

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 23.06.2026 16:48:39
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098c1e69501a6bb94c1f33d

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Рязанский институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
"Московский политехнический университет"

Кафедра "Промышленное и гражданское строительство"

Г. В. Маношкина

ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Учебное пособие
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленности Промышленное и гражданское строительство

Очная и очно–заочная формы обучения



Рязань
2024

УДК 72
ББК 38.4
М 23

М 23 Маношкина, Г.В.

Основы архитектуры и строительные конструкции: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство направленности Промышленное и гражданское строительство / Г.В. Маношкина – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2024. – 44 с.

В учебном пособии определены цели и задачи практических занятий, а также содержится информация о правилах оформления строительных чертежей, поясняются основные термины, часто употребляемые в строительной практике, даны условные графические обозначения элементов строительных конструкций и санитарно-технического оборудования.

Учебное пособие разработано в соответствии с учетом требований нормативных документов и предназначено для обеспечения самостоятельной работы студентов 2 и 3 курсов очной и очно-заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство направленности Промышленное и гражданское строительство, а также иных направлений подготовки, в рамках которых изучается дисциплина и может быть рекомендовано для преподавателей дисциплины «Основы архитектуры и строительных конструкций»

Печатается по решению методической комиссии Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

УДК 72
ББК 38.4

© Маношкина Г.В., 2024
© Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического
университета, 2024

Содержание

Введение	4
1 Общие правила графического оформления строительных чертежей.....	5
2 Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания	15
3 Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов, санитарно-технических устройств	24
4 Методические рекомендации по выполнению практических заданий	24
4.1 Координационные оси и привязка стен к ним.....	24
4.2 Разрез лестничной клетки	25
4.3 Расчёт и геометрическая разбивка лестничной клетки.....	29
4.4 Оконные и дверные проемы.....	33
5 Порядок выполнения практических работ	36
6 Вопросы для самопроверки	37
Заключение	37
Библиографический список	39
Приложение А.....	41
Приложение Б.....	42
Приложение В.....	43
Приложение Г.....	44
Приложение Д.....	46
Приложение Е.....	47

Введение

Дисциплина «Основы архитектуры и строительных конструкций» является одной из профилирующих по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Целью изучения дисциплины «Основы архитектуры и строительных конструкций» является архитектурная подготовка обучающихся, которая обеспечивает основополагающее направление формирования будущего специалиста в области строительства, направления подготовки 08.03.01 «Строительство». В курсе излагаются функционально-технологические и эстетические проблемы архитектуры, ее цельность в комплексном представлении творческого труда в области проектирования и возведения зданий и сооружений различного назначения.

Задачи освоения дисциплины - привитие студентам компетенций, необходимых для архитектурной подготовки, которая является выработкой у будущих специалистов творческого подхода при выполнении всех этапов проектирования и строительства на основе достижений научно-технического процесса. Приобретение студентами углубленных сведений о зданиях, сооружениях и их конструкции, в том числе для строительства в особых условиях, об особенностях современных несущих и ограждающих конструкций, понимания основ градостроительства, навыков разработки конструктивных решений зданий и ограждающих конструкций.

Строительные чертежи оформляются по стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) с учётом требований Системы проектной документации для строительства (СПДС).

В учебном пособии изложены основные отличия в правилах оформления строительных чертежей; поясняются основные термины, часто употребляемые в строительной практике; даны условные графические обозначения элементов строительных конструкций и санитарно-технического оборудования.

1 Общие правила графического оформления строительных чертежей

Строительными чертежами называют чертежи, которые содержат проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения, а также для изготовления строительных изделий и конструкций.

Содержание и характер оформления строительных чертежей зависит не только от вида объекта и его назначения, но и от применяемых конструкций строительных материалов, методов возведения и стадий проектирования. Некоторые из них, например, чертежи промышленных изделий и строительных конструкций, имеют много общего с машиностроительными чертежами. Однако вследствие больших различий в масштабах и видах строительных объектов, в оформлении строительных чертежей, в условных изображениях и обозначениях, применяемых на них, есть ряд особенностей.

При строительстве здания или сооружения выполняют большой объём работ. Эти работы подразделяют на общестроительные и специальные. Общестроительными считают работы, которые необходимо выполнять для строительства и отделки здания. Устройство водопровода, канализации, отопления и другие относят к специальным видам работ.

Рабочие чертежи, предназначенные для производства строительномонтажных работ, объединяют в комплекты по маркам. Марка состоит из заглавных букв названия определённой части проекта.

Например:

- генеральный план..... ГП;
- архитектурные решения..... АР;
- архитектурно-строительные решения.....АС;
- конструкции железобетонные.....КЖ;
- конструкции металлические.....КМ;
- конструкции деревянные..... КД и другие.

Масштабы. Изображения на строительных чертежах планов, фасадов, разрезов, деталей и других элементов гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий выполняются в масштабах, установленных [4] с учётом требований [10]. Масштабы для этого вида чертежей приведены в таблице 1.1.

Масштаб изображения следует принимать минимальным – в зависимости от сложности чертежа, но обеспечивающим чёткость копий при современных способах размножения чертежей. В соответствии с [1] на листах основного комплекта рабочих чертежей, как правило, масштаб не проставляют. Однако при необходимости масштаб изображения может быть указан в основной надписи по типу «План типового этажа (1:100)» или над изображением, по типу «1-1 (1:50)», «А (1:20)». На чертежах строительных изделий масштаб проставляется в соответствующей графе основной надписи.

Таблица 1.1 – Масштабы изображений на чертежах зданий

Наименование	Масштабы изображений	
	Основной	Допускаемый при большой насыщенности изображений
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:100, 1:200, 1:400, 1:500	1:50
Планы кровли, полов, технических этажей	1:500, 1:800, 1:1000	1:200
Фрагменты планов, фасадов	1:100	1:50
Узлы	1:10, 1:20	1:5

Линии чертежа. На строительных чертежах применяют типы линий, предусмотренные [5]. Однако назначение отдельных типов линий изменяется. Так, на плане и в разрезе здания видимые контуры обводят линиями разной толщины. Сплошной основной толстой линией обводят контуры простенков, попавших в секущую плоскость. Контуры проёмов, не попавшие в секущую плоскость, обводят сплошной тонкой линией.

Примерная толщина линий обводки основных строительных чертежей приведена в таблицах 1.2, 1.3, 1.4 и 1.5

Таблица 1.2 – Толщина линий обводки

Рамка листов, основные надписи, основное членение таблиц экспликации, спецификации и др.	0,8 мм
Кружки для нумерационной маркировки узлов и маркировочные кружки координационных осей	0,3-0,4 мм

Таблица 1.3 – Толщина линий на чертежах деталей

Наименование	Толщина линий для масштабов, мм				
	1:20	1:10	1:5	1:2	1:1
Сечение: каменных элементов (кирпич, бетон и т.д)	0,8	1	1	1	1
Сечение деревянных элементов	0,6	0,8	1	1	1
Контур сечений, не попадающих в разрез	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Таблица 1.4 – Толщина линий на чертежах фасадов, планов и разрезов

Наименование	Планы и разрезы			
Линия земли	0,4	0,5-0,6	0,7-0,8	0,8
Каменные элементы, попадающие в сечение	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,8
Деревянные элементы, попадающие в сечение	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,6-0,7
Контур других элементов	0,3	0,3	0,3-0,4	0,3-0,4
Оборудование	0,3	0,2	0,2-0,3	0,2-0,3

Таблица 1.5 – Толщина линий на чертежах в зависимости от масштаба

Наименование	Толщина линий для масштабов, мм			
	1:400	1:200	1:100	1:50
	Фасады			
Линия земли	0,6	0,6	0,8	0,8
Контур зданий	0,3-0,4	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6
Линии проемов, ворот, дверей, окон	0,25	0,25	0,25	0,2-0,35

Изображения. На строительных чертежах виды располагаются в соответствии с [7]. Однако наименование видов отличается от принятого в стандарте. Например, «вид спереди» называют «главным фасадом», «виды слева и справа» – «боковыми фасадами», «вид сверху» и горизонтальный разрез здания – планом. Кроме того, на строительных чертежах название вида, как правило, надписывают над его изображением по типу «Фасад 1–5». При необходимости направление проецирования может быть указано одной или двумя стрелками. На чертежах металлических конструкций, где расположение

видов несколько отличается от принятого, направление взгляда указывают стрелкой.

В строительных чертежах для наименования разреза допускается применять буквы, цифры и другие обозначения. В наименовании изображения допускается включать слово «разрез».

Например, «Разрез 1–1».

Размеры. На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с [9] с учётом требований [1]. Размеры в миллиметрах на строительных чертежах, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки без указания единицы измерения. Если размеры проставляют в других единицах, это оговаривают в технических условиях к чертежам. Размерные линии на строительных чертежах ограничивают засечками – короткими штрихами длиной 2–4 мм, проводимыми под углом 45° к размерной линии. Толщина линии засечки равна толщине сплошной основной толстой линии. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 2–3 мм. Размерное число располагают над размерной линией на расстоянии 0,8–1,0 мм. Выносная линия должна выступать за размерную на 1–5 мм. Размерную линию на строительных чертежах ограничивают стрелками только в том случае, когда требуется указать диаметр, радиус окружности или угол, случай применения стрелок, засечек, постановки размеров на планах зданий указаны на рисунках 1.1, 1.2 и 1.3.

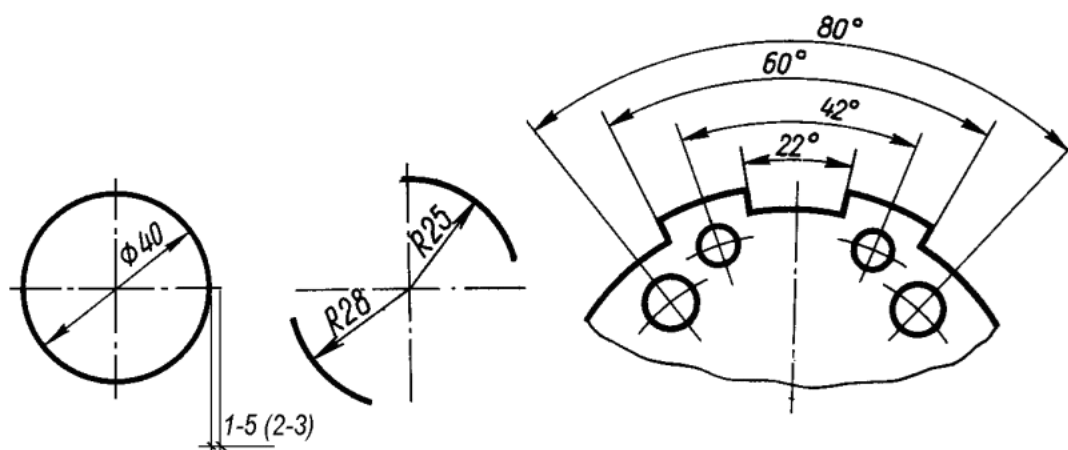


Рисунок 1.1 – Случаи применения стрелок на размерных линиях

Центровые линии должны выступать за контур окружности или дуги на 1–5 мм, рекомендуемый выступ в 2–3 мм. При недостатке места над размерной линией допускается нанесение размерного числа под размерной линией на полке линии выноски или на продолжении размерной линии.

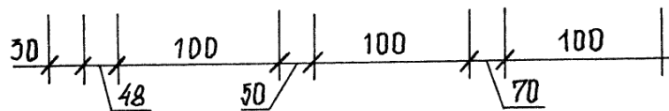


Рисунок 1.2 – Засечки вместо стрелок

При наличии в изображении ряда одинаковых элементов, расположенных на равных расстояниях друг от друга, размеры между ними проставляют только в начале и в конце ряда и указывают суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

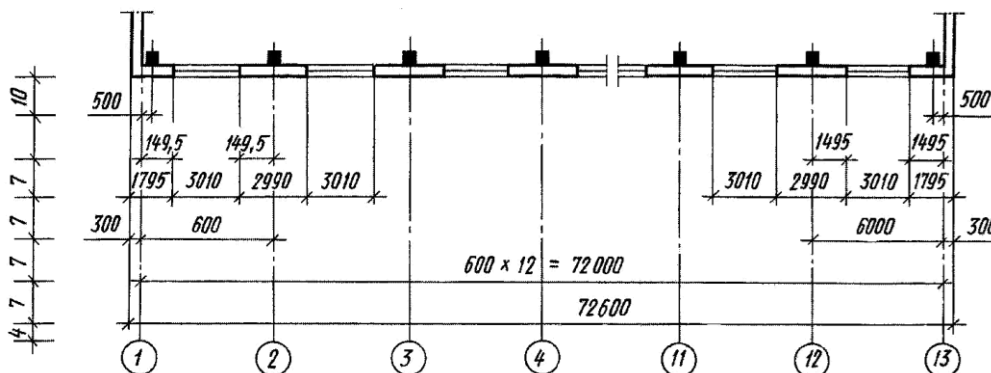


Рисунок 1.3 – Простановка размеров на планах зданий

Условные **отметки уровней** (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах показывают расстояние по высоте от уровня нулевой отметки. За нулевую отметку принимают поверхность какого-либо элемента конструкции здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли. В жилых зданиях это чаще всего уровень пола первого этажа жилого помещения. В строительных чертежах отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Десятичные знаки отделяют от целого числа

запятой. Нулевая отметка указывается без знака (0,000). Отметка выше нулевой со знаком плюс (+1,200), ниже нулевой со знаком "минус" (–1,700). Знак отметки представляет собой стрелку с полочкой. При этом стрелку выполняют основными линиями длиной 2–4 мм, проведёнными под углом 45° к выносной линии или линии контура. Линии-выноски, вертикальную и горизонтальную, обводят сплошной тонкой линией. Когда около одного изображения располагаются друг над другом несколько знаков уровней, рекомендуется вертикальные линии отметки уровня размещать на одной вертикальной прямой, длину горизонтальных полочек делать одинаковой. Знак отметки может сопровождаться поясняющими надписями. Например, «Ур.ч.п.» – уровень чистого пола; «Ур.з.» – уровень земли.

