

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Северо-Кавказский федеральный университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Основы архитектуры и строительных конструкций**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Содержание	Введение.....	5
Практическое занятие №1.	<i>Фундаменты гражданских зданий. Особенности конструктивных решений. Определение глубины заложения фундаментов.....</i>	6
Практическое занятие №2.	<i>Конструирование ж/б ленточных фундаментов гражданских зданий. Особенности конструктивных решений для зданий со стенами из кирпича и крупных панелей</i>	15
Практическое занятие №3.	<i>Конструкции стен из мелкоразмерных элементов (кирпича, естественных и искусственных камней и блоков). Однородные и слоистые стены. Организация проемов</i>	25
Практическое занятие №4.	<i>Каменные стены зданий. Архитектурно-конструктивные детали каменных стен</i>	34
Практическое занятие №5.	<i>Конструктивное решение зданий со стенами из крупных блоков. Конструктивные узлы</i>	42
Практическое занятие №6.	<i>Конструктивное решение панельных стен гражданских зданий. Конструкция стыков панельных стен.....</i>	52
Практическое занятие №7.	<i>Деревянные стены гражданских зданий рубленые, брусчатые, щитовые, каркасные, каркасно-щитовые, панельные. Особенности конструктивных решений. Детали деревянных стен</i>	66
Практическое занятие №8.	<i>Конструктивные элементы каркасных гражданских зданий. Конструктивное решение узлов каркасного здания</i>	87
Практическое занятие №9.	<i>Конструктивное решение перегородок гражданских зданий</i>	107
Практическое занятие №10.	<i>Конструктивное решение лестниц гражданского здания. Конструктивные элементы лестниц. Особенности конструктивного решения лестниц стеновой и каркасной конструктивных систем</i>	118

Практическое занятие №11. Конструктивные решения балочных перекрытий малоэтажных жилых зданий. Перекрытия по ж/б, деревянным и металлическим балкам. Конструирование опорных узлов	127
Практическое занятие №12. Конструктивные решения без балочных перекрытий зданий. Плиты перекрытия кирпичных зданий. Опорные узлы	134
Практическое занятие №13. Конструктивные решения без балочных перекрытий крупнопанельных гражданских зданий. Плиты настила. Опорные узлы	140
Практическое занятие №14. Чердачные скатные крыши малоэтажных гражданских зданий. Конструктивное решение стропильных конструкций..	146
Практическое занятие №15. Кровли чердачных покрытий гражданских зданий. Конструктивное решение узлов.....	158
Практическое занятие №16. Конструктивные решения чердачных покрытий в ж\б конструкциях панельных зданий с теплым и холодным чердаком рулонной и безрулонной кровлей	165
Практическое занятие №17. Конструктивные решения совмещенных покрытий зданий.....	177
Практическое занятие №18. Конструктивные решения балконов и лоджий в кирпичных и панельных зданиях	185
Рекомендуемая литература.....	

Методические указания разработаны для проведения практических занятий по курсу «Основы архитектуры и строительных конструкций» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство». Назначение указаний дать основные знания в области разработки проектного решения объемно-планировочного и архитектурно-конструктивного решения гражданского здания. В данных указаниях приведены конструктивные решения фундаментов гражданских зданий, стен, перекрытий, покрытий, перегородок и полов; несущего остова деревянного и каменного зданий, крупнопанельного и блочного зданий.

Методические указания полностью соответствуют рабочей программедисциплины «Основы архитектуры и строительных конструкций» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Практическое занятие 1

*Фундаменты гражданских зданий. Определение глубины заложения фундаментов
Особенности конструктивных решений*

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений фундаментов гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения фундаментов гражданских зданий.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Правильное конструктивное решение фундамента проектируемого здания позволит обеспечить его прочность, жесткость и устойчивость, требуемые эксплуатационные качества

Теоретическая часть

Прочность и устойчивость любого здания прежде всего зависят от надежности основания и фундамента.

Основание - массив грунта, расположенный под подошвой фундамента и воспринимающий нагрузку от вышележащих конструкций здания. Основание может быть естественным или искусственно улучшенным.

Естественными основаниями называют грунты, которые в условиях природного залегания обладают достаточной несущей способностью, чтобы выдержать нагрузку от возводимого здания или сооружения. **Искусственными основаниями** называют грунты, которые по механическим свойствам в своем природном состоянии не могут выдерживать нагрузки от зданий и сооружений, поэтому для упрочнения слабых грунтов необходимо выполнять различные инженерные мероприятия.

Фундаменты— это часть здания, расположенная ниже отметки дневной поверхности грунта. Их назначение — передать все нагрузки от здания на грунт **основания**.

Схема для определения глубины заложения фундамента

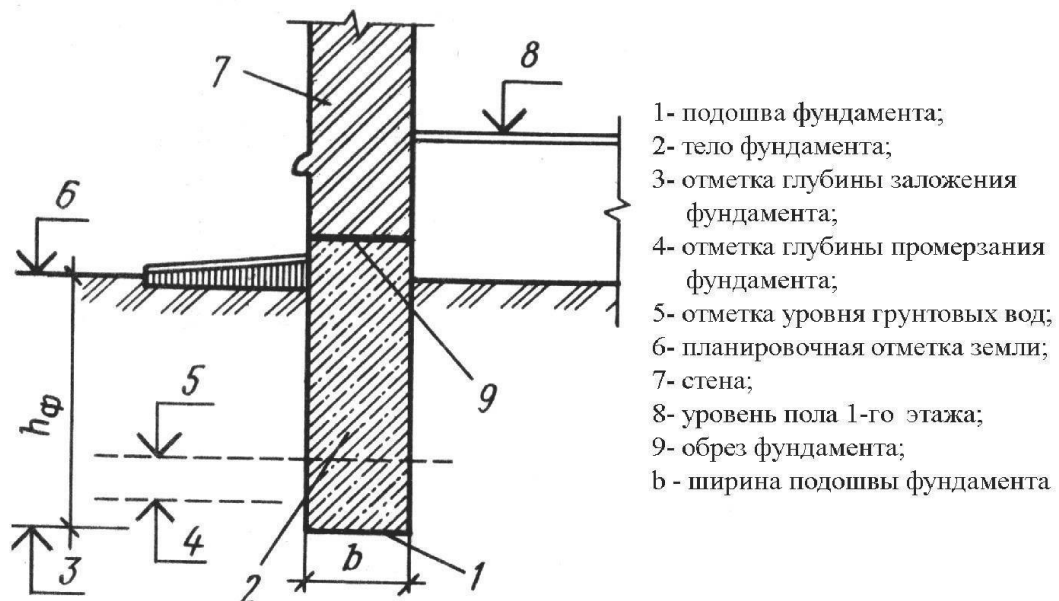


Рис1 . Схема для определения глубины заложения фундамента

Расстояние от планировочной отметки до подошвы фундамента называется глубиной заложения фундамента. Глубина заложения фундамента должна быть больше расчетной глубины промерзания грунта (рис 1). Нормативную глубину промерзания грунтов можно оценить по специальной карте или СНиП 23-01-99 «Строительная климатология и геофизика».

Материалом для фундаментов могут служить дерево, бутовый камень, бутобетон, бетон, железобетон

По конструктивной схеме фундаменты различают **ленточные, отдельно стоящие (столбчатые), сплошные и свайные.**

Ленточные фундаменты

Ленточные фундаменты устраивают под все капитальные стены. Они представляют собой заглубленные в грунт ленты — стенки из бутовой кладки, бутобетона, бетона или железобетона. По способу изготовления подразделяются на **сборные и монолитные.**

Ленточный фундамент – это контур (лента) из монолитного или сборного железобетона, расположенный под несущими стенами здания или сооружения.

Конструктивные решения ленточных фундаментов весьма разнообразны (рис.1). Ленточные фундаменты применяются на грунтах с достаточной несущей способностью, т.е. несущий слой грунта должен быть в пределах досягаемости ленточного фундамента и отличаются очень большим разнообразием.

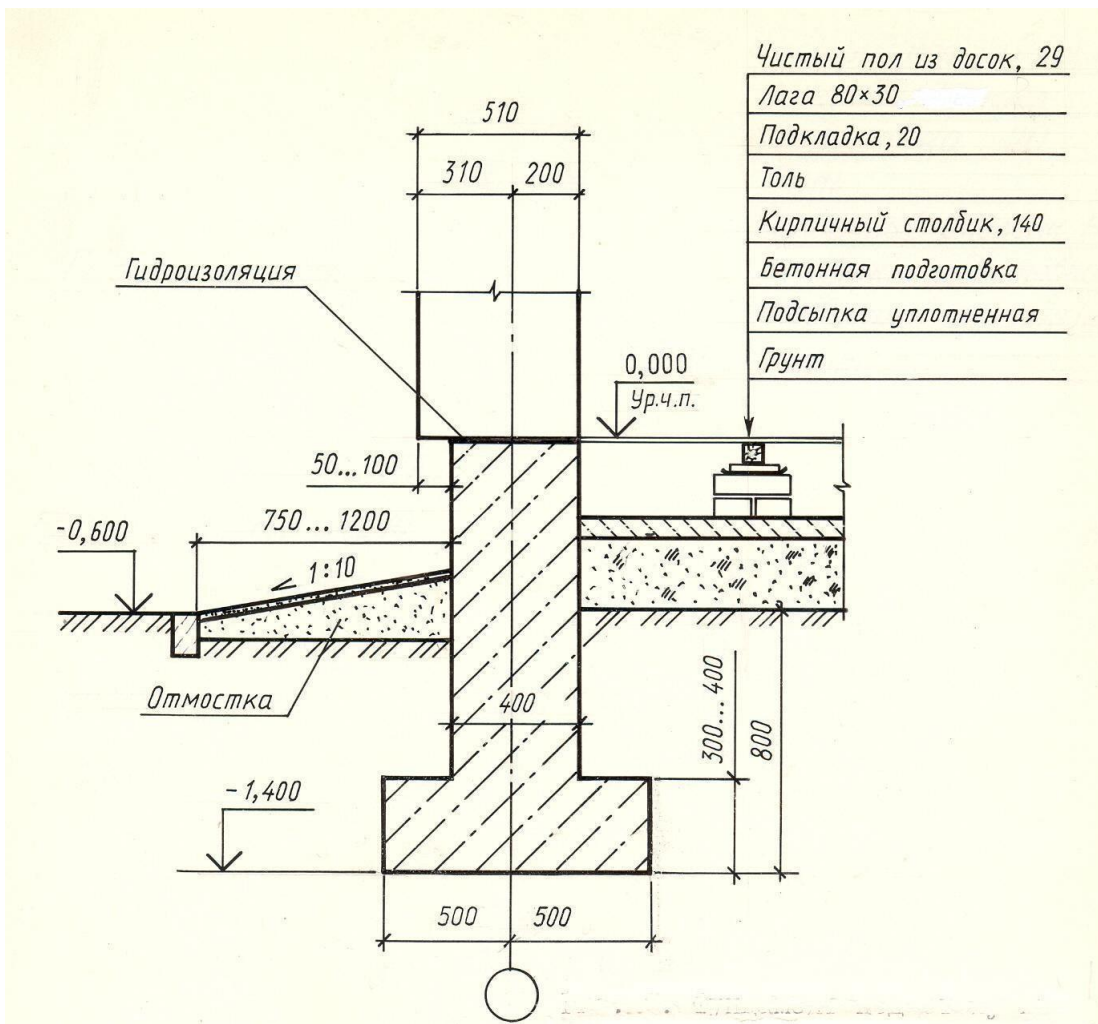


Рис. 2. Монолитный ж/б ленточный фундамента под наружную стену кирпичного здания

Более эффективными являются бетонные и железобетонные фундаменты из сборных элементов заводского изготовления, которые в настоящее время имеют наибольшее распространение.

Отдельно стоящие (столбчатые) фундаменты

Отдельно стоящие (столбчатые) фундаменты представляют собой отдельные плиты с установленными на них подколонниками со стаканами. Их устраивают для каркасных зданий. Разновидностью отдельно стоящих фундаментов являются столбчатые, которые проектируют для малоэтажных зданий при малых нагрузках и прочных основаниях, когда ленточные фундаменты не рациональны. Столбчатые фундаменты могут быть монолитными и сборными.

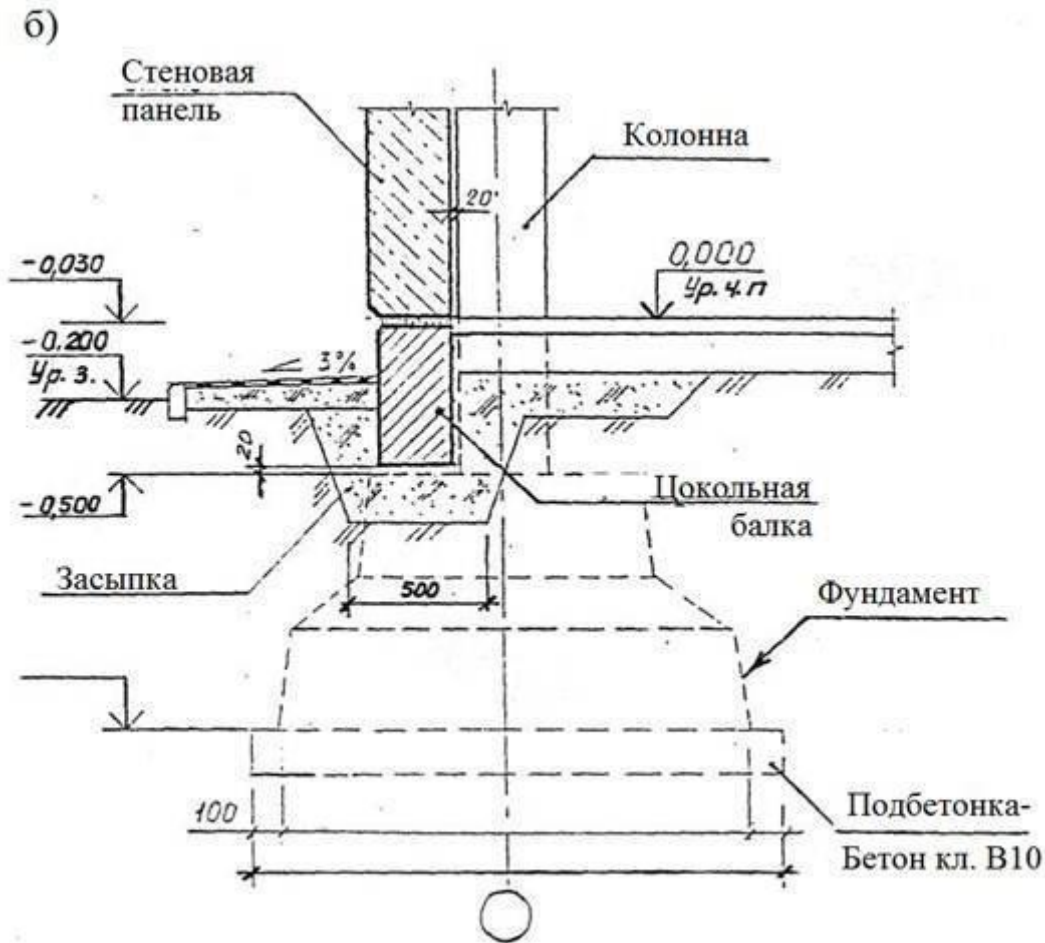


Рис.3. Сборный ж/б столбчатый фундамент под колонны гражданского здания

Столбчатые фундаменты малоэтажных зданий представляют собой фундаменты, состоящие из столбов, заглубленных в грунт, и опирающихся на них фундаментных балок, которые воспринимают на себя нагрузку от стен и передают ее на столбы (рис. 10). Столбы устанавливают в местах пересечения стен и в промежутках между ними с определенным шагом, который определяют расчетом в зависимости от массы здания и несущей способности грунта. Для малоэтажных зданий шаг фундаментных столбов составляет 2,5 – 3,0 м.

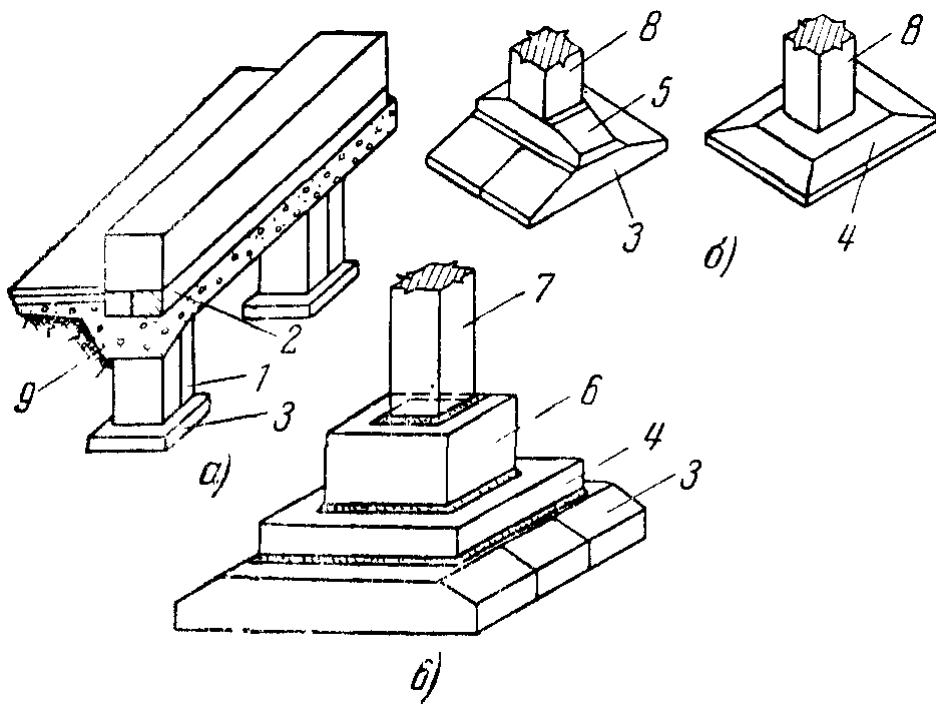


Рис. 4. Столбчатый фундамент: а) под стены малоэтажного кирпичного здания; б) – под каменные колонны; в) – под сборные ж/б колонны фундамент стаканного типа; 1- столб; 2-рандбалка; 3-блоки подушки; 4-плита; 5- блок-подушка; 6-блок-стакан; 7-колонна, 8-кирпичный столб; 9-подсыпка.

Сплошные фундаменты

В тех случаях, когда нагрузка, передаваемая на фундамент, значительна, а грунт основания слабый, устраивают **сплошные фундаменты** под всей площадью здания. Их, как правило, сооружают на тяжелых пучинистых и просадочных грунтах. Сплошные фундаменты представляют собой фундаменты в виде **жестких сплошных балочных или безбалочных бетонных или железобетонных плит** (рис 11), устраиваемых под всей площадью здания. Такие фундаменты хорошо выравнивают все вертикальные и горизонтальные перемещения грунта. Ребра балочных плит могут быть обращены вверх или вниз. Места пересечения ребер служат для установки колонн в каркасных зданиях. Пространство между ребрами в плитах с ребрами вверх заполняют песком или гравием, а поверх устраивают бетонную стяжку.

При большом заглублении сплошных фундаментов и необходимости обеспечить большую их жесткость фундаментные плиты можно

проектировать *коробчатого сечения* с размещением между ребрами и перекрытиями коробок помещений подвалов.

Сплошную плиту фундамента под малоэтажные дома проектируют только в случаях строительства зданий на грунтах с неравномерной осадкой или вспучиванием и при высоком уровне стояния грунтовых вод (в зданиях с подвалом). Плиту выполняют из монолитного тяжелого железобетона толщиной не менее 100 мм. Толщину плиты определяют расчетом в зависимости от массы здания, прочности грунтов и расстояния между стенами. Для домов без подвала плиту фундамента устанавливают на песчаную подушку, что уменьшает неравномерность осадки грунтов. В зданиях с подвалом плита фундамента одновременно выполняет функции основания пола.

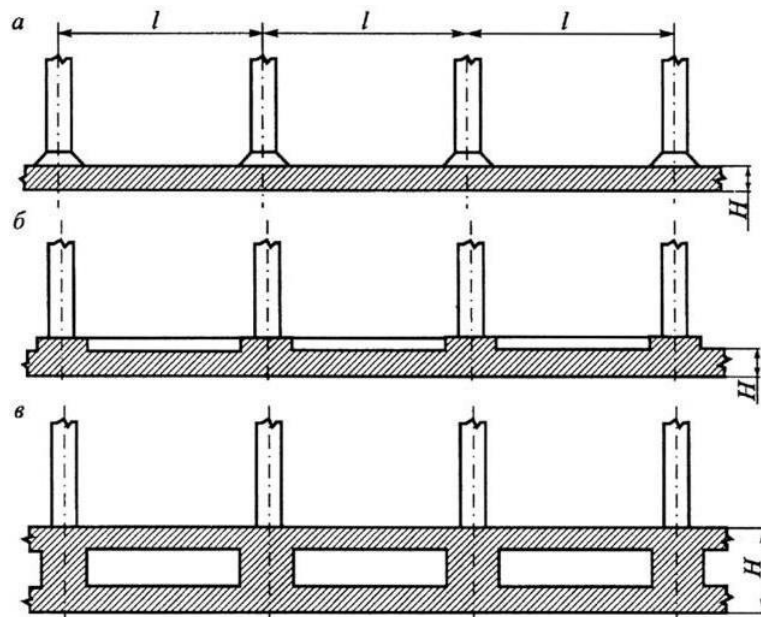


Рис. Сплошные железобетонные фундаменты: а) плитный безбалочный; б) плитный балочный; в) коробчатый

Свайные фундаменты

Свайные фундаменты применяют на слабых сжимаемых грунтах, при глубоком залегании прочных материковых пород, больших нагрузках и т. д.

(рис.11). В последнее время свайные фундаменты получили широкое распространение для обычных оснований, так как их применение дает значительную экономию объемов земляных работ и затрат бетона. Свайные фундаменты состоят из свай и ростверка (сборного или монолитного). *Сваями* называют длинные стержни, погружённые в грунт в готовом виде или изготовленные в грунте; они предназначены для передачи давления сооружения на грунт основания. Сваи бывают: *забивные и набивные*. По характеру передачи нагрузки на основание различают *сваи – стойки и сваи трения (висячие)*. В зависимости от характера размещения свай в плане различают следующие виды свайных фундаментов: одиночные сваи; ленточные свайные фундаменты с размещением свай в ряд рис.12 (а); свайные кусты (б); сплошное свайное поле (в). Чтобы все сваи фундамента работали одновременно, их объединяют железобетонной плитой или балкой – *ростверком* (рис 12д), который обеспечивает распределение нагрузки на сваи и равномерность осадки

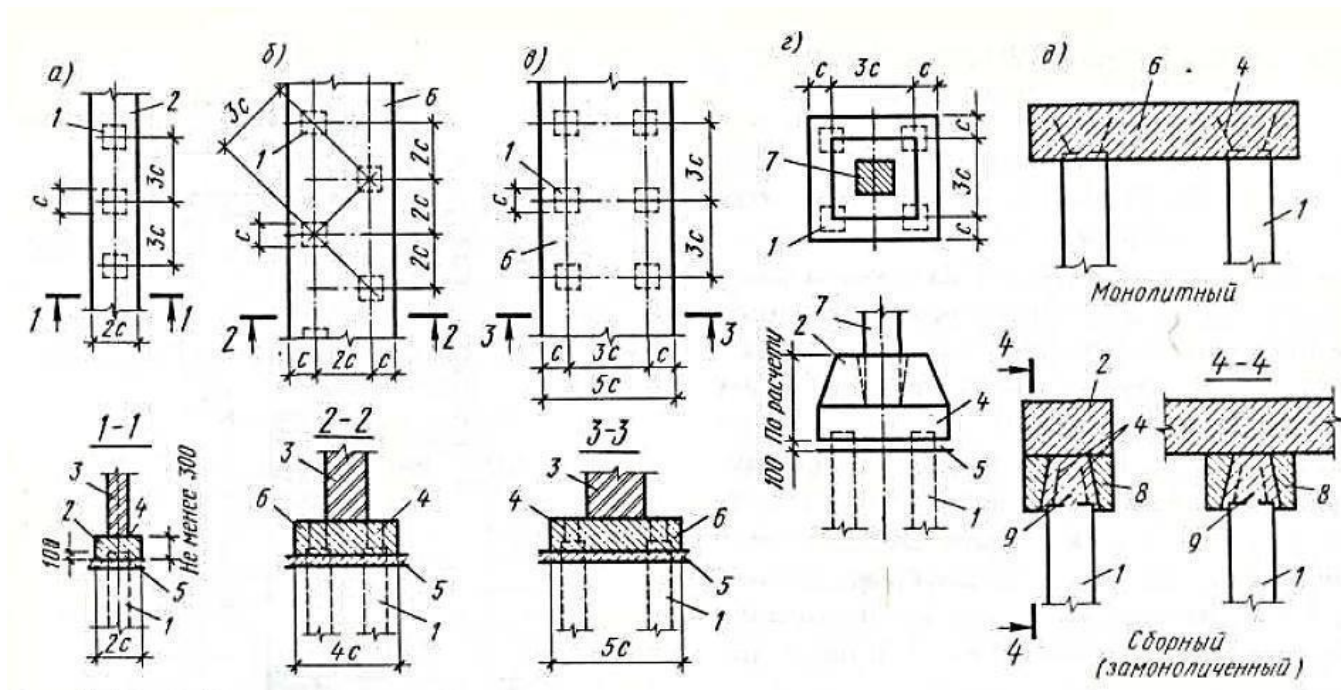


Рис. 5. Свайные фундаменты: 1 - свая, 2 - железобетонный сборный ростверк, 3 - стена, 4 - арматура головы сваи, 5 - щебеночная или бетонная подготовка, 6 - монолитный железобетонный ростверк, 7 - колонна, 8 - сборный железобетонный оголовок сваи, 9 -

бетон; а - однородное расположение свай, б - шахматное, в - двухрядное для зданий с каменными стенами, г - куст свай под колонну, д - свайные ростверки

Задание

Знать принцип назначения глубины заложения фундаментов; основные конструктивные типы фундаментов. Вычертить чертежи фундаментов рис 1,4,6,8. Знать конструктивное решение фундаментов гражданских зданий.

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать конструктивные решения фундаментов
2. Что называют обрезом фундамента, подошвой?
3. Как определяют глубину заложения фундамента?
4. Что представляет собой конструктивное решение сборного ж/б ленточного фундамента каменного здания
5. Что представляет собой конструктивное решение сборного ж/б ленточного фундамента панельного здания
6. Конструктивное решение столбчатого фундамента
7. Конструктивное решение свайного фундамента
8. Конструктивное решение сплошного фундамента

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 14, 15, 20]

Практическое занятие №2

Конструирование ж/б ленточных фундаментов гражданских зданий.

Особенности конструктивных решений для зданий со стенами из кирпича и крупных панелей.

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений фундаментов гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения ленточных фундаментов гражданских зданий.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Правильное конструктивное решение фундамента проектируемого здания позволит обеспечить его прочность, жесткость и устойчивость, требуемые эксплуатационные качества

Теоретическая часть

Монолитные ленточные фундаменты устраивают бутовые, бутобетонные, бетонные и железобетонные. Ширина бутовых фундаментов должна быть не менее 0,6 м для кладки из рваного бута. Устройство монолитных бутобетонных, бетонных и железобетонных фундаментов требует проведения опалубочных работ. Кладку бутовых фундаментов производят на сложном или цементном растворе с обязательной перевязкой (несовпадением) вертикальных швов (промежутков между камнями, заполняемых раствором). Бутовый и бутобетонный ленточный фундамент (рис.3) относится к разряду конструкций мелкого заложения и используются в основном для индивидуального строительства малоэтажных зданий (1–2 эт.).

