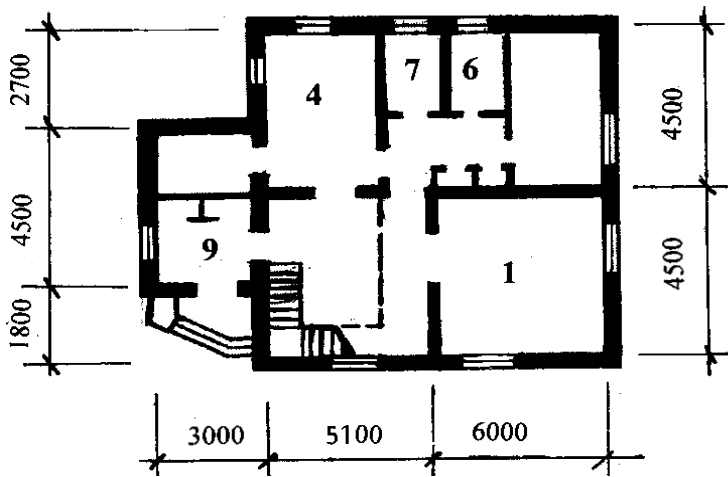


17

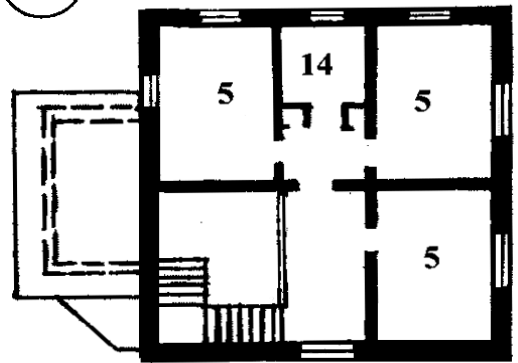


18

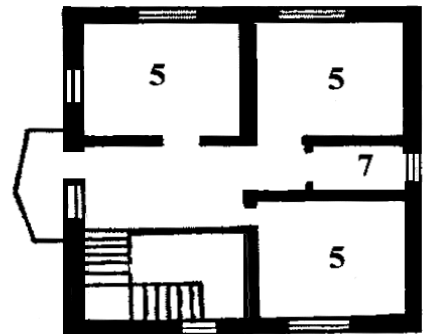
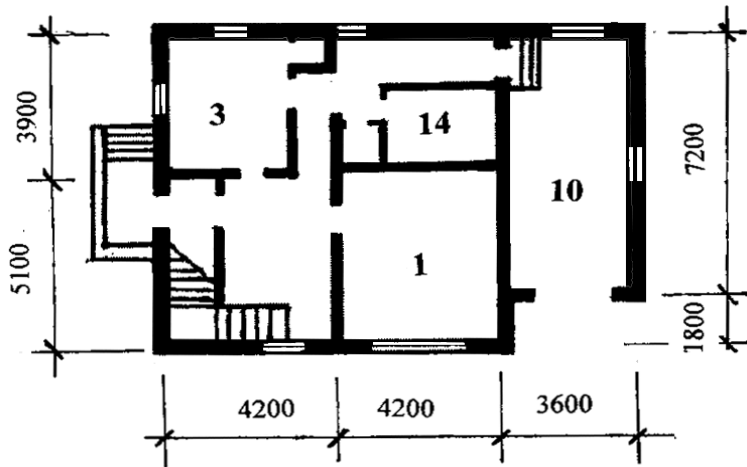




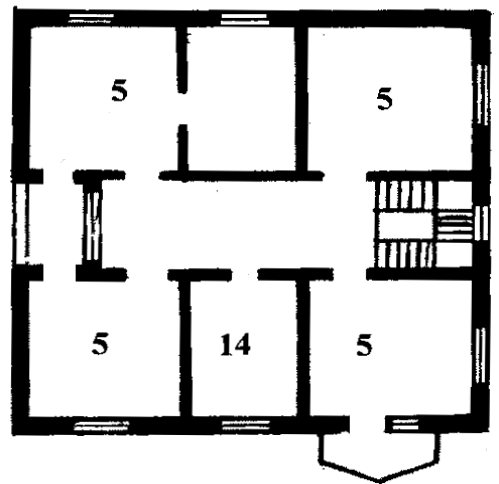
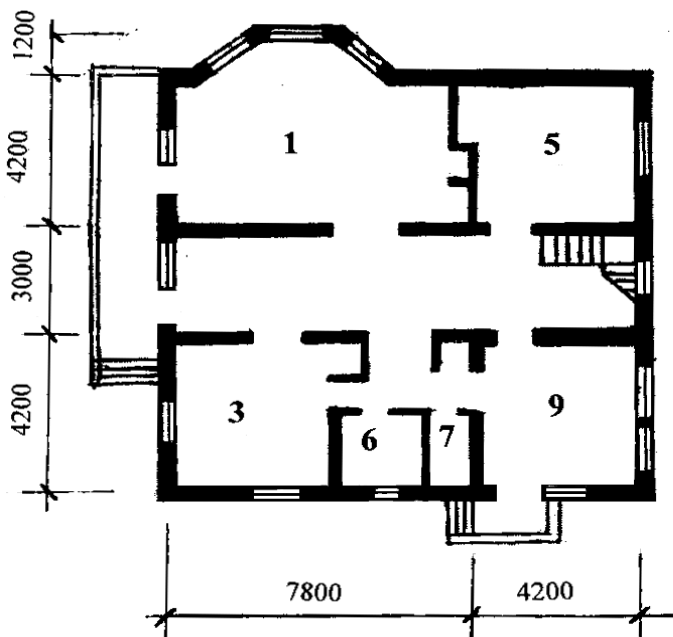
19

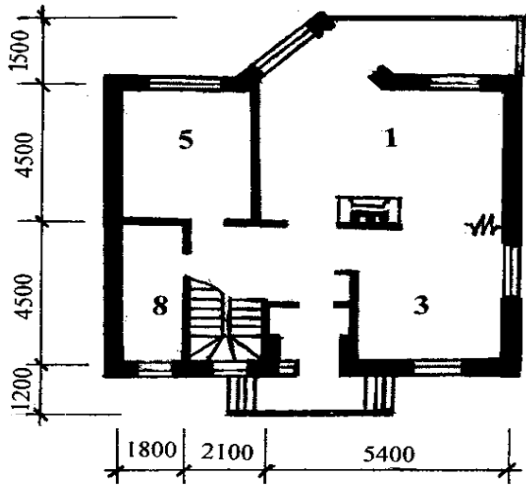


20

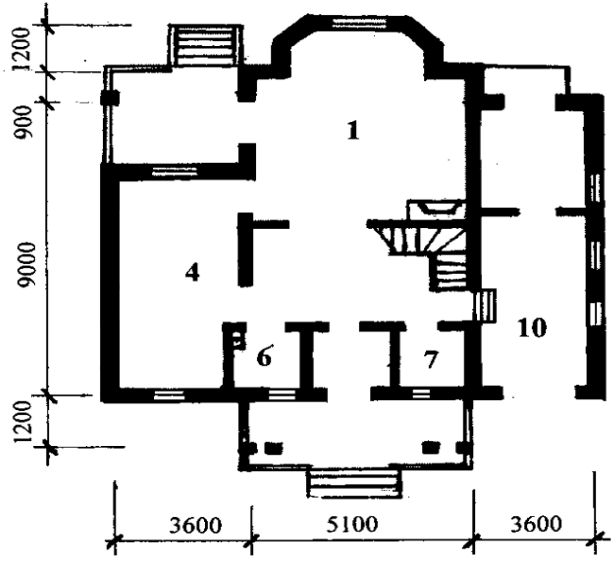
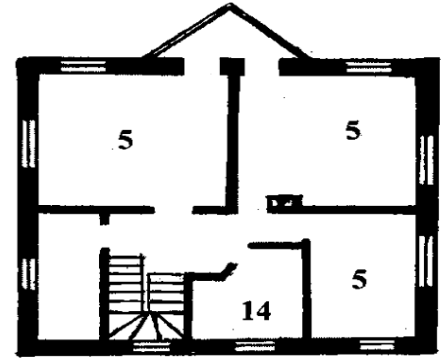


21

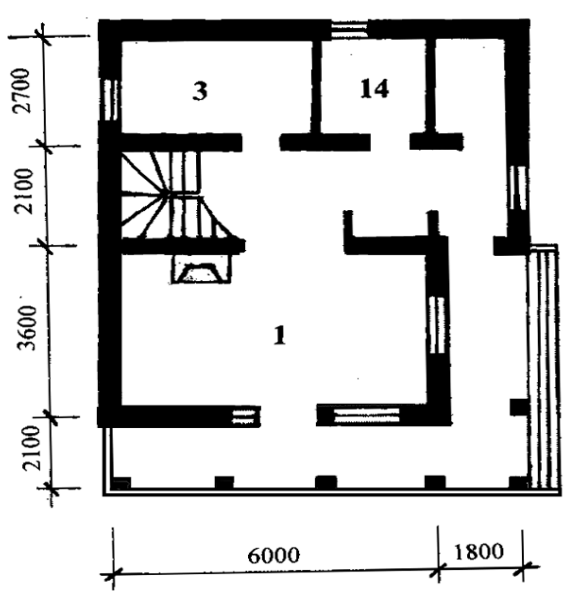
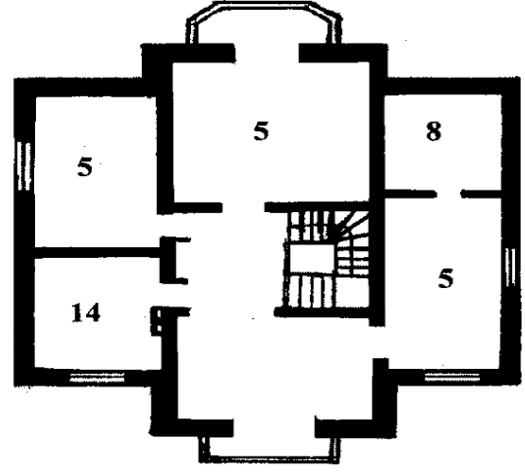