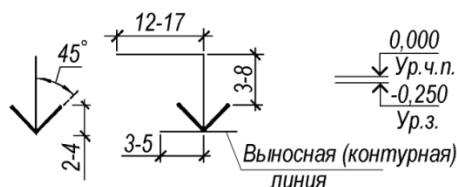


Рисунок 1.4 – Размеры знака числовых отметок

На фасадах и разрезах отметки помещают на выносных линиях или линиях контура (рисунок 1.5). На планах размерное число отметки проставляют в прямоугольнике контур, которого обводят сплошной тонкой линией или на полке линии-выноски (рисунок 1.6).

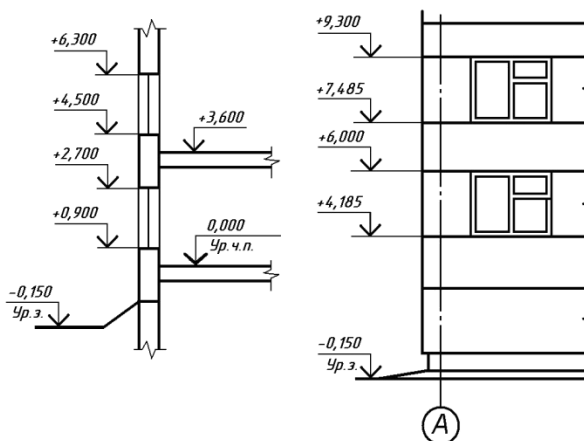


Рисунок 1.5 – Простановка отметок на разрезах и фасадах

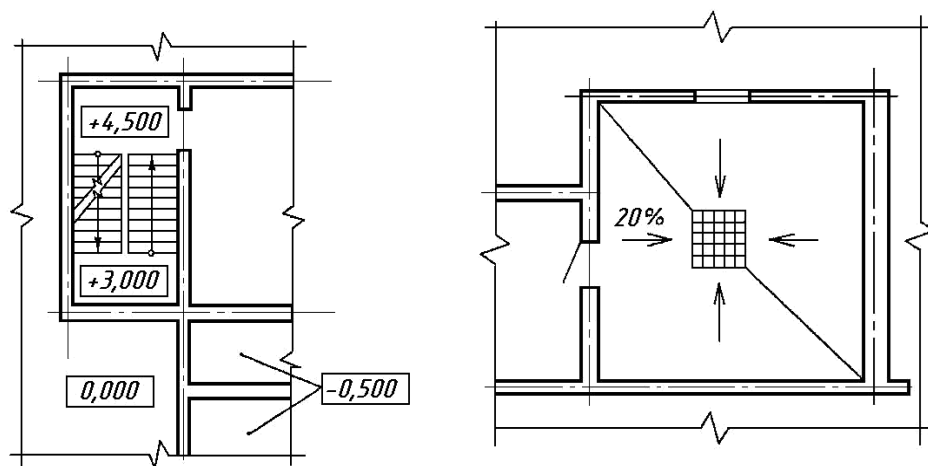


Рисунок 1.6 – Простановка отметок на планах

Основные надписи выполняются по [1]. Этот стандарт устанавливает форму, размеры и порядок заполнения основных надписей на чертежах и текстовых документах. Содержание, расположение и размеры граф основных надписей должны соответствовать для чертежей зданий и сооружений.

Форма основной надписи на чертежах указана на рисунке 1.7 (а), а для первого листа чертежей строительных изделий – рисунок 1.7 (б). Основные надписи располагают в правом нижнем углу формата чертежа.

а)

10						10						10						10						15						10						165														50					
																								Обозначение документа																								10							
																								Наименование предприятия, в состав которого входит здание																								15							
Изм. Кол. Лист № док. Подпись Дата																								Наименование здания																								Стадия		Лист		Листов		5	
Разраб.																																																15		15		20		10	
Проб.																																																							
Т. конт.																																																							
Н. конт.																								Наименование изображения																														15	
Утв.																																																							

б)

10						10						10						10						15						10						185														120					
																								Обозначение документа																								15							
																								Наименование изделия																								Стадия		Масса		Масштаб		5	
Изм. Кол. Лист № док. Подпись Дата																																																15		15		20		15	
Разраб.																																																							
Проб.																																																							
Т. конт.																																																							
Н. конт.																								Материал детали																														15	
Утв.																																																							

Рисунок 1.7 – Формы основной надписи

На листах формата А4 основная надпись выполняется вдоль короткой стороны.

Для обводки основной надписи применяют сплошные толстые и тонкие линии по [5].

Выноски и ссылки на строительных чертежах. На чертежах планов, разрезов и фасадов из-за мелкого масштаба изображения нельзя достаточно подробно показать отдельные детали и узлы здания. Однако в проекте или альбоме типовых деталей может быть дан узел или деталь, вычерченные в более крупном масштабе с достаточной степенью детализации. В таком случае на эту деталь или узел делается ссылка на основном чертеже. Выноски, ссылки, поясняющие надписи на строительных чертежах выполняют по [7] с учётом требований [1].

Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками, на которые наносят краткие указания. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не идущую от какой-либо линии, заканчивают точкой. Линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхность, заканчиваются стрелкой (рисунок 1.8).

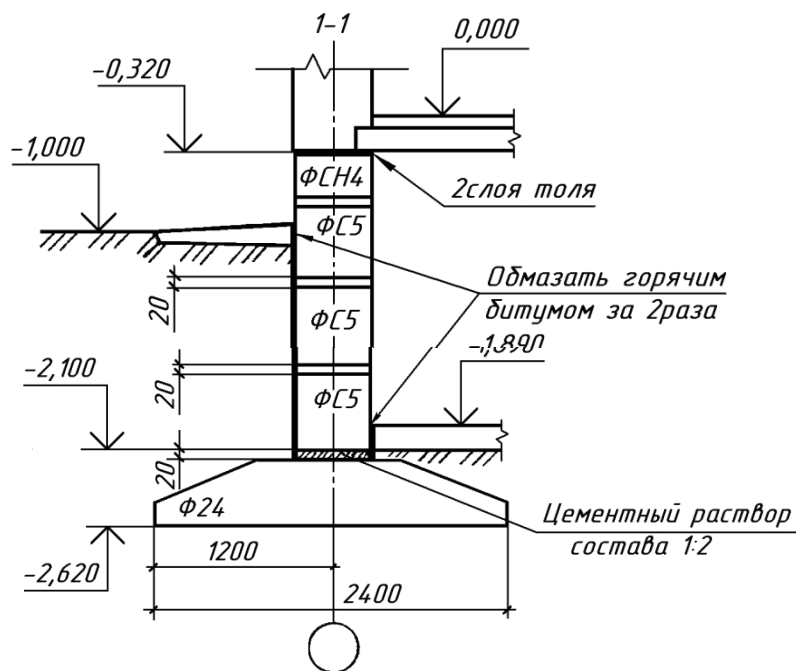


Рисунок 1.8 – Нанесение линий-выносок

Линии-выноски не должны пересекаться между собой. Если линия-выноска проходит по заштрихованному полю, она не должна быть параллельна линиям штриховки. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом, а также проводить от одной полки две и более линии-выноски. Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, расположенных над полкой линии-выноски и под ней. Допускается марки (позиции) элементов наносить на общей полке нескольких линий-выносок или без линий-выносок рядом с изображением или в пределах контура (рисунок. 1.9).

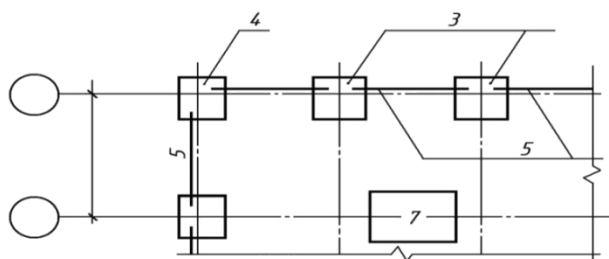


Рисунок 1.9 – Линии-выноски с общей полкой

Выносные надписи к многослойным конструкциям делают на этажерках (рисунок. 1.10). В этом случае линия-выноска представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи в порядке расположения слоёв даётся наименование материала или конструкции с указанием размеров. Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их расположения на чертеже сверху вниз или справа налево.

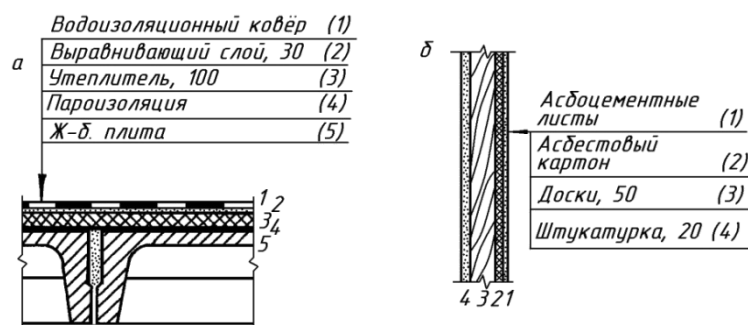


Рисунок 1.10 – Обозначение многослойных материалов

Выносные элементы – узлы, фрагменты фасадов, планов, разрезов, выполняют по [7] с учётом требований СПДС. Выносной элемент – отдельное увеличенное изображение какой-либо части конструкции или здания, требующее дополнительных графических пояснений. При выполнении чертежей узлов, то место, которое необходимо показать на выносном элементе, отмечают на виде (фасаде), плане, разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (окружность или овал) с указанием на полке линии-выноски порядкового номера выносного элемента арабской цифрой. Если на полке линии-выноски стоит одна цифра, это значит, что выносной элемент расположен на том же листе, что основной чертёж. Если узел (выносной элемент) размещён на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под полкой линии-выноски или рядом с номером узла в скобках, указывают номер листа, на котором помещён узел. При вычерчивании выносного элемента тип изображения (вид, разрез узла) может быть такой же, как и на основном чертеже. Ориентация его при этом должна соответствовать так же положению на основном чертеже.

Выносной элемент обозначается маркировочным кружком диаметром 12–14 мм. Если узел расположен на том же листе, что и основной чертёж, то в кружке указывают его порядковый номер. Если же узел расположен на другом листе и на него не сделана ссылка, то маркировочный кружок делится горизонтальной линией на две части. В верхней части указывается номер узла, а в нижней части указывают номер листа, на котором узел замаркирован. Внутри кружка ставят цифру, обозначающую номер узла. Кружок с номером узла рекомендуется размещать над выносным элементом или справа от него. Ссылку на узлы, которые даются в сечении, изображают с помощью сплошной толстой линии, которая проходит через рассекаемые элементы, и тонкой линией-выноской с полочкой или без неё (рисунок 1.11).

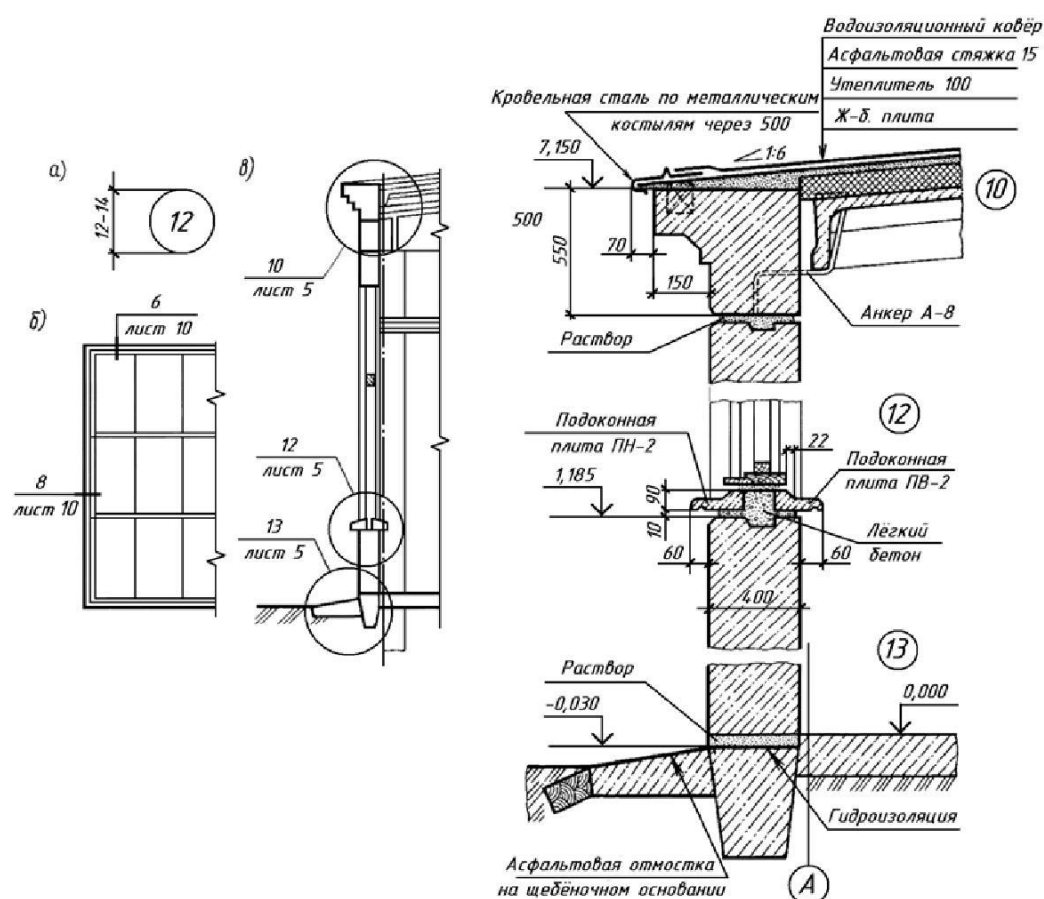


Рисунок 1.11 – Выносные элементы и их обозначение

Фрагменты на фасадах и планах зданий или сооружений обозначают фигурной скобкой. Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом, наносят его наименование, например, «Фрагмент фасада». Если фрагмент помещён на другом листе основного комплекта, то его обозначение аналогично обозначению выносного элемента.

