



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Профессиональный модуль ПМ.01
Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений

01.01.01. **Архитектура зданий**

ББК 38.4+85.11
М 54

Методические указания по выполнению практических работ по 01.01.01
Архитектура зданий – г. Улан–Удэ: ГБПОУ «БЛПК»; 2016 г. - 45 стр.

Рекомендовано к изданию
методическим советом БЛПК
в качестве учебного пособия

Автор: В.С. Спешилова, преподаватель ГБПОУ «БЛПК»

Рецензент: Т.С. Соловьева, преподаватель ГБПОУ «БЛПК»

Методические указания по выполнению практических работ по ПМ.01 МДК 01.01
01.01.01 Архитектура зданий предназначены для студентов специальности 08.02.01
Строительство и эксплуатация зданий и сооружений с целью формирования
профессиональных и личностных компетенций обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Раздел 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
Раздел 2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	
Практическая работа № 1. Разработка технико-экономической оценки конструктивного решения здания.	6
Практическая работа № 2. Выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций.	7
Практическая работа № 3. Вычерчивание конструктивных схем зданий.	9
Практическая работа № 4. Выполнение конструктивного решения фундаментов; определение глубины заложения фундамента	11
Практическая работа № 5. Вычерчивание архитектурно-конструктивных элементов стен.	13
Практическая работа № 6. Выполнение конструктивного решения перекрытий.	15
Практическая работа № 7. Построение скатной крыши.	18
Практическая работа № 8. Расчет сборной железобетонной лестницы.	22
Практическая работа № 9. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.	24
Практическая работа № 10. Выполнение теплотехнического расчета бесчердачного покрытия.	25
Практическая работа № 11. Проектирование основных узлов сопряжений элементов кирпичных зданий.	26
Практическая работа № 12. Проектирование основных узлов сопряжений элементов крупнопанельных зданий.	29
Практическая работа № 13. Проектирование основных узлов сопряжений элементов деревянных зданий.	31
Практическая работа № 14. Определение технико-экономических показателей объемно-планировочного решения здания.	32
Практическая работа № 15. Построение розы ветров.	33
Практическая работа № 16. Проектирование генерального плана с использованием графических редакторов.	34
Практическая работа № 17. Вычерчивание фундаментов промышленных зданий.	35
Практическая работа № 18. Вычерчивание конструктивного разреза стены промышленного здания.	37
Практическая работа № 19. Вычерчивание конструкции фонарей.	39
Практическая работа № 20. Выполнение чертежа конструктивных решений проветриваемых холодных подполий.	41
Список рекомендованных источников	42
Приложение	43

ВВЕДЕНИЕ

Практические работы по междисциплинарному курсу *01.01.01 Архитектура зданий* являются одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы, в ходе которых осуществляется формирование профессиональных и личностных компетенций обучающихся, закрепление полученных знаний и практических умений при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

- ***Формируемые профессиональные компетенции:***

ПК.1 Подбирать строительные конструкции и разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий.

ПК.2 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи.

- ***Формируемые общие компетенции:***

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- Настоящие методические указания разработаны на основании Положения о лабораторных и практических работах и Положения о разработке, внедрении и издании методической продукции.

Раздел 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Требования по технике безопасности

1.1.1 Установление строгого противопожарного режима в учебном кабинете преследует основную цель – недопущение пожаров и загораний от неосторожного обращения с огнем и оставленных без присмотра включенных в электросеть приборов.

1.1.2 Каждый обучающийся должен строго соблюдать установленный противопожарный режим и знать порядок и пути эвакуации на случай пожара.

1.1.3 Во время выполнения практической работы обучающиеся должны:

- постоянно содержать в чистоте и порядке свое рабочее место;
- не загромождать проходы различными предметами и оборудованием;
- не накапливать и не разбрасывать бумагу и другие легко воспламеняющиеся материалы и мусор;
- не оставлять включенными без присмотра электрические приборы и освещение;
- не вешать плакаты, одежду и другие предметы над электророзетками и выключателями.

1.1.4 В случае возгорания немедленно сообщить о случившемся в учебную часть и по тел. 010.

1.2 Требования к оформлению практических работ

1.2.1 Практические работы выполняются на формате А4 с основной надписью в соответствии с Приложением 1.

1.2.2 После выполнения практических работ оформляются отчеты в соответствии с Требованиями к оформлению текстовой документации.

1.2.3 Все практические работы оформляются в альбом, который имеет общий титульный лист (Приложение 2).

1.2.4 Оценки за выполнение практических работ выставляются по пятибалльной системе в журнал по результатам графической работы и ответов на контрольные вопросы.

Раздел 2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа № 1

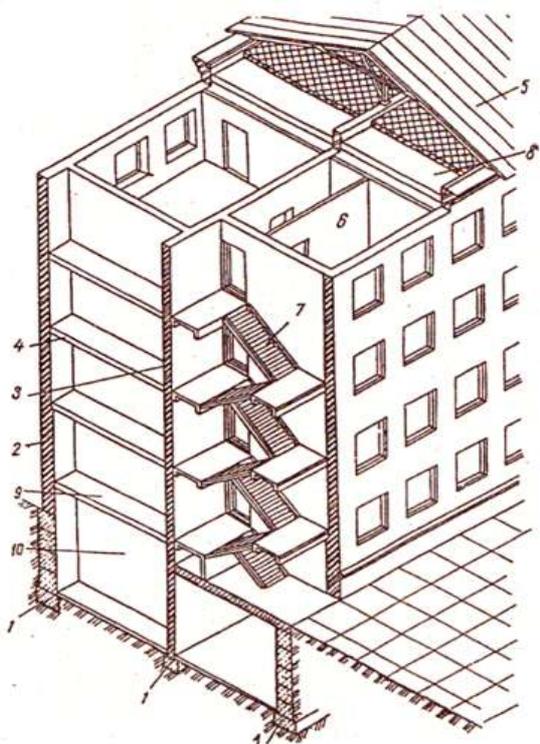
Тема: Разработка технико-экономической оценки конструктивного решения здания.

Цель работы: Изучение технико-экономических показателей конструктивного решения здания.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Общие указания:

Под конструктивным решением понимают объединение основных строительных конструкций в единую пространственную систему здания.



Основные конструктивные элементы гражданских зданий:

1. фундаменты,
2. наружные стены,
3. внутренние стены,
4. междуэтажные перекрытия,
5. крыша и кровля,
6. перегородки,
7. лестницы,
8. плиты покрытия,
9. окна,
10. двери.

Ход работы: Заполнить таблицу конструктивных элементов здания.

Таблица 1 - Элементы конструктивного решения здания

Наименование	Марка изделия	Размеры, мм
1. Фундаменты		
2. Стены		
3. Плиты перекрытия		
4. Крыша (покрытие)		
5. Перегородки		
6. Лестницы		
7. Окна		
8. Двери		

Контрольные вопросы:

1. Какие материалы используются для стен здания?
2. Как рассчитывается строительный объем здания?

Практическая работа № 2

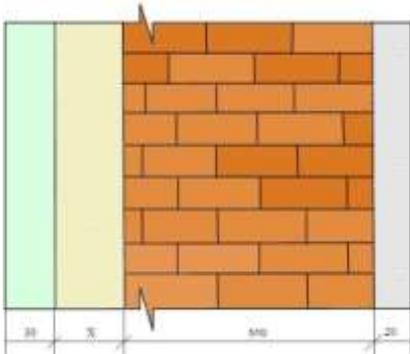
Тема: Выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; алгоритма теплотехнического расчета ограждающих конструкций.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология, дидактический материал.

Ход работы: Выполнить теплотехнический расчет наружной стены для города Улан-Удэ.

Общие указания:



Наружные стены проектируемого здания состоят из четырех слоев:

- $\delta_1 = 0,03$ м - наружный слой цементно-песчаного раствора;
- $\delta_2 = x$ м - жесткие минераловатные плиты;
- $\delta_3 = 0,51$ м - кирпичная кладка из кирпича глиняного обыкновенного;
- $\delta_4 = 0,02$ м - внутренний слой сложного известково-цементного раствора.

1. Определяем коэффициенты теплопроводности строительных материалов:

- $\lambda_1 = 0,76$ Вт/(м⁰С) - цементно-песчаного раствора;
- $\lambda_2 = 0,09$ Вт/(м⁰С) - минераловатных плит;
- $\lambda_3 = 0,7$ Вт/(м⁰С) - глиняного обыкновенного кирпича;
- $\lambda_4 = 0,7$ Вт/(м⁰С) - сложного известково-цементного раствора.

2. Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_b - t_{оп}) \cdot Z_{оп}$$

где $t_b = 18$ °С - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$t_{оп} = -10,4$ °С - средняя температура отопительного периода;

$Z_{оп} = 237$ - продолжительность в сутках отопительного периода.

$$ГСОП = (18 \text{ °С} - (-10,4 \text{ °С})) \cdot 237 = 6730,8$$

3. Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$ГСОП = 6000 \Rightarrow R_o^{пр} = 1,8 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

4. Определяем требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$:

$$R_o^{тр} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t^H \alpha_B}$$

где $n = 1$;

$t_b = 18$ °С - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$t_n = -37$ °С - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

$\Delta t^H = 4,5$ °С - нормируемый температурный перепад;

$\alpha_B = 8,7$ Вт/(м² °С) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен.

$$R_0^{TP} = \frac{1 (18^{\circ}\text{C} - (-37^{\circ}\text{C}))}{4,5^{\circ}\text{C} \cdot 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})} = 1,41 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/ \text{Вт}$$

5. Определяем термическое сопротивление теплоизоляционного слоя, приравнявая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению:

$$R_0 = 1 / \alpha_{\text{В}} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4 + 1 / \alpha_{\text{Н}} \geq R_0^{TP}$$

Отсюда:

$$\delta_2 / \lambda_2 = R_0^{TP} - (1 / \alpha_{\text{В}} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4 + 1 / \alpha_{\text{Н}})$$

$\alpha_{\text{Н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен.

$$\delta_2 / \lambda_2 = 1,41 - (1/8,7 + 0,03/0,76 + 0,51/0,7 + 0,02/0,7 + 1/23) = 0,45.$$

6. Толщина утеплителя составит:

$$\delta_2 = 0,45 \cdot \lambda_2 = 0,45 \cdot 0,09 = 0,04 \text{ м.}$$

7. Определяем общую толщину стены:

$$\delta_{\text{общ.}} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 0,03 + 0,04 + 0,51 + 0,02 = 0,6 \text{ м}$$

Контрольные вопросы:

1. Какова цель теплотехнического расчета?
2. По каким нормативам определяются исходные расчетные данные?
3. Какие виды теплоизоляционных материалов можно применить в Республике Бурятия?

Практическая работа № 3

Тема: Вычерчивание конструктивных схем зданий.

Цель работы: Изучение конструктивных схем зданий, образующих остов.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструктивные схемы зданий с обозначением элементов, образующих остов здания.

Общие указания:

Фундаменты, стены, отдельные опоры и перекрытия — основные несущие элементы здания. Они образуют *остов здания* — пространственную систему вертикальных и горизонтальных несущих элементов.

Остов определяет *конструктивную схему* здания. В зависимости от характера опирания горизонтальных несущих элементов (перекрытий) на вертикальные несущие элементы (стены, отдельные опоры и балки между ними) различают следующие конструктивные схемы гражданских зданий (рис. 1):

- с несущими продольными стенами (рис. 1а);
- с несущими поперечными стенами (рис. 1б);
- с неполным каркасом (рис. 1в, г);
- с полным каркасом и несущими стенами (рис. 1д).

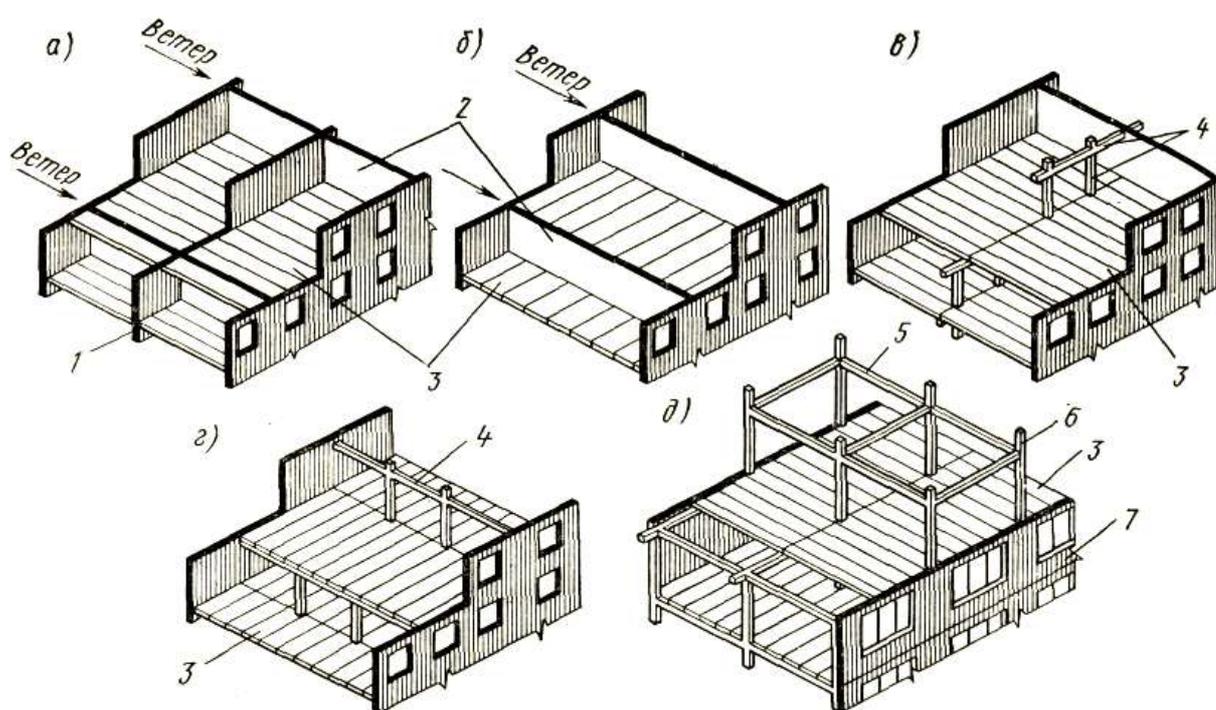


Рисунок 1 - Конструктивные схемы зданий:

- 1 - внутренняя продольная стена; 2 - внутренние поперечные стены; 3 - панели перекрытий;
4 - столбы и прогоны; 5 - прогоны или распорки; 6 - стойки каркаса; 7 - несущие наружные стены

В зданиях с несущими продольными стенами (рис. 1а) стены устраивают из тяжелых материалов, имеющих надлежащую прочность. Кроме того, наружные стены должны удовлетворять теплозащитным требованиям. По такой конструктивной схеме строят кирпичные и крупноблочные дома.

Устойчивость такой конструктивной схемы в поперечном направлении обеспечивается специально устраиваемыми поперечными стенами, которые не несут нагрузки от перекрытия. Такие поперечные стены возводятся лишь для ограждения лестничных клеток и в местах, где они нужны для придания устойчивости наружным стенам. Применение указанной конструктивной схемы дает большие возможности для решения различных планировочных вопросов.

В зданиях с поперечными несущими стенами (рис. 1б) обеспечивается большая жесткость системы, но увеличивается общая протяженность несущих внутренних стен. Такое решение является рациональным, если при этом к конструкциям наружных продольных стен предъявляются только теплозащитные требования, и для их устройства можно применить легкие эффективные материалы.

Кроме того, иногда применяется смешанный вариант, при котором опорами для перекрытий служат как продольные, так и поперечные стены.

Если вместо внутренних продольных или поперечных стен устраивается система столбов с опирающимися на них горизонтальными балками (прогонами), на которые опираются перекрытия, то такая схема соответствует зданию с *неполным каркасом* (каркас (франц.) – скелет) (рис. 1в, г).

Если вместо несущих наружных стен используются столбы, образующие вместе с внутренними столбами и балками (прогонами) скелет здания, то такая конструктивная схема определяет здание с *полным каркасом* (рис. 1д). В этом случае наружные стены выполняют только ограждающие функции и могут быть самонесущими или навесными. Самонесущие стены опираются на фундаменты или фундаментные балки и не воспринимают никаких нагрузок, кроме собственной массы. Навесные стены опираются на горизонтальные элементы на уровне каждого этажа.

Материалом для конструкций каркасов зданий является железобетон, сталь, дерево, а для малоэтажных зданий столбы нередко выкладывают из кирпича.

По характеру работы каркасы бывают: рамные, связевые и рамно-связевые.

Столбы и балки рамного каркаса соединяются между собой жесткими узлами, образуя поперечные и продольные рамы, воспринимающие все действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки.

На рис. 2 изображена схема здания со связевым каркасом, в которой узлы между столбами и балками нежесткие, поэтому для восприятия горизонтальных нагрузок в качестве связей выступают перекрытия, образующие диафрагмы и передающие горизонтальные нагрузки на жесткие вертикальные диафрагмы (стены лестничных клеток, железобетонные перегородки, шахты лифтов и т.д.).