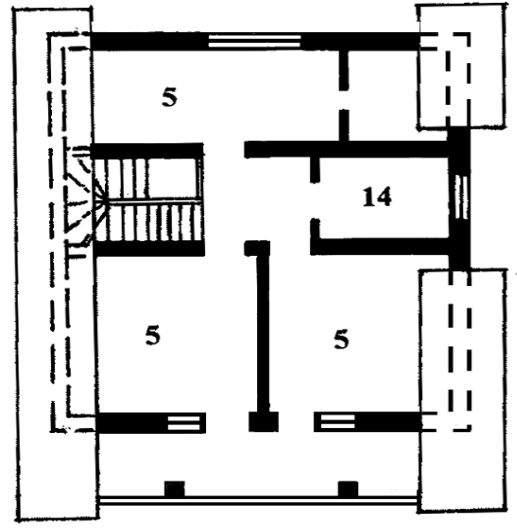
22

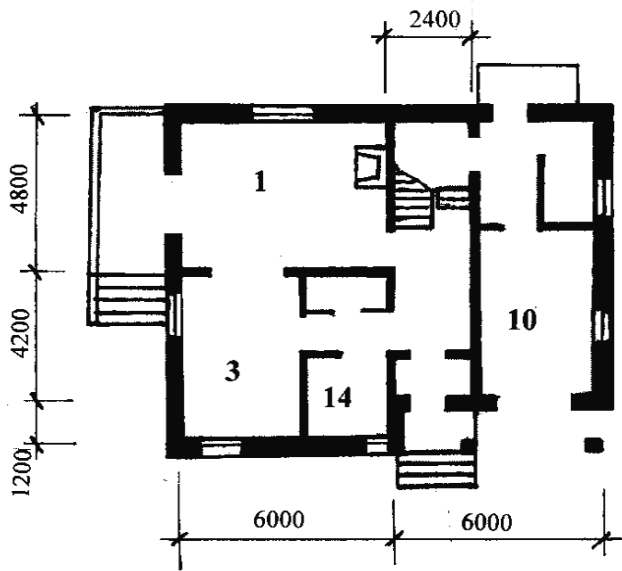


23

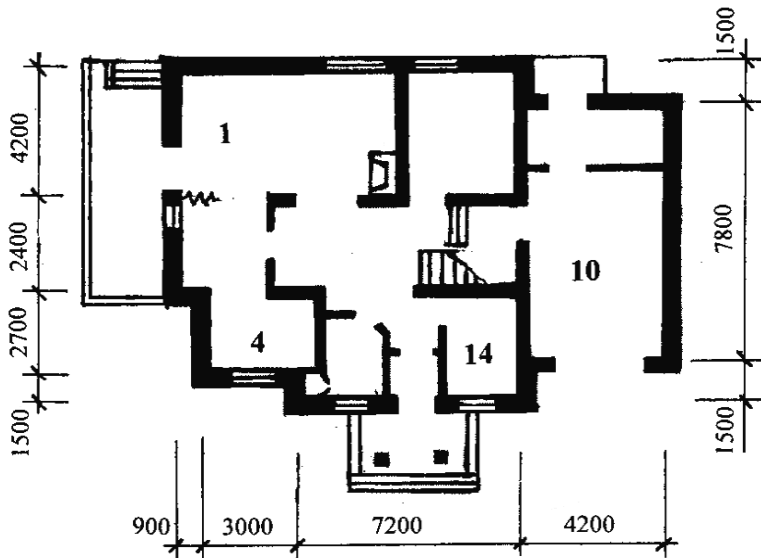
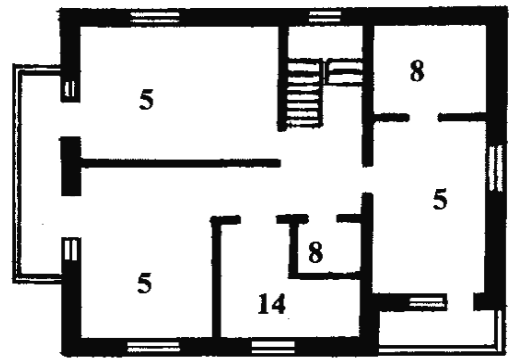


24

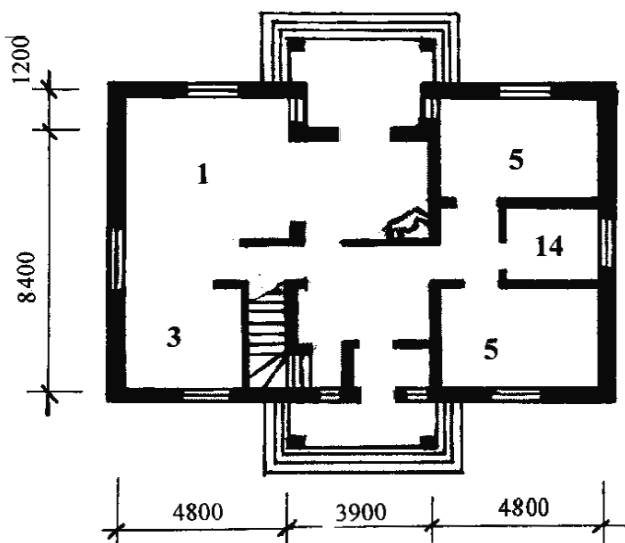
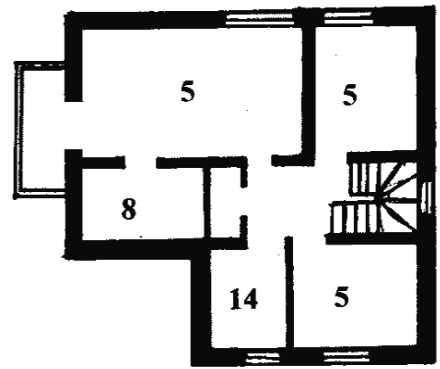




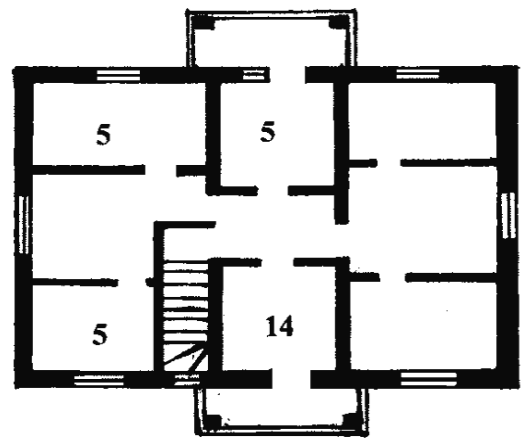
25

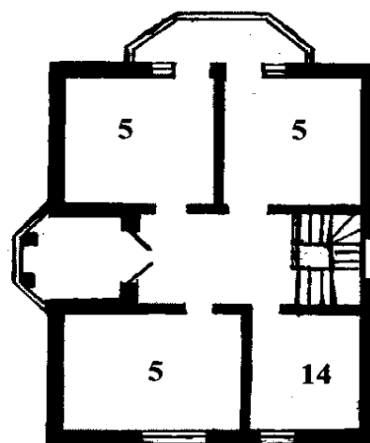
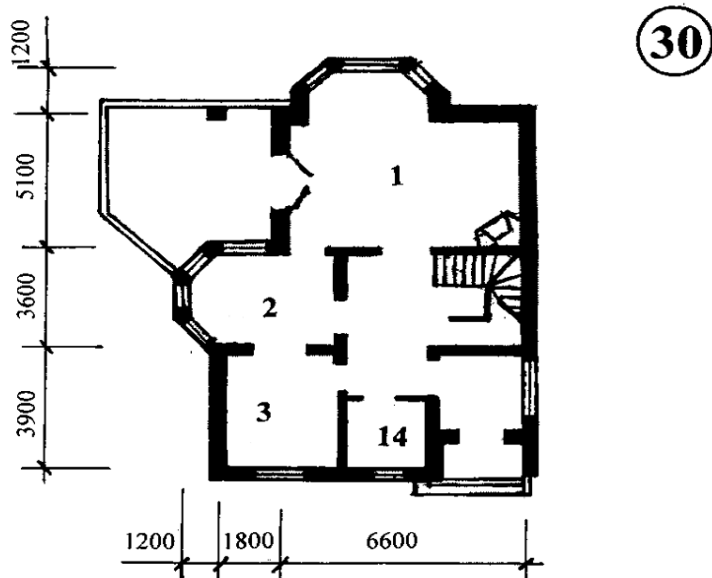
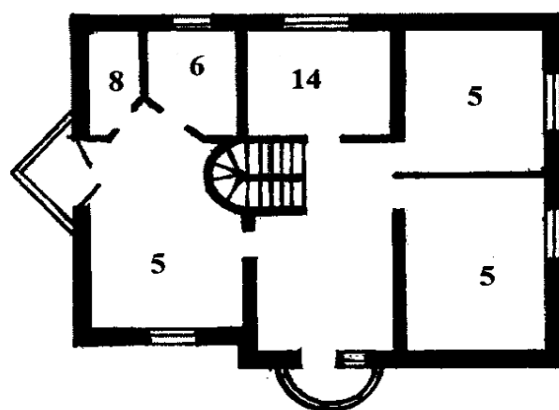
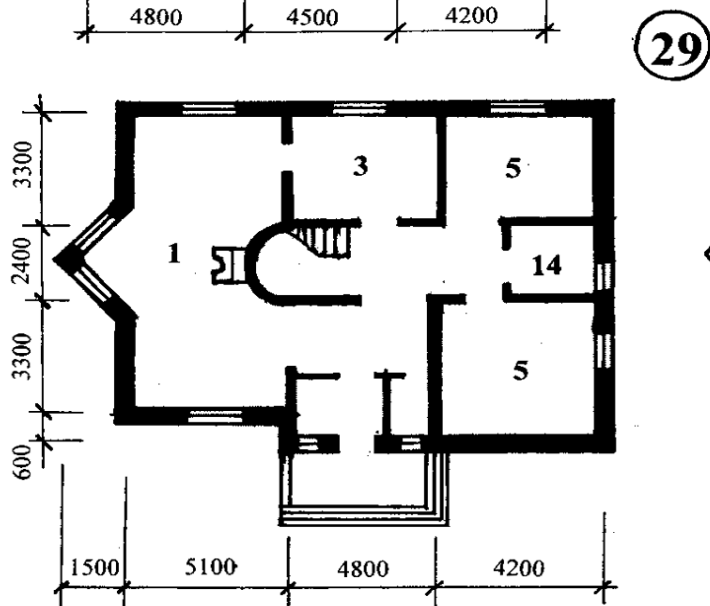
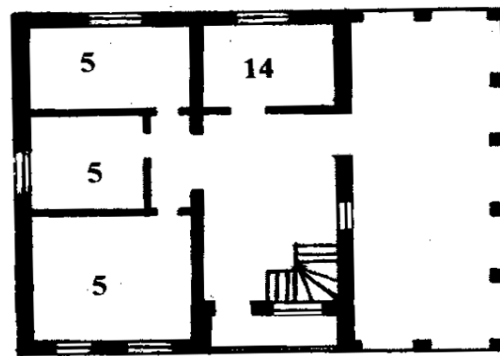
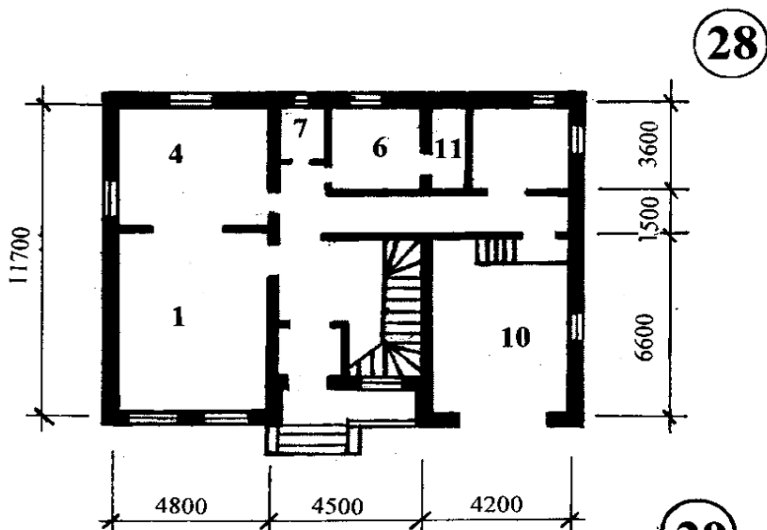


