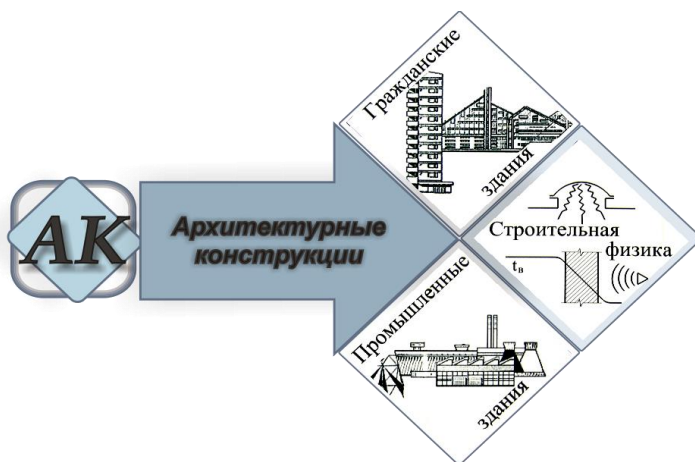


МАЛОЭТАЖНОЕ ГРАЖДАНСКОЕ ЗДАНИЕ

Методические указания и задания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы архитектуры и строительных конструкций» для студентов очной формы обучения направления 08.03.01 Строительство профиль – Производство строительных материалов, изделий и конструкций



Министерство образования и науки Российской Федерации
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова

МАЛОЭТАЖНОЕ ГРАЖДАНСКОЕ ЗДАНИЕ

Методические указания и задания к выполнению
курсовой работы по дисциплине «Основы архитектуры и
строительных конструкций» для студентов очной формы
обучения направления 08.03.01 Строительство
профиль – Производство строительных материалов,
изделий и конструкций

Белгород
2021

УДК 72 (07)
ББК 38.4
М18

Составители: канд. техн. наук, доц. В.Н. Тарасенко
канд. техн. наук, доц. Ю.В. Денисова
доц. Н.Д. Черныш

Рецензент канд. техн. наук, доц. М.С. Агеева

М54 **Малозэтажное** гражданское здание: Методические указания и задания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы архитектуры и строительных конструкций» для студентов очной формы обучения направления 08.03.01 Строительство профиль – Производство строительных материалов, изделий и конструкций / сост.: В.Н. Тарасенко, Ю.В. Денисова, Н.Д. Черныш. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 64 с.

Методические указания содержат исходные данные для выполнения курсовой работы по проектированию малозэтажного полносборного жилого здания с конструкциями из крупноразмерных элементов и рекомендации к выполнению графической части и пояснительной записки, примеры выполнения отдельных чертежей здания.

Методические указания предназначены для бакалавров 2-го курса очной формы обучения направления 270800.62 Строительство профиля – Производство строительных материалов, изделий и конструкций.

УДК 72 (07)
ББК 38.4

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2021

ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Методические указания включают рекомендации и исходные данные для разработки курсовой работы «Малоэтажное гражданское здание» с конструкциями из крупноразмерных элементов по дисциплине «Архитектура» для бакалавров 2-го курса очной формы обучения направления 270800.62 Строительство профиля – Производство строительных материалов, изделий и конструкций.

Основные задачи курсового проектирования:

научить бакалавров самостоятельно разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения малоэтажных гражданских зданий массового строительства;

привить навыки архитектурно-строительного проектирования;

научить бакалавров пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

1 СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа содержит графическую часть, выполняемую в виде альбома чертежей на формате А3, и пояснительную записку, состоящую из 15 – 20 страниц текста на формате А4 с рамкой и штампом.

В графической части следует выполнить следующие чертежи:

1. Планы первого и второго этажей (М 1:100).
2. Поперечный разрез здания по лестничной клетке (М 1:100).
3. Фасад здания со стороны главного входа (М 1:100).
4. План расположения элементов фундаментов (М 1:100).
5. План расположения элементов перекрытий (М 1:100).
6. План кровли (М 1:200) и отдельные (характерные) конструктивные узлы (М 1:10, 1:20). Перечень конструктивных узлов уточняется преподавателем.

Проект может быть выполнен в карандаше с отмывкой фасада или с использованием компьютерной графики.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

Исходные данные

Оглавление

Введение

- 1 Характеристика района строительства
 - 2 Объемно-планировочное решение здания
 - 3 Конструктивное решение здания
 - 4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены
 - 5 Инженерное оборудование
 - 6 Техничко-экономические показатели проекта
- Библиографический список.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Бакалавр составляет шифр, состоящий из порядкового номера в журнале, двух первых букв фамилии и первой буквы имени.

Например, бакалавр Иванов Владислав, порядковый номер по списку в журнале группы которого «12», должен иметь следующий шифр: 12 – ИВ – В.

Основные исходные данные для проектирования приведены в приложениях 1 – 2 и при необходимости уточняются преподавателем.

Задание должно быть оформлено в соответствии с приложением 4, утверждено преподавателем и обязательно прилагается в пояснительной записке.

3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется в три этапа:

I этап – проработка задания и выполнение эскизов;

II этап – разработка объемно-планировочного и конструктивного решений здания и его элементов;

III этап – оформление курсовой работы.

На первом этапе необходимо изучить полученное задание, ознакомиться с рекомендуемой литературой и образцами курсовых работ (все неясные вопросы уточнить с преподавателем). Далее следует подобрать основные конструкции элементов стен, фундаментов, перекрытий. Подбирая конструкции из нормативной литературы, следует делать выкопировки основных элементов, проставляя размеры.

Разобраться с модульной системой в строительстве и правилами привязки строительных конструкций к разбивочным осям.

Привязку основных конструкций к разбивочным осям крупнопанельных, кирпичных и блочных зданий следует выполнять с соблюдением правил, приведенных в таблице 1.

Проработку чертежей лучше проводить сначала на миллиметровой бумаге, а затем переносить на лист ватмана.

I ацилбаТ яинадз йишкуртенок акзя вирП

		ынетС				еиннертуув
		сынжууран				
яинежарбозИ	еишусен		еишусен		еишусенен	
	ачиррик зи	воколб хынурук зи	йеленап хынурук зи	г.В		
еналп в	<p>янертуув ынарт (г.В)</p> <p>0.02</p>	<p>г.В</p> <p>0.051...0.021</p>	<p>г.В</p> <p>0.001</p>	<p>янертуув ынарт (г.В)</p> <p>0.001</p>	<p>янертуув ынарт (г.В)</p> <p>0.001</p>	<p>янертуув ынарт (г.В)</p> <p>0.001</p>
	<p>0.02</p>	<p>0.051...0.021</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>
езерзар в	<p>0.02</p>	<p>0.051...0.021</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>
	<p>0.02</p>	<p>0.051...0.021</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>
еналп ан яитыркереп	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.02</p>	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.051...0.021</p>	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.001</p>	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.001</p>	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.001</p>	<p>атилп (П) яитыркереп</p> <p>0.001</p>
	<p>0.02</p>	<p>0.051...0.021</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>	<p>0.001</p>

Приступая к разработке плана на отметке 0,000, прежде всего, необходимо нанести на миллиметровке сетку разбивочных осей (рисунок 3). При этом необходимо соблюдать требуемые масштабы. Необходимые размеры между осями приведены в заданиях к курсовой работе (приложение 2).

Нанести в тонких линиях на планах этажей стены, перегородки, окна, двери (размеры оконных и дверных блоков и проёмов, спецификации принять в соответствии с [9 – 11]), лестницы, балконы, лоджии и т.п. Аналогичные операции выполнить с другими частями курсовой работы. Следует подчеркнуть, что нанесение конструктивных элементов на чертежах должно выполняться последовательно на всех чертежах. Например, нанесение стен выполняется сначала на планах этажей, затем на разрезе, фасаде, планах перекрытия, стропил и кровли.

На этом этапе следует приступить к разработке пояснительной записки. Следует проработать введение, объемно-планировочное и конструктивное решения, составить библиографический список.

Все выкопировки, выполненные студентом в процессе работы, должны быть сохранены.

Результатом первого этапа курсовой работы должны быть эскизы планов этажей, перекрытий, фундаментов, разреза и фасада.

На втором этапе проработки курсовой работы необходимо завершить выполнение объемно-планировочного решения здания: откорректировать размеры помещений, связь отдельных объемов и площадей здания, принять окончательное конструктивное решение здания, а именно – фундаментов, перекрытий, окон, дверей и т.п.

Нанести все размерные линии и разъяснения на эскизы чертежей, проработать разрез и конструктивные узлы и согласовать их с преподавателем.

Сделать макеты чертежей планов этажей, разреза, планов фундамента, перекрытия и кровли, фасада и конструктивных узлов. Для этого на эскизные чертежи наложить кальку и заключить каждый из них в габаритный прямоугольник. Затем эти прямоугольники вырезать. Макеты нужны для компоновки листа чертежей. Следует подчеркнуть, что в габаритный прямоугольник должны входить размерные линии, объяснения, надписи и др.

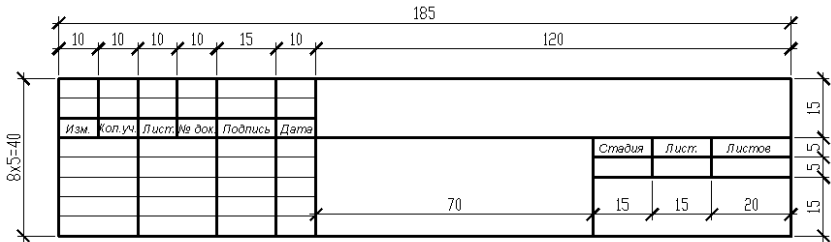
Завершить проработку всех частей пояснительной записки.

Третий этап включает оформление курсовой работы: компоновку чертежей на листе, вычерчивание их в тонких линиях с последующей обводкой; окончательную корректировку и доводку конструктивных

узлов и деталей; отмывку фасада; оформление пояснительной записки; подготовку к защите.

Пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4 с рамкой и штампом. Пример выполнения штампов приведен на рисунке 1.

а



б

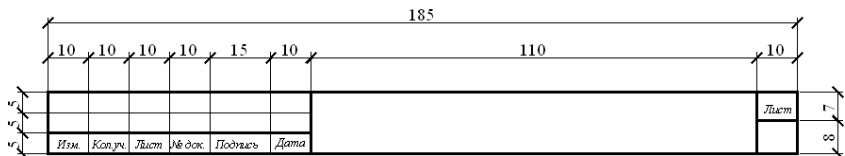


Рисунок 1 – Пример выполнения штампа пояснительной записки: *а* – штамп, выполняемый на первом листе каждого раздела; *б* – штамп, выполняемый на последующих листах

Нумерация страниц должна быть сквозной; первой страницей является титульный лист, второй – задание, третьей – оглавление. Нумерация начинается с третьей страницы.

Чертежи должны быть выполнены в виде альбома листов формата А3 с рамкой и штампом. Пример заполнения штампа листов графической части приведен на рисунке 2.

Правильным считается расположение чертежей от рамки на расстоянии 35 – 45 мм; между чертежами внутри листа следует оставить 30 – 40 мм. При этом насыщенность рабочего поля листа должна быть примерно одинаковой на всей его площади.



Рисунок 2 – Пример заполнения штампа листов графической части

Проекции переносят тонкими линиями: вначале наносят модульные разбивочные оси. Разбивочные оси наносят тонкими штрих-пунктирными линиями с длинными штрихами и маркируют арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв З, Й, О, Х, Ъ, Ы, Ъ), заключенными в кружок диаметром 8 – 10 мм. Цифрами маркируют оси по стороне здания с большим количеством разбивочных осей. Последовательность маркировки осей – слева направо и снизу вверх. Маркировку осей располагают на нижней и левой сторонах плана здания (рисунок 4), в исключительных случаях – справа и сверху.

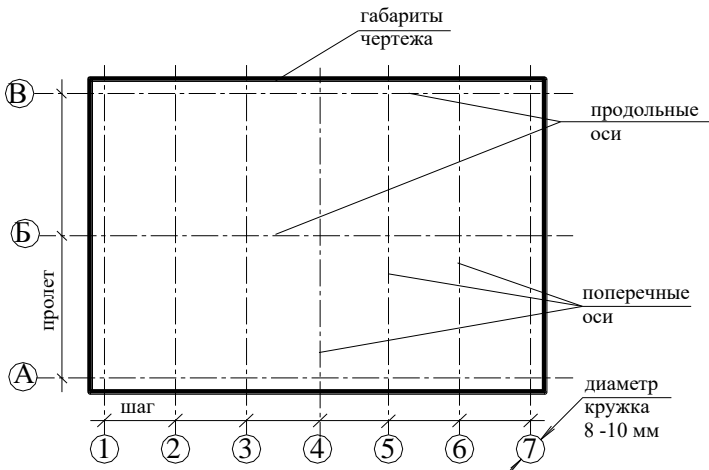


Рисунок 3 – Маркировка разбивочных осей

Размеры на чертежах проставляют в миллиметрах (без указания единиц измерения).

На планах этажей проводят внешние размерные линии (от одной до четырех) с расстоянием между ними 8 мм. Первую размерную линию проводят на расстоянии 15 мм от контура плана.

На первой размерной линии проставляют размеры оконных и дверных проёмов и простенков между ними; на второй – размеры между осями несущих конструкций; на третьей – габаритные размеры между крайними осями (рисунки 5, 6).

В отдельных случаях для образмеривания местных конструктивных элементов и привязок может быть использована четвертая размерная линия, размещаемая в непосредственной близости от контура здания.

При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости принимают на уровне оконных проемов или на $1/3$ высоты изображенного этажа.

На план этажа необходимо нанести:

- 1) разбивочные оси здания;
- 2) размеры, определяющие расстояние между разбивочными осями, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры;
- 3) линии разрезав;
- 4) позиции (марки) элементов заполнения проемов окон и дверей, (обозначение элементов заполнения указывают в кружках диаметром 5 мм);
- 5) обозначение узлов и фрагментов планов.

На планах указывают площади квартир в виде дроби, в числителе которой указывают жилую площадь, в знаменателе – полезную.

При проектировании плана малоэтажного гражданского здания следует учитывать следующие показатели: площадь гостиной (общей комнаты) в однокомнатной квартире должна быть не менее 14 м^2 , в квартирах с числом комнат 2 и более - не менее 16 м^2 , других жилых комнат и кухни - не менее 8 м^2 .

В однокомнатных квартирах допускается устройство совмещенных санузлов. Двери уборной, ванной и совмещенного санузла должны открываться наружу [5].

К плану этажа необходимо выполнить спецификацию элементов заполнения оконных и дверных проемов (см. приложение 7). Для подбора окон и дверей необходимо пользоваться действующими ГОСТами, сериями [9 – 11].

Примеры выполнения планов этажей зданий приведены на рисунках 4, 5.