В практике строительства применяется также здания с комбинированным типом каркаса, который называют рамно-связевым. В нем в одном направлении ставят рамы, а в другом – связи.

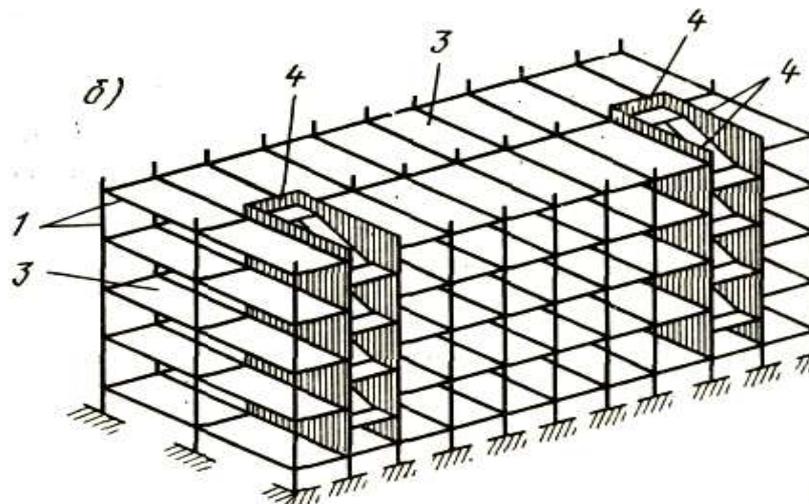


Рисунок 2 - Схема каркаса здания

1 - элементы каркаса; 3 - горизонтальные диафрагмы;
4 - вертикальные поперечные и продольные диафрагмы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое остов здания? Из каких элементов он образован?
2. Назовите основные преимущества конструктивной схемы с продольными несущими стенами.
3. Каковы основные типы каркасов здания?

Практическая работа № 4

**Тема: Выполнение конструктивного решения фундаментов;
определение глубины заложения фундамента.**

Цель работы: Изучение конструктивных схем фундаментов, определение глубины заложения.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП 2.01.01-99
Строительная климатология, дидактический материал.

Ход работы:

1. Вычертить конструкции фундаментов зданий с обозначением конструктивных элементов.
2. Рассчитать глубину заложения фундаментов по вариантам для городов: Улан-Удэ; Чита; Иркутск; Якутск; Новосибирск; Москва.

Общие указания:

По конструктивной схеме фундаменты бывают:

1. *Ленточные*, располагаемые по всей длине стен или в виде сплошной ленты под рядами колонн (рис. 1а, б);
2. *Столбчатые*, устраиваемые под отдельно стоящие опоры (колонны или столбы) или под стены (рис. 1в, г);
3. *Сплошные* в виде монолитной плиты под всей площадью здания или его частью, применяемые при особо больших нагрузках на стены или отдельные опоры, а также недостаточно прочных грунтах (рис. 1д, е);
4. *Свайные* в виде отдельных стержней, погруженных в грунт с целью передачи нагрузок от здания на основание (рис. 1ж).

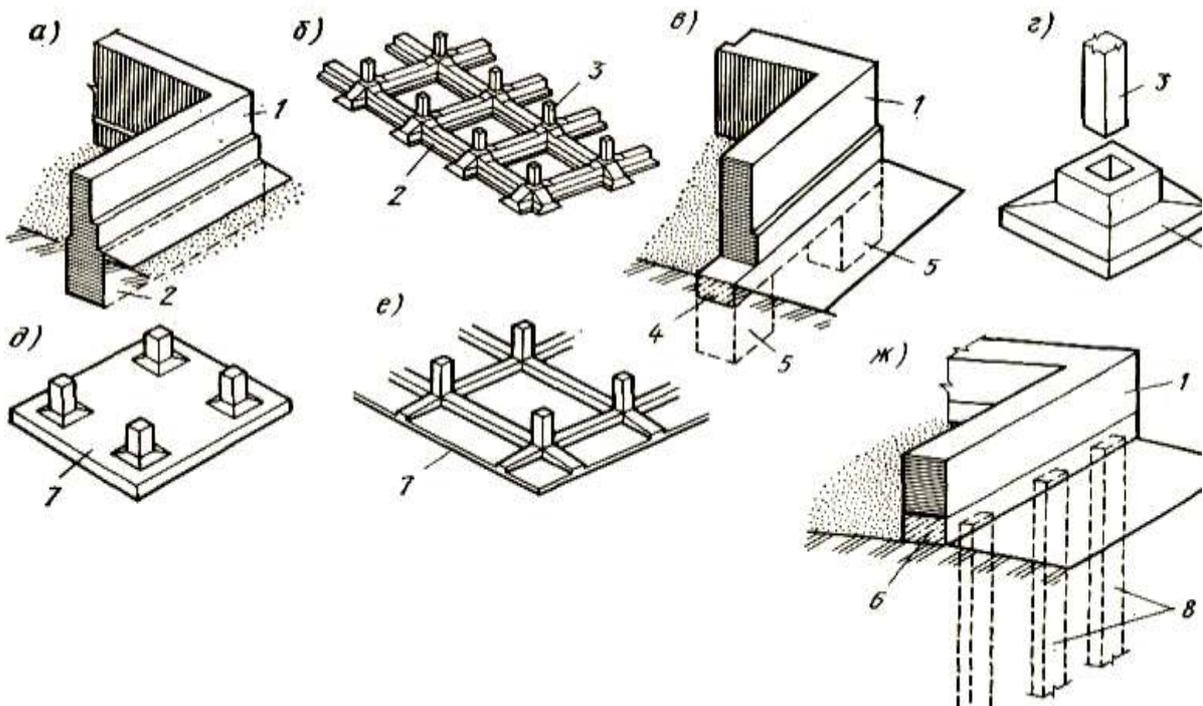


Рисунок 3 - Конструктивные схемы фундаментов:

- а - ленточный под стены; б - ленточный под колонны; в - столбчатый под стены;
г - столбчатый по колонну; д - сплошной безбалочный; е - сплошной балочный; ж - свайный;
1 — стена; 2 — ленточный фундамент; 3 — железобетонная колонна;
4 — железобетонная фундаментная балка; 5 — столбчатый фундамент;
6 — ростверк свайного фундамента; 7 — железобетонная фундаментная плита; 8 — сваи.

.Определение глубины заложения фундамента

Верхняя плоскость фундамента, на которой располагаются надземные части здания, называется *поверхностью фундамента* или *обрезом*, а нижняя его плоскость, непосредственно соприкасающаяся с основанием — *подошвой фундамента*.

Расстояние от спланированной поверхности грунта до уровня подошвы называется *глубиной заложения фундамента*, которая должна соответствовать глубине залегания слоя основания. При этом учитывается глубина промерзания грунта.

$$H_{\text{зал}} = H_{\text{зам}} + 20_{\text{см}}$$

$$H_{\text{зам}} = 23 \sqrt{\sum(-T) + 2}$$

где $H_{\text{зам}}$ - глубина промерзания грунта (см);

$H_{\text{зал}}$ - глубина заложения фундамента (см);

$\sum(-T)$ - сумма отрицательных температур (определяется по СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология, табл.1).

Если основание состоит из влажного мелкозернистого грунта (песка мелкого, пылеватого, супеси, суглинка или глины), то подошву фундамента нужно располагать ниже отметки глубины промерзания грунта.

В непучинистых грунтах (крупнообломочных, песках гравелистых, крупных и средней крупности) глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания, однако она должна быть не менее 0,5 м, считая от природного уровня грунта при планировке подсыпкой и от планировочной отметки при планировке участка срезкой.

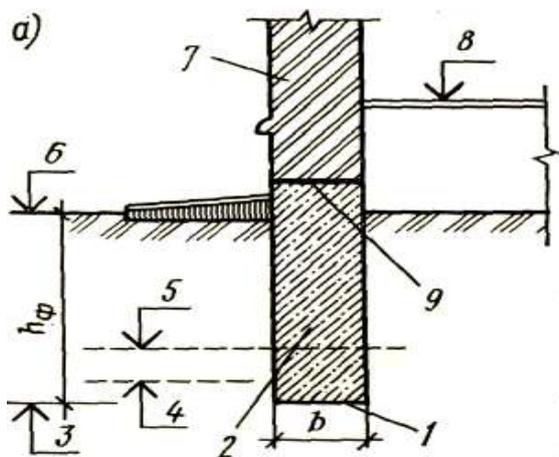


Рисунок 4 - Схема фундамента

1 — подошва; 2 — тело фундамента; 3 — отметка глубины заложения фундамента; 4 — отметка глубины промерзания грунта; 5 — отметка уровня грунтовых вод; 6 — планировочная отметка; 7 — стена; 8 — уровень пола I этажа; 9 — обрез; $h_{\text{ф}}$ — глубина заложения фундамента; b — ширина подошвы фундамента.

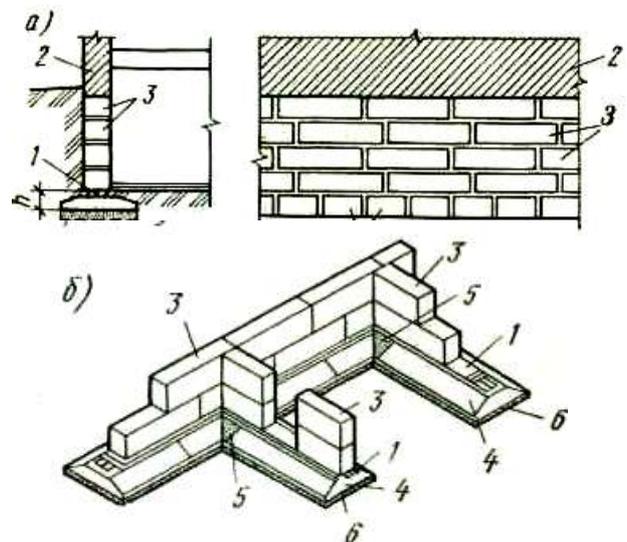


Рисунок 5 - Ленточный фундамент

1 — армированный пояс; 2 — стена; 3 — фундаментный блок; 4 — блок-подушка; 5 — бетонируемый участок; 6 — песчаная подготовка.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные конструктивные схемы фундаментов.
2. Как определяется глубина заложения фундамента?
3. В каких случаях применяют свайные фундаменты?

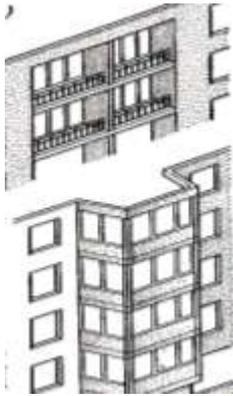
Практическая работа № 5

Тема: Вычерчивание архитектурно-конструктивных элементов стен.

Цель работы: Изучение архитектурно-конструктивных элементов стен.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Общие указания:



Важными конструктивными элементами стен зданий являются балконы, лоджии и эркеры. Они служат связующим элементом между помещением и окружающей природой. Их устройство создает для человека дополнительные удобства.

Лоджия – это встроенная в габариты здания терраса, открытая с фасадной стороны и огражденная с трех сторон капитальными стенами.

Эркер – это часть комнаты, огражденная наружными стенами, опирающимися на собственный фундамент, и выступающими за плоскость фасадной стены.

Балкон состоит из несущей конструкции в виде плиты, пола и ограждения. В качестве несущей конструкции служит ж/б плита, защемленная в стене и прикрепленная сваркой к стальным анкерам в стене, а также панели перекрытия.

Ход работы: Вычертить конструкции балкона и перемычек с обозначением элементов.

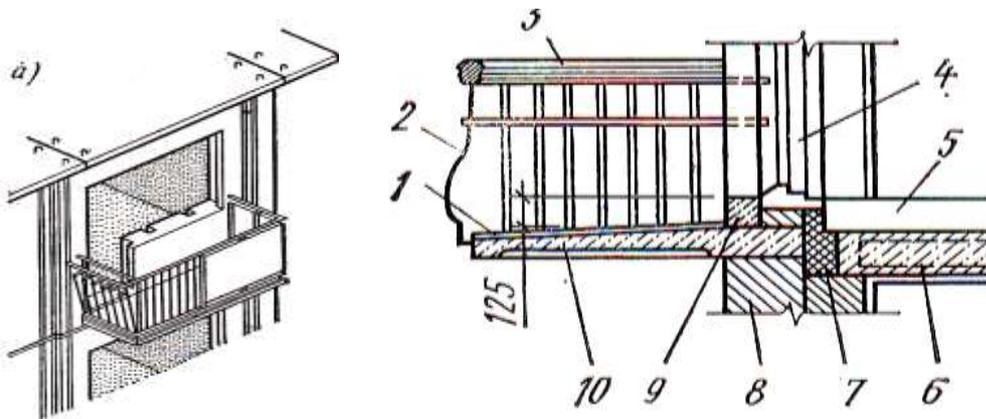


Рисунок 6 – Конструкция балкона

1 – балконный пол, 2 – ограждение, 3 – поручень, 4 – дверь,
5 – конструкция пола помещения, 6 – ж/б плита перекрытия, 7 – теплоизоляция,
8 – стена, 9 – сборный порог, 10 – ж/б балконная плита.

Перемычки

Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая вышерасположенную часть стены, называется **перемычкой**.

Перемычки кроме собственной массы и массы вышерасположенной стены воспринимают и передают на нижерасположенные элементы стен (простенки) нагрузки от элементов перекрытия и других конструкций.

Ненесущие перемычки воспринимают нагрузку только от собственной массы и кладки вышерасположенной стены.

По материалу и способу устройства перемычки делятся:

1. на железобетонные (из брусков и балок),
2. армокирпичные и армокаменные,
3. клинчатые плоские,
4. арочные перемычки из материала стены.

Сборные железобетонные перемычки имеют маркировку из букв и цифр. Например, несущие перемычки маркируются буквами БУ, ненесущие: брусковые — буквой Б, плитные — буквами БП. Цифры обозначают длину перемычки в дециметрах.

Параметры	Длина, м	Ширина, мм	Высота, мм	Заделка в стену, мм
Брусковые перемычки (Б)	2,0	120	65	120
	3,0		140	
Несущие перемычки (БУ)	1,4 - 3,2	120	230	250
		250	300	

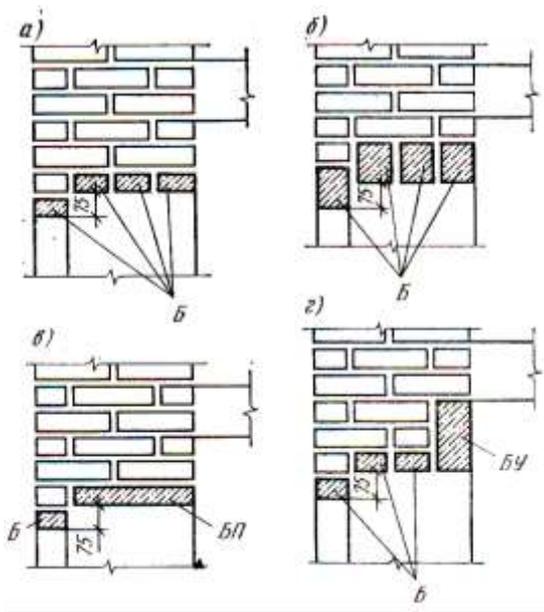


Рисунок 7 - Сборные железобетонные перемычки:

а, б - брусковые (тип Б); в — плитные (тип БП);
г — балочные (тип БУ)

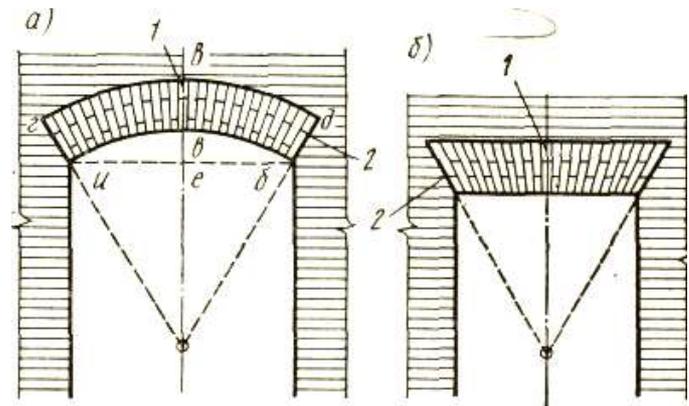


Рисунок 8 – Арочная (а) и плоская клинчатая (б) перемычки:

1 — замковый камень; 2 — пята перемычки

Рядовые перемычки применяют для проемов шириной до 2 м. Для их устройства под нижний ряд кирпича по опалубке прокладывают арматуру из круглой стали диаметром 6 мм или полосовой прокатной стали с запуском концов стержней в кладку простенков на 250 мм и заливают цементно-песчаным раствором слоем 20—30 мм. Если для перекрытия проемов в стене применены рядовые перемычки, то опирание на стены балок или плит перекрытий (покрытий) можно допускать не менее чем на пять рядов сплошной кирпичной кладки или три ряда камней, уложенных на растворе марки не менее 25.