26



27

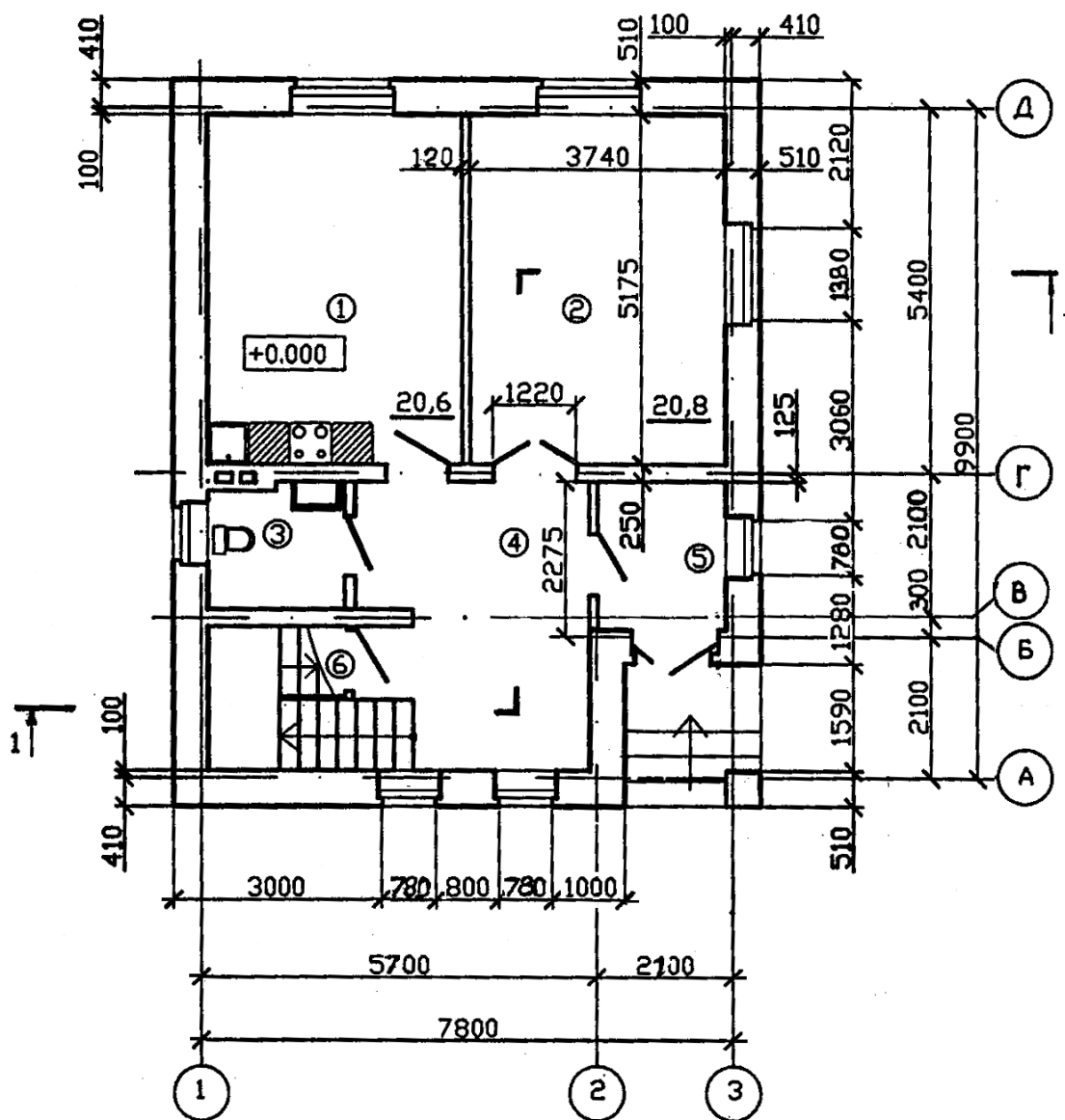




Назначение помещений: 1 – гостиная; 2 – столовая; 3 – кухня; 4 – кухня-столовая; 5 – жилая комната (спальня); 6 – ванная; 7 – санузел; 8 – гардеробная; 9 – веранда; 10 – гараж; 11 – сауна; 12 – бассейн; 13 – бильярдная (тренажерный зал); 14 – совмещенный санузел

Примеры выполнения архитектурно-строительных чертежей

План 1-го этажа



Экспликация помещений

№ п/п	Наименование	№ п/п	Наименование
1	Кухня-столовая	4	Коридор
2	Гостиная	5	Прихожая
3	Санузел	6	Кладовая

Рисунок П2.1 – Пример выполнения плана 1-го этажа

План 2-ого этажа на отм. 3.200

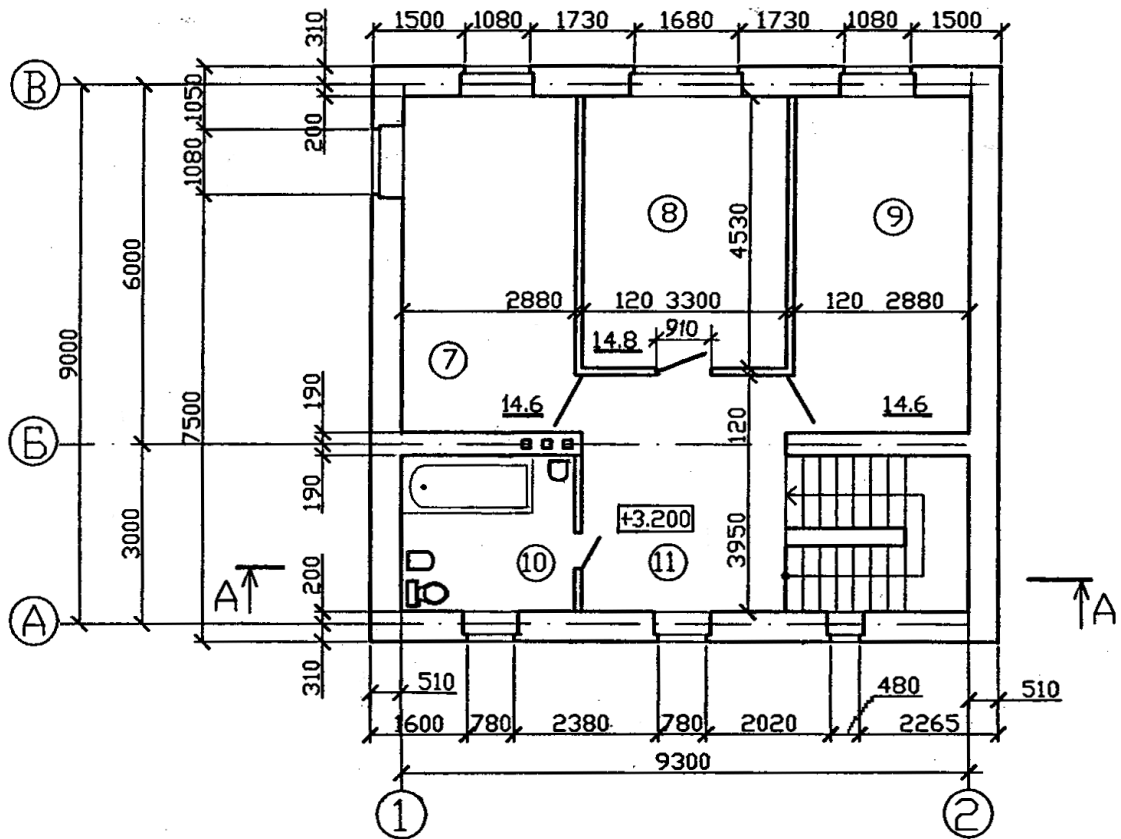


Рисунок П2.2 – Пример выполнения плана 2-го этажа (M1:100)