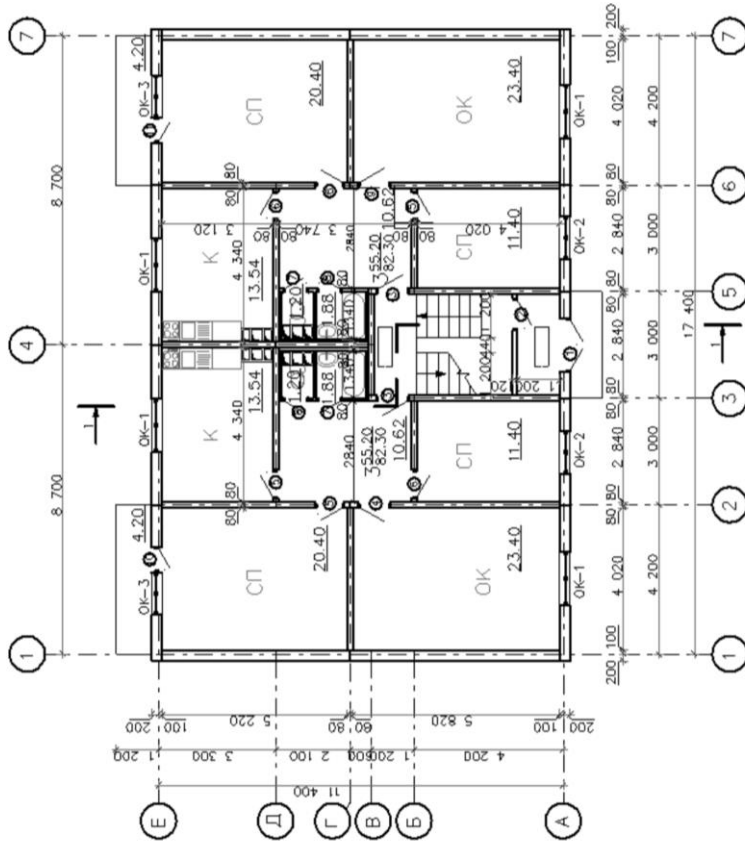


Рисунок 4 – Пример оформления плана 1-го этажа жилого дома со стенами из панелей

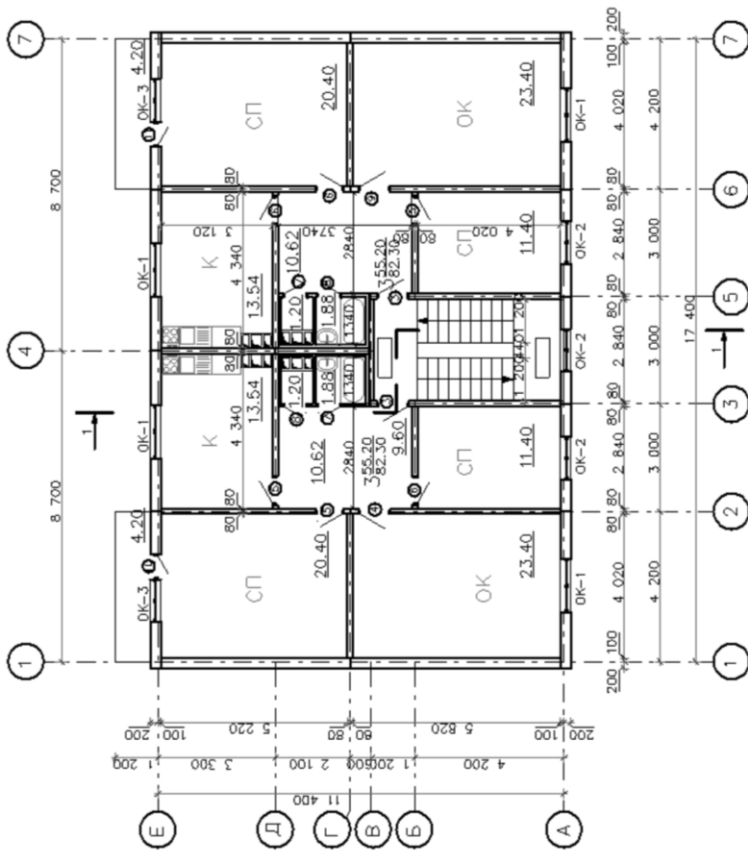


Рисунок 5 – Пример оформления плана 2-го этажа жилого дома со стенами из панелей

4 ПРИСТУПАЯ К РАБОТЕ

От правильного выбора конструкции панелей наружных стен во многом зависят эксплуатационные качества жилого дома. Удельный вес наружных стен в общем объеме работ по сооружению крупнопанельного дома значителен и составляет 20...25 % до стоимости и 15...20 % по трудоемкости.

Панели наружных стен подразделяют в зависимости от перекрываемых пролетов на одно- и двухмодульные (размером на одну или на две комнаты); в зависимости от разрезки в пределах высоты этажа – на однорядную и двухрядную; в зависимости от наличия проемов – на глухие, с оконными проемами, с оконными и балконными проемами; в зависимости от их роли в несущей системе – на несущие и навесные; по материалу и конструктивным разновидностям – на однослойные из легких бетонов (в основном керамзитобетонные) и многослойные железобетонные с утеплителями из плит пенополистирола ПСБ-С, цементного фибролита, минераловатных плит и др.

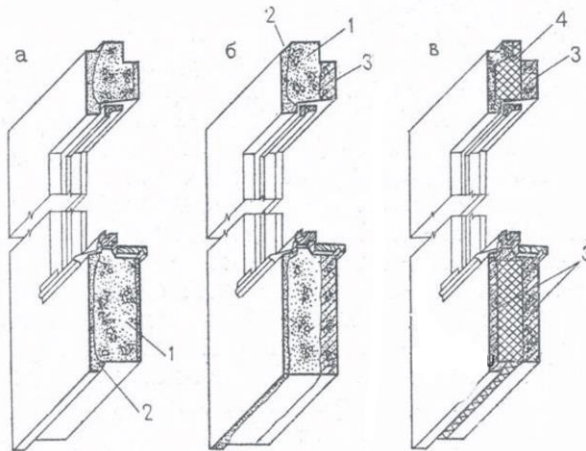


Рисунок 6 – Бетонные панели наружных стен: а – однослойная; б – двухслойная; в – трехслойная; 1 – конструктивно-теплоизоляционный бетон (керамзитобетон плотностью от 1400 кг/м^3); 2 – защитно-отделочный слой; 3 – конструктивный бетон; 4 – эффективный утеплитель

Многослойные панели состоят из двух слоев конструктивного железобетона (внутреннего – несущего и наружного – облицовочного) и заключенного между ними утепляющего слоя с плотностью, не превышающей 400 кг/м^3 .

Учитывая близкие технико-экономические показатели, конструктивные и эксплуатационные качества керамзитобетонных и многослойных железобетонных панелей, в крупнопанельном строительстве предусматривается дальнейшее применение и совершенствование той и другой конструкции.

Так в Общесоюзном каталоге индустриальных изделий предусмотрено два варианта панелей наружных стен: однослойные легкобетонные толщиной 350 и 400 мм для различных климатических условий и трехслойные железобетонные с гибкими связями при одной унифицированной толщине панелей 300 мм.

Расширенная номенклатура этих панелей, заложенная в Каталог, обеспечит разнообразные архитектурные решения фасадов. Возможные схемы разрезки наружных стен на панели приведены на рисунке 7. В практике массового строительства крупнопанельных зданий применяют различные варианты разрезки наружных стен. Основными являются одно- и двухрядная разрезка. Для разрезов применяют панели, имеющие по фасаду форму прямоугольника, Т-образные, крестовые, Ш-образные и другие.

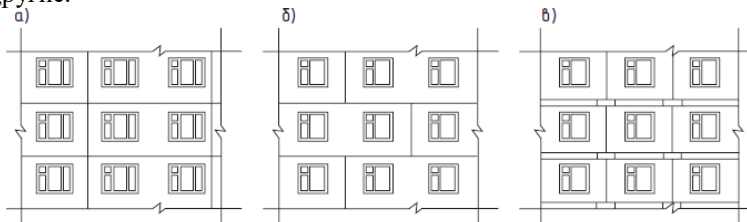


Рисунок 7 – Разрезка наружных стен крупнопанельных зданий: а) однорядная разрезка сквозными вертикальными и горизонтальными швами; б) однорядная разрезка с поэтажной перевязкой; в) двухрядная разрезка с перевязкой панелей поэтажными монтажными поясами.

В соответствии с ГОСТ 11024-84 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий» следует подобрать по сортаменту геометрические размеры изделий.

Так же, пользуясь ГОСТ 12504-80 на внутренние стеновые панели, подбирают их толщину и длину по сортаменту. Учитывая правила привязки наружных и внутренних стен к разбивочным осям (таблица 1) начинают вычерчивание плана.

Прорабатывая размеры наружных стеновых панелей, следует обратить внимание на разрезку по фасаду.

Номенклатура типовых трехслойных панелей наружных стен разработана в соответствии с серией рабочих чертежей 1.132-3/83 «Панели наружных стен железобетонные трехслойные» (толщиной 300 мм с эффективным утеплителем).

Защита панельных стен от протечек определяется рассмотренным выше выбором конструкции и материала стен в соответствии с климатическими воздействиями и выбором соответствующей этим воздействиям системы водозащиты стыков. В зависимости от системы водозащиты различают закрытые, дренированные, открытые или комбинированные стыки (рисунок 8).

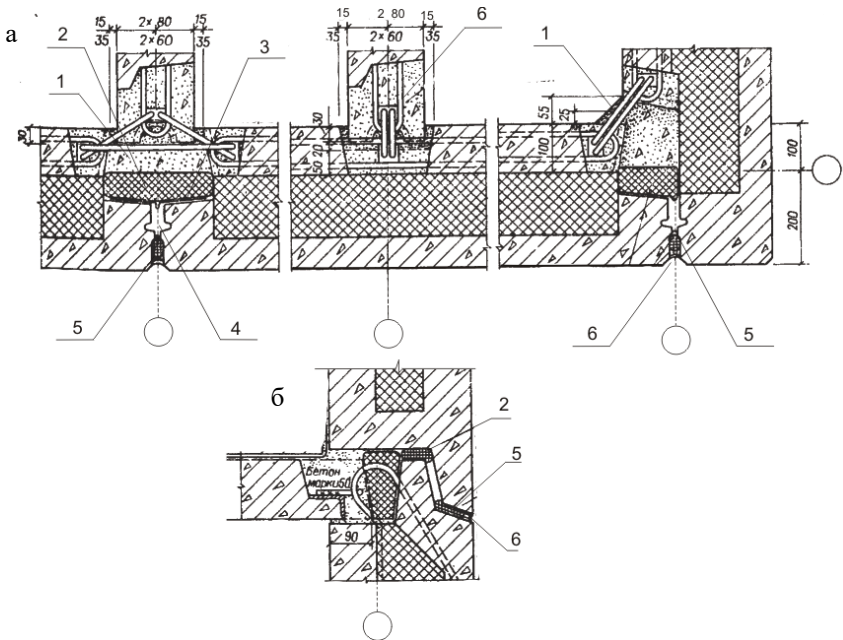


Рисунок 8 – Выполнение закрытых стыков наружных стен из трехслойных стеновых панелей по серии 1.132-3: а – вертикальный стык; б – горизонтальный стык; 1 – бетон замоноличивания; 2 – негорючий термовкладыш (минераловатные плиты и т.п.); 3 – наклеенная лента гидроизоляционного материала; 4 – канал декомпрессии; 5 – упругая прокладка (гернит, поризол); 6 – герметизирующая мастика с защитным покрытием

Закрытые стыки (рисунок 8) имеют загерметизированную синтетическими мастиками внешнюю зону (устье). Мастики наносят по уплотняющим шнуровым прокладкам (гернит, поризол), установленным на клею. Наличие упругих прокладок дает герметикам

возможность свободных деформаций. Благодаря хорошей адгезии к бетону и большой растяжимости, герметизирующие мастики компенсируют температурно-влажностные деформации панелей без раскрытия стыков, обеспечивая тем самым их водо- и воздухоизоляцию. В качестве герметиков используют пленочные (полисульфитные, силиконовые) или объемные нетвердеющие (полиизобутиленовые и др.) мастики, сохраняющие свои основные свойства при температурах до – 40 °С. Долговечность герметизирующих материалов не превышает 20 – 30 лет, поэтому при конструировании стыков предусматривают возможность смены герметиков и защиты их от прямого воздействия солнечных лучей. С этой целью герметик размещают в глубине устья, покрывают полимерцементными составами или светоотражающей покраской.

Конфигурацию устья стыков проектируют таким образом, чтобы установка герметиков не встречала затруднений и их смена происходила без нарушения эксплуатации дома. Для этого в устье предусматривают компенсаторы зазора (бетонные приливы, которые исключают возможность плотного смыкания панелей в устье).

Так же возможно выполнение дренированных стыков, которые аналогичны закрытым [4], но дополнены конструктивными устройствами, позволяющими поэтажно отводить наружу воду, случайно проникшую в стык. Водоотводящими устройствами служат: декомпрессионная полость в вертикальном стыке (местное уширение зазора стыка в виде вертикального цилиндрического канала), небольшие отверстия и водоотводящие фартуки (из алюминиевых сплавов, фольгоизола, кислото- и морозостойкой резины), расположенные в местах пересечения вертикальных и горизонтальных стыков. В горизонтальных стыках дополнительной водоотводящей мерой служит их специальная профилировка с противодождевым гребнем.

Открытые стыки в жилых зданиях больше не выполняют из-за того, что они имеют открытое устье, в которое может попадать влага.

Типы, конструкцию и размеры *деревянных окон и дверей*, предназначенных для установки в панели, следует принимать в соответствии со следующими нормативными документами:

- с двойным остеклением по ГОСТ 11214-86;
- с тройным остеклением по ГОСТ 16289;
- со стеклопакетами по ГОСТ 24700;
- со стеклопакетами и стеклами по ГОСТ 24699;
- наружных дверей по ГОСТ 24698.

Окна жилых зданий следует подбирать исходя из того, что площадь остекления должна составлять примерно 1/8 - 1/10 площади помещения.

Устанавливают следующую структуру условного обозначения (марки) окон и балконных дверей:



Например, окно типа С для проема высотой 15 дм и шириной 9 дм будет иметь следующую марку:

ОС 15-9 ГОСТ 11214-86.

Дверь балконная правая типа С для проема высотой 22 дм и шириной 7,5 дм будет иметь марку:

БС 22-7,5 ГОСТ 11214-86.

Дверь балконная левая типа С для проема высотой 22 дм и шириной 7,5 дм будет иметь марку:

БС 22-7,5Л ГОСТ 11214-86.

Таблица 2 – Схемы определения левых и правых дверей

Направление открывания	Схема дверей с притвором в четверть	
	однополюсных	двупольных
правое		
левое		

Подбор окон и дверей следует осуществлять в соответствии с приложением 6, при этом следует выполнить спецификацию элементов заполнения оконных и дверных проемов в соответствии с примером.

Основные требования *при проектировании лестниц* заключаются в обеспечении неутомляемости подъема, надежной пожарной безопасности и эвакуации.

Минимальная ширина лестничных маршей жилых зданий составляет 1050 мм при уклоне 1:1,5 или 1:1,75, также может быть выбрана ширина марша в 1200 или 1500 мм при уклоне 1:2.

Чтобы установить размеры элементов лестницы и графически ее построить, необходимо знать высоту этажа, ширину марша, количество маршей в этаже и размеры ступеней [15]. Каждая ступень лестничного марша имеет горизонтальный участок – проступь и вертикальный – подступенок. Стандартные размеры лестниц показаны на рисунке 9: высота подступенка – 150 мм; ширина проступи – 300 мм.

