

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 02.07.2026 19:45:39
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Рязанский институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»

Кафедра «Архитектура, градостроительство и дизайн»

С.С. Правдолюбова, М.В. Князева

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Практикум

Рязань
2023

УДК 72
ББК 85.11
П68

Правдолюбова, С.С.

П68 Архитектурно-конструктивное проектирование: практикум / С.С. Правдолюбова, М.В. Князева. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2023. – 52 с.

В данном издании содержатся рекомендации и справочные данные, необходимые для успешного освоения практических работ по ряду дисциплин, в том числе по «Архитектурно-конструктивному проектированию», «Конструированию в дизайне среды», «Архитектуре гражданских и промышленных зданий и сооружений».

В данном издании рассмотрены вопросы архитектурно – конструктивного решения здания, даны рекомендации по выполнению практических работ, применительно к задачам учебного процесса, в соответствии с программой дисциплин, с учетом действующих норм и правил, применяемых при современном проектировании и строительстве.

Практикум предназначен для студентов всех форм обучения направлений подготовки 07.03.01 Архитектура, 54.03.01 Дизайн среды, 08.03.01 Строительство и специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Печатается по решению методического совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

УДК 72
ББК 85.11

© Правдолюбова С.С., Князева М.В., 2023
© Рязанский институт (филиал) Московского
политехнического университета, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Практическая работа № 1. Привязки.....	5
2 Практическая работа № 2. Планы этажей.....	13
3 Практическая работа № 3. Подбор перемычек.....	15
4 Практическая работа № 4. Схема стропил.....	26
5 Практическая работа № 5. План фундаментов.....	34
6 Практическая работа № 6. Проработка фасадов.....	41
7 Практическая работа № 7. Выполнение разреза здания.....	43
8 Практическая работа № 8. Выполнение разреза по стене.....	45
Библиографический список.....	49

Введение

Деятельность современного специалиста требует от выпускника профессиональной компетентности, которая позволяла бы на практике не только применять полученные знания и уметь творчески мыслить, но и рационально выбирать обоснованные пути решения различных задач.

Навыки творческой работы приобретаются в течение всего периода обучения, а формирование такой компетентности осуществляется в результате выполнения различных учебных и практических работ. Собственно, практические работы по архитектурно-конструктивному проектированию зданий и сооружений являются одним из основных видов учебных занятий, в ходе которых происходит развитие и закрепление профессиональных компетенций, знаний и практических умений обучающихся.

Успешное выполнение курсового проекта, в основе которого лежит комплексное проектирование, предполагает определенный объем знаний у студентов по ряду дисциплин, в том числе по «Архитектурно-конструктивному проектированию», «Конструированию в дизайне среды», «Архитектуре гражданских и промышленных зданий и сооружений».

Настоящий практикум призван систематизировать последовательность и этапы работы, изложить основные требования и задачи, решение которых составляет суть курсового проектирования.

Цель настоящего практикума:

- повышение уровня организации учебного процесса и конкурентоспособности специалиста за счет практической подготовки.

Задачи:

- закрепление знаний, полученных студентами при изучении теоретического курса.
- изучение требования нормативно-правовой документации.

В результате выполнения практических работ и выполнения курсового проекта, студенты приобретут навыки:

- выполнения строительных чертежей и в том числе: раскладки плит перекрытий, функционального зонирования помещений, разработки вариантных решений крепления стропил, фундаментов, выполнения конструктивных разрезов;
- разработки архитектурных и конструктивных решений с учетом функциональной организации и архитектурной выразительности зданий;
- архитектурно-строительного проектирования с учетом современных строительных материалов и конструкций;
- пользования научной и нормативно-технической документацией;
- обоснования принятых проектных решений.

Примеры и методические рекомендации по оформлению графического и текстового материала могут быть использованы при выполнении практических работ.

1 Практическая работа № 1. Привязки

Задание

Начертить в масштабе 1:100 план несущих конструкций перекрытия над 1 этажом двухэтажного жилого дома, показав привязки стен к координационным осям. Составить спецификацию плит перекрытий. Работу выполнить на листе миллиметровой бумаги формата А4 (А3) в карандаше.

Пояснения

Правила привязки стен к координационным осям зависят как от конструктивной системы здания и толщины внутренних и наружных несущих стен, так и от глубины опирания перекрытий на стену и статической нагрузки, действующей на стены.

Геометрические оси внутренних несущих стен совмещаются с координационными осями (за исключением отдельных случаев стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами). В зависимости от расположения конструкций перекрытий наружные самонесущие стены имеют либо «нулевую привязку», либо привязку, при которой внутренняя грань стены смещена в сторону расположения перекрытий на величину глубины заделки перекрытий в стену.

Для плоских монолитных железобетонных перекрытий глубина заделки должна быть не менее толщины перекрытия с учётом конструктивного зазора (10 мм). Толщина монолитных перекрытий – 120 мм.

В зданиях с продольными или поперечными несущими наружными стенами, внутренняя грань несущей стены смещена внутрь здания относительно оси:

- для кирпичных стен и блоков при плитном перекрытии на 120-130 мм;
- при балочном деревянном перекрытии на 200 мм;
- для панельных стен на 100 мм, в зависимости от шага.

Рекомендации к выполнению

Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений ГОСТ 9561-2016

Плиты подразделяют на типы (рисунок 1):

1ПК – толщиной 220 мм с круглыми пустотами диаметром 159 мм, предназначенные для опирания по двум сторонам;

2ПК – толщиной 220 мм с круглыми пустотами диаметром 140 мм,

3ПК - толщиной 220 мм с круглыми пустотами диаметром 127 мм, предназначенные для опирания по двум сторонам.

Параметры плит перекрытий приведены в таблице 1.

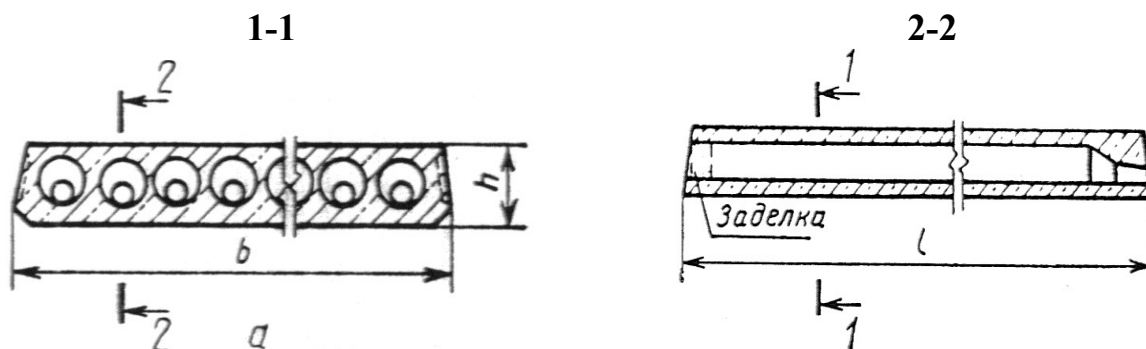


Рисунок 1 – Плиты типов 1ПК, 2ПК, 3ПК

Таблица 1 – Параметры перекрытий

Тип плиты	Номер чертежа плиты	Координационные размеры плиты, мм	
		Длина	Ширина
1ПК 2ПК 3ПК	1	От 2400 до 6600 (включительно с интервалом 300), 7200, 7500	1000, 1200, 1500, 1800, 2400, 3000, 3600
1ПК		9000	1000, 1200, 1500

Маркировка и обозначение плит перекрытий

Плиты обозначают марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009–2016. Марка плиты состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами.

В первой группе указывают обозначение типа плиты, длину и ширину плиты в дециметрах¹, значения которых округляют до целого числа.

Во второй группе указывают:

- расчетную нагрузку на плиту в килопаскалях (килограмм-сила на квадратный метр) или порядковый номер плиты по несущей способности;
- класс стали напрягаемой арматуры (для предварительно напряженных плит);
- вид бетона (Л – легкий бетон, С – плотный силикатный бетон; тяжелый бетон не обозначают).

В третьей группе, при необходимости, указывают дополнительные характеристики, отражающие особые условия применения плит (например, их стойкость к воздействию агрессивных газообразных сред, сейсмическим воздействиям), а также обозначения конструктивных особенностей плит (например, наличие дополнительных закладных изделий).

Пример условного обозначения (марки) плиты типа 1ПК длиной 6280 мм, шириной 1490 мм, рассчитанной под расчетную нагрузку 6 кПа, изготовленной из легкого бетона с напрягаемой арматурой класса А_т-V.

¹ 1 дециметр = 10 сантиметров

1ПК63.15-6A_TVL

То же, изготовленной из тяжелого бетона и предназначенной для применения в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов.

1ПК63.15-6A_TV-C7

На рисунке 2 представлен пример раскладки многопустотных плит перекрытий при поперечно-стеновой конструктивной системе. Используются плиты 1ПК (6300-1200-220 мм; 6000-1200-220 мм; 3000-1200-220 мм). Глубина опирания (привязка) на продольные несущие стены 200 мм. Привязка внутренних несущих стен – центральная. Штриховкой показаны монолитные участки (УМ 1, УМ2, УМ3).

На рисунках 2, 3 представлены варианты раскладки междуэтажных плит перекрытий.

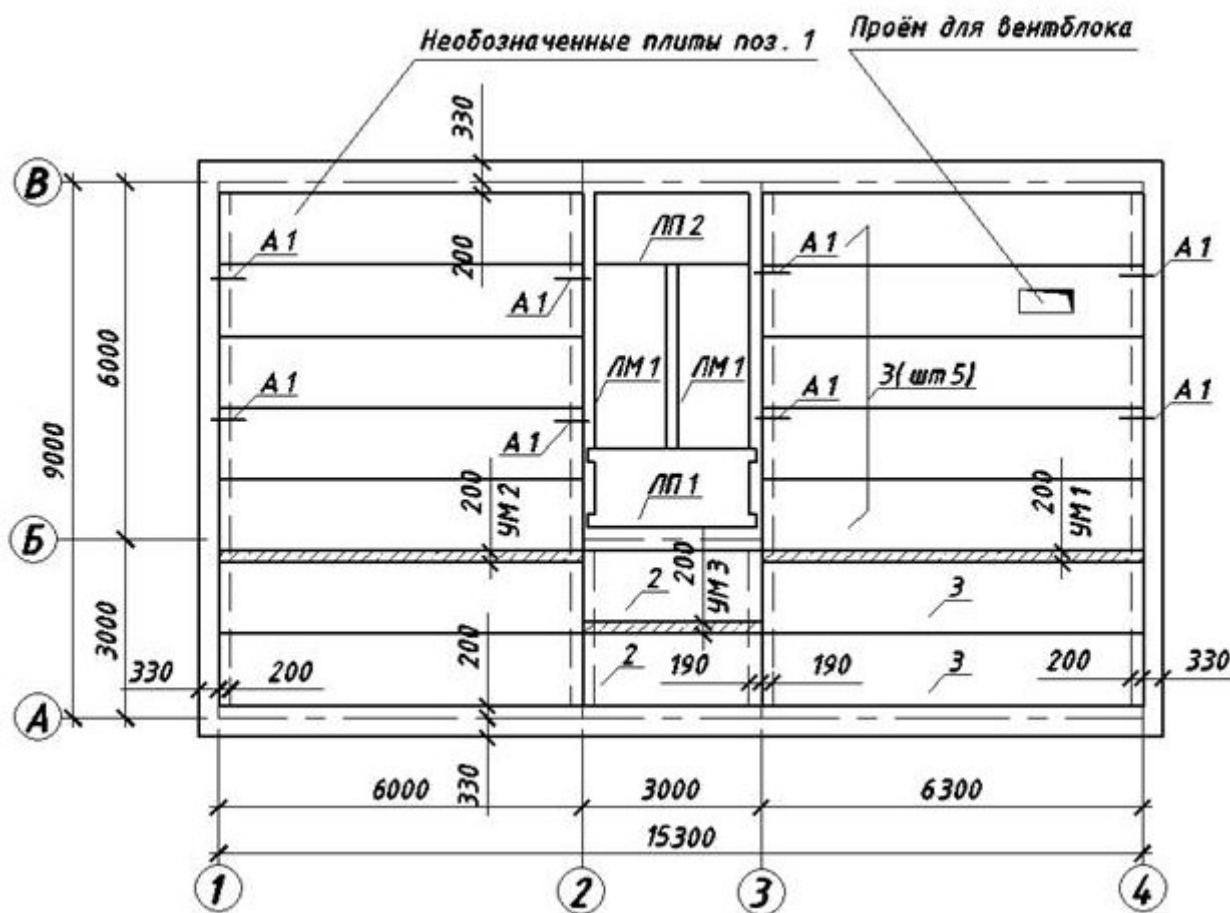


Рисунок 2 – План перекрытий первого этажа малоэтажного дома

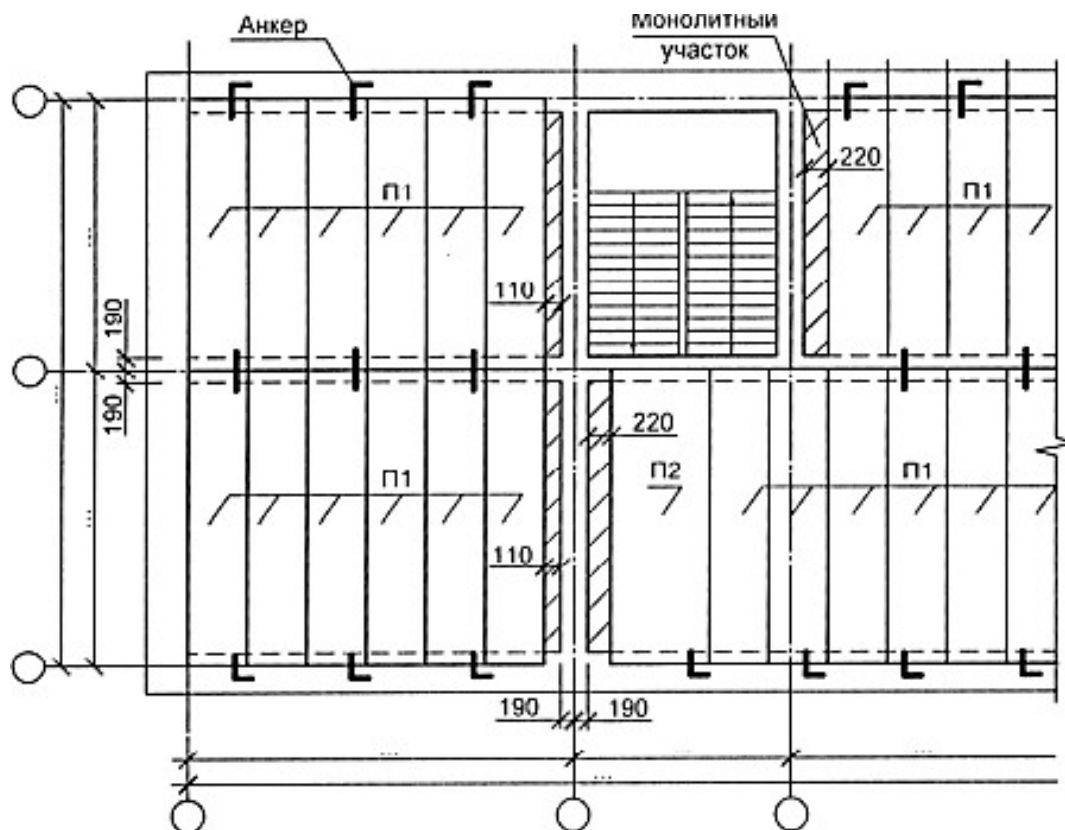


Рисунок 3 – Фрагмент плана перекрытий при продольно-стеновой конструктивной системе

На рисунке 4 представлен пример раскладки многопустотных плит перекрытий при продольно-стеновой конструктивной системе. Использованы плиты 1ПК (6600-1200-220 мм). Глубина опирания (привязка) на продольные несущие стены 130 мм. Привязка внутренних несущих стен – центральная. Штриховкой показаны монолитные участки.

Форма и правила заполнения спецификации к плану перекрытий приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Форма спецификации

№ позиции	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг	Примечание
15 ²	60	65	10	15	20

² Цифрами указана ширина граф спецификации в мм.