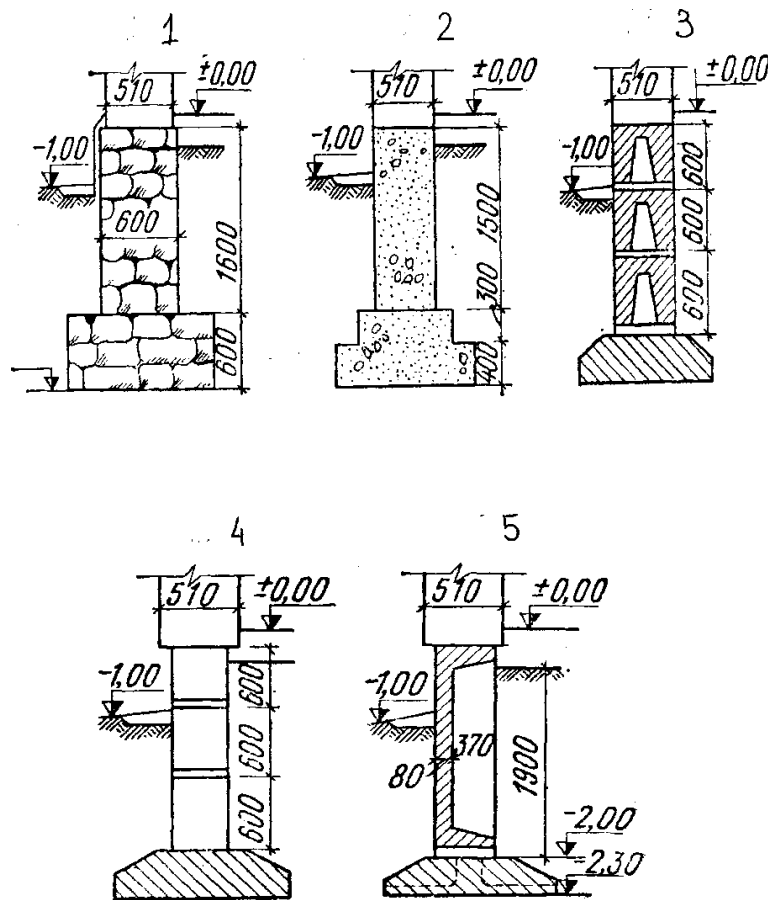


Рис.1 . Конструктивные схемы ленточных фундаментов: 1 – бутовый, шире стены; 2 – бутобетонный, равен ширине стены; 3 - из пустотелых блоков, равен толщине стены; 4 -из железобетонных блоков, тоньше ширины стены; 5 - из крупных панелей

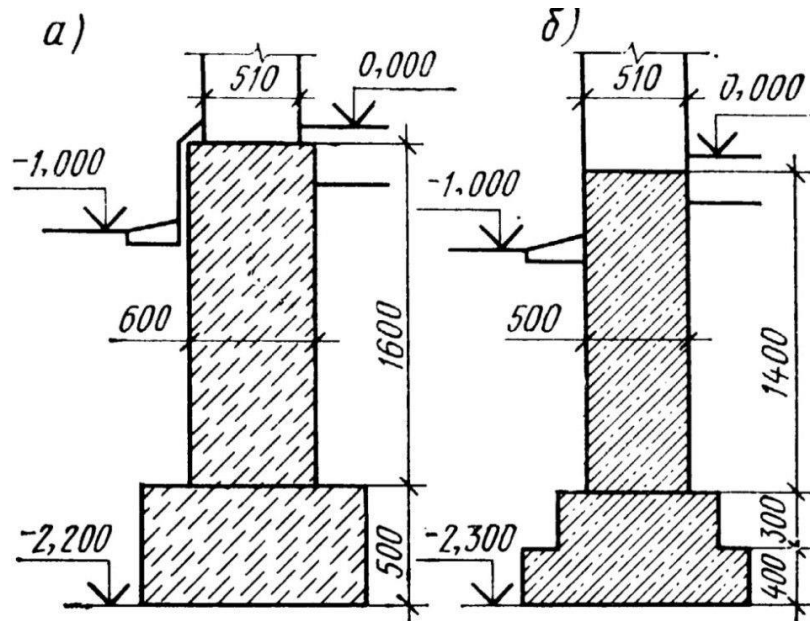


Рис 2. Монолитный ленточный фундамент под стены
бутовый; б) бутобетонный

кирпичного здания: а)

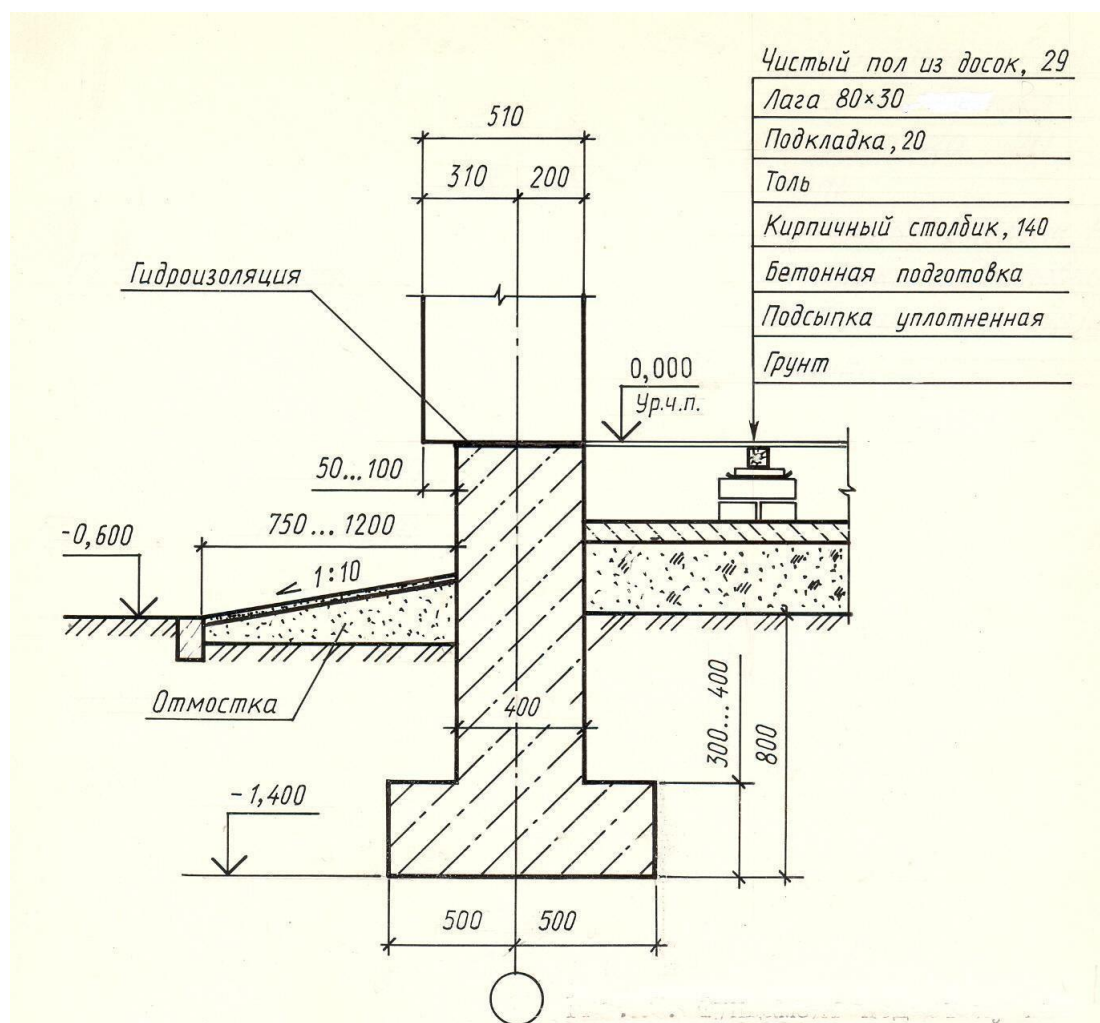


Рис.3. Монолитный ж/б ленточный фундамента под наружную стену кирпичного здания

Более эффективными являются бетонные и железобетонные фундаменты из сборных элементов заводского изготовления, которые в настоящее время имеют наибольшее распространение.

Сборные ж/б ленточные фундаменты под стены каменных зданий состоят из фундаментных **блоков-подушек** и стеновых **фундаментных блоков**. Фундаментные подушки укладывают непосредственно на основание при песчаных грунтах или на песчаную подготовку толщиной 50-150 мм, которая должна быть тщательно утрамбована. Блоки-подушки (Ф) изготавливают толщиной 300 и 400 мм и шириной от 1000 до 2800 мм, а блоки-стенки (ФБС) шириной 300 мм, 400, 500 и 600 мм, высотой 580 и длиной от 780 до 2380 мм (рис.6). Блоки укладываются на цементном

растворе с обязательной перевязкой вертикальных швов, толщин составляет 20 мм. Для обеспечения равномерности контакта с грунтом под подошвой плиты устраивают песчаную или бетонную подготовку. По обрезу фундаментов устраивают гидроизоляционный слой для предотвращения подпитки капиллярной влаги из грунта; боковые поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают горячим битумом.

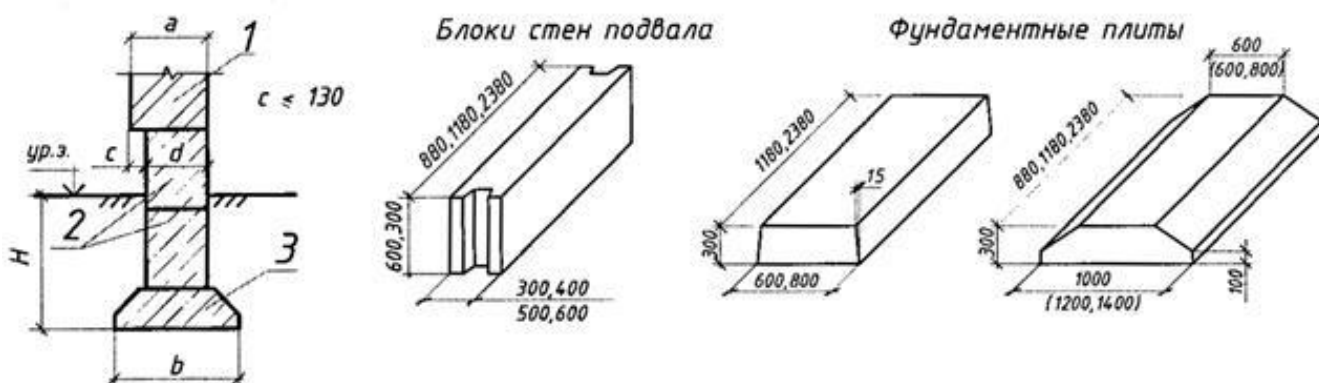


Рис.4. Фундаментные подушки и блоки сборных ж/б фундаментов

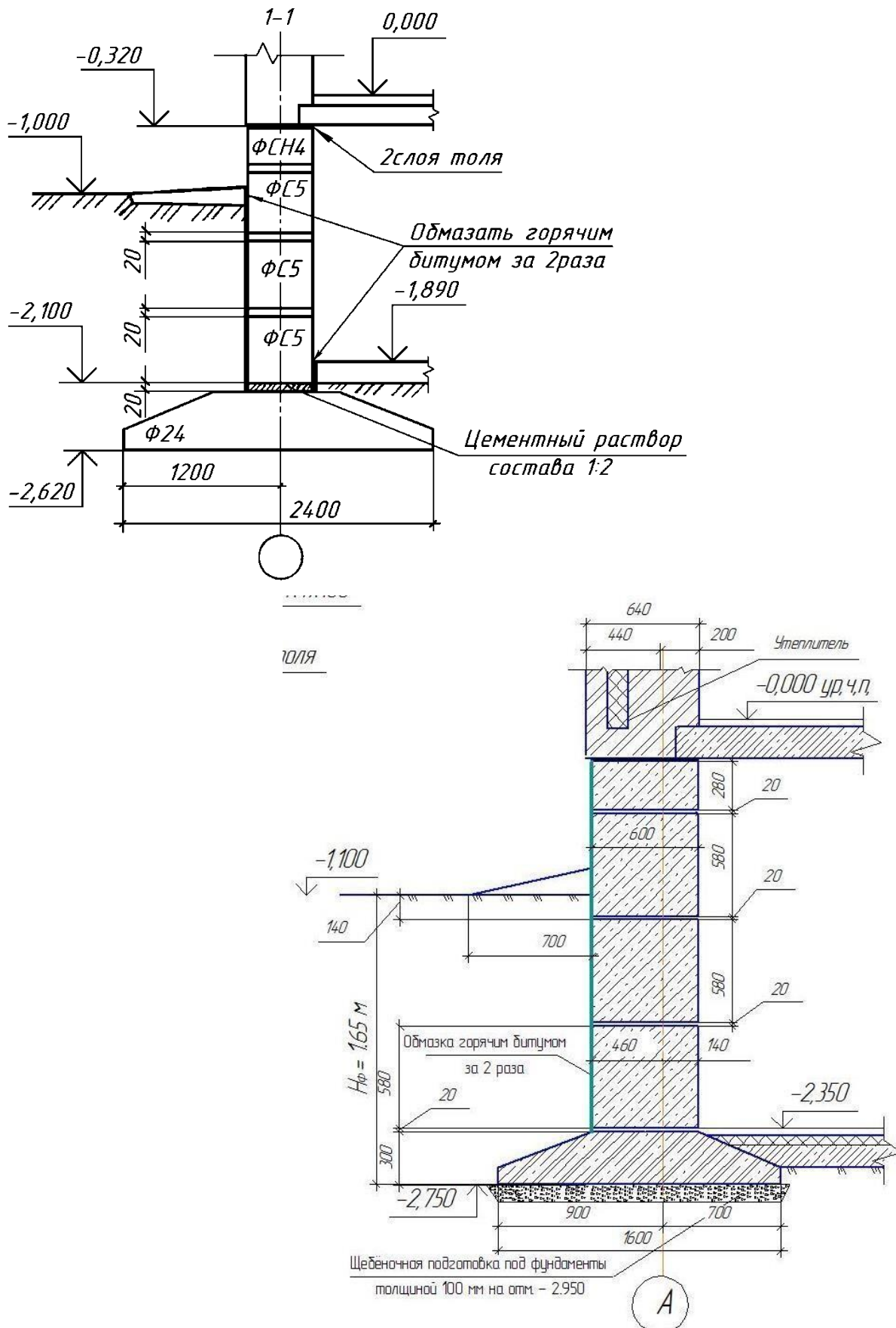


Рис.5. Конструктивное решение сборного ж/б ленточного фундамента под наружную кирпичную стену

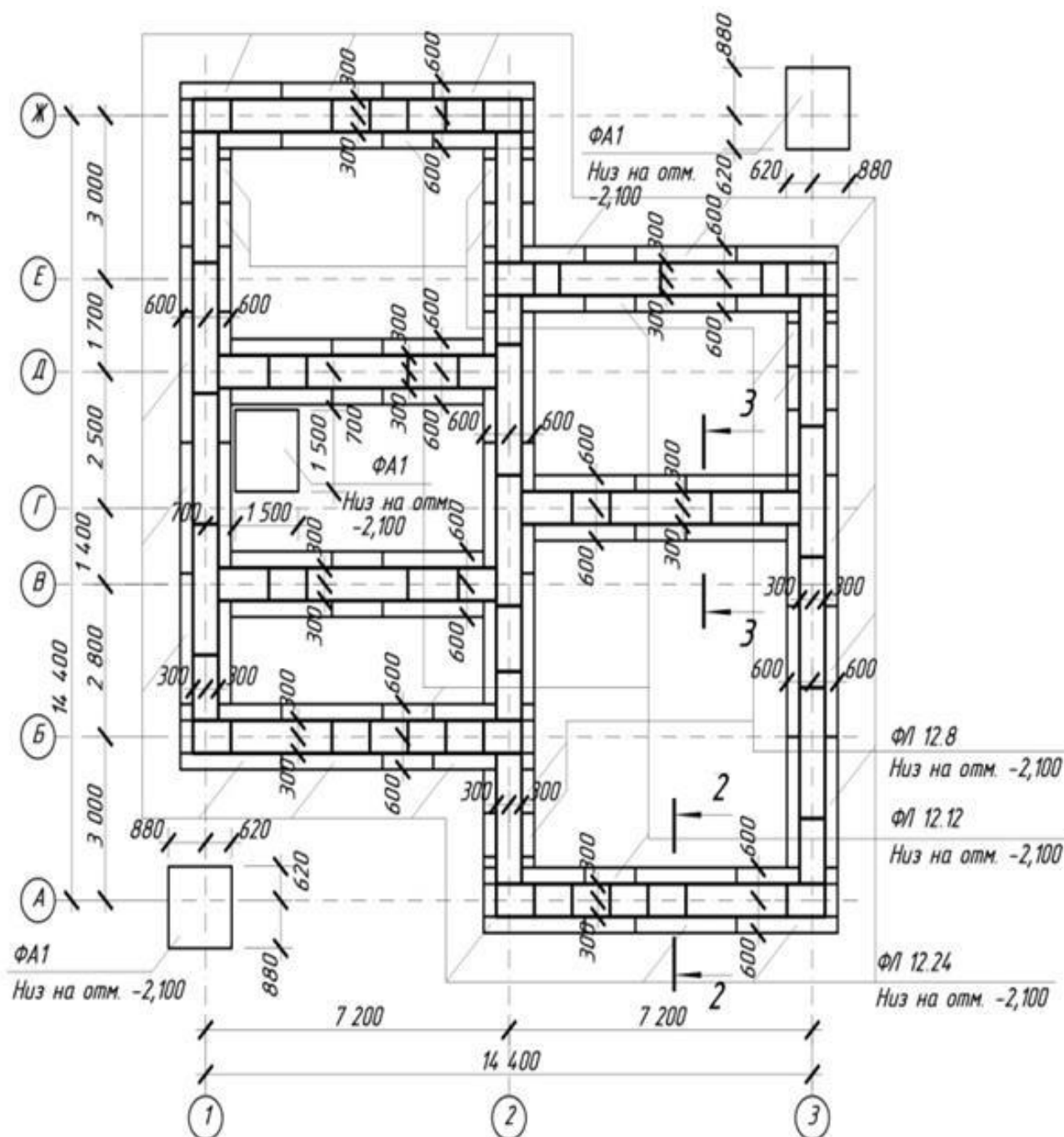
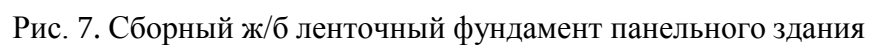


Рис.6. План сборного ж/б ленточного фундамента

В панельных зданиях наиболее распространенным типом является ленточные сборные фундаменты – состоящие из блоков подушки и цокольной панели. На блоки-подушки по слою цементно-песчаного раствора толщиной 20-50 мм устанавливаются цокольные панели. Цокольные панели наружных и внутренних стен отличаются от этажных меньшей высотой, и



Задание

Знать принцип назначения глубины заложения фундаментов; основные конструктивные типы фундаментов. Вычертить чертежи фундаментов рис 1,4,6,8. Знать конструктивное решение фундаментов гражданских зданий.

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать конструктивные решения фундаментов
2. Что называют обрезом фундамента, подошвой?
3. Как определяют глубину заложения фундамента?
4. Что представляет собой конструктивное решение сборного ж/б ленточного фундамента каменного здания
5. Что представляет собой конструктивное решение сборного ж/б ленточного фундамента панельного здания
6. Конструктивное решение ленточного фундамента кирпичного здания

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 14, 15, 20]

Практическое занятие №3

Конструкции каменных стен из мелкогазобетонных элементов. Однородные и слоистые стены. Организация проемов

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения гражданского здания со стенами из мелкогазобетонных материалов

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения несущего остова каменного здания.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание конструктивного решения несущего остова каменного малоэтажного здания основа разработки объемно-планировочного решения гражданского здания выполненного из кирпича, керамических камней или легкогобетонных блоков. Такие здания занимают значительный объем возводимых жилых зданий

Теоретическая часть

Стена здания является основной ограждающей конструкцией здания. Стены зданий одновременно выполняют **ограждающие и несущие функции**. Они служат опорами для восприятия и передачи вертикальных и горизонтальных нагрузок. **К стенам предъявляются следующие требования:** прочность, теплоустойчивость, звукоизоляционная способность, огнестойкость, долговечность, архитектурная выразительность и экономичность.

По назначению стены бывают **наружными и внутренними**.

Наружные стены делятся по характеру статической работы на:

- **несущие стены**, воспринимают и передают на фундамент нагрузки от перекрытий, покрытий, давление ветра и др.;
- **самонесущие стены**, опираются на фундамент и несут нагрузку только от собственного веса (в пределах всех этажей здания).
- **ненесущие (в т. ч. навесные)** стены, воспринимают собственный вес только в пределах одного этажа, вес этих стен передается на каркас или другие опорные конструкции здания.

Внутренние стены подразделяются на:

- **несущие**, которые подобно наружным несущим стенам воспринимают и передают на фундамент нагрузки от перекрытий, покрытий. Внутренние стены часто используются для устройства каналов и ниш для вентиляции. Совместно с перекрытиями несущие стены образуют устойчивую пространственную систему несущего остова здания;
- **ненесущие (перегородки)**, предназначенные только для разделения помещений, которые устанавливаются непосредственно на перекрытии;
- **самонесущие стены**, выполняющие в каркасных зданиях функции диафрагм жесткости.

По способу возведения стена подразделяют на:

- сборные, их монтируют из готовых элементов заводского изготовления;
- монолитные, как правило они выполняются из бетона, для их возведения используют передвижную или скользящую опалубку;
- стены ручной кладки — из мелкоштучных материалов на растворах.

По конструкции и способу устройства кладки каменные стены разделяют на четыре группы:

- из мелкоштучных элементов (мелких камней);
- из крупных камней (блоков);
- монолитные и крупнопанельные.

Материалами для каменных стен служат кирпич, керамические камни, камни из природного материала или блоки из легкого или автоклавного ячеистого бетона, уложенные горизонтальными рядами на цементно-песчаном или известковом растворе с взаимной перевязкой вертикальных швов. Такая конструкция называется кладкой. Существует большая номенклатура изделий из искусственных камней. Наиболее распространенным является **кирпич керамический полнотелый и пустотелый (эффективный)**, имеющий по сравнению с первым лучшие теплотехнические характеристики.

Кирпич является основным материалом в гражданском строительстве. Стены возводят из керамического, силикатного кирпича. Используют одинарный и утолщенный кирпич. **Размеры одинарного кирпича - 250 × 120 × 65 мм, утолщенного — 250 × 120 × 88 мм.**

Боковая поверхность кирпича, имеющая размеры **120х65 или 120х88мм** называется **тычком кирпича**. Ряд кирпичей, уложенный этими поверхностями, называют **тычковым**.

Поверхность кирпича, имеющая размеры **65х250 или 88х250 мм**, называют **ложком**. Ряд кирпичей, уложенный этими поверхностями (по фасаду), называют **ложковым**.

Поверхность кирпича, имеющая размеры **250х120 мм**, называется **постелью**.

По назначению кирпич может быть рядовой, лицевой и фигурный.

Конструкцию из кирпича, природного камня и других каменных материалов, которые укладывают на растворе, называют кладкой. Камни укладывают горизонтальными рядами на растворе (рис. 1).

Монолитность кладки, нужная прочность и устойчивость кирпичных стен обеспечивается правильной перевязкой швов. **Под перевязкой понимают несовпадение вертикальных швов в смежных рядах.**

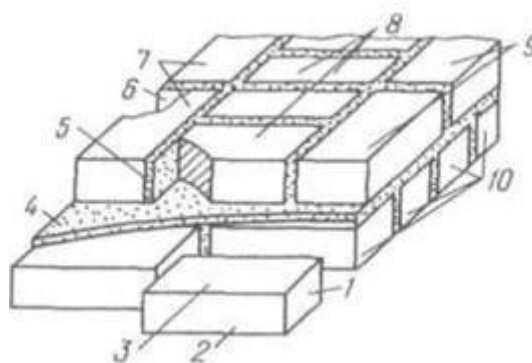


Рис. 1. Элементы кладки: 1 — тычок; 2 — ложок; 3 — постель; 4 -горизонтальный шов; 5, 6 — вертикальные продольный и поперечный швы; 7, 9, 10 -внешняя и внутренняя версты; 8 — забутка

При возведении кирпичных стен чаще всего применяют две основные системы кладки или перевязки:

а) **цепная (однорядная)** — поперечные ряды чередуются с ложковыми. (рис. 2 а). Система используется при возведении несущих участков стен (простенков и др.).

б) **ложковая (шестирядная)** — стена состоит из нескольких параллельных стенок толщиной в полкирпича (рис. 2 б). Вертикальные швы в каждой стенке перевязываются во всех рядах, а через 5 рядов стенки перевязываются между собой поперечными рядами.

Горизонтальные швы выполняют толщиной 12 мм, а вертикальные

10 мм. С учетом швов однородные (сплошные) кирпичные стены могут

иметь толщину *120 мм (что соответствует ½ кирпича), 250 (1), 380 (1½), 510 (2), 640 (2½), 770 (3) и более.*

Стены, в которых кирпич частично заменен эффективным теплоизоляционным материалом или воздушной прослойкой, называют облегченными (эффективными) (рис.3). В них несущие функции выполняет кирпич, а теплозащитные — теплоизоляционные материалы. Такие стены более экономичные по затратам материала и стоимости.

Варианты устройства каменных стен гражданских зданий рис.4.

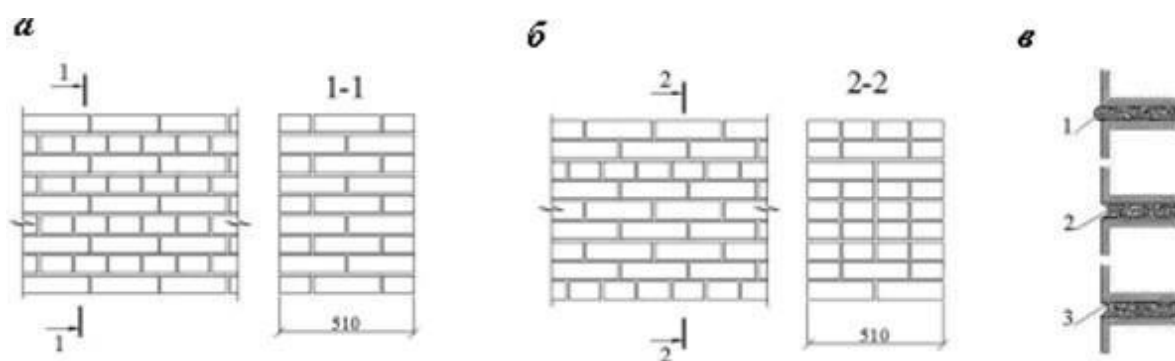


Рис. 2. Системы кирпичной кладки: а — цепная (однорядная) б -многорядная (шестирядная) кладка; в — обработка швов кладки: 1 — расшитый выпуклый 2 —расшитый вогнутый; 3 — треугольником

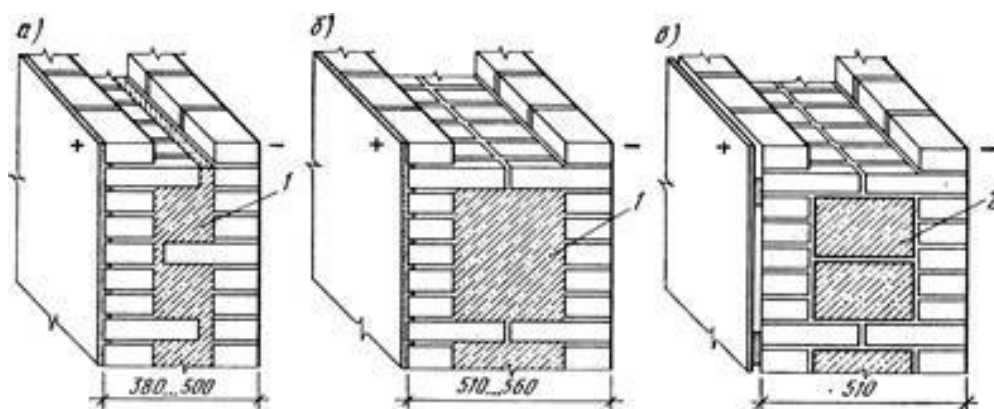


Рис. 3. Конструкции облегченных кирпичных стен: а) анкерно-диафрагмовая; б) стеновкладышами 1 — легкий бетон; 2 — стеновкладыш

Часть стены между оконными проемами называют **простенком**. Минимальное сечение несущего простенка 380 мм (1¹/₂ кирпича). Каменную кладку над проемами удерживают специальные конструктивные элементы, называемые **перемычками**. Они являются **несущими**, если воспринимают нагрузку от перекрытий, **рядовыми**, если нагружены только участком стены над ними. Размеры поперечных сечений перемычек должны быть кратны размерам кирпичной кладки.