Предположим, что высота этажа $H = 3000$ мм, ширина марша $l = 1200$ мм, угол наклона лестницы 1:2. Ступень имеет размер 150×300 мм.

Ширина двухмаршевой лестницы равна удвоенной ширине марша плюс промежуток между ними, равный 100 мм:

$$B = 2 \times l + 100 = 2 \times 1200 + 100 = 2500 \text{ мм.}$$

$$\text{Число подступенков в одном марше } n = 1500/150 = 10.$$

Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь совпадает с лестничной площадкой: $m = n - 1 = 9$.

Длина горизонтальной проекции марша d называется его заложением: $d = b \times m = 300 \times 9 = 2700$ мм.

Принимая ширину промежуточной площадки $C_1 = 1350$ мм, а этажной $C_2 = 1650$ мм, определяют полную минимальную длину лестничной клетки: $L = d + C_1 + C_2 = 2700 + 1650 + 1350 = 5700$ мм.

Графическая разбивка лестницы производится следующим образом. Высоту этажа делят на число подступенков в этаже, а горизонтальную проекцию марша (заложение марша) – на число проступей без одной. Через полученные точки пересечений проводят горизонтальные и вертикальные прямые. По полученной сетке вычерчивают профиль лестницы, как показано на рисунке 9.

При проектировании лестницы необходимо учитывать устройство входа в здание и в лестничную клетку. Когда вход в здание организован через лестничную клетку под первой промежуточной площадкой, проход под площадкой двухмаршевой лестницы при высоте этажа 2,8 – 3,3 м возможен лишь при устройстве дополнительного цокольного марша в 3 – 6 ступеней, ведущего на первую этажную площадку. Проход под площадкой должен иметь высоту не менее 2,1 м. Отметку уровня пола лестничных этажных площадок принимают на 20 – 30 мм выше отметки чистого пола примыкающих помещений.

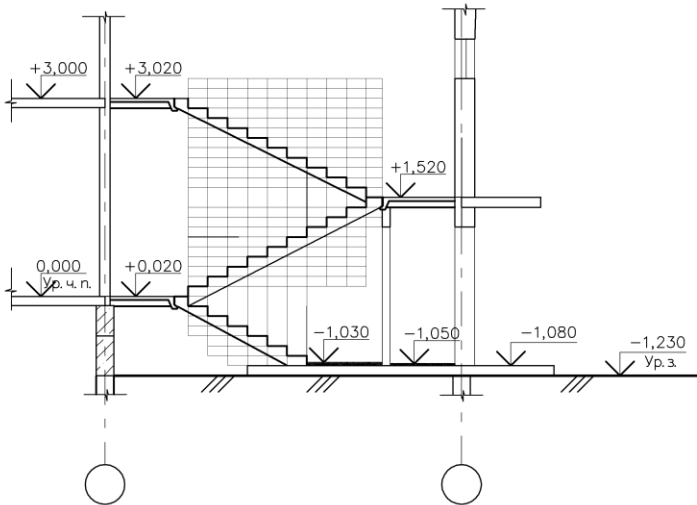


Рисунок 9 – Последовательность построения лестничного марша

Лестницы собирают из крупных или мелких элементов. Крупноэлементные лестницы состоят из маршей и площадок, опирающихся на поперечные стены здания, или маршей с полуплощадками, опирающимися на продольные стены.

Лестничные площадки специальными выступами заделываются в кладку кирпичных стен или опираются в уровне перекрытий на стеновые панели. Для опирания междуэтажных площадок в панелях предусматриваются приливы или ниши. В панельных зданиях часто применяются сварные соединения с закладными деталями. Поскольку конструкции лестниц способствуют жесткости здания, марши и площадки также соединяются на сварке.

Высота ограждений марша 900 – 1050 мм. Ограждения (перила) устраиваются из стальных звеньев, привариваемых или привинчиваемых к закладным элементам в боковой плоскости марша. Ограждение верхней площадки чаще крепится в специальных гнездах по краю фризовой ступени, которые затем зачеканиваются цементно-песчаным раствором. Звенья ограждения заполняются стальными решетками или экранами из различных материалов. Поручень выполняется из пластмассы или древесины твердых пород.

На разрезе вне контура чертежа наносят вертикальную линию числовых отметок. Условный знак отметки уровней показан на рисунке 10.

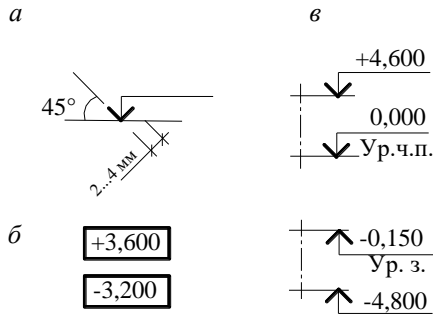


Рисунок 10 – Отметки уровней: *a* – знак отметки уровня на разрезе; *б* – то же, на плане; *в* – отметка выше и ниже условной «нулевой» отметки

Отметки уровня указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Условную нулевую отметку обозначают 0,000, отметки ниже условной нулевой отметки обозначают со знаком «минус» (–1,150; –4,800), отметки выше нулевой – со знаком «плюс» (+4,600). На планах зданий отметки наносят в прямоугольнике (рисунок 10, *б*).

Линии контуров элементов конструкций в разрезе изображают сплошной толстой основной линией, видимые линии контура, не попадающие в плоскость сечения, – сплошной тонкой линией (рисунок 11).

На разрезе наносят:

- 1) разбивочные оси здания, проходящие в характерных местах разреза (крайние, несущих конструкций и т.п.) с размерами, определяющими расстояние между крайними осями;
 - 2) отметки, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций по высоте;
 - 3) размеры и привязки по высоте проемов в стенах и перегородках, изображенных в разрезе;
 - 4) позиции (марки) элементов здания, не указанные на планах;
 - 5) обозначения узлов и фрагментов разрезов и фасадов.
- Пример выполнения разреза приведен на рисунке 11.

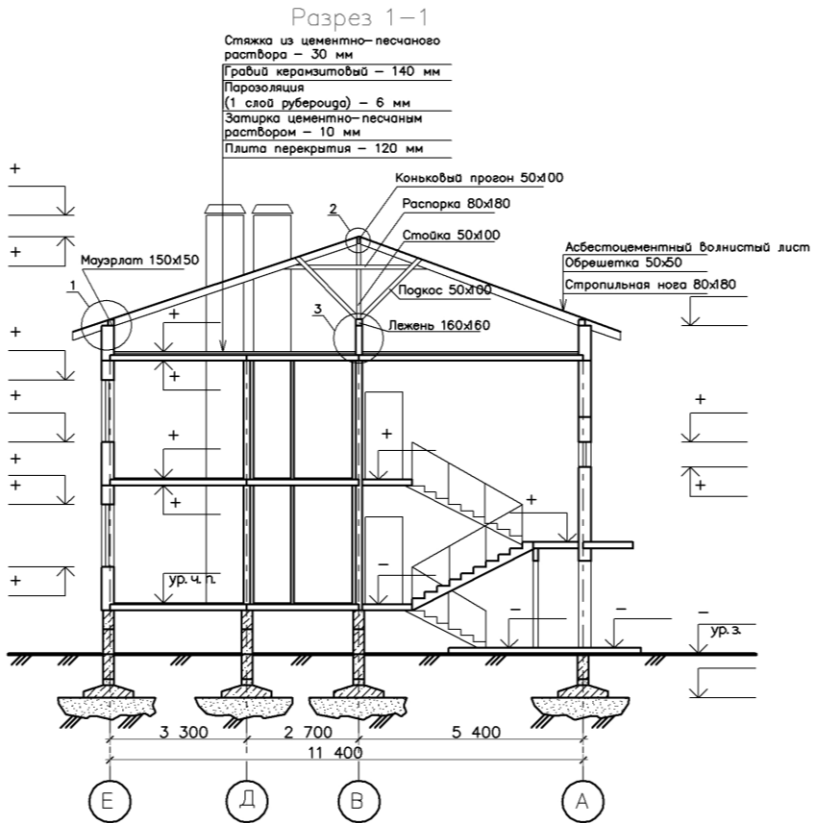


Рисунок 11 – Пример оформления характерного разреза

Прорабатывая разрез, следует проанализировать возможный уклон кровли с учетом предложенного в задании материала кровли.

При этом необходимо руководствоваться показателями, приведенными в таблице 3.

Прорабатывая разрез, следует определиться с конструкцией кровли. Конфигурация кровли по деревянным наслонным стропилам и ее основные элементы приведены на рисунке 12.

Таблица 3 – Допустимые уклоны скатных крыш при различных материалах кровли

Материал скатной кровли	Рекомендуемый уклон кровли, град.	Размеры конструктивных элементов, мм	Шаг обрешетки, мм
Оцинкованная кровельная сталь	16...22	1420×710	270
Волнистые асбестоцементные листы	19...20	2000×1130 2500×1130	490
Плоские асбестоцементные листы:			
	в один слой	35...45	3200×1200
в два слоя	25...30	3600×1200	490

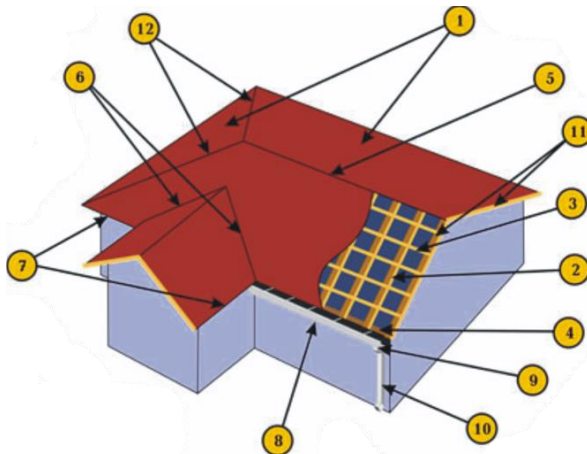


Рисунок 12 – Схема конструкции кровли с деревянными наслонными стропилами: 1 – скаты; 2 – стропильные ноги; 3 – обрешетка; 4 – мауэрлат; 5 – конек; 6 – свесы; 7 – карнизные свесы (минимум 500 мм); 8 – настенные желоба; 9 – водоприемные воронки; 10 – водосточные трубы; 11 – фронтовые свесы

Конструкция кровли состоит из следующих элементов: наклонных плоскостей, называемых скатами 1, основой которых служат стропила 2 и обрешетка 3. Нижние концы стропильных ног опираются на мауэрлат 4. Пересечение скатов образует наклонные 12 и горизонтальные ребра. Горизонтальные ребра называют коньком 5. Пересечение скатов,

образующие входящие углы, создают ендовы и разжелобки 6. Края кровли над стенами здания называют карнизными свесами 7 (располагаются горизонтально, выступают за контур наружных стен) или фронтонными свесами 11 (располагаются наклонно). Вода по скатам стекает к настенным желобам 8 и отводится через водопримемные воронки 9 в водосточные трубы 10 и далее в ливневую канализацию.

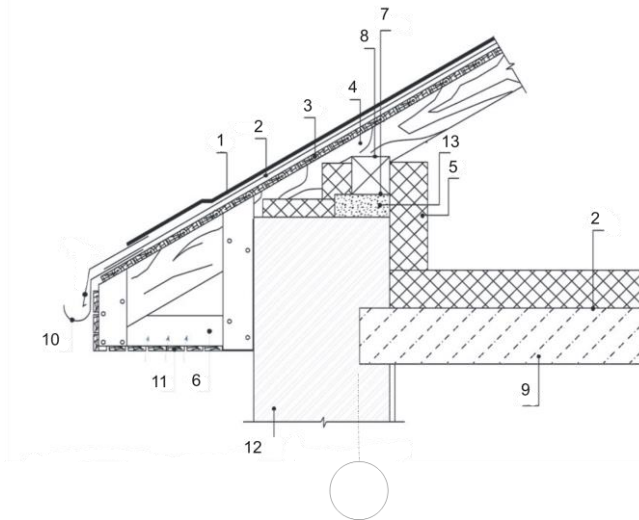


Рисунок 13 – Конструкция карнизного свеса: 1 – кровельное покрытие из гибкой черепицы; 2 – пароизоляционная мембрана; 3 – обрешетка; 4 – стропильная нога; 5 – теплоизоляционный материал; 6 – каркас карниза; 7 – подкладочный слой рубероида; 8 – мауэрлат; 9 – перекрытие; 10 – крепление водосточного желоба; 11 – подшивка карниза; 12 – стеновая панель; 13 – цементно-песчаная армированная стяжка

Узел примыкания конструкции кровли к стене является основным и может быть приведен в графической части (рисунок 13) наряду с другими узлами (например, рисунок 14).

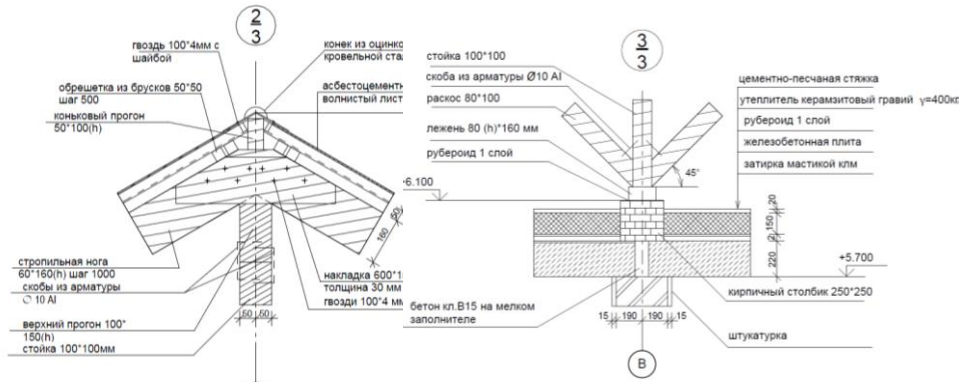


Рисунок 14 – Конструктивные узлы кровли

После разреза необходимо выполнить **планы расположения элементов фундаментов, плит перекрытия, расположения стропил, кровли.**

На планах наносят:

- 1) разбивочные оси здания, размеры между ними и между крайними осями, привязку конструктивных элементов к разбивочным осям здания;
- 2) отметки наиболее характерных уровней элементов конструкций;
- 3) позиции (марки) элементов конструкций;
- 4) обозначения узлов и фрагментов.

Примеры оформления планов фундаментов, плит перекрытия, кровли и конструктивных узлов приведены на рисунках 13 – 20.

На плане фундаментов указывают вне контура проекции размерные линии между осями несущих конструкций и габаритные размеры (рисунок 14).

Внутри чертежа плана фундаментов указывают числовые отметки заложения подошвы фундаментов, размерные линии фундаментов с привязкой размеров к разбивочным осям.

В кирпичных и крупноблочных зданиях сборные ленточные фундаменты выполняют из железобетонных плит – подушек и фундаментных стеновых блоков (ФБС).

В малоэтажном строительстве на прочных сухих грунтах устраивают прерывистые ленточные фундаменты, в которых блоки – подушки укладывают с разрывами с последующей засыпкой сухим песком.