Таблица 3 – Пример заполнения спецификации плит перекрытий

№ позиции	Обозначение	Наименование	Колич.	Масса ед, кг	Примечание
П1	Сер 1.141-1 в. 6360	1ПК 42.10-8 А _т ВЛ	3		
П2	Сер 1.141-1 в. 6360	1ПК 42.12-8 А _т ВЛ	6		
П3	Сер 1.141-1 в. 6360	1ПК 42.15-8 А _т ВЛ	5		

На рисунке 5 представлен пример выполнения плана балочного перекрытия. Толщина наружных стен 510 мм, внутренних – 380 мм. Глубина опирания (привязка) на поперечные несущие стены 190 мм. Привязка внутренних несущих стен – центральная.

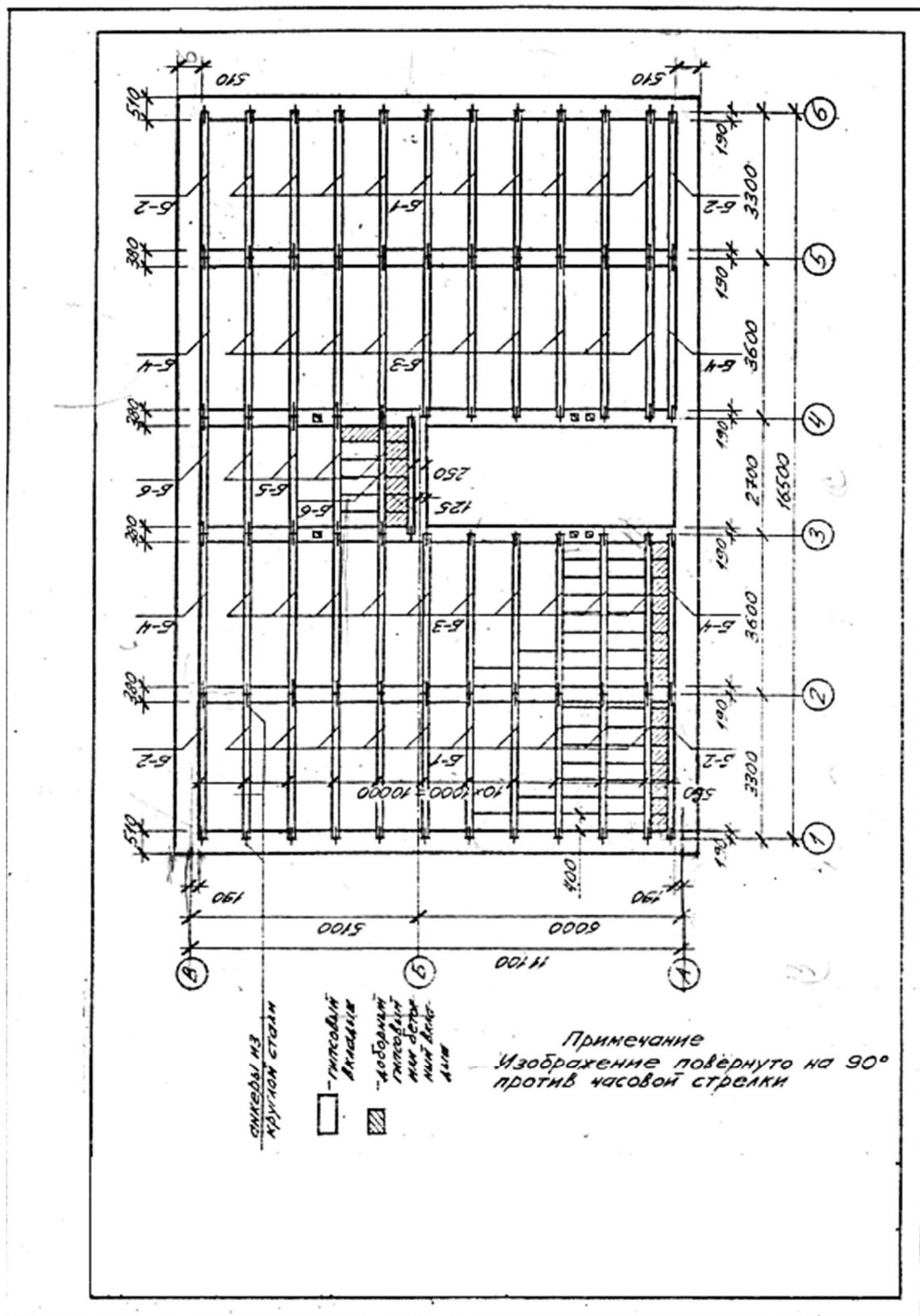


Рисунок 5 – Пример выполнения практической работы № 1 «Привязки»

На рисунке 6 представлен пример выполнения плана перекрытий. Несущие конструкции перекрытия – монолитные железобетонные плиты. Толщина наружных стен 510 мм. Глубина опирания (привязка) на несущие стены 190 мм. Привязка внутренних несущих стен – центральная.

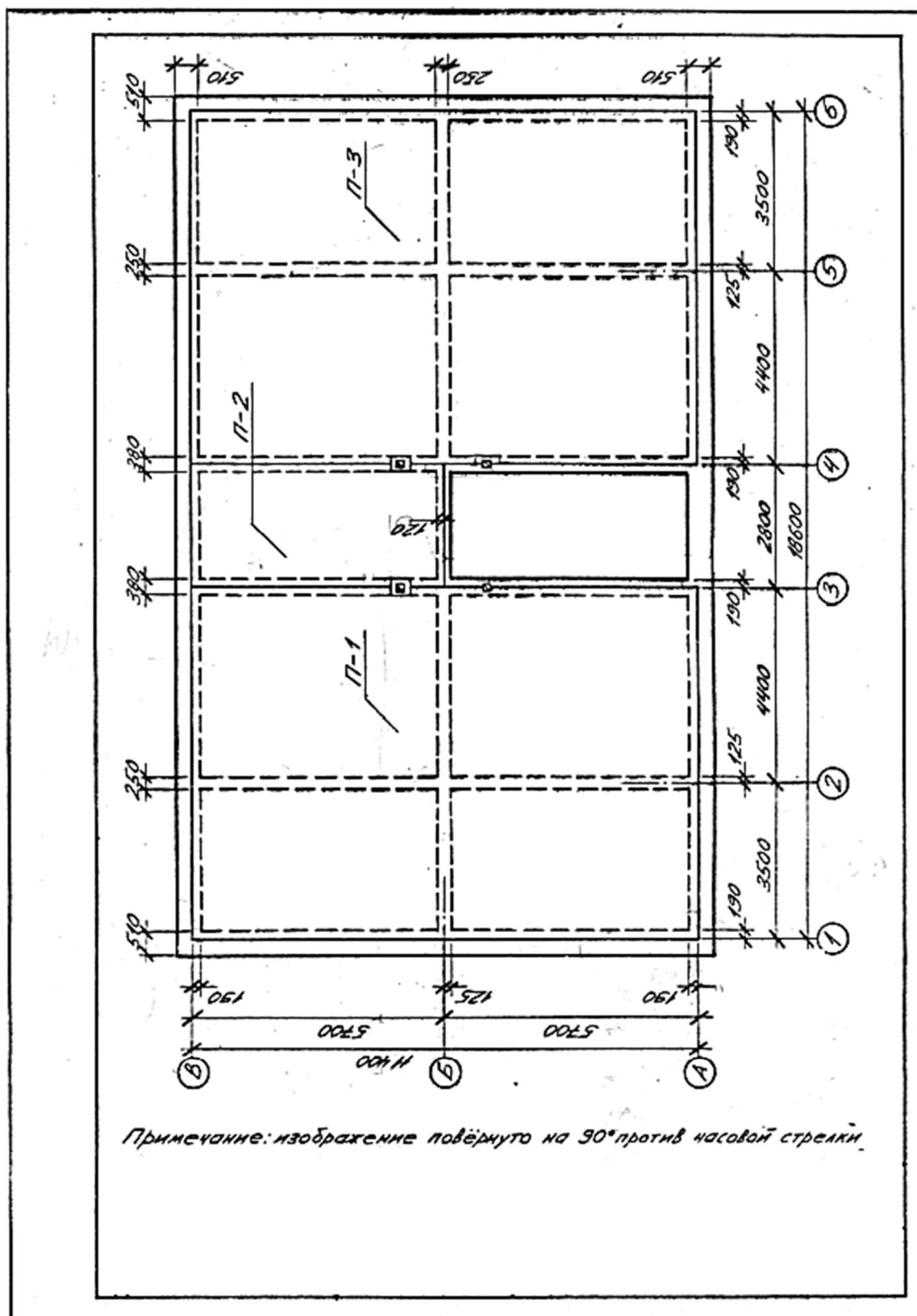


Рисунок 6 – Пример выполнения практической работы № 1 «Привязки»

2 Практическая работа № 2. Планы этажей

Задание

Начертить в масштабе 1:100 планы первого и второго (мансардного) этажей двухэтажного жилого дома. Нанести наружные и внутренние размеры, маркировку окон и дверей, нумерацию помещений, сантехническое оборудование, вентиляционные и дымовые каналы, обозначить разрез. Выполнить экспликацию помещений. Работу выполнить на листе миллиметровой бумаги формата А4 (А3) в карандаше.

Пояснения

На планах этажей наносят и указывают:

- координационные оси здания;
- наружные и внутренние размеры;
- отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- линии разрезов (должны проходить через проёмы окон, дверей, ворот, а также лестничные марши);
- позиции (марки) заполнения оконных и дверных проёмов (допускается позиционное обозначение проёмов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм), перемычек, лестниц и др.;
- обозначение узлов и фрагментов плана;
- сантехническое оборудование (ванны, унитазы, мойки и т. д.);
- наименование помещений или их нумерацию;
- площади помещений (указываются в правом нижнем углу помещения в м² с двумя десятичными знаками после запятой). В случае, если на чертеже присутствует экспликация помещений, площади на планах допускается не указывать;
- категории по взрывопожарной и пожарной безопасности (кроме жилых зданий);
- площадки, антресоли и другие, расположенные выше текущей плоскости, изображают схематично штрихпунктирной тонкой с двумя точками линией.

Рекомендации к выполнению

1. Нанести координационную сетку.
2. Нанести контур наружных и внутренних стен в соответствии с условиями привязки и с учётом расположения вентиляционных и дымовых каналов.
3. Выполнить функциональное зонирование помещений. Нанести перегородки, вертикальные коммуникации.
4. Разместить сантехническое оборудование, газовые плиты.
5. Проставить номера помещений.
6. Нанести наружные и внутренние размеры.
7. Проставить маркировку оконных и дверных блоков, ворот.
8. Нанести обозначение разреза.
9. В названии чертежа указать номер изображаемого этажа по типу «План 1 этажа».

10. Составить экспликацию помещений. Форма и пример заполнения приведены в таблицах 4 и 5.

Пример плана первого этажа приведён на рисунке 7.

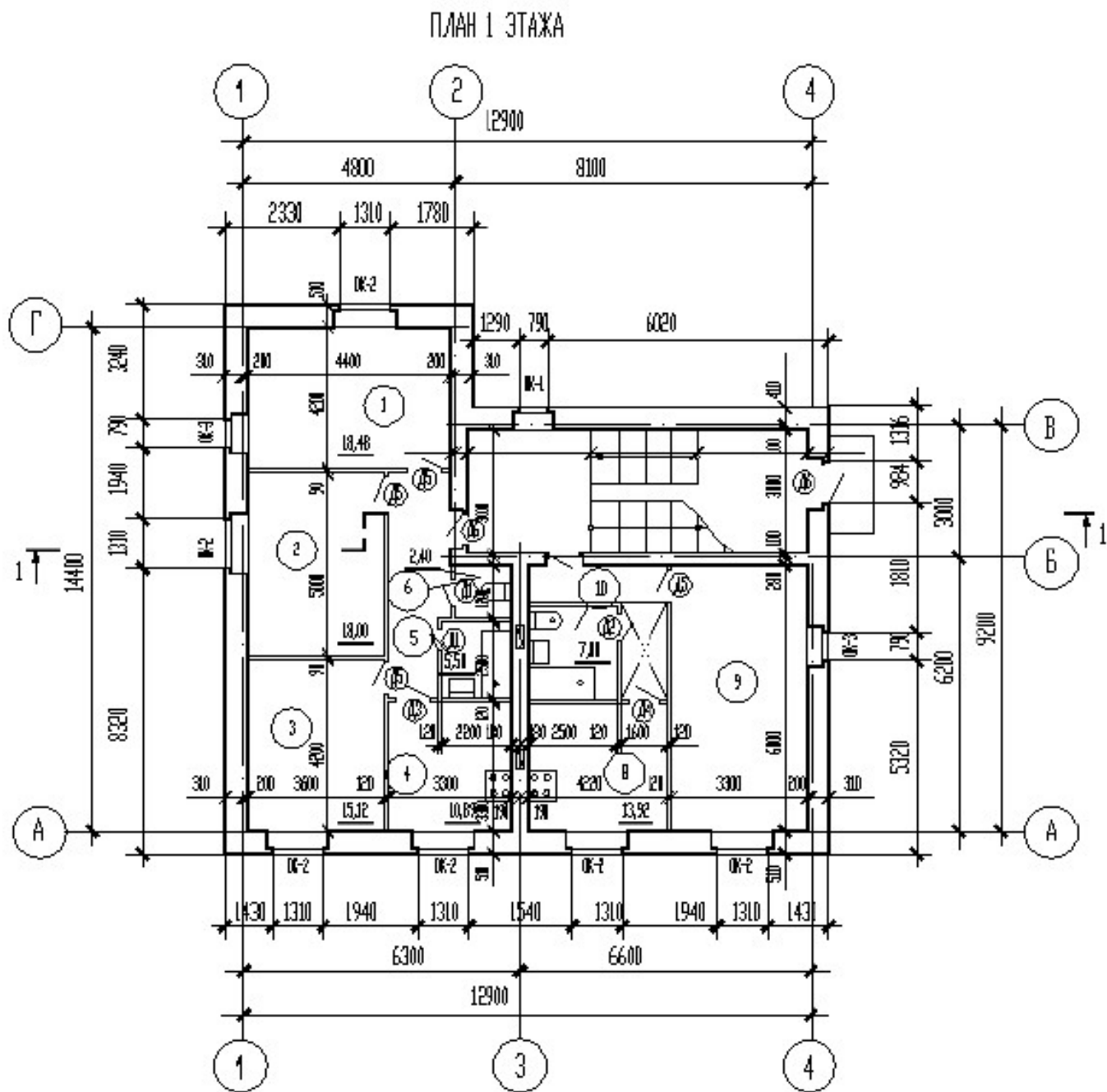


Рисунок 7 – Пример выполнения плана первого этажа

Таблица 4 – Форма экспликации помещений

Номер помеще-ния	Наименование помещений	Площадь, м ²	Кат. помещения
15	80	20	10

Таблица 5 – Пример заполнения экспликации помещений

Номер помеще-ния	Наименование помещений	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Комната жилая	18,48	
2	Комната жилая	18,00	
3	Комната жилая	15,32	
4	Кухня	10,80	
5	Ванная комната	5,50	
6	Туалет	1,80	
...	...	...	

3 Практическая работа № 3. Подбор перемычек

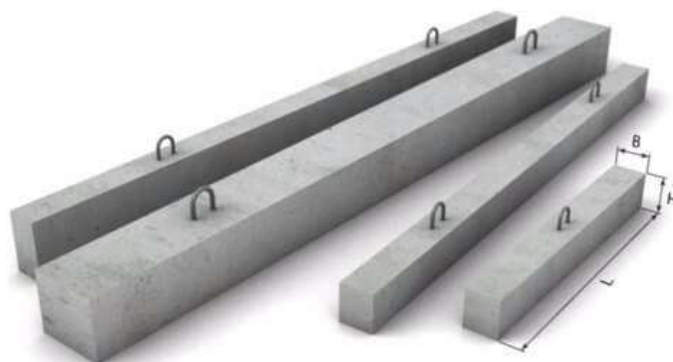


Рисунок 8 – Перемычки брусковые

Задание

Рассчитать и подобрать перемычки для проёмов в стенах из мелкогазобетонных элементов (рисунок 8).

Пояснения

На миллиметровой бумаге А3 или А4 в масштабе 1:100 выполнить схему плана к ведомости перемычек. Заполнить ведомость перемычек по форме 1 и спецификацию элементов перемычек по форме 2 и групповую спецификацию перемычек.

Рекомендации к выполнению

1. Схематично начертить план этажа в масштабе 1:100, проставить ширину проёмов, обозначить проёмы (ПР1, ПР2...) с учётом ширины проёма, толщины стены и статической функции стены (несущая, самонесущая, ненесущая).

2. Выполнить подбор перемычек, комбинируя их из нескольких брусковых перемычек.