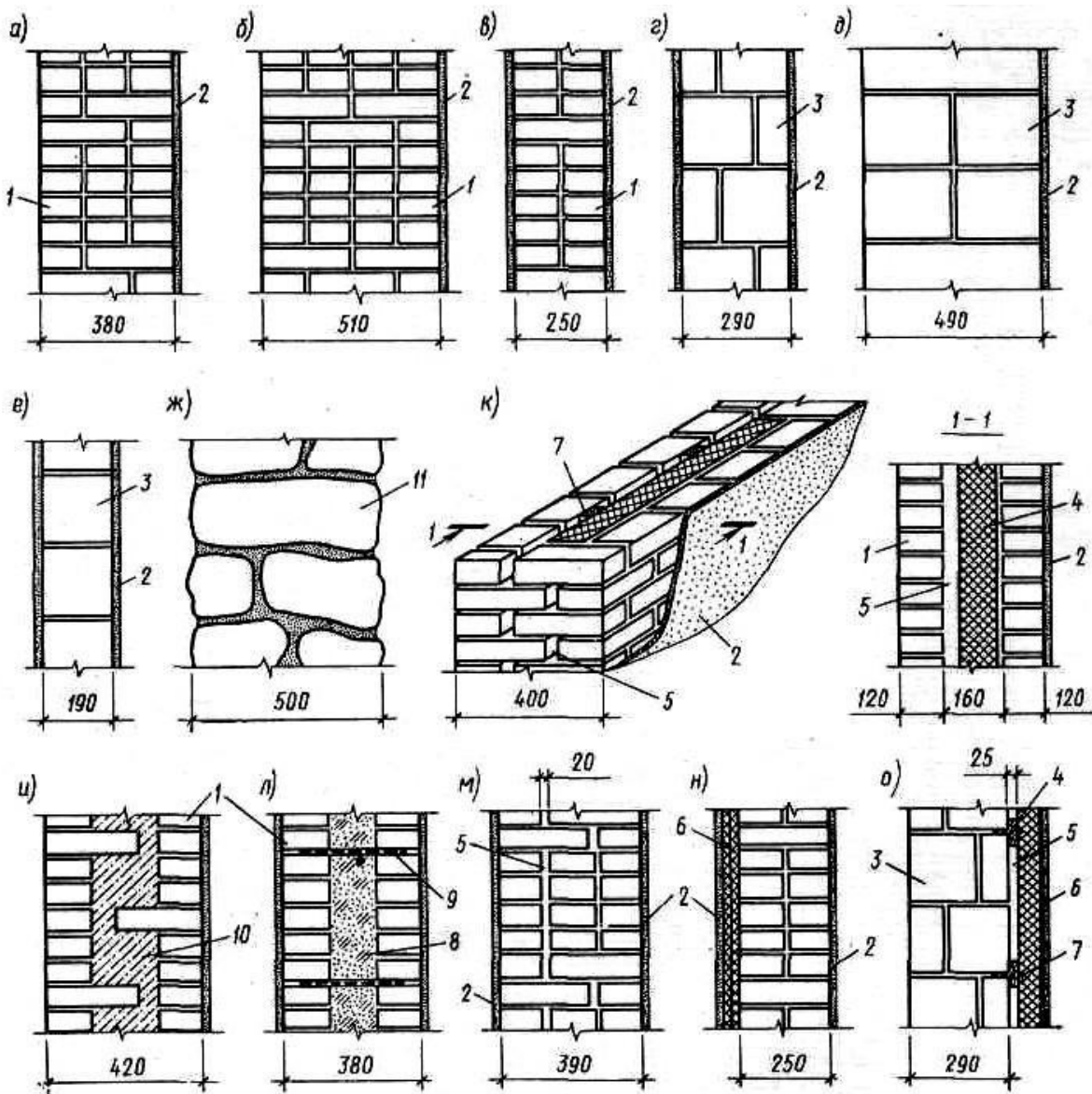


Рис.4. Варианты каменных стен гражданских зданий: а) б) в) сплошная кирпичная кладка г) д) е) кладка из легкогобетонных блоков ж) кладка из бутового камня; з) колодезная кладка и) анкерно-диафрагмовая (эффективная) кладка л) облегченная (эффективная) кладка с термовкладышами м) кладка с воздушным зазором; н) кладка с эффективным утеплителем о) кладка из легкогобетонных блоков с утеплением на откосе: 1-кирпич; 2-известково песчаный раствор; 3-легкобетонный камень; 4-эффективный утеплитель; 5-воздушный зазор; 6-фасадный отделочный слой; 7-крепежный элемент; 8-утеплитель; 9-арматурная сетка; 10-утеплитель (монолитный бетон)

Проемы шириной до 2-х м в самонесущих стенах перекрывают брусковыми перемычками (Б) сечением 65х120 мм и 140х120 мм или плитным (БП) сечением 65х380 мм и 140х380 мм.

В несущих стенах проемы шириной до 2,75 м перекрывают брусковыми усиленными перемычками (балочными БУ) сечением 220 х 120 мм или плитными (БП) сечением 220 х 380 мм.

Проемы несущих наружных стен обычно перекрывают комбинированным набором перемычек. Величина опирания сборных ж/б перемычек на простенки должна быть не менее 250 мм при ее ширине не более 1,2 м. В некоторых случаях возможно устройство монолитных перемычек рис 4.

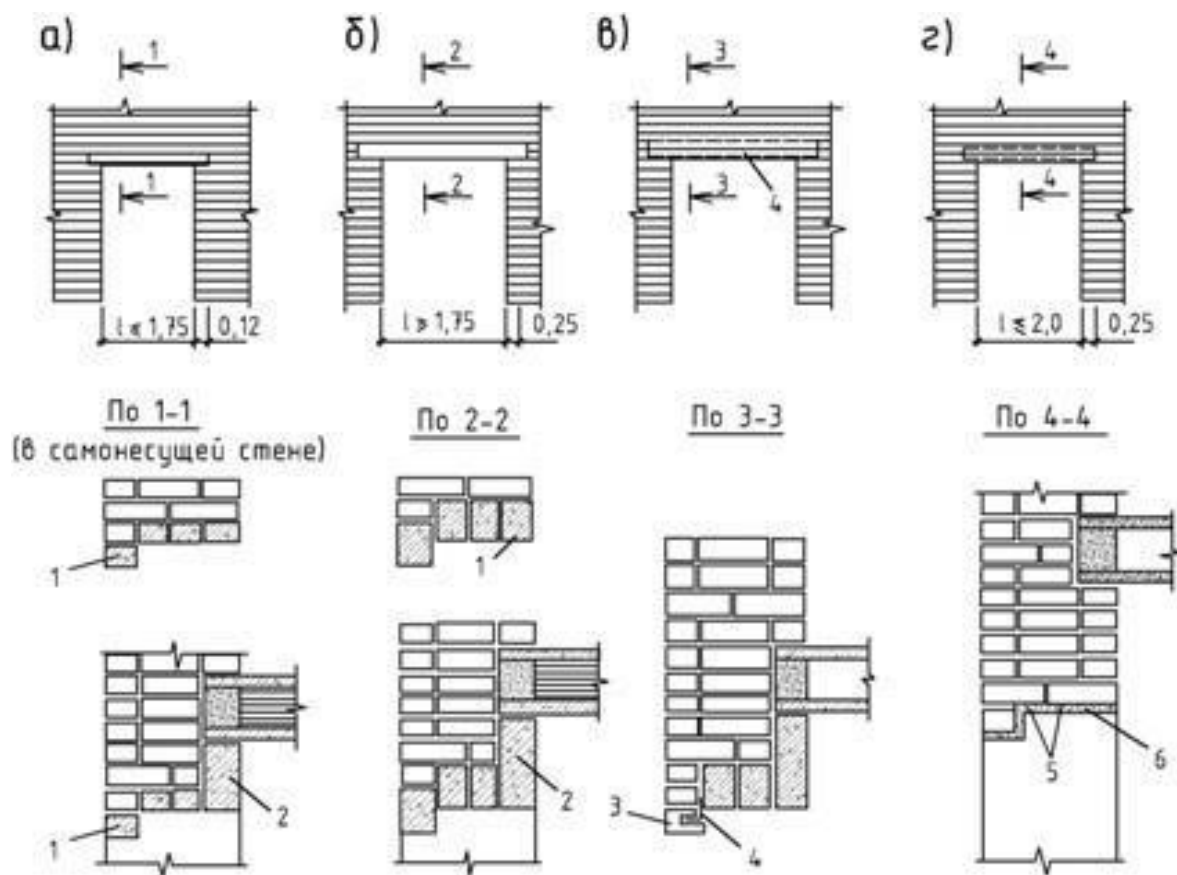


Рис.5. Организация проемов в кирпичных стенах: 1- рядовая брусковая перемычка; 2-балочная перемычка; 3 – фасадный профильный кирпич; 4- уголок; 5- арматура; 6- монолитный бетон;

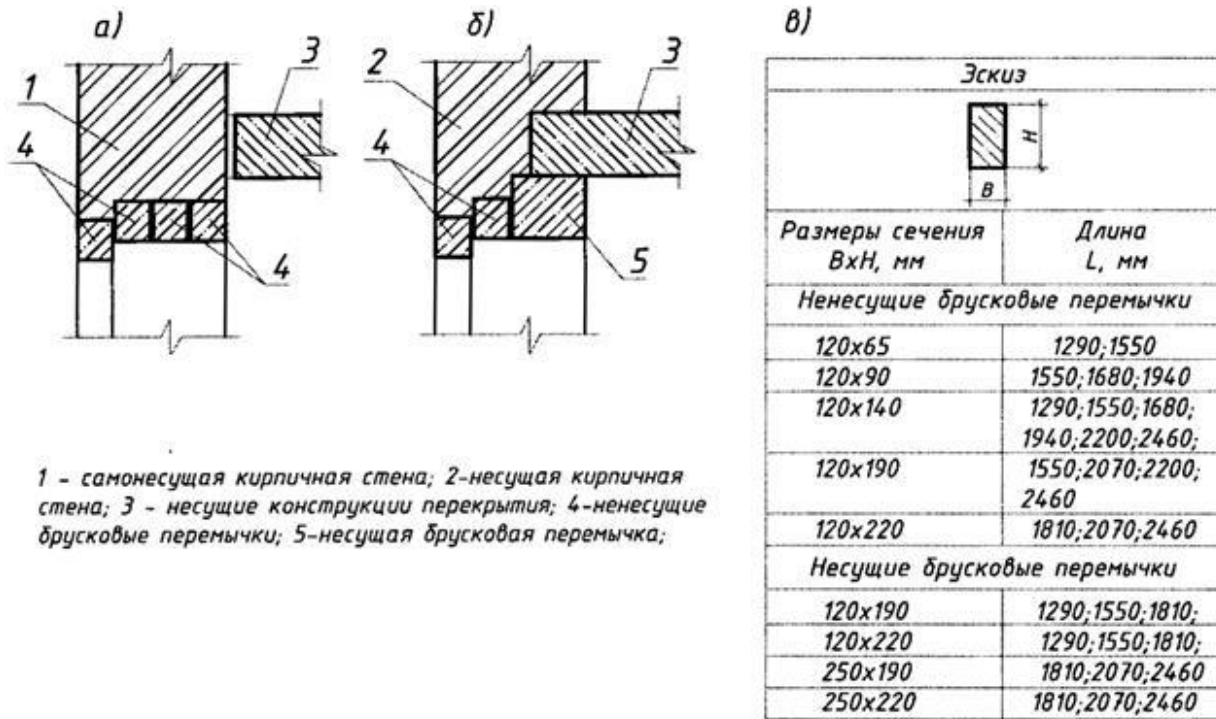


Рис 6. Организация проемов в: а) самонесущей и б) несущей стенах

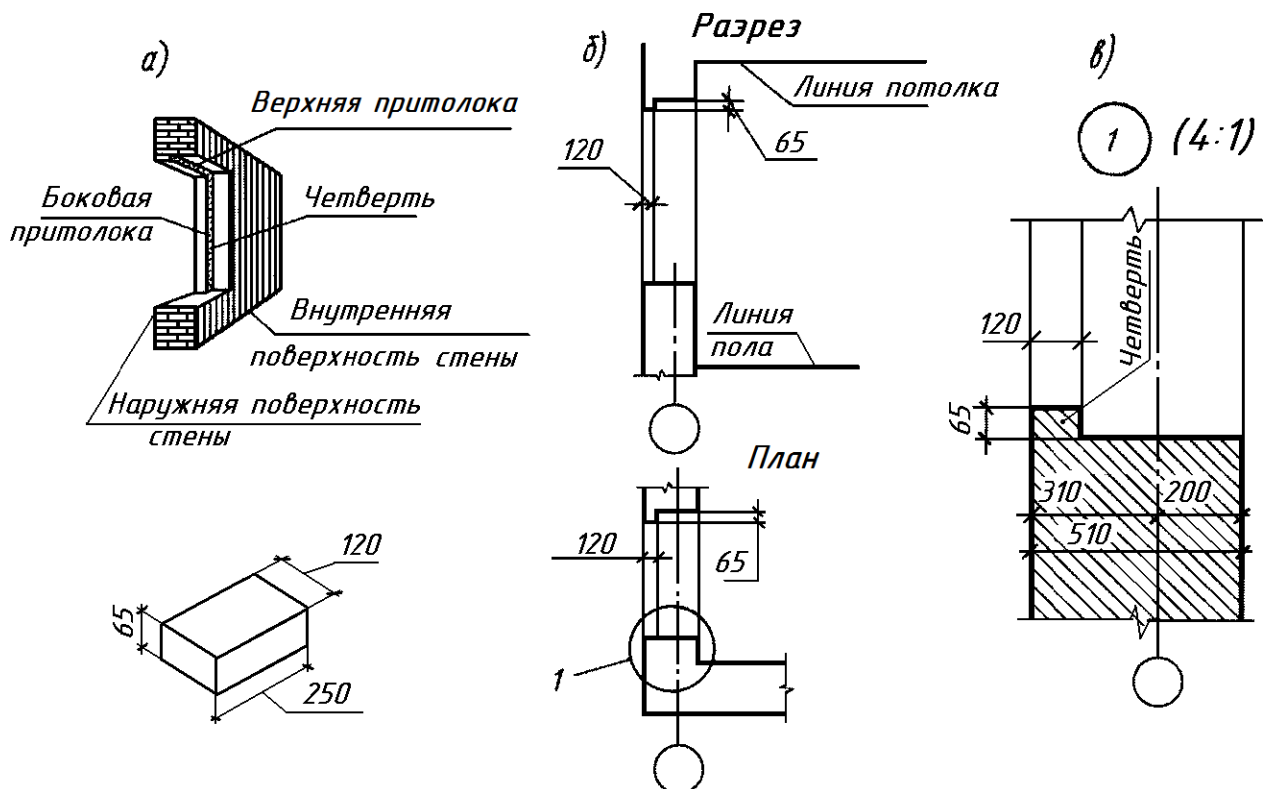


Рис 7. Устройство четвертей в кирпичных стенах зданий

При проектировании и устройстве оконных и наружных дверных проемов следует устраивать четверти. **Четверть — наружная часть стены, выступающая по периметру проёма(сверху и по бокам).** Выступает она обычно на 65 мм (это четверть кирпича). Четверть защищает от внешних воздействий, теплопотерь, способствует удобству монтажа оконных и дверных блоков, имеет декоративное значение, скрывая дверные и оконные рамы рис .

Задание

Знать виды стен; иметь представление о кирпичной кладке, системах ее перевязки. Вычертить кирпичные стены сплошные и облегченные, конструктивный узел устройства четвертей в проемах. рис 4, 5 и 6. Провести расчет величины простенков в проектируемом здании.

Вопросы к практическому занятию

1. Требования, предъявляемые к каменным стенам
2. Назвать элементы кладки
3. Охарактеризовать существующие системы кладок
4. Правила расчета простенков кирпичных стен
5. Организация проемов в каменных стенах

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2, 3, 4, 5]

Дополнительная: [2, 3, 5, 6, 11, 12, 18, 20]

Практическое занятие №4

Архитектурно-конструктивные детали каменных стен гражданских зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение архитектурно - конструктивных деталей каменных стен

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями архитектурно - конструктивных деталей каменных стен жилых зданий.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание конструктивного решения несущего остова каменного малоэтажного здания основа разработки объемно-планировочного решения гражданского здания.

Теоретическая часть

К архитектурно-конструктивным элементам стен относятся: цоколь, карниз, парапет, карниз, пилястры, контрфорсы, простенки, ниши и тд.

Цоколем называется часть фундамента выше отметки дневной поверхности грунта. Основным назначением **цоколя** является равномерное распределение веса здания в целях его большей устойчивости и продолжительного срока службы.

По конструктивным особенностям цоколи можно разделить на следующие виды: **выступающий** – линия цоколя шире, чем линия стен здания; **на одном уровне со стеной**; **западающий** – периметр здания больше периметра фундамента.

Цоколям необходимо придавать повышенную прочность, поэтому их облицовывают отборным хорошо обожженным кирпичом с расшивкой швов (рис. 1), а иногда с оштукатуриванием цементным раствором или выполняют их из плотного бетона. Для облицовки цоколя в зданиях повышенной капитальности применяют тесаные каменные плиты из плотных пород.

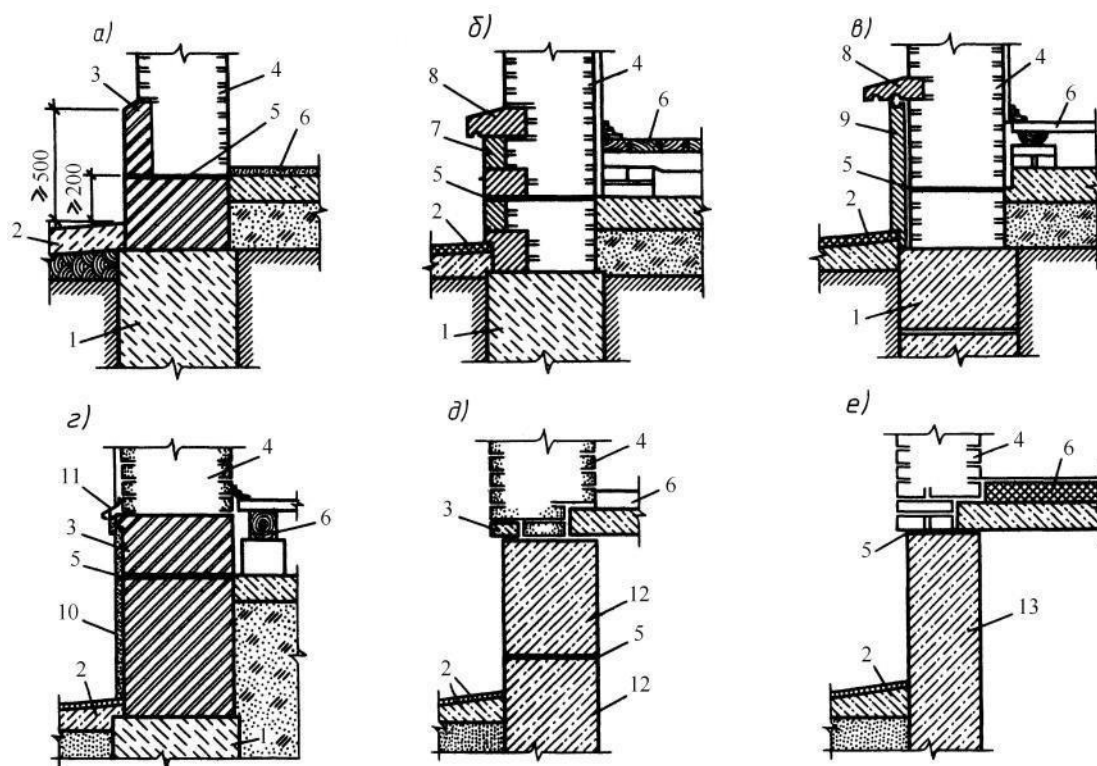


Рис. 1. Варианты конструктивных решений цоколей: а – кирпичный, облицованный хорошо обожжённым кирпичом; б – то же, облицованный каменными блоками; в – то же – плитами; г – то же оштукатуренные; д – из бетонных блоков; е – из железобетонных панелей; 1 – фундамент; 2 – отмостка; 3 – хорошо обожжённый кирпич; 4 – стена; 5 – гидроизоляция; 6 – конструкция пола первого этажа; 7 – каменный облицовочный блок; 8 – бортовой цокольный камень; 9 – облицовочные плиты; 10 – штукатурка; 11 – кровельная сталь; 12 – бетонный блок; 13 – панель фундаментной (цокольной) стены

Карниз - горизонтальный выступ стены, служащий для отведения осадков с крыши. Карниз, расположенный по верху наружной поверхности стены, называют венчающим или главным. Размер выступа карниза за поверхность стены называют выносом карниза или карнизным свесом. Кроме верхнего карниза в архитектуре устраивают промежуточные карнизы меньшим выносом; располагали их обычно в уровне междуэтажных перекрытий или над оконными проемами. Малые промежуточные карнизы называют **поясками**. Иногда устраивали отдельные карнизы над проемами (окон или дверей). Такие карнизы называют **сандриками**.

Карнизы проектируются с учетом размеров постройки, этажности, принадлежности и гармонии с основной застройкой вокруг.

Карниз венчающий (рис. 2) при небольшом выносе (до 300 мм и не более $1/2$ толщины стены) можно выкладывать тоже из кирпича. При выносах более 300 мм карнизы устраивают из сборных железобетонных плит.

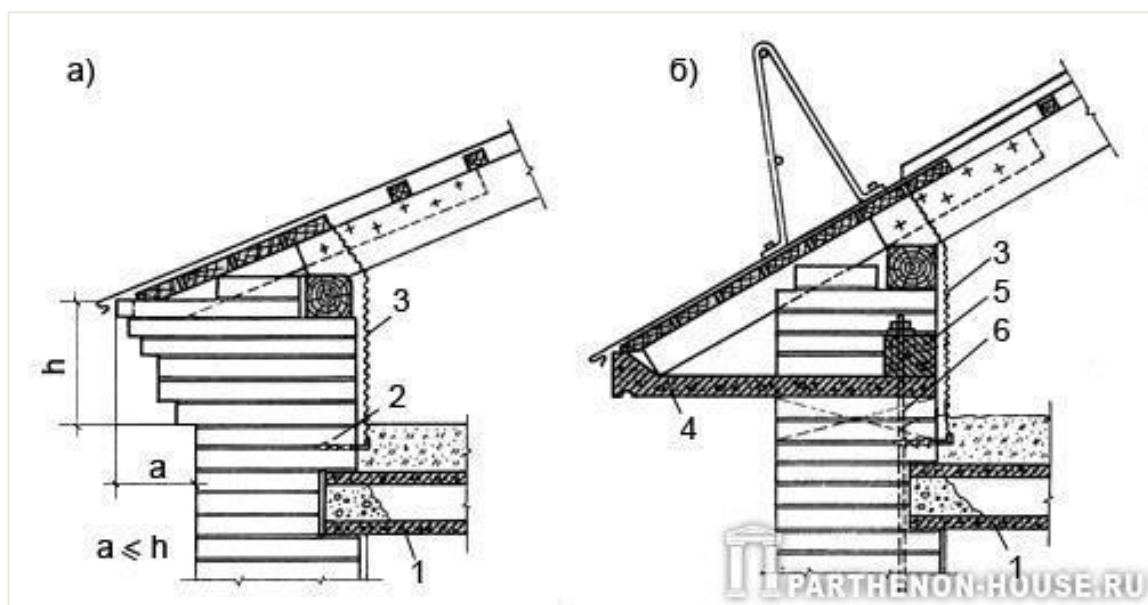
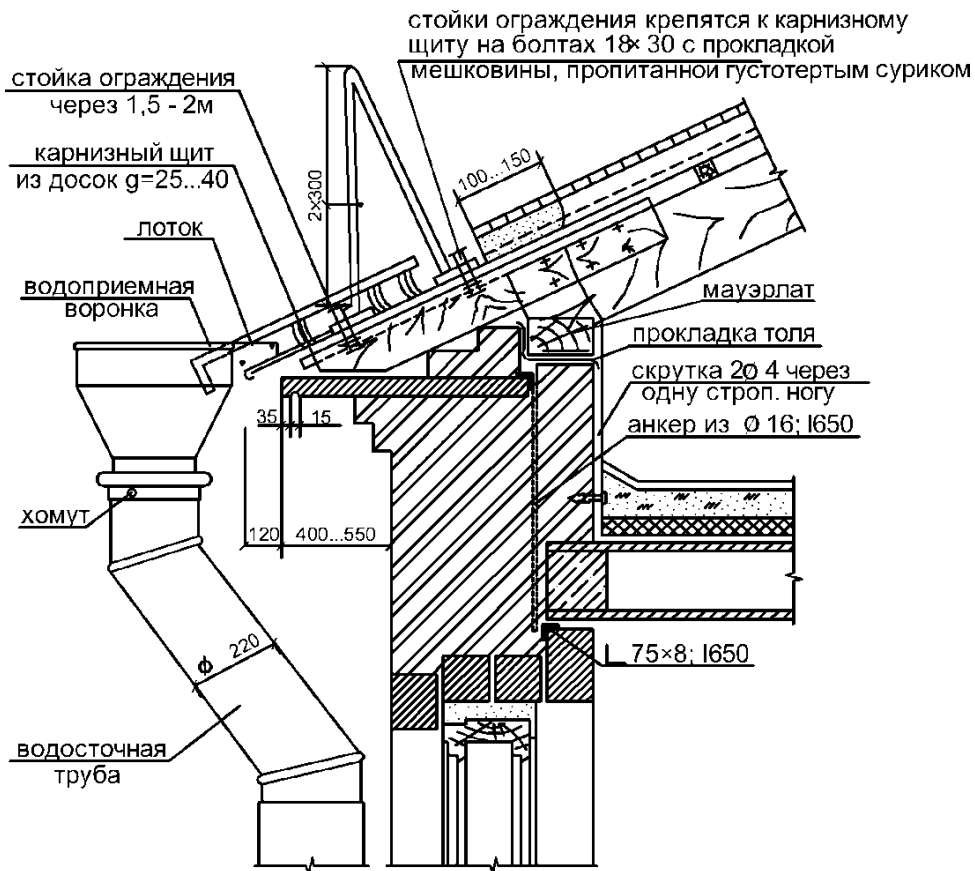
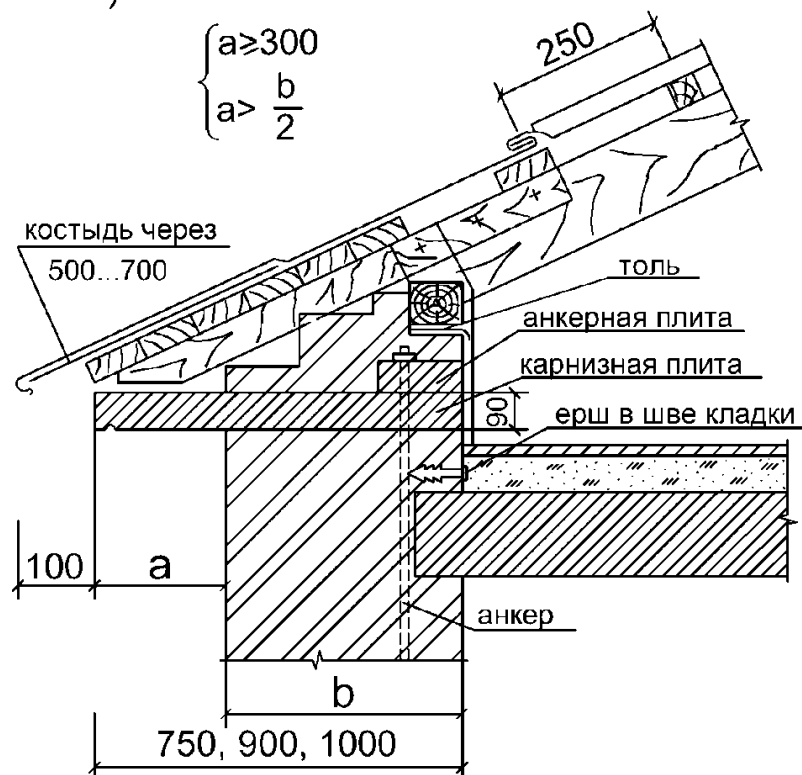


Рис.2. Венчающие карнизы кирпичных стен: а - кирпичный; б - из железобетонных плит; 1 - панель чердачного перекрытия; 2 - завершенный костыль; 3 - проволочная скрутка; 4 - железобетонная карнизная плита; 5 - анкерная железобетонная балка; 6 - анкер

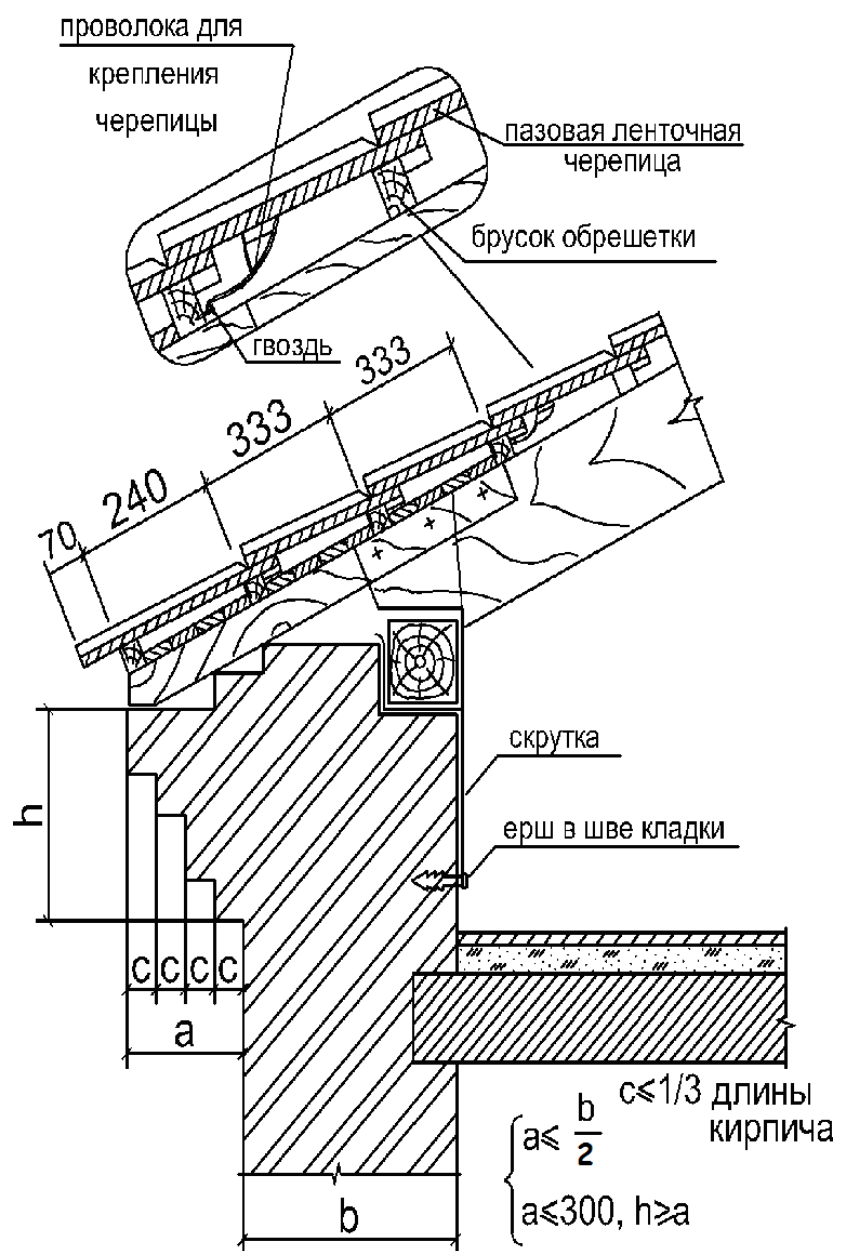
1-1



в)