Фундаментные блоки – подушки имеют следующие габаритные размеры:

- длина 1200 или 2400 мм;
- ширина 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400 и 2800 мм;
- высота 300 и 500 мм [4]

Стеновые блоки выпускаются следующих модульных размеров:

- длина 1200 и 2400 (доборный 800 мм);
- ширина 400, 500, 600 и 800 мм;
- высота 600 мм.

Для малоэтажных зданий и при отсутствии индустриальной базы могут быть выполнены монолитные ленточные фундаменты из бетона, бутобетона и т.д. [2].

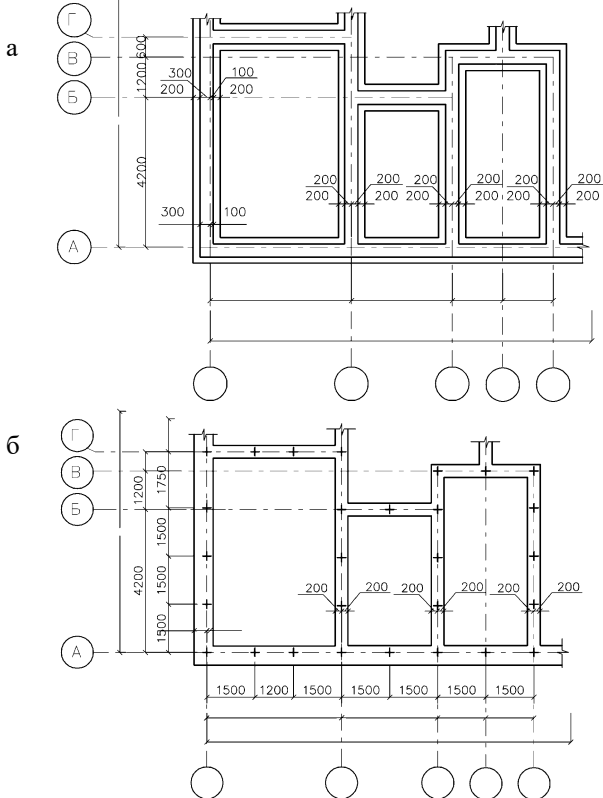


Рисунок 15 – Особенности проектирования фундаментов: а – фрагмент монолитного фундамента; б – свайный фундамент

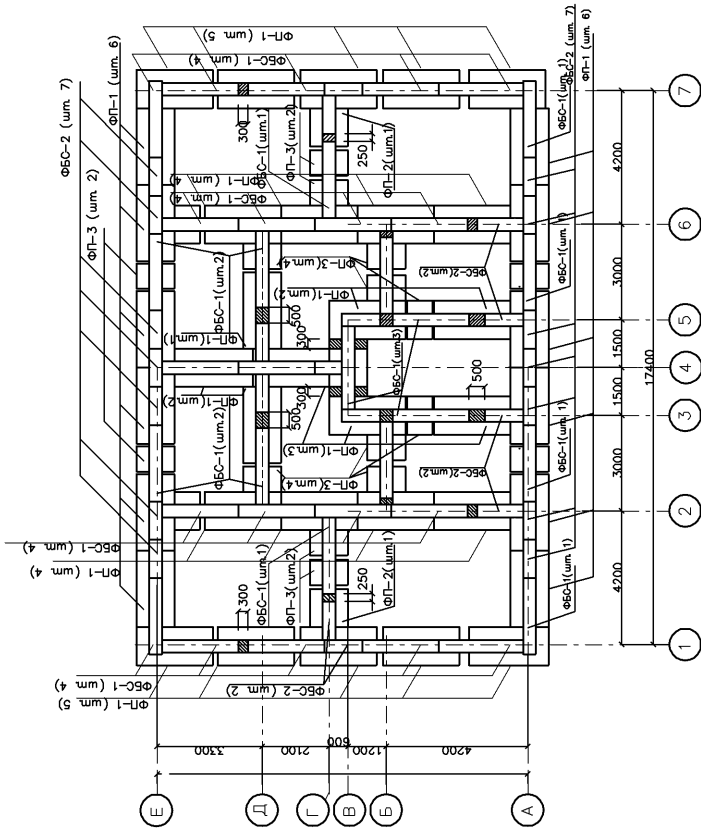


Рисунок 16 – Пример оформления плана фундаментов

На плане плит перекрытия указывают вне проекции размерные линии между модульными осями, габаритные размеры и расстояния между несущими конструкциями перекрытия. При этом должна быть ясно видна конструкция перекрытия, т.е. показано, где плиты опираются на стены, где перекрытие отсутствует, размеры монолитных участков и т.п. (рисунок 16).

В общественных и жилых зданиях массового строительства применяют для несущей части перекрытий унифицированные сборные железобетонные плиты – настилы и панели «на комнату».

В современной практике применяется несколько типов железобетонных плит – настилов, различающихся по поперечному сечению (многопустотные, ребристые и сплошные) и способу армирования (с обычной или предварительно напряженной арматурой).

В полносборном домостроении используют плиты «на комнату» толщиной 120 и 160 мм. Такая панель опирается по четырем сторонам на стеной конструктивно-планировочной ячейки.

Размеры плит «на комнату» при толщине 160 мм:

- длина – от 1200 до 2700 мм с градацией размеров в 3М (300 мм);
- ширина – от 4200 до 6300 мм (градация – 3М).

Размеры плит «на комнату» при толщине 120 мм:

- длина – от 2700 до 3600 мм с градацией размеров в 3М (300 мм);
- ширина – от 4200 до 7200 мм (градация – 3М).

Для плит «на комнату» толщиной 120 мм из-за их акустической неоднородности следует предусматривать дополнительную звукоизоляцию в конструкции полов.

Для устройства перекрытий в кирпичных, крупноблочных зданиях, а также в бескаркасных панельных зданиях со смешанным шагом поперечных стен применяют многопустотные и ребристые плиты-настилы.

Плиты – настилы с круглыми пустотами высотой 220 мм имеют следующие габаритные размеры:

- ширина 1000, 1200, 1500, 1800 мм;
- длина от 4800 до 7200 мм с градацией размеров в 3М (300 мм).

Глубина опирания таких плит на кирпичные стены не менее 90 мм.

Плиты – настилы высотой в 300 мм с предварительно напряженной арматурой предназначены для пролетов в 9 и 12 м.

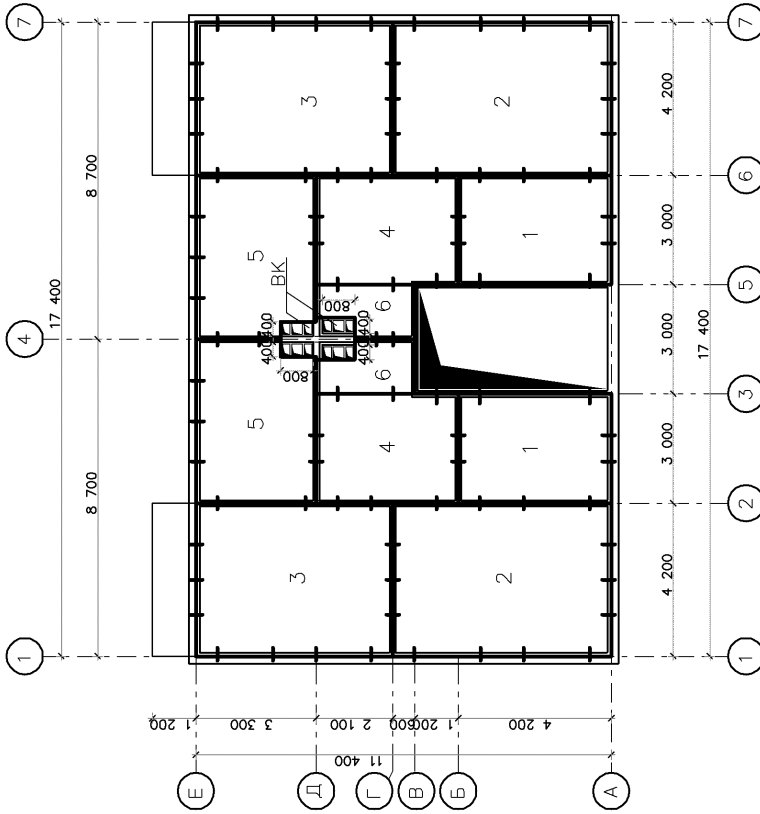


Рисунок 17 – Пример оформления плана плит перекрытия размером на “комнату”

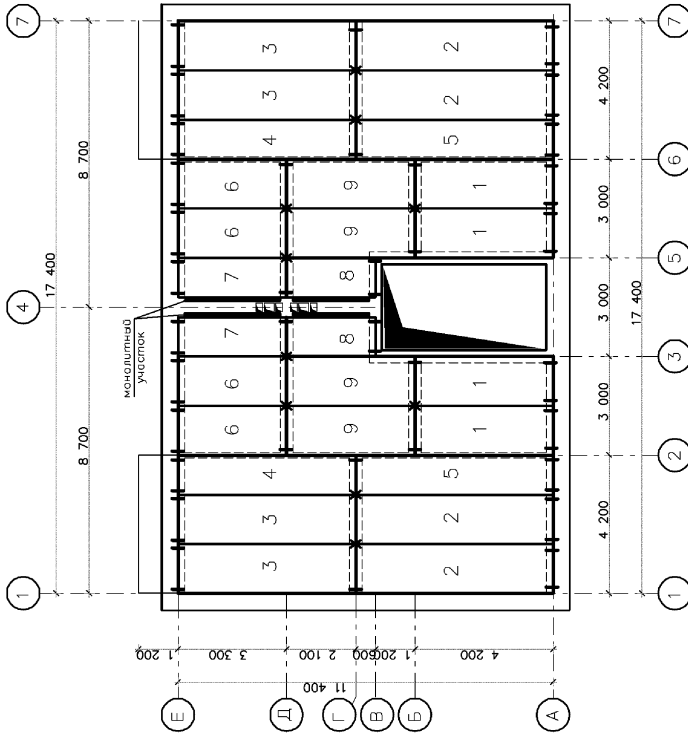


Рисунок 18 – Пример оформления плана перекрытий из многоступенчатых плит настилов в зданиях со стенами из кирпича или мелких стеновых камней

Анкерные связи плит с наружными и внутренними стенами устанавливаются цепочкой через все здание в каждой третьей – четвертой плите ряда. Расстояние между образующимися связевыми поясами до 6 м. При не имеющих самостоятельной устойчивости панельных стенах анкеровка усиливается; применяются перекрестные связи, соединяющие соседние в ряду плиты и расширяющие связевые пояса.

Пример выполнения планов перекрытий приведен на рисунках 17, 18.

Прорабатывая основные элементы конструкции кровли при вычерчивании плана стропил (рисунок 19) желательно привести спецификацию использованных деревянных элементов конструкции кровли.

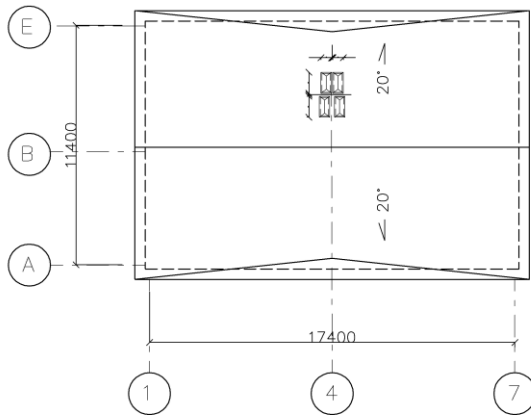


Рисунок 19 – Пример оформления плана кровли

Графическое оформление чертежей имеет решающее значение при оценке качества курсовой работы. Графические приёмы должны соответствовать требованиям унификации проектной документации в строительстве [15] и архитектурной графики.

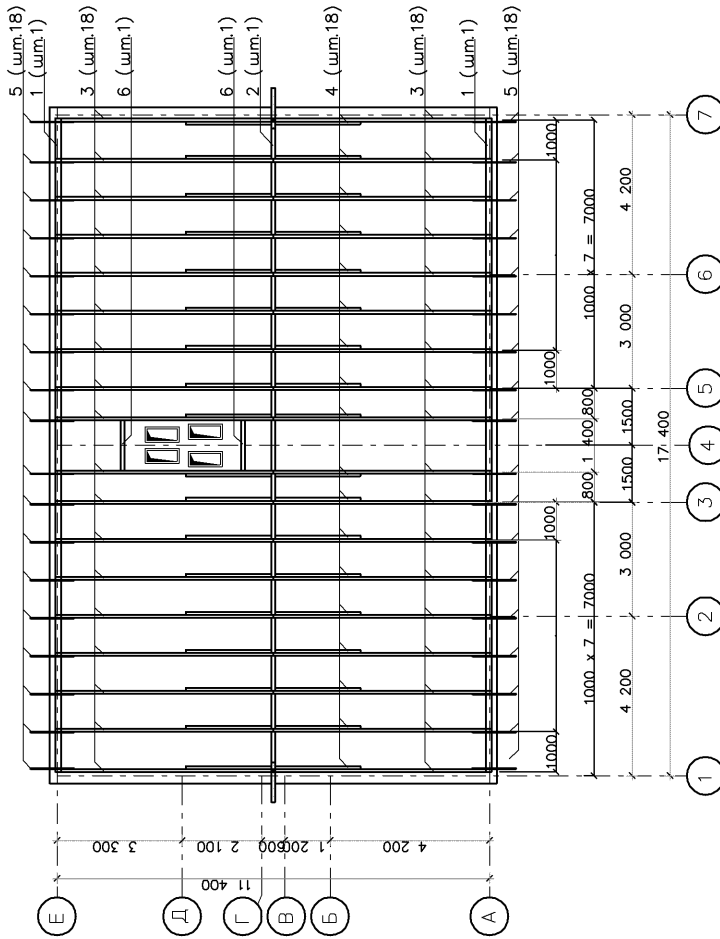


Рисунок 20 – Пример оформления плана стропил

Фасад 1 – 7

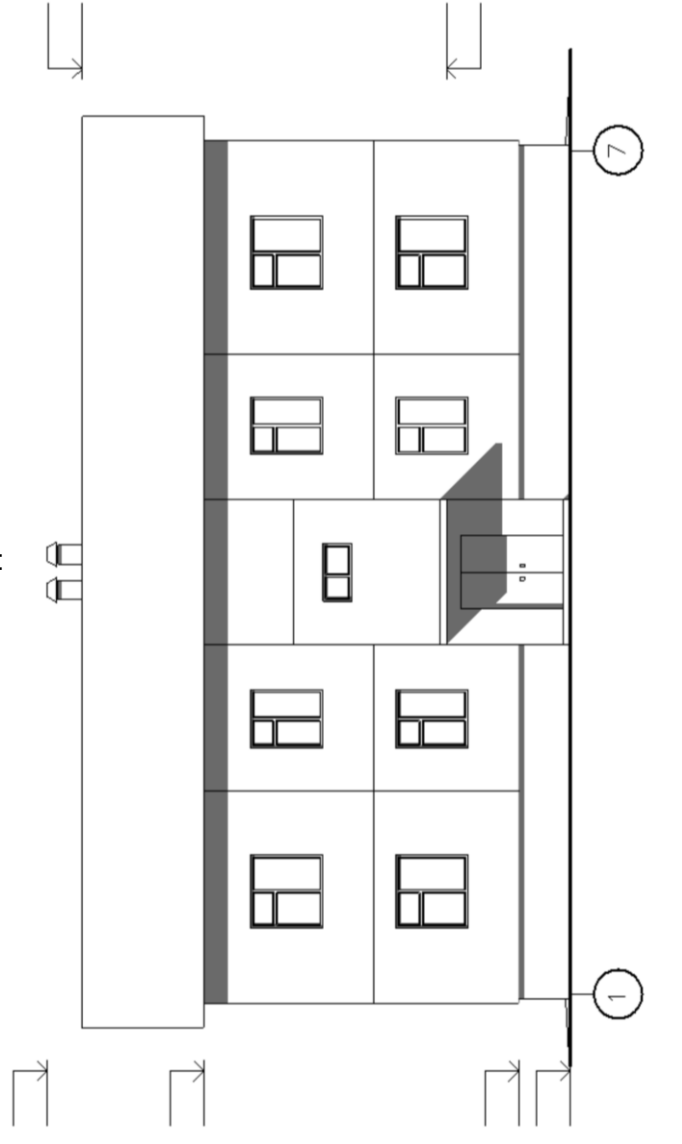


Рисунок 21 – Пример оформления фасада панельного жилого дома

5 Краткое содержание пояснительной записки

Титульный лист (оформляется в соответствии с приложением 3).