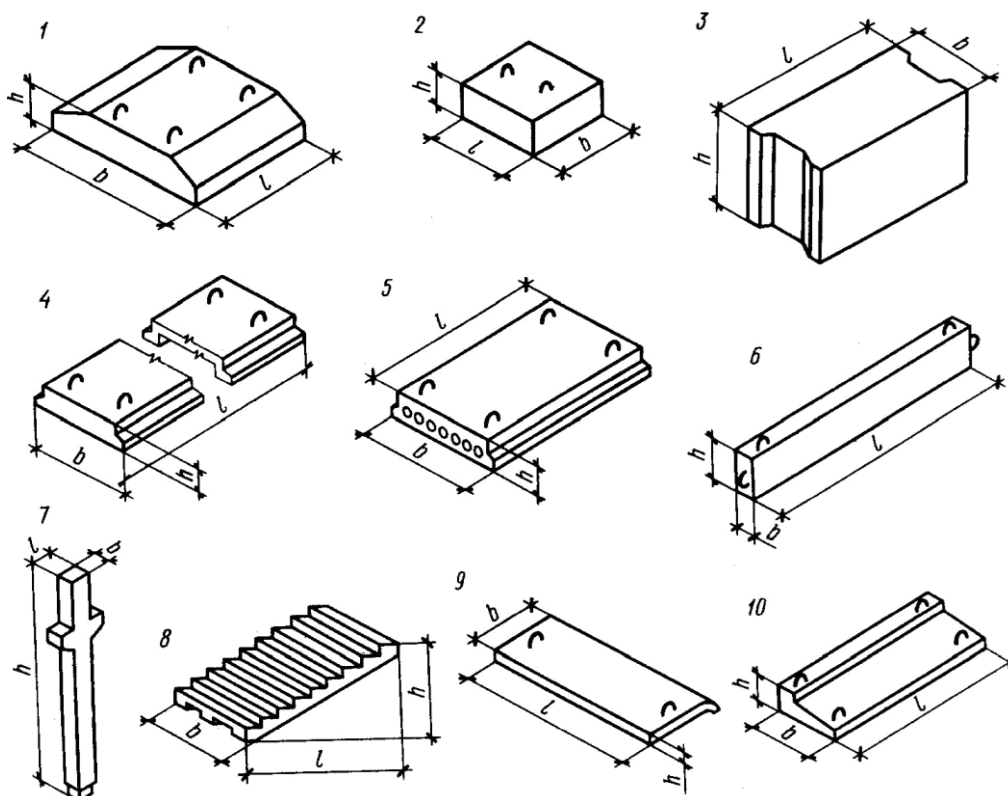
2 Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания

Общий чертёж здания представляет собой сборочный чертёж, так как каждое здание в целом состоит из отдельных частей - узлов, а каждый узел состоит из отдельных элементов. Для понимания строительного чертежа

следует вначале ознакомиться с терминологией, применяемой в строительном деле. Для этого надо рассмотреть основные части, из которых состоит здание.

Деталь строительная (деталь) – часть строительной конструкции (изделия), изготовленная из однородного материала без применения сборочных операций, например, нога стропильная, стержень арматурный, петля монтажная.

Изделие строительное – элемент заводского изготовления, поставляемый на строительство в готовом виде (рисунок 2.1).



1 – фундаментный блок; 2, 3 – стеновые блоки; 4 – настил перекрытия; 5 – плита перекрытия с круглыми отверстиями; 6 – ригель или прогон; 7 – колонна; 8 – лестничный марш; 9 – мозаичная проступь; 10 – балконная плита

Рисунок 2.1 – Типовые железобетонные изделия заводского изготовления

Строительные изделия изготавливаются либо из разнородных материалов (бетон и стальная арматура), либо из однородного материала с помощью сборочных операций (стропила деревянные, блоки фундаментные и др.).

Здание – наземное сооружение, включающее различные изолированные помещения (жилые дома, школы, театры, заводские корпуса и т. п.).

Конструктивными элементами зданий являются отдельные части, представленные на рисунках 2.2 и 2.3.

Основание – слой грунта, на который опирается фундамент и который воспринимает вес здания. Основания бывают естественные (грунт) и искусственные (сваи и т. п.).

Фундамент – это часть здания, которая находится в земле и на которую опираются стены и колонны. Фундамент служит для передачи и распределения нагрузки от здания на грунт. Верхняя часть фундамента называется *поверхностью*, или *обрезом*, а нижняя – *подошвой* фундамента.

Отмостка служит для отвода атмосферных вод от стен здания. Отмостка состоит из бетонной подготовки и асфальтового покрытия, но могут применяться и другие конструкции, и материалы. Обычно ширину отмостки принимают равной 700–1000 мм, с уклоном 1–3 %.

Гидроизоляция защищает стены здания от увлажнения грунтовой водой. Чаще всего гидроизоляцию делают из двух слоёв рубероида, склеенных битумной мастикой, или из других материалов.

Цоколь – нижняя часть стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. Цоколь предохраняет эту часть стены от атмосферных влияний и механических повреждений. Кроме того, цоколь зрительно придаёт зданию более устойчивый вид.

Стены представляют собой вертикальные ограждения помещений, начинающиеся от фундаментов. Назначением стен является ограждение помещений от внешней среды (наружные стены) или от смежных помещений (внутренние стены). Стены, несущие нагрузку от других, опирающихся на них конструктивных элементов здания, называют *несущими*, или *капитальными*. Стены, опирающиеся на фундамент, но не несущие нагрузок от других элементов зданий, кроме собственного веса, называют *самонесущими*.

Материалом стен могут служить кирпич, бетон, дерево, пластмасса и т. п.
Толщина шва кирпичной кладки должна быть не менее 10 мм.

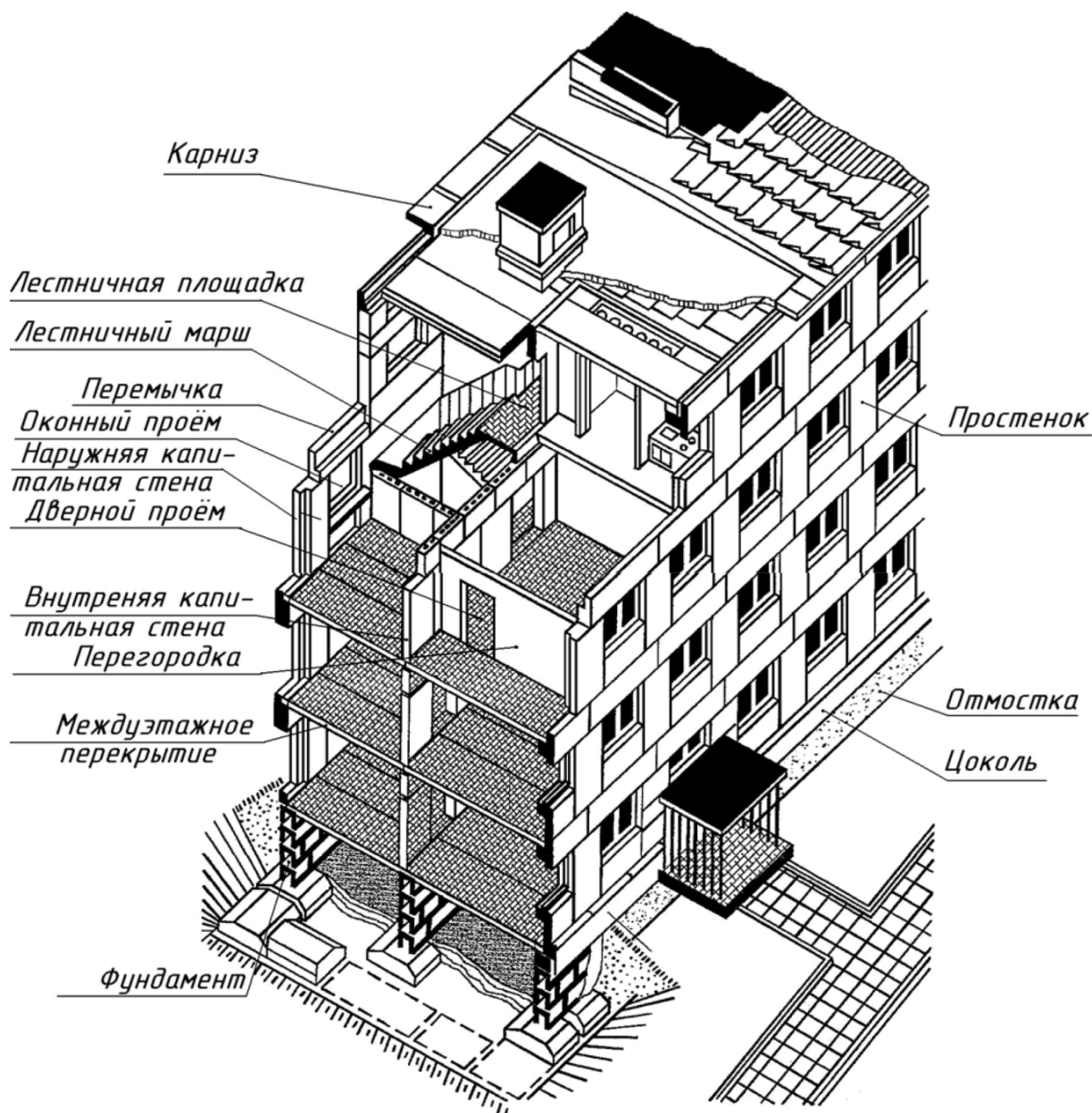


Рисунок 2.2 – Здание с совмещённой кровлей

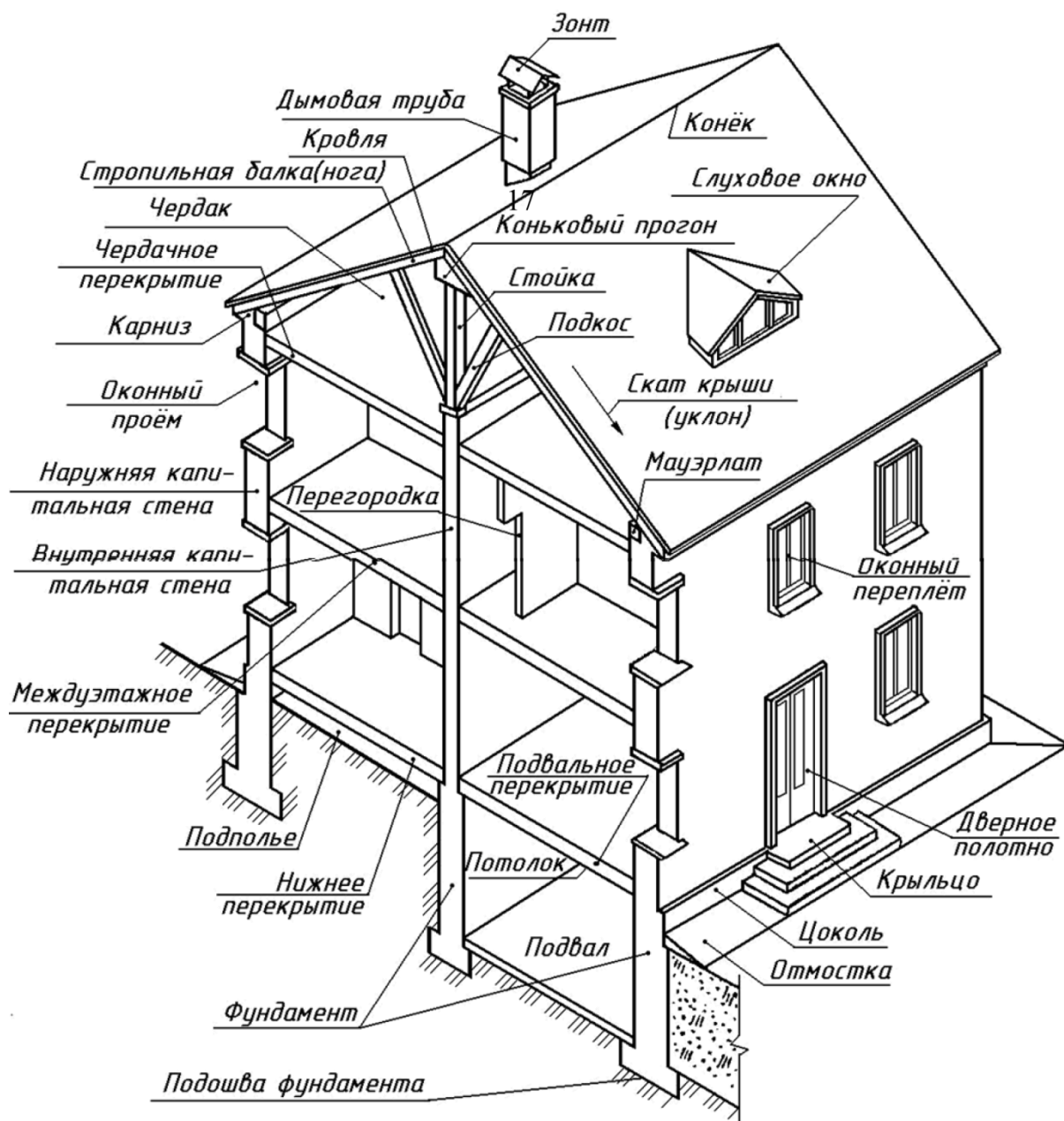


Рисунок 2.3 – Здание со стропильной крышей

Карниз – горизонтальный профилированный выступ стены, служащий для отвода от поверхности стен атмосферных осадков. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется выносом карниза или карнизным свесом. Карниз, расположенный по верху стены, называют *венчающим* или *главным*. Венчающий карниз придаёт зданию законченный вид. Промежуточные карнизы, имеющие меньший вынос, устраивают обычно

на уровне междуэтажных перекрытий и называют *поясками*. Небольшие карнизы над окнами и дверьми называют *сандриками*.

Парапет – часть стены, расположенная выше карниза и заменяющая ограждение.

Треугольную стенку, закрывающую пространство чердака при двухскатных крышах и обрамлённую карнизом, называют **фронтоном**, а без карниза – **щипцом**.

Проёмы – отверстия в стенах для окон и дверей. Боковые и верхние плоскости проёмов называют откосами (притолоками).

Простенок – участок стены, расположенный между проёмами.

Четверть – прямоугольные выступы, предназначенные для оперения оконных и дверных коробок.

Перемычка – конструкция, перекрывающая проём сверху и воспринимающая нагрузку от расположенной выше кладки с передачей её на простенки.

Ниша – углубления в стене для размещения в них различного оборудования (встроенных шкафов, труб, батарей отопления и др.).

Раскреповкой называют уступы, образованные изменением толщины стен по их длине (в плане).

Пилястры – вертикальные узкие выступы стен (для увеличения устойчивости стен).

Полуколонны – вертикальные узкие выступы полукруглого сечения.

Контрфорсы – вертикальные выступы стен с наклонной внешней гранью.

Перегородки разделяют внутреннее пространство здания в пределах этажа на отдельные помещения. Толщина межкомнатных перегородок 50–180 мм.

Перекрытия разделяют здание по высоте на этажи или отделяют верхний этаж от чердака. В первом случае их называют *междуэтажными*, а во втором – *чердачными*. Если под первым этажом есть подвал, то перекрытие

называют *надподвальным*. Конструкция перекрытий включает, обычно, несущие и изолирующие элементы, пол и потолок.

Крыши состоят из несущей и ограждающей частей. Несущими конструкциями чердачных крыш являются стропила. В зданиях небольшой ширины или при наличии внутренних опор (внутренняя капитальная стена) применяют *наслонные* стропила. Если в здании значительной ширины внутренние опоры отсутствуют, то в качестве несущей конструкции крыши устраивают *висячие стропила* (стропильные фермы). Стропильные ноги наслонных стропил опираются на подстропильные брусья – *мауэрлаты*, уложенные по верхнему обрезу стен. Мауэрлат может состоять из брусьев – коротышей, размещаемых только под каждой стропильной ногой

Ограждающей частью крыши является верхний водонепроницаемый слой, - *кровля* и основание под неё. Основанием для кровли служит *обрешётка* - бруски или доски, уложенные на стропильные ноги параллельно стенам здания.

Кобылка – короткая доска, которую прибивают к стропильной ноге для крепления обрешётки в карнизной части крыши.

Плоскости, образующие крышу, называются *скатами*.

Пересечения скатов крыш (рисунок 2.4) образуют двугранные углы, которые называются *разжелобками* или *ендовами*, если обращены книзу, и *рёбрами*, если обращены кверху. Верхнее расположенное горизонтально ребро называется *коньком*. В четырёхскатных крышах скаты, направленные к торцевым стенам, называются *вальмами*.

На практике применяются разнообразные формы скатных крыш (рисунок 2.5).

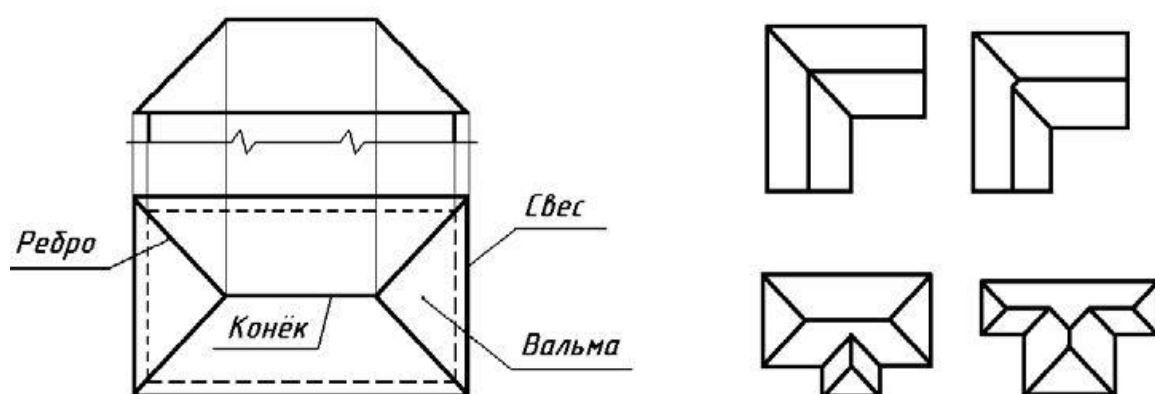


Рисунок 2.4 – Примеры пересечения скатов крыш

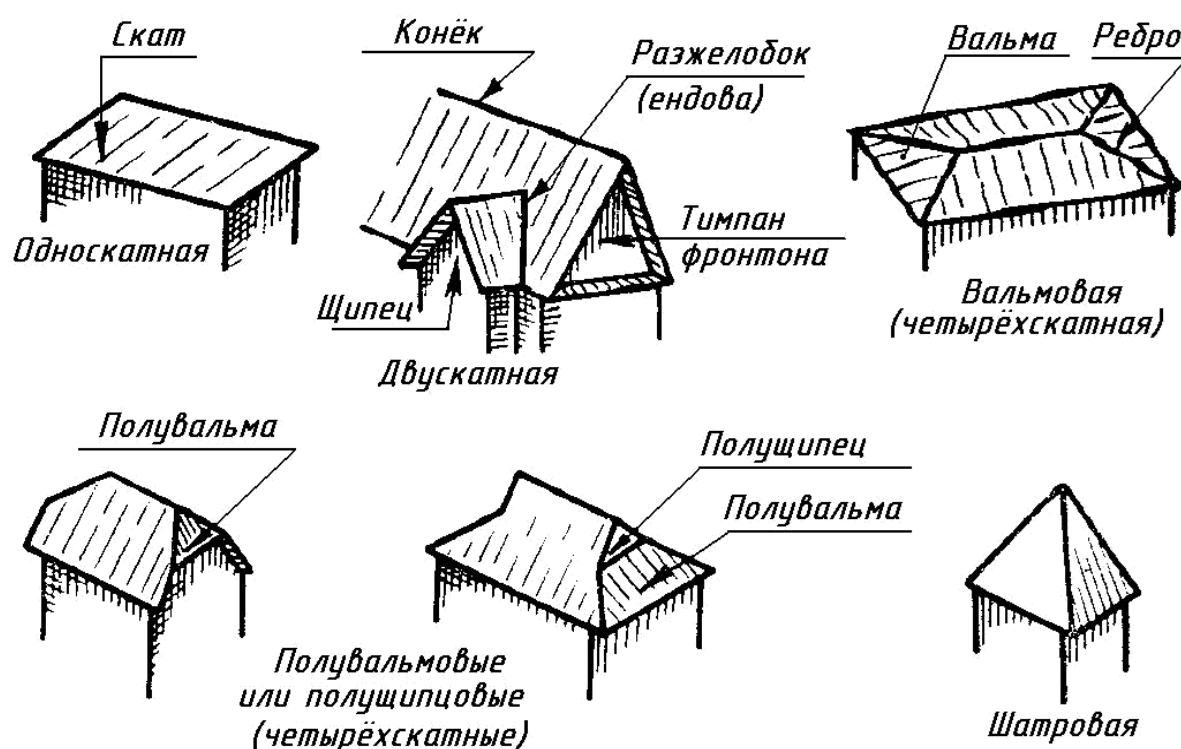
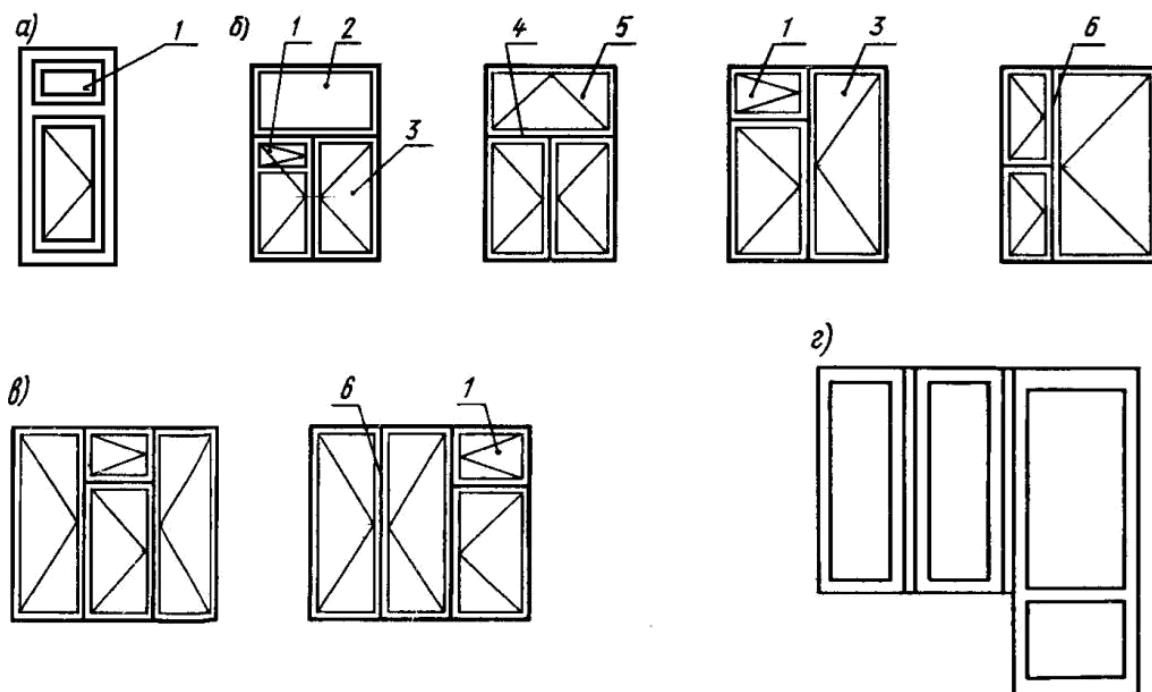


Рисунок 2.5 – Типы крыш

Окна служат для освещения и проветривания помещения. В строительной практике используют оконные блоки. Оконный блок состоит из *оконной коробки*, остеклённых *переплётов* и *подоконной доски*. Оконная коробка представляет собой раму и является неподвижной частью оконного блока. Коробку устанавливают в оконный проём. К оконной коробке крепят переплёты. Вертикальные переплёты называют *створками*, горизонтальные – *фрамугами*. Фрамуги чаще всего располагают в верхней части окна над

створками. Створки и фрамуги могут быть открывающимися или не открывающимися (глухими). Оконные переплёты определяют тип окна. Оно может быть одно-, двух-, трёхстворчатое или с балконной дверью. Окна могут быть с одинарным, двойным или с тройным остеклением (рисунок 2.6).



а – одностворчатое; б – двухстворчатое; в – трёхстворчатое; г – с балконной дверью
1 – форточка; 2 – глухая фрамуга; 3 – вертикальная створка переплёта; 4 – средник;
5 – открывающаяся фрамуга; 6 – импост

Рисунок 2.6 – Типы окон

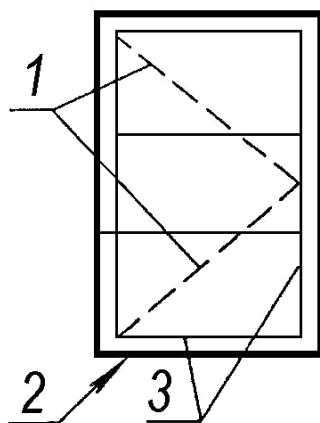
Двери служат для сообщения между помещениями. На дверные коробки, укрепленные в проёмах стен, навешивают дверные полотна. По числу полотен различают двери *одно-, двупольные*. По способу открывания двери можно разделить на открывающиеся *в одну или в обе стороны*, *вращающиеся двери* – турникеты, *складчатые, откатные и подъёмные*. Дверные полотна могут быть *глухими, остеклёнными и полностью из стекла*.

Лестницы являются средством сообщения между этажами. Они состоят из наклонных элементов – *маршей* и горизонтальных элементов – *площадок*.

Пандус – гладкий наклонный въезд или вход в здание, или помещение. Уклон пандуса небольшой – от 5 до 12 %.

3 Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов, санитарно-технических устройств

Условные изображения элементов строительных конструкций вычерчивают по [10] и представлены на рисунке 3.1 и в приложениях А, Б, В и Г.



1 – знак открывания, 2 – контур проёма, 3 – обвязка (рама)

Рисунок 3.1 – Оконный проём и его заполнение

Если знак обвязки выполнен тонкой, линией, то открывание наружу, а если штриховой линией – открывание внутрь помещения.

4 Методические рекомендации по выполнению практических заданий

4.1 Координационные оси и привязка стен к ним

Для привязки здания (сооружения) к строительной координатной сетке и для определения взаимного расположения элементов здания (сооружения) применяется сетка координационных осей несущих конструкций.

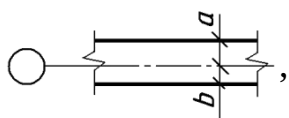
Координационной осью называется линия, проходящая вдоль наружных и внутренних капитальных стен, эти оси наносят на чертёж тонкими штрихпунктирными линиями, заканчивающимися кружками, диаметр которых 8–12 мм.

Расстояние от координационной оси до грани или геометрической оси элемента называется привязкой.

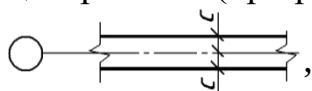
Капитальная стена. Распределение толщины капитальной стены относительно координационной оси называется *привязкой*.

Существуют следующие виды привязок:

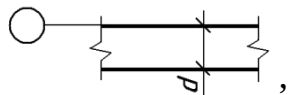
- двухсторонняя



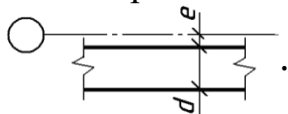
- центральная (при равномерном распределении толщины стены)



- односторонняя (нулевая)



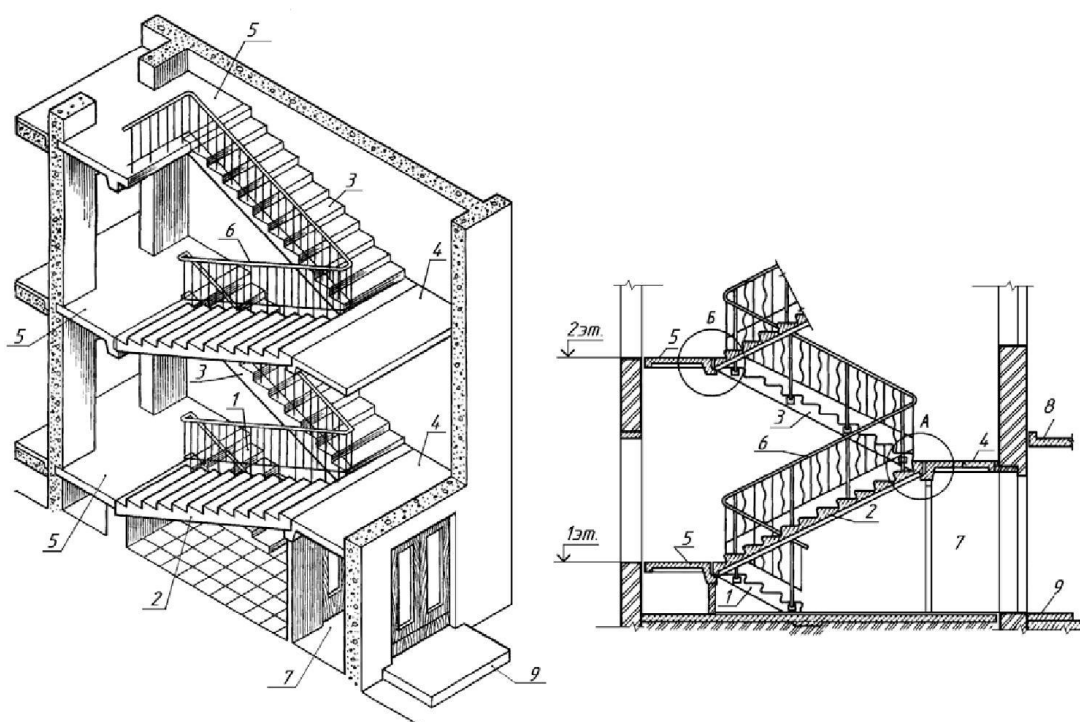
- односторонняя с зазором



4.2 Разрез лестничной клетки

Лестницы являются ответственной частью многоэтажного здания, так как служат не только для сообщения между этажами, но и для эвакуации при пожаре или другой аварийной ситуации.

Помещения, в которых размещают лестницы, называют лестничными клетками. Основными элементами лестницы являются наклонный марш и горизонтальные площадки. На рисунке 4.1 цифрами показаны основные элементы лестничной клетки.



1 – цокольный марш; 2 – первый марш этажа (промежуточный марш); 3 – второй марш этажа (этажный марш); 4 – промежуточная площадка; 5 – этажная площадка; 6 – ограждения (перила); 7 – тамбур; 8 – козырёк; 9 – входная площадка

Рисунок 4.1 – Общий вид и разрез лестничной клетки

По назначению лестницы делятся на основные, или главные, и служебные, или вспомогательные. Служебные лестницы используют для сообщения с подвалами, чердаками и в качестве запасных для эвакуации людей в случае пожара. Пожарные лестницы служат для наружного доступа на этажи, крышу и чердак. По материалу лестницы различают железобетонные, деревянные и металлические.

По способу изготовления железобетонные лестницы бывают сборные и монолитные. В настоящее время в основном применяют сборные лестницы, представленные на рисунке 4.2.

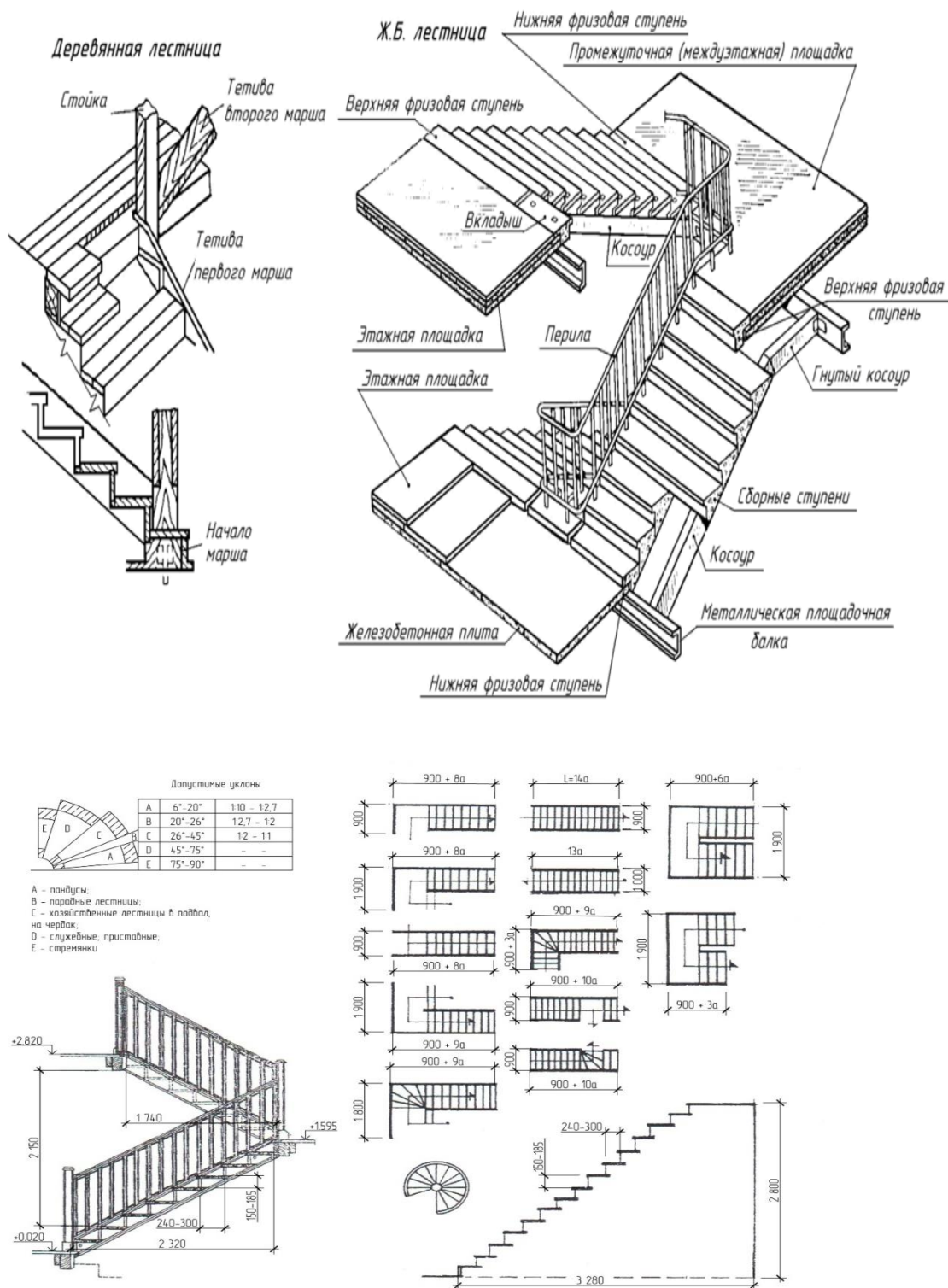


Рисунок 4.2 – Виды лестниц

В зависимости от числа маршей, находящихся в пределах высоты одного этажа, лестницы делятся на одно-, двух- и трёхмаршевые (рисунок 4.3).

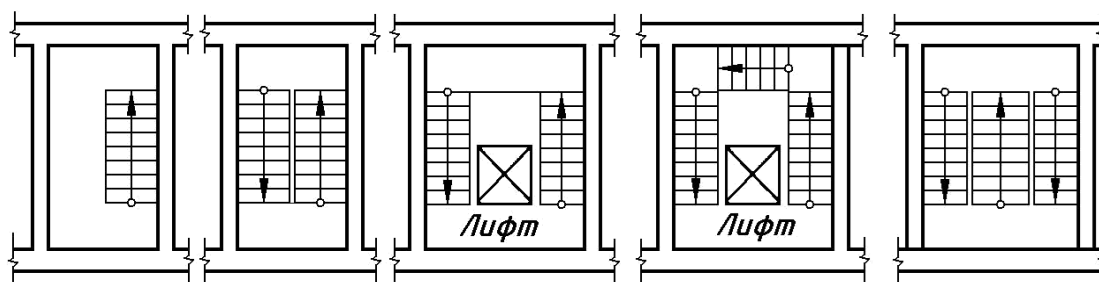


Рисунок 4.3 – План лестниц с различным числом маршей

На рисунке 4.3 стрелками показано направление подъёма по лестнице, начало движения показано маленьким кружочком, а число маршей равно количеству стрелок на плане лестницы.

Основным элементом лестницы является *ступень*, которая состоит из *проступи* и *подступёнка* (рисунок 4.4).

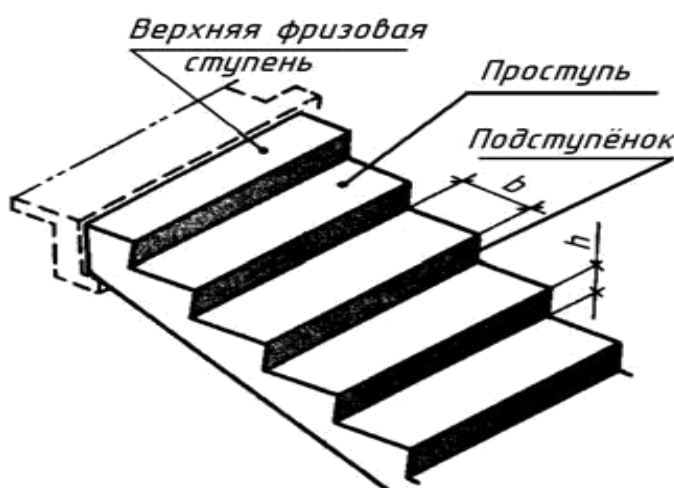


Рисунок 4.4 – Элементы лестничного марша

В одном лестничном марше допускается не более 16 и не менее 3 ступеней. Верхнюю и нижнюю ступени лестничного марша называют *фризовыми*, так как они устанавливаются на уровне лестничных площадок, и их ширина меньше чем у основных ступеней. Число проступей в лестничном марше, без учёта фризowych ступеней, на единицу меньше числа подступёнков (с учётом фризowych – на единицу больше).

4.3 Расчёт и геометрическая разбивка лестничной клетки

В основу расчёта лестничной клетки принимают высоту этажа, т. е. расстояние от пола одного этажа до пола следующего этажа ($H_э$). Чаще всего в зданиях применяют двухмаршевые лестницы с уклоном 1:2, поэтому промежуточная площадка устанавливается на высоте равной половине высоты этажа ($H_э/2$). Задаёмся высотой подступёнка и шириной проступи из условия $b + h = 450$ мм. Принимается длина среднего шага человека по горизонтальной поверхности равна 600 мм, а по лестнице – 450 мм. При заданном уклоне лестницы принимаем ширину проступи $b = 300$ мм и высоту подступёнка $h = 150$ мм, что соответствует нормам проектирования гражданских зданий. Ниже рассматривается пример разбивки двухмаршевой лестницы, для которой предварительно сделаем расчёт, а затем графические построения.

Предположим, что высота этажа $H_э = 3000$ мм, ширина марша $l = 1050$ мм, размеры ступени 150×300 мм. Ширина лестничной клетки B равна суммарной ширине обоих маршей плюс промежуток между ними. Промежуток, который необходим для пропуска пожарного шланга, должен быть не менее 100 мм. Принимаем промежуток 100 мм. Тогда получим:

$$B = 2l + 100 = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200 \text{ мм.}$$

Высота одного марша будет $H_э/2 = 3000 : 2 = 1500$ мм. Число подступёнков n в одном марше $n = 1500 : 150 = 10$. Число проступей m в одном марше будет на единицу меньше числа подступёнков, так как верхняя проступь располагается на уровне площадки (фризовая ступень) $m = 10 - 1 = 9$. Длина горизонтальной проекции марша (его заложение) d будет иметь значение:

$$d = b \cdot m = 300 \cdot (10 - 1) = 300 \cdot 9 = 2700 \text{ мм.}$$

Принимая ширину этажной площадки $C_1 = 1600$ мм, а ширину промежуточной площадки $C_2 = 1300$ мм. Определяем полную длину лестничной клетки:

$$L = d + C_1 + C_2 = 2700 + 1600 + 1300 = 5600 \text{ мм.}$$

Графическую разбивку лестницы (разрез и план) выполняют в такой последовательности:

- двумя вертикальными тонкими линиями, проведёнными на расстоянии L (с учётом масштаба), выделяем длину лестничной клетки. Внутри лестничной клетки тонкими линиями показываем положение этажных и промежуточных площадок, а тонкими вертикальными линиями ограничиваем их ширину;

- горизонтальную проекцию d (заложение марша) делят на число проступей m и через полученные точки проводят вертикальные линии. Изображаем стены лестничной клетки;

- высоту этажа делят на число частей, равное удвоенному числу n подступёнков в одном марше, и через полученные точки проводят горизонтальные прямые линии;

- по полученной сетке вычерчивают профиль лестницы (рисунок 4.5 а).

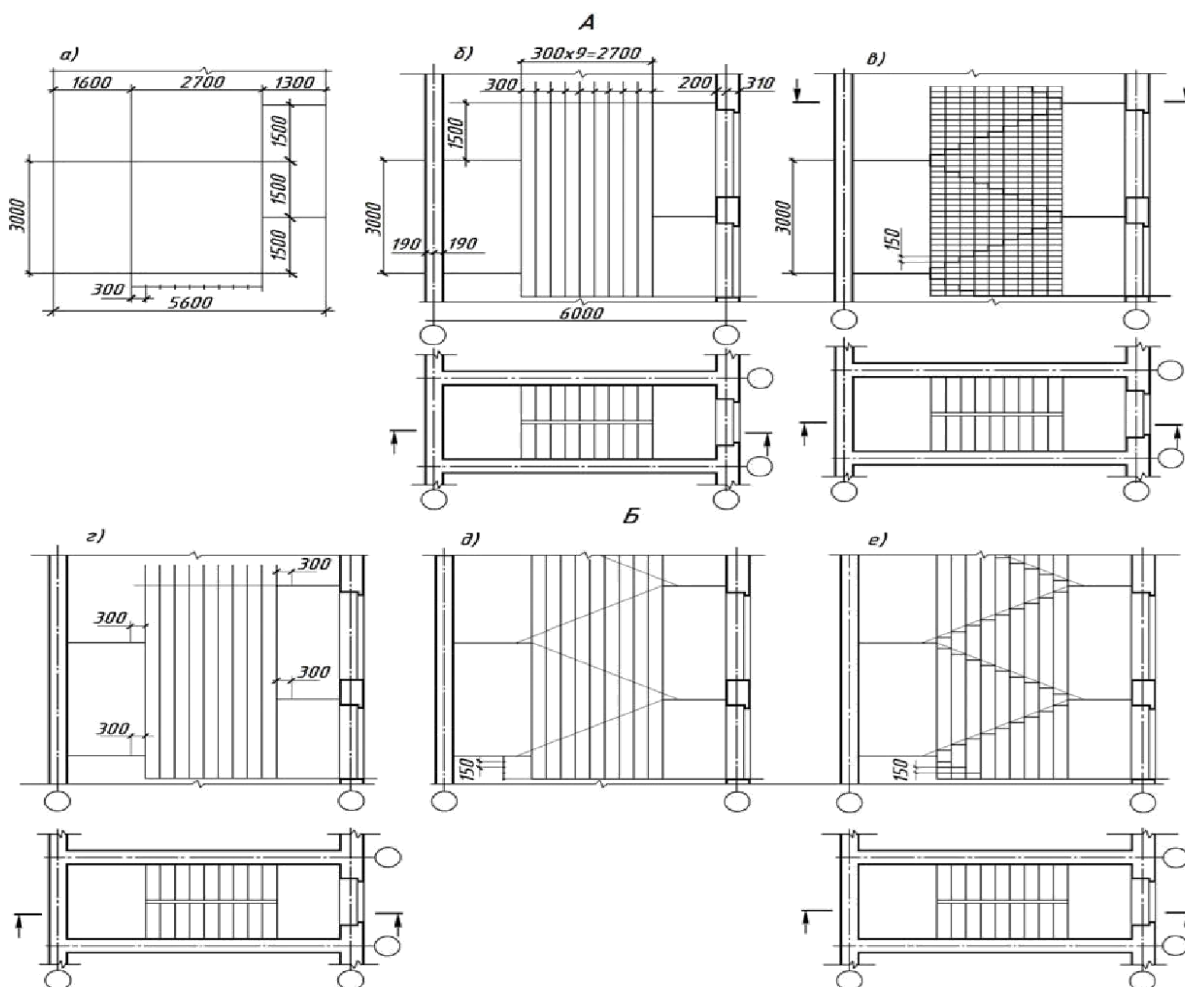


Рисунок 4.5 – Графическая разбивка лестничной клетки

На рисунке 4.5 (б) показан второй способ получения вспомогательной сетки. Контуры стен лестничной клетки и контуры площадок обводят сплошной основной толстой линией. Марши, попавшие в разрез, обводят так же сплошной основной толстой линией. Марши, не попавшие в разрез, обводят сплошной тонкой линией. На рисунке 4.6 показан поперечный разрез лестничной клетки.

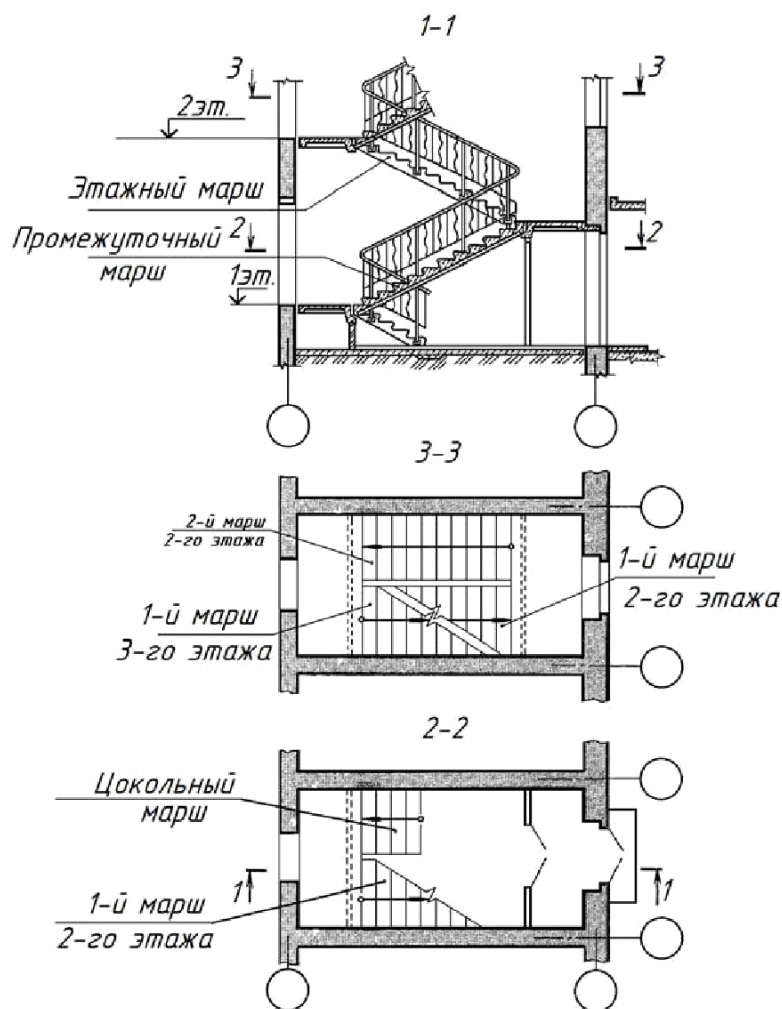


Рисунок 4.6 – Разрез лестничной клетки

На рисунках 4.7 показан вариант графической разбивки лестницы. Графическая разбивка лестницы осуществляется с использованием результатов ее расчета, причем одновременно проводится разбивка марша на ступени в плане и ступеней по высоте в разрезе. Для выполнения последнего, на разрезе разбивается сетка, размеры прямоугольников сетки по горизонтали равны ширине ступени, а по вертикали ее высоте h (предварительно от стен

лестничной клетки откладывают по ширине t лестничных площадок). В сетку вписывают ступени и проводят линии косоура лестницы, не показывая на чертеже ее конструкцию.

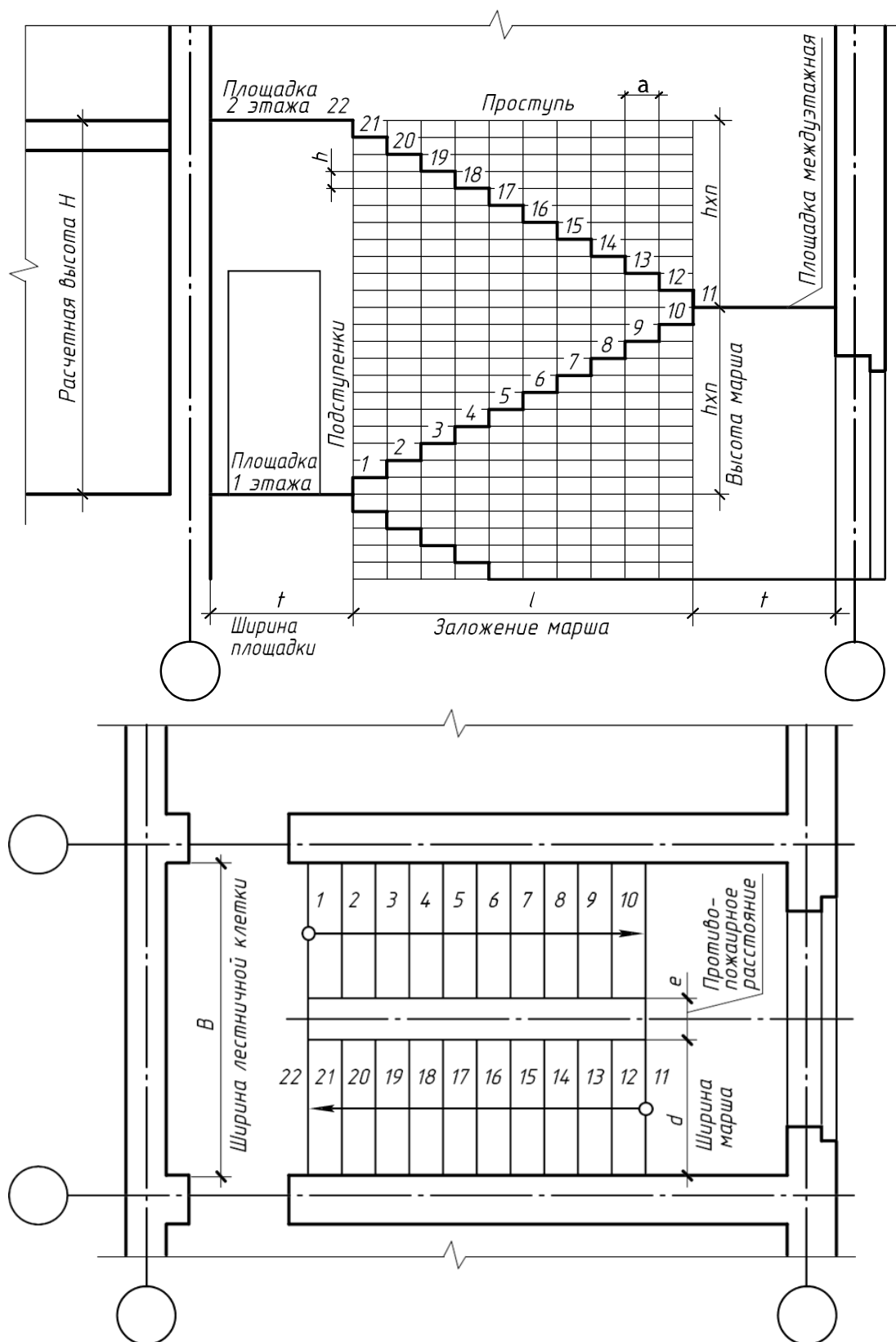


Рисунок 4.7 – Графическая разбивка лестницы

4.4 Оконные и дверные проёмы

Проёмами называют отверстия в стенах или перегородках. В зависимости от назначения различают оконные и дверные проёмы, которые заполняются, соответственно, оконными и дверными блоками. Верхние и боковые поверхности, ограничивающие проём, называют откосами или притоками. В проёмах наружных кирпичных стен откосы обычно делают с «четвертями» (рисунок 4.8), т. е. выступами кирпича на 1/4 часть (65 мм) с наружной стороны стены внутрь проёма. «Четверти» уменьшают продуваемость окон и облегчают установку в проёмы оконных и дверных блоков. «Четверть» в верхней притолоке получают за счёт укладки железобетонных перемычек по верху проёма.

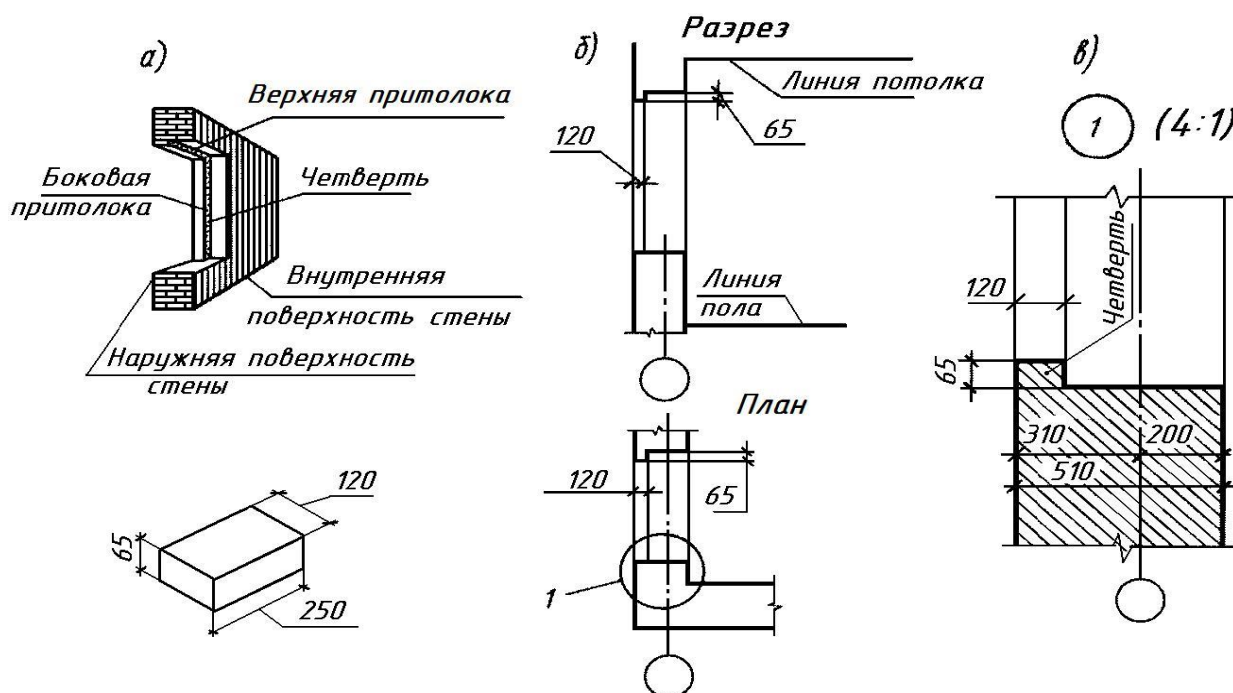


Рисунок 4.8 – «Четверть» и её изображение на чертеже

В разговорной практике строителей, да и в литературе, встречаются выражения: стена в два кирпича, перегородка в кирпич и др. На рисунке 4.8 изображён обычный красный кирпич и показаны его размеры. Размер 250 мм называют размером в кирпич, размер 120 мм – размером в полкирпича, размер 65 мм называют размером в четверть кирпича, толщина стены в два кирпича

равна 510 мм, где 10 мм толщина шва, толщина стены в полтора кирпича – 380 мм и др.

На рисунке 4.9 показана примерная компоновка правой верхней четверти формата, где дано изображение дверных и оконных проёмов с «четвертями».

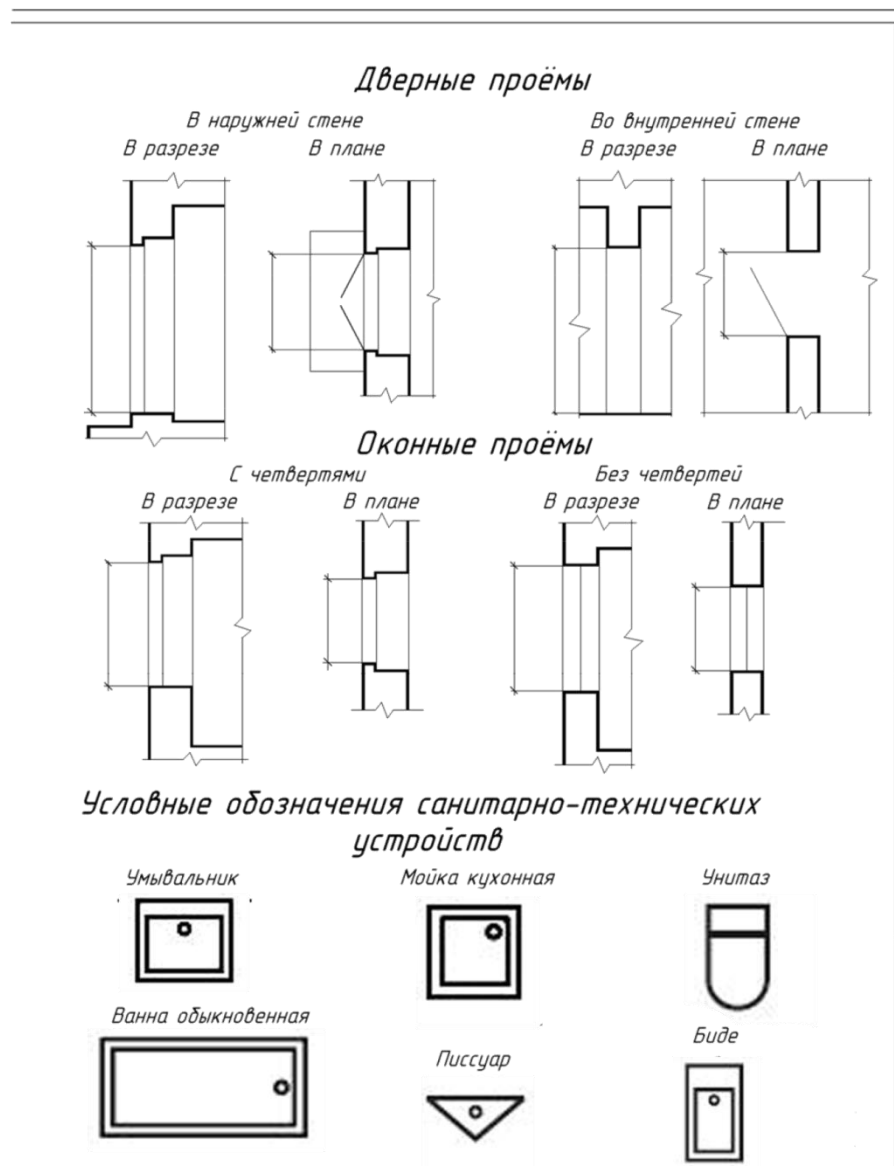
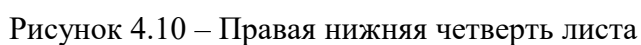


Рисунок 4.9 – Правая верхняя четверть листа

При переносе на лист формата следует обратить внимание на следующее:

- дверной проём во внутренней стене доходит до пола, поэтому в плане линии, соединяющие контур проёма, не проводят;

- На рисунке 4.10 показана примерная компоновка правой нижней четверти формата.



При переносе на лист следует обратить внимание на следующее:

- размеры каналов в кирпичных стенах привязаны к размерам кирпича и толщине шва раствора (рисунок 4.11);
- размеры, указывающие положение изображений и расстояния между изображениями, на лист не переносить. Показать на листе только толщину стен и размеры каналов на примере дымоходов в кирпичных стенах.

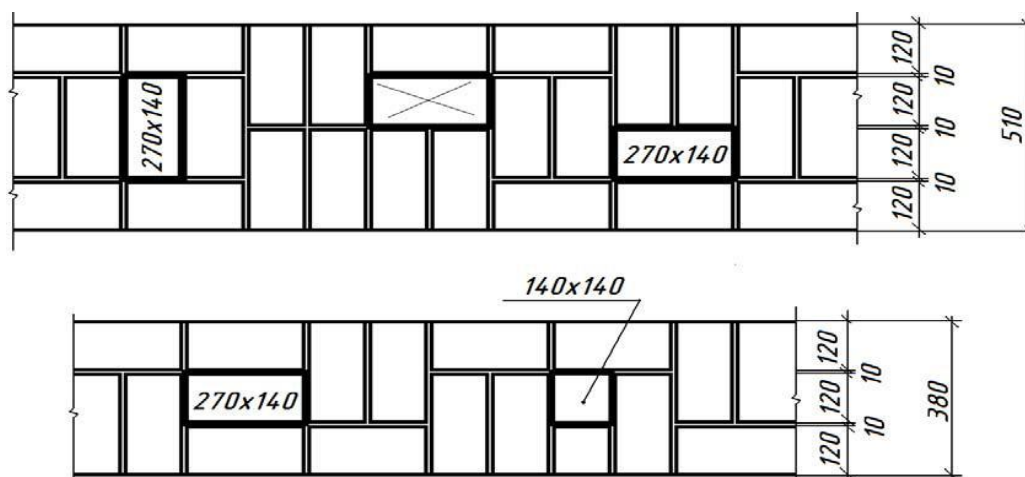


Рисунок 4.11 – Каналы в кирпичных стенах

5 Порядок выполнения практических работ

Порядок выполнения практических работ и последовательность разработки отдельных его элементов согласуются с календарным планом лекционного курса и планом проведения практических занятий в аудитории.

Целью проведения практических занятий является изучение правил оформления строительных чертежей, условных графических обозначений элементов строительных конструкций, условных графических изображений санитарно-технического оборудования, изображения дымоходов, вентиляционных каналов, вытяжек, а также знакомство с некоторыми терминами, встречающимися при чтении строительных чертежей.

Графическая работа является итогом проведения практических занятий. На листе формата A2, расположенном вертикально, в левой его половине масштабе 1:50 вычертить разрез лестничной клетки; в правой верхней четверти

формата в масштабе 1:50 вычертить изображение оконных и дверных проёмов с четвертями и без четвертей (в плане и в разрезе) и условные изображения санитарно-технического оборудования, в правой нижней четверти формата масштабе 1:20 вычертить изображения в плане дымоходов, вентиляционных каналов и вытяжек, а также узел опирания лестничного марша на площадку. Содержание листа приведено в Приложениях Д и Е.

6 Вопросы для самопроверки

1. Что мы называем проёмом в стене или перегородке?
2. Чем отличается изображение в плане дверного проёма с порогом и без порога, т. е. достигающего до пола?
3. Назовите размеры красного (обычного) кирпича?
4. Дать понятие «четверти» в проёме и назвать её размеры.
5. Назвать в мм толщину стен в полтора кирпича, в два кирпича?
6. Назовите элементы лестничного марша.
7. Какой элемент лестничного марша называют проступью, подступёнком?
8. Какой элемент лестницы называют косоуром?
9. Какие ступени лестницы называют фризовыми?

Заключение

Дисциплина «Основы архитектуры и строительные конструкции» охватывает большой спектр вопросов. Первый этап изучения дисциплины начинается со знакомства студентов с основами правильного выполнения и оформления архитектурно-строительных чертежей, освоения студентами основ проектной грамотности. В процессе изучения дисциплины студенты поэтапно знакомятся с основными конструктивными элементами, составляющими здание, принципами их работы, конструктивными схемами зданий. Узнают о новых и традиционных технологиях в строительной отрасли. Знакомятся с конструктивными и отделочными материалами. Весь курс направлен на то,

чтобы будущий специалист осознал важность материальной, конструктивной основы проектирования. Мог свободно использовать весь инструментарий современных технологий и материалов в процессе создания своих проектов. При старательном, последовательном и, главное, осознанном изучении дисциплины студенты приобретут грамотность, необходимые навыки и знания, которые применят в процессе дальнейшего обучения и самостоятельной трудовой деятельности.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). – Москва : Стандартинформ, 2020. - 65 с.
2. ГОСТ 21.201-2011. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций (Переиздание). – Москва : Стандартинформ, 2020. – 20 с.
3. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями N 1, 2, 3). – Москва : Стандартинформ, 2007. – 5 с.
4. ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями N 1, 2, 3). – Москва : Стандартинформ, 2007. – 3 с.
5. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии (с Изменениями N 1, 2, 3). – М.: Стандартинформ, 2007. – 6 с.
6. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные (с Изменениями N 1, 2). – Москва : Стандартинформ, 2007. – 21 с.
7. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения (Издание с Поправкой) – Москва : Стандартинформ, 2020. – 23 с.
8. ГОСТ 2.306-68. Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах (с Изменениями N 1-4). – Москва : Стандартинформ, 2007. – 6 с.
9. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений (Издание с Поправками). – Москва : Стандартинформ, 2020. – 28 с.
10. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 48 с.

11. Будасов, Б. В. Строительное черчение: учебник / Б.В. Будасов, О.В. Георгиевский, В.П. Каминский – Москва : Архитектура-С, 2007. – 456 с.

12. Георгиевский, О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: учебник / О.В. Георгиевский. – Москва : Интербук-бизнес, 2001. – 80 с.

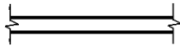
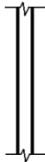
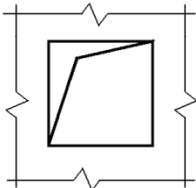
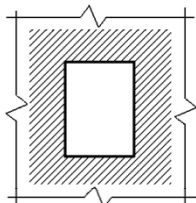
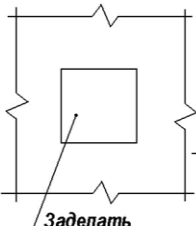
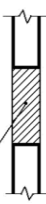
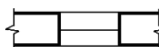
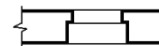
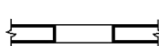
13. Георгиевский, О. В. Единые требования по выполнению строительных чертежей: учебник / О.В. Георгиевский. – Москва : Архитектура-С, 2014. – 144 с.

14. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. - Москва : АСВ, 2011. – 296 с.

15. Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие / И.А. Шерешевский. – Москва : Архитектура – С, 2010. – 176 с.

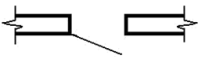
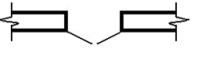
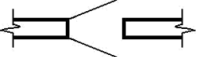
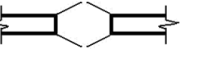
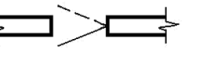
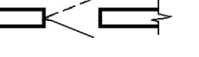
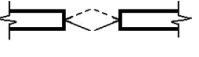
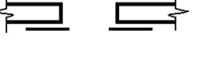
Приложение А

Условные обозначения проемов

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
Перегорodka Примечание. На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой основной линией.		
Проем (проектируемый без заполнения)		
Проем, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии.		
Проем в существующей стене, перегородке, покрытии, подлежащий заделке. Примечание. В поясняющей надписи многоточия указывают материал закладки.	 Заделать	 Заделать
Проемы: а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления.		

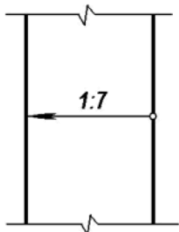
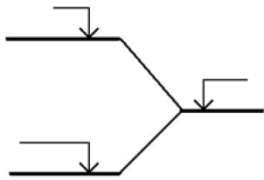
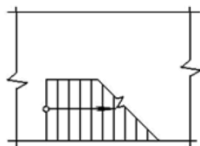
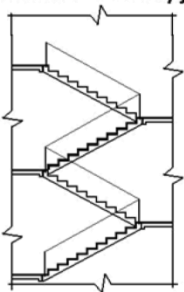
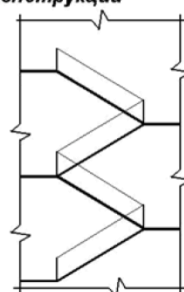
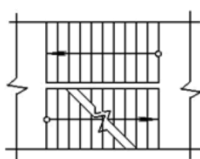
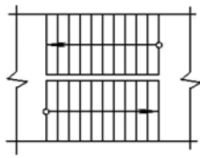
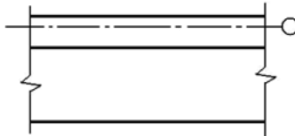
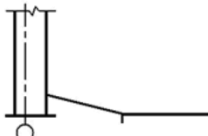
Приложение Б

Условные изображения дверей, ворот и окон на фасадах

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
<i>Двери, ворота</i>		<i>Переpleты оконные</i>	
Дверь однопольная		Переpleт с боковым подвесом:	
		открывающийся внутри	
Дверь двупольная		открывающийся наружу	
Дверь двойная однопольная		Переpleт с нижним подвесом:	
Дверь двойная двупольная		открывающийся внутри	
Дверь однополь- ная с качаю- щимся полот- ном (правая и левая)		открывающийся наружу	
Дверь двуполь- ная с качающи- мися полотнами		Переpleт с верхним подвесом:	
Дверь (ворота) откатная одно- польная		открывающийся внутри	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная		открывающийся наружу	
Дверь (ворота) подъемная		Переpleт со средним подвесом:	
Дверь складча- тая		горизонтальным	
Дверь вращаю- щаяся		вертикальным	
		Переpleт раздвижной	
		Переpleт с подъемом	
		Переpleт глухой	
		Примечание. Вершину знака (изображенного штрихами) направлять к обвязке, на которую не навешивают переpleт.	

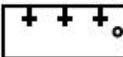
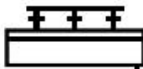
Приложение В

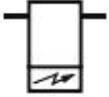
Условные обозначения лестниц, пандусов и отмосток

Наименование	Изображение	
	на плане	в разрезе
Пандус <i>Примечание.</i> Уклон пандуса указывают в плане в процентах (например 10,5 %) или в виде отношения высоты и длины (например 1:7). Стрелкой на плане указано направление спуска.		
Лестница: а) нижний марш		В масштабе 1:100 и крупнее  В масштабе 1:200 и мельче, для схем расположения элементов сборных конструкций 
б) промежуточные марши		
в) верхний марш <i>Примечание.</i> Стрелкой указано направление подъема марша		
Отмостка		

Приложение Г

Графические обозначения элементов санитарно-технических устройств

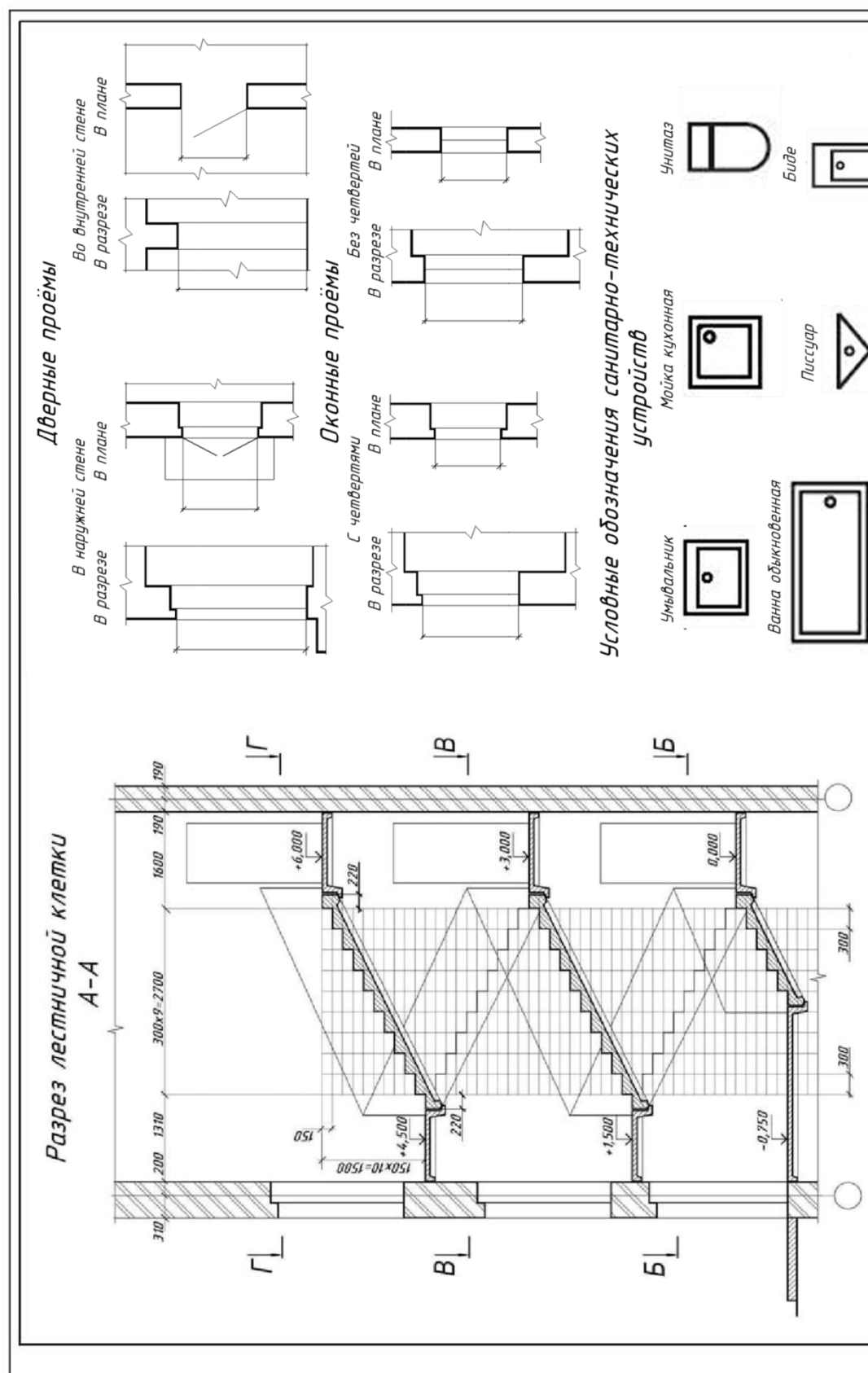
Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и в схемах
1 Раковина		
2 Мойка		
3 Умывальник		
4 Умывальник угловой		
5 Умывальник групповой Примечание - Количество знаков "+" в обозначении должно соответствовать действительному количеству кранов.		
6 Умывальник групповой круглый		
7 Ванна		
8 Ванна ножная		
9 Поддон душевой		
10 Биде		
11 Унитаз		
12 Чаша напольная		

13 Писсуар настенный		
14 Писсуар напольный		
15 Слив больничной		
16 Трап		
17 Воронка спускная		
18 Воронка внутреннего водостока		
19 Сетка душевая		
20 Фонтанчик питьевой		
21 Автомат газированной воды		
22 Водонагреватель электрический проточный		
23 Водонагреватель электрический накопительный		

Примечание: на рабочих чертежах размеры санитарно-технических устройств не проставляют.

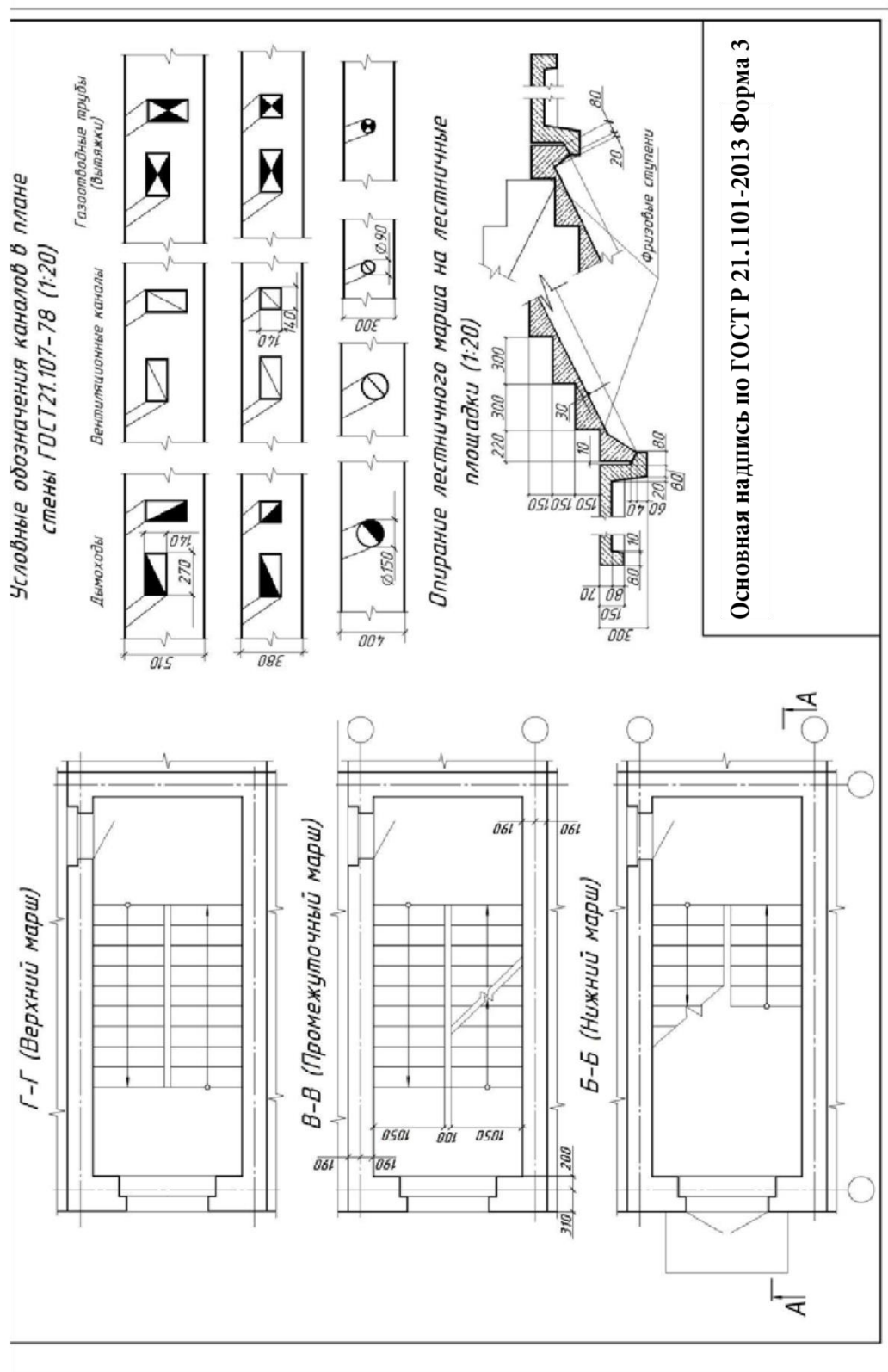
Приложение Д

Содержание верхней половины формата листа ГЧ



Приложение Е

Содержание нижней половины формата листа ГЧ



Учебное издание

Маношкина Галина Валентиновна

**ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Учебное пособие

для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленности Промышленное и гражданское строительство

Подписано в печать _____ Тираж 5 экз.
Рязанский институт (филиал) «Московский политехнический университет»
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53