3. Вычертить схемы сечений в таблице. Для удобства вести подсчёт необходимой длины перемычек рядом с ведомостью. Для этого к ширине проёма прибавить значение минимального опирания перемычки на стену: ненесущая +240 мм (по 120 мм с каждой стороны), несущая +500 (по 250 мм с каждой стороны). Проставить номера позиций перемычек на схеме сечения.

4. Подобрать перемычки по таблице 7. Несущие перемычки применять только в несущих наружных и внутренних стенах, располагая их со стороны опирания на стены.

5. В проёмах наружных стен для организации четверти наружную ненесущую перемычку опустить на величину 75 мм.

6. Выбранные перемычки внести в спецификацию с указанием позиций перемычек.

Пример подбора перемычек в здании с кирпичными стенами (рисунок 9)

Дано: Толщина наружных стен – 510 мм, внутренних стен – 380 мм.

I этап. По плану этажа определить несущие и самонесущие стены.

По оси 3:

- два оконных проема – 910 мм (самонесущая наружная стена толщиной 510 мм).

По оси 2:

- дверной проем – 1310 мм (несущая внутренняя стена толщиной 380 мм).

По оси А:

- дверной проем – 1010 мм (несущая наружная стена толщиной 510 мм);

- оконный проём – 1210 мм (несущая наружная стена толщиной 510 мм).

По оси Б:

- дверной проем – 810 мм (несущая внутренняя стена толщиной 380 мм).

По оси В:

- оконный проём – 1210 мм (несущая наружная стена толщиной 510 мм).

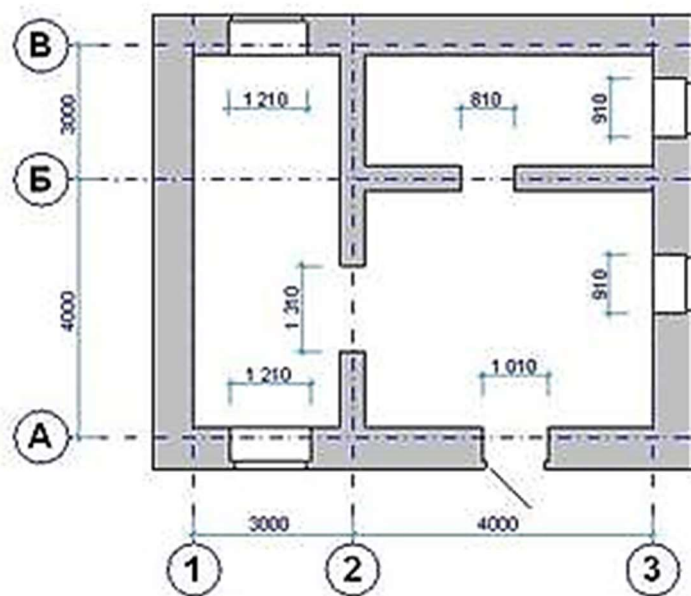


Рисунок 9 – План этажа

На плане здания имеется два оконных проема по оси 3 одинаковой величины, поэтому у них будет одинаковая маркировка перемычек. По осям А и В имеются два одинаковых оконных проёма, маркировка которых тоже будет совпадать. Дверные проёмы в осях А, Б, 2 имеют разные размеры и разные статические характеристики. Поэтому маркировка у них будет разная. Всего, в соответствии с данным планом существует пять разновидностей перемычек: ПР-1; ПР-2; ПР-3; ПР-4; ПР-5.

II этап. Вычертить схему плана 1 этажа, с обозначением позиций проемов. В задании это будет выглядеть так (рисунок10):

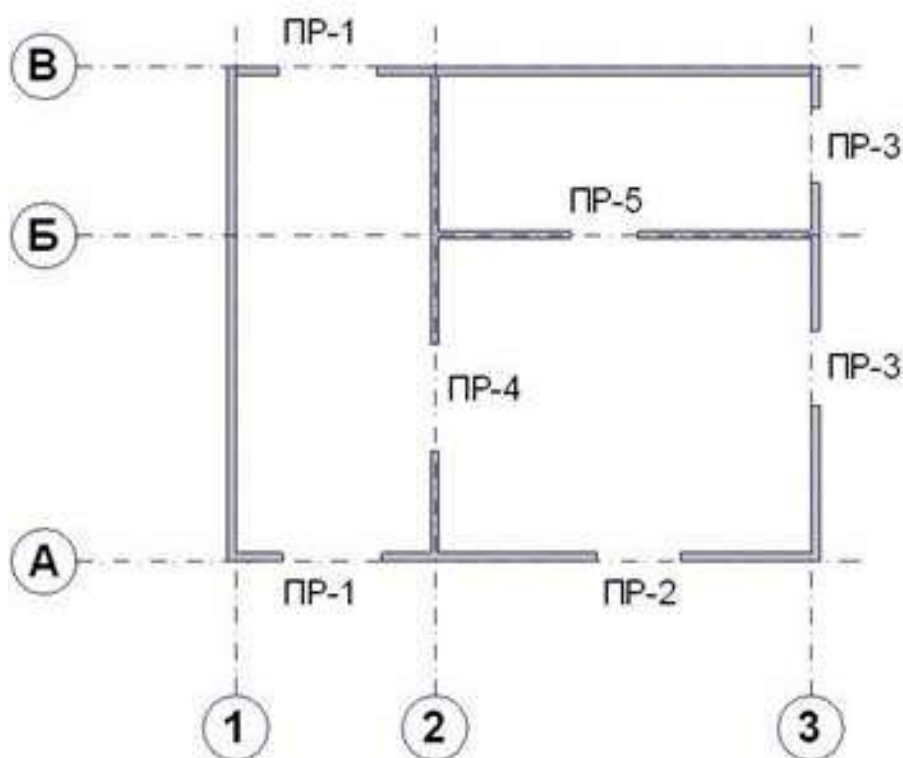


Рисунок 10 – Схема плана 1 этажа с обозначением позиций проемов

III этап. Подобрать «несущие» и «самонесущие» перемычки и вычертить их схемы.

Перемычки ПР-1

1) Чтобы перекрыть проем в наружной несущей стене толщиной 510 мм понадобится четыре брусковых перемычки шириной 120 мм: $120 \text{ мм} \times 4 = 480 \text{ мм}$, плюс три шва по 10 мм ($10 \text{ мм} \times 3 = 30 \text{ мм}$). Таким образом, мы получаем: $480 \text{ мм} + 30 \text{ мм} = 510 \text{ мм}$ – размер равный толщине стены. Схема раскладки перемычек в наружной несущей стене представлена на рисунке 11.

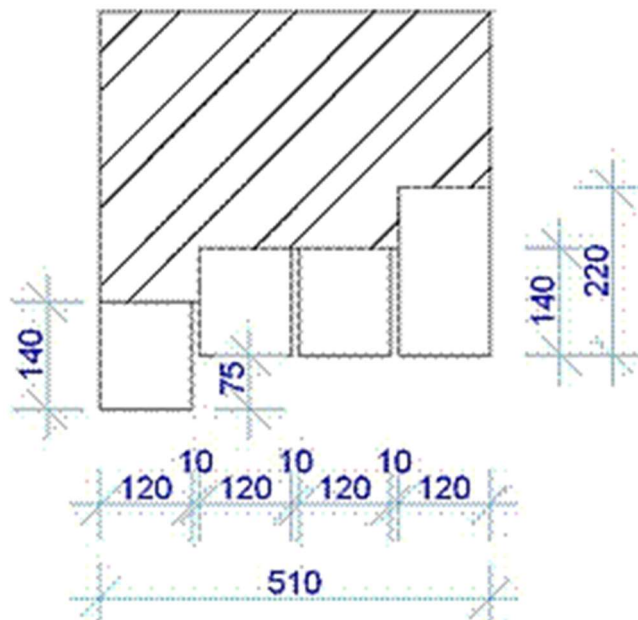


Рисунок 11 – Схема раскладки перемычек в несущей наружной стене толщиной 510 мм

Поскольку стена является несущей, то крайняя перемычка с внутренней стороны, на которую опирается стена, должна быть «несущей». Получаем: три перемычки – «ненесущие» и одна – «несущая» (рисунок 12). Крайняя перемычка со стороны улицы образует четверть, поэтому укладывается на 75 мм ниже.

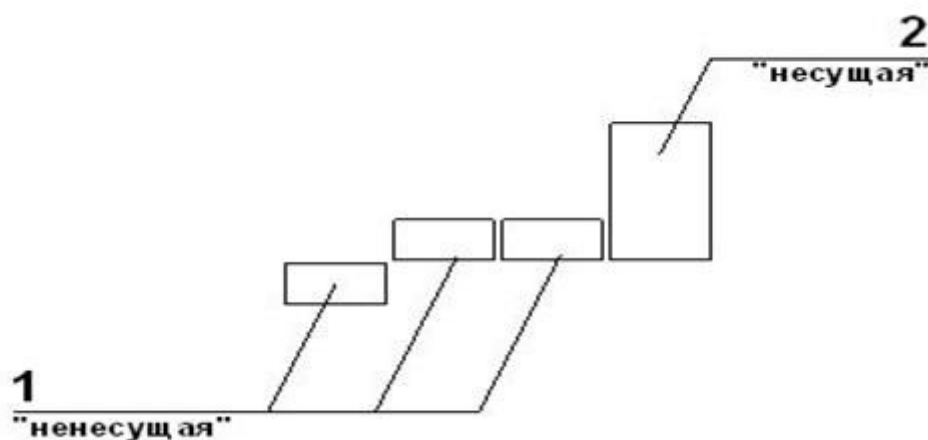
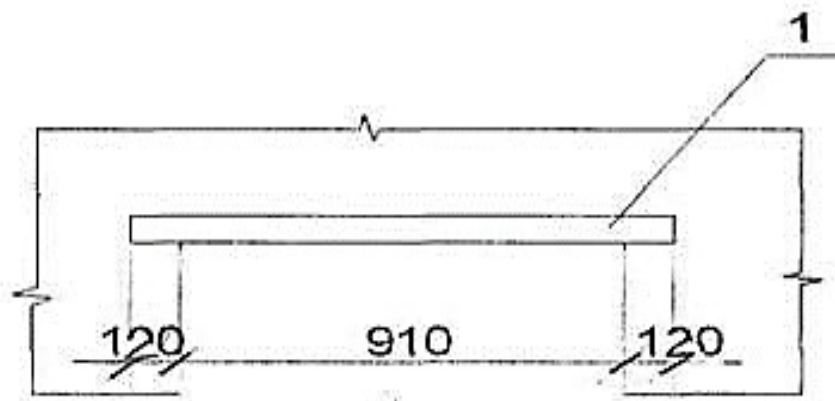


Рисунок 12 – Схема перемычек в несущей стене толщиной 510 мм

2) Для определения длины перемычки к ширине проема прибавляем значение минимального опирания перемычки на стену (рисунок 13).

Длина ненесущих перемычек над проёмом шириной 910 мм:
 $910 + 240 \text{ мм (по 120 мм с каждой стороны)} = 1150 \text{ мм.}$



1 – перемычка над проёмом

Рисунок 13 – Схема опирания перемычки в проёме самонесущей стены

По таблице 7 подбираем нужный размер перемычки, величина которой будет соответствовать полученной длине (1150 мм). Данным параметрам соответствует перемычка с наименованием 2ПБ13-1, длина которой – 1290 мм, высота – 140 мм;

Длина несущих перемычек над проёмом шириной 910 мм (рисунок 14):
 $910 \text{ мм} + 500 \text{ мм (по 250 мм с каждой стороны)} = 1460 \text{ мм}$

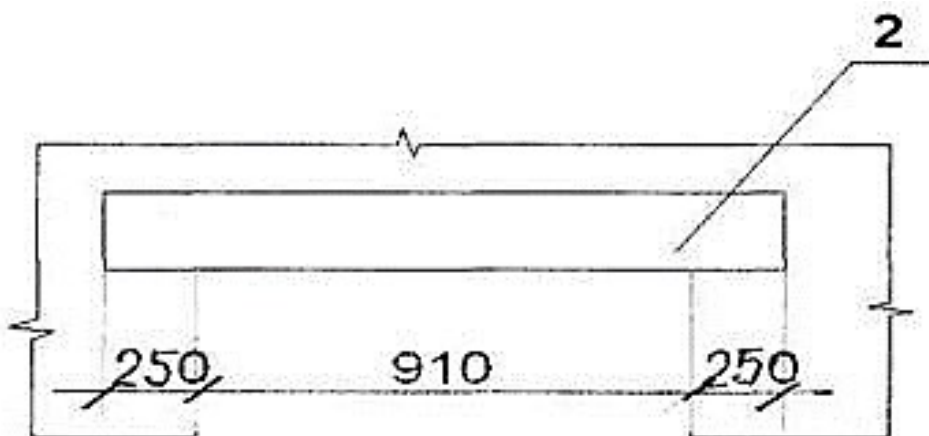


Рисунок 14 – Схема опирания несущей перемычки над проёмом

Находим в таблице 7 нужную перемычку и не забываем о расчётной нагрузке, так как на «несущую» перемычку опирается плита перекрытия. Получаем перемычку 3ПБ16-37, длина которой – 1550 мм, высота – 220 мм;

Перемычки ПР-2, ПР-3, ПР-4 подбираются вышеизложенным способом.

При подборе перемычек ПР-4 и ПР-5 необходимо учитывать толщину стены – 380 мм.

В этом случае над проёмом укладываются 3 перемычки шириной по 120 мм:
 $120 \times 3 = 360 \text{ мм}; 360 \text{ мм} + 20 \text{ мм (два шва по 10 мм)} = 380 \text{ мм}.$

3) Заполняем ведомость перемычек по форме 1, затем заполняем таблицу спецификаций сборных элементов перемычек. Формы таблиц и примеры заполнения приведены на рисунках 15, 16, 17, 18.

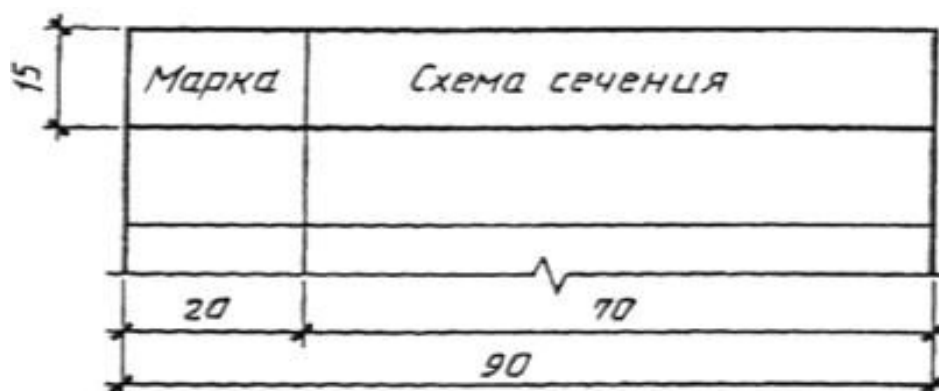


Рисунок 15 – Ведомость перемычек. Форма 1 ГОСТ 21.501—2011

Марка	Схема сечения
ПР - 1	
ПР - 2	
ПР - 3	
ПР - 4	

Рисунок 16 – Пример заполнения ведомости перемычек. Форма 1, ГОСТ 21.501—2011

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
15	60	65	10	15	20
185					

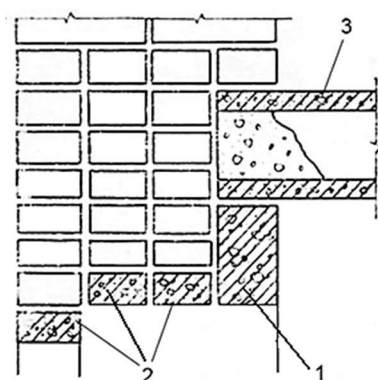
Рисунок 17 – Форма спецификации элементов перемычек

ГРУППОВАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕМЫЧЕК

МАРКА ПОЗ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол. на этаж		МАССА КГ	ПРИМЕЧАНИЕ
			1	Всего		
1	ГОСТ 948-84	2ПБ29-4	6	6	120.0	
2	ГОСТ 948-84	9ПБ27-8	2	2	155.0	
3	ГОСТ 8509-93	L 100x10, L=2810	2	2	42.4	

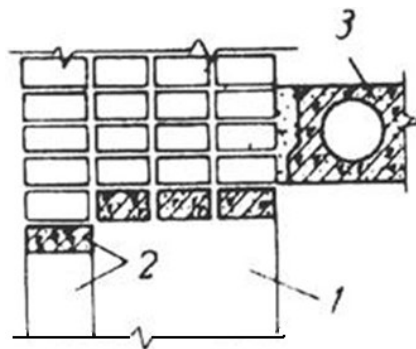
Рисунок 18 – Пример заполнения спецификации (групповой) элементов перемычек

Пример опирания плиты перекрытия на наружные несущую и самонесущую стены с учётом раскладки перемычек приведён на рисунках 19, 20.