Исходные данные (оформляются в соответствии с приложением 4).

Введение

Обоснование актуальности проекта. Выявление достоинств и недостатков проектируемых типов зданий.

1 Характеристика района строительства

Климатический паспорт составляют в соответствии с перечнем климатических параметров, приведенным в приложении 8 (раздел «Климатический паспорт района строительства»). При этом используется [7].

2 Объемно-планировочное решение

Описать геометрическую форму здания в плане, указать общие размеры в плане и по высоте; количество этажей и высоту этажа; наличие лестничных клеток и подвала; ширину отдельных пролетов и шагов, систему водоотвода, характеристику профиля кровли.

Дать характеристику планировочной схемы, указать типы квартир, число комнат и их площади, размещение и оборудование кухонь и санитарных узлов.

3 Конструктивное решение

Описание общего конструктивного решения, характеристики отдельных конструкций (вид, материал, толщина и т.п.): фундаменты, стены наружные и внутренние, перегородки, плиты перекрытия, лестницы, окна, двери, полы, кровля и водоотвод. Составляется спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов [9 – 11] (приложение 6). Конструкции полов сводятся в экспликацию полов. Выполняется описание наружной отделки здания и заполняется ведомость внутренней отделки помещения [12] (приложение 7).

4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены и утепленного чердачного перекрытия следует выполнить в соответствии с современными нормами и требованиями по теплозащите зданий [8, 9]. Последовательность выполнения расчета приведена в [10]. Пример выполнения расчета приведен в приложении 8.

5 Инженерное оборудование

Описание систем возможно по предлагаемому далее варианту.

Водопровод – хозяйственно-питьевой, от внешней сети, расчетный напор у основания 35,0 м.

Канализация – хозяйственно-бытовая в городскую сеть, водосток внутренний с выпуском на отмоктуку.

Отопление – водяное центральное со стальными конвекторами типа «Аккорд», температура теплоносителя 105...70°С.

Вентиляция – естественная.

Горячее водоснабжение – от внешней сети, расчетный напор у основания стояков 39,0 м.

Газоснабжение – от внешней сети к кухонным плитам.

Электроснабжение – от внешней сети, напряжение 380/220 Вт.

Освещение – лампами накаливания.

Устройство связи – телефонизация, радиотрансляция, коллективные телеантенны.

6 Техничко-экономические показатели проекта

В разделе приводят такие показатели, как:

1. Жилая площадь $P_{ж}$ – сумма площадей жилых комнат (в жилых домах, общежитиях и т.п.).

2. Общая площадь P_0 – сумма площадей помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, подсчитываемых с понижающими коэффициентами: для лоджий – 0,5, для балконов – 0,3.

3. Полезная площадь $P_{пол}$ – сумма жилой и подсобной площадей.

4. Строительный объем надземной части здания O_c определяется умножением площади застройки на высоту от уровня чистого пола первого этажа до верха утеплителя чердака.

5. Показатель K_1 , выражающий целесообразность планировочного решения: отношение жилой площади $P_{ж}$ к общей P_0 .

6. Показатель K_2 (объемный коэффициент), который выражает количество метров кубических (m^3) строительного объема здания, приходящегося на основную расчетную единицу: $K_2 = \frac{O_c}{P_{ж}}$ на $1 m^2$ жилой

площади.

Библиографический список

Приводится список литературных источников, использованных при разработке проекта.

ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1

Исходные данные для проектирования

Таблица 1.1 – Район строительства

Цифры шифра (номер по списку в журнале)	Город
1	Ростов–на–Дону
2	Белгород
3	Астрахань
4	Брянск
5	Старый Оскол
6	Вологда
7	Иваново
8	Калуга
9	Кемерово
10	Омск
11	Краснодар
12	Владивосток
13	Липецк
14	Орел
15	Пермь
16	Пенза
17	Псков
18	Саратов
19	Ярославль
20	Казань
21	Москва
22	Тула
23	Красноярск
24	Хабаровск
25	Магнитогорск
26	Караганда
27	Санкт-Петербург
28	Екатеринбург
29	Курск
30	Волгоград

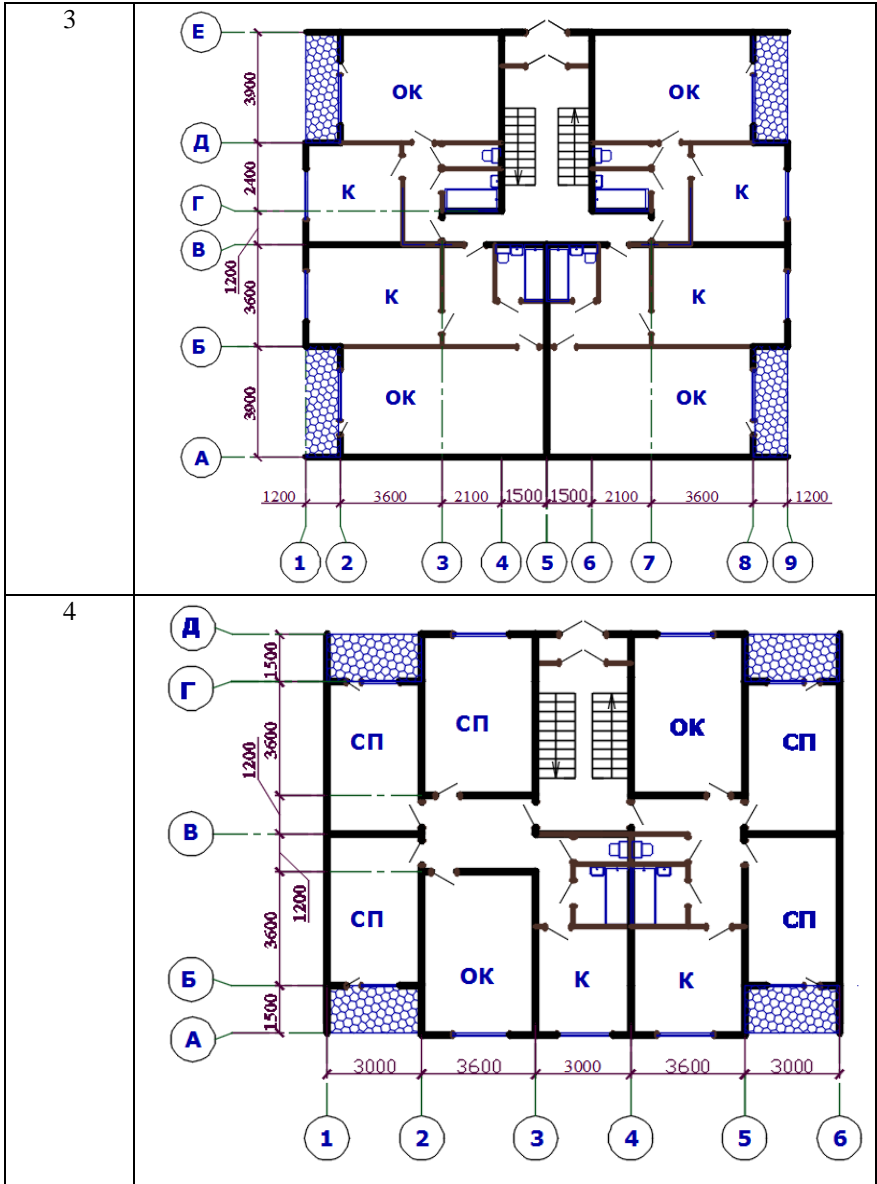
Продолжение приложения 1

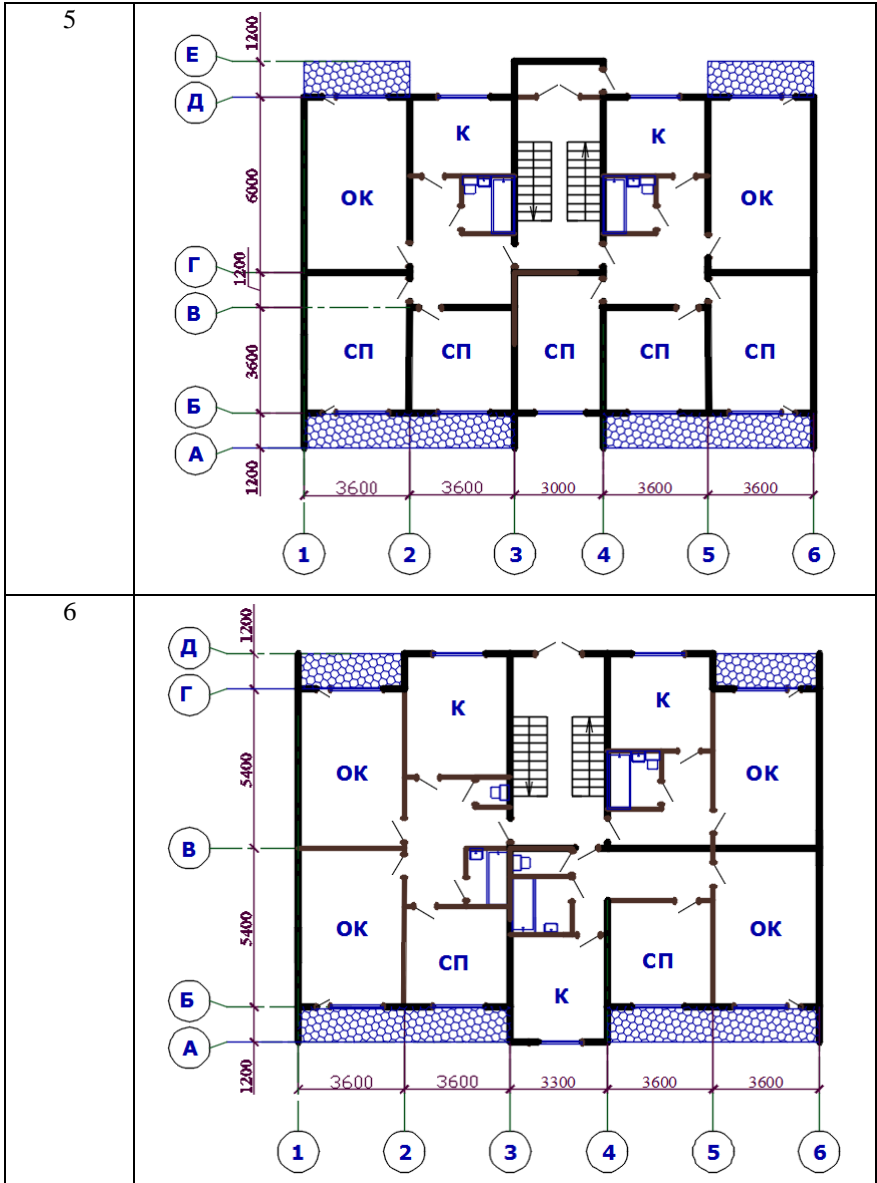
Таблица 1.2 – Тип основных конструктивных элементов

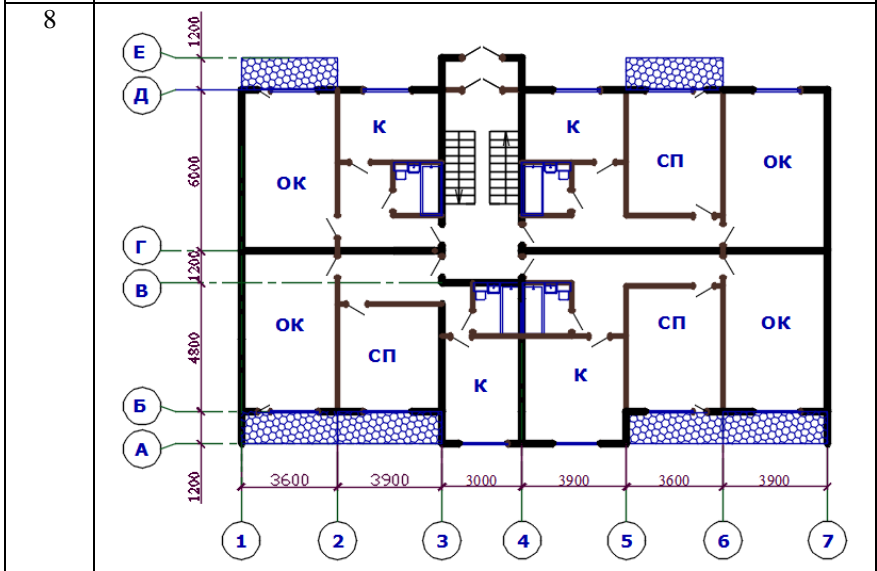
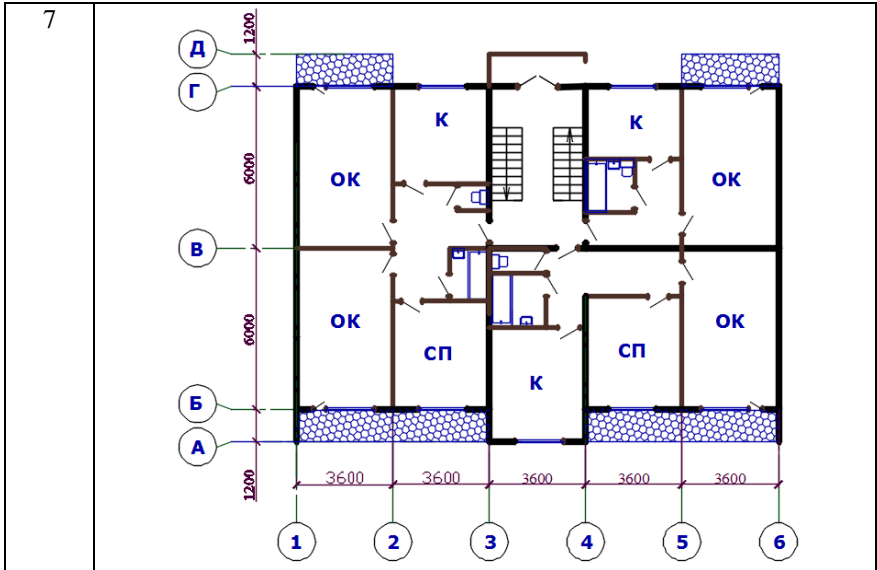
Буквы шифра	Первая буква шифра	Вторая буква шифра			Третья буква шифра	
	Фундаменты	Перегородки	Стены	Перекрытия	Лестницы	Кровля
А, Б, В, Г	Ленточные сборные	железобетонные перегородки	из трехслойных панелей	железобетонные панели «на комнату»	сборные железобетонные марши и площадки	Оцинкованная кровельная сталь
Д, Е, Ж, З	Ленточные монолитные					
И, К, Л, М	Свайные	гипсобетонные перегородки	из однослойных панелей	многопустотные железобетонные панели		
Н, О, П, Р	Ленточные сборные					
С, Т, У, Ф	Ленточные монолитные	кирпичные	из кирпича или кирпичных блоков			Металлочерепица
Х, Ц, Ч, Ш Щ, Э, Ю, Я	Свайные					