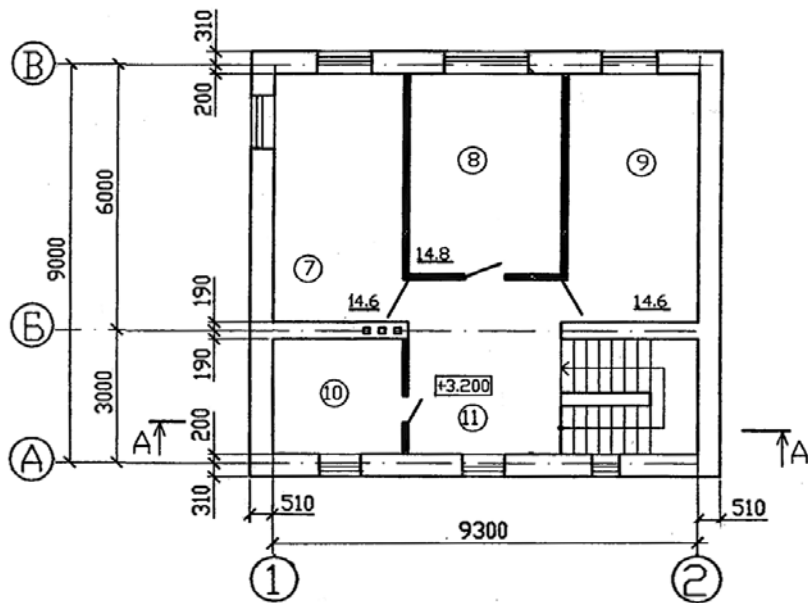
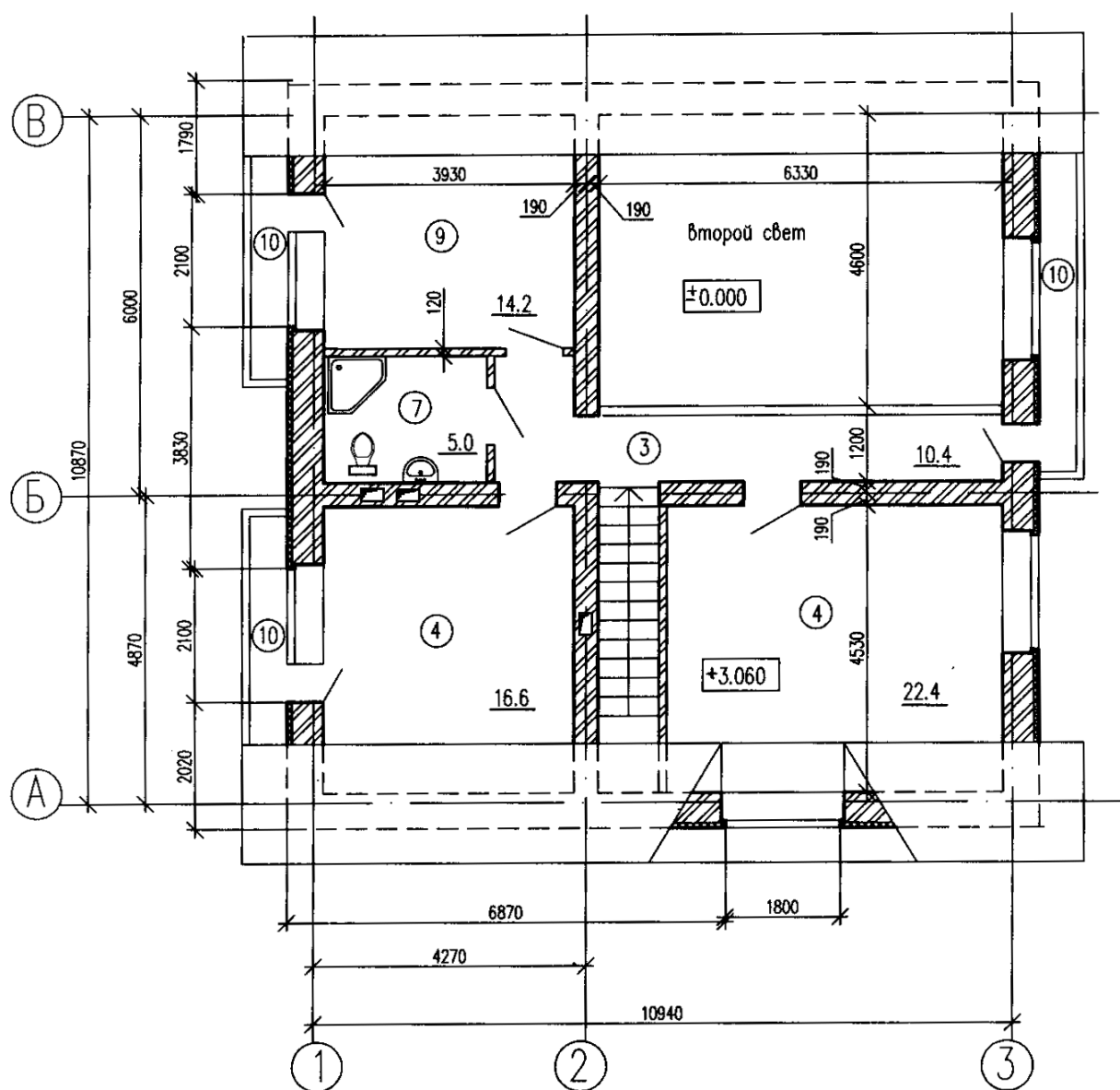


Рисунок П2.3 – Пример выполнения плана 2-го этажа (M1:200)

План мансардного этажа



Экспликация помещений

№ п/п	Наименование	№ п/п	Наименование
1	Тамбур	7	Санузел
2	Холл	8	Кухня-столовая
3	Коридор	9	Детская
4	Спальня	10	Балкон
5	Гостиная	11	Кладовая
6	Котельная		

Рисунок П2.4 – Пример выполнения плана мансардного этажа

План перекрытия

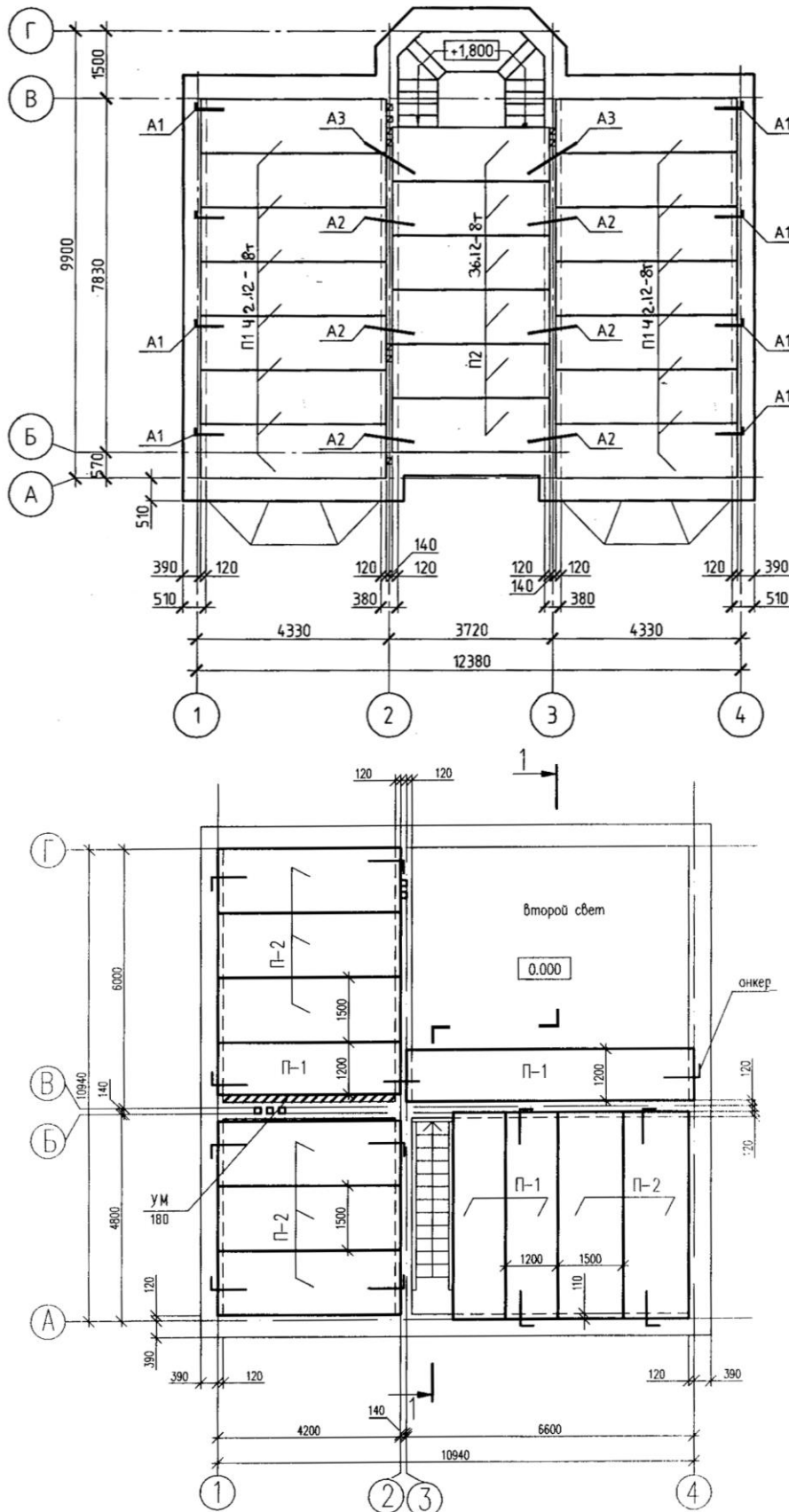


Рисунок П2.5 – Примеры выполнения планов перекрытий с применением многопустотного предварительно напряженного настила