1 – несущая перемычка; 2 – перемычки; 3 – плита перекрытия

Рисунок 19 – Пример опирания плиты перекрытия на наружную несущую стену с учётом раскладки перемычек



1 – наружная стена самонесущая; 2 – четверть; 3 – плита перекрытия

Рисунок 20 – Пример примыкания плиты перекрытий к самонесущей наружной стене

Пример выполнения практической работы № 3 «Подбор перемычек» приведён на рисунке 21.

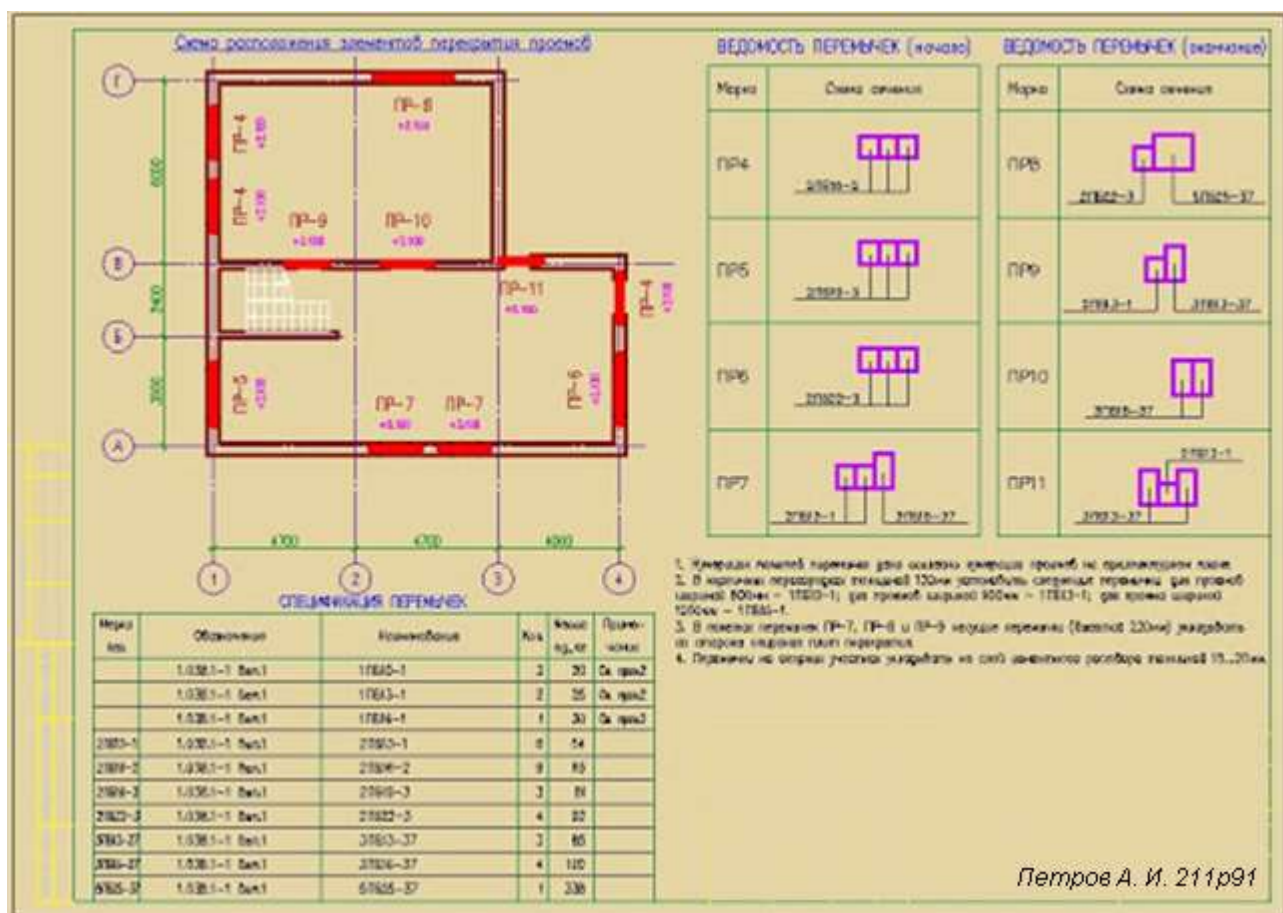


Рисунок 21 – Пример выполнения практической работы № 3

Таблица 7 – Типоразмеры сборных железобетонных перемычек

Марка перемычки	Основные размеры перемычки, мм			Расчетная нагрузка	Расход материалов		Масса перемы чки (справочная),		
	Длина	Ширина b	Высота		Бетон,	Сталь,			
	l		h		м³	кг			
Перемычки с ненапрягаемой арматурой									
1ПБ10-1 1ПБ13-1 1ПБ16-1	1030 1290 1550	120	65	0,98 (100)	0,008 0,010 0,012	0,31 0,41 0,48	20 25 30		
2ПБ10-1 2ПБ10-1-п	1030	120	140		0,017	0,24 0,50	43		
2ПБ13-1 2ПБ13-1-п	1290								
2ПБ16-2 2ПБ16-2-п	1550			1,96 (200)	0,026	0,53 0,79	65		
2ПБ17-2 2ПБ17-2-п	1680				0,028	0,57 0,83	71		
2ПБ19-3 2ПБ19-3-п	1940			2,94 (300) 3,92 (400)	0,033	0,85 1,11	81		
2ПБ22-3 2ПБ22-3-п	2200				0,037	1,18 1,44	92		
2ПБ25-3 2ПБ25-3-п	2460				0,041	1,85 2,11	103		
2ПБ26-4 2ПБ26-4-п	2590				0,044	2,40 2,66	109		
2ПБ29-4 2ПБ29-4-п	2850				0,048	3,06 3,32	120		
2ПБ30-4 2ПБ30-4-п	2980				0,050	3,19 3,45	125		
3ПБ13-37 3ПБ13-37-п	1290					37,27 (3800)	0,034	1,74 2,06	85
3ПБ16-37 3ПБ16-37-п	1550						0,041	2,94 3,26	102

Продолжение таблицы 7

Марка перемычки	Основные размеры перемычки, мм			Расчетная нагрузка	Расход материалов		Масса перемычки (справочная),
	Длина l	Ширин a b	Высота h		Бетон, м³	Сталь, кг	
Перемычки с ненапрягаемой арматурой							
ЗПБ18-37 ЗПБ18-37-п	1810				0,048	3,88 4,20	119
ЗПБ18-8 ЗПБ18-8-п	1810			7.85 (800) 7,85 (800)	0,048	1,18 1,50	119
ЗПБ21-8 ЗПБ21-8-п	2070				0,055	1,41 1,73	137
ЗПБ25-8 ЗПБ25-8-п	2460	120	220	7.85 (800)	0,065	2,10 2,42	162
ЗПБ27-8 ЗПБ27-8-п	2720				0,072	3,22 3,54	180
ЗПБ30-8 ЗПБ30-8-п	2980	120	220	7,85 (800)	0,079	3,54 3,86	197
ЗПБ34-4 ЗПБ34-4-п	3370			3,92(400)	0,089	2,73 3,31	222
ЗПБ36-4 ЗПБ36-4-п	3630				0,096	4,10 4,08	240
ЗПБ39-8 ЗПБ39-8-п	3890			7,85(800)	0,103	10,13 10,71	257
4ПБ30-4 4ПБ30-4-п	2980	120	290	3,92(400)	0,104	1,85 2,49	259
4ПБ44-8 4ПБ44-8-п	4410			7,85 (800)	0,154	11,88 12,52	385
4ПБ48-8 4ПБ48-8-п	4800				0,167	15,12 15,76	418
4ПБ60-8 4ПБ60-8-п	5960				0,207	29,20 29,84	519
5ПБ18-27 5ПБ18-27-п	1810	250	220	27,46 (2800)	0,100	3,76 4,34	250
5ПБ21-27 5ПБ21-27-п 5ПБ21-27-а	2070				0,114	5,48 6,06 8,75	285
5ПБ25-27 5ПБ25-27-п 5ПБ25-27-а 5ПБ25-27-ап	2460				0,135	8,48 9,06 11,75 12,33	338

Продолжение таблицы 7

Марка перемычки	Основные размеры перемычки, мм			Расчетная нагрузка	Расход материалов		Масса перемычки (справочная),				
	Длина l	Ширин a b	Высота h		Бетон, м³	Сталь, кг					
Перемычки с ненапрягаемой арматурой											
5ПБ27-27 5ПБ27-27-п 5ПБ27-27-а 5ПБ27-27-ап	2720				0,150	11,91 12,49 15,18 15,76	375				
5ПБ30-27 5ПБ30-27-п 5ПБ30-27-а 5ПБ30-27-ап	2980					0,164		19,44 20,02 22,71 23,29	410		
5ПБ31-27 5ПБ31-27-п	3110							0,171		22,84 23,42	428
5ПБ25-37 5ПБ25-37-п	2460									37,27 (3800)	
5ПБ27-37 5ПБ27-37-п	2720			0,150	20,34 20,92	375					
5ПБ30-37	2980				0,164		27,50	410			
5ПБ34-20 5ПБ34-20-п	3370			250		220	19.61 (2000)		0.185	22.28 22.86	463
5ПБ36-20 5ПБ36-20-п	3630	19.61 (2000)	0.200		28.11 28.89		500				
7 ПБ6-52	5950	285	51.58		0.870			103.80	2175		

4 Практическая работа № 4. Схема стропил



Рисунок 22 – Наглядное изображение стропильной системы мансардной крыши

Задание

Вычертить схему расположения наслонных стропил для скатной крыши по заданным параметрам с обозначением всех элементов крыши. Разработать варианты решения крепления стропил в коньке и карнизе в масштабе 1:10, 1:20, 1:50. Заполнить спецификацию к схеме расположения стропил. Вычертить план кровли (рисунок 23). Наглядное изображение стропильной системы мансардной крыши представлено на рисунке 22.

Пояснения

На миллиметровой бумаге А3 в масштабе 1:100, 1:200, выполнить схему расположения стропил для скатной крыши двухэтажного жилого дома, обозначить все элементы стропил. Заполнить спецификацию к схеме расположения стропил. Вычертить план кровли в масштабе 1:100, 1:200.

Рекомендации к выполнению

1. Построить координационную сетку, привязать к ней контуры несущих стен здания.
2. Нанести элементы несущего остова стропильной конструкции.
3. Разработать варианты решения крепления стропил в коньке и карнизе (рисунки 24-32).
4. Обозначить вентиляционные и дымовые каналы.
5. Проставить номера позиций элементов стропильной конструкции.
6. Указать габаритные и относительные размеры расположения элементов (рисунок 28а).

7. Вычертить план кровли с указанием вентиляционных и дымовых труб и уклонов (на плане кровли штриховой линией указывается только наружный контур ограждающих конструкций) (рисунок 286).
8. Название чертежей выполняется по типу: «План стропил», «План кровли».
9. Заполнить спецификацию к схеме расположения стропил (рисунок 33).

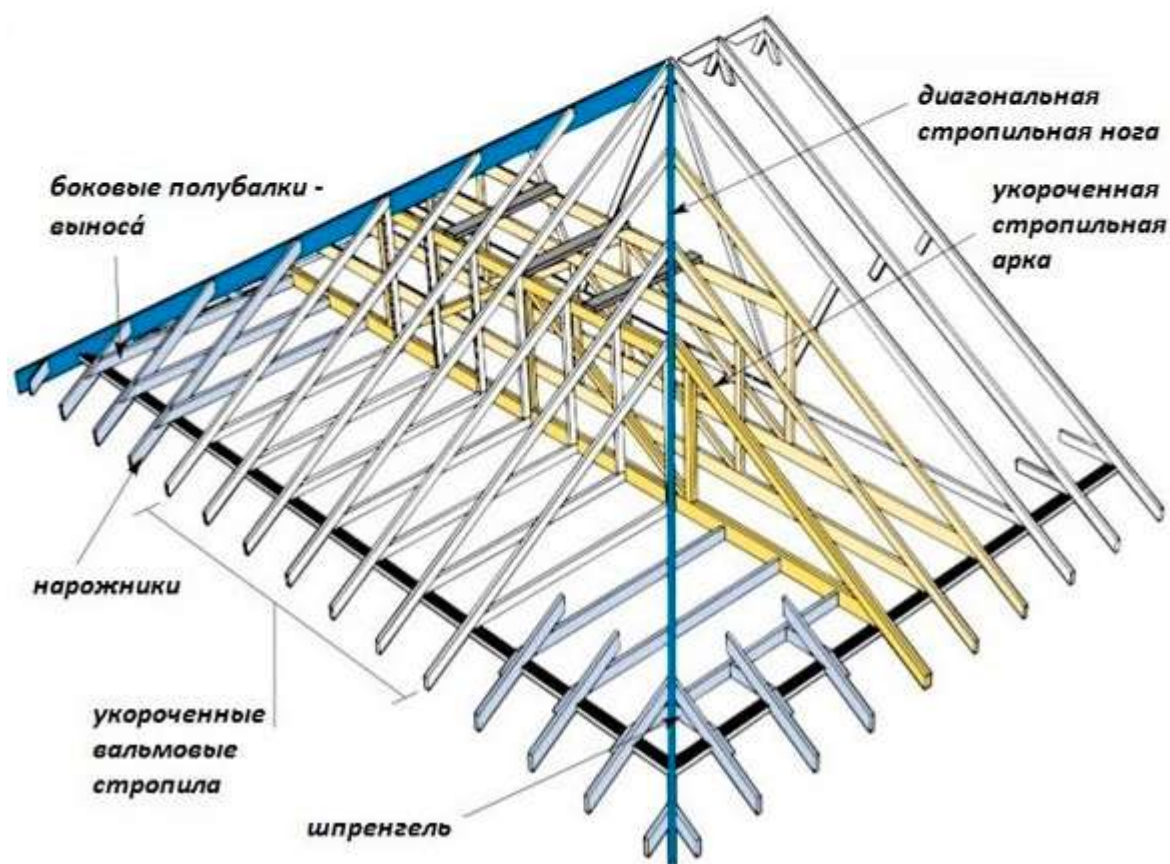
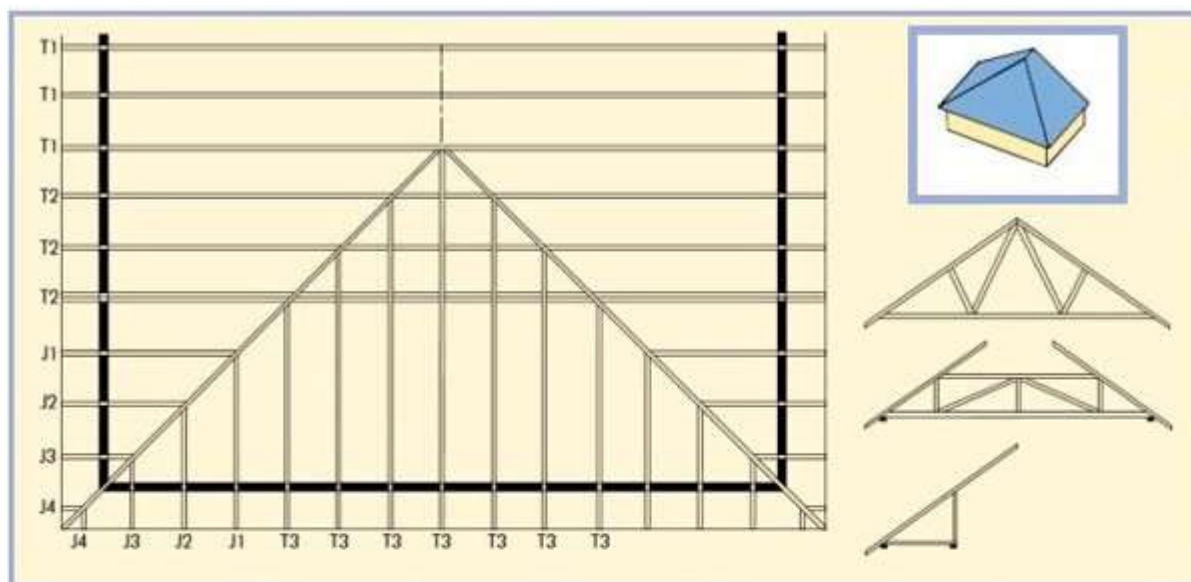