Приложение 2
Схемы планов

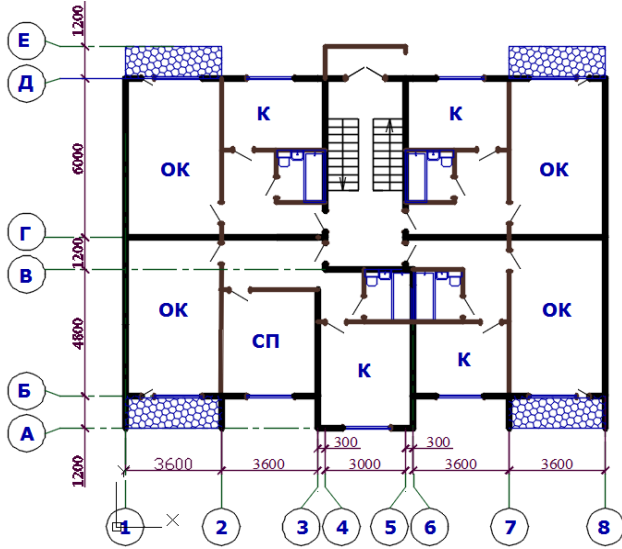
Номер по списку	Схемы планов
1	
2	
1	2



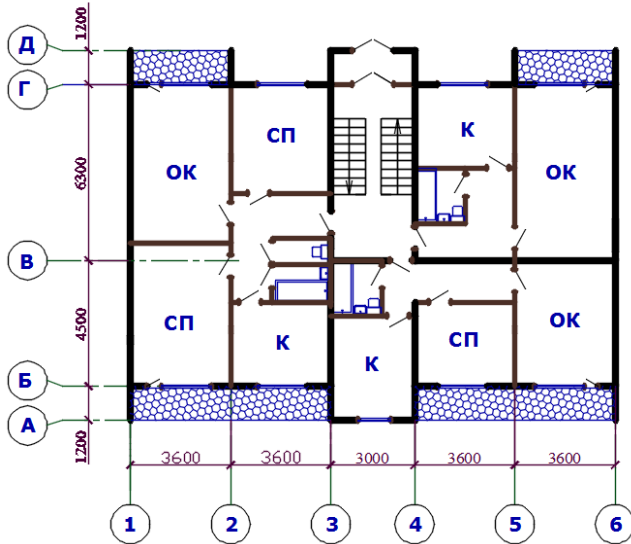


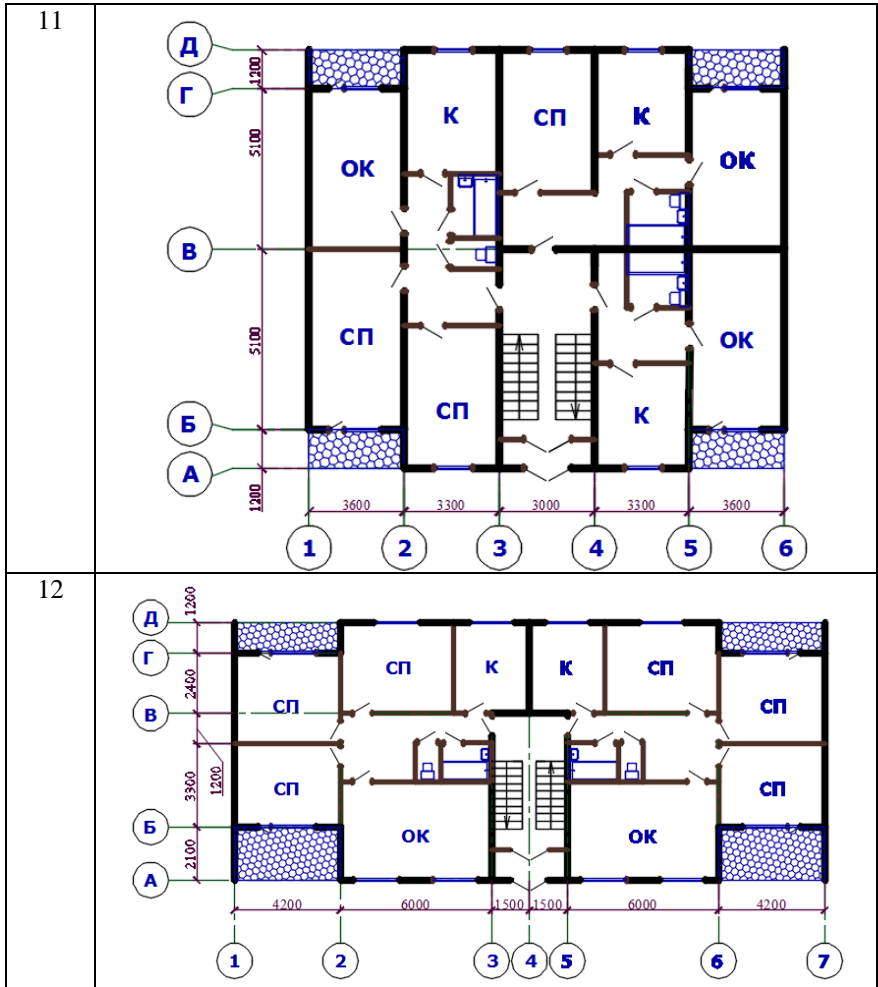


9

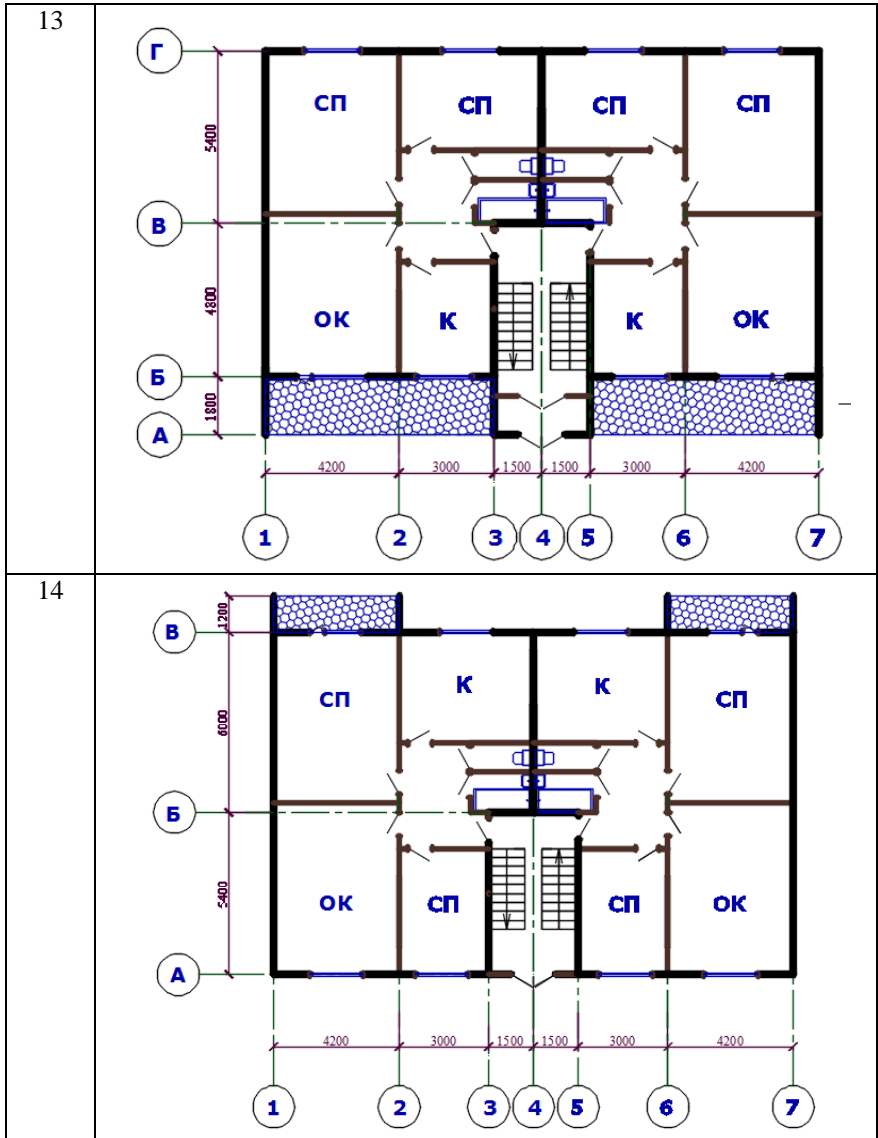


10

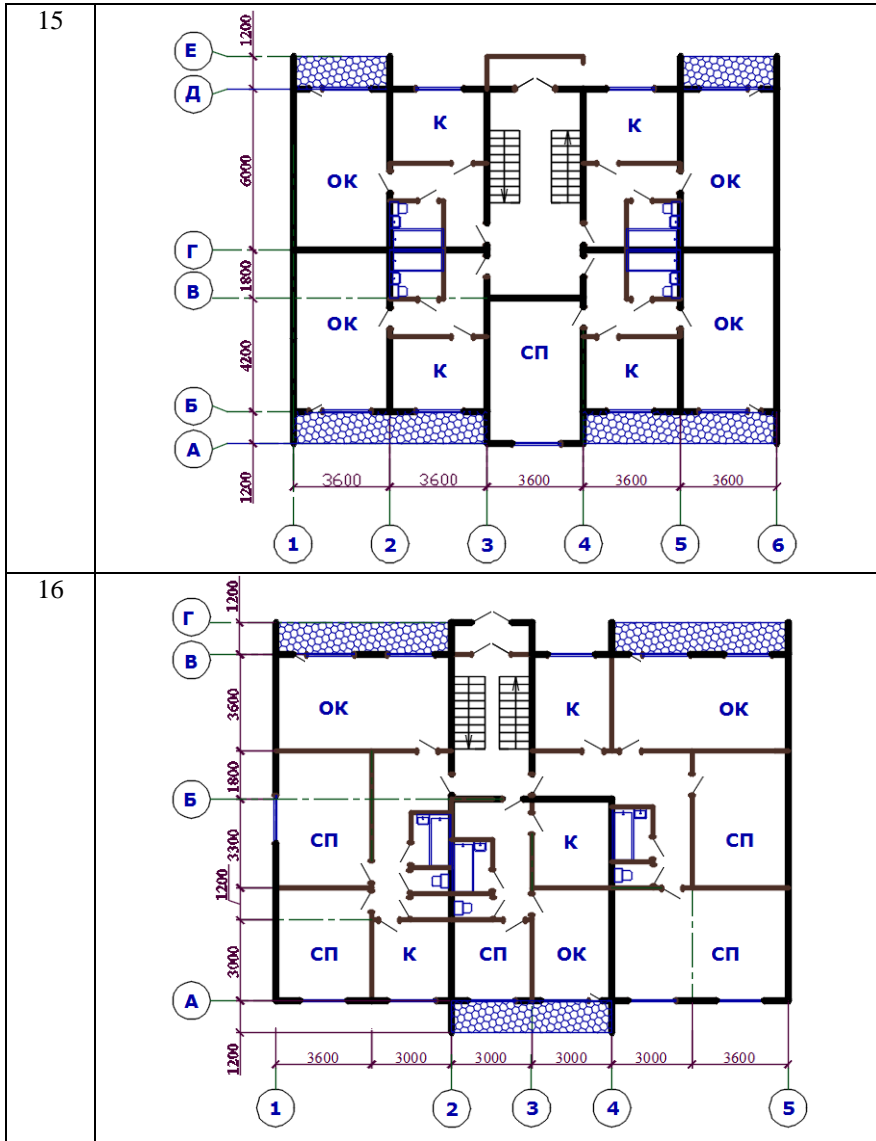




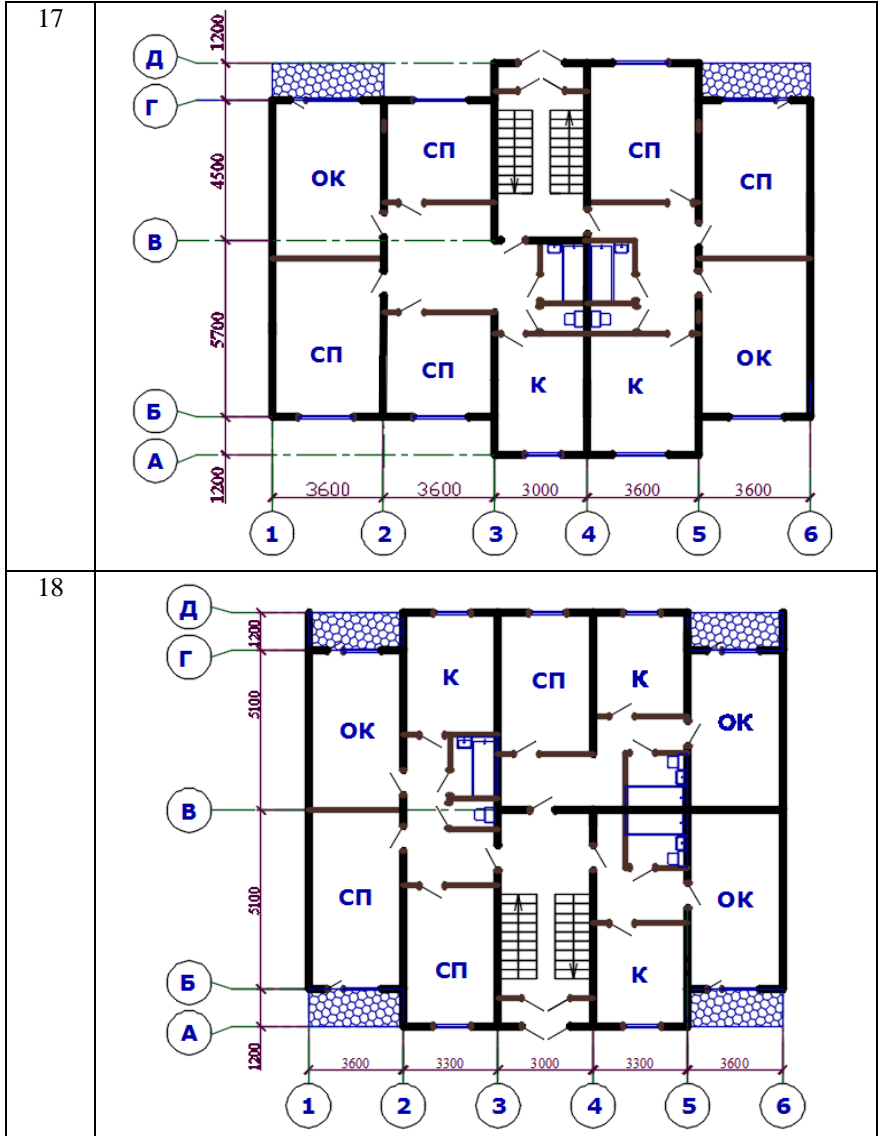
Продолжение приложения 2



Продолжение приложения 2



Окончание приложения 2



Приложение 3

Пример оформления титульного листа пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Инженерно-строительный институт

Пояснительная записка
к курсовой работе по дисциплине
«Основы архитектуры и строительных конструкций»
на тему: Двухэтажный жилой дом в г. Воронеж

Выполнил:

студентка группы ПС-201 _____ / Сидорова Н.А. /

Приняла:

доц. кафедры АК, канд. техн. наук _____ / Тарасенко В.Н. /

Белгород 2021 г.