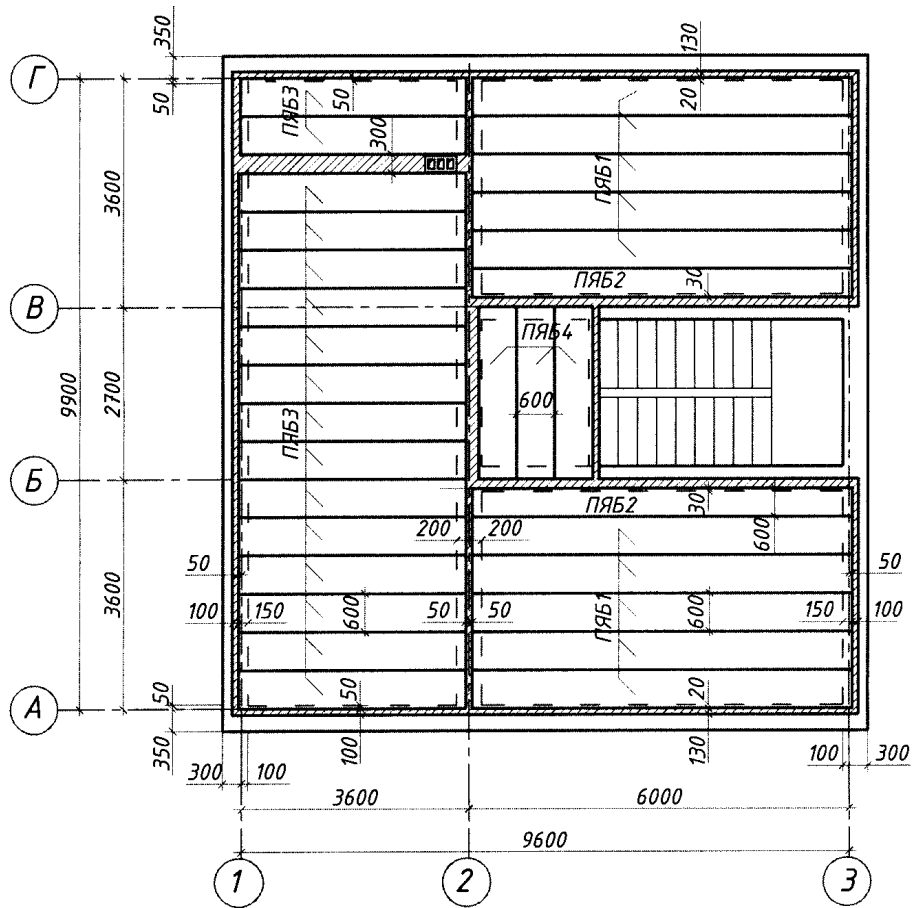


Рисунок П2.6 – Пример выполнения плана перекрытия с применением плит из ячеистого бетона

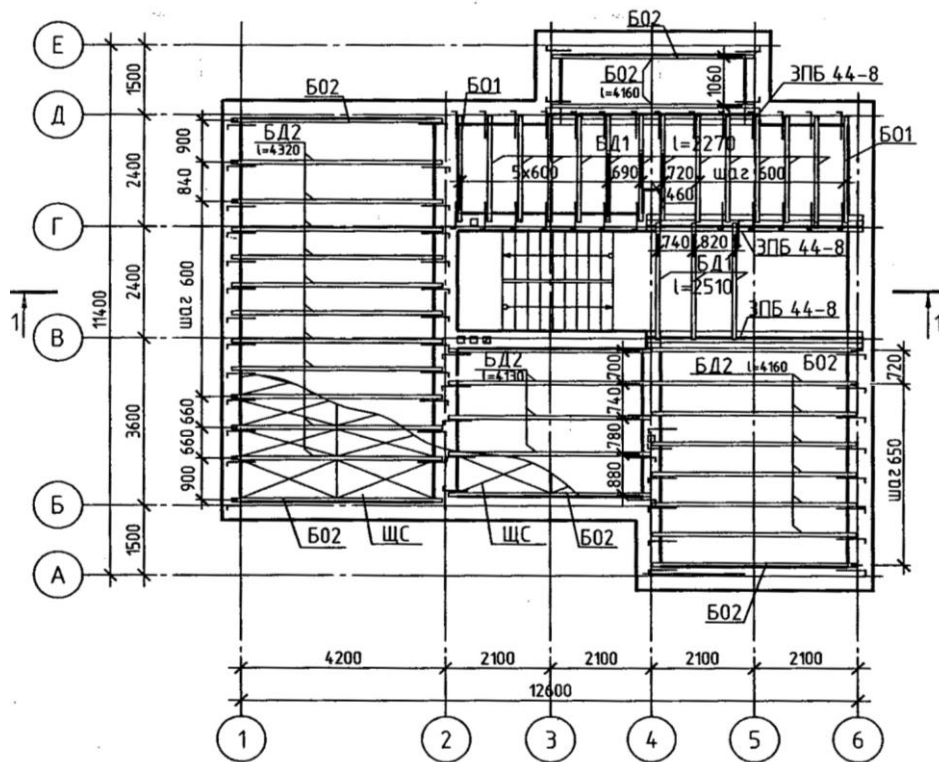


Рисунок П2.7 – Пример выполнения плана перекрытия по деревянным балкам

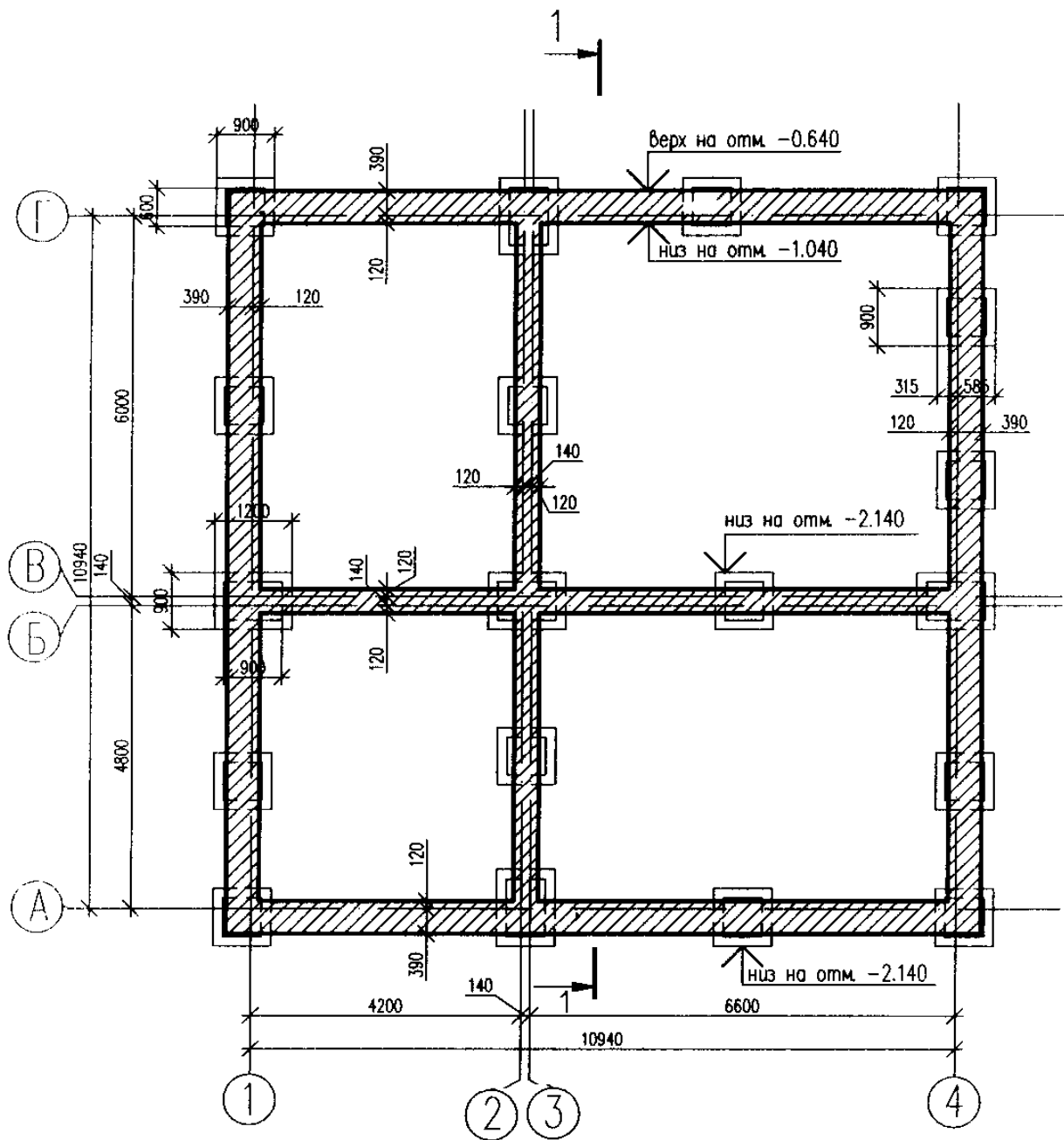
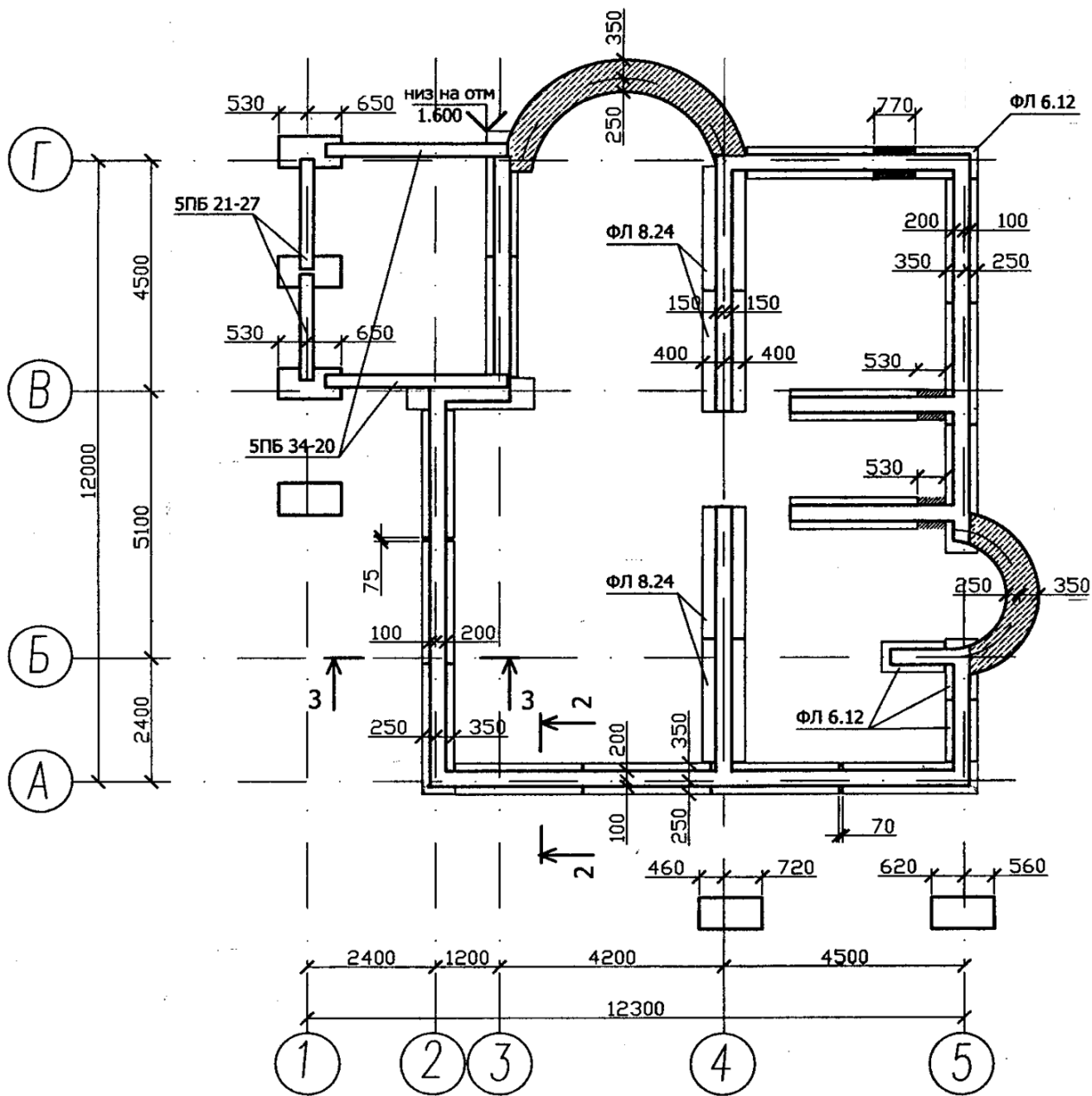