Рисунок 23 – Схема и наглядное изображение элементов вальмовой крыши



Рисунок 24 – Стропильная система двускатной вальмовой крыши с эркером

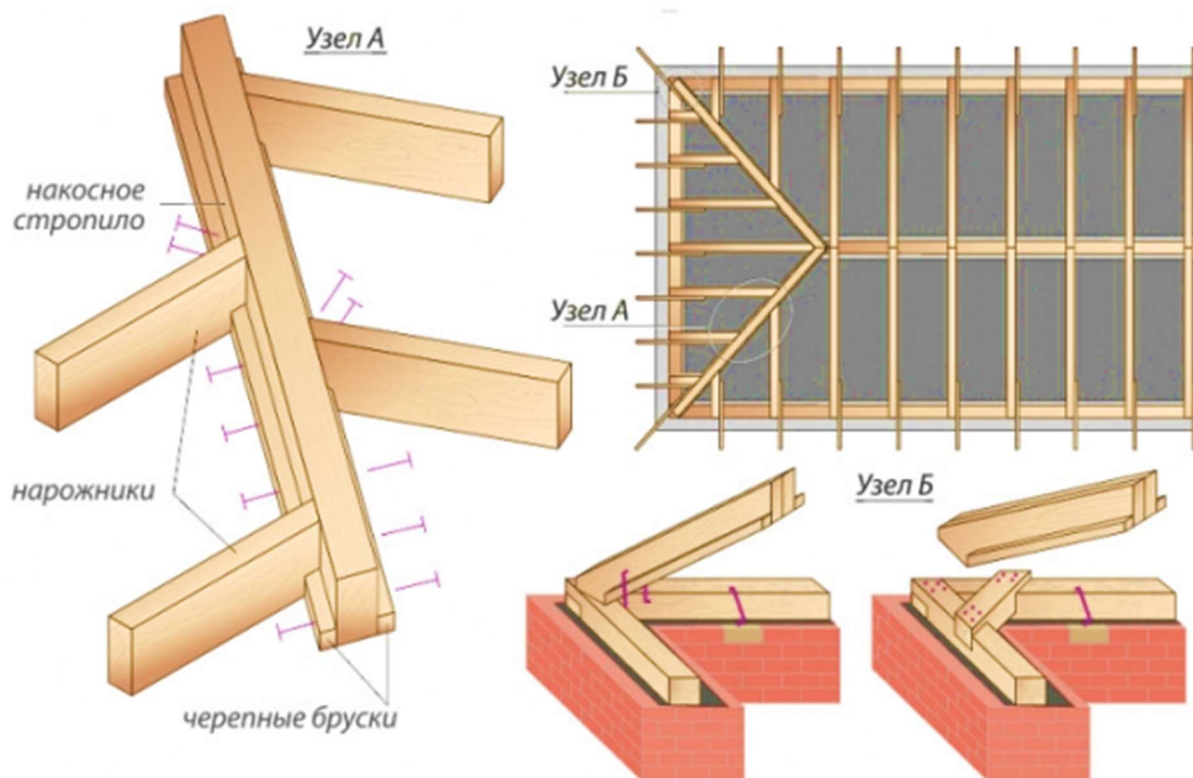


Рисунок 25 – План стропил двускатной вальмовой крыши с элементами крепления

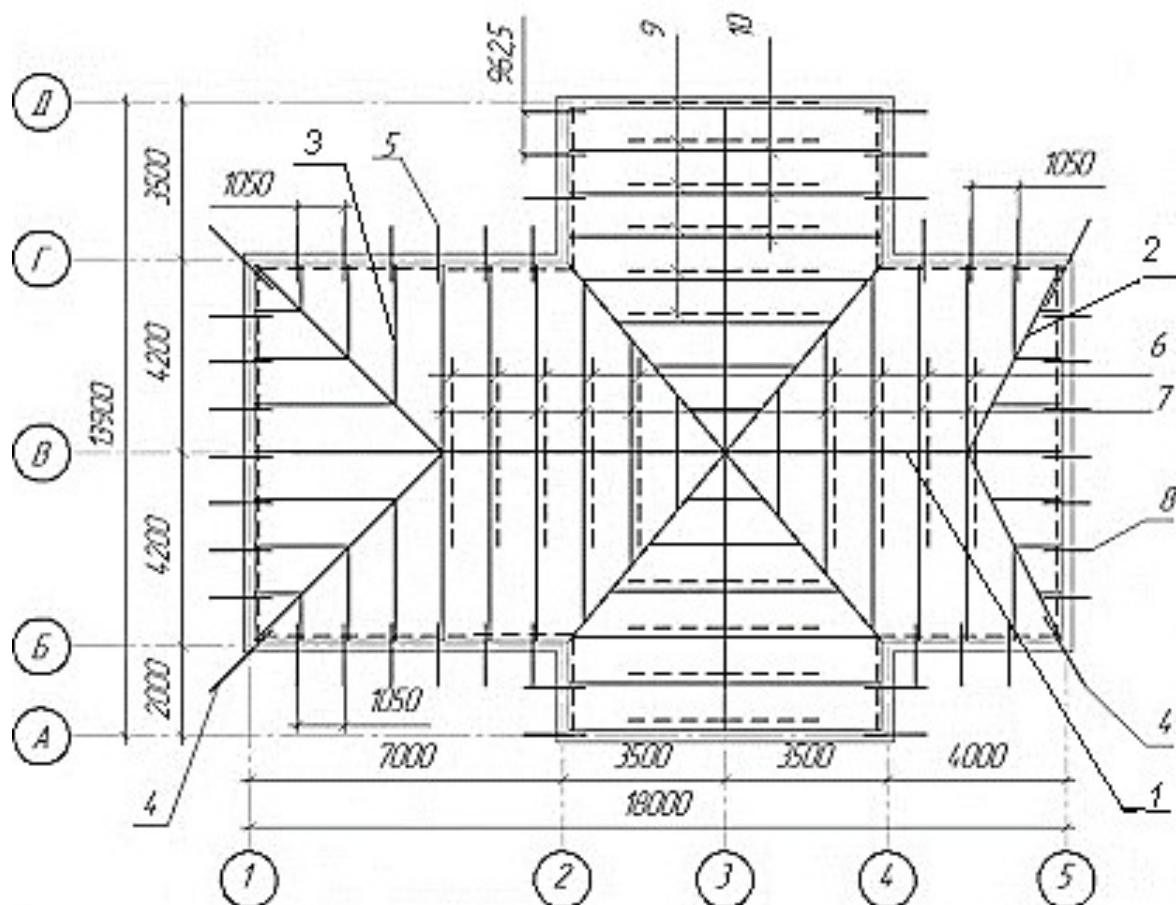


Рисунок 26 – План стропил сложной вальмовой крыши

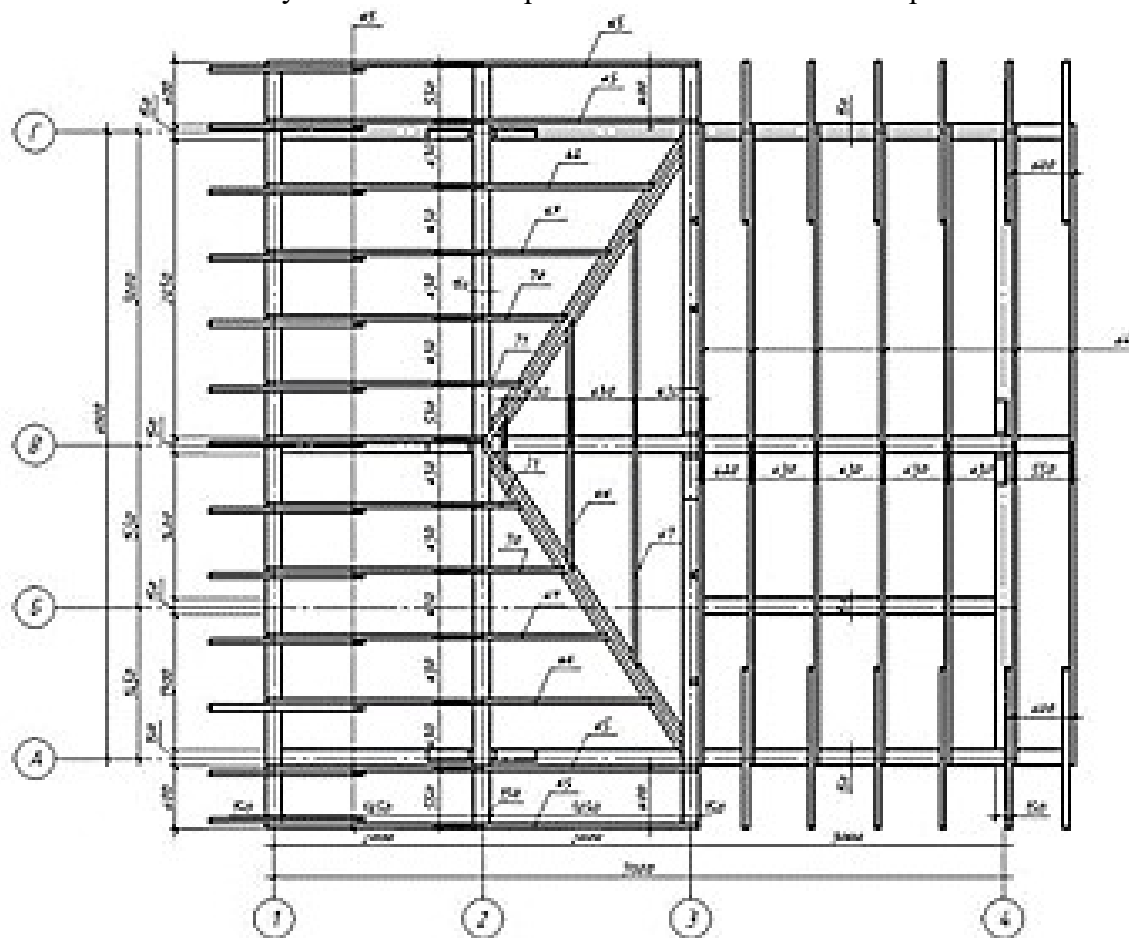


Рисунок 27 – План стропил сложной двускатной крыши

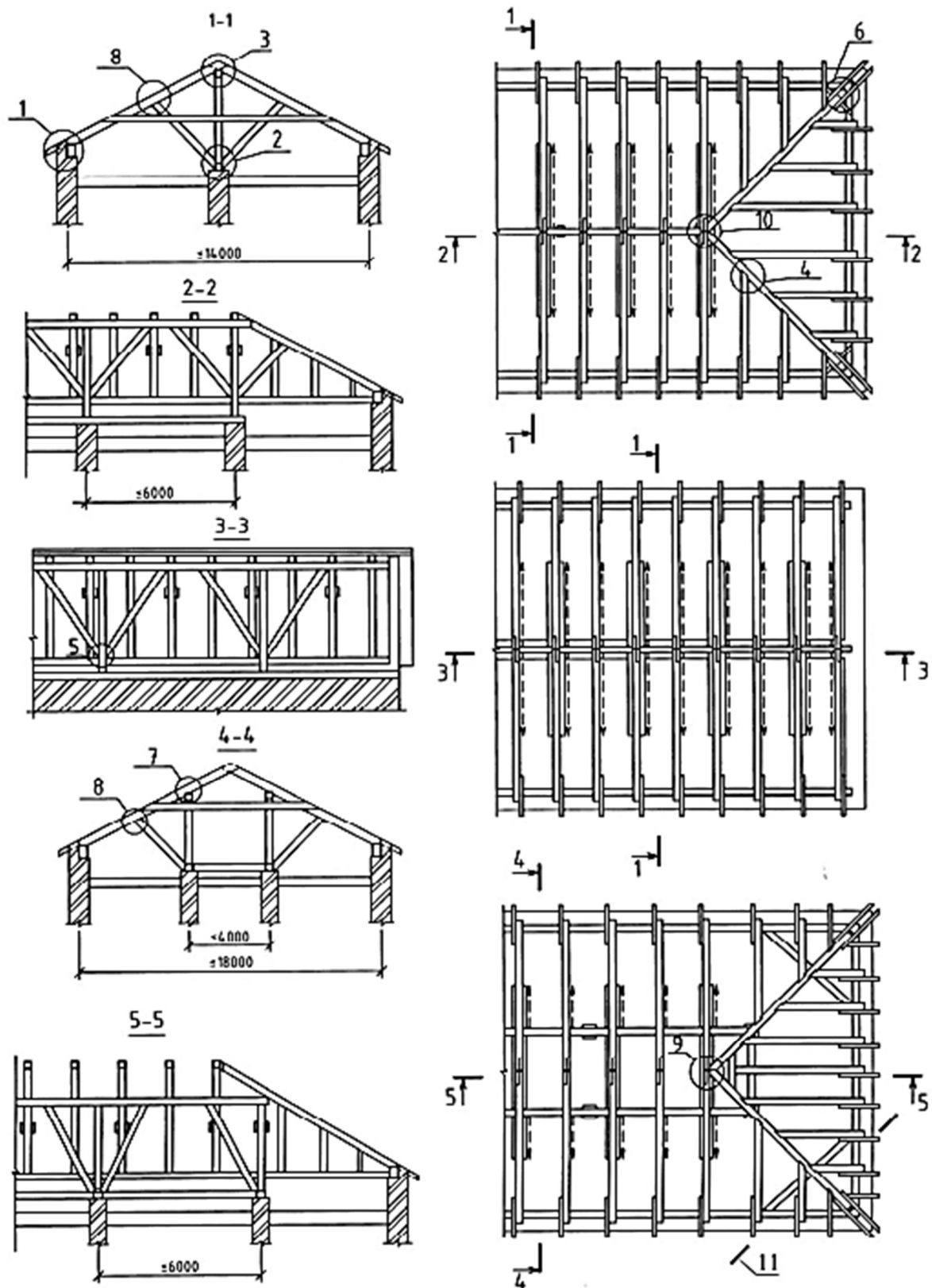


Рисунок 29 – Планы и разрезы крыши с наслонными стропилами

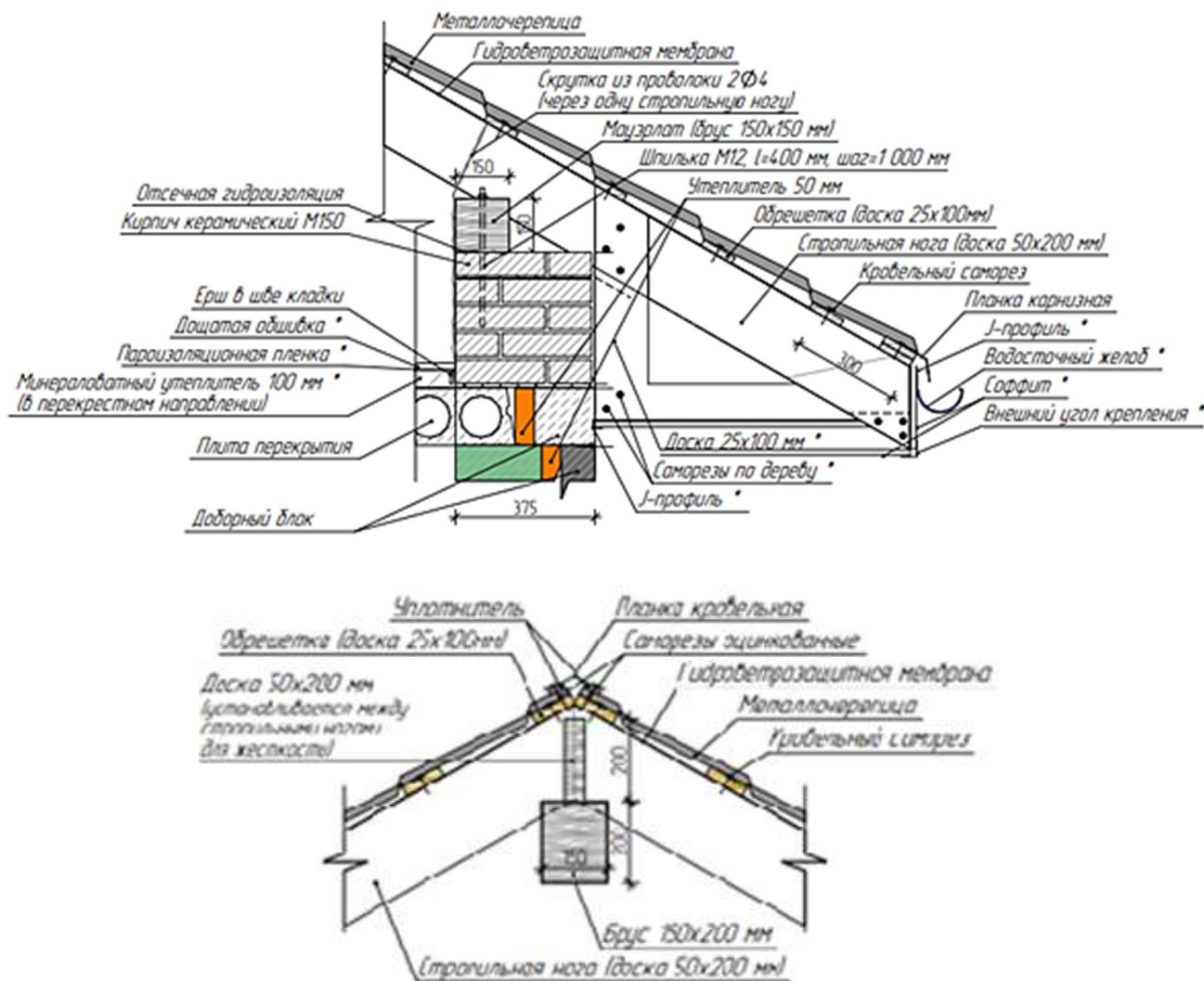
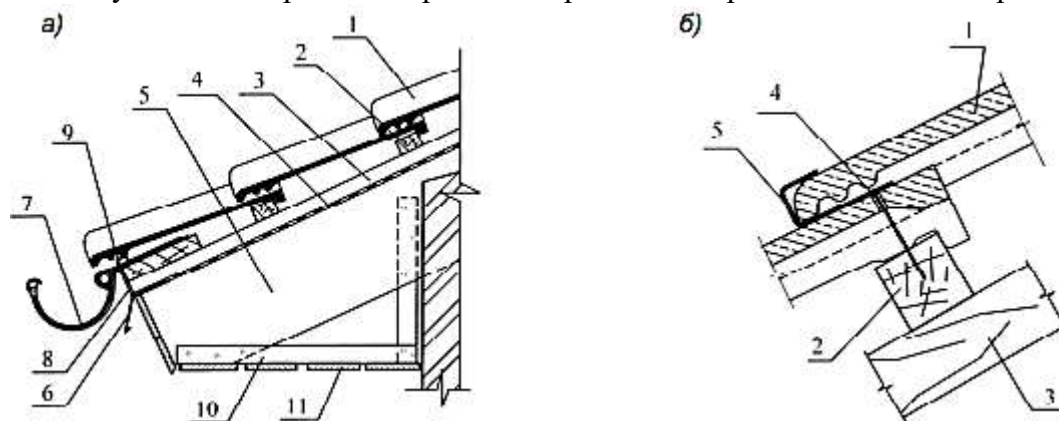


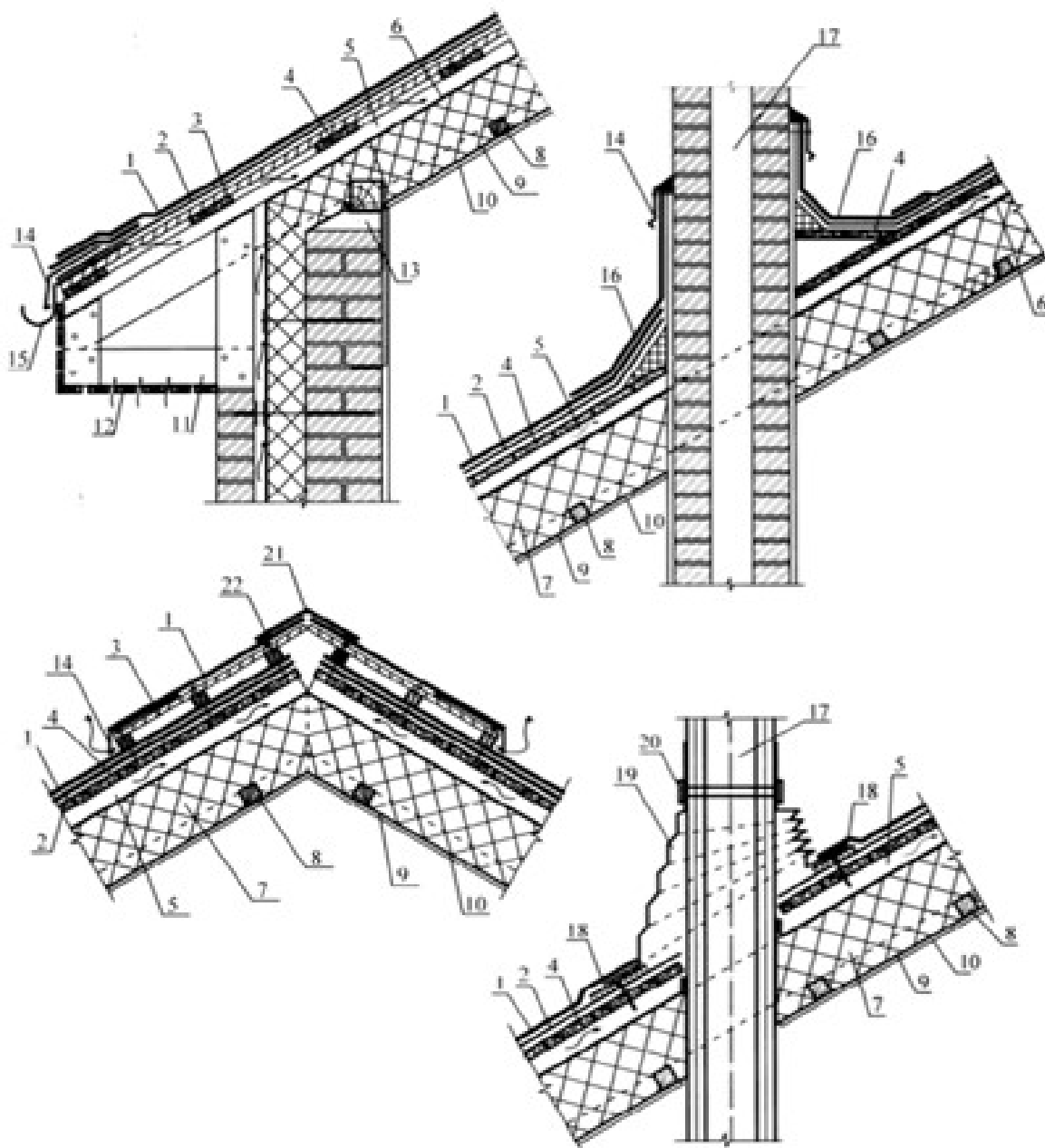
Рисунок 30 – Вариантные решения крепления стропил в коньке и карнизе



1 - керамическая черепица Braas;
 2 - обрешётка; 3 - контробрешётка;
 4 - диффузионная мембрана;
 5 - стропильная нога; 6 - капельник;
 8 - вентиляционная лента; 9 - аэроэлемент
 свеса; 10 - брусек каркаса; 11 - подшивка свеса

1 - черепица Braas; 2 - обрешётка; 3 -
 контробрешётка; 4 - шуруп 4,5-80 с
 потайной головкой; 5 - скоба ветровая

Рисунок 31 – Кровля из черепицы а) устройство карнизного свеса, б) крепление черепицы к обрешётке



1 – кровельное покрытие Ruflex; 2 – подкладочный ковёр; 3 – влагостойкая фанера; 4 – обрешётка (сплошная или несплошная); 5 – контробрешётка; 6 – противоконденсатная, ветрозащитная плёнка; 7 – утеплитель; 8 – брусок 50-50 мм для дополнительного утепления; 9 – пароизоляция; 10 – подшивка потолка; 11 – каркас карниза; 12 – подшивка карниза; 13, 14 – капельник; 15 – водосточный жёлоб; 16 – ендовый слой; 17 – вентиляционная труба; 18 – уплотнитель; 19 – уплотнитель STK; 20 – крепёжный хомут; 21 – коньковая черепица; 22 – каркас конька.

Рисунок 32 – Вариантные решения крепления стропил в коньке, карнизе, примыкания к вентиляционной трубе кровли из гибкой черепицы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме чание