Приложение 4

Пример оформления листа задания

Задание к курсовой работе
по дисциплине «Основы архитектуры и строительных
конструкций» на тему: Двухэтажный жилой дом в г. Воронеж

Схема № 1

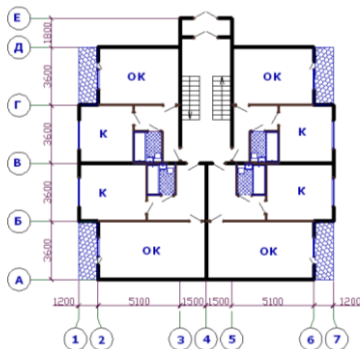


Рисунок 1 – Схема плана первого этажа

Конструктивное решение:

Фундаменты _____
 Стены _____
 Перегородки _____
 Перекрытие _____
 Лестницы _____
 Кровля _____

Задание выдано: _____
 доц. каф. архитектурных конструкций

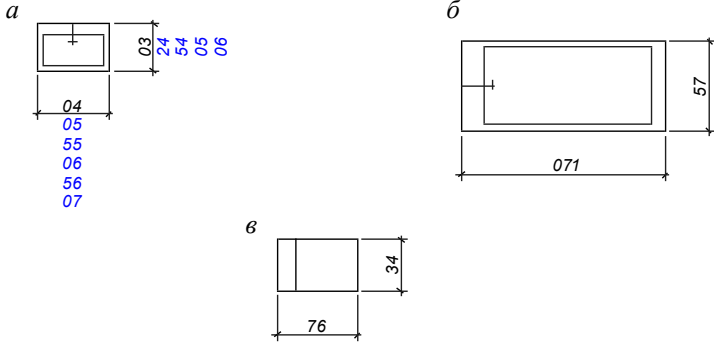
Иванов И.А.

Срок сдачи курсовой работы: _____

Приложение 5

Санитарно-техническое оборудование и примеры его размещения

Условные обозначения и габариты

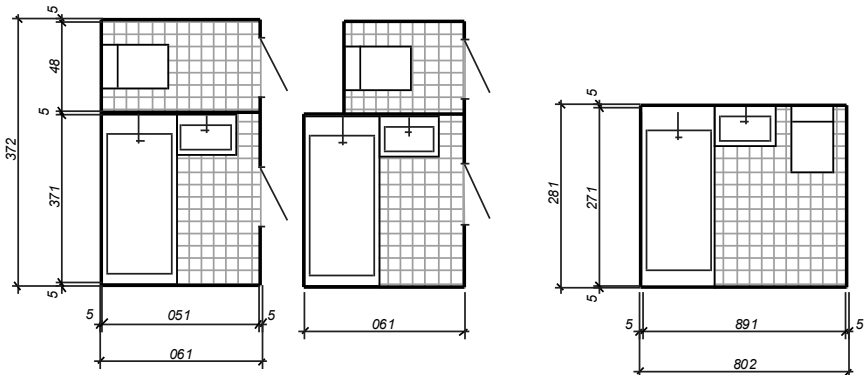


а – умывальники прямоугольные и полукруглые; *б* – ванны прямобортные; *в* – унитазы тарельчатые, козырьковые, «компакт»

Все санитарные узлы применяются в прямом и зеркальном изображении.

Размеры оборудования приведены в сантиметрах.

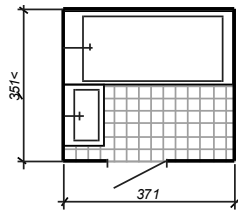
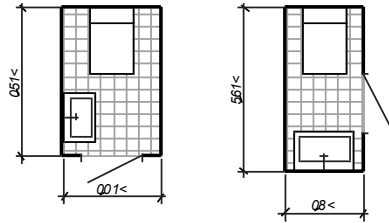
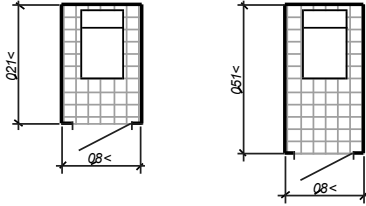
Пример размещения санитарно-технических кабин



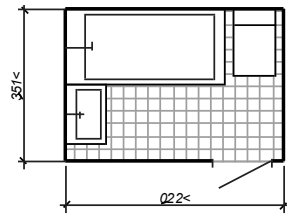
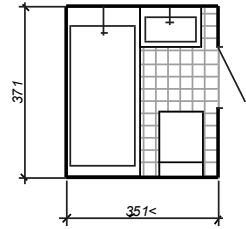
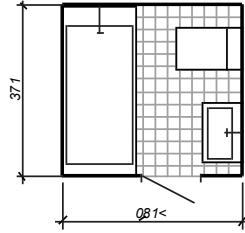
Продолжение приложения 5

Примеры компоновки санитарного оборудования

В раздельных санузлах



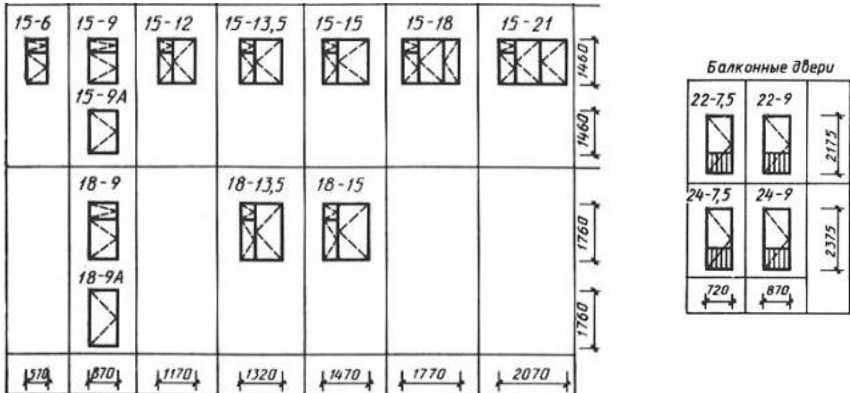
В совмещенных санузлах



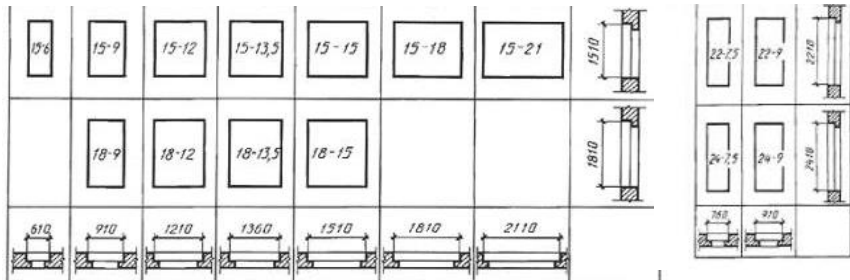
Приложение 6

Окна, двери балконные и наружные

Окна жилых зданий следует подбирать исходя из того, что площадь остекления должна составлять примерно 1/8 - 1/10 площади помещения. При этом основные габариты окон и проемов приведены ниже.

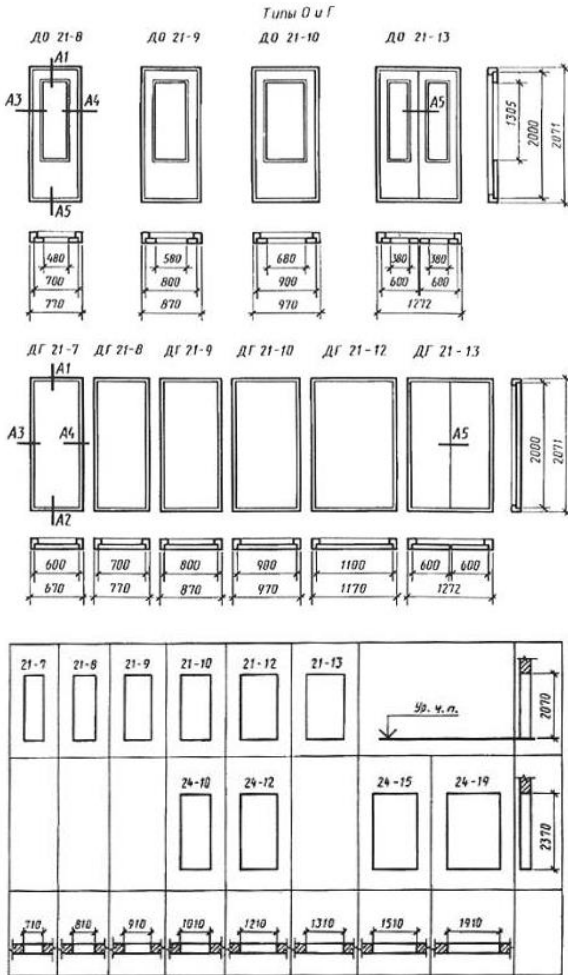


Проемы приведенных выше конструкций



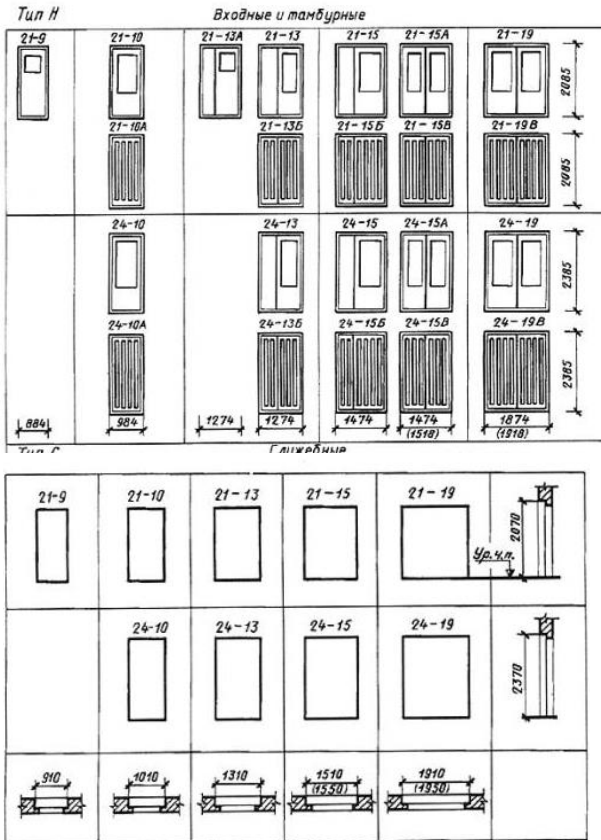
Продолжение приложения 6

Конструкции, форма и типоразмеры внутренних дверей



Продолжение приложения 6

Конструкции, форма и типоразмеры входных дверей



Пример выполнения спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов

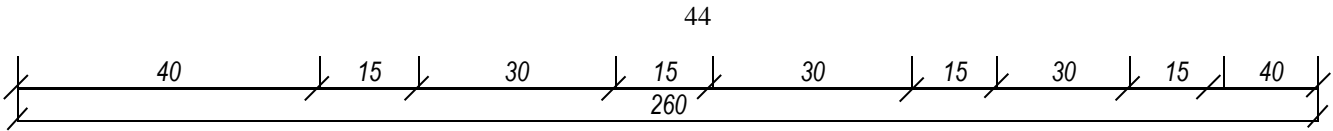
Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание	15
		Оконный блок				8 min
ОК – 1	ГОСТ 11214-86	ОС 15 – 15	14			
ОК – 2	То же	ОС 12 – 15	4			
		Балконная дверь				
5	ГОСТ 11214-86	БР 22 – 9 П	4			
		Наружная дверь				
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21 – 13 П	1			
2	То же	ДН 21 – 10 ПЛ	4			
		Внутренняя дверь				
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21 – 9	12			
4	ГОСТ 6629-88	ДО 21 – 10 Л	4			
15	60	65	10	15	20	
						185

Приложение 7

Пример выполнения ведомости отделки помещений
 Ведомость отделки помещений
 Площадь, м²

Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки		Низ стен или перегородок (панель)			Примечание
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Высота мм	
Жилые комнаты		Затирка цементным раствором, последующей оклейкой потолочными обоями		Улучшенная штукатурка последующей оклейкой улучшенного качества				
Коридоры, тамбуры, прихожие, кладовые		Затирка цементным раствором, водозмульсионная окраска		Улучшенная штукатурка последующей оклейкой моющимися обоями				
Кухни		Затирка цементным раствором, клеевая окраска улучшенного качества		Улучшенная штукатурка, клеевая окраска улучшенного качества		Облицовка глазурованной плиткой	1500	
Ванные комнаты		То же		То же		Облицовка глазурованной плиткой	1800	



Приложение 8

Пример выполнения теплотехнического расчета стены и утепленного чердачного перекрытия

Общие данные к теплотехническому расчету

Нормами по тепловой защите зданий [8] установлены три показателя тепловой защиты:

а) сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций здания R_o ;

б) санитарно-гигиенический (включает температурный перепад Δt_o между температурами внутреннего воздуха t_{int} и на поверхности ограждающих конструкций τ_{int} и температуру на внутренней поверхности τ_{int} выше температуры точки росы t_a);

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания (позволяет варьировать величины теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в *жилых* и *общественных* зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б», либо «б» и «в»; в зданиях *производственного* назначения необходимо соблюдать требования показателей «а» и «б».

Последовательность выполнения расчета

1. Составить климатический паспорт района строительства

Климатический паспорт составляют, пользуясь данными для города строительства, приведенными в [7, табл. 1, 2, 3; 6, стр. 46]. Последовательность подачи данных изложена ниже.

Место строительства (город, посёлок, район и др.) –

Географическая широта

Данные о температуре воздуха [7, табл. 1, 2]

Температура воздуха:

средняя по месяцам –

средняя за год –

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 –

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 –

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 –

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 –

Продолжение приложения 8

Продолжительность периода со среднесуточной температурой $\leq 8^{\circ}\text{C}$ –
 Средняя температура периода со среднесуточной температурой $\leq 8^{\circ}\text{C}$ –
 Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца –
 Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца –

Влажность и осадки

Средняя относительная влажность воздуха:

наиболее холодного месяца –

наиболее жаркого месяца –

Количество осадков, мм:

за холодный период –

за теплый период –

Перемещение воздуха

Преобладающее направление ветра за холодный период –

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с –

Преобладающее направление ветра за теплый период –

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с –

Зона влажности –

Климатический район и подрайон –

Глубина промерзания грунта [6, стр. 46] –

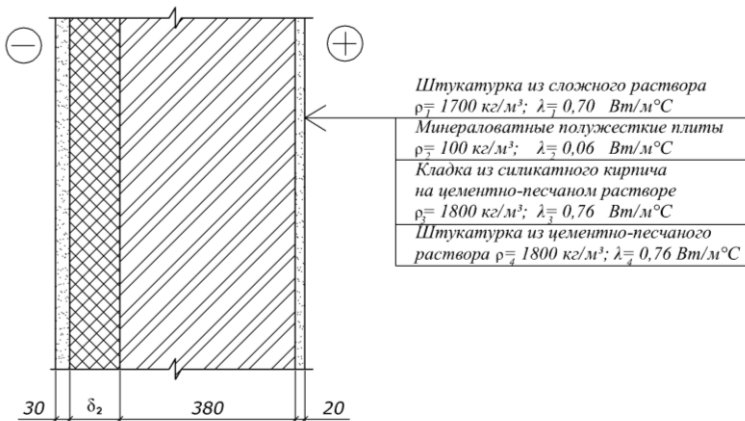
2. Привести расчетную схему

Рисунок 8.1 – Пример расчетной схемы к теплотехническому расчету стены

Продолжение приложения 8

3. Рассчитать градусо-сутки отопительного периода D_d , °C сут., по формуле

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} , \quad (8.1)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C, в соответствии с [9] t_{int} для жилых зданий следует принять равной 20 ± 2 °C; t_{ht} , z_{ht} – соответственно средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °C, и продолжительность указанного периода, сут. (см. климатический паспорт района строительства).

4. С учетом градусо-суток отопительного периода D_d определить требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} , м²·°C/Вт, по формуле

$$R_{req} = a D_d + b , \quad (8.2)$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, °C·сут., для указанного города строительства; a , b – коэффициенты, значения которых принимают по [9, таблица 4] для соответствующих групп зданий.

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять следующему условию

$$R_o \geq R_{req} . \quad (8.3)$$

где R_o – приведенное в [8, таблица 4] сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции;

R_{req} – расчетное сопротивление теплопередаче (по формуле 8.2).

Если неравенство выполняется, для дальнейших расчетов следует использовать значение R_o – приведенного в нормативной литературе сопротивления теплопередаче.

5. Рассчитать толщину утеплителя в конструкции.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяют по формуле

$$R_o = R_{int} + R_k + R_{ext} , \quad (8.4)$$

$$R_{int} = 1/ \alpha_{int} \quad R_{ext} = 1/ \alpha_{ext} \quad (8.5)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°C), см. [9, таблица 7]; α_{ext} –

коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м²·°C), [8, таблица 8];
Продолжение приложения 8

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²°C/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями, определяют как сумму термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (8.6)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных конструктивных слоев

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (8.7)$$

где δ_i – толщина слоя, м; λ_i – коэффициент теплопроводности, Вт/(м °C); уточняют по [8, приложение Д].

6. Осуществить проверку санитарно-гигиенического показателя тепловой защиты.

Конденсат на внутренней поверхности ограждающей конструкции выпадать не будет при соблюдении условия

$$t_{int} \geq t_d. \quad (8.8)$$

где t_{int} – температура внутренней поверхности ограждающей конструкции, °C, определяют по формуле

$$t_{int} = t_{int} - \Delta t_o. \quad (8.9)$$

Расчетный температурный перепад Δt_o , °C, между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции t_{int} определяют по формуле

$$\Delta t_o = \frac{n (t_{int} - t_{int})}{R_o \alpha_{int}}. \quad (8.10)$$

Если условие не выполняется, т.е. температура внутренней поверхности ограждающей конструкции меньше температуры точки росы, необходимо изменить конструкцию стены, либо использовать другой утеплитель, и повторить расчет.

Пример выполнения теплотехнического расчета стены

Для жилого дома, проектируемого в городе Белгород, определить толщину наружной однослойной керамзитобетонной стеновой панели, оштукатуренной с внутренней стороны.

1. Исходные данные (приведены из климатического паспорта района строительства): $t_{ext} = -23^{\circ}\text{C}$; $z_{ht} = 191$ сут., $t_{ht} = -1,9^{\circ}\text{C}$.

Зона влажности – сухая. Влажностный режим помещений – нормальный. Условия эксплуатации конструкций – А.

2. Конструкция стены приведена на рисунке 8.2.

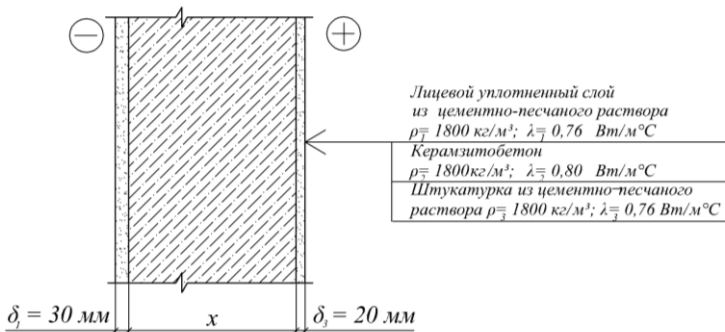


Рисунок 8.2 – Расчетная схема стены

3. Рассчитать градусо-сутки отопительного периода по формуле (8.1)

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (20 - (-1,9)) 191 = 4182,9 \text{ (}^{\circ}\text{C} \times \text{сут.)}$$

4. Рассчитать сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции по формуле (8.2)

$$R_{req} = a D_d + b = 0,00035 \times 4182,9 + 1,4 = 2,86 \text{ (м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт)}$$

5. Рассчитать толщину конструкции

$$2,86 = 1/8,7 + 0,03/0,76 + x/0,8 + 0,02/0,76 + 1/23$$

$$x = (2,86 - 0,115 - 0,039 - 0,026 - 0,043) \times 0,8 = 2,637 \times 0,8 = 2,109 \text{ (м)}$$

Толщина указанной конструкции без утепления является значительной (более 2 метров), что экономически не целесообразно и достаточно материалоемко; следует изменить конструкцию стены, предложив утепление по фасаду.

Следует предложить новую схему стены и повторить расчет еще раз.

Продолжение приложения 8

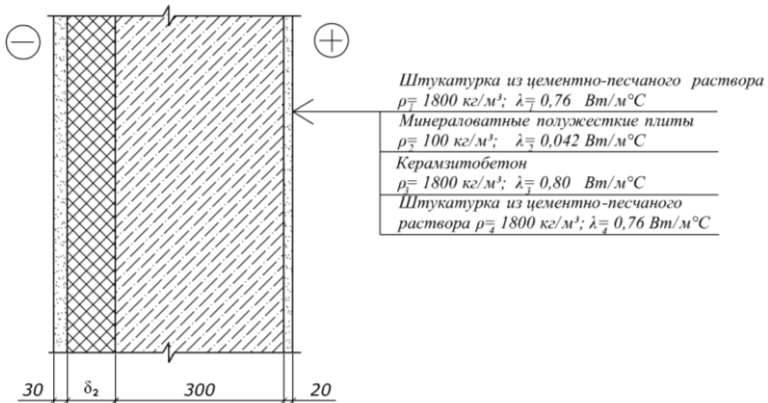


Рисунок 8.3 — Схема к расчету утепленной снаружи однослойной стеновой панели

Пункты 1 – 4 расчета остаются без изменений.

Проверка условия (8.3)

$$R_o \geq R_{req}.$$

$R_o = 4,7 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{С/Вт}$ в соответствии с таблицей 4 [8]. Условие выполняется, поэтому для дальнейших расчетов следует использовать R_o .

5. Рассчитать толщину утеплителя в приведенной конструкции

$$4,7 = 1/8,7 + 0,03/0,76 + x/0,042 + 0,3/0,8 + 0,02/0,76 + 1/23$$

$$x = (4,7 - 0,115 - 0,039 - 0,375 - 0,026 - 0,043) \times 0,042$$

$$x = 4,102 \times 0,042 = 0,172 \text{ (м)} = 172 \text{ (мм)}$$

Расчетная толщина утеплителя составляет 172 мм. Сортаментный ряд плит минераловатных полужестких представлен толщиной от 40 мм с шагом 10 мм. Принимаем толщину утеплителя 180 мм.

6. Проверка санитарно-гигиенических показателей:

$$\Delta t_o = \frac{n(t_{int} - t_{int})}{R_o \alpha_{int}} = \frac{1(20 - (-23))}{4,7 \cdot 8,7} = 1,05 \text{ (}^\circ\text{С)}$$

$$t_{int} = t_{int} - \Delta t_o = 20 - 1,05 = 18,95 \text{ (}^\circ\text{С)} \geq t_d = 10,7 \text{ }^\circ\text{С}$$

Условие (8.8) выполняется. Конденсат на внутренней поверхности ограждающей конструкции образовываться не будет.

Пример выполнения теплотехнического расчета утепленного чердачного перекрытия

Расчет утепленного чердачного перекрытия выполняют в той же последовательности (п. 1 – 6), по тем же формулам (8.1 – 8.10).

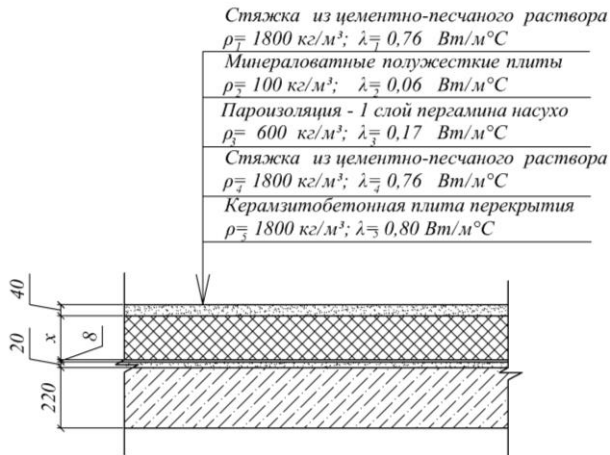


Рисунок 8.4 — Схема к расчету утепленного чердачного перекрытия

3. Рассчитать градусо-сутки отопительного периода по формуле (8.1)

$$D_d = (t_{nt} - t_{ht}) Z_{nt} = (20 - (-1,9)) 191 = 4182,9 \text{ (}^\circ\text{С} \times \text{сут.)}$$

4. Рассчитать сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции по формуле (8.2)

$$R_{req} = a D_d + b = 0,00045 \times 4182,9 + 1,9 = 3,782 \text{ (м}^2 \text{ }^\circ\text{С/Вт)}$$

5. Рассчитать толщину конструкции

$$3,782 = 1/8,7 + 0,04/0,76 + x/0,06 + 0,008/0,17 + 0,02/0,76 + 0,22/0,8 + 1/12$$

$$x = (3,782 - 0,115 - 0,053 - 0,047 - 0,026 - 0,275 - 0,083) \times 0,06$$

$$x = 3,183 \times 0,06 = 0,191 \text{ (м)} = 191 \text{ (мм)}$$

Таким образом, следует принять толщину утеплителя 200 мм.

Библиографический список

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т.3. Жилые здания. – М.: Стройиздат, 1982.
2. *Маклакова, Т.Г.* Конструкции гражданских зданий: учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: Изд-во АСВ, 2000.– 380 с.
3. Архитектурные конструкции гражданских зданий: Здания и их части; Фундаменты и цоколи; Стены; Перегородки; Перекрытия и полы; Крыши / С.Б. Дехтяр, Л.И. Армановский, В.С. Диденко, Д.В. Кузнецов. – Киев: Будівельник, 1987.
4. *Шерешевский, И.А.* конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский. – М.: «Архитектура – С», 2007.– 176 с.
5. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные. – М.: Стройиздат, 2004.
6. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. – М.: Стройиздат, 1982.
7. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. – М.: ГУПЦПП, 2000.
8. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 2004.
9. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: Стройиздат, 2003.
10. ГОСТ 11214-86. Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция, размеры. – М.: Стройиздат, 1986.
11. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. – М.: Стройиздат, 1981.
12. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – М.: Стройиздат, 1988.
13. *Черныш, Н.Д.* Отделка гражданских и производственных зданий: методические указания к выполнению квалификационной работы / Черныш Н.Д., Дегтев И.А., Коренькова Г.В. – Белгород: БТИСМ, 1997. – 56 с.
14. *Дегтев И.А.*. Полы: учебное пособие / Дегтев И.А., Коренькова Г.В., Черныш Н.Д. – М.: – АСВ, 1998. – 198 с.
15. *Черныш, Н.Д.* Лестницы гражданских и производственных зданий: учеб. пособие / Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Дегтев И.А. – М.: – Изд-во АСВ, 2001. – 256 с.
16. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам / Госстрой России. – М.: ГПЦПП, 1995.

17. ГОСТ 21.101–97. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации / Госстрой России. – М.: ГПЦПП, 1993.

18. *Борисов, Э.И.* Физико-технические основы проектирования. Тепловая защита зданий: Методические указания и задания к выполнению расчетно-графического упражнения № 1 по дисциплине «Строительная физика» для студентов специальностей 270102 – Промышленное и гражданское строительство и 270105 – Городское строительство и хозяйство / Борисов Э.И., Тарасенко В.Н., Черныш Н.Д. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 50 с.

Оглавление

Задачи курсового проектирования	3
1 Состав курсовой работы	3
2 Исходные данные для проектирования	4
3 Порядок выполнения курсовой работы	4
4 Приступая к работе	12
5 Краткое содержание пояснительной записки	32
Приложения	34
Приложение 1. Исходные данные для проектирования	34
Приложение 2. Схемы планов	36
Приложение 3. Пример оформления титульного листа пояснительной записки	45
Приложение 4. Пример оформления листа задания	46
Приложение 5. Санитарно-техническое оборудование и примеры его размещения	47
Приложение 6. Окна, двери балконные и наружные	49
Приложение 7. Пример выполнения ведомости отделки помещений	53
Приложение 8. Пример выполнения теплотехнического расчета стены и утепленного чердачного перекрытия	54
Библиографический список	61

Учебное издание

МАЛОЭТАЖНОЕ ГРАЖДАНСКОЕ ЗДАНИЕ

Методические указания и задания к выполнению
курсовой работы по дисциплине «Архитектура»
для бакалавров 2-го курса очной формы
обучения направления 270800.62 Строительство
профиля – Производство строительных материалов,
изделий и конструкций

Составители: Дегтев Илья Алексеевич
Черныш Надежда Дмитриевна
Тарасенко Виктория Николаевна
Денисова Юлия Владимировна

Подписано в печать 1.03.11. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 3,7. Уч-изд. л. 4,0.
Тираж 55 экз. Заказ Цена
Отпечатано в Белгородском государственном технологическом
университете им. В.Г. Шухова
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46