Рисунок П2.10 – Пример выполнения плана столбчатого фундамента



Необозначенные подушки ФЛ 6.24

Рисунок П2.11 – Пример выполнения плана сборного ленточного фундамента

План раскладки стропил

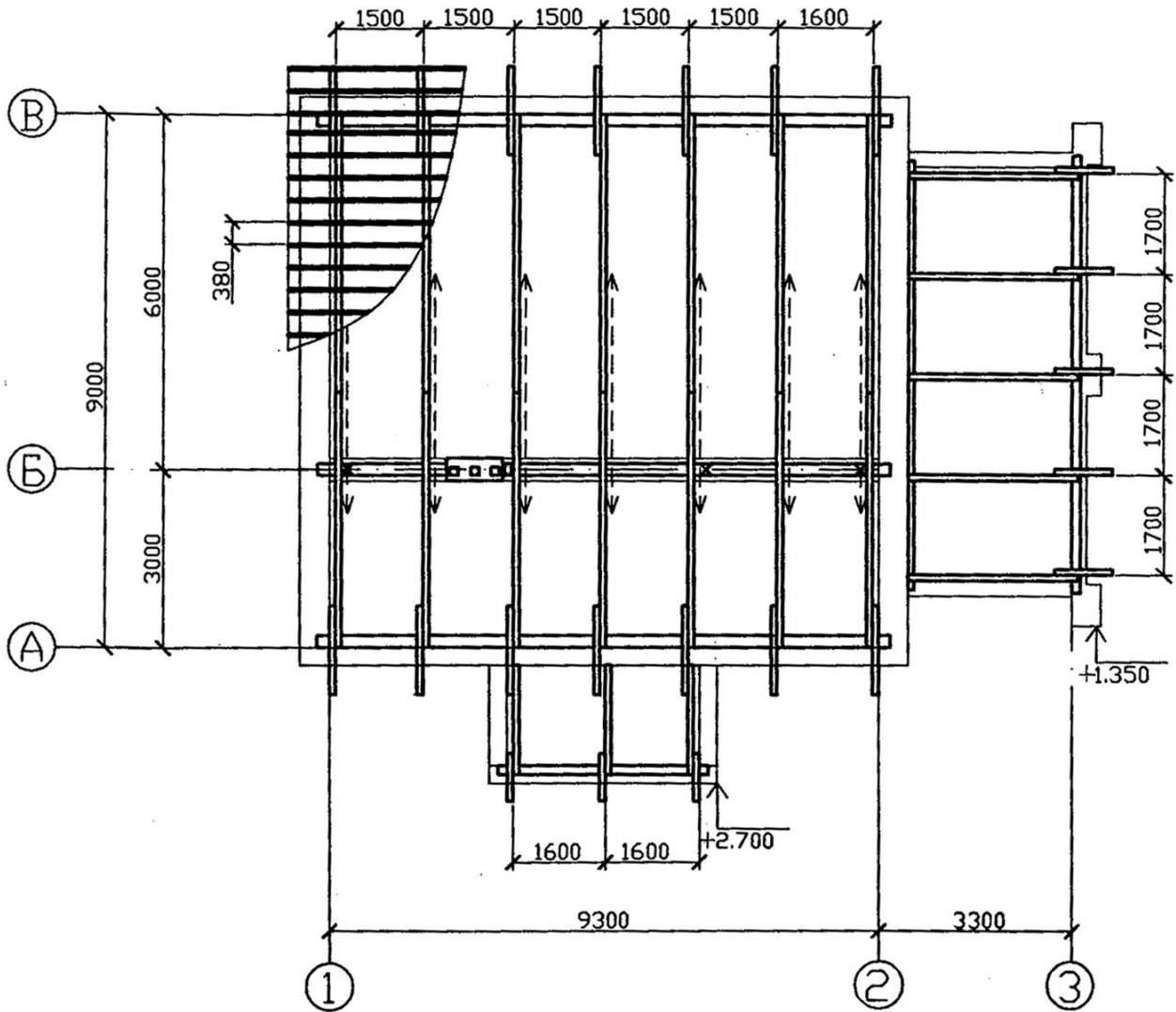


Рисунок П2.14 – Пример выполнения плана несущих конструкций покрытия (стропил)

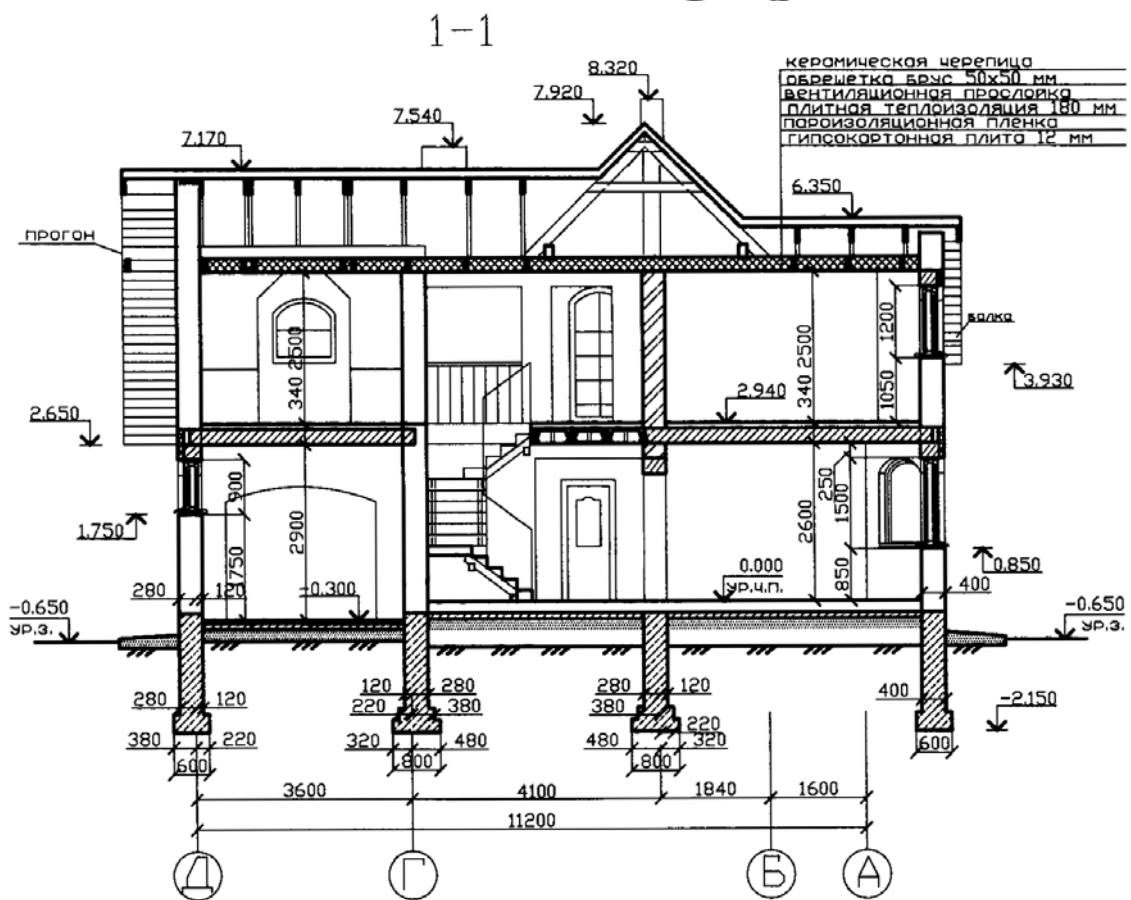
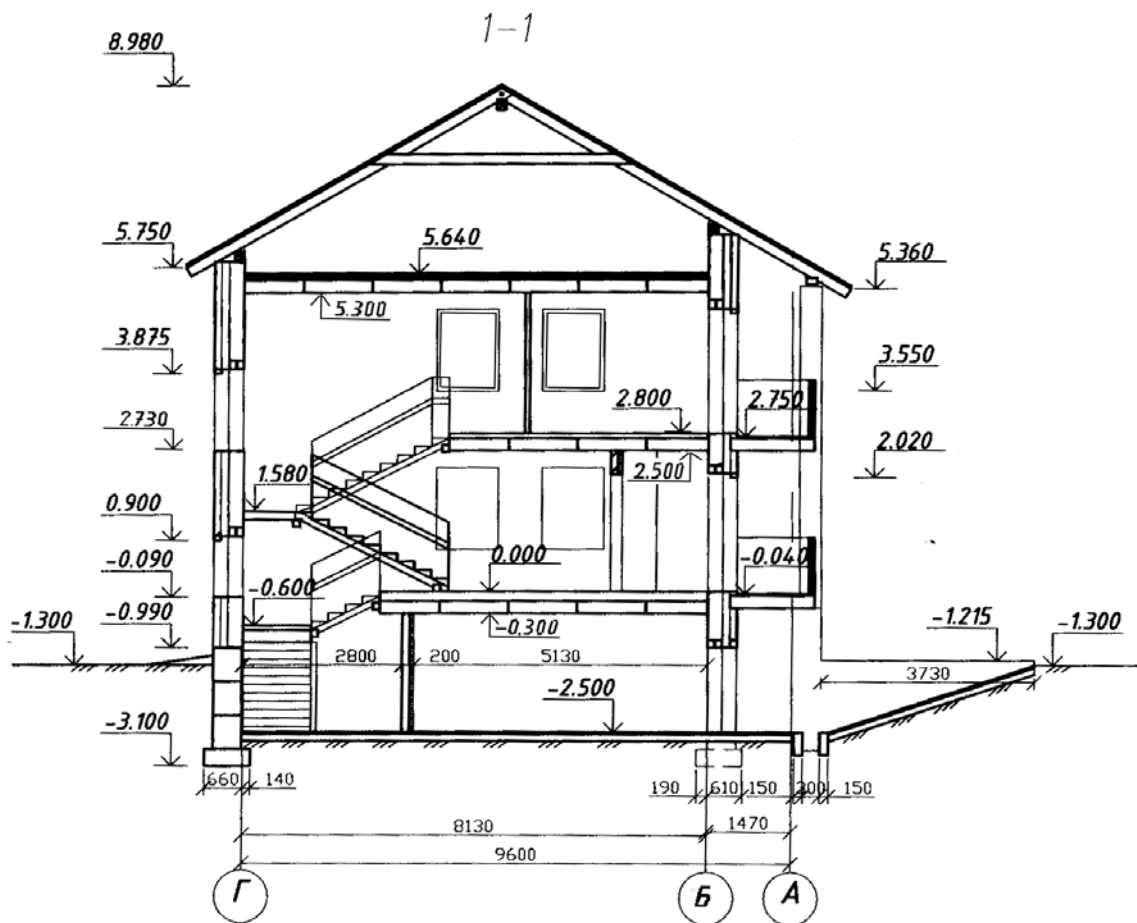