г)



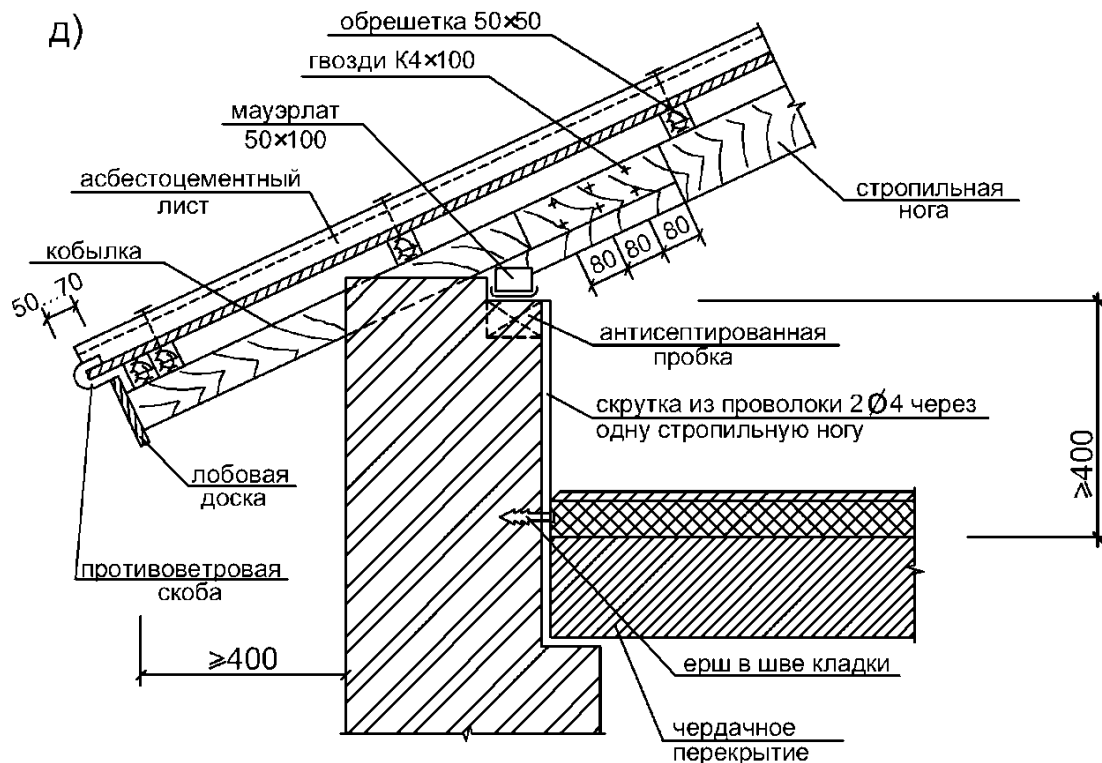
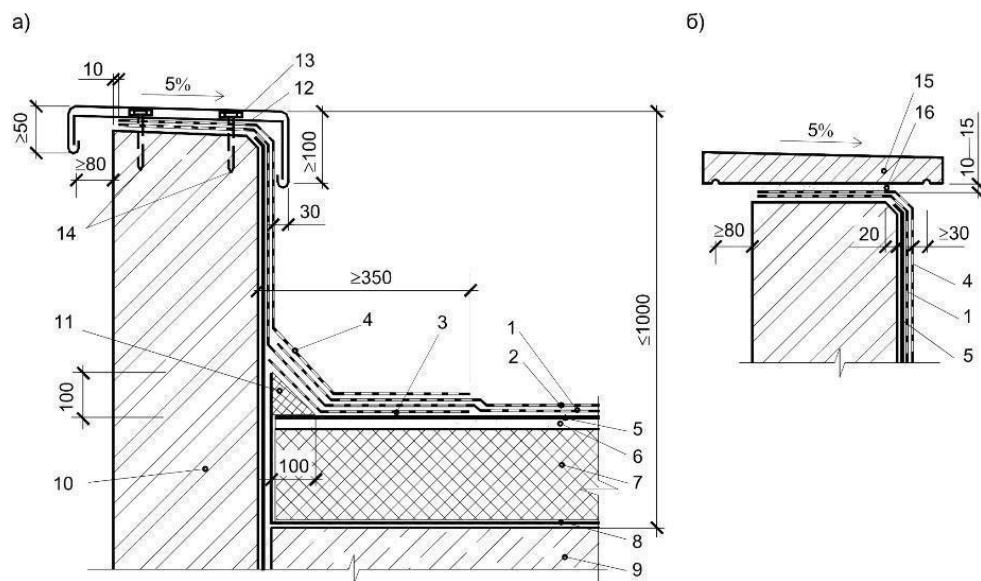
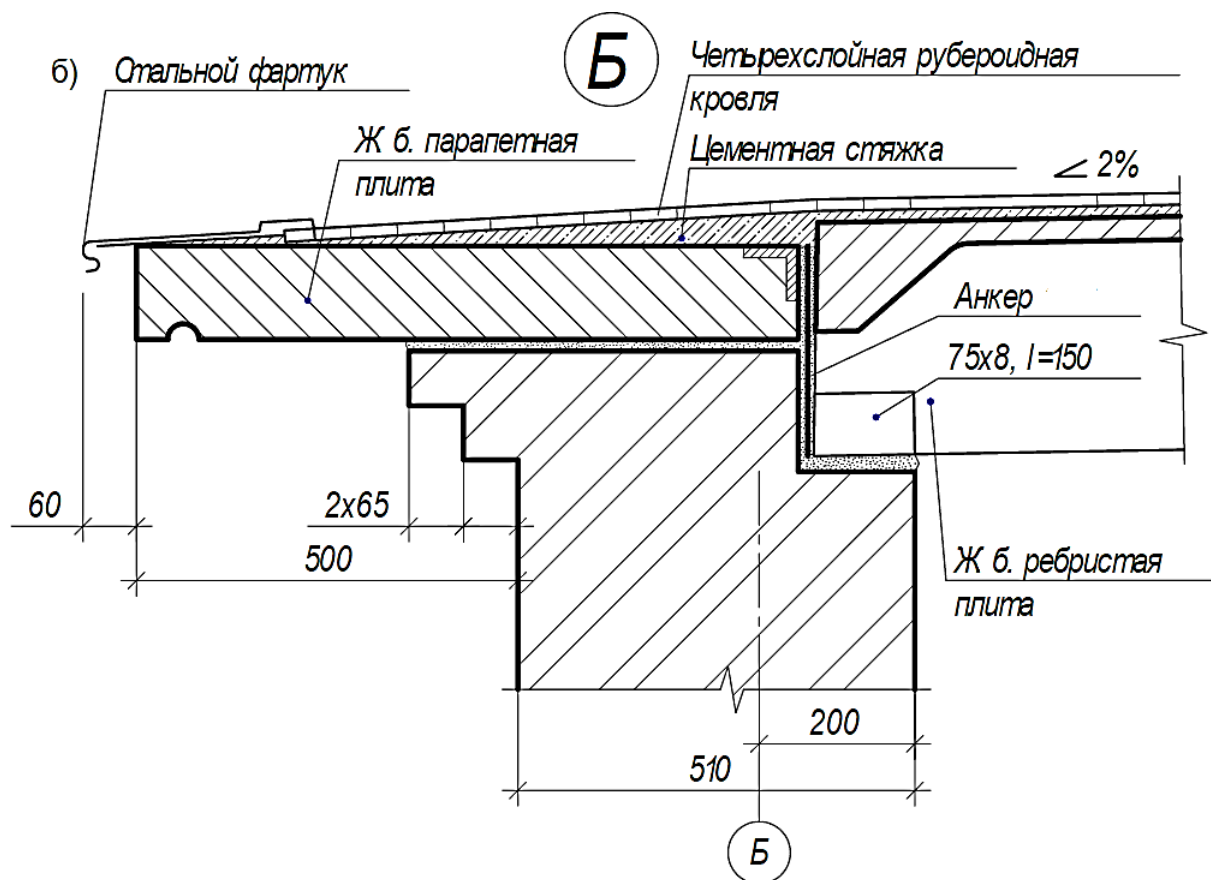


Рис. 3. Варианты устройства карниза с карнизной железобетонной плитой и настенным жёлобом при наружном водоотводе (а); с подвесным жёлобом (б); из сборных железобетонных карнизных плит (в); из кирпича (г); деревянного карниза (д): 1 – скоба, 2 – подвесной жёлоб

Парапёт невысокая стенка, ограждающая кровлю здания, террасу, балкон, участок стены, возвышающийся над уровнем кровли. Парапет проектируют двух типов - с устройством стока воды от парапета к внутреннему водостоку

или с водоудалением с его наружной стороны через специальные отверстия с помощью лотков. Высота парапета крыши обычно выбирается исходя из архитектурных особенностей здания, конфигурации крыши, ее функционального назначения. По требованиям СНиП, парапет должен иметь высоту не менее 45 см. Максимальная высота парапета – 1,2 метра.



1 — нижний слой водоизоляционного ковра; 2 — верхний слой водоизоляционного ковра с защитной посыпкой; 3 — нижний дополнительный слой водоизоляционного ковра; 4 — верхний дополнительный слой водоизоляционного ковра; 5 — грунтовка; 6 — стяжка; 7 — теплоизоляция; 8 — пароизоляция; 9 — несущая конструкция; 10 — парапет; 11 — наклонный бортик; 12 — костыль; 13 — металлический лист; 14 — дюбель; 15 — парапетная плита; 16 — гидроизоляционный раствор

Примыкание двухслойной кровли с выводом на парапет:

а — под металлический лист;

б — под парапетную плиту

Задание

Знать архитектурно-конструктивные элементы стен и особенности их устройства.
Вычертить пример решения цоколя, карниза и парапета кирпичного здания.

Вопросы к практическому занятию

1. Конструктивное решение цоколей кирпичных зданий
2. Варианты устройства карнизов. Конструктивное решение карниза здания
3. Устройство парапета в кирпичном здании
4. Конструктивное решение балконов кирпичных зданий
5. Конструктивное решение лоджий кирпичных зданий

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 15, 16, 17, 19, 20]

Практическое занятие №5

Конструктивное решение зданий со стенами из крупных блоков.

Конструктивные узлы Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения гражданского здания со стенами из крупных блоков

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения несущего остова каменного здания.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание конструктивного решения несущего остова каменного малоэтажного здания основа разработки объемно-планировочного решения гражданского здания выполненного из крупных блоков. Такие здания имеют ряд значительных преимуществ для возведения жилых зданий средней этажности

Теоретическая часть

Здания, в которых стены возводят из крупных камней (блоков) массой от 0,3-3 т и больше, называются **крупноблочными**. В этих зданиях все другие конструктивные элементы также выполняют из крупноразмерных элементов и деталей.

Материалом для изготовления блоков служат легкие бетоны (керамзитобетон, ячеистый бетон), а также местные материалы (ракушечники, туфы). Для изготовления кирпичных блоков применяется легкий кирпич (дырчатый, щелевой). Кирпичные блоки до 1м³, т.е. весом до 3т, изготавливают заранее на кирпичном заводе и, реже, на строительной площадке. Наружная поверхность блоков наружных стен офактурена декоративным бетоном или раствором толщиной 30--40 мм, а внутренняя подготовлена под окраску или оклейку обоями.

Формы и размеры крупных блоков типизированы и приводятся в каталогах индустриальных строительных изделий. Толщина стеновых блоков равна толщине стены и определяется теплотехническим расчетом; длина и высота зависят от схемы членения наружных и внутренних стен. Стены из крупных блоков выкладываются с перевязкой швов. Крупные блоки укладывают друг на друга по слою раствора толщиной 10--20 мм с применением временных прокладок. Систему раскладки блоков в пределах высоты этажа называют разрезкой. В зависимости от количества уложенных рядов различают: двухрядную разрезку, когда по высоте этажа уложены два блока; трехрядную -- по высоте три блока; четырехрядную -- четыре блока. Чаще всего применяют двухрядную разрезку стен.

Для крупноблочных зданий характерны **конструктивные схемы с продольным и поперечным расположением несущих стен**. Оптимальной является **конструктивная схема с продольными несущими наружными и**

внутренними стенами. Она позволяет применять однотипные железобетонные крупноразмерные настилы перекрытий, которые укладывают поперек здания, опирая их на внутренние и наружные продольные стены. Эти настилы служат также горизонтальными диафрагмами жесткости. Для подъема при монтаже в бетонные блоки при изготовлении закладывают монтажные петли. Блоки из природного камня монтируют при помощи клещевых захватов.

В крупноблочных зданиях название блоков зависит от их месторасположения в стене.

Крупные блоки наружных стен подразделяются на:

- простеночные (рядовые, угловые, доборные);
- поясные (рядовые, угловые, доборные);
- перемычечные;
- подоконные;
- цокольные (рядовые, угловые, доборные);
- парапетные;
- карнизные.

Основными блоками наружных стен являются: простеночные блоки толщиной 400, 500, 600 мм, их выполняют с четвертями наружу. В боковых гранях предусмотрены деревянные антисептированные пробки для крепления оконных и дверных коробок. Для жилых зданий с высотой этажа 2,8 м при двухрядной разрезке стен высоту простеночного блока принимают 2180, а ширину блоков 990, 1190, 1390, 1590, 1790 мм. Высота подоконного блока 840 мм, ширина 990, 1190, 1790, 1990 мм; * блок-перемычка имеет четверти: сверху -- для опирания плит перекрытия; снизу -- для оконной коробки. Все блоки перемычечного ряда содержат закладные стальные детали для сварки между собой при монтаже. Высота перемычечных блоков 580 мм, ширина 1980, 2380, 2780, 3180 мм; подоконные блоки с целью

устройства под окном ниш для приборов отопления делают на 100 мм тоньше простеночных, высота подоконного блока 840 мм, ширина 990, 1190, 1790, 1990 мм; рядовые блоки -- такой же конструкции, как и простеночные, но устанавливаются на глухих участках стен; поясные -- такой же формы, как перемышечные, имеют ту же высоту, но изготавливаются или вообще без четвертей (для торцовых стен), или только с верхней четвертью для укладки плит перекрытия. Предназначены для укладки в глухих стенах.

Основными блоками внутренних стен являются: вертикальные (простеночные) высотой 2180 мм; горизонтальные (поясные) высотой 340 мм, ширина блоков 1190, 1590, 2390 мм. Внутренние стены монтируют из блоков толщиной 200--300 мм с круглыми вертикальными пустотами, которые используются в качестве вентиляционных каналов.

Высота внутренних блоков с вентиляционным и дымовым каналами 2780 мм. Горизонтальные блоки имеют закладные детали для сварки при монтаже между собой и с блоками наружных стен.

Крупные блоки внутренних стен подразделяют на:

- стеновые;
- вентиляционные;
- специальные: электроблоки, блоки лестничных клеток, чердака и др. Эти блоки в пределах этажа могут иметь однорядную и двухрядную разрезки. Наиболее распространена однорядная разрезка.

Специальные блоки: угловые, карнизные, цокольные, парапетные, санитарно-технические, выполняемые высотой на этаж.

Прочность и устойчивость зданий со стенами из крупных блоков обеспечивается:

- подбором соответствующих марок по прочности на сжатие;
- кладкой стен на растворе с перевязкой вертикальных швов;

- замоноличиванием вертикальных стыков между блоками легким бетоном марок М-75 и М-100;
- стальными связями между блоками наружных и внутренних стен;
- опиранием перекрытий на стены по слою цементно - песчаного раствора и стальными связями поясных и перемычных блоков с настилами перекрытий и покрытий.

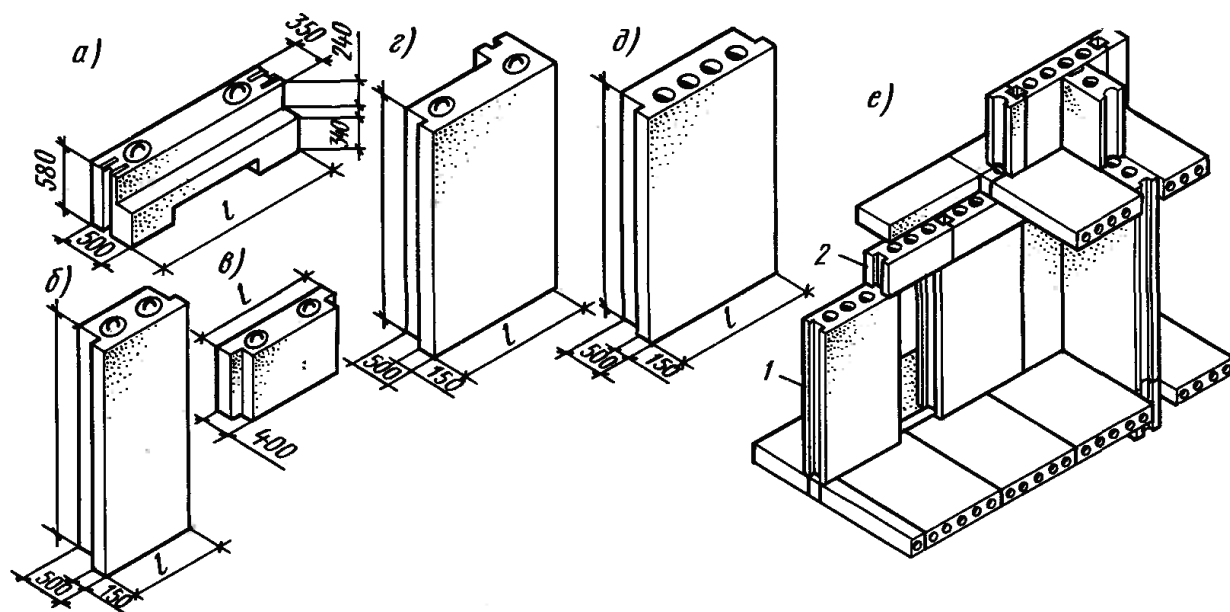


Рисунок 1. Номенклатура блоков крупноблочного домостроения:

- а) перемычный блок; б) простеночный рядовой; в) подоконный; г) простеночный угловой; д) блок с вентканалами; е) блоки внутренних стен 1-простеночный; 2- перемычный и поясные

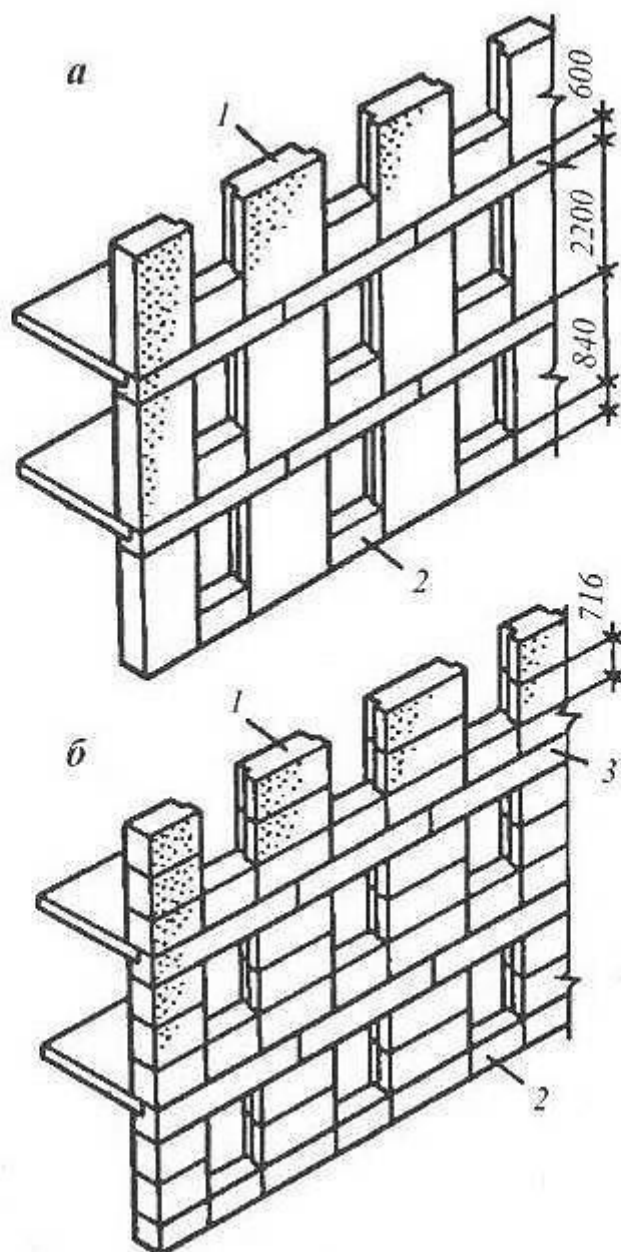


Рис 2. Разрезка стен на блоки: а) 2-х рядная б) 4-х рядная 1-простеночный блок; 2-подоконный 3-перемычный

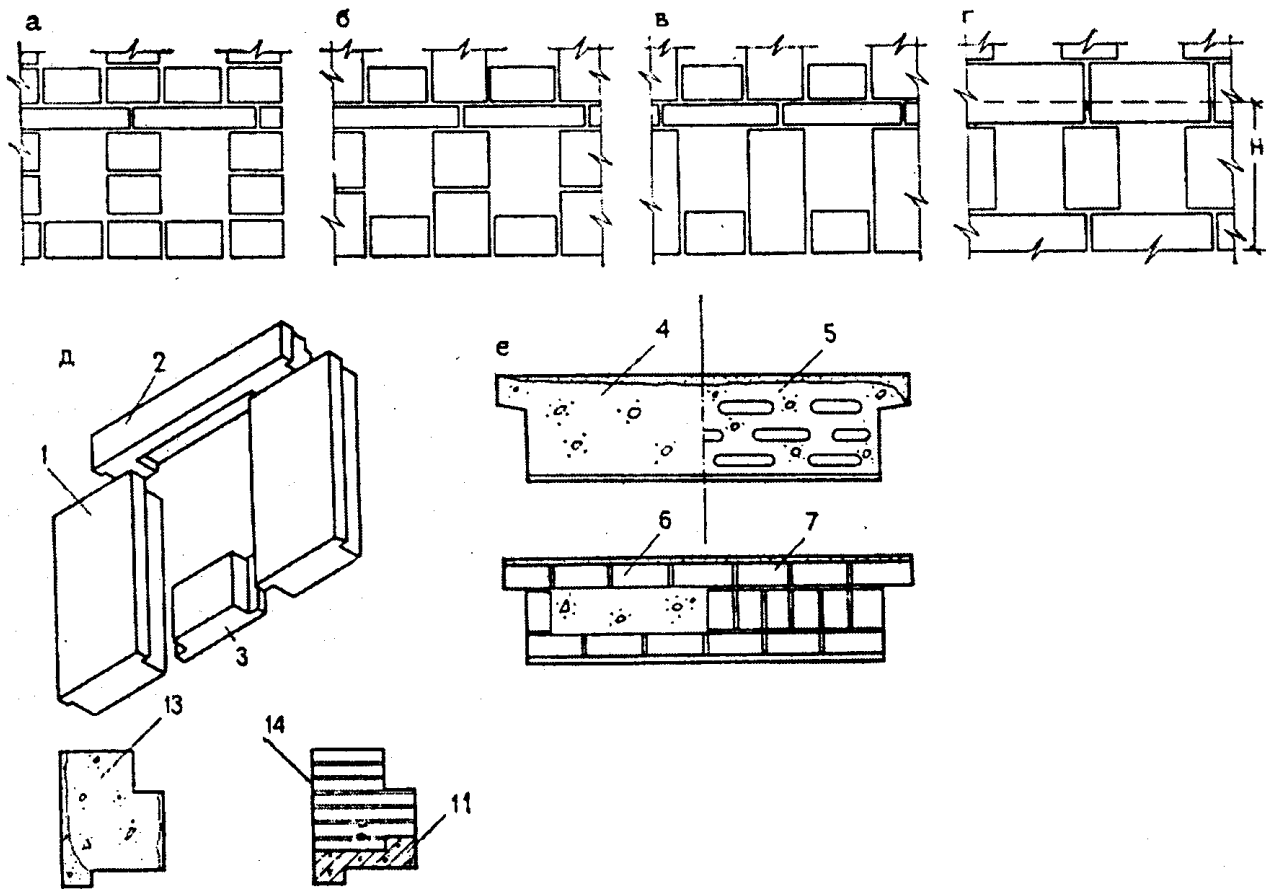


Рис3 – Разрезка стен на панели а) 4-х рядная; б) 3-х рядная; в) 2-х рядная; г) 1-но рядная; д) 2-х рядная разрезка 1- простеночный блок; 2-перемыечный; е) 4-сплошной легкобетонный блок; 5-бетонный блок с щелевидными пустотами; 6-кирпичный с легкобетонным заполнением; 7-блок из эффективного кирпича;

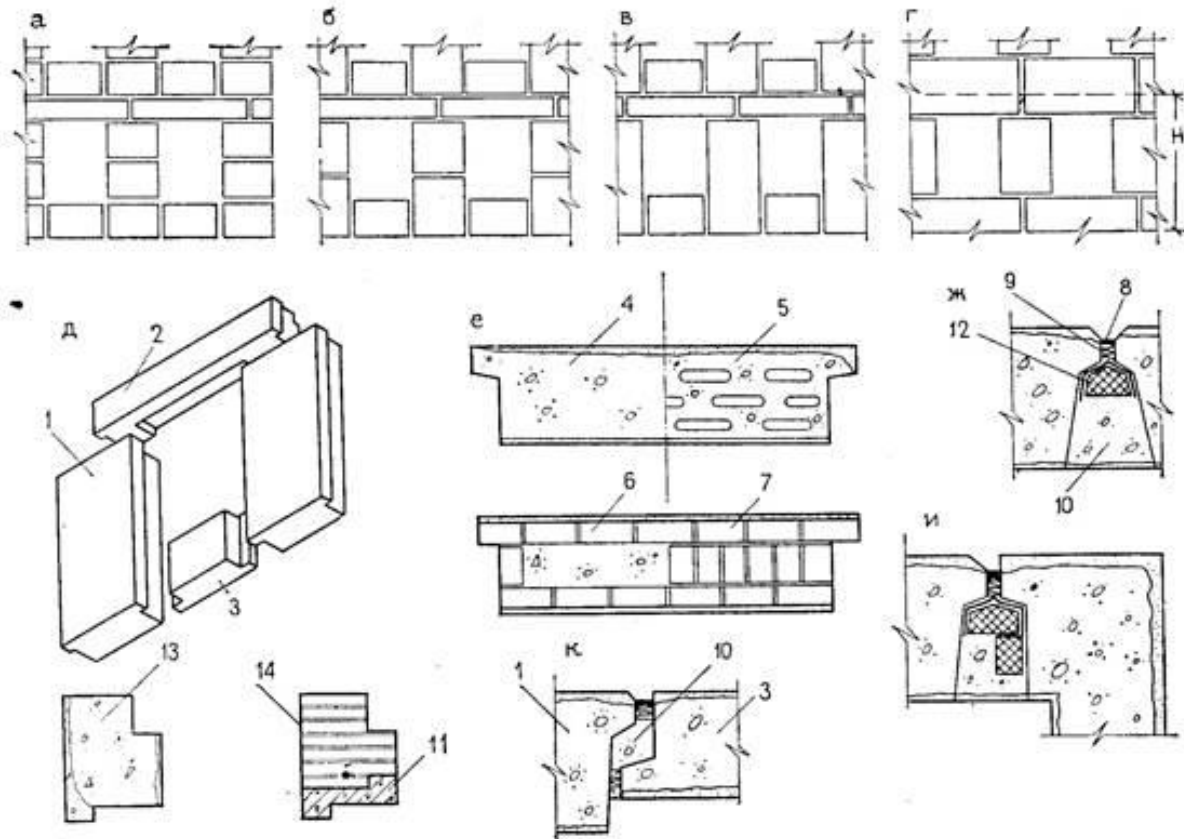


Рис 4— Конструктивное решение крупноблочных стен: разрезка стен на панели а) 4-х рядная; б) 3-х рядная; в) 2-х рядная; г) 1-но рядная; д) 2-х рядная разрезка 1- простеночный блок; 2- перемычный, 3-подоконный блок; е) 4-сплошной легкобетонный блок; 5-бетонный блок с щелевидными пустотами; 6-кирпичный с легкобетонным заполнением; 7-блок из эффективного кирпича; ж) стык простеночных блоков 8- герметизирующая мастика; 9-упругая прокладка; 10-заделка бетоном по месту; 11- ж/б; 12-термовкладыш; 13-перемычный легкобетонный блок; 14-перемычный блок из кирпича;

Знать виды стен; иметь представление о крупноблочных стенах, номенклатуре блоков. Вычертить блочные стены сплошные и облегченные, конструктивные узлы.

Вопросы к практическому занятию

1. Требования, предъявляемые к крупноблочным стенам
2. Достоинства и недостатки крупноблочных зданий
3. Охарактеризовать существующие конструктивные узлы
4. Правила проектирования крупноблочных зданий
5. Организация проемов в каменных стенах

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2, 3, 4, 5]

Дополнительная: [2, 3, 5, 6, 11, 12, 18, 20]

Практическое занятие №6

Конструктивное решение панельных стен гражданских зданий.

Конструкция стыков панельных стен

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений стен крупнопанельного здания

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений несущего остова крупнопанельного гражданского здания, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений стен крупнопанельного здания необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания. Крупнопанельное домостроение является наиболее распространенным в жилищном строительстве.

Теоретическая часть

Крупнопанельными называют здания, монтируемые из заранее изготовленных крупноразмерных плоскостных элементов стен, перекрытий и покрытий и других конструкций. Эти сборные конструкции имеют повышенную заводскую готовность — отделанные наружные и внутренние поверхности, вмонтированные окна и двери. Сооружение зданий из крупных панелей повышает степень индустриальности строительства и повышает производительность труда, уменьшает расход материала и сроки возведения зданий.

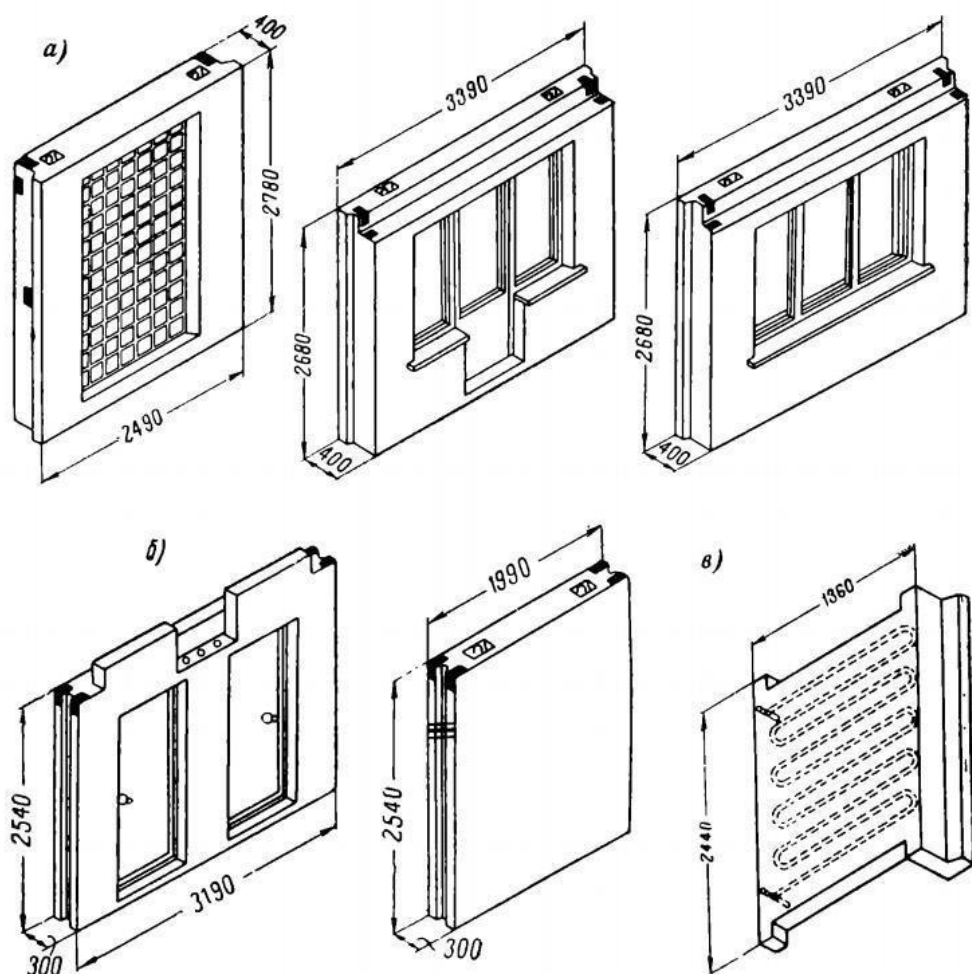


Рис. 4. Панели стен и лестничной площадки домов серий ТКБ-3 и ТКБ-4
 а—однослойные панели наружных стен и лестничной клетки; б—панели внутренних стен;
 в—панель с отопительным змеевиком

Рис.1. Панели жилых зданий: а) однослойные панели наружных стен и лестничной клетки; б) панели внутренних стен; в) панель с отопительным змеевиком

В зависимости от местоположения в доме крупные стеновые панели бывают **наружными и внутренними; продольными, поперечными и торцевыми**; а в зависимости от статической работы стеновые панели бывают **несущими, самонесущими и ненесущими**.

Несущие панельные стены воспринимают нагрузку от своей массы и нагрузку от других конструкций, которые на них опираются, а также воздействия ветра, температурные воздействия и др.

Самонесущие панельные стены воспринимают нагрузку от своей массы, а также ветровые и температурные воздействия. Несущие и самонесущие панельные стены опирают непосредственно на фундаменты.

Ненесущие (навесные) панели стен воспринимают нагрузку от своей массы в пределах одного этажа или одного монтажного элемента, а также ветровые и температурные воздействия и их опирают на другие конструкции несущего остова здания.

В зависимости от **основного материала конструкции** стеновые панели бывают **железобетонными, кирпичными, каменными и из не бетонных материалов**, а в зависимости от конструктивного решения они бывают **однослойными, двухслойными и многослойными**.

По конструктивному исполнению панели бывают **однослойными, двухслойными и трехслойными**. Все стеновые панели снабжаются подъемными петлями и закладными деталями для крепления одной панели с другой и для связей с другими конструктивными элементами зданий.

Однослойные железобетонные наружные стеновые панели изготавливают из легкого конструктивно-теплоизоляционного бетона на пористых заполнителях или из автоклавных ячеистых бетонов С наружной стороны однослойные панели покрывают защитно-отделочным слоем из цементного раствора толщиной **20 – 25 мм** или **50 – 70 мм** (для влажного климата), а с внутренней – отделочным слоем толщиной **10 – 15 мм**, т.е. такие панели условно называют «однослойными». Толщину наружных

защитно-отделочных слоев назначают в зависимости от природно- климатических условий района строительства, и их выполняют из паропроницаемых декоративных растворов или бетонов или из обычных растворов с последующей окраской. Отделка наружного фасадного слоя может также выполняться керамическими или стеклянными плитками или тонкими плитками из пиленого камня или дробленными каменными материалами.

Двухслойные стеновые панели состоят из внутреннего несущего слоя из тяжелого или легкого конструктивного бетона и наружного утепляющего слоя из конструктивно-теплоизоляционного легкого бетона. Толщина внутреннего несущего слоя **не менее 100мм**, а толщина наружного утепляющего слоя определяется расчетом на теплозащиту. Снаружи двухслойные стеновые панели имеют защитно-отделочный слой изцементного раствора толщиной **20 - 25 мм** с такой отделкой, как и в однослойных панелях. Общая толщина двухслойных стеновых панелей **не более 400 мм**.

Трехслойные наружные стеновые панели состоят из внутреннего и наружного слоев из тяжелого или плотного легкого конструктивного бетона, между которыми укладывают утепляющий слой из эффективного теплоизоляционного материала. Толщина утепляющего слоя определяются расчетом на теплозащиту, а толщина внутреннего и наружного бетонных слоев зависит от конструктивного решения стеновой панели и величины воспринимаемых нагрузок. В зависимости от конструктивного исполнения трехслойные стеновые панели бывают с гибкими или жесткими связями между внутренним и наружным слоями бетона. Гибкие связи обеспечивают независимую работу бетонных слоев стеновой панели и исключают температурные усилия между слоями. Наружный слой в панелях с гибкими связями выполняет ограждающие функции и его толщина должна быть **не менее 50 мм**. Толщина внутреннего слоя в трехслойных панелях с гибкими

связями в несущих и самонесущих стеновых панелях — *не менее 80 мм*, а в ненесущих панелях — *не менее 65 мм*.

По конструктивной схеме крупнопанельные здания делят на две группы: *бескаркасные и каркасные*.

К бескаркасным зданиям относят такие, в которых панели наружных и внутренних стен воспринимают вес нагрузки, действующий на здание. *Пространственная жесткость и устойчивость этих зданий обеспечивается взаимной связью между панелями наружных внутренних стен и панелями перекрытий*.

В каркасных панельных зданиях действующие на них нагрузки воспринимают ригели и стойки каркаса, а панели стен выполняют лишь ограждающие функции. *Крупнопанельные жилые дома проектируют, как правило, бескаркасными*.

Важным этапом проектирования крупнопанельных зданий является выбор *схемы разрезки стен*, которая зависит от конструктивного типа и схемы, условий монтажа, вида здания и его размеров. *Систему раскладки панелей в пределах плоскости стены называют разрезкой*. В крупнопанельных зданиях чаще всего применяют однорядную разрезку (рис.

2 а), из панелей высотой в этаж и размером на одну — две комнаты, и двухрядную разрезку (рис. 2 б) из простенковых и поясных панелей.

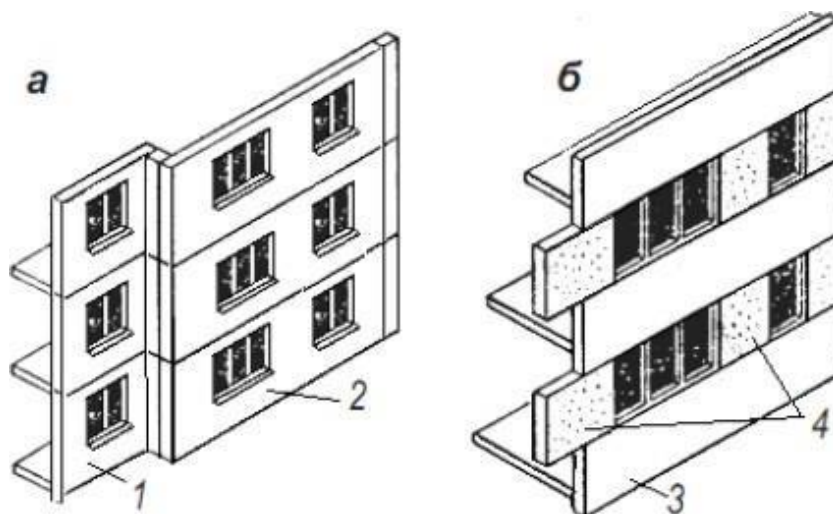


Рис. 2. Разрезка крупнопанельных зданий: а – однорядная; б – двухрядная; 1 – наружная панель размером на комнату; 2 – то же на две комнаты; 3 – поясная панель; 4 – панель простенка

Бескаркасные крупнопанельные здания представляют собой совокупность неизменных пространственных ячеек (помещений), образованных панелями стен и перекрытий. Для бескаркасных крупнопанельных зданий характерны следующие **конструктивные схемы**:

- с малым шагом несущих поперечных стен,
- с большим шагом несущих поперечных стен,
- со смешанным шагом несущих поперечных стен с продольными несущими стенами.

В зданиях с малым шагом несущих поперечных стен, 2700 — 3600 мм (рис. 3. а), поперечные и продольные стены являются несущие. Панели наружных стен однослойные или трехслойные, внутренних стен – железобетонные 120 — 160 мм толщиной. Плиты перекрытия железобетонные сплошные.

В зданиях с большим шагом несущих поперечных стен (величина шага от 3600 до 7200 мм), несущие поперечные стены изготавливаются из плоских железобетонных панелей 160 мм толщиной (рис. 3. б). Наружные продольные стены – самонесущие однорядной или поясной разрезки, изготовленные из легких или ячеистых бетонов. Межкомнатные перегородки

- гипсбетонные 80 мм толщиной. Плиты перекрытия – сплошные железобетонные 160 мм толщиной.

Наружные стены в зданиях со смешанным шагом несущих поперечных стен (рис. 3. в) – самонесущие однорядной разрезки из керамзитобетонных панелей. Плиты перекрытия сплошные 160 мм толщиной, которые опираются в узких ячейках по контуру, а в широких ячейках – на две стороны.

В зданиях с продольными несущими стенами (рис. 3. г) наружные продольные стены – несущие из керамзитобетонных панелей **400 мм**

толщиной. Внутренняя продольная стена – несущая из плоских железобетонных панелей **160 — 200 мм** толщиной. Плиты перекрытия – железобетонные сплошные **160 мм** толщиной.

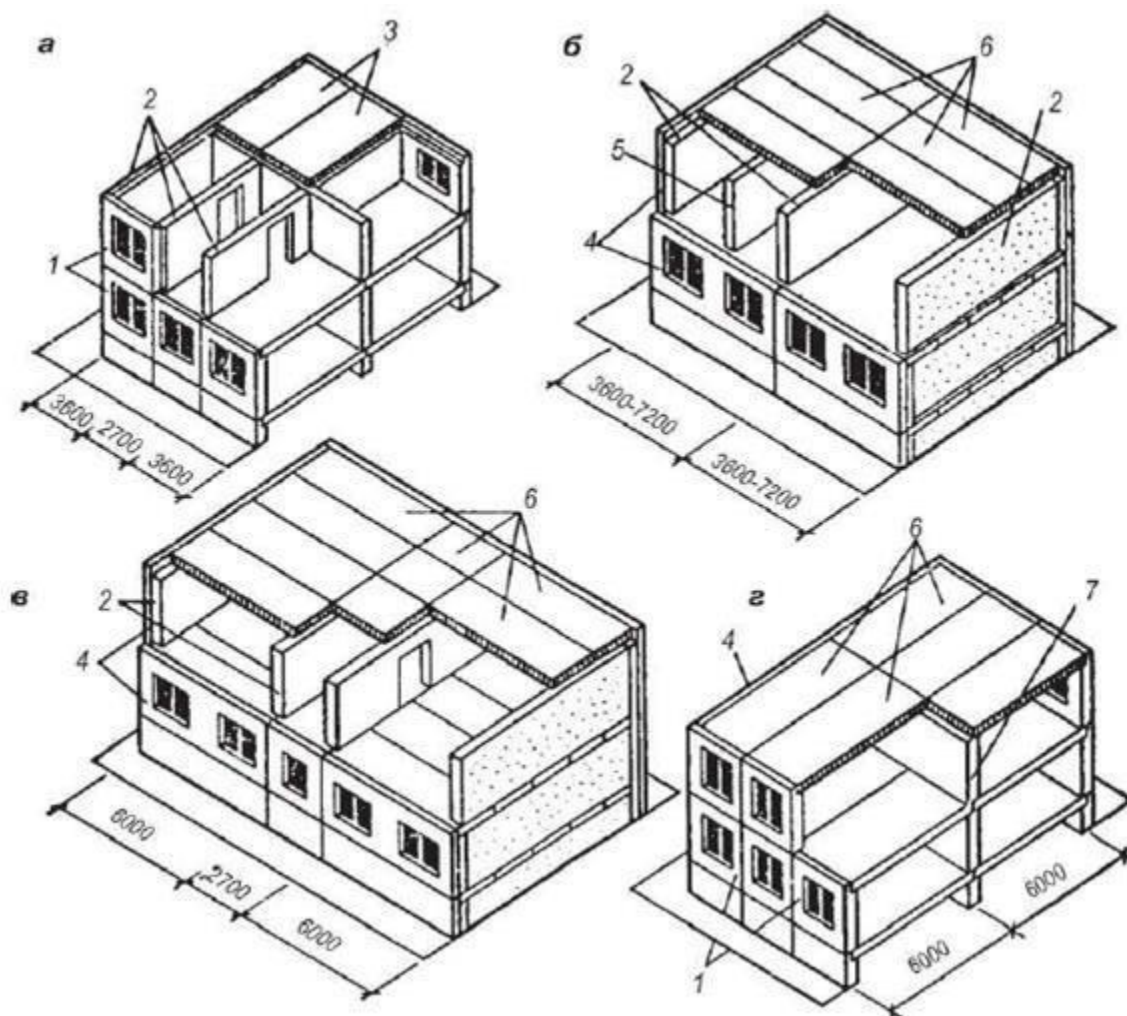


Рис.3. Конструктивные схемы бескаркасных крупнопанельных зданий: а – с малым шагом несущих поперечных стен; б – с большим шагом несущих поперечных стен; в – со смешанным шагом несущих поперечных стен; г – с продольными несущими стенами; 1 – несущие наружные стены; 2 – несущие панели поперечных стен; 3 – плиты перекрытия, опирающихся по контуру; 4 – самонесущие наружные панели; 5 – гипсобетонная перегородка; 6 – плиты перекрытия.

При конструировании крупнопанельных зданий необходимо учитывать особенности работы стен. Если в кирпичных стенах нагрузки распределяются равномерно, то в крупнопанельных они концентрируются в местах стыкования панелей. Кроме

того, под влиянием изменений температуры меняются линейные размеры стены. Это происходит из-за воздействия на поверхности панели положительной (с внутренней стороны) и отрицательной (с наружной стороны) температуры, в результате чего изменяются ее линейные размеры. Возникающие при этом усилия приводят к образованию трещин.

Эксплуатационные качества крупнопанельных домов во многом зависят от конструктивного исполнения стыков между панелями и с другими элементами здания. *Сопряжение панелей стен между собой и с перекрытиями называются стыками.* Эксплуатационные качества крупнопанельных домов во многом зависят от конструктивного исполнения стыков. Стыки должны быть прочными, долговечными, водо- и воздухопроницаемыми, иметь достаточную теплозащиту и быть несложными по способу заделки. *Стыки наружных стен подразделяют по расположению на горизонтальные и вертикальные.*

Вертикальные стыки между стеновыми панелями можно подразделить на две группы

- *упруго-податливые* стыки, в которых панели в стыках соединяют при помощи стальных связей, привариваемых к закладным деталям стыкуемых элементов, пустоты, образующиеся в стыках, заполняют раствором или бетоном,
- *жесткие* стыки - монолитные железобетонные, в которых прочность стыкового соединения обеспечивается замоноличенной стальной [арматурой](#).

При устройстве *упруго-податливого стыка* (рис. 4) панели соединяются с помощью стальных связей, привариваемых к закладным деталям стыкуемых элементов. Соединяют панели с помощью накладки из полосовой стали, привариваемой к закладным деталям панелей. Вертикальный колодец стыка заполняют тяжелым бетоном. Недостатком упругоподатливых стыков является возможность коррозии стальных связей и закладных деталей. Такие крепления податливы и не всегда обеспечивают длительную совместную

работу сопрягаемых панелей и, следовательно, не могут предохранить стыкот появления трещин.

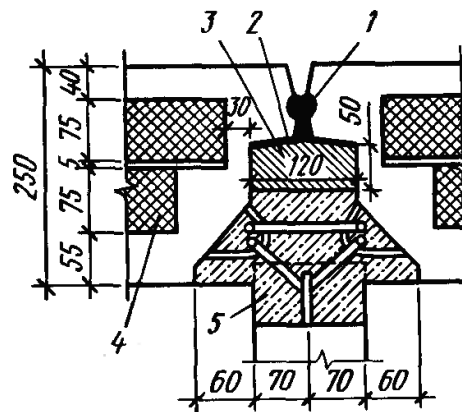


Рис. 4. Конструкция вертикального упругоподатливого стыка панелей: 1 – стальная накладка, 2 – закладные детали, 3 – тяжелый бетон, 4 – термовкладыш, 5 – полоса гидроизола или рубероида, 6 – гернит или пороизол, 7 – раствор или герметик

Более надежными в работе являются **жесткие монолитные стыки** (рис 5). Прочность соединения между стыкуемыми элементами обеспечивается замоноличиванием соединяющей стальной арматуры бетоном. Для устройства жёстких стыков используют также сварные анкеры – связи. При этом в стеновых панелях оставляют концевые выпуски арматуры (в пределах габарита форм), которые приваривают после установки панелей к концам анкеров.



Рис. 5 – Жесткий монолитный вертикальный стык: а — вертикальный стык, б — то же, с утепляющим пакетом, 1 — наружная керамзитобетонная панель, 2 — анкер диаметром 12 мм, 3 — дренажный канал, 4 — поризоловый жгут, 5 — герметик, 6 — прокладка, 7 — скобы, 8 — бетон, 9 — внутренняя несущая панель из железобетона, 10 — петля, 11 — минераловатный вкладыш



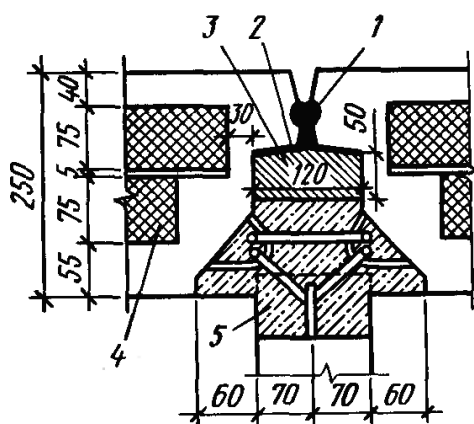


Рис.6 Жесткий вертикальный стык трехслойных стеновых панелей:

1 — герметик, 2 — рубероид или гидроизол, 3 — термовкладыш (минераловатный пакет, обернутый пленкой), 4 — термоизоляционный слой панели, 5 — тяжелый бетон

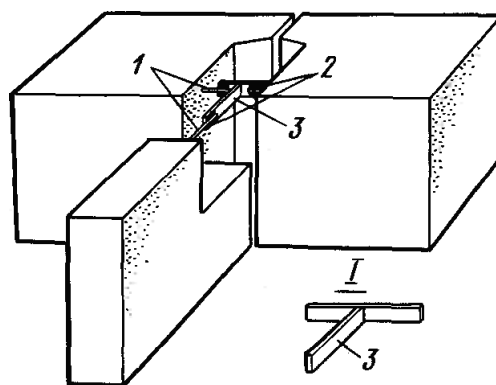


Рис.7 Монолитный вертикальный стык: а — вертикальный стык, б — то же, с утепляющим пакетом, 1 — наружная керамзитобетонная панель, 2 — анкер диаметром 12 мм, 3 — дренажный канал, 4 — поропеновый жгут, 5 — герметик, 6 — прокладка, 7 — скобы, 8 — бетон, 9 — внутренняя несущая панель из железобетона, 10 — петля, 11 — минераловатный пакет

Для устройства **горизонтального стыка** (рис. 6) верхнюю стеновую панель ставят на нижнюю на цементном растворе. Чтобы предотвратить проникание дождевой воды через горизонтальный стык, в нем снаружи устраивают так называемый противодождевой барьер или гребень.

В однослойных стеновых панелях толщиной 300 мм противодождевые барьеры или зубья не устраивают.

Для наружных стен панельных зданий обязательно должна выполняться герметизация всех стыков.



Рис.8 - Конструкция горизонтального стыка однослойных стеновых панелей: 1 — железобетонная панель перекрытия, 2 — цементный раствор, 3 — стеновая панель, 4 — противодождовой барьер, 5 — герметизирующая мастика (тиоколовая или полиизобутиленовая УМС-50), 6 — поризол или гернит, 7 — термовкладыш в гидро- изоляционной оболочке

Внутренние несущие панельные стены имеют, как правило, однорядную разрезку по высоте этажа и разрезку по длине кратно размерам конструктивной ячейки. *Длина панелей поперечных стен «на одну комнату», продольных—«на одну-две комнаты».* Внутренние стеновые панели бывают сплошные и с проемами . В зоне проемов допускается разрезка на Т- и Г-образные панели. В панелях предусматривают специальные каналы для электропроводки изготавливают вентиляционные панели и применяют в качестве вентиляционных шахт в зданиях. Соединение панелей внутренних стен (рис. 7) бескаркасных панельных зданий осуществ- ляется путем сварки соединительных стержней диаметром **12 мм** к закладным деталям по верху панели. Вертикальный канал заполняют мелкозернистым бетоном или раствором.



Рис. 9 - Конструкция стыка внутренних стен: а — на уровне перекрытий, б — на уровне сечения панелей, 1 — соединительные стержни диаметром 12 мм, 2 — закладные детали, 3 — монолитный бетон, 4 — панель продольной внутренней стены, 5 — упругая прокладка (антисептированная мягкая древесноволокнистая плита, обернутая толем), 6 — цементный раствор

Толщина внутренних стен определяется требованиями статической надежности, огнестойкости и звукоизоляции и принимается в соответствии с СТБ 1151-99 «Панели стеновые внутренние и блоки вентиляционные бетонные и железобетонные для зданий и сооружений».

Минимальная толщина панелей внутренних стен составляет для несущих стен **100 мм**, для ненесущих - **80 мм**. Наиболее распространены панели из тяжелого бетона толщиной **120-160 мм** для 5-этажных домов в

качестве межквартирных стен, а для 9-этажных в качестве межквартирных и межкомнатных перегородок.

Широкое распространение в настоящее время получили легкобетонные панели внутренних стен, где в качестве крупного заполнителя применяется искусственный керамзитовый гравий. Толщину панелей межквартирных внутренних стен из керамзитобетона обычно принимают **180-200 мм**.

Панели внутренних стен могут выполняться из мелкозернистых бетонов плотностью свыше 1800 кг/м^3 и толщиной **140 мм**.

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений крупнопанельных зданий. Знать конструктивные схемы крупнопанельных зданий; конструкции бескаркасных зданий; конструктивное решение узлов. Вычертить узлы стыков панельных зданий рис 4,5,6,7.

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы панельных зданий
2. Как обеспечивается пространственная жесткость бескаркасного крупнопанельного здания
3. Какими бывают наружные стеновые панели
4. Внутренние стеновые панели
5. Понятие о стыках панелей
6. Варианты стыков панелей наружных и внутренних стен их конструктивное решение

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №7

Деревянные стены гражданских зданий (рубленые, брусчатые, щитовые, каркасные, каркасно-щитовые, панельные). Особенности конструктивных решений.

Детали деревянных стен

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений стен из дерева

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений деревянного гражданского здания, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико- экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений стен из дерева необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания. Деревянное домостроение является наиболее распространенным в малоэтажном жилищном строительстве ряда регионов нашей страны

Теоретическая часть

Строительные системы зданий с несущими конструкциями из дерева применяют для возведения жилых и общественных зданий высотой в 1-2 этажа. Несущая способность деревянных конструкций, как показывают расчеты позволяет возводить здания большей высоты. Однако современное строительное законодательство не допускает применения вертикальных деревянных несущих конструкций для зданий средней и повышенной этажности, так как они не отвечают требованиям долговечности и огнестойкости. В настоящее время в зданиях выше двух этажей допустимо только выборочное применение деревянных элементов. Например, для внутриквартирных перекрытий и лестниц в зданиях с квартирами, помещения которых размещены в двух уровнях, или для каркаса панелей наружных несущих стен с обшивками из листовых материалов.

Существует несколько строительных систем зданий с несущими стенами или каркасом из дерева.

Традиционная – с несущими рубленными стенами из уложенных по периметру стен горизонтальных рядов («венцов») бревен.

Ряд **индустриальных систем**:

брусчатая – с несущими стенами из брусьев квадратного или прямоугольного сечения,

каркасная – с заполнением пространства между стойками утеплителем и обшивками на постройке (каркасно-обшивочная) или щитами заводского производства (каркасно-щитовая),

бескаркасные – щитовая и панельная.

Традиционная система имеет ограниченное применение. Ее используют только в богатых лесом районах. Брусчатая, каркасно- обшивочная, каркасно-щитовая, щитовая и панельная системы представляют собой последовательные этапы индустриализации массового деревянного домостроения.

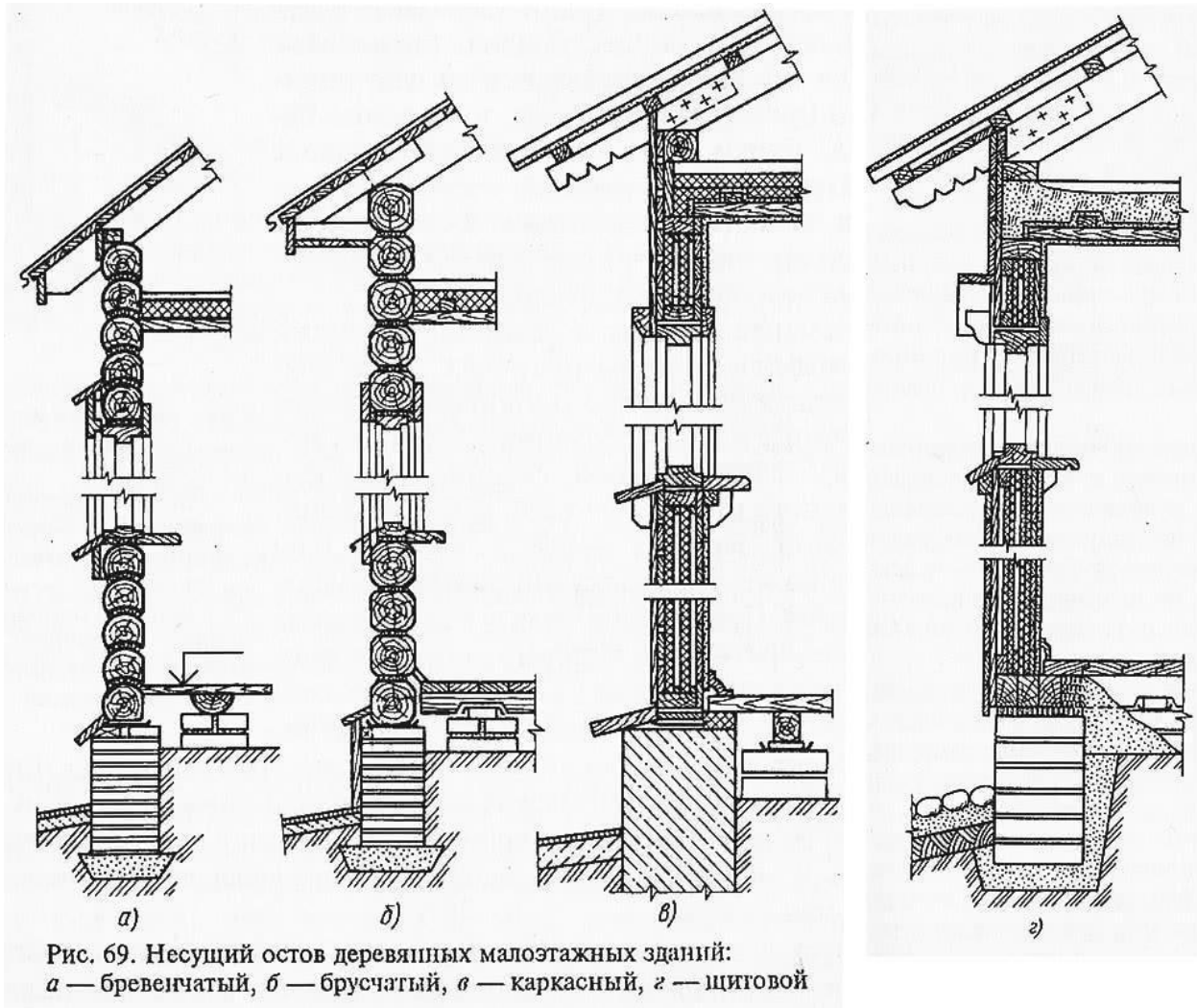
На современном этапе развития строительной техники экономически эффективны индустриальные конструкции. Панели высотой в этаж и длиной от 2,4 до 6м имеют деревянный каркас, обшивки из водостойкой фанеры (снаружи), древесно-стружечных плит (изнутри) и эффективный утеплитель.

Деревянный каркас – это пространственная конструкция из стоек, установленных на нижнюю обвязку и соединенных верхними обвязками, балками перекрытий и подкосами в жесткую систему. Все соединения отдельных элементов осуществляют на гвоздях. По стойкам каркаса выполняют внутреннюю и наружную обшивки, а пространство заполняют утепляющим материалом, (сыпучие материалы, маты и т.п.). Со стороны теплого помещения перед утеплителем прокладывается пароизоляция, что создает ему осушающий режим.

Панельная система - панели высотой в этаж и длиной от 2,4 до 6м имеют деревянный каркас, обшивки из водостойкой фанеры (снаружи), древесно-стружечных плит (изнутри) и эффективный утеплитель.

Затраты пиломатериалов на строительство панельных зданий в 2,6 раза ниже, чем на брусчатые дома. Строки возведения одноэтажного многоквартирного панельного дома составляют всего 2,5-2 рабочих смены. Эксплуатационные качества наружных ограждений панельных зданий значительно выше, чем каркасно-обшивных или щитовых, благодаря малой протяженности стыков сборных элементов и практической воздухонепроницаемости обшивок.

Применение панельного деревянного домостроения в малоэтажной сельской застройке технически и экономически целесообразно.



Традиционная система с несущими рубленными стенами имеет ограниченное применение. Ее используют только в богатых лесом районах.

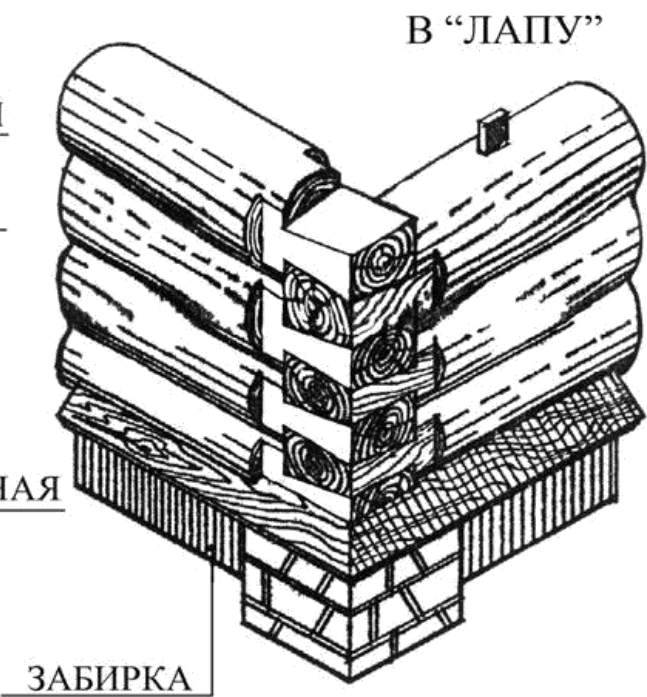
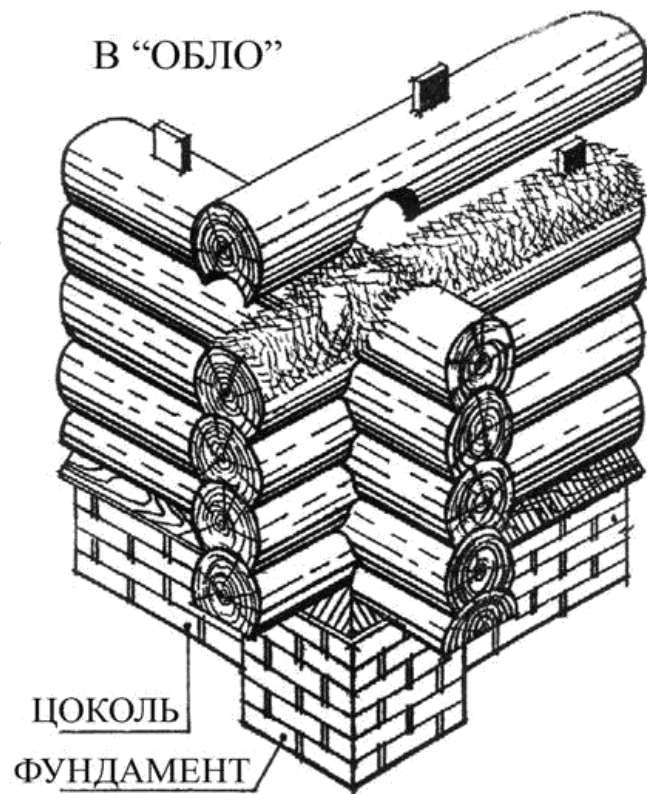
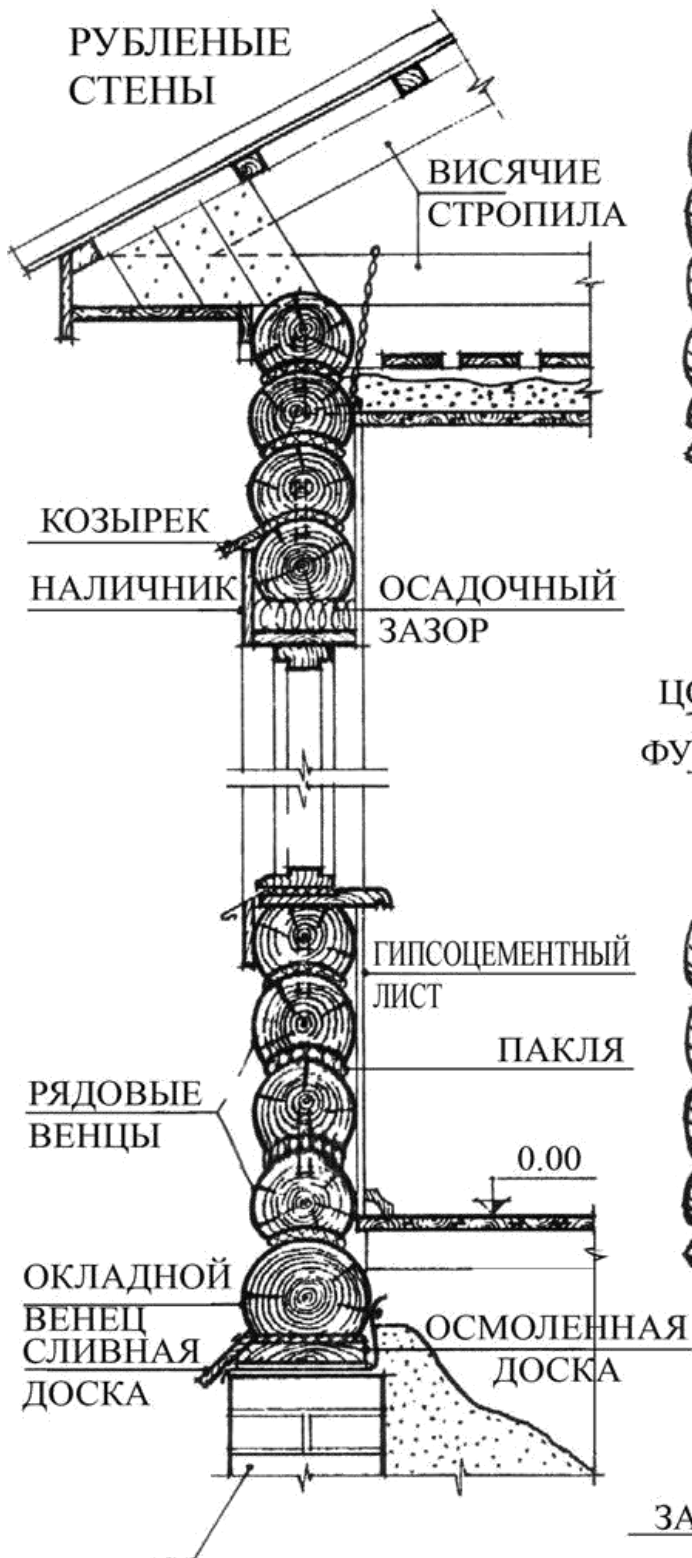
Рубленые бревенчатые стены представляют собой конструкцию из бревен, уложенных друг на друга горизонтальными рядами и связанных в углах врубками. Толщина бревен для наружных стен отапливаемых зданий, расположенных в центральной полосе России составляет 22 см, в северных и северо-восточных районах 24–26 см. Диаметр бревен выбирают одинаковым, с разницей между верхним и нижним отрубом не более 3 см.

Венцы укладывают комлями попеременно в разные стороны и соединяют по длине посредством вертикального гребня (рис.), причем стыки венцов по высоте стены располагают в разбежку. Сплачивают венцы при помощи

желобчатых пазов и вставных шипов размером 25х50х120. Швы между бревнами для уменьшения продуваемости конопатят паклей.

Рубленные бревенчатые стены отличаются высокой прочностью и хорошими теплозащитными качествами, при благоприятных условиях эксплуатации долговечностью. Обработка бревен и возведение стен – трудоемкий процесс, требующий большого расхода древесины.





Стены брусчатых домов позволяют для их изготовления использовать индустриальные методы, сократить расход материалов и трудозатраты. Выполняют их из брусьев, т. е. опиленных на четыре канта бревен сечением 180 х 180 и 150 х 150 мм для наружных и 100 х 150 или 100 х 180 мм для внутренних стен. Брусья соединяют между собой на шкантах (шипах), а углы и сопряжения соединяют с внутренними стенами в шпунт или «в лапу». При устройстве стен из брусьев стремятся, чтобы свободная длина не превышала 6,5 м. При большей длине против выпучивания стен по вертикали устраивают сжимы.

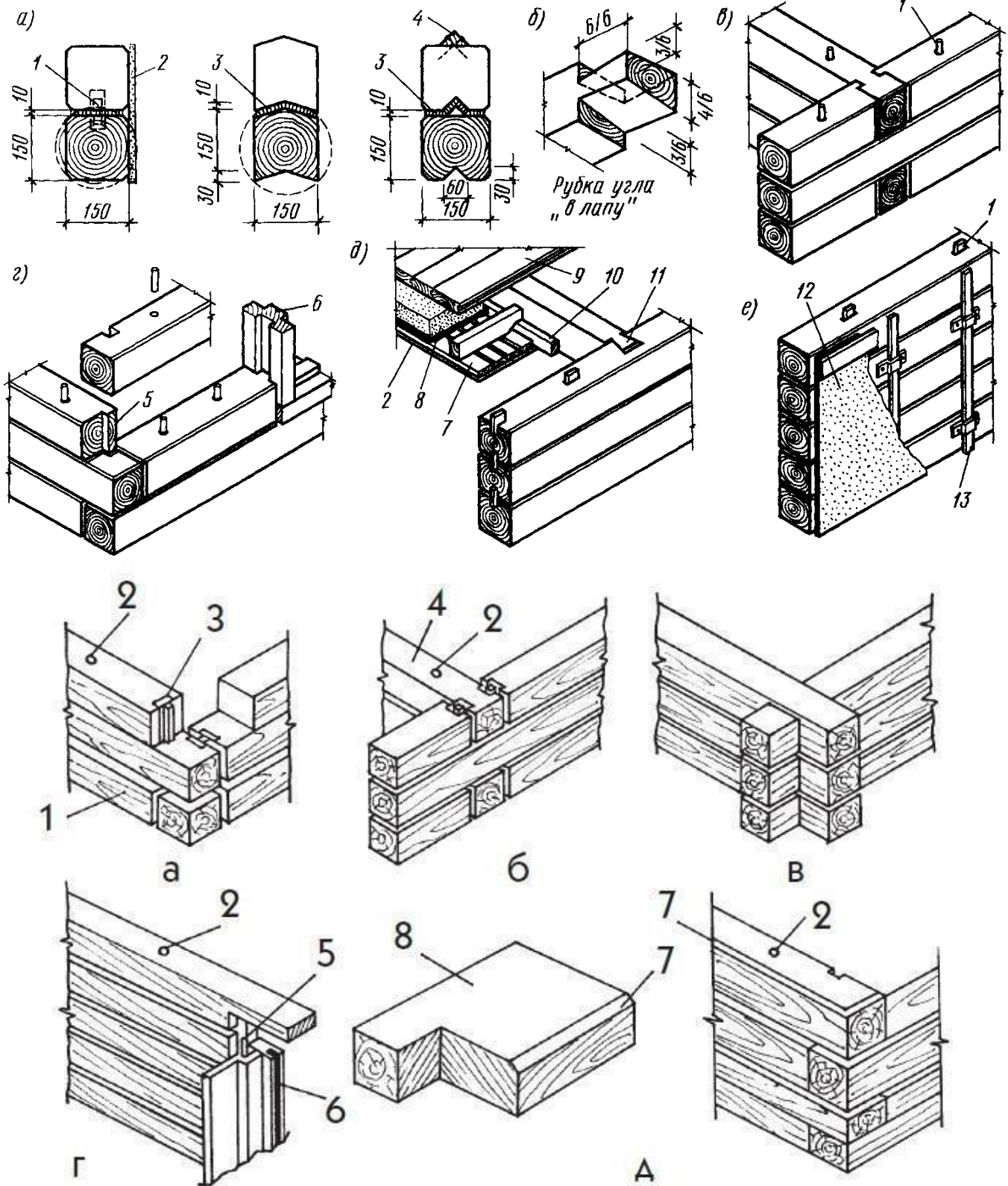
При укладке бревен между ними прокладывают паклю, а после устройства стены пазы тщательно проконопачивают. Стены из бревен также дают значительную осадку, поэтому через 1-2 года швы окончательно проконопачивают и производят обшивку или оштукатуривание поверхностей. Обшивают наружные поверхности стен строгаными досками толщиной 16 мм по рейкам, прикрепляемым к стенам.

Фундаменты под стены бревенчатых и брусчатых домов выполняют бутовыми, бутобетонными, бетонными и деревянными. В зависимости от особенностей грунтов и района строительства фундаменты могут быть ленточными или столбчатыми. Цоколь деревянных зданий обычно устраивают из того же материала, что и фундаменты, или из обожженного керамического кирпича. При устройстве столбчатых фундаментов расстояние между столбами принимают 2,5-3 м с обязательным устройством столбов в углах здания и в местах примыкания внутренних стен. Между столбами по периметру здания устраивают забирку из кирпича, укладываемого на песчаное основание.

Полы первого этажа для бесподвальных зданий устраивают по лагам и кирпичным столбикам. В случае необходимости устройства подполья его высота должна быть не менее 60 см; для обеспечения хорошей вентиляции необходимо предусматривать открывающиеся на лето продухи в цоколе.

Перегородки устраивают из досок или деревянных щитов. Для обеспечения свободной осадки стен между потолком и перегородкой устраивают зазор,

Лестницы состоят из площадок и лестничных маршей. Марши и площадки снизу подшивают рейками и иногда оштукатуривают. Конструкции крыш аналогичны каменным зданиям.



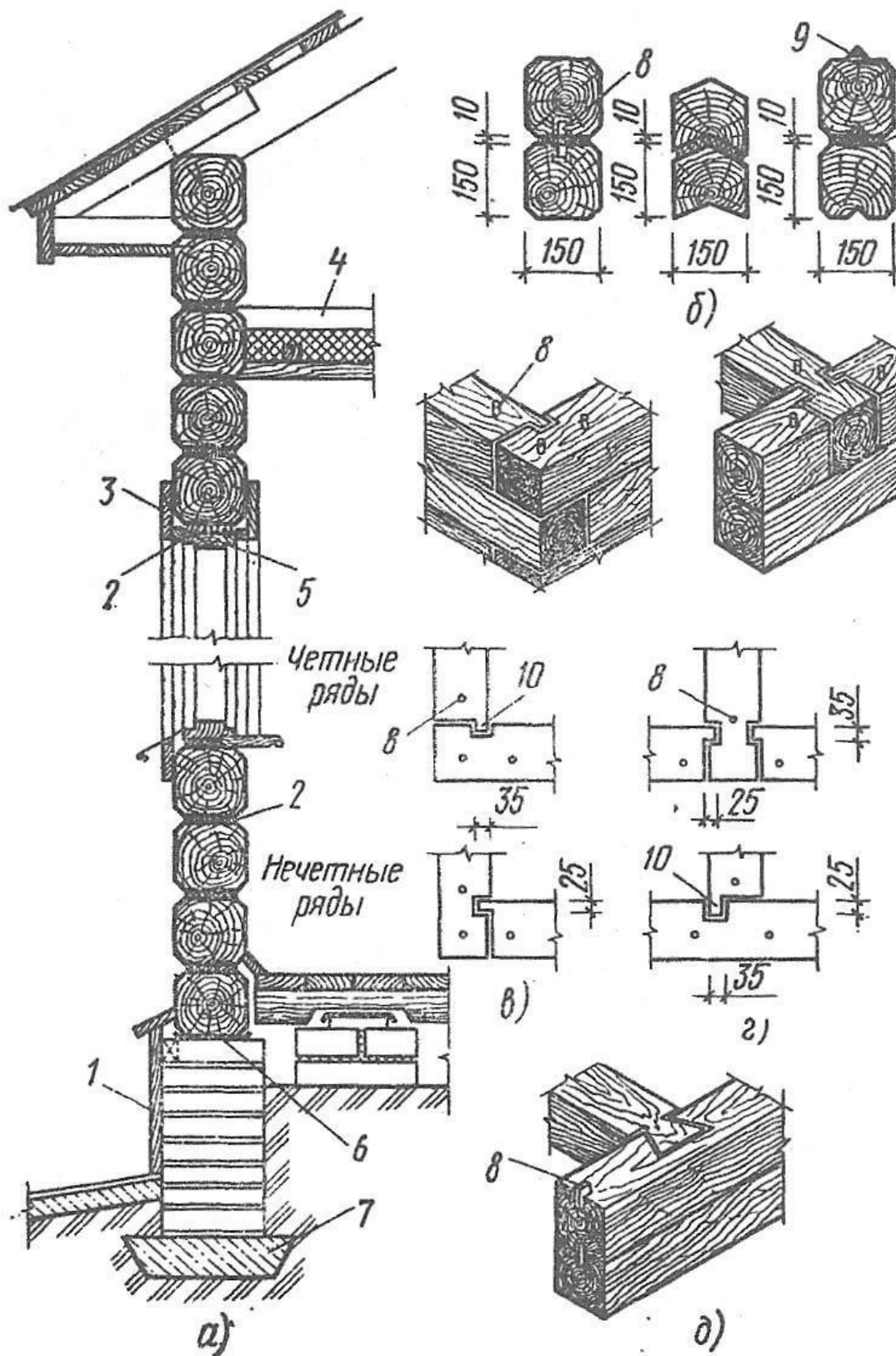


Рисунок 4 - Конструкция брусчатых зданий:

а — разрез по стене; б — варианты соединения брусев сруба; в — сопряжение в углах; г — примыкание внутренней стены к наружной; д — опирание балок на стену врубкой «ласточкин хвост»; 1 — отделка кирпичного цоколя; 2 — мох или пакля; 3 — наличник; 4 — перекрытие; 5 — оконная коробка; 6 — гидроизоляция стены; 7 —

песчаная подушка; 8—вставной шип или нагель; 9 — нашивная рейка; 10—коренной шип.

Деревянные дома заводского изготовления

Более индустриальными и экономичными являются деревянные дома заводского изготовления, монтируемые в основном из элементов и деталей, изготовленных на домостроительных комбинатах. Преимущество индустриальных деревянных домов состоит в возможности изготовления деталей в соответствии с их назначением и повышения долговечности древесины путем глубокой пропитки антисептиками.

Индустриальными домами из деревянных конструкций являются ***каркасные, щитовые и каркасно-щитовые.***

Каркасные дома состоят из несущего деревянного каркаса и конструкций заполнения. Каркас представляет собой стойки сечением 50 х

80 мм и горизонтальных элементов из брусьев того же сечения. Рама каркаса снизу и сверху образуется брусьями обвязки, стойками, раскосами - промежуточными стойками. Все элементы деревянного каркаса изготавливают на заводе из досок и брусьев, затем их маркируют. На строительной площадке элементы собирают в горизонтальном положении в каркас и поднимают в вертикальное положение, устанавливая на фундамент. Стойки располагают с шагом 600 мм и прибивают гвоздями к нижней и верхней обвязкам. Для двухэтажных зданий устраивают платформенный стык, при котором стойки второго этажа устанавливают на верхнюю обвязку первого этажа. Применяют также двухэтажные стойки каркаса, которые обеспечивают большую жесткость здания.

Наружные каркасные стены утепляют теплоизоляционными плитами или рулонными материалами, преимущественно местными (минеральным войлоком), плитами на синтетических или битумных связках, стекловатными матами на пергаменте или изоляционной бумаге, фибролитовыми плитами толщиной 50-70 мм. и др. Применяют также легкие засыпки из шлака, гранулированной минеральной ваты, керамзита, а для временных зданий — опилки, смоченные гипсовым раствором с антисептиками.

Плиты утеплителя обычно устанавливают между стойками каркаса и с наружной стороны с перекрытием швов. На рис. детали конструкций каркасного дома с утеплителем стен фибролитовыми плитами.

Для защиты от проникания водяных паров из помещения в тело каркасной стены с внутренней стороны утеплителя укладывают пергамин или паронепроницаемую бумагу. Затем поверхность облицовывают гипсокартонными листами и окрашивают или оклеивают обоями. Для защиты от продувания или атмосферной влаги с наружной стороны утеплителя укладывают строительную бумагу. С целью предупреждения осадки утеплителя в процессе эксплуатации здания под верхней обвязкой и под окнами устраивают противоосадочные фартуки из древесноволокнистых плит. Наружные поверхности стен облицовывают плоскими асбестоцементными плитами размером 300 х 600 мм, прибиваемыми по черной дощатой обшивке толщиной 19 мм или по рейке сечением 19 х 50 мм. Применяют также мокрую штукатурку по слою дощатой обшивки толщиной 19 мм.

Каркас внутренних несущих стен и перегородок не отличается от конструкции наружных стен. Материал теплоизоляции в этом случае выполняет функции звукоизоляции.

Стены лестничных клеток отличаются от наружных отсутствием слоев пароизоляции и строительной бумаги.

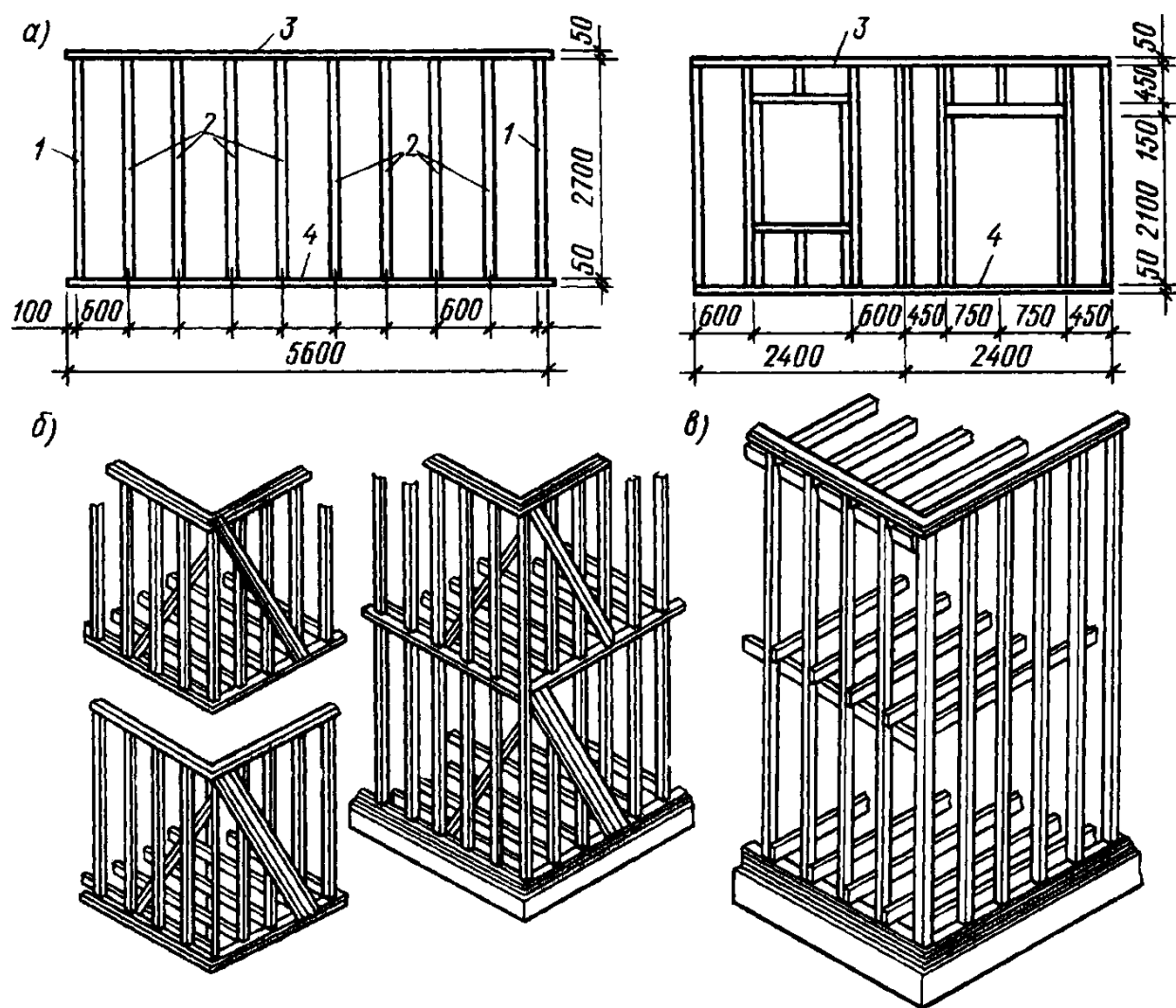


Рис. Конструкции деревянных каркасов зданий: а – рамы каркаса одноэтажного дома; б – каркас двухэтажного дома с поэтажными стойками; в – то же, со сквозными стойками; 1,2 – соответственно угловые и рядовые стойки каркаса; 3,4 – соответственно верхняя и нижняя обвязка

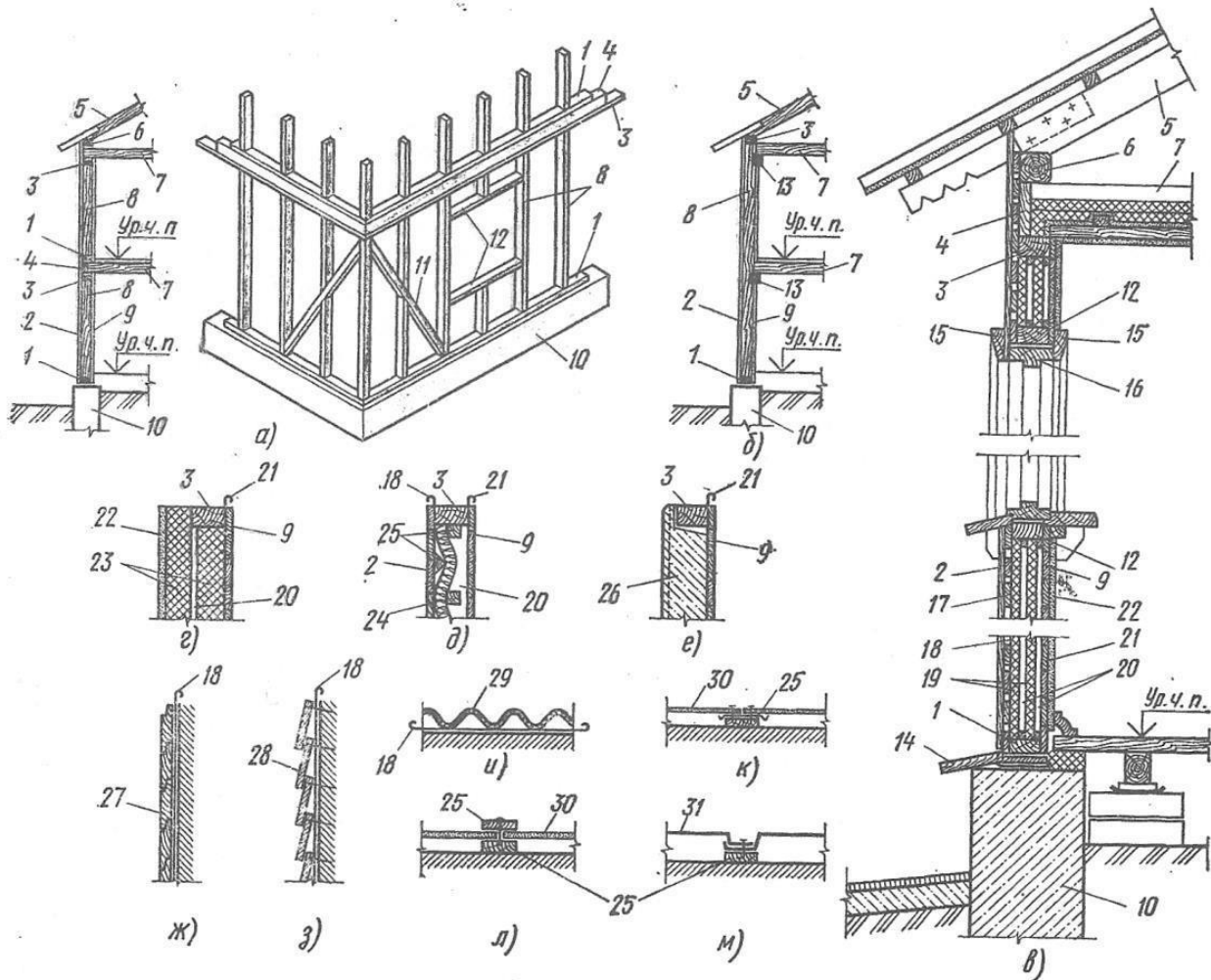


Рис - Конструкция деревянного каркасного здания:

а — разрез и аксонометрия каркаса с поэтажным расположением стоек; б — каркас со стойками на высоту двух этажей; в — разрез каркасной стены с утеплением ДВП; г — е — варианты утепления стены; ж — м — варианты наружной декоративной обшивки стены; 1 — нижняя обвязка; 2 — наружная обшивка; 3 — верхняя обвязка; 4 — балка торцовая; 5 — стропильная нога; 6 — мауэрлат; 7 — балка перекрытия; 8 — стойка каркаса; 9 — внутренняя обшивка; 10 — ленточный фундамент; 11 — раскосы жесткости; 12 — горизонтальный оконный ригель; 13 — поэтажная обвязка; 14 — сливная доска; 15 — наличник; 16 — оконная коробка; 17 — разреженная обшивка из досок; 18 — ветрозащитный слой; 19 — ДВП; 20 — воздушная прослойка; 21 — пароизоляция; 22 — штукатурка; 23 — фибролит; 24 — минераловатные маты; 25 — деревянные рейки; 26 — пенобетонные плиты; 27 — обшивка из профилированных досок; 28 — обшивка из досок внахлест; 29 — асбестоцементные волнистые листы; 30 — то же, плоские; 31 — стеклопластик.

Деревянные щитовые дома являются наиболее эффективным видом индустриальных деревянных домов. В отличие от каркасных щитовые дома поставляют комплектно в виде изготовленных на заводе утепленных щитов

наружных и внутренних стен, перекрытий, полов, элементов крыши, лестниц и др.

Щиты наружных и внутренних стен состоят из двух слоев досок толщиной 16 мм, между которыми в наружных стенах закладывают утеплитель из древесноволокнистых изоляционных (пористых) плит с воздушными прослойками между ними или из одного слоя поропласта толщиной 40 мм. Применяют также в качестве утеплителя тюфяки из минерального войлока. Щиты внутренних стен делают без утеплителя.

С внутренней стороны щита под обшивкой укладывают пароизоляцию. Под наружную обшивку прокладывают строительную бумагу для уменьшения воздухопроницаемости (рис.). Высота щитов обычно равна высоте этажа, а ширина — 600 -1200 мм.

Стеновые щиты подразделяют на глухие, дверные и оконные. Щиты устанавливают вертикально и соединяют непосредственно между собой гвоздями. Особо тщательно необходимо производить стыковку щитов. Рекомендуемая конструкция вертикального щита показана на рис. Стык перекрывают непрерывными слоями паро- и воздухоизоляции. Перекрытия щитовых домов могут быть щитовыми или балочного типа.

Еще более индустриальны деревянные стены из щитов, имеющих размеры стен индивидуальных многоквартирных домов. Такие щиты состоят из стоек, обвязки, подкосов, утеплителя и обшивки, т.е. такой щит представляет собой каркасную стену, собранную в заводских условиях

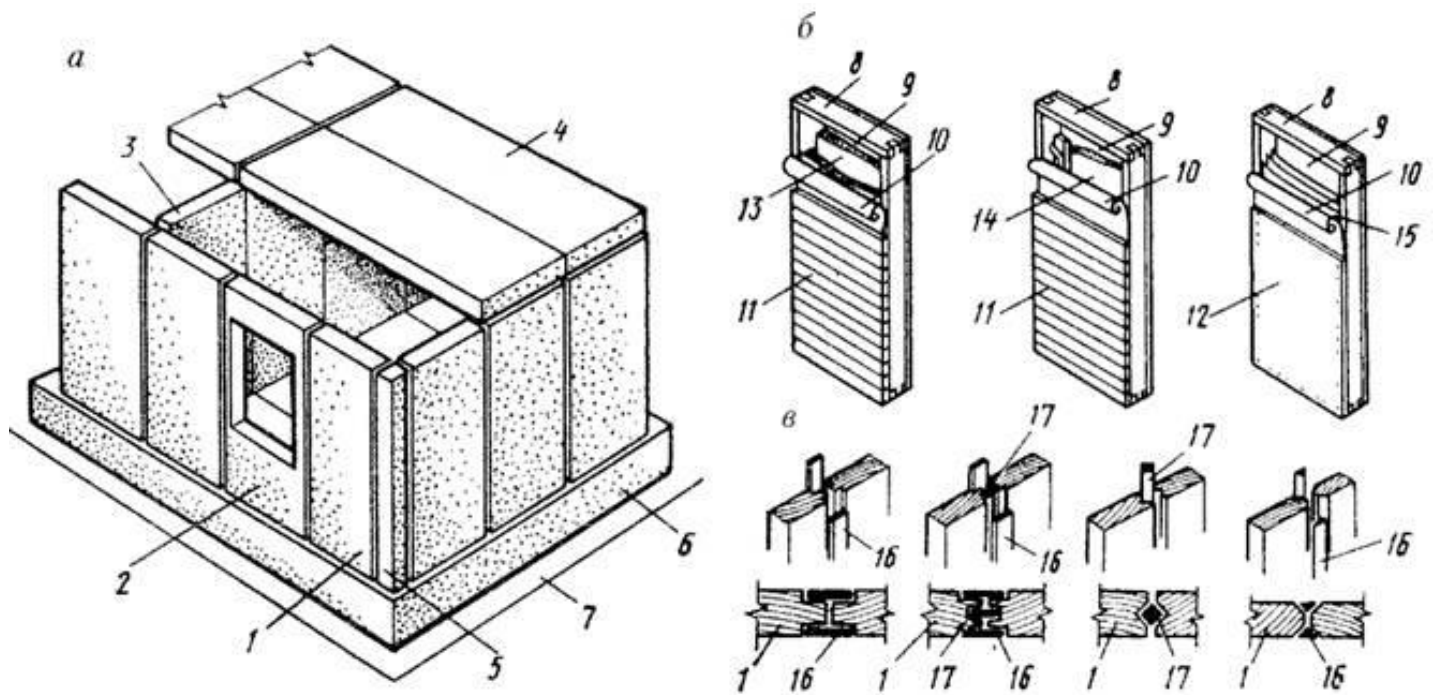


Рис. Щитовой дом и его детали:

а — разрезка дома на сборные элементы;

б — конструкция щитов наружных стен с различными типами утеплителя;

в — варианты вертикальных соединений щитовых стен; 1 — щит наружной стены; 2 — щит наружной стены с оконным проемом; 3 — щит внутренней стены; 4 — перекрытие; 5 — угловой элемент; 6 — цоколь; 7 — отсостка; 8 — обвязка щита; 9 — ветровая бумага; 10 — пароизоляция у внутренней обшивки; 11 — внутренняя обшивка; 12 — древесностружечная плита; 13 — плитный утеплитель (фибролит); 14 — слои рулонного утеплителя (шевелин), прикрепленные рейками на гвоздях; 15 — три слоя оргалита с воздушными прослойками; 16 — раскладка; 17 — рейка-шпонка

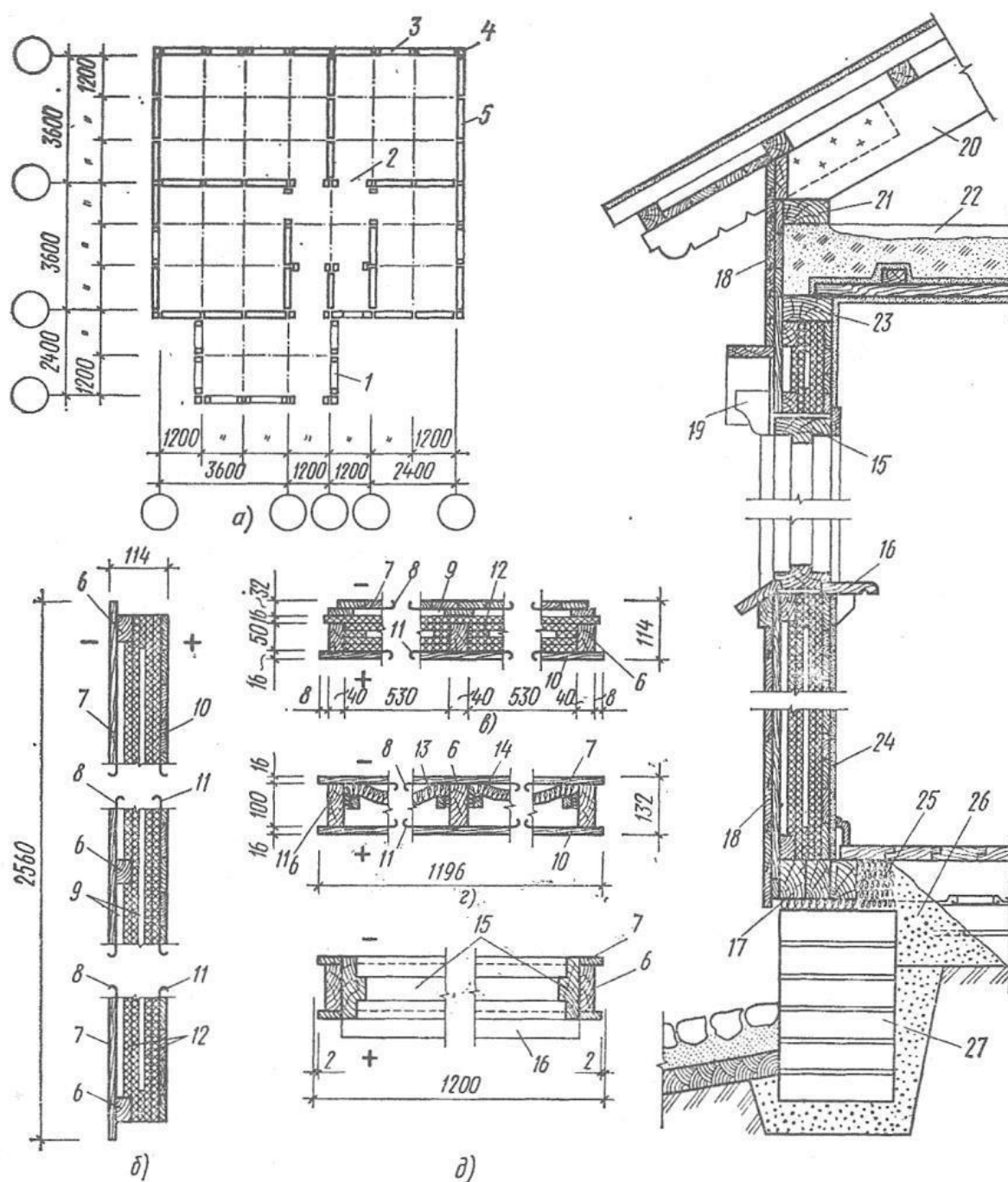


Рисунок - Конструкция щитового здания:

а — план здания и разрез по стене; б, в — вертикальное и горизонтальное сечение каркасного дощатого щита; г — вариант конструкции каркасного щита; д — горизонтальное сечение щита для веранды; 1 — верандный щит; 2 — щит с дверью; 3 — щит с окном; 4 — угловой элемент; 5 — глухой щит; 6 — брусек каркаса; 7 — наружная вертикальная обшивка; 8 — противовеетровая бумага; 9 — воздушная прослойка; 10 — внутренняя горизонтальная обшивка; 11 — пароизоляция; 12 — ДВП; 13 — минеральная вата; 14 — прижимные рейки; 15 — оконная коробка; 16 — подоконная доска; 17 — нижняя обвязка; 18 — декоративная наружная обшивка; 19 — конструкция сандрика; 20 — стропильная нога; 21 — мауэрлат; 22 — балка перекрытия; 23 — верхняя обвязка; 24 — внутренняя отделка; 25 — эффективный утеплитель; 26 — шлак (керамзит); 27 — цоколь.

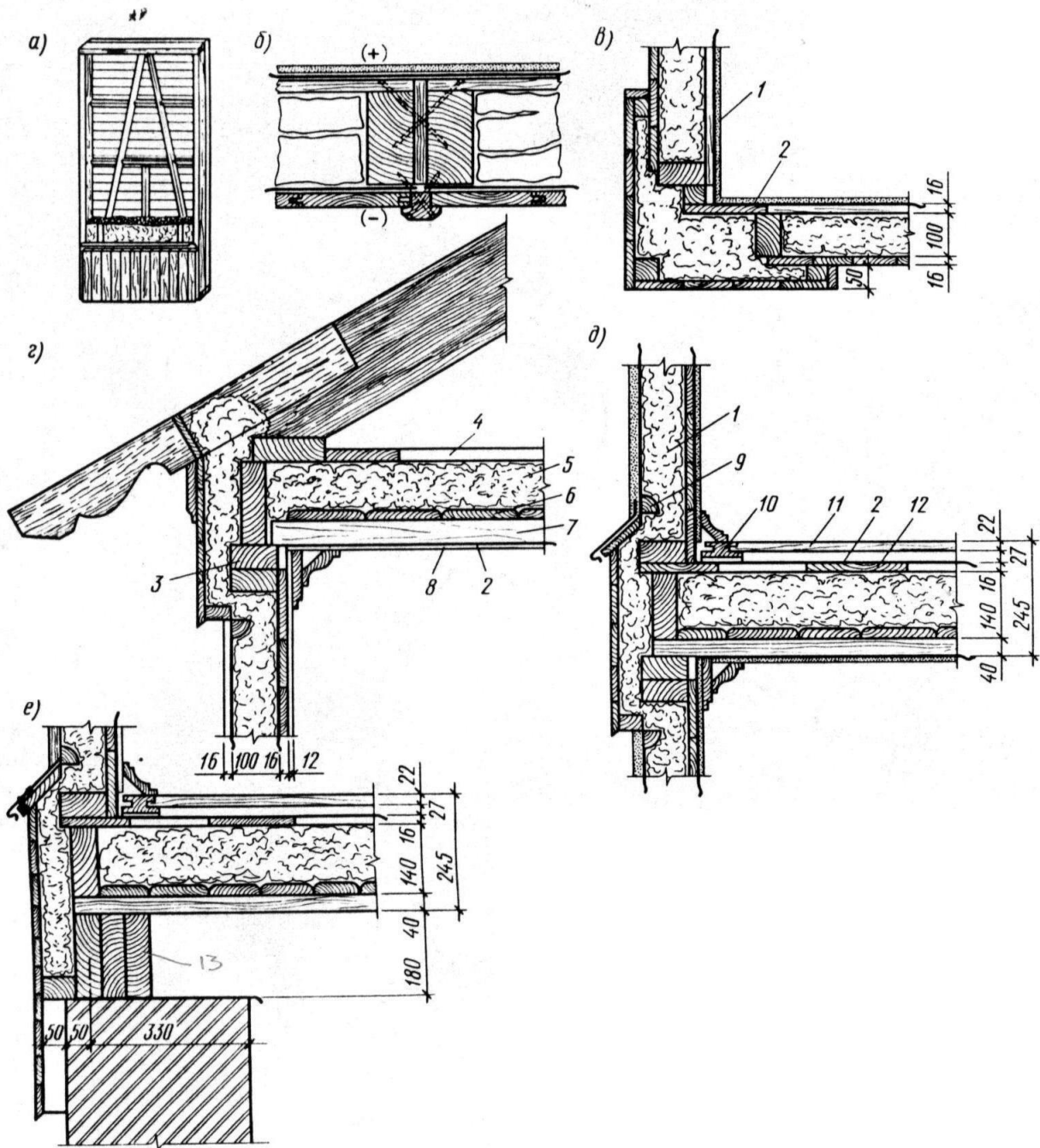


Рис. Детали деревянного щитового дома: а – рамный стеновой щит; б – деталь вертикального стыка стеновых щитов; в – деталь наружного угла (в плане); г – деталь карниза; д – деталь примыкания междуэтажного перекрытия к наружной стене; е – деталь цоколя; 1 – стеновой щит; 2 – пароизоляция; 3 – верхняя обвязка 100х50 мм; 4 – балка перекрытия 180х50 мм; 5 – утеплитель (два слоя минерального войлока); 6 – накат - пластины 16...20 мм; 7 – черепной брусок 50х40 мм; 8 – гипсокартонные листы толщиной 12 мм; 9 – противоусадочные пробоины; 10 – упругая прокладка; 11 – щиты чистого пола толщиной 22 мм; 12 – диагональный настил толщиной 16 мм; 13 – цокольная обвязка.

Каркасно-щитовые дома отличаются от щитовых тем, что в них щиты устанавливают между стойками каркаса. Таким образом, щиты выполняют только ограждающие функции и не несут никакой нагрузки. В связи с этим их делают облегченными. Стыки между стойками и щитами устраивают так же, как и между щитами в щитовых домах, однако при наличии каркаса их количество удваивается.

Каркасно-щитовые стены отличаются от каркасных и щитовых тем, что многослойные облегченные щиты в таких стенах устанавливают между стойками и обвязками каркаса и тщательно уплотняют стыки между щитами и элементами каркаса.

В практике строительства все шире применяют деревянные панельные дома. В них еще в большей мере реализуются принцип индустриализации строительства и повышаются эксплуатационные качества. Такие панели имеют клефанерную конструкцию из водостойкой фанеры. Прикрепляют панели к деревянным стойкам каркаса, расположенным с небольшим шагом. В качестве утеплителя панелей применяют легкие минераловатные маты, наклеенные на плотную бумагу.

Панельные стены (рис.) — проектируют однорядной с одно- или двухмодульной разрезкой на основе модуля 12М. Конструкция панели представляет собой деревянный каркас, обшитый с наружной и внутренней стороны отделочными материалами. Во внутренней полости расположен эффективный утеплитель.

Для наружной обшивки применяют цементно-стружечные плиты, водостойкие фанеры, шпунтованные доски и др.

Для внутренней обшивки — гипсокартонные листы, твердые древесноволокнистые плиты, по которым прокладывают пароизоляционный слой из полиэтиленовой пленки или пергамина, предохраняющего от увлажнения утеплитель. В качестве утеплителя применяют пенополистирольные или минераловатные плиты.

Панели имеют полную заводскую готовность: их поставляют на постройку с заполненными дверными и оконными проемами.

В практике строительства получили распространение: однорядные малые стеновые панели с размером по высоте, равным высоте этажа (2,5 или 2,7 м) и длиной в 1200 мм; крупные стеновые панели высотой в этаж и длиной, кратной 1200 мм, на комнату или две комнаты размером до 6000 мм.

Прочность и устойчивость панельных стен достигается устройством связей панелей с конструкциями перекрытий, а также жесткими узловыми соединениями панелей между собой. Использование крупно листовых обшивок повышает жесткость панелей, а при применении мелко листовых или погонных штучных изделий в теле панелей устанавливают дополнительные раскосы.

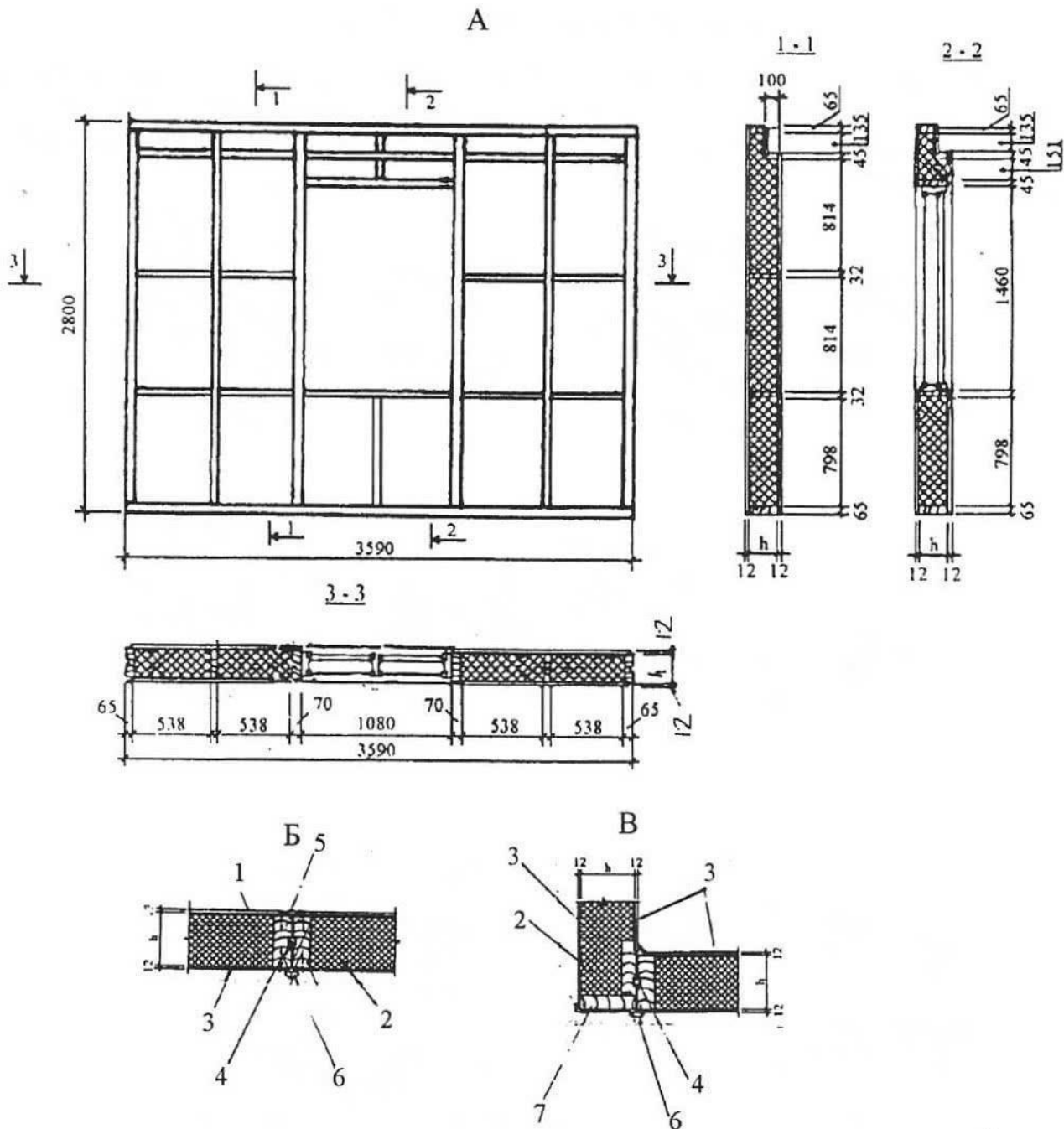


Рис. 17.35. Наружные деревянные стеновые панели: А – схема панели; Б, В – стыки стеновых панелей: рядовой (Б) и угловой (В): 1 – гипсокартонный лист; 2 – утеплитель; 3 – цементно-стружечная плита; 4 – брус; 5 – штапик; 6 – нащельник; 7 – обвязка каркаса

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений деревянных зданий. Знать конструкции зданий со стенами из дерева, конструктивное решение узлов. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы деревянных зданий
2. Как обеспечивается пространственная жесткость бескаркасного деревянного здания
3. Какими бывают наружные стеновые панели
4. Внутренние стеновые панели
5. Понятие о стыках панелей
6. Варианты стыков панелей наружных и внутренних стен их конструктивное решение

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №8

Конструктивные элементы каркасных гражданских зданий. Конструктивное решение узлов каркасного здания

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений стен каркасного здания

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений каркасного гражданского здания, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений каркасного здания необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданских зданий. Каркасное домостроение является наиболее распространенным в жилищном строительстве в настоящее время.

Теоретическая часть

Каркас представляют собой систему, состоящую из стержневых несущих элементов - вертикальных (колонн) и горизонтальных балок (ригелей), объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий и системой вертикальных связей.

Основное компоновочное преимущество каркасных систем в свободе планировочных решений, четком разделении на несущие и ограждающие конструкции.

Несущий остов (колонны, ригели и диски перекрытий) воспринимает все нагрузки, а наружные стены выполняют роль ограждающих конструкций, иногда воспринимая только собственный вес (самонесущие стены). Это дает возможность применять материалы прочные и жесткие - для несущих элементов каркаса, и тепло - звукоизоляционные материалы - для ограждающих. Использование высокоэффективных материалов позволяет добиться снижения веса здания, что положительно сказывается на статических свойствах здания.

Каркасы, применяемые в гражданском строительстве, можно классифицировать по следующим признакам:

-

1. По характеру статической работы:

- ***рамные*** - с жестким соединением несущих элементов (колонны, ригели) в узлах в ортогональных направлениях плана здания. Каркас воспринимает все вертикальные и горизонтальные нагрузки.
- ***рамно-связевые*** - с жестким соединением в узлах колонн и ригелей в одном направлении плана здания (создание рамных конструкций) и вертикальными связями, расставленными в перпендикулярном направлении рамам каркаса. Связями служат стеновые диафрагмы, соединяющие соседние ряды колонн. Вертикальные и горизонтальные

нагрузки воспринимаются рамами каркаса и вертикальными пилонами жестких связей.

- **связевые** - отличаются простотой конструктивного решения соединений колонн с ригелями, дающее подвижное (шарнирное) закрепление. Каркас (колонны, ригели) воспринимает только вертикальные нагрузки. Горизонтальные усилия передают на связи жесткости - ядра жесткости, вертикальные пилоны, стержневые элементы.

2. По материалам:

- **железобетонный каркас**, выполняемый в сборном, монолитном или сборномонолитном вариантах.;
- **металлический каркас**, часто применяемый при строительстве общественных и многоэтажных гражданских зданий, возводимых по индивидуальным проектам ;
- **деревянный каркас** в зданиях не выше двух этажей.

3. По составу и расположению ригелей в плане здания:

- с продольным, поперечным, перекрестным или безригельным решением.

Рамная система каркасных зданий обладает большой жесткостью, устойчивостью и создает максимальную свободу планировочных решений. Система обеспечивает надежность в восприятии нагрузок и равномерность деформаций рам, расположенных в здании в продольном и поперечном направлениях. Недостаток (при сборном железобетонном каркасе) - сложность в унификации узловых соединений из-за разных величин усилий в них по высоте здания. Такое решение железобетонного каркаса наряду со

стальным находит применение в сложных грунтовых условиях и в сейсмических районах.

При изготовлении рамного каркаса из сборного железобетона применяется разрезка его несущих элементов на Г-Т-Н — образные элементы, позволяющая перенести узловые соединения в наименее напряженные участки - места нулевых изгибающих моментов от вертикальных нагрузок.

Рамно-связевая система обеспечивает пространственную жесткость за счет совместной работы поперечных рам, вертикальных диафрагм жесткости и перекрытий, выполняющих функцию жестких горизонтальных дисков. Вертикальные нагрузки передают на каркас как на рамную систему. Горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно плоскости рам, воспринимают вертикальные диафрагмы жесткости и диски перекрытий, а нагрузки, действующие в плоскости рам, воспринимает рамно-связевой блок, состоящий из вертикальных диафрагм жесткости и рам каркаса.

В результате проведенных теоретических исследований доказано, что рамно-связевая система удовлетворяет условию минимального расхода материала в несущих вертикальных конструкциях при нулевой жесткости поперечных рам, то есть когда система превращается в чисто связевую.

Связевая система все вертикальные нагрузки передает на стержневые элементы каркаса (колонны и ригели), а горизонтальные усилия воспринимают жесткие вертикальные связевые элементы (стеновые диафрагмы и ядра жесткости), объединенные между собой дисками перекрытий. В связевом каркасе ограничена прочность и жесткость стыков ригелей с колоннами. Узлы конструируют податливыми с помощью стальных связей («рыбок»), ограничивающих защемление.

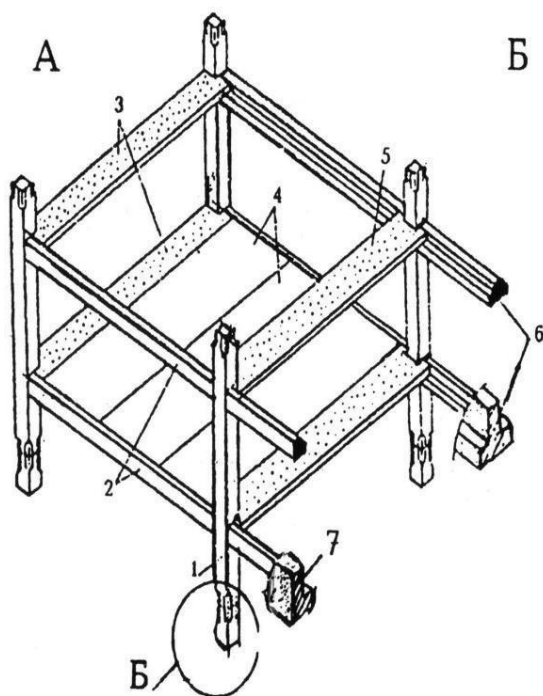


Рис. 4. Схема компоновки связевого каркаса

1 - колонна; 2 - ригель, 3,4,5 - плиты фасадные (3), рядовые (4) и распорядные (5); 6 - ригели двухполочные;
7 - ригели однополочные;

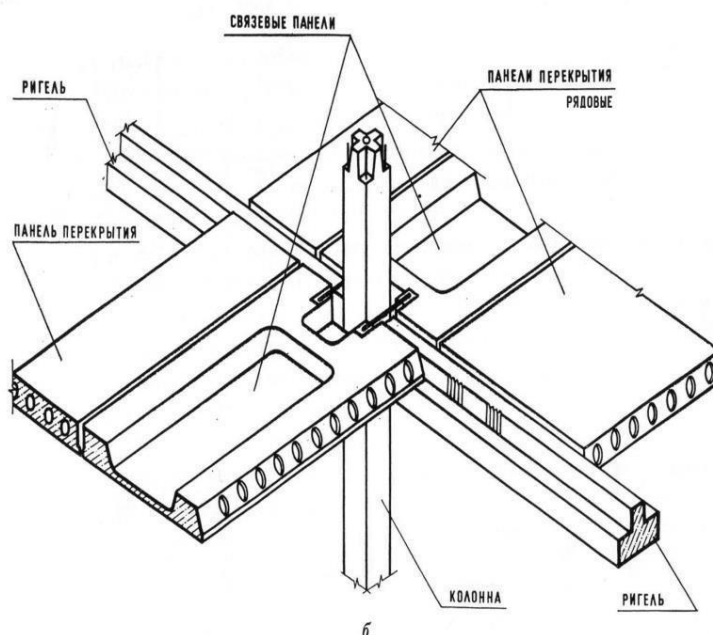


Рис. 5. Общий вид основного узла связевого каркаса

Внедрение связевой системы в производство элементов сборного железобетонного каркаса позволило провести широкую унификацию его основных элементов (колонн и ригелей) и их узловых соединений. Разработана номенклатура промышленных железобетонных изделий позволяющая возводить гражданские здания любой конфигурации и этажности.

В состав номенклатуры серии помимо колонн и ригелей, включены панели перекрытий, диафрагм жесткости и наружных стен. Из унифицированных

элементов могут быть запроектированы каркасы с продольным и поперечным расположением ригелей.

Габаритные схемы компонуются на следующих условиях:

оси колонн, ригелей и панелей диафрагм жесткости совмещены с модульными осями здания;

- шаг колонн в направлении пролета плит перекрытий равен 3,0; 6,0; 7,2, 9,0 и 12,0 м.
- шаг колонн в направлении пролета ригелей соответствует 3,0; 6,0; 7,2 и 9,0 м,
- высота этажей в соответствии с назначением и укрупненным модулем ЗМ составляет 3,3; 3,6; 4,2; 6,0 и 7,2 м.

Кроме того для квартирных и специализированных жилых домов (пансионаты, гостиницы, общежития и т.п.) высота этажей принимается равной 2,8 м.

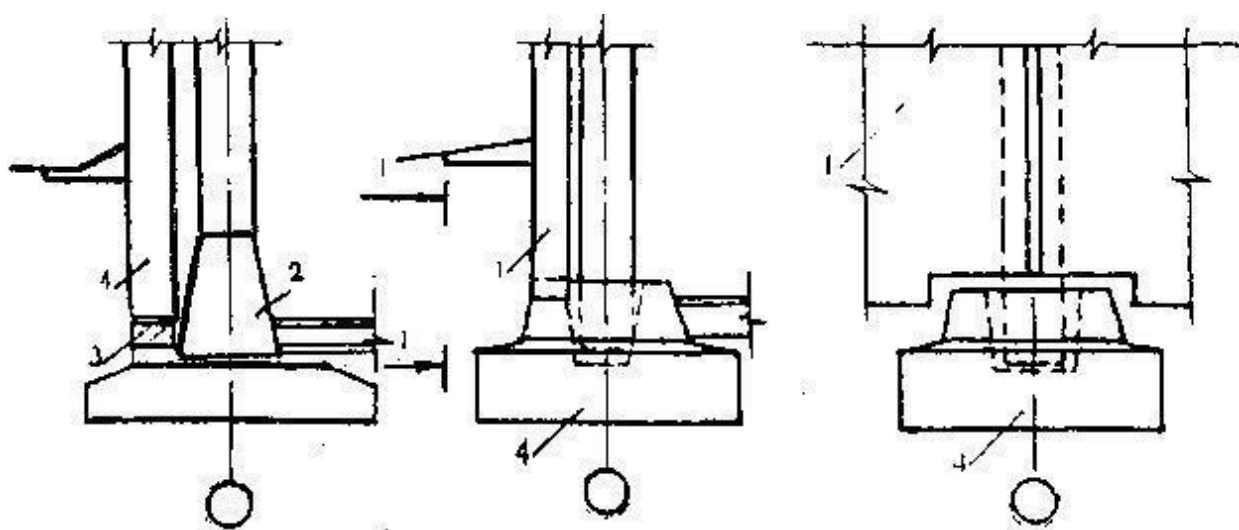


Рис.3 - Конструкция столбчатых фундаментов: А - Конструкция на фундаментной подушке; Б - Конструкция фундамента стаканного типа 1 - наружная цокольная панель; 2

– пирамидальное основание колонны; 3 – фундаментная балка; 4 – фундаментный стакан

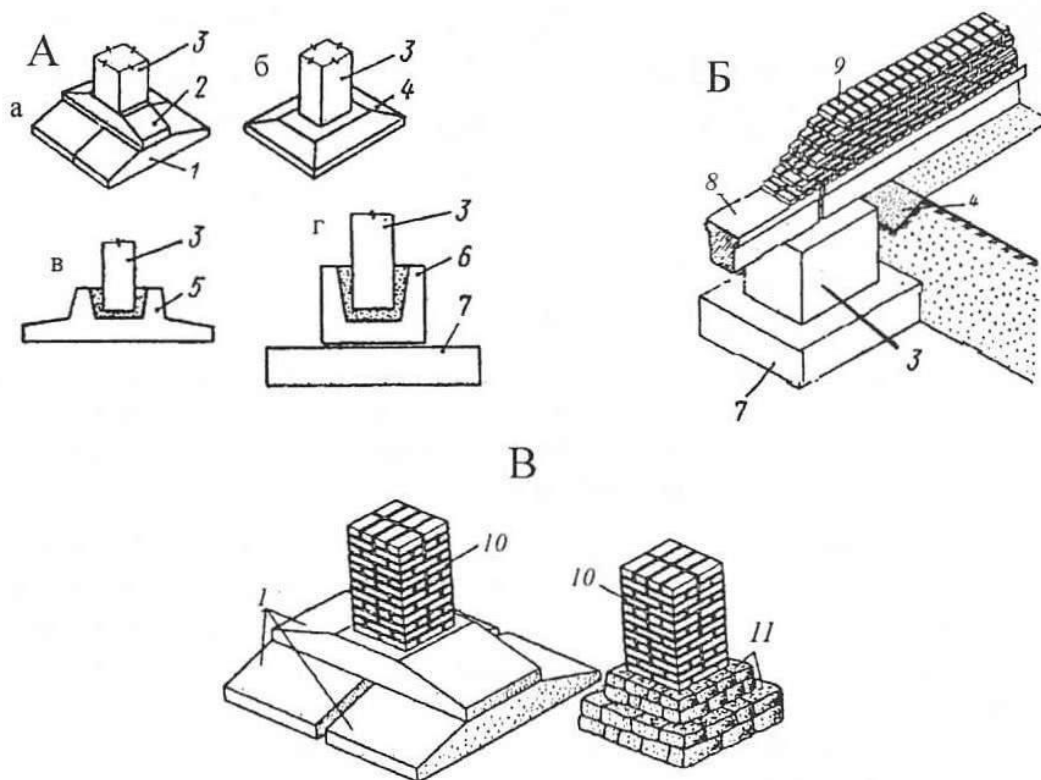


Рис. 15.7. Столбчатые фундаменты малоэтажных зданий: А – сборные фундаменты под отдельные опоры; Б – под несущие стены; В – установка кирпичного столба; а – фундамент из ленточных железобетонных блоков; б – специальные железобетонные плиты; в – железобетонный блок стаканного типа; г – комбинированный вариант из блока – стакана и опорной плиты; 1 – блок подушка; 2 – распределительный блок; 3 – столб; 4 – фундаментная плита; 5 – железобетонный блок стаканного типа; 6 – блок "стакан"; 7 – железобетонная опорная плита; 8 – фундаментная балка; 9 – кирпичная стена; 10 – кирпичный столб; 11 – кладка из бутового камня

Колонны имеют высоту в 2-4 этажа, что позволяет в зданиях, с соответствующей этажностью, применять **бесстыковые колонны**.

Наряду с бесстыковыми колоннами в номенклатуру включены следующие типы колонн:

- нижние высотой в два этажа и расположением низа колонны ниже нулевой отметки на 1,1м.;
- средние - высотой в три-четыре и
- верхние в один-три этажа.

Предусмотрены колонны сечением **30x30 см для зданий высотой до 5-ти этажей** и колонны сечением **40x40см для всех остальных**. Колонны выпускаются **двухконсольными** и **одноконсольными**.

Двухконсольные колонны устанавливают по средним и крайним рядам при навесных панелях наружных стен.

Одноконсольные колонны располагают по крайним рядам при самонесущих наружных стенах и по средним рядам при одностороннем примыкании стен-диафрагм жесткости в лестничных клетках.

Стык колонн выполняется с помощью стальных оголовников или стыкованием бетонных торцов. В унифицированном каркасе приняты бетонные стыки с ванной сваркой арматуры. Стыки колонн располагают на 60-80 см выше уровня перекрытия, чтобы обеспечить доступ к месту стыкования и расположением его выше плоскости консоли на 1050 мм.

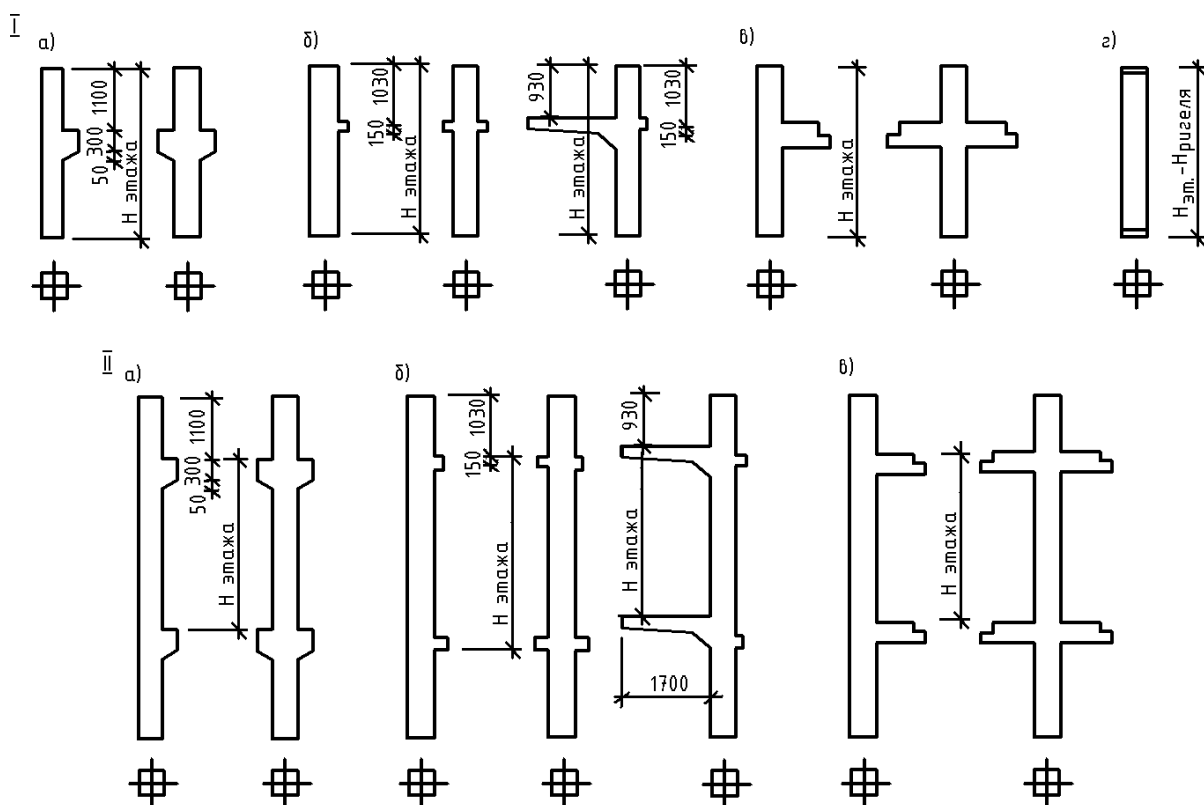


Рис.5 Колонны сборных каркасов: I – одноэтажные; II – двухэтажные; а – колонны из крайних и средних рядов с консолями; б – колонны крайних и средних рядов со скрытыми консолями и с консолями балконов и лоджий; в – колонны крайних рядов Г-образной формы и средних рядов Т-образной формы; г – колонны одноэтажной разрезки (с платформенным стыком)

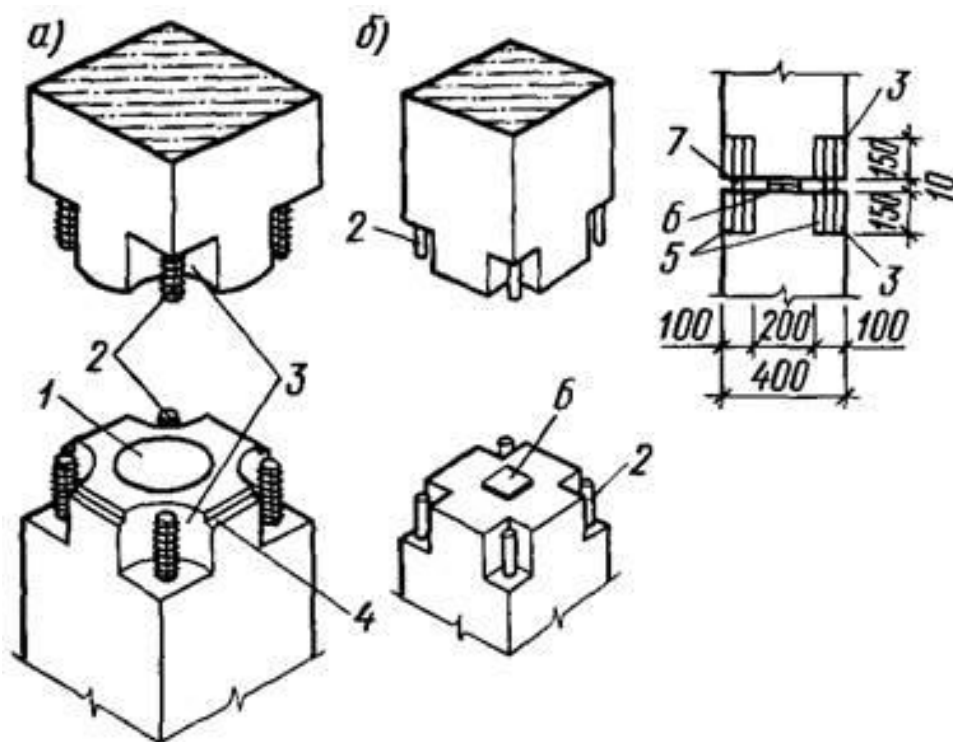


Рис. Типы стыков колонн: *а* — сферический, *б* — плоский безметалльный, 1 — сферическая бетонная поверхность, 2 — выпуски арматурных стержней, 3 — стыковочные ниши, 4 — паз для монтажа хомута, 5 — раствор или мелкозернистый бетон, б — центрирующий бетонный выступ, 7 — сварка выпусков арматуры

Ригели - горизонтальные элементы остова здания, воспринимающие вертикальные нагрузки, передаваемые преимущественно плитами перекрытий и передающие эти нагрузки на колонны, кроме того, ригели участвуют в работе диска перекрытия. Ригели различают:

по местоположению - рядовые, фасадные, торцевые, коридорные, лестничные и т.д.;
 по несущей способности - в кН/м ригеля;
 по перекрываемому пролету - однопролетные, двухпролетные, консольные и т.д.;
 по виду поперечного сечения - прямоугольные, тавровые с полкой понизу, с одно- или двусторонним опиранием настилов;

по типу стыка с колонной - с подрезкой на опоре, с выпусками продольной арматуры;
по классу бетона;

по способу армирования;

по способу производства - на предварительно напряженные с механическим натяжением арматуры, с электротермическим способом натяжения арматуры и т.д.

Различают ригели *рядовые и фасадные*. *Ригель фасадный имеет Z-образную форму*, которая диктуется особенностью его работы - опирание плит перекрытий на нижнюю полку с одной стороны и навеской наружных стеновых панелей на верхнюю полку с другой стороны.

Ригели - таврового сечения с полкой понизу для опирания плит перекрытия, что уменьшает его конструктивную высоту. Стык ригеля с колонной выполняет со скрытой консолью и приваркой к закладным деталям консоли и колонны (частичное заземление).

Ригели каркаса, как правило, имеют Т-образную форму с полкой понизу для опирания на нее настилов перекрытий. Такая конструкция ригеля позволяет уменьшить на толщину перекрытия размер выступающей в интерьер части ригеля. В опертной части ригели имеют подрезки, соответствующие размеру консоли колонн, в результате чего сопряжение ригеля с колонной осуществляется без выступающих в интерьер консолей или их частей. Ригели, как правило, имеют ширину понизу, равную ширине колонн.

Стык ригелей на открытых консолях затрудняет монтаж и работу каркаса. Открытая консоль увеличивает расход бетона, уменьшает габариты помещения, ухудшает интерьер. Этих недостатков можно избежать при использовании *стыка со скрытой консолью*. Во всех видах стыков соединение колонн и ригелей осуществляют сваркой закладных деталей или выпусков арматуры с последующим их замоноличиванием или заделкой цементным раствором.

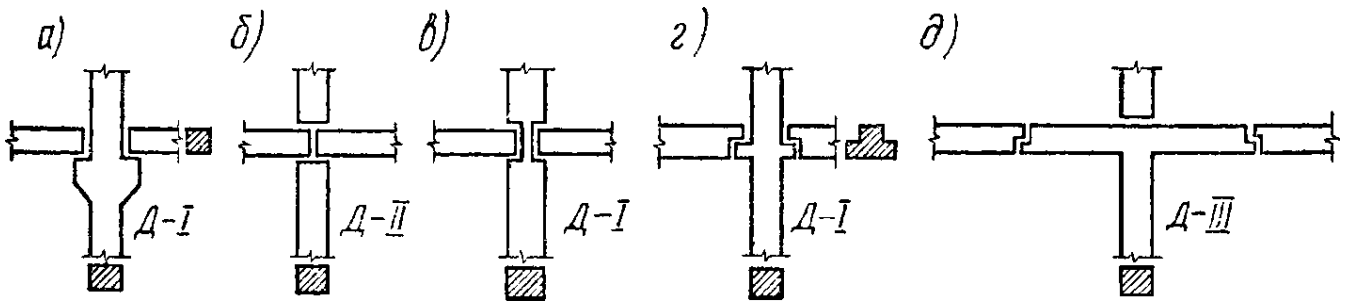


Рис.6 - Типы опирания балок на стойки каркаса: а – на консоли; б – на торцы колонн (платформенный стык); в – в пазы-гнезда колонн; г – на скрытые консоли; д – на четверти консолей Г- и Т-образных колонн

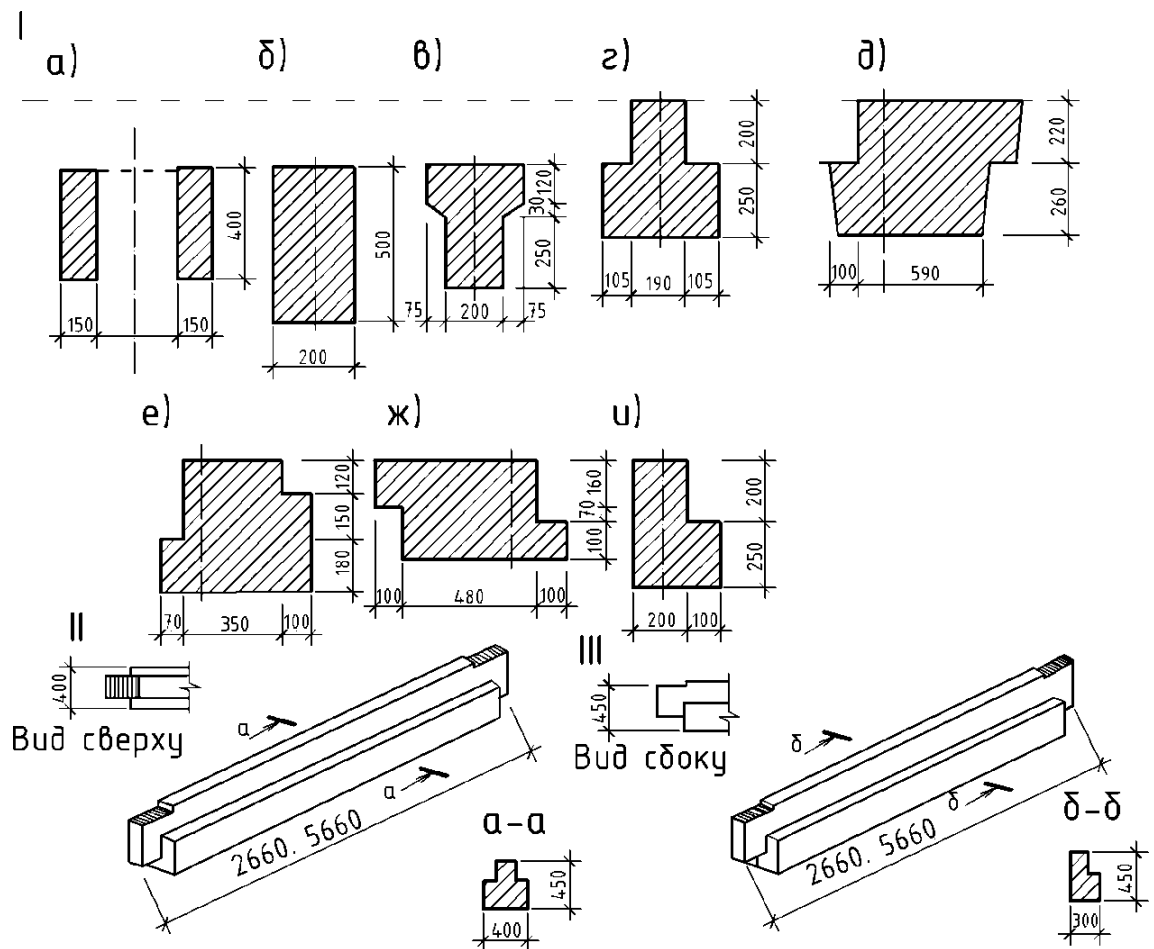


Рис - Балки сборных каркасов: I – поперечные сечения балок; II, III – общие виды; а – парные прямоугольного сечения; б – одиночная прямоугольного

сечения; в – тавровая; г – тавровая перевёрнутая; д, е, ж, и – варианты фасадных балок

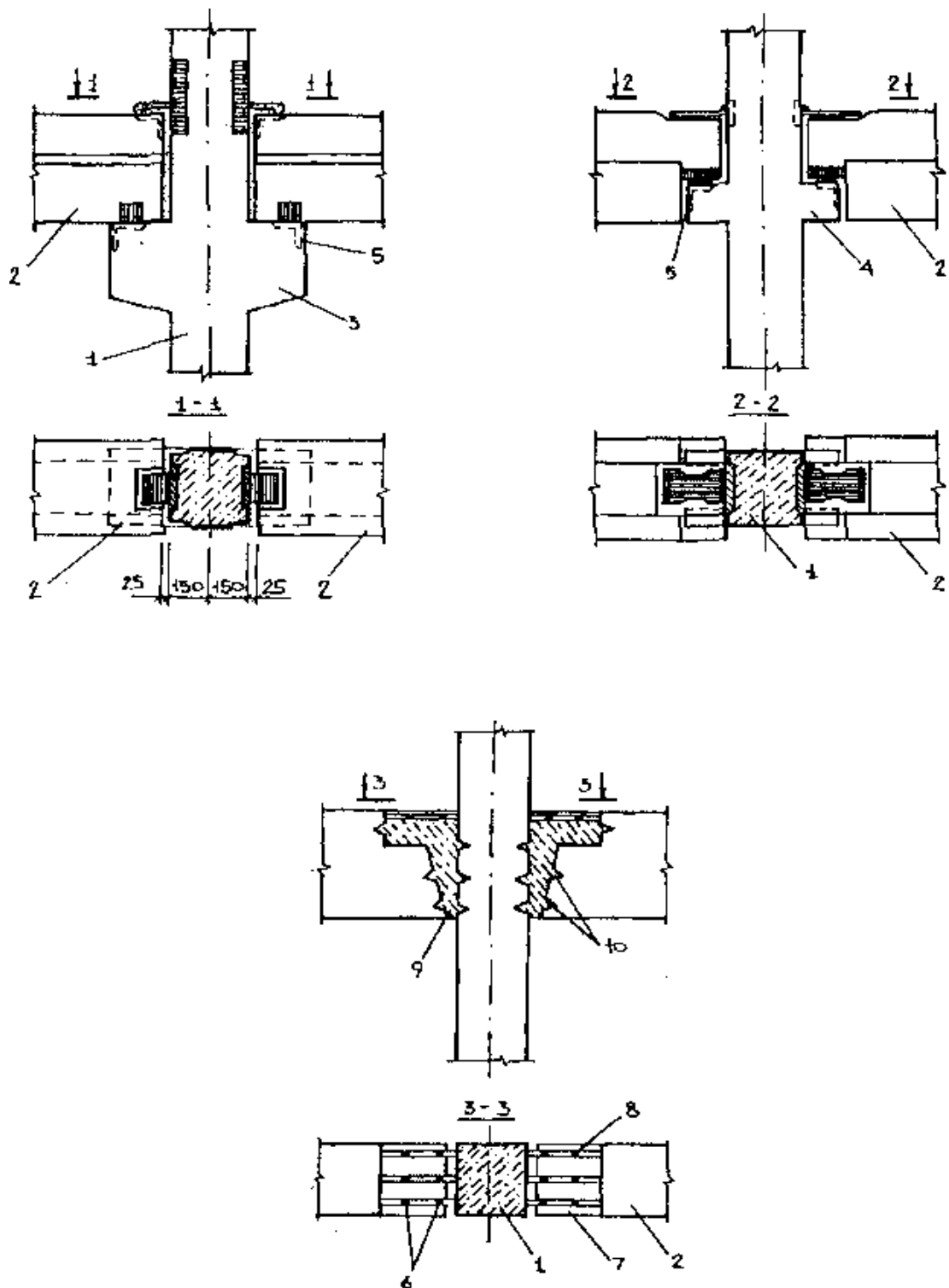


Рис.8- Соединение колонн и