1	АС-40	Нога стропильная, 150-40, L 3500	16	80	0,336 м ³
2	-	Затяжка, 125-40, L 150	16	4,8	0,012 м ³
3	АС-150	Стойка, 150-150, L 230	4	30	0,21 м ³
4	-	Мауэрлат, 150-150, L 12000	2	28	0,54 м ³
5	АС-40	Кобылка, 100-40, L 800	16	2	0,05 м ³

Рисунок 33 – Пример заполнения спецификации к схеме расположения стропил

5 Практическая работа № 5. План фундаментов

Задание

Вычертить план фундаментов по заданным параметрам. Заполнить спецификацию к плану фундаментов.

Пояснения

На миллиметровой бумаге А3 или А4 в масштабе 1:100 выполнить план фундаментов двухэтажного жилого дома. Разработать варианты решения фундамента. Заполнить спецификацию.

Рекомендации к выполнению

1. Вычертить координационную сетку.
2. Подобрать фундаментные блоки и фундаментные подушки в зависимости от толщины стен (таблицы 8 . 9).
3. Исходя из условий промерзания грунта, определить глубину заложения фундамента.
4. Разработать варианты решения фундамента (рисунок 36).
5. Нанести контуры фундаментных подушек и блоков с учётом условий привязки.
6. Нанести габаритные и относительные размеры расположения элементов фундаментов, размеры шагов и пролётов.
7. Проставить маркировку или нумерацию фундаментных блоков, подушек и монолитных участков.
8. Подписать чертеж: «План фундаментов».
9. Заполнить спецификацию к плану фундаментов.

План монолитного ленточного фундамента представлен на рисунке 34, а план сборного ленточного фундамента представлен на рисунке 35.

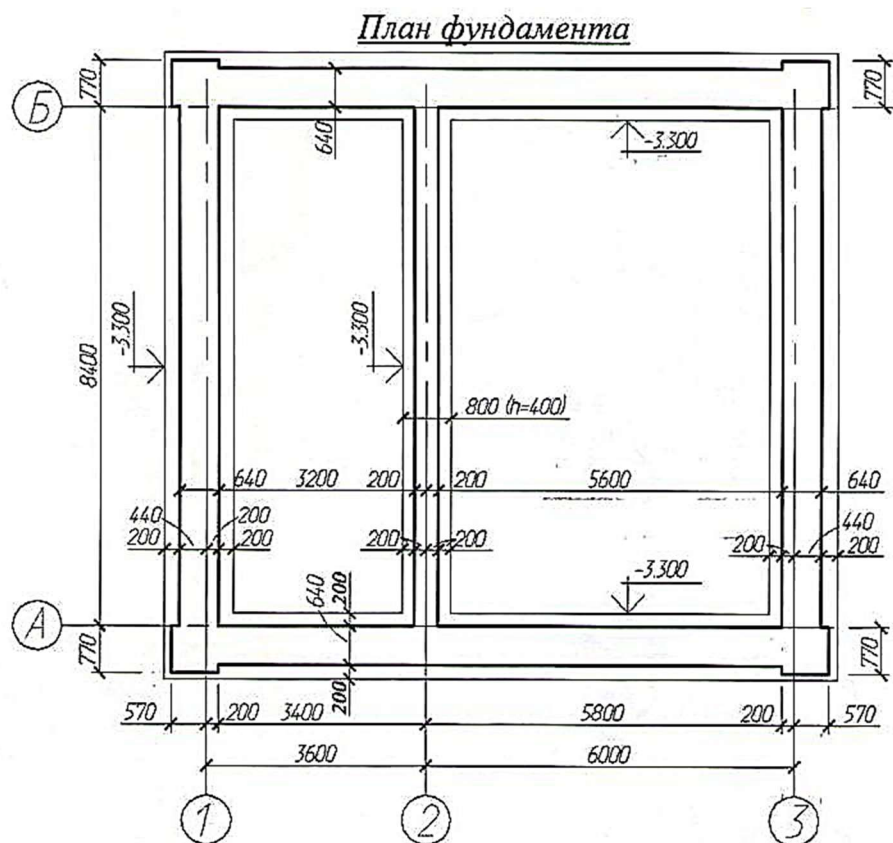
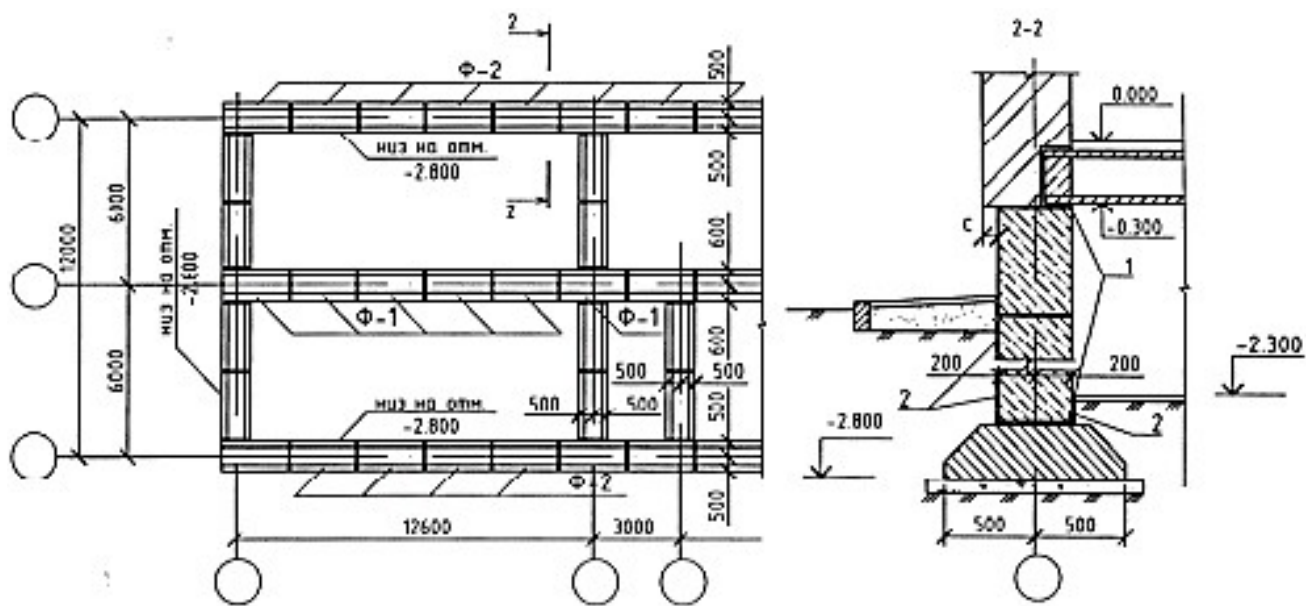


Рисунок 34 – План монолитного ленточного фундамента



1 – горизонтальная гидроизоляция, 2 – вертикальная гидроизоляция

Рисунок 35 – План и поперечный разрез сборного ленточного фундамента

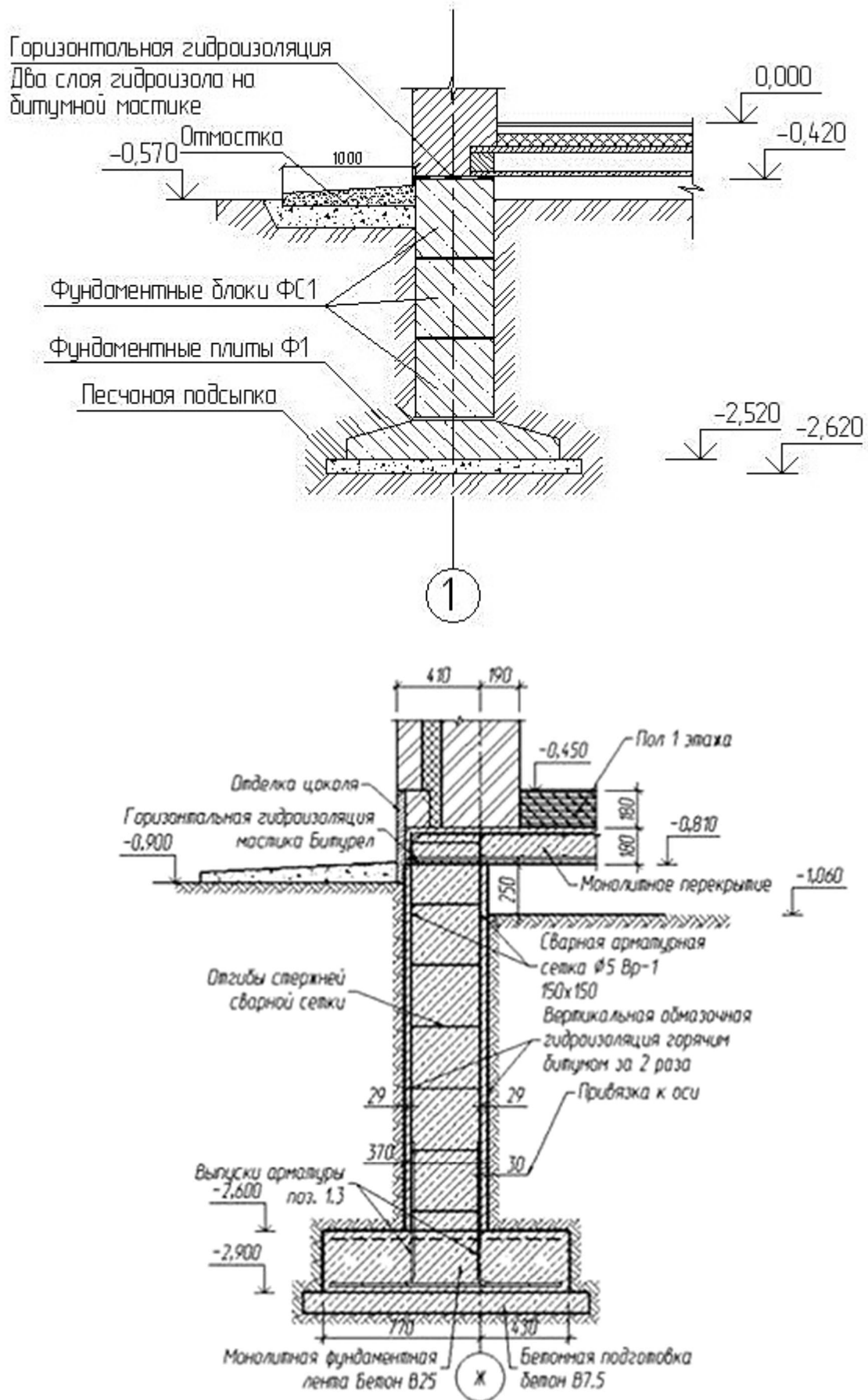


Рисунок 36 – Вариантные решения сборного ленточного фундамента под наружную кирпичную стену

Схема укладки фундаментных подушек на песчаную подсыпку представлены на рисунке 37.