Рисунок П2.15 – Примеры выполнения разрезов здания

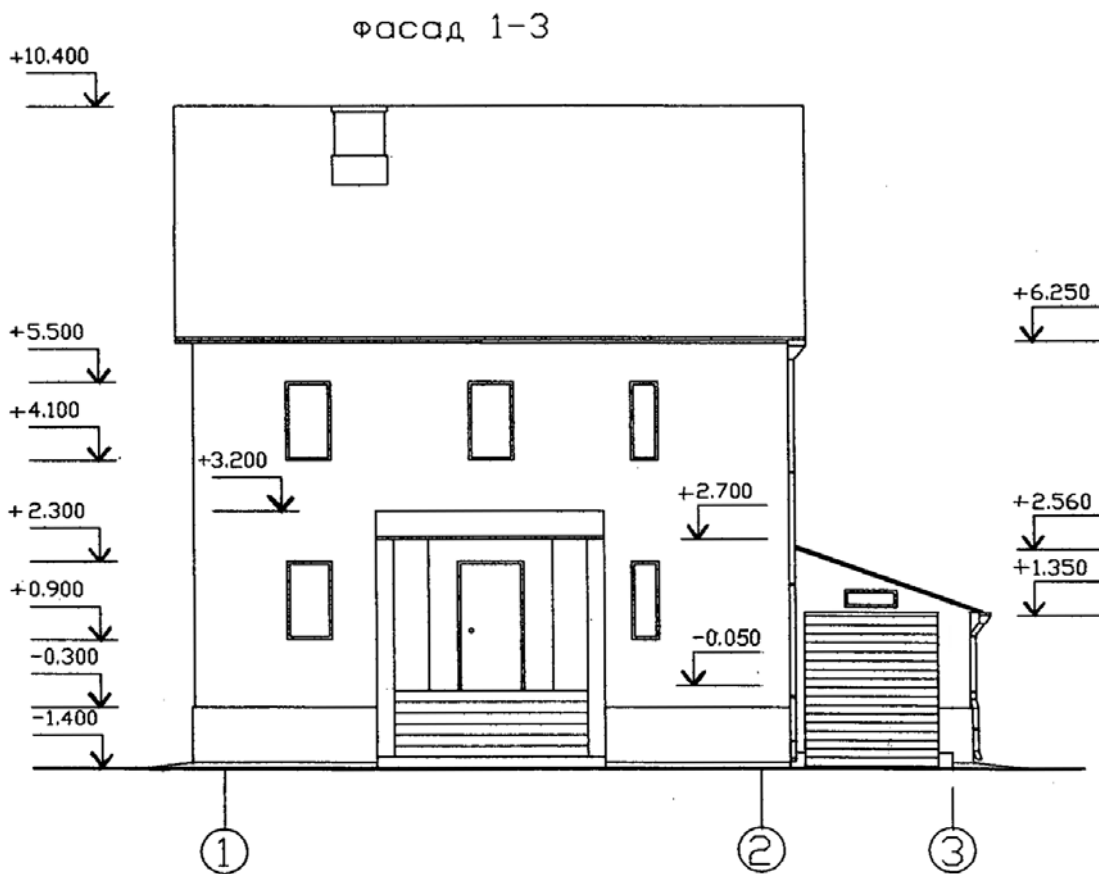
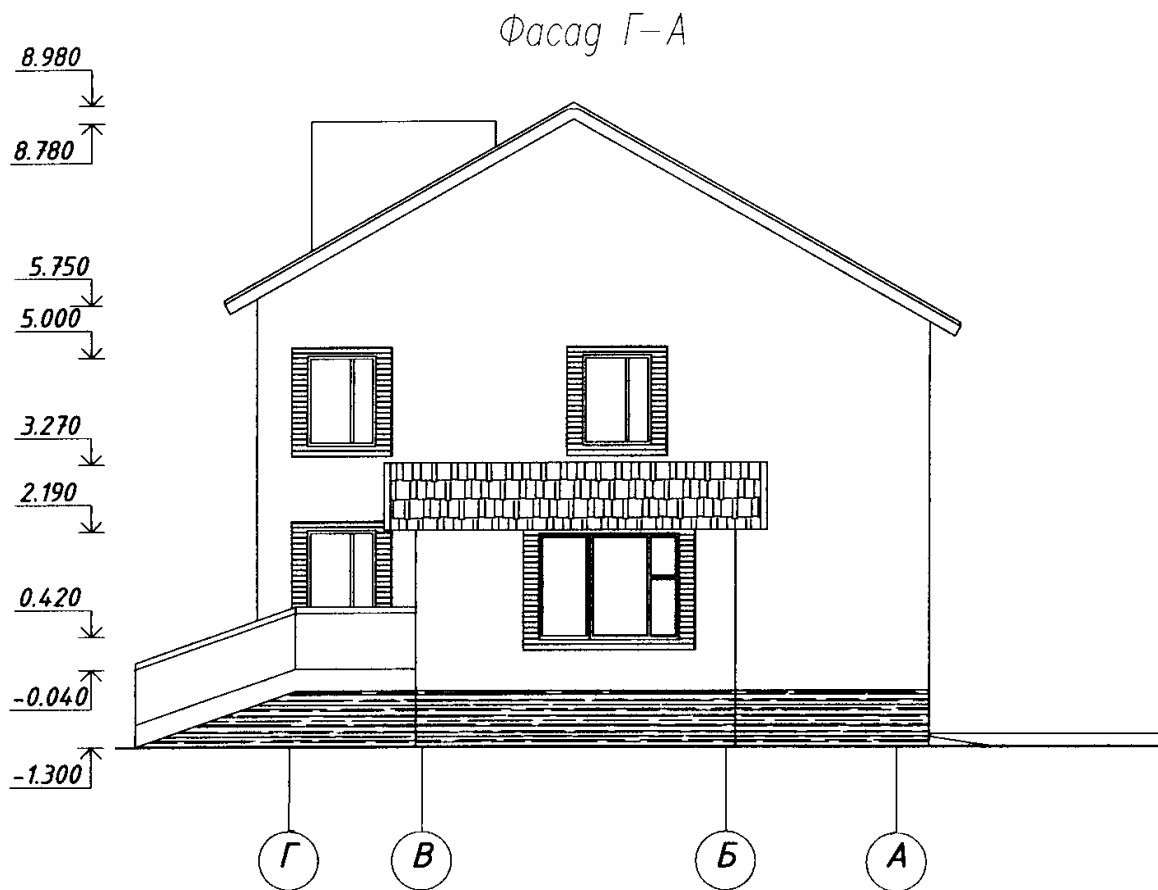