Армокирпичные и армокаменные перемычки устраивают при проемах шириной более 2 м или при значительных нагрузках. Они отличаются тем, что в вертикальные продольные швы кладки над проемами закладывают каркасы из арматурной стали, включающие в работу по восприятию нагрузки всю полосу кладки.

Арочные перемычки в настоящее время применяют в основном при возведении зданий по индивидуальным проектам. В отдельных случаях устраивают арочные перемычки из кирпича, уложенного наклонными рядами по специальной опалубке (кружалу). Кладку камней в перемычках ведут на ребро, наклонными рядами с устройством между ними клинообразных швов.

Число рядов принимают нечетное. Средний ряд называется *замком*, так как при его разрушении арка теряет прочность. Плоскости соприкосновения арки с опорами называют ее *пятами*.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите виды архитектурно-конструктивных элементов стен, дайте определение.
2. С какой целью в стенах устраивают гнезда?
3. Для чего предназначены деформационные швы?

Практическая работа № 6

Тема: **Выполнение конструктивного решения перекрытий.**

Цель работы: Изучение конструктивных типов перекрытий зданий.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Общие указания:

В зависимости от конструктивных схем зданий *плитные перекрытия* бывают:

1. из панелей, опирающихся на продольные несущие стены или на прогоны, уложенные вдоль здания;
2. из панелей, опирающихся на поперечные стены и прогоны, уложенные поперек здания;
3. из панелей, опирающихся на несущие стены или прогоны по трем или четырем сторонам;
4. из панелей, опирающихся по четырем углам на колонны каркаса.

Ход работы: Вычертить конструктивные схемы междуэтажных перекрытий с обозначением элементов.

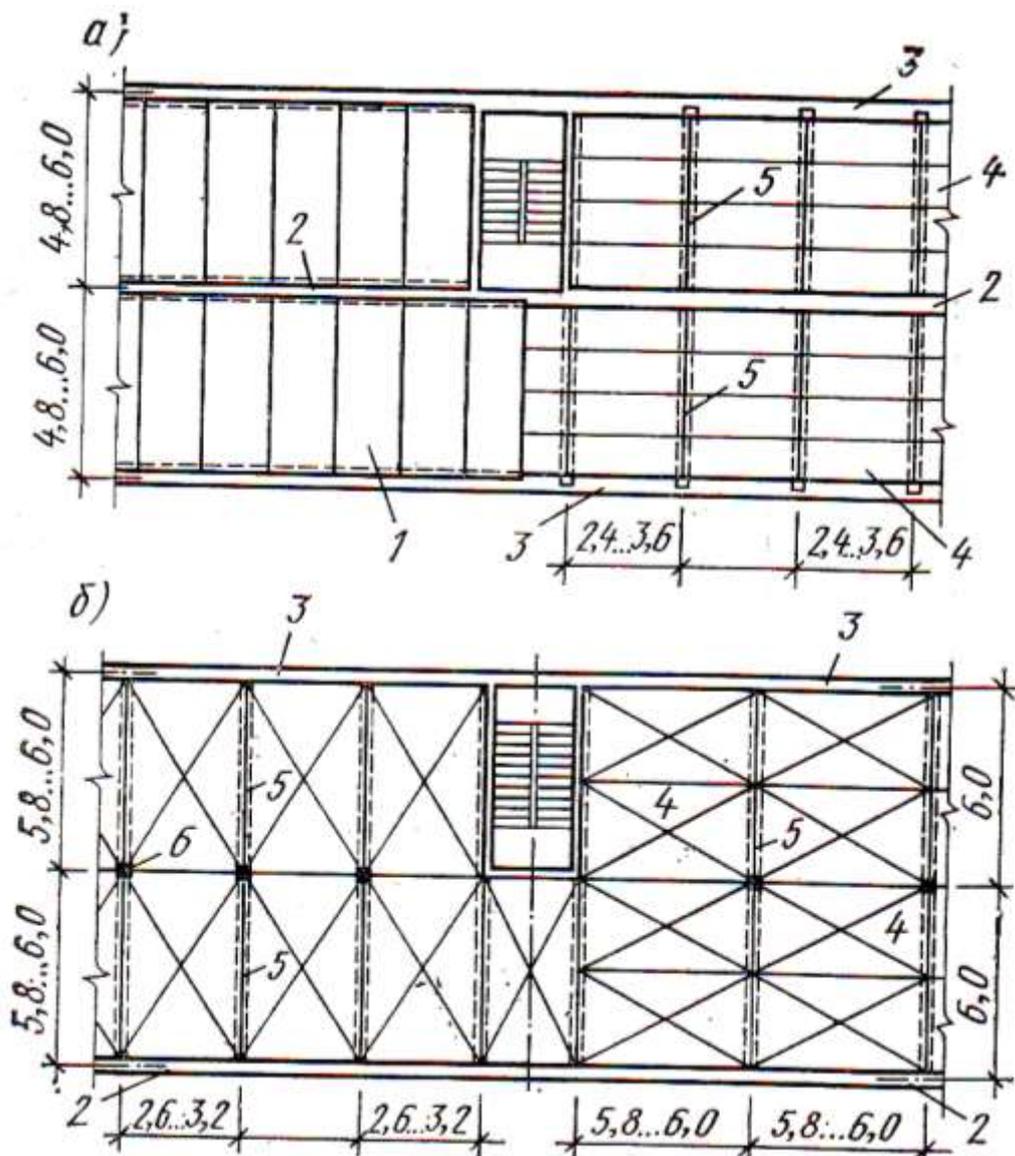


Рисунок 9 – Конструктивные схемы плитных перекрытий:

а) с продольными линиями опор, б) с поперечными линиями опор.

- 1 - панели перекрытия, опирающиеся на несущие стены, 2 - внутренняя продольная стена, 3 - наружная несущая стена, 4 - панели перекрытия, опирающиеся на прогон, 5 - прогон (балка), 6 - колонны

Минимальная глубина заделки стыков панелей перекрытий в стенах: кирпичных - 120 мм, блочных и панельных - 100 мм.

Сборные железобетонные плиты перекрытий жестко заделываются в стенах с помощью анкерных креплений и скрепляются между собой сварными или арматурными связями. Швы между плитами замоноличивают раствором. Таким образом, получаются жесткие горизонтальные диски, увеличивающие несущую способность зданий.

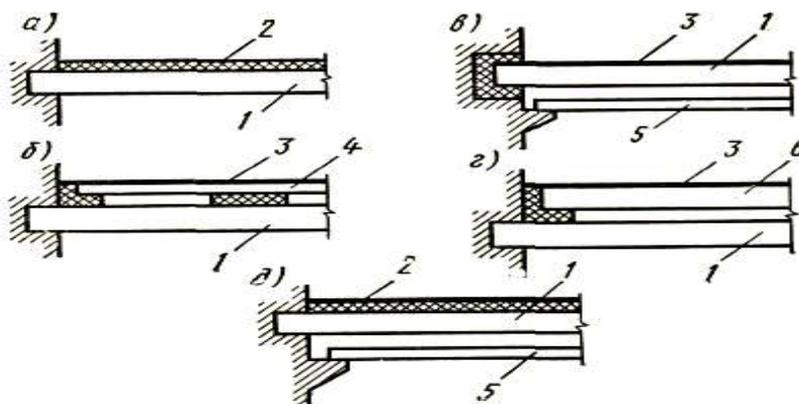


Рисунок 10 – Конструктивные схемы перекрытий:

- а) со слоистым покрытием пола, б) с отдельным полом, в) с отдельным потолком, г) отдельное перекрытие из двух несущих панелей, д) с отдельным потолком и слоистым покрытием пола.

1 – несущая панель перекрытия, 2 – теплый слоистый пол, 3 – покрытие пола, 4 – панель основания отдельного пола, 5 – панель отдельного потолка, 6 – несущая панель пола.

Плиты перекрытия бывают: сплошного сечения, ребристые, пустотные.

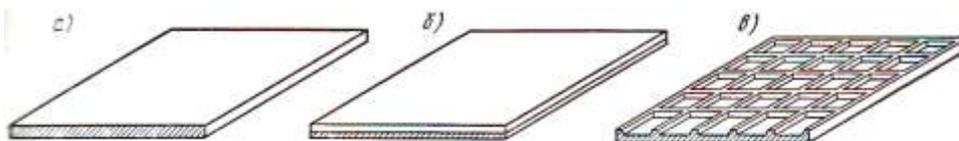


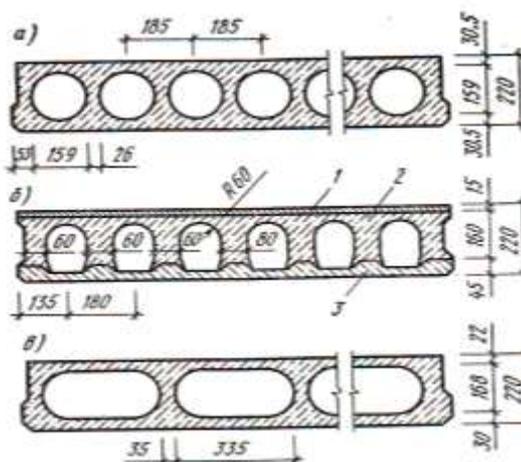
Рисунок 11 – Сборные железобетонные панели перекрытий:

- а) сплошная однослойная, б) сплошная двухслойная, в) часторебристая с ребрами вверх.

Сплошные однослойные панели - это железобетонная плита постоянного сечения толщиной 100 – 120 мм с нижней поверхностью, готовой под окраску, и верхней ровной поверхностью, подготовленной для устройства пола. При пролетах более 6 м применяют однослойные сплошные предварительно напряженные плиты толщиной 140 мм, в которых звукоизоляция обеспечивается массой самой плиты.

В сплошных слоистых панелях нижний слой изготовлен из прочного бетона, где расположена арматура, работающая на растяжение, а верхний слой - из легкого и менее прочного бетона.

Ребристые панели могут быть с ребрами, располагаемыми и вверх, и вниз. Воздушная прослойка и звукоизоляционные материалы обеспечивают необходимую звукоизоляцию перекрытия.



Многopустотные панели с круглыми и овальными пустотами широко применяют для устройства перекрытий. Изготавливают их чаще всего из бетонов марок 200 и 300 длиной от 2,4 до 6,4 м, шириной от 0,8 до 2,4 м при толщине 220 мм.

Рисунок 12 – Многopустотные панели перекрытий

- а) с круглыми пустотами, б) панели, изготовленные на установках с бетонирующими комбайнами, в) панели с овальными пустотами.
1 – верхний слой, 2 – средний слой, 3 – нижний слой.

Деревянные перекрытия состоят из балок, являющихся несущей конструкцией, межбалочного заполнения, конструкции пола и отделочного слоя потолка. Балки изготавливают в виде брусков прямоугольного сечения. Высота балок 130, 150, 180 и 200 мм, толщина 75 и 100 мм. Расстояние между балками по осям принимают от 600 до 1000 мм.

Для опирания межбалочного заполнения к боковым сторонам балок прибивают черепные бруски сечением 40x50 мм. Глубину опирания концов балок в каменных стенах принимают 180 мм. Между торцом балки и кладкой обеспечивают зазор не менее 30 мм для испарения влаги из балки.

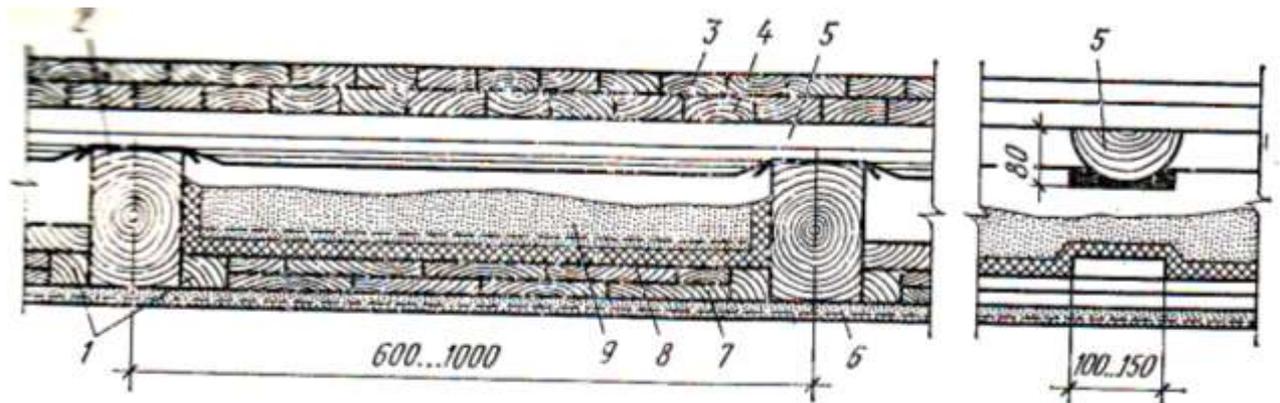


Рисунок 13 – Конструкция деревянного междуэтажного перекрытия

1 – черепные бруски, 2 – балка, 3 – паркет, 4 – черный пол, 5 – лага, 6 – штукатурка, 7 – щитовой накат, 8 – глинопесчаный раствор толщиной 20-30 мм, 9 – теплоизоляционная засыпка.

К **чердачным и надподвальным перекрытиям** предъявляются специальные требования. Чердачные перекрытия из ж/б панелей должны иметь слой утеплителя, уложенного по пароизоляции из 1-2 слоев пергамина или рубероида на мастике. В качестве утеплителя применяются сыпучие материалы (шлак, керамзит) или плитные (минераловатные, фибролитовые, плиты из легких бетонов). Поверх утеплителя устраивают защитный слой из песка или шлака толщиной 30-40 мм или из раствора. В санитарных узлах в конструкцию перекрытия вводят гидроизоляцию.

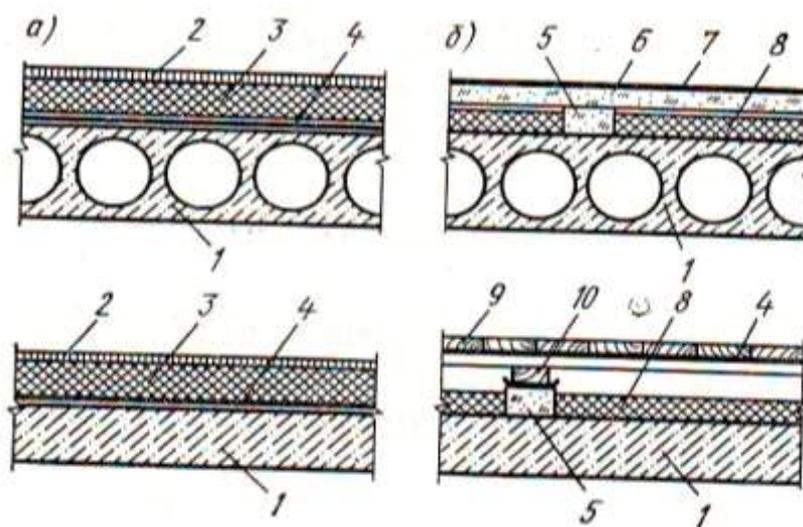


Рисунок 14 – Чердачные и надподвальные перекрытия

1 – ж/б панель перекрытия, 2 – шлакоизвестковая корка, 3 – утеплитель, 4 – пароизоляция, 5 – легкобетонный брусок, 6 – гипсоцементно-бетонная плита толщиной 60 мм, 7 – линолеум, 8 – утеплитель, 9 – дощатый пол, 10 лага.

Контрольные вопросы:

1. Назовите типы ж/б перекрытий по способу устройства.
2. Каковы особенности устройства чердачных и надподвальных перекрытий?
3. Какие плиты перекрытия необходимо применить при строительстве общественного здания пролетом 9 м?

Практическая работа № 7

Тема: Построение скатной крыши.

Цель работы: Изучение конструктивных форм, определение элементов скатных крыш.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструкции скатных крыш с обозначением элементов.

Общие указания:

Крышей называется совокупность конструктивных элементов, завершающих здание и защищающих его от внешней среды. Наклонные плоскости крыши, отводящие атмосферную воду, образуют *скаты*, покрытые кровлей из водонепроницаемых материалов.

Формы скатных крыш зависят от конфигурации и архитектурных особенностей здания. Уклон крыши выражают в градусах наклона ската к горизонтальной плоскости в виде дроби или %. Крыша здания со стоком воды на одну сторону называется *односкатной*; на две стороны – *двускатной*.

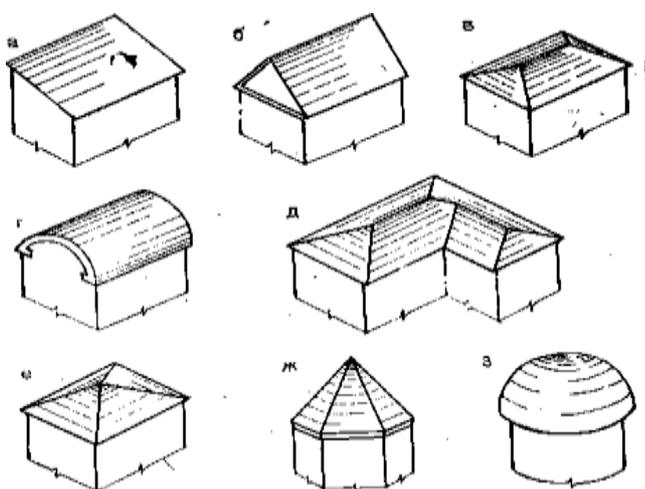


Рисунок 15 - Формы скатных крыш:

а) односкатная; б) двускатная; в) четырехскатная; г) сводчатая;
д) многоскатная; е) шатровая; ж) пирамидальная; з) купольная.

Ребро двугранного угла, образуемое двумя скатами, называется *коньком* крыши.

Пересечение скатов, образующих выступающий двугранный угол, называется *накосным ребром*, а западающий угол – *ендовой* или *разжелобкой*.

Нижняя часть ската называется *спуском*, нижняя кромка ската – *обрезом кровли*.

Если скаты крыши перекрывают торцевую стену дома и выступают перед ней, образуется *фронтон*.

Если стена завершается карнизом, то треугольный участок стены под фронтоном называется *тимпан*.

Треугольный скат крыши квадратного или многогранного в плане здания называется *вальма*.

Для вентиляции чердачных помещений используются *слуховые окна*.

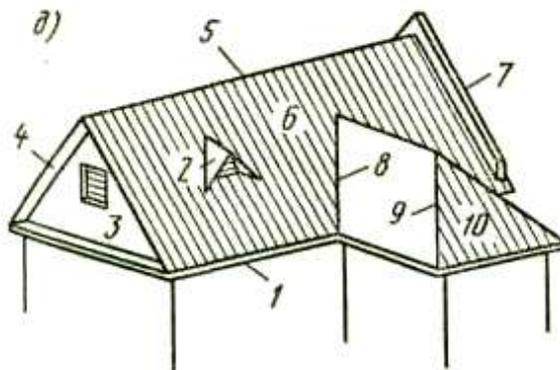


Рисунок 16 – Общий вид скатной крыши

1 — свес крыши; 2 — слуховое окно; 3 — тимпан;
4 — фронтон; 5 — конек; 6 — скат; 7 — щипец;
8 — ендова; 9 — накосное ребро; 10 — вальма.

Несущими конструкциями скатных крыш являются *наклонные стропила* (стропильные ноги) или стропильные фермы, по которым устраивают обрешетку, являющуюся основанием для кровли. Наклонные стропила – это элементы в виде досок или брусьев, имеющие не менее двух опор. Сопряжение элементов стропил между собой осуществляется с помощью врубок или металлических креплений. Расстояние между стропилами принимают от 0,8 до 1,7 м.

При пролете более 5 м стропильные ноги дополнительно поддерживают *подкосами*.

Подстропильные брусья называются *мауэрлаты*. Для крепления обрешетки в карнизной части крыши к стропильным ногам прибивают короткие доски толщиной 40 мм, называемые *кобылками*.

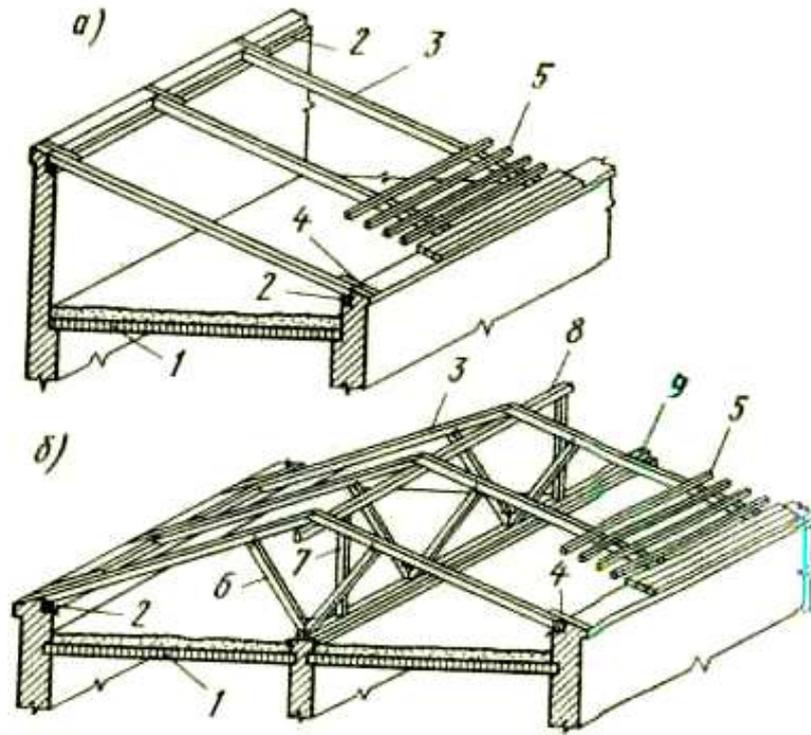


Рисунок 17 – Крыши из наклонных стропил

1 – чердачное перекрытие, 2 – мауэрлат, 3 – стропильная нога, 4 – кобылка, 5 – обрешетка, 6 – подкос, 7 – стойка, 8 – прогон, 9 – лежень.

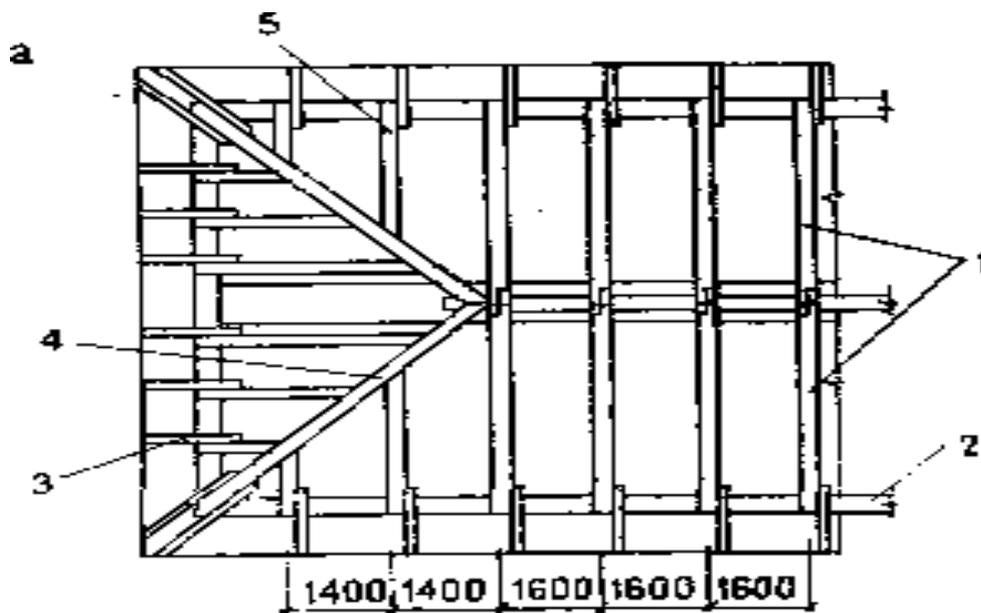


Рисунок 18 – План раскладки стропильных ног

1- стропильные ноги; 2- мауэрлат; 3- кобылка; 4- диагональные стропильные ноги; 5 - укороченные стропильные ноги

Водоотвод

Водоотвод с крыш устраивают наружным неорганизованным (при малоэтажном строительстве) и организованным.

Количество труб определяется из расчета 1 см^2 сечения трубы на 1 м^2 кровли на расстоянии 18 – 20 м друг от друга. Трубы используются диаметром 130 мм, крепятся к стене здания на ухватах не далее 120 мм от стены; выпускные отверстия труб располагают не выше 0,4 м над уровнем тротуара (отмостки).

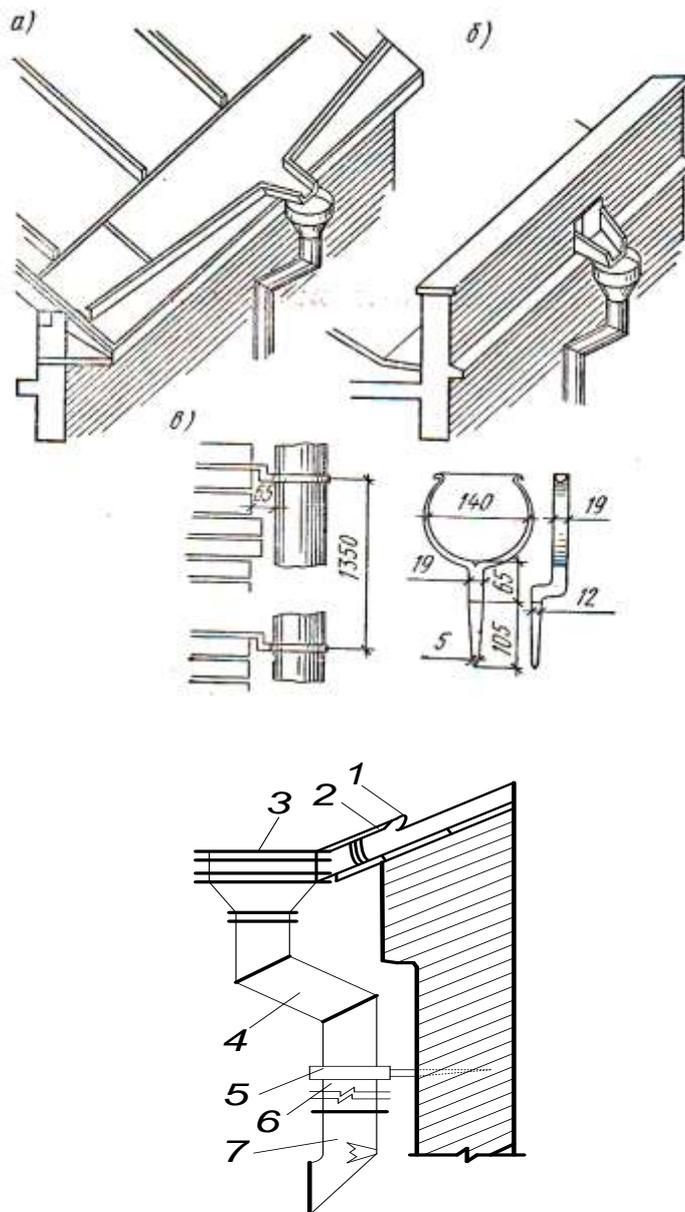


Рисунок 21 – Конструкции водосточных воронок:

а) при организованном наружном водоотводе, б) через парапетную стенку.

в) крепление водосточной трубы.

1 – желоб; 2 – лоток; 3 – воронка; 4 – колено; 5 – хомут; 6 – прямое звено; 7 – отмет.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные виды кровель скатных крыш.
2. Как обеспечивается сброс воды при неорганизованном водоотводе?
3. Какое покрытие называется совмещенным?

Практическая работа № 8

Тема: Расчет сборной железобетонной лестницы.

Цель работы: Изучение основных элементов лестниц, определение размеров двухмаршевой ж/б лестницы жилого дома.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструкцию сборной ж/б лестницы, определить размеры.

Общие указания:

Лестницы служат путями сообщения между этажами, а также путями эвакуации людей из здания в аварийных ситуациях. Размещение лестниц в плане здания, их число и размеры зависят от назначения, габаритов и компоновки здания.

Лестница состоит из маршей и площадок (рис. 22).

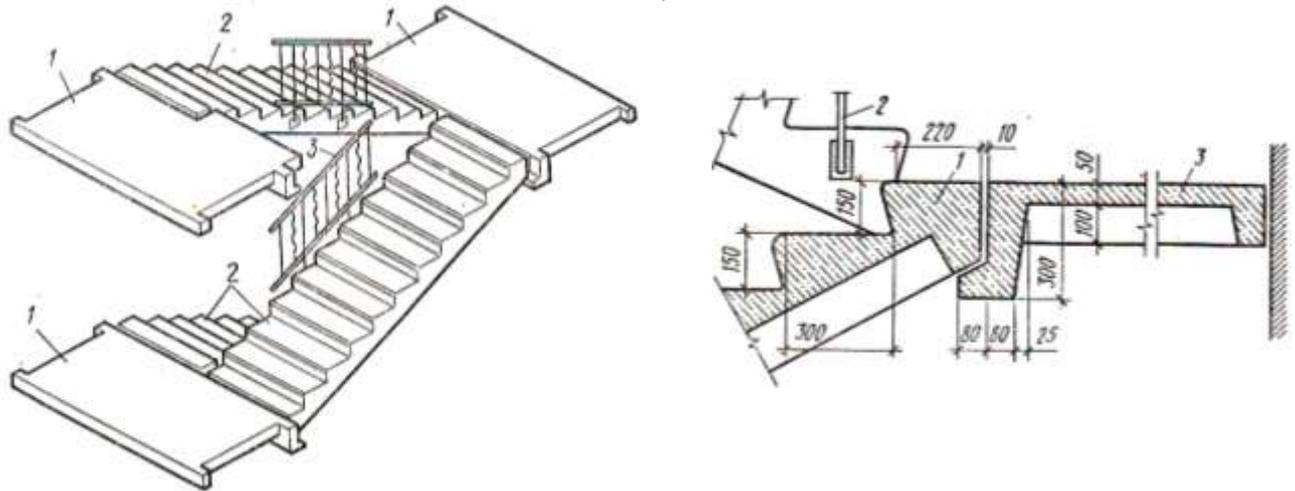


Рисунок 22 – Лестница из крупносборных элементов

1 – лестничные площадки, 2 – лестничные марши, 3 – фрагмент ограждения

Марш представляет собой конструкцию, состоящую из *ступеней* и поддерживающих их *косоуров*, располагаемых под ступенями, или *тетив*, примыкаемых к ступеням сбоку. По числу маршей в пределах высоты одного этажа лестницы делятся на одно-, двух-, трех- и четырехмаршевые.

Уклон лестничных маршей принимается согласно СНиП в зависимости от назначения и этажности зданий. Для основных лестниц уклон составляет от 1:2 до 1:1,75, для вспомогательных до 1:1,25.

Ширина лестничных маршей назначается с учетом обеспечения эвакуации людей. При этом наименьшая ширина маршей основных лестниц в двухэтажных домах должна быть 900 мм, а в домах с числом этажей 3 и более — 1050 мм. Между маршами должен быть обеспечен зазор 100 мм (в плане) для пропуска пожарных шлангов.

Число ступеней в марше назначается не более 16, но не менее 3. Все ступени лестничного марша должны иметь одинаковую форму, кроме верхней и нижней, называемых *фризовыми*. Вертикальная грань ступеней называется *подступенком*, горизонтальная — *проступью*.

Высота и ширина ступеней лестницы назначаются таким образом, чтобы было обеспечено удобство движения людей. Исходя из этого, проступь должна быть 250-300 мм, подступенок — 150-180 мм. В сумме ширина и высота ступени должны составить 450 мм.

Высота проходов между площадками и маршами должна быть не менее 2 м.

Лестничные площадки бывают этажными (на уровне этажа) и междуэтажными (промежуточными). Ширина площадок должна быть не менее ширины марша (из условия обеспечения одинаковой пропускной способности), причем ширина лестничных площадок основных лестниц назначается не менее 1200 мм. Для безопасности и удобства движения лестничные марши и площадки оборудуют *ограждениями с поручнями* высотой 0,9 м.

Для того чтобы определить размеры лестниц и лестничной клетки, в которой они будут размещены, необходимо знать высоту этажа и размеры ступеней.

Расчет сборной ж/б лестницы

Задание: Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, если высота этажа $H = 3,3$ м, ширина марша $l = 1,05$ м, уклон лестницы 1:2.

1. Принимаем ступень размерами 300×150 мм.
2. Ширина лестничной клетки: $B = 2 \times l + 100 = 2 \times 1050 + 100 = 2200$ мм. (3),
где l - ширина лестничного марша.

3. Высота одного марша: $H/2 = 3300/2 = 1650$ мм. (4),
где H - высота этажа.

4. Число подступенков в одном марше:

$$n = 1650 / 150 = 11 \quad (5)$$

5. Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке:

$$n - 1 = 11 - 1 = 10 \quad (6)$$

6. Длина горизонтальной проекции марша, называемая его заложением, будет равна:

$$a = 300 (n - 1) = 300 \times 10 = 3000 \text{ мм} \quad (7)$$

7. Принимаем ширину промежуточной площадки $c_1 = 1300$ мм, этажной площадки $c_2 = 1300$ мм, тогда полная длина лестничной клетки (в чистоте) составит:

$$A = a + c_1 + c_2 = 3000 + 1300 + 1300 = 5600 \text{ мм} \quad (8)$$

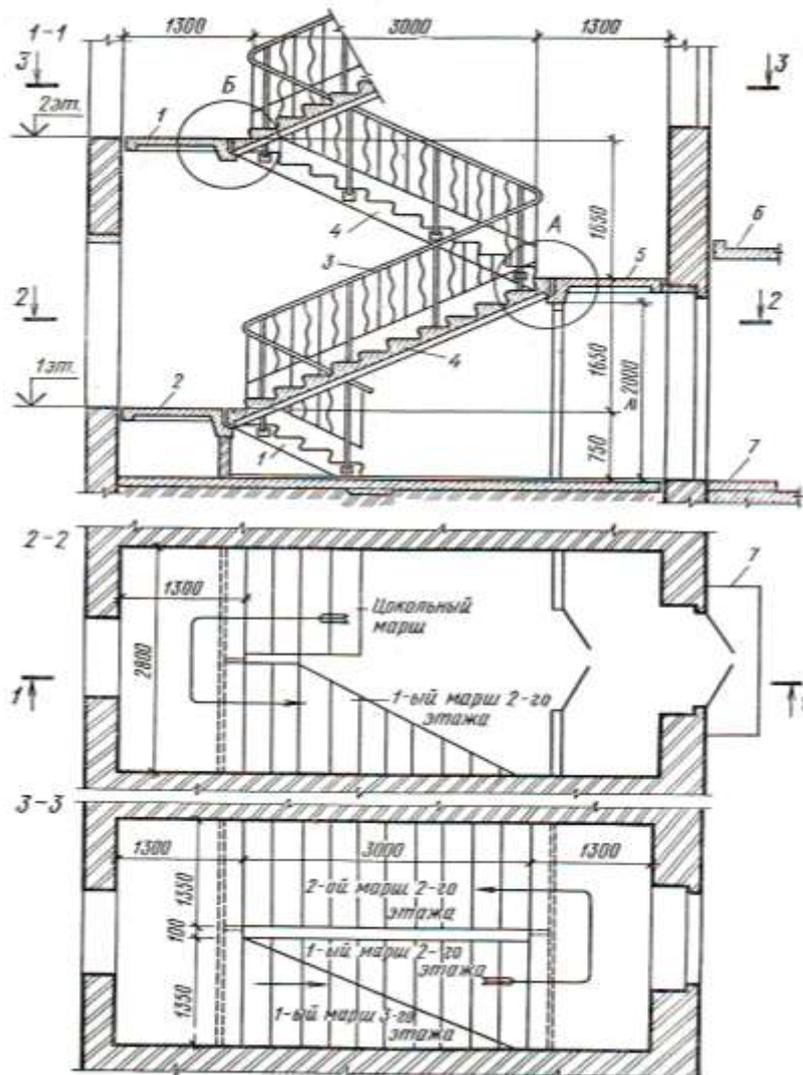


Рисунок 23 - Двухмаршевая лестница (разрез и поэтажные планы)

- 1 — цокольный марш; 2 — этажные площадки; 3 — ограждение; 4 — лестничный марш;
5 — междуэтажная площадка; 6 — входной козырек; 7 — входная площадка.

Практическая работа № 9

Тема: Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; алгоритма теплотехнического расчета.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология, дидактический материал.

Ход работы: Выполнить теплотехнический расчет наружной стены для городов по вариантам, определить толщину утеплителя.

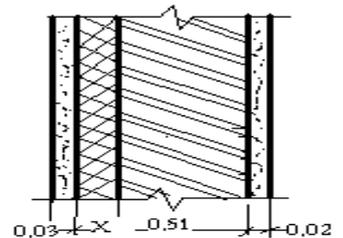
Общие указания:

$\delta_1 = 0,03$ м - наружный слой цементно-песчаного раствора;

$\delta_2 = x$ м - жесткие минераловатные плиты;

$\delta_3 = 0,51$ м - кирпичная стена;

$\delta_4 = 0,02$ м - внутренний слой известково-цементного раствора.



1. Определить коэффициенты теплопроводности строительных материалов λ .

(Спешилова В.С. *Методическое пособие по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций Приложение 3а*)

2. Определить градусо-сутки отопительного периода для г. Новосибирск:

$$ГСОП = (t_b - t_{он}) \cdot Z_{он},$$

где $t_b = 18$ °С - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

3. Определить приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_o^{пр}$ (*Методическое пособие по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций табл. 3*):

4. Определить требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$:

$$R_o^{тр} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t^n \alpha_B}$$

где $n = 1$ – коэффициент, принимаемый по табл. 4

t_b - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

t_n - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92

(по СНиП 2.01.01 - табл.1);

Δt^n - нормативный температурный перепад, принимаемый по табл. 5;

$\alpha_B = 8,7$ Вт/(м² °С) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен, принимаемый по табл. 4а.

5. Определить толщину утеплителя, приравнивая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению:

$$R_o = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_H \geq R_o^{тр}$$

Отсюда:

$$\delta_2/\lambda_2 = R_o^{тр} - (1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_H)$$

$\alpha_H = 23$ Вт/(м² °С) - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен по табл. 6.,

6. Общая толщина стены составит: $\delta_{общ.} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4$

Практическая работа № 10

Тема: Выполнение теплотехнического расчета бесчердачного покрытия.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; алгоритма теплотехнического расчета ограждающих конструкций.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология, дидактический материал.

Ход работы: Выполнить теплотехнический расчет чердачного перекрытия по вариантам.

Общие указания:

1. Определить исходные расчетные данные (по заданию).
2. Определить коэффициенты теплопроводности строительных материалов.
3. Определить градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{оп}) \cdot Z_{оп}$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$t_{оп}$ - средняя температура отопительного периода;

$Z_{оп}$ - продолжительность в сутках отопительного периода.

4. Определить приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_o^{пр}$ по ГСОП.
5. Определить требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тп}$:

$$R_o^{тп} = \frac{n (t_{в} - t_{н})}{\Delta t^H \alpha_{в}}$$

где n - коэффициент (табл. 5)

$t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$t_{н}$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (по СНиП 2.01.01-99, табл.1);

Δt^H - нормативный температурный перепад;

$\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи (табл. 5а).

6. Определить толщину утеплителя, путем приравнивания фактического сопротивления теплопередаче всех слоев перекрытия требуемому сопротивлению:

$$R_o = 1 / \alpha_{в} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4 + 1 / \alpha_{н} \geq R_o^{тп}$$

Отсюда:

$$\delta_2 / \lambda_2 = R_o^{тп} - (1 / \alpha_{в} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4 + 1 / \alpha_{н})$$

$\alpha_{н}$ - коэффициент теплоотдачи (табл. 7)

7. Определить общую толщину перекрытия:

$$\delta_{общ.} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4$$

Контрольные вопросы:

1. Какие климатические показатели влияют на подбор теплоизоляционного материала?
2. Какие современные теплоизоляционные материалы применяются в малоэтажном строительстве?

Практическая работа № 11

Тема: Проектирование основных узлов сопряжений элементов кирпичных зданий.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; проектирование основных узлов сопряжений элементов кирпичных зданий.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах, дидактический материал.

Ход работы: Изучить антисейсмические допуски в размерах элементов кирпичных стен и антисейсмические мероприятия в кирпичных зданиях в соответствии со СНиП II-7-81*. Вычертить узлы сопряжений кирпичных стен, подписать выносные элементы.

Общие указания:

Кирпичная кладка – это конструкция, состоящая из кирпичей, уложенных на строительном растворе в определенном порядке. Кладка воспринимает собственную силу тяжести, нагрузку от других конструктивных элементов, опирающихся на кладку, а также выполняет тепло-, звуко-изоляционные и другие функции.

Кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича благодаря хорошей сопротивляемости воздействию влаги, высокой прочности и морозостойкости применяется при возведении стен и столбов зданий, опорных стенок, дымовых труб, конструкций подземных сооружений.

Кладку выполняют горизонтальными рядами, укладывая кирпич плашмя, т.е. на *постель*. При кладке карнизов или тонких перегородок (1/4 кирпича) кирпич укладывают на ребро, т.е. на боковую ложковую грань.

Крайние ряды кирпича в ряду кладки называются *верстами*. Различают *наружные* версты, расположенные со стороны фасада, и *внутренние* – с внутренней стороны помещения. Ряд кладки из кирпичей, обращенных к наружной поверхности стены длинной боковой гранью, называют *ложковым рядом*, а короткой гранью – *тычковым рядом*. Кирпичи, уложенные между наружной и внутренней верстами, называют *забуткой*.

Высота рядов кладки складывается из высоты кирпича и толщины горизонтальных швов. Ширина кладки стен, называемая *толщиной*, устраивается кратной половине кирпича: в один кирпич – 25 см, полтора кирпича – 38 см, два – 51 см, два с половиной – 64 см, три кирпича – 77 см. Толщина стен назначается с учетом вертикального шва (10 мм).

В уровне перекрытий и покрытий зданий должны устраиваться антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона или сборными с замоноличиванием стыков и непрерывным армированием. Антисейсмические пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры.

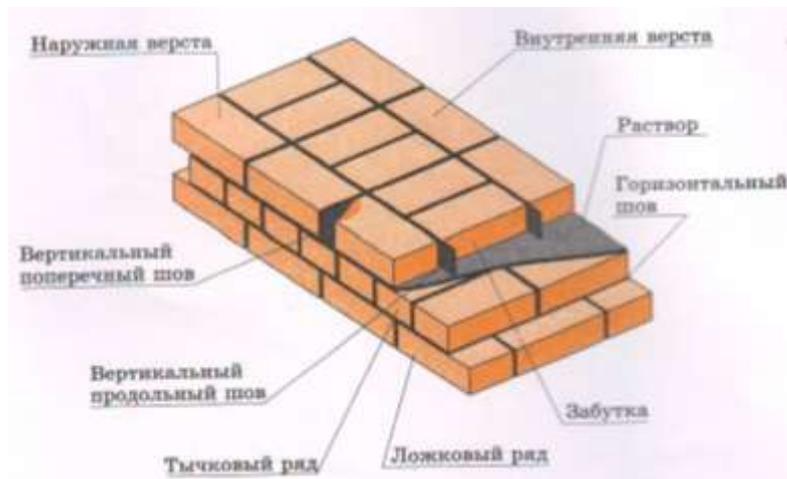


Рисунок 24 –Кирпичная кладка стены

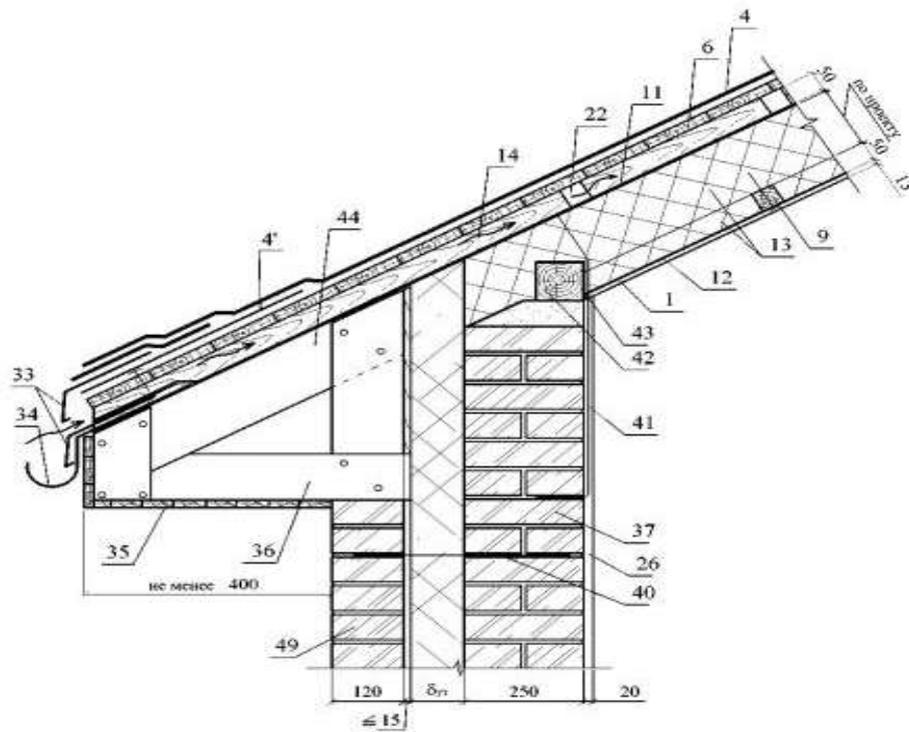


Рисунок 25 – Узел сопряжения кирпичной стены и конструкции крыши

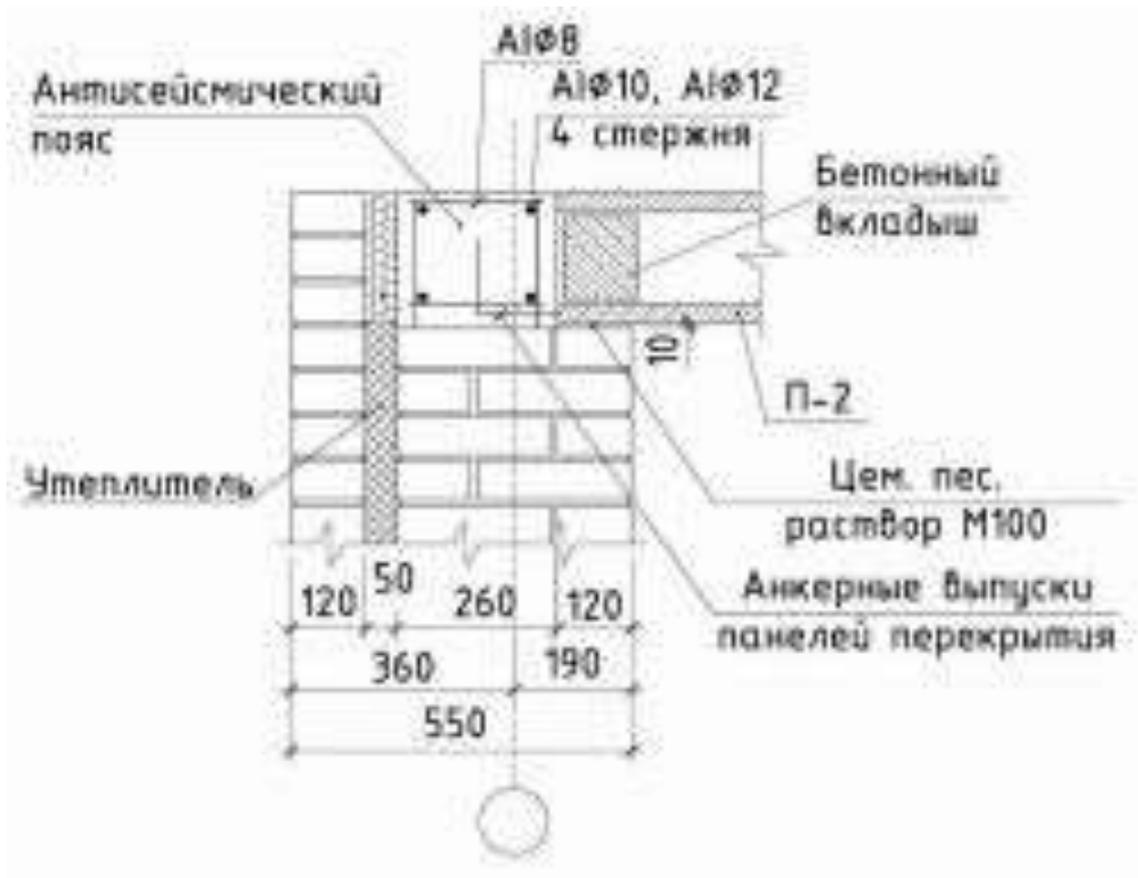


Рисунок 26 – Антисейсмический пояс в кирпичной стене

Практическая работа № 12

Тема: Проектирование основных узлов сопряжений элементов крупнопанельных зданий.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; проектирование основных узлов сопряжений элементов бескаркасных крупнопанельных зданий.

Оснащение: Чертежные принадлежности, форматы А-4, методические указания. СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах».

Ход работы: Ознакомиться с положением СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» (п.3.30 - 3.34).

Вычертить основные узлы сопряжений элементов крупнопанельных зданий.

Общие указания:

Крупнопанельными называют здания, монтируемые из заранее изготовленных крупно-размерных элементов стен, перекрытий, покрытий и др. конструкций. Крупнопанельные здания бывают бескаркасные и каркасные. Бескаркасные здания состоят из меньшего числа сборных элементов и отличаются простотой монтажа.

Крупнопанельные здания должны иметь прямоугольную форму и быть симметричными в плане. Это требование относится к компоновке несущих стен, лестничных клеток, расположению оконных проемов. Стены по всей длине и ширине здания должны быть непрерывными. Не допускается смещение осей стен по вертикали (между этажами) и в плане здания. В несущих наружных стенах допускается одновременное устройство лоджий и балконов, расположенных симметрично. Лоджии желательно проектировать встроенными в объем здания.

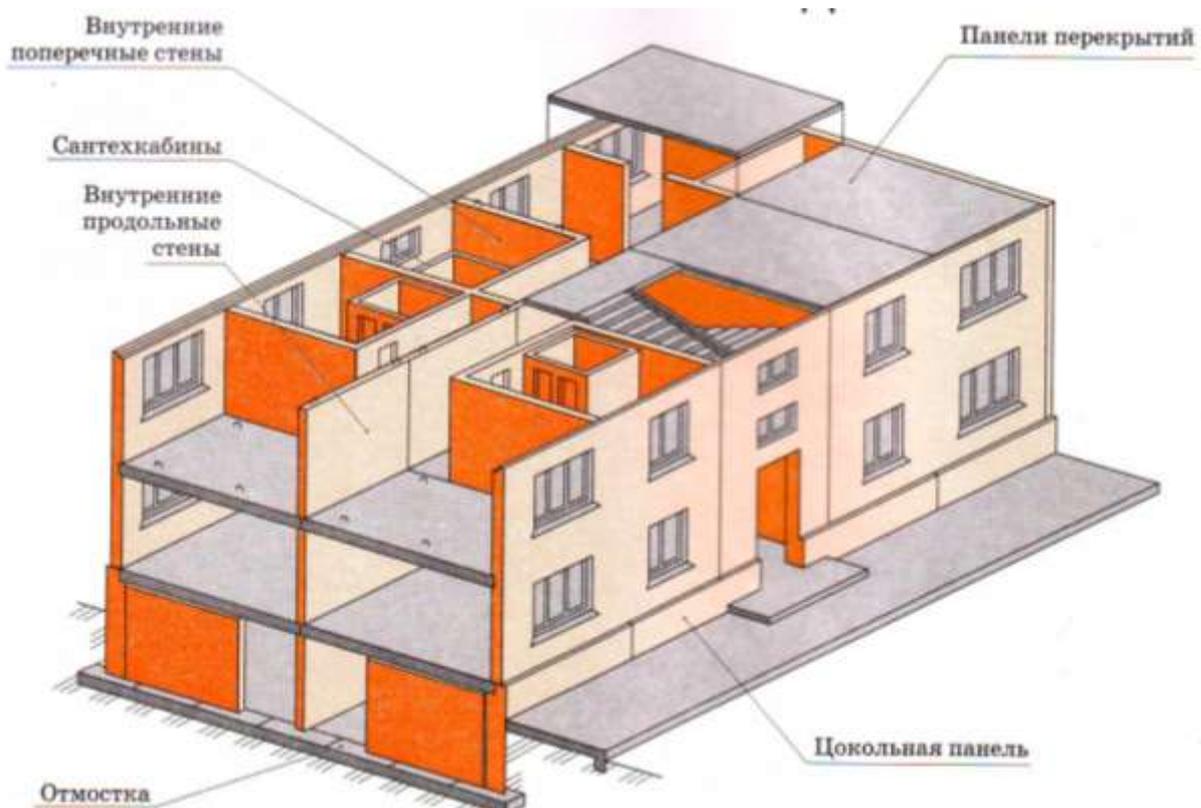


Рисунок 28 – Крупнопанельное бескаркасное здание

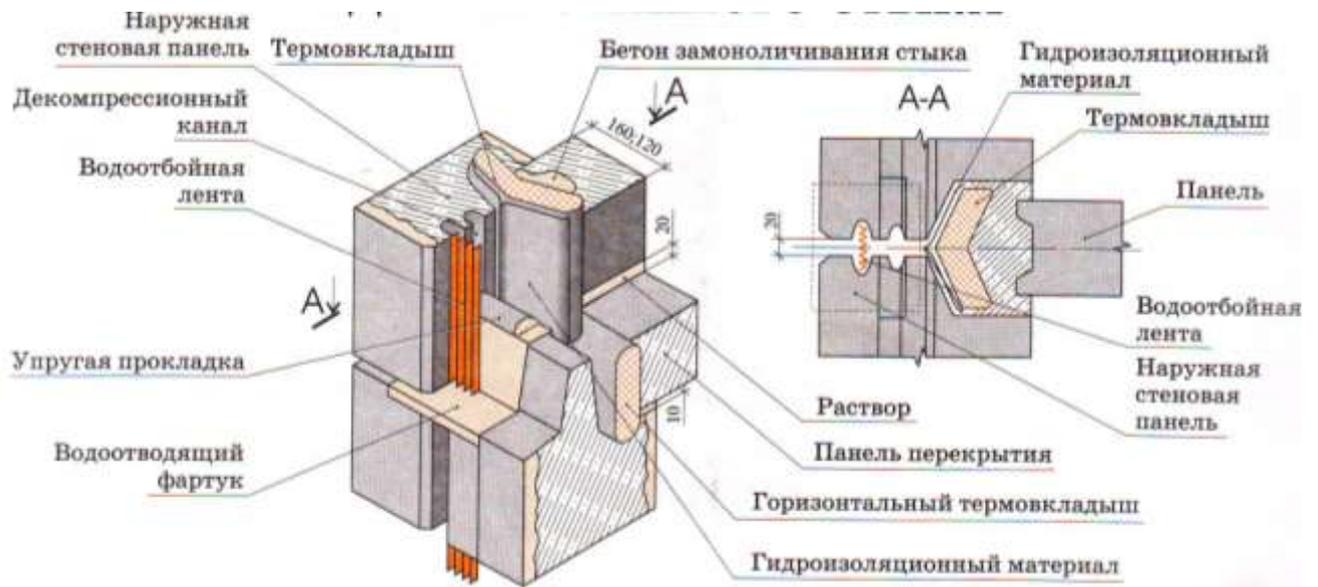


Рисунок 29 – Устройство открытого дренированного стыка

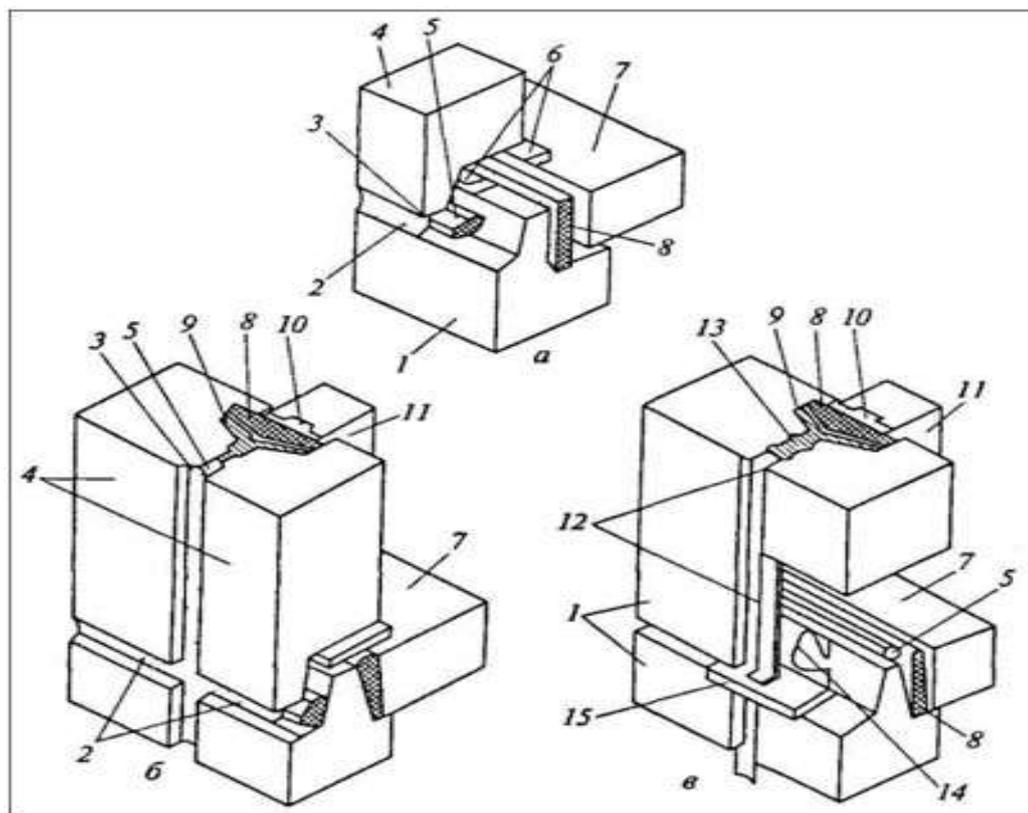


Рисунок 30 – Стыки панелей

Контрольные вопросы:

1. Назовите типы крупнопанельных зданий.
2. Какие материалы применяют для устройства стыков?

Практическая работа № 13

Тема: Проектирование основных узлов сопряжений элементов деревянных зданий.

Цель работы: Изучение нормативной и справочной литературы; проектирование основных узлов сопряжений элементов деревянных зданий.

Оснащение: Чертежные принадлежности, форматы А-4, методические указания, БурТСН-4-02 - указания по антисейсмическим мероприятиям в деревянных конструкциях и зданиях.

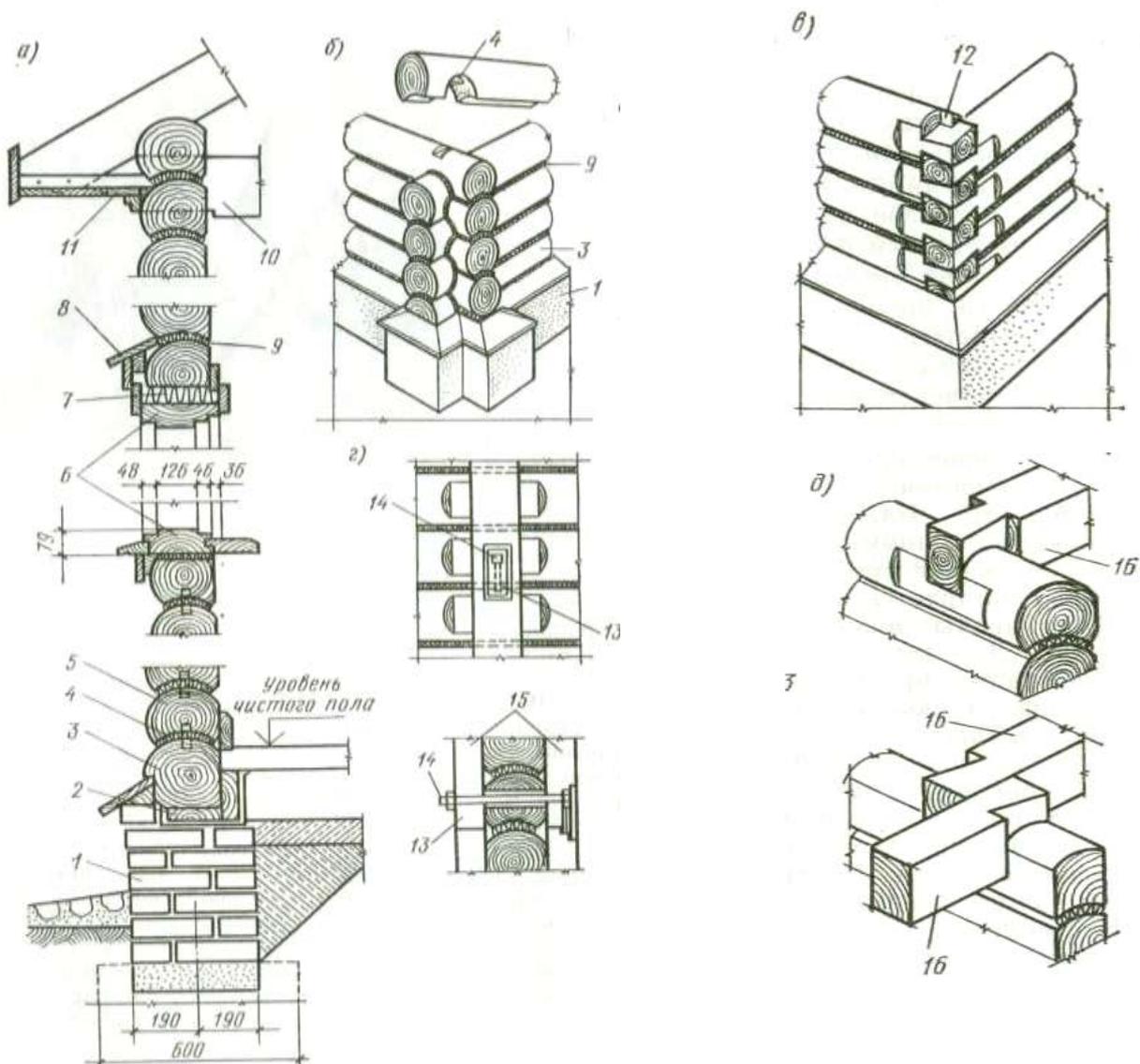
Общие указания:

Проектируемые, возводимые и эксплуатируемые деревянные здания должны соответствовать действующим общестроительным и антисейсмическим нормативным требованиям, обеспечивающим их надежность и долговечность.

Деревянные рубленые бревенчатые и брусчатые, а также каркасные здания должны иметь не более двух этажей. Высота этажа деревянных зданий не должна превышать 3,2 м.

Расстояние между поперечными стенами назначается не более 6-8 м. Расстояние между продольными стенами должно быть не более 5-6 м. В зданиях с большими расстояниями между стенами должны приниматься дополнительные конструктивные меры, повышающие жесткость стен в своей плоскости, связь между стенами и перекрытиями, коробки с фундаментом и общую пространственную жесткость здания.

Ход работы: Вычертить узлы деревянных зданий, указать выносные элементы.



Практическая работа № 14

Тема: Определение технико-экономических показателей объемно-планировочного решения здания.

Цель работы: Изучение технико-экономических показателей объемно-планировочного решения здания.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, дидактический материал.

Общие указания:

Площадь застройки (S_3) – площадь по внешнему периметру здания на уровне первого этажа.

Жилая площадь ($S_{ж}$) или *площадь рабочих помещений* ($S_{раб}$) – площадь жилых комнат или рабочих кабинетов, торговых залов, мастерских.

Подсобная или вспомогательная площадь ($S_в$) – площадь помещений обслуживающего характера.

Общая площадь ($S_{общ}$) – сумма жилой (рабочей) площади и площади помещений обслуживающего характера:

$$S_{общ} = S_{ж} + S_в \text{ или } S_{общ} = S_{раб} + S_в$$

Строительный объём здания ($V_{зд}$) - произведение площади застройки и высоты здания (от уровня чистого пола 1 этажа до верха чердачного перекрытия или до верха покрытия при бесчердачных зданиях):

$$V_{зд} = S_3 \times H_{зд}$$

Ход работы: Заполнить таблицу технико-экономических показателей ОПР здания.

**Таблица 2 - Техничко-экономические показатели
объемно-планировочного решения здания**

Показатели	Ед. изм.	Количество
1. Площадь застройки	м ²	
2. Жилая (рабочая) площадь	м ²	
3. Общая площадь	м ²	
4. Объём здания	м ³	
5. $k_1 = S_{жил} / S_{общ}$ или $k_1 = S_{раб} / S_{общ}$		
6. $k_2 = V_{зд} / S_{общ}$		

Контрольные вопросы:

1. Что такое площадь застройки?
2. Как рассчитывается строительный объём здания?
3. Какие помещения относятся к коммуникационным?

Практическая работа № 15

Тема: Проектирование розы ветров.

Цель работы: Назначение розы ветров и ее роль при проектировании генерального плана; изучение алгоритма построения розы ветров.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология.

Ход работы: Собрать данные и построить розу ветров для заданного района строительства по вариантам: г. Улан-Удэ; Иркутск; Чита; Якутск; Москва.

Общие указания:

При проектировании здания необходимо учитывать направление господствующих ветров, что особенно важно для расположения здания на генеральном плане.

Преобладающее направление ветра определяется по *розе ветров*, которая представляет собой векторную диаграмму. Роза ветров строится по 8 румбам – основным географическим сторонам света. Господствующее направление ветра соответствует самому большому вектору розы ветров, направленному к её центру. При правильном проектировании он должен быть направлен в угол или торец здания.

Данные для построения розы ветров определяют по СНиП 2.01.01-99 Строительная климатология (значения по числителю, %).

Таблица 3 - Направление ветров для г. Улан-Удэ

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	1	1	20	1	5	30	31	11
Июль	10	9	14	1	3	13	17	33
Среднее значение	5,5	5	17	1	4	21,5	24	22

Господствующее направление ветра:
летом (в июле) – северо-западное (красная линия), зимой (в январе) – западное (синяя линия).

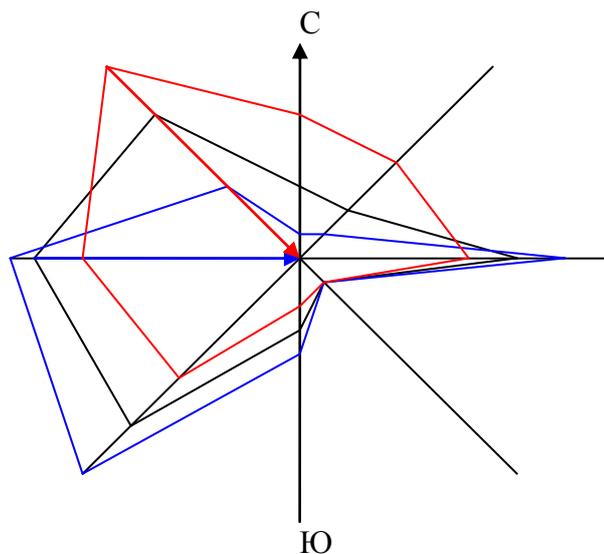


Рисунок 32 - Роза ветров

Контрольные вопросы:

1. С какой целью строится роза ветров?
2. Как определяют данные для построения розы ветров?

Практическая работа № 16

Тема: Проектирование генерального плана с использованием графических редакторов.

Цель работы: Применение графического редактора «VISIO» или «Компас» при проектировании генерального плана участка застройки.

Оснащение: Методические указания, ПК, графические редакторы.

Ход работы: Вычертить фасад здания на основании паспорта-задания.

Общие указания:

При запуске графического редактора на экран монитора выводится меню, в котором студенту необходимо ввести свое имя и нажать клавишу ENTER.

Далее в верхнем меню нужно указать кнопку "Курс", при этом в окне будет выведена панель СПИСОК КУРСОВ.

В правом окне КАТАЛОГИ необходимо указать имя каталога, где размещены учебные модули: ... \N2 – Конструкции зданий и сооружений.

В левом окне будет представлен список учебных модулей, зарегистрированных в указанном каталоге, в котором следует указать строку с названием темы учебного модуля.

Далее необходимо ответить на вопросы, представленные в данной теме.

Практическая работа № 17

Тема: Вычерчивание фундаментов промышленных зданий.

Цель работы: Изучение особенностей конструктивных решений фундаментов промышленных зданий.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструкции фундаментов промышленного здания.

Общие указания:

Под колонны каркаса предусматривают отдельные фундаменты с подколонниками стаканного типа, а стены опирают на фундаментные балки. Сборные фундаменты могут состоять из одного блока (подколонника со стаканом) или быть составными из подколонника и опорной фундаментной плиты.

В целях уменьшения массы и снижения расхода стали применяют сборные ребристые и пустотелые фундаменты. Свайные фундаменты устраивают в случае залегания у поверхности земли слабых грунтов или наличия грунтовых вод. Головные части свай связывают ж/б ростверком. Фундаменты с подколонниками пенькового типа устраивают под ж/б колонны большого сечения или металлические колонны.

В целях сокращения типоразмеров колонн верх фундаментов располагают на отметке 0,15 м, т.е. на 15 см ниже отметки чистого пола цеха, независимо от глубины заложения фундамента.

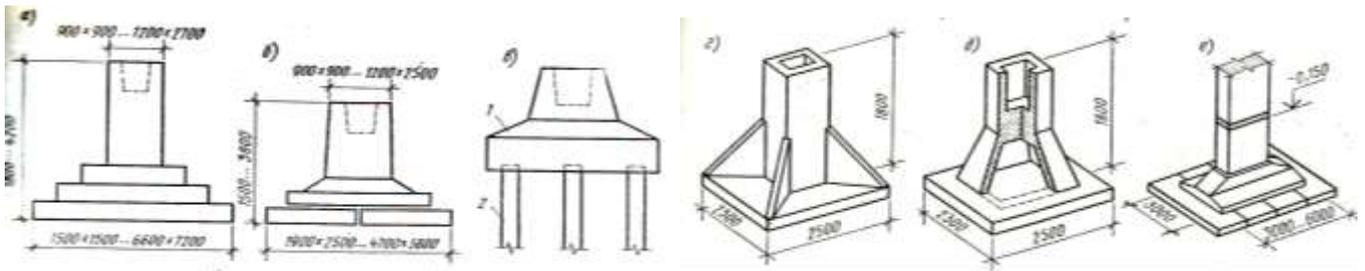


Рисунок 33 – Типы фундаментов промышленных зданий:

- а) монолитный, б) сборный составной, в) свайный, г) сборный ребристый, д) сборный пустотелый, е) с подколонником пенькового типа.
1- ростверк, 2 – свая.

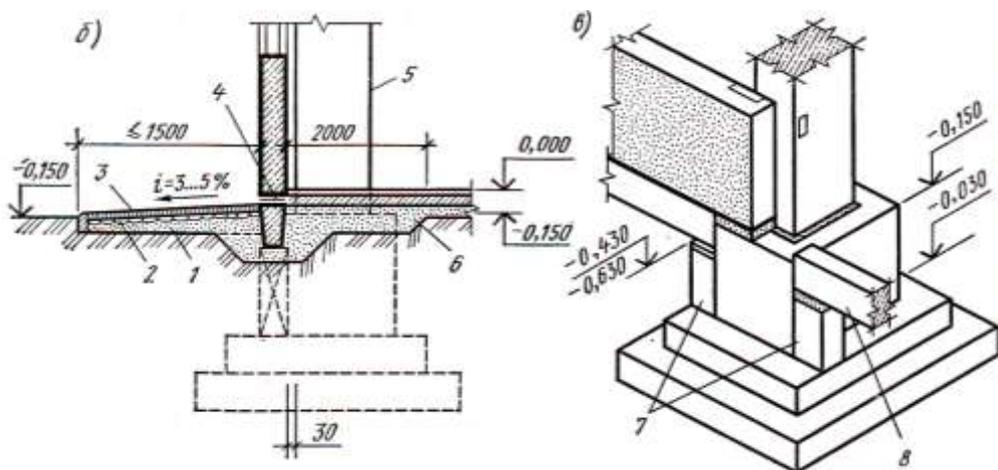


Рисунок 34– Детали фундамента крайнего ряда колонн

- 1 – песок, 2 – щебёночная подготовка, 3 – асфальтовое или бетонное покрытие (отмостка), 4 – гидроизоляция, 5 – колонна, 6 – шлак или крупнозернистый песок, 7 – ж/б столбики, 8 – фундаментная балка

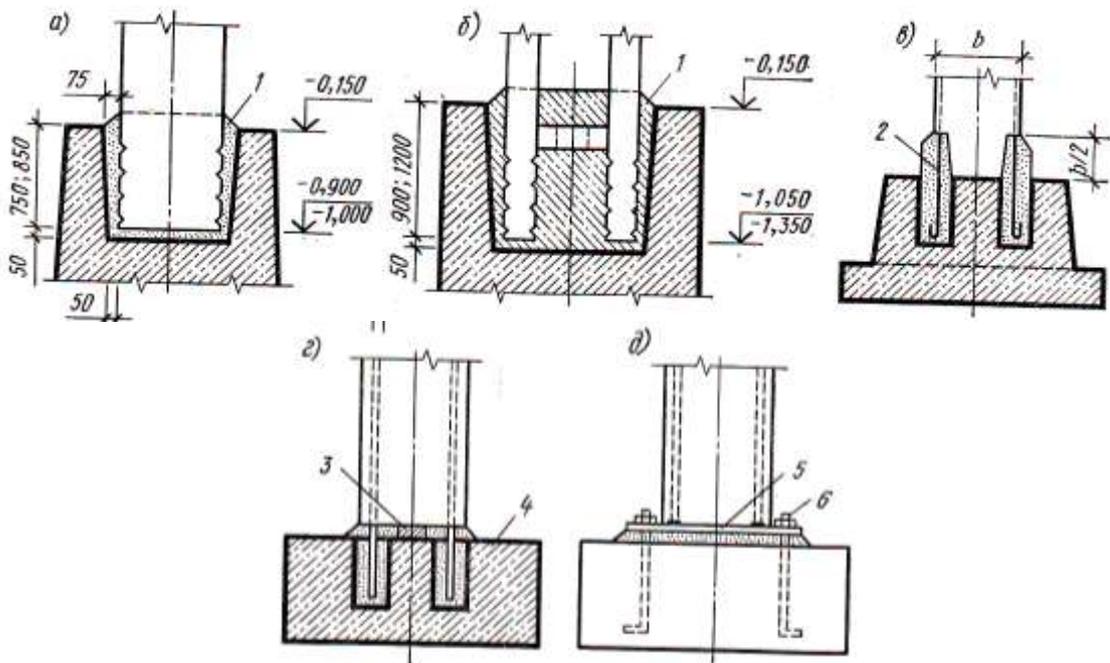


Рисунок 35 – Стыки ж/б колонн с фундаментами:

- а, б) посредством заполнения зазора бетоном, в, г) с помощью выпусков арматуры,
 д) с помощью анкерных болтов.
 1 - бетон, 2 - арматура, 3 - стальной вкладыш, 4 - стальная труба, 5 - стальная плита, 6 - анкер

Стены каркасных зданий опирают на фундаментные балки, укладываемые между подколонниками фундаментов на специальные ж/б столбики или на консоли колонн. Фундаментные балки защищают пол от продувания в случае просадки отмостки. Балки монтируют таким образом, чтобы их верх был на 30 мм ниже уровня чистого пола.

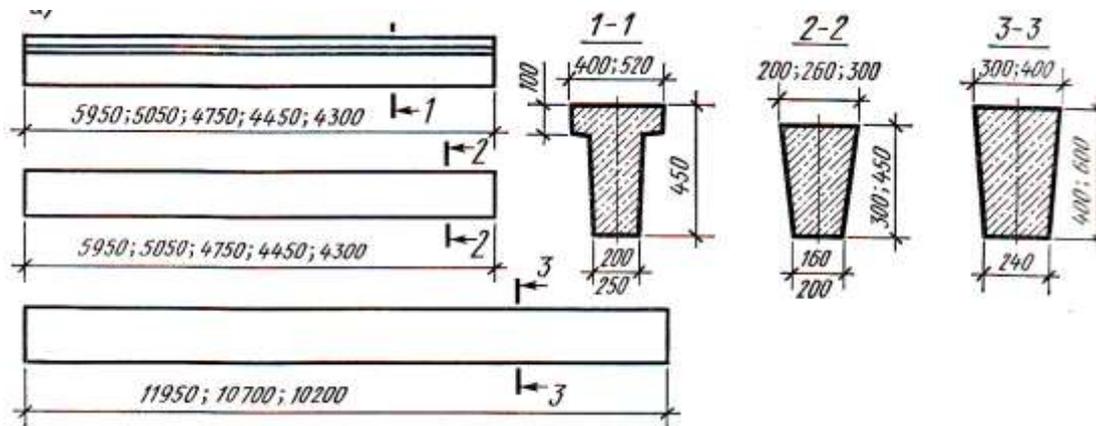


Рисунок 36 – Типы фундаментных балок

Контрольные вопросы:

1. Для чего служат фундаментные балки?
2. Каковы особенности конструктивных решений фундаментов промышленных зданий?

Практическая работа № 18

Тема: Вычерчивание конструктивного разреза стены промышленного здания.

Цель работы: Изучение конструктивного решения стен промышленных зданий.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструктивный разрез стены промышленного здания.

Общие указания:

Стены из мелкогабаритных элементов (кирпича и мелких блоков) устраивают для зданий, имеющих небольшие размеры и много дверей или технологических проемов, а также связанных с производством, где присутствуют повышенная влажность или агрессивная среда.

Для обеспечения устойчивости стен в их тело при кладке закладывают крепежные детали, которые прикрепляют к колоннам каркаса. При наличии в стенах ленточных проемов в каркас вводят обвязочные балки, размещаемые над проемами и служащие сплошными перемычками (рис. 36). Рядовые блоки могут иметь длину от 750 до 3250 мм, блоки-перемычки — 6000 мм. Высота угловых и рядовых блоков принята 1200 и 1800 мм, а перемычечных — 600 мм. Кладку блоков ведут на растворе марки не ниже М25 с расшивкой швов.

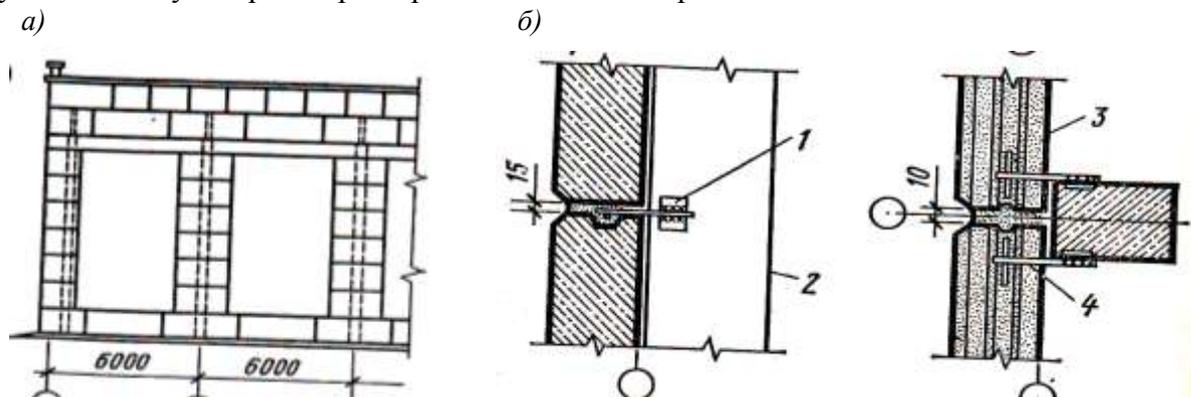


Рисунок 37 – Стены из крупных блоков:

а) фрагмент стены из крупных блоков; б) крепление блоков к колоннам;
1 — закладная деталь; 2 — колонна; 3 — стеновой блок; 4 — анкер

Стены из железобетонных и легкогобетонных панелей наиболее индустриальны.

Их устраивают в зданиях при шаге колонн 6 и 12 м. Высота панелей принята 1,2 и 1,8 м, используются также панели высотой 0,9 и 1,5 м.

Низ первой (цокольной) панели совмещают с отметкой пола здания. Верхний ряд панелей в пределах высоты помещения рекомендуется устанавливать ниже несущих конструкций покрытия на 0,6 м, а верхний ряд панелей в пределах высоты этих конструкций — ниже на 0,3 м. При монтаже панелей особое внимание должно уделяться вопросам их крепления и опирания, а также стыкованию панелей между собой.

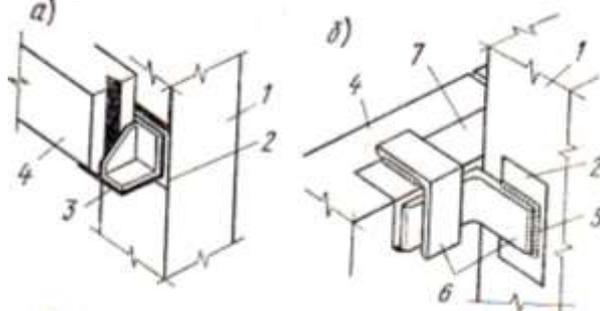


Рисунок 38 – Детали крепления панелей к колоннам:

а) на опорный столик; б) на уголках.
1 — колонна; 2 — закладные детали; 3 — опорный столик; 4 — панель;
5 — сварные швы; 6 — элементы крепления; 7 — закладная деталь панели стены.

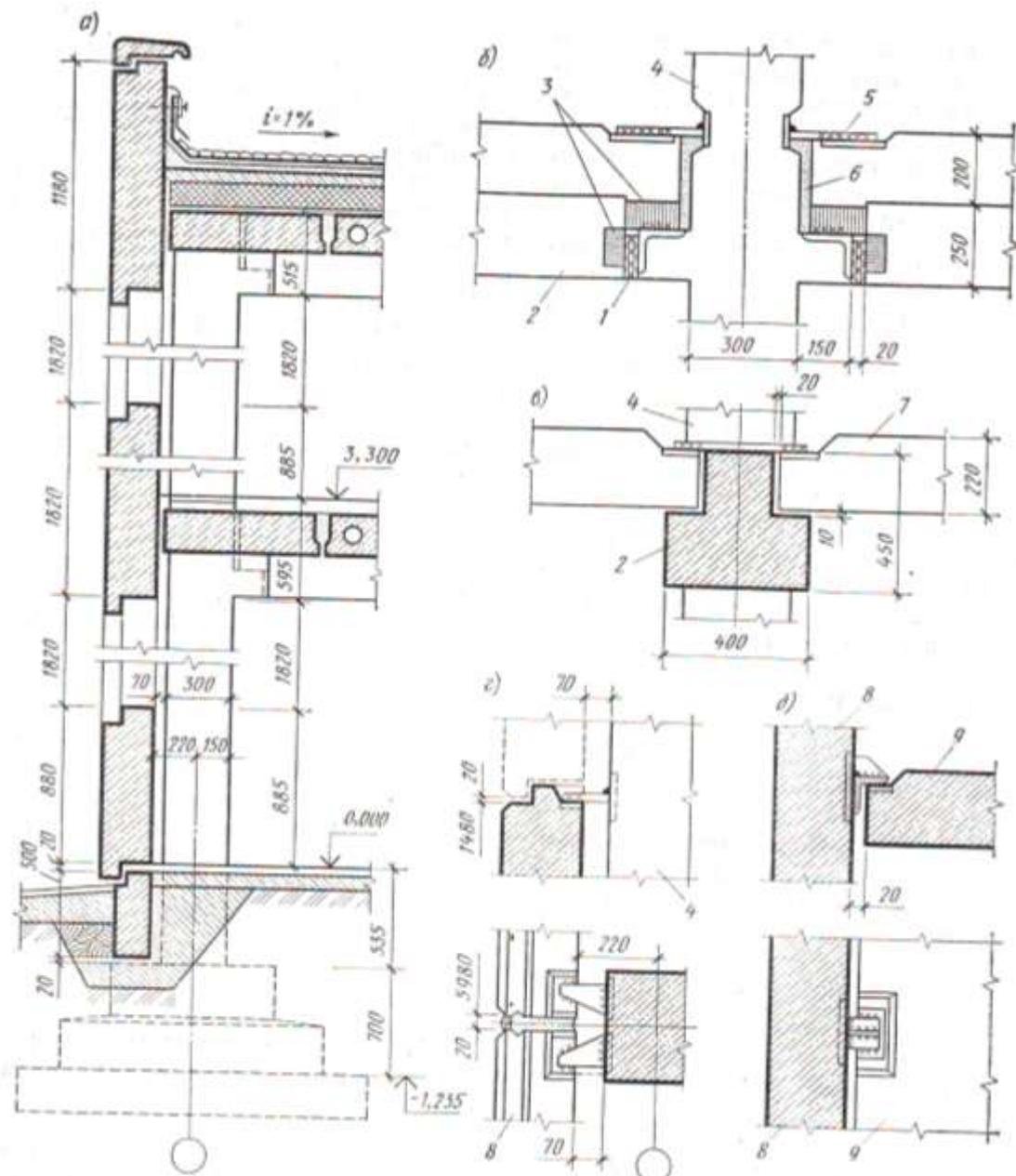


Рисунок 39 – Конструктивное решение промышленного здания:

- а) разрез по наружной стене; б) опирание ригелей на консоли колонн;
 в) крепление связевых плит перекрытия; г) крепление стеновых панелей к колоннам;
 д) узел крепления стеновых панелей.
- 1 — соединительный стержень; 2 — ригель; 3 — закладные детали ригеля; 4 — колонна;
 5 — верхний соединительный элемент; 6 — бетон; 7 — связевая плита; 8 — стеновая панель;
 9 — пристенная плита перекрытия.

Контрольные вопросы:

1. Назовите конструктивные особенности устройства стен из мелкоформатных элементов, крупных блоков и панелей?
2. С какой целью выполняют разрез по стене здания?

Практическая работа № 19

Тема: Вычерчивание конструкции фонарей.

Цель работы: Изучение конструктивного решения фонарей промышленных зданий, их классификации и профилей.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструкции фонарей промышленного здания.

Общие указания:

Фонарями называют остекленные или частично остекленные надстройки на покрытии здания, предназначенные для верхнего освещения производственных площадей, удаленных от оконных световых проемов, а также для необходимого воздухообмена в помещениях.

По назначению фонари делятся на световые, аэрационные и комбинированные (светоаэрационные). По профилю сечения бывают прямоугольные, трапециевидные, треугольные, М-образные, шедовые и зенитные.

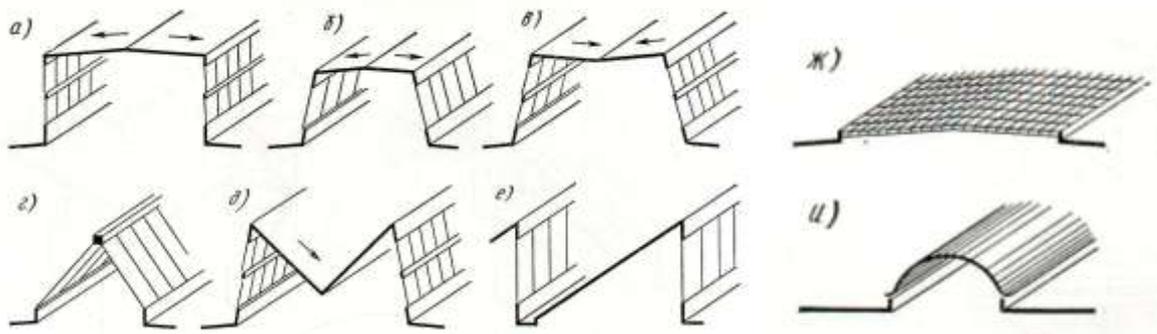


Рисунок 40 – Основные профили световых и комбинированных фонарей:

а) прямоугольный; б, в) трапециевидный; г) треугольный;
д) М-образный; е) шедовый; ж, и) зенитный

Фонари (кроме зенитных) изготовляют из стали. Несущий каркас фонаря состоит из поперечных конструкций (ферм) и боковых панелей. Для повышения жесткости в контур фонаря вводят раскосы и устанавливают связи между рамами. Переплеты применяют высотой 1250, 1500 и 1750 мм при шаге 6000 мм, которые образуют ленточное остекление. В большинстве случаев фонарные переплеты оборудуют устройствами для механического открывания всей ленты или отдельных блоков. Переплеты должны иметь возможность открываться до 70°.

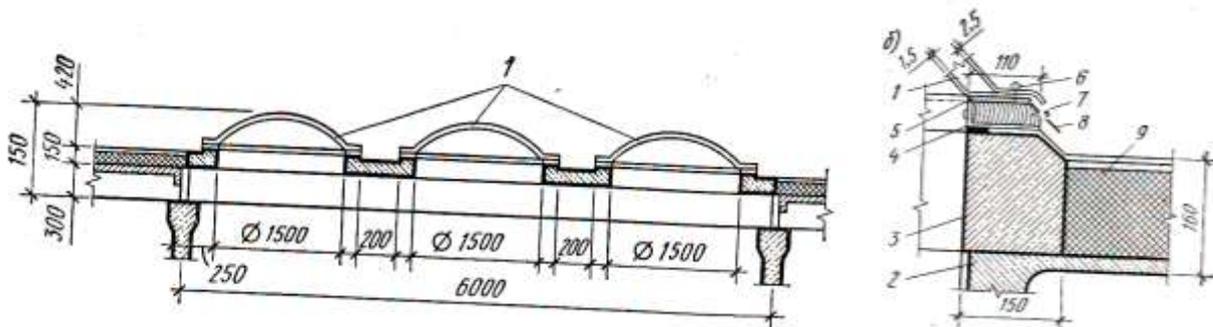


Рисунок 41 – Конструкция зенитного фонаря с куполом из стеклопластика:

а) продольный разрез; б) деталь опорного узла.

1 — купола; 2 — плита покрытия; 3 — керамзитобетонная плита; 4 — обрамляющая металлическая рама;
5 — резиновая прокладка; 6 — болты крепления; 7 — опорная рама; 8 — фартук из оцинкованной стали;
9 — утеплитель

Фонари располагают вдоль здания, не доходя до торцов наружных стен на 6 или 12 м.

В световых фонарях предусматривают разрывы по длине не реже чем через 84 м, шириной не менее 6 м.

Отвод воды с фонарей проектируют наружный и внутренний. Наружный водоотвод устраивают при ширине фонаря до 12 м при вертикальном остеклении и до 6 м — при наклонном. Если водоотвод наружный, то покрытие необходимо защитить от повреждения стекающей воды гравийной засыпкой по мастике или специальными бетонными плитами.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные типы фонарей.
2. Каково их назначение?

Практическая работа № 20

Тема: Выполнение чертежа конструктивных решений проветриваемых холодных подполий.

Цель работы: Изучение конструкций проветриваемых холодных подполий.

Оснащение: Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

Ход работы: Вычертить конструкции проветриваемых холодных подполий.

Общие указания:

Одним из способов строительства зданий в условиях вечной мерзлоты является сохранение грунтов основания в вечномерзлом состоянии.

Если здание отапливаемое, то основание надежно защищают от подтаивания путем устройства холодного подполья высотой в пределах от 0,5 до 1,0 м в зависимости от ширины здания.

Для проветривания подполья в цоколе устраивают продухи, позволяющие регулировать поступление воздуха. Покрытие над подпольем выполняют с учетом теплотехнического расчета.

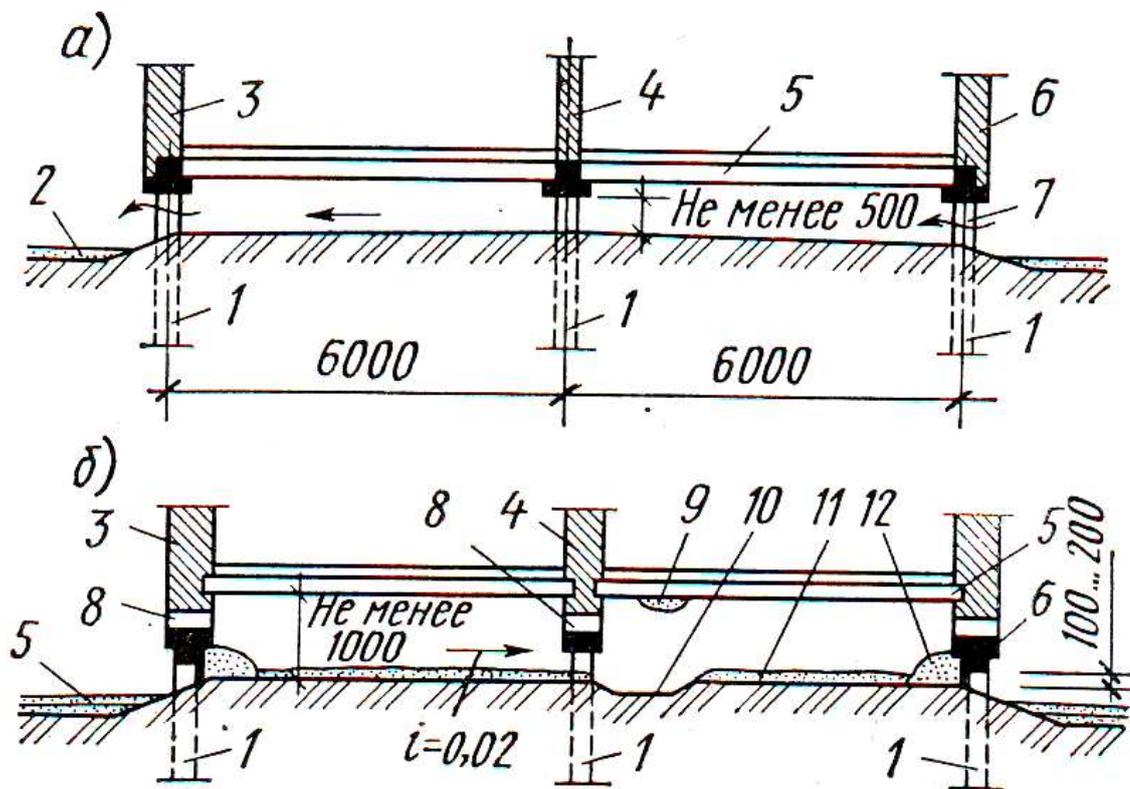


Рисунок 42 – Схемы проветриваемых холодных подполий:

а) низкого; б) — высокого.

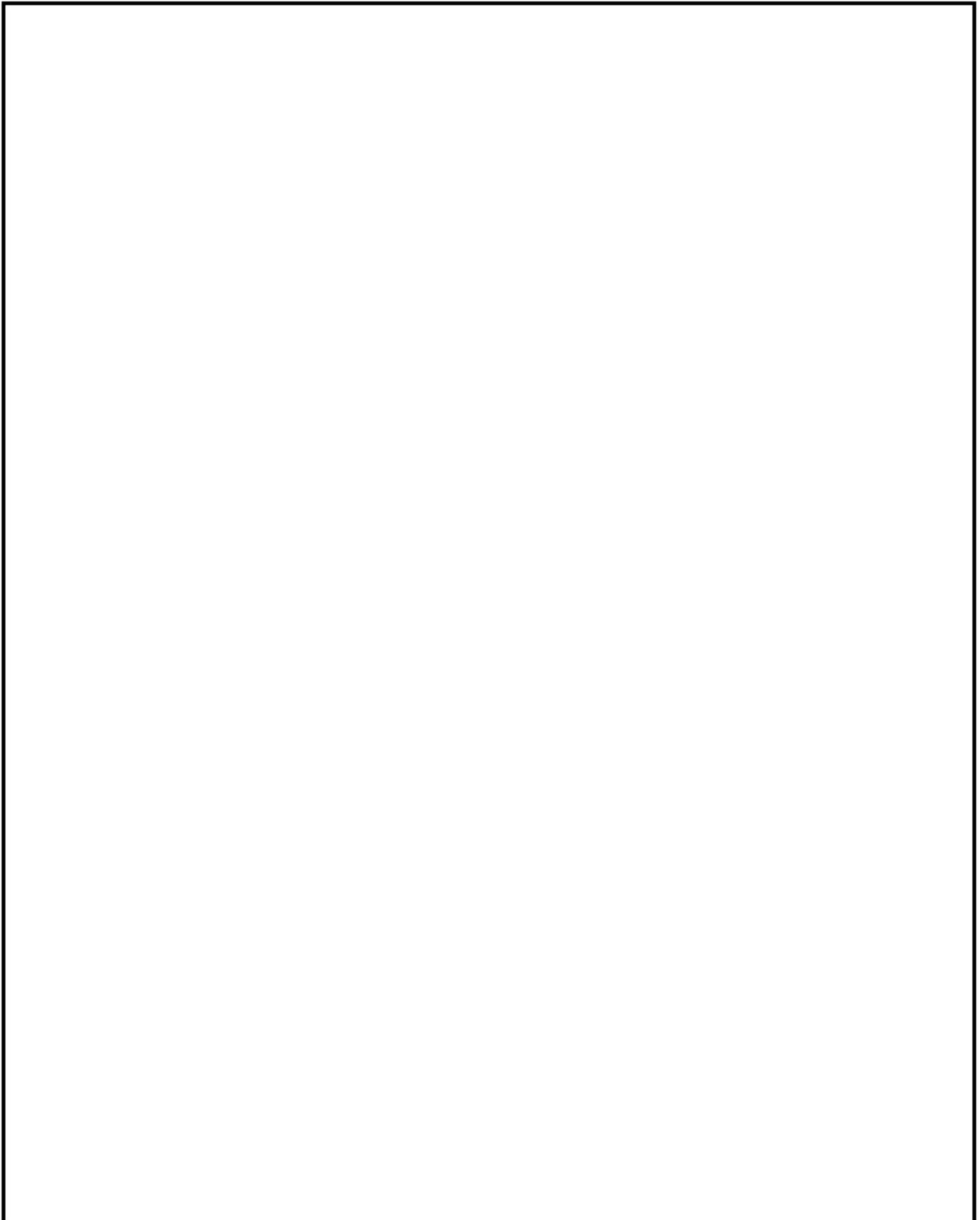
- 1 — столбчатые или свайные фундаменты; 2 — отсостка; 3, 4 — наружные и внутренние стены; 5 — перекрытие; 6 — фундаментная балка (или ростверк); 7 — отверстие для проветривания; 8 — продух для вентиляции; 9 — трубопроводы; 10 — лоток; 11 — насыпь; 12 — утеплитель

Контрольные вопросы:

1. Назовите способы возведения зданий на вечномерзлых грунтах.
2. При каком способе устраиваются проветриваемые холодные подполья?
3. Чем отличается техническое подполье от подвала?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.
2. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
4. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах.
5. СП 25.13330.2010 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
6. СП 42.13330.2010 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
7. СП 54.13330.2011 Жилые здания.
8. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции
10. СП 15.13330.2010 Каменные армокаменные конструкции
11. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции
12. ГОСТ 12.1.004-91 (1999) ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. - М.: Стройиздат, 1999.
13. Вильчик Н. П. Архитектура зданий. [Текст] учебник: - М, Инфра-М, 2011 г. - 304 с.
14. Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. [Текст]: Архитектура-С, 2007 г. 280 с.
15. Дроздов П.Ф., Додонов М.И., Панышин Л.Л., Саруханян Р.Л. Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий и их элементов. – М: Инфра-М, 2008
16. Ланцов А.Л. Компьютерное проектирование зданий. – М: Стройиздат, 2007
17. Сервисы Google apps для образования
18. Edu.blpk-uu.ru
19. Электронная библиотечная система (ЭБС) ВООК.ru



					<i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Иванов А.Б.			Конструктивные схемы зданий 43	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Спешилова В.С.					1	2
Н. Контр.						<i>ГБПОУ «БЛПК» гр. ПС-11с</i>		
Утвердил								

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РБ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Бурятский лесопромышленный колледж»

Специальность 08.02.01
Строительство и эксплуатация
зданий и сооружений
ПМ.01 МДК.01.01
01.01.01 Архитектура зданий

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Выполнил

А.Б. Иванов
гр. ПС-11с

Руководитель

В.С. Спешилова

2017 г.

Спешилова Валентина Сергеевна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**
01.01.01. **Архитектура зданий**

Методические рекомендации

Сдано в производство:
Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 2,6 Уч. изд. л. ____
Бумага ксероксная. Ризография.
Тираж 20 экз. Заказ №
Отпечатано: ГБПОУ «Бурятский
лесопромышленный колледж»,
Пр. Победы, 20.