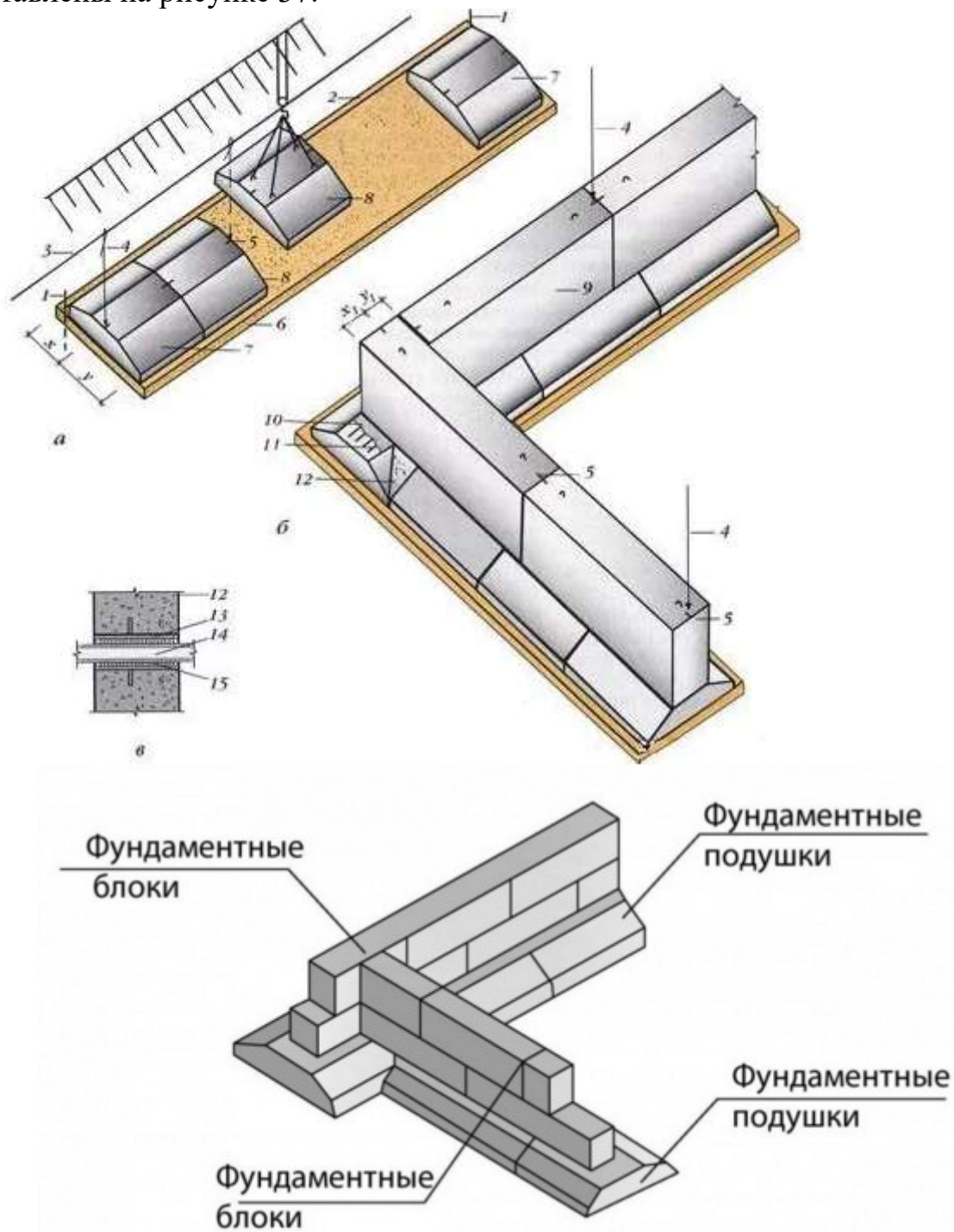
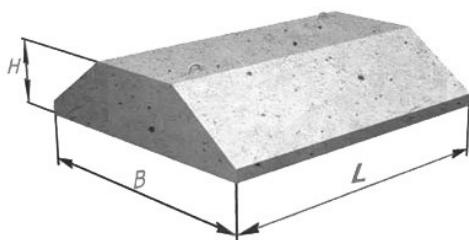


Рисунок 37 – Схема укладки фундаментных подушек на песчаную подсыпку

Таблица 8 – Типоразмеры фундаментных подушек ФЛ



Обозначение		Масса, кг	Ширина, мм	Длина, мм	Высота, мм
1	2	3	4	5	6
ФЛ	6.12	450	600	1180	300
	6.24	930		2380	
	8.12	550	800	1180	
	8.24	1150		2380	
	10.8	420	1000	780	
	10.12	650		1180	
	10.24	1380		2380	
	10.30	1750		2980	
	12.8	500	1200	780	
	12.12	780		1180	
	12.24	1630		2380	
	12.30	2050		2980	
	14.8	580	1400	780	
	14.12	910		1180	
	14.24	1900		2380	
	14.30	2400		2980	
	16.8	650	1600	780	
	16.12	1030		1180	
	16.24	2150		2380	
	16.30	2710		2980	

Продолжение таблицы 8

Обозначение		Масса, кг	Ширина, мм	Длина, мм	Высота, мм
1	2	3	4	5	6
	20.8	1250	2000	780	500
	20.12	1950		1180	
	20.24	4050		2380	
	20.30	5100		2980	
	24.8	1450	2400	780	
	24.12	2300		1180	
	24.24	4750		2380	
	24.30	5980		2980	
	28.8	1800	2800	780	
	28.12	2820		1180	
	28.24	5900		2380	
	32.8	2050	3200	780	
	32.12	3230		1180	

Маркировка фундаментных подушек

Обозначение плиты:

ФЛ 16.24-3-П

- ФЛ – фундамент ленточный;
- 16 – ширина 1,6 м;
- 24 – длина 2,4 м;
- 3 – класс по несущей способности;
- П – элемент изготовлен из бетона с низкой водопроницаемостью (если буква не указана, значит использован материал с нормальной проницаемостью).

Таблица 9 – Размеры фундаментных блоков

Тип блока	Основные размеры блока, мм		
	Длина, l	Ширина, b	Высота, h
		400	580
		500	
		600	

Продолжение таблицы 9

Тип блока	Основные размеры блока, мм		
	Длина, l		Длина, l
	1180	400	
		500	
		600	
		400	280
		500	
		600	
ФБВ	880 (марки)	300	580
		400	
		500	
		600	
		400	
		500	
ФБП	2380	600	
		400	580
		500	

Примечание – Допускается изготавливать блоки размерами, отличными от указанных в настоящей таблице, на действующем оборудовании по согласованию между заказчиком и предприятием-изготовителем.

Пример условного обозначения блока типа ФБС, длиной 2380 мм, шириной 400 мм и высотой 580 мм, из тяжёлого бетона:

ФБС24.4.6-Т ГОСТ 13579-78

6 Практическая работа № 6. Проработка фасадов

Задание

Вычертить фасады здания.

Пояснения

На чертёжной бумаге А3 или А4 в масштабе 1:100 выполнить чертежи фасадов двухэтажного жилого дома, антураж, стаффаж. Разработать цветовую концепцию фасада. Выполнить отмывку (рисунок 37).

Рекомендации к выполнению

На фасаде указывают:

- координационные оси здания, проходящие в характерных местах фасада (крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепада высот);
- отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проёмов и расположенных на разных уровнях элементов фасада – козырьков, тамбуров;
- типы заполнения оконных, дверных и других проёмов, если они не входят в состав элементов сборных конструкций стен;
- ссылки на фрагменты и узлы, не указанные на планах и разрезах;
- вид отделки отдельных участков стен, отличающихся от остальных (преобладающих);
- наружные, пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей;- трубы водостока (наружного);
- деформационные швы;
- пандусы;
- отмостка.

Степень детализации при вычерчивании фасадов зданий зависит от масштаба. Рисунок оконных переплётов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее. При более мелких масштабах вычерчивают только контуры створок и проёмов. Если на фасаде имеются участки, требующие подробного описания, их изображают в более крупном масштабе, то есть выполняют фрагмент фасада.

Линейные размеры на фасадах рекомендуется не указывать. В названиях фасадов здания или сооружения указывают крайние координационные оси. Например: «Фасад 1-12».

Фасад 1-3



Фасад А-Б



Рисунок 37 – Фасады здания в осях 1-3 и А-Б

7 Практическая работа № 7. Выполнение разреза здания

Задание

Вычертить разрез здания по лестничному узлу.

Пояснения

На миллиметровой бумаге А3 или А4 в масштабе 1:100 выполнить разрез двухэтажного жилого дома.

Рекомендации к выполнению

На разрезы наносят:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах разреза (крайние, у деформационных швов, несущих конструкций, в местах перепада высот и т. п.), с размерами, определяющими расстояния между ними (только на разрезах) и общее расстояние между крайними осями;
- отметки, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций по высоте;
- размеры и привязки по высоте проемов, отверстий, ниш и гнезд в стенах и перегородках, изображенных в разрезах;
- позиции (марки) элементов здания (сооружения), не указанные на планах;
- обозначения узлов и фрагментов разрезов и фасадов.

В составе рабочей документации обычно выполняют конструктивные разрезы, на которых показывают все конструктивные элементы здания, их соединение и подвал (технический этаж) с фундаментом. Лестничные марши, площадки, перемычки и другие конструктивные элементы здания на таких разрезах маркируют условными обозначениями (ЛМ1, ЛП1).

Пол на грунте изображают одинарной сплошной основной линией, пол на перекрытии и кровлю – одинарной сплошной тонкой линией независимо от количества слоёв конструкции. Состав и толщину покрытия выполняют в выносной надписи. Разрезы здания или сооружения обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах основного комплекта рабочих чертежей (РАЗРЕЗ 1-1, РАЗРЕЗ 2-2). Допускается разрезы обозначать прописными буквами русского алфавита, а сечения – прописными или строчными буквами русского алфавита. Пример выполнения разреза представлен на рисунке 38.

Разрез 1-1

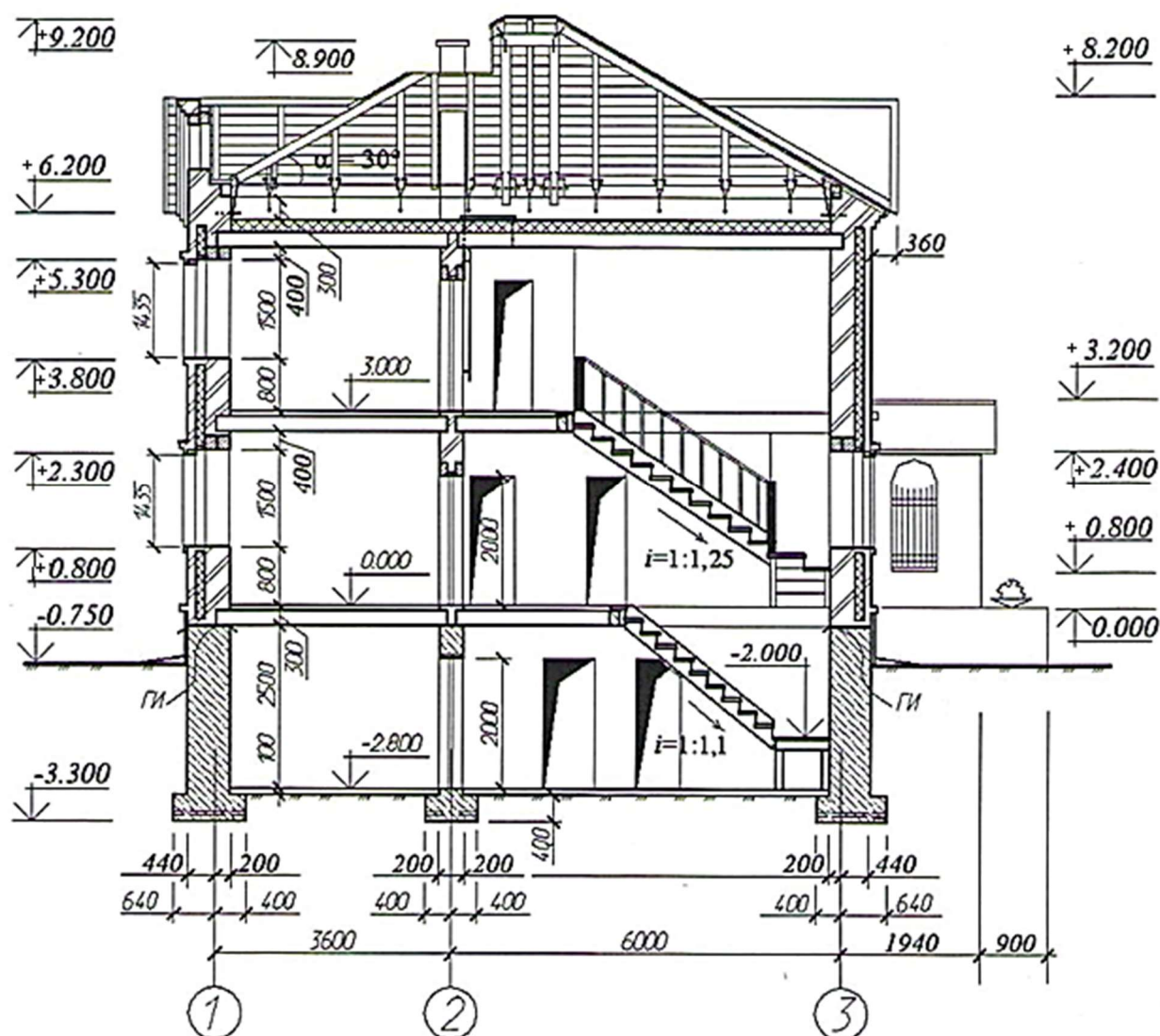


Рисунок 38 – Поперечный разрез здания по лестнице

8 Практическая работа № 8. Выполнение разреза по стене

Задание

Вычертить разрез здания по стене.

Пояснения

На миллиметровой бумаге А3 или А4 в масштабе 1:50 или 1:10, 1:20 выполнить разрез по стене и фундаменту с элементами примыкания или опирания перекрытий на стену и карнизным узлом.

Рекомендации к выполнению

Вариантные решения конструктивного разреза по стене и фундаменту представлены на рисунках 39-42.

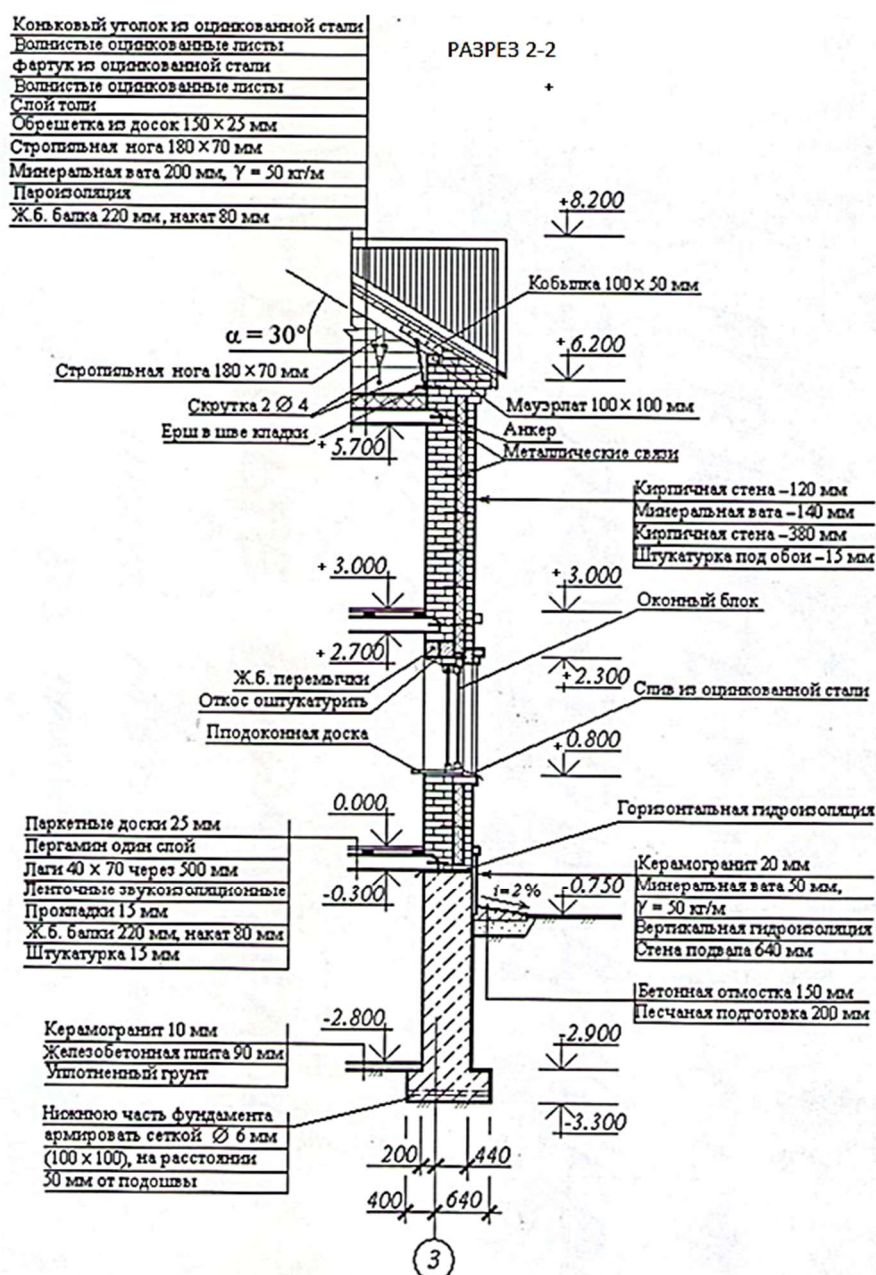


Рисунок 39 – Вариантное решение разреза по стене

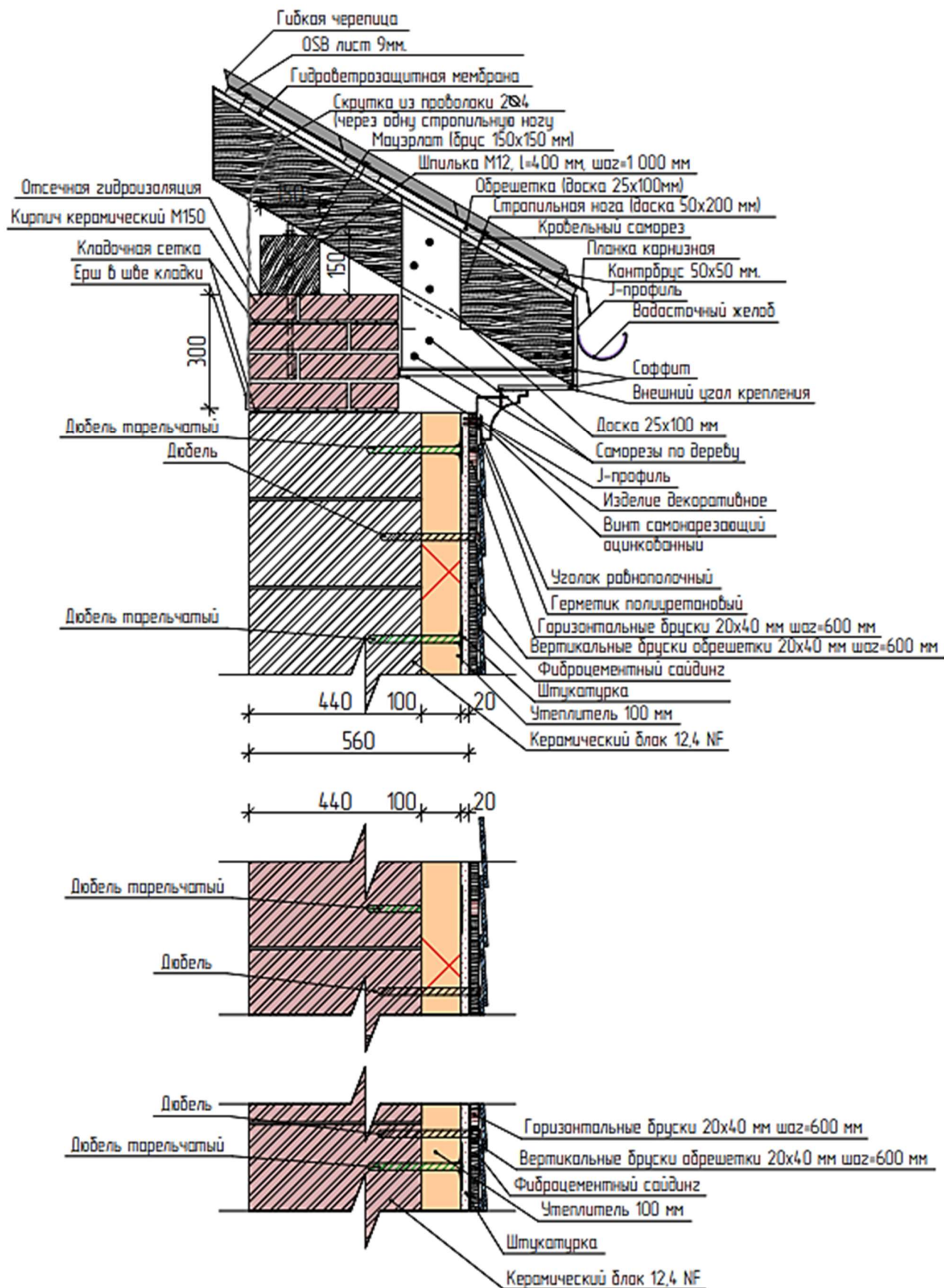


Рисунок 40 – Вариантное решение разреза по стене

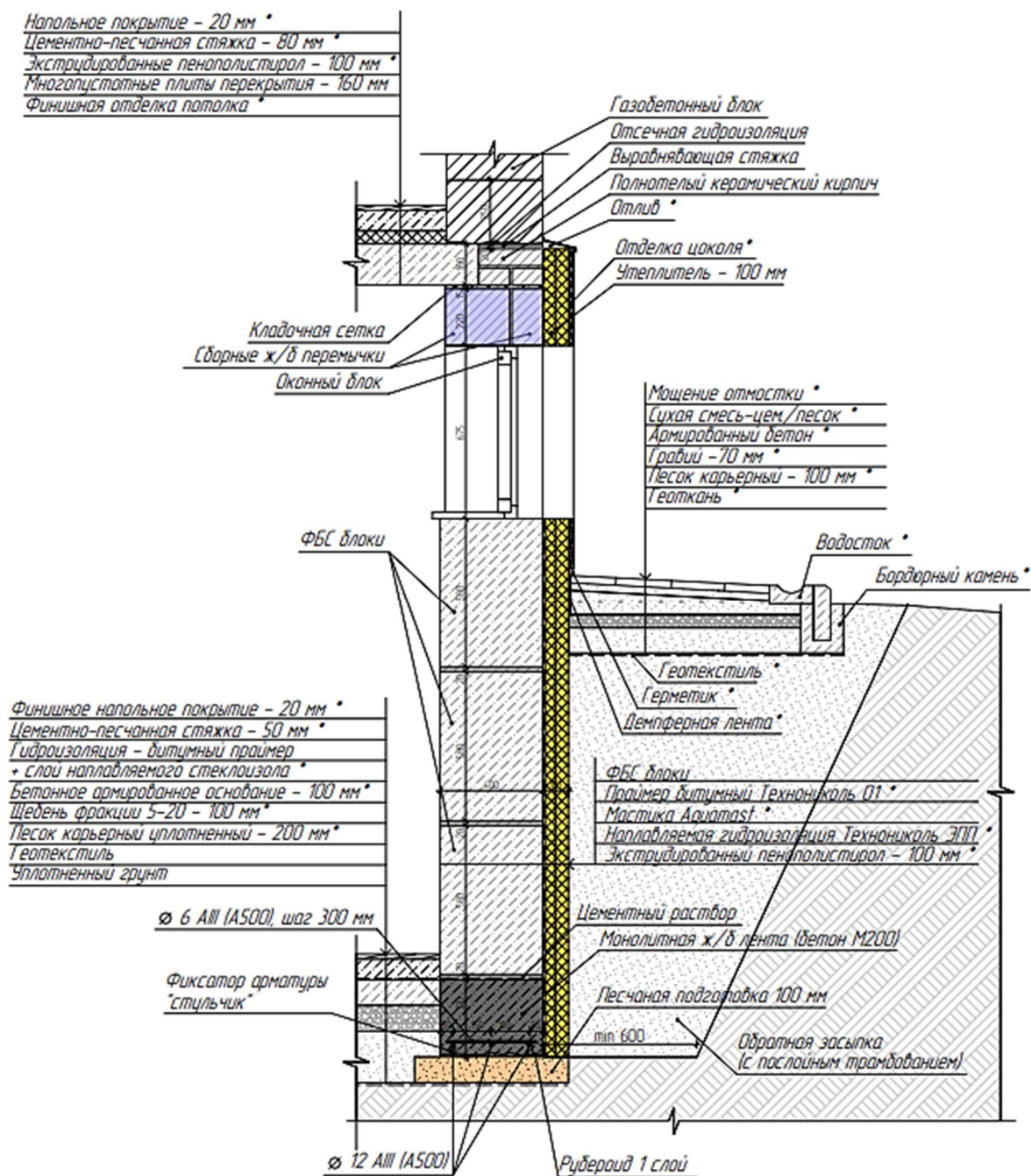


Рисунок 41 – Вариантное решение разреза по стене в здании с подвалом

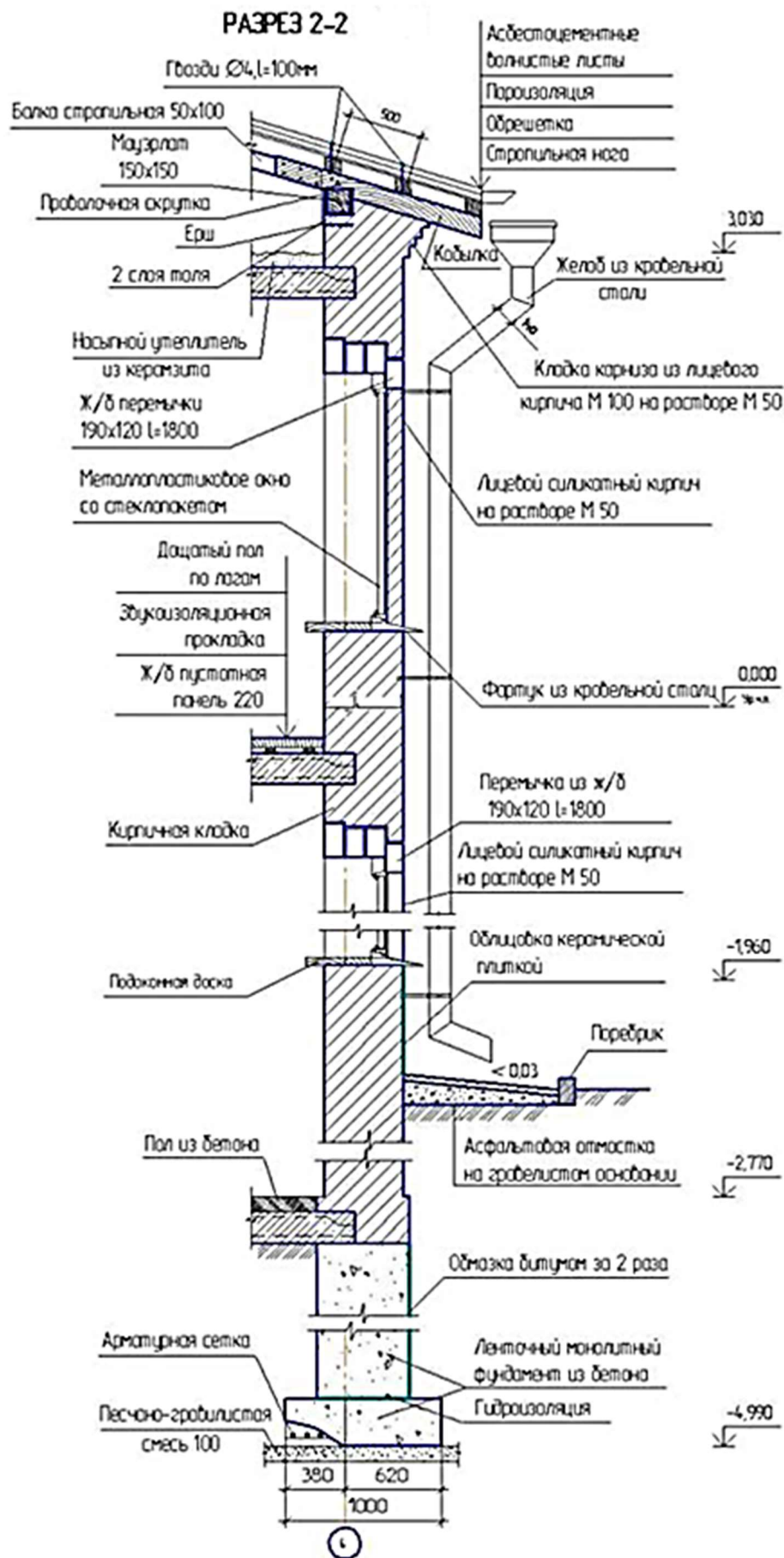


Рисунок 42 – Вариантное решение разреза по стене в здании с подвалом

Библиографический список

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов: в 5 т. / Л.Б. Великовский [и др.]; под ред. В.М. Предтеченского. – М.: Стройиздат, 1976. – Т. 2: Основы проектирования. – 215 с.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов: в 5 т. / Л.Б. Великовский [и др.]; под ред. К.К. Шевцова. – М.: Стройиздат, 1983. – Т. 3: Жилые здания. – 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.
12. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей: ГОСТ 21.501–2011 СПДС.
13. Линии: ГОСТ 2.303–68 ЕСКД. 14. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109–73 ЕСКД
14. Журавская, Т.С. Конструктивные элементы, узлы и детали: учебно-методическое пособие к разделу «Малоэтажные гражданские здания со стенами из мелкогабаритных элементов» дисциплины «Архитектура» для студентов архитектурно-строительных специальностей / Т.С. Журавская, Н.А. Токарева, Н.М. Фомичёва. – Минск: БНТУ, 2013. – 61 с. ISBN 978-985-550-085-9.
15. Князева, М.В. История развития и методика проектирования малоэтажного жилого строительства: учебно-методическое пособие / М.В. Князева, С.С. Правдолюбова – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2022. – 87 с.

Для заметок

Для заметок

Учебное издание

Правдолюбова Светлана Станиславовна

Князева Марина Вячеславовна

**АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Практикум

Подписано в печать _____ Тираж ____ 5 ____ экз.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53