Рисунок П2.16 – Примеры выполнения фасадов здания

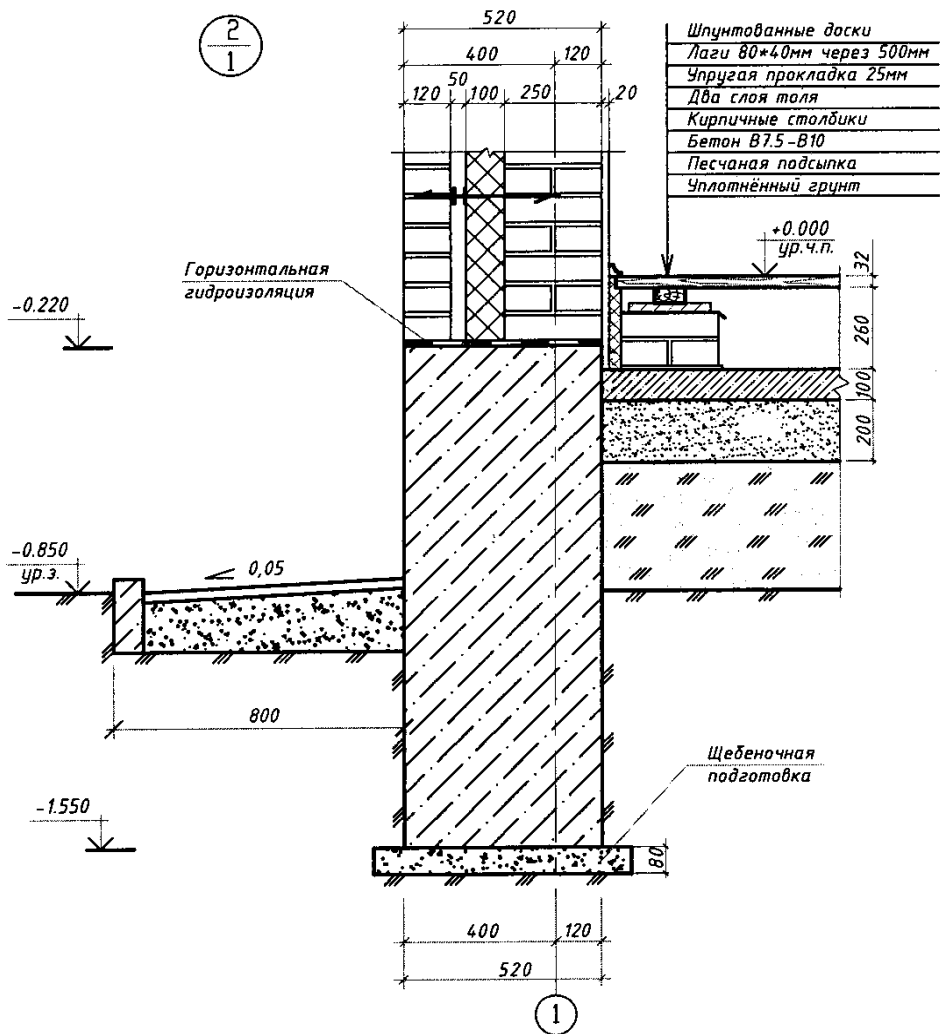


Рисунок П2.17 – Пример выполнения цокольного узла

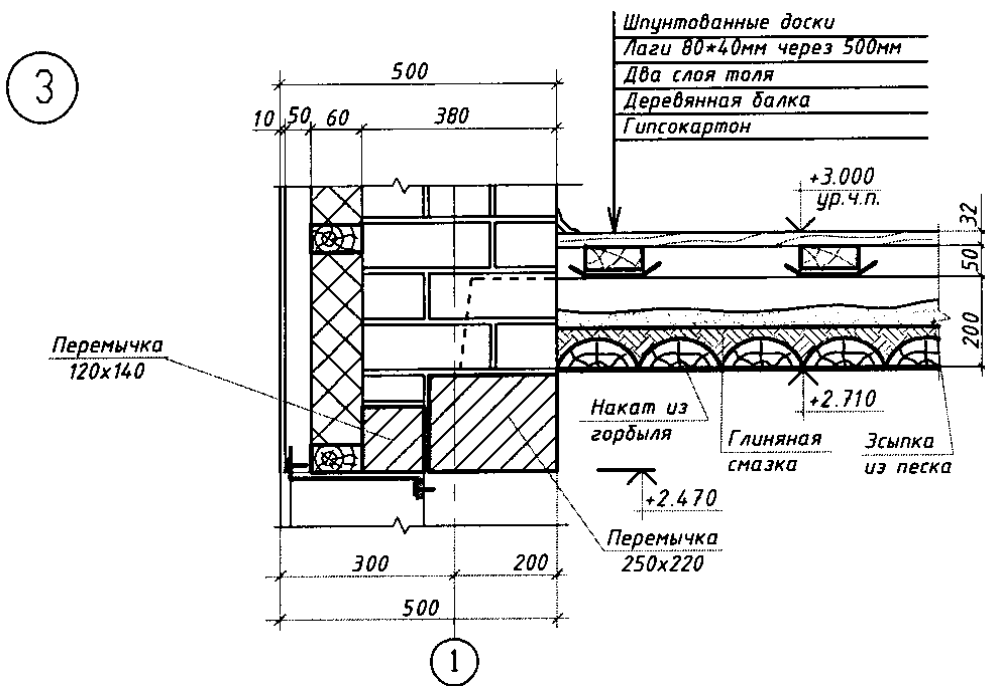


Рисунок П2.18 – Пример выполнения узла опирания перекрытия на стену

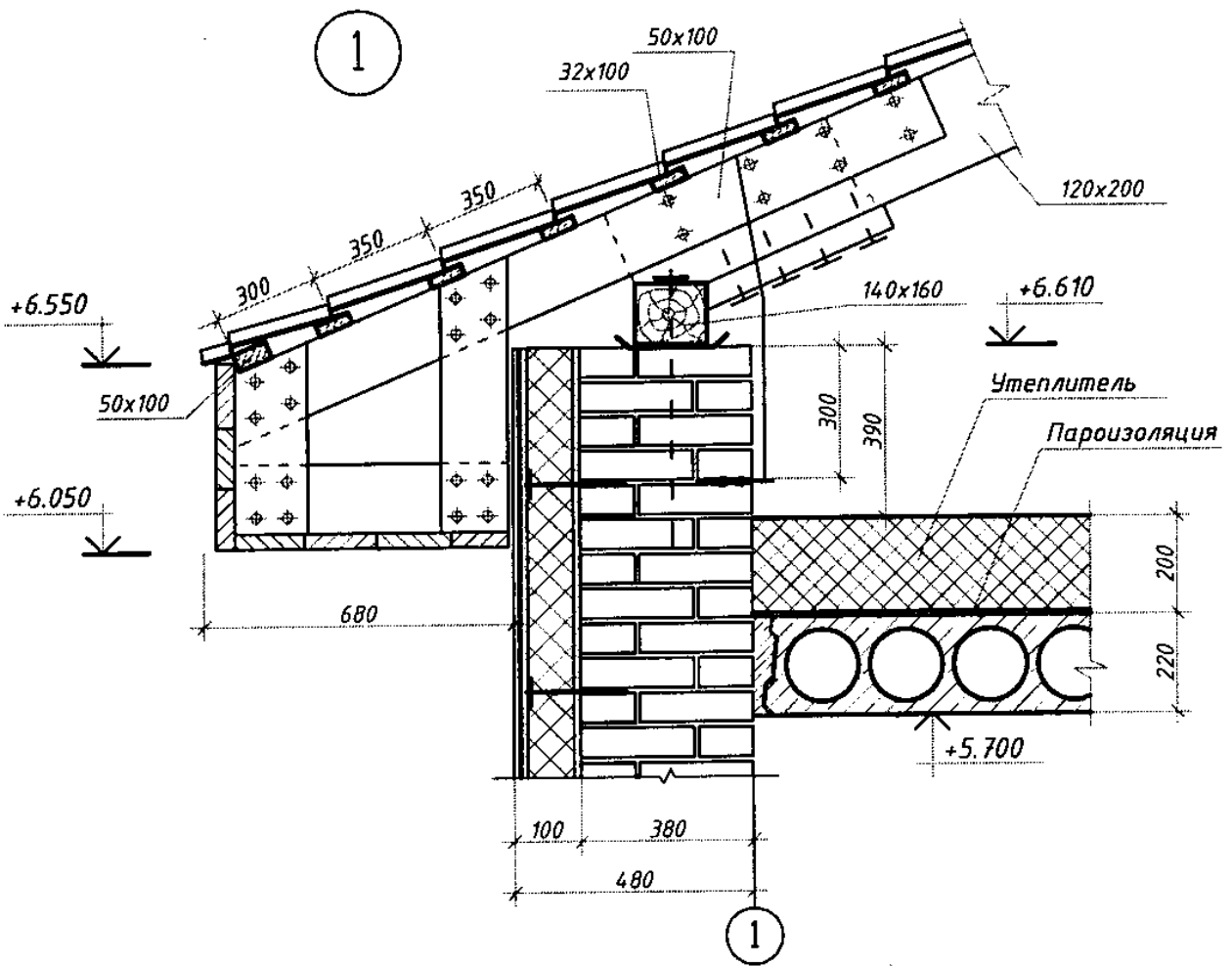




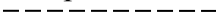
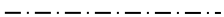



Рисунок П2.19 – Пример выполнения карнизного узла

Линии чертежа

№ п/п	Наименование, начертание и толщина линии	Основное назначение
1	<p>Сплошная толстая основная</p>  <p style="text-align: center;">S</p>	<p>Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)</p> <p>Линии штампа таблиц, основных надписей, рамки чертежа</p> <p>Линии изображения арматурных изделий и стержней на схемах армирования</p> <p>Линии земли и пола по грунту на чертежах фасадов, строительных конструкций и разрезов зданий</p> <p>Линии подчеркивания размеров площадей на планах</p>
2	<p>Сплошная тонкая</p>  <p style="text-align: center;">$S/3 - S/2$</p>	<p>Линии видимого контура фасадов, планов и разрезов, находящихся за секущей плоскостью</p> <p>Линии размерные и выносные, линии-выноски, полки линий-выносок и подчеркивание надписей</p> <p>Линии штриховки</p> <p>Линии маркировочных кружков, координационных осей и маркировочных кружков обозначения узлов и т.п.</p> <p>Линии строк в таблицах и основных надписях</p> <p>Линии полов по перекрытию, по лагам и кровли на разрезах зданий</p> <p>Линии видимых контуров железобетонных конструкций на схемах армирования и разрезах к ним</p>
3	<p>Сплошная волнистая</p>  <p style="text-align: center;">$S/3 - S/2$</p>	<p>Линия обрыва</p> <p>Линия разграничения вида и разреза</p>
4	<p>Сплошная тонкая с изломом</p>  <p style="text-align: center;">$S/3 - S/2$</p>	<p>Длинные линии обрыва</p>
5	<p>Штриховая</p>  <p style="text-align: center;">$S/3 - S/2$</p>	<p>Линия невидимого контура</p>
6	<p>Штрихпунктирная тонкая</p>  <p style="text-align: center;">$S/3 - S/2$</p>	<p>Линии осевые и центровые</p> <p>Координационные оси</p>
7	<p>Разомкнутая</p>  <p style="text-align: center;">$S - 3S/2$</p>	<p>Линии сечений</p>

Примечание: толщина основной линии ($S = 0,4-1,5$ мм) выбирается в зависимости от масштаба изображения; толщины остальных линий даны по отношению к толщине основных линий.

Учебное издание

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Методические указания и задания
к выполнению курсовой работы
«Малоэтажное гражданское здание» студентами
специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение,
вентиляция и охрана воздушного бассейна»

Составители:

ФОМИЧЕВА Наталья Михайловна
ЖУРАВСКАЯ Татьяна Степановна

Редактор Л.Н. Шалаева
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

Подписано в печать 27.04.2010.

Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 7,79. Уч.-изд. л. 3,05. Тираж 300. Заказ 720.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65, 220013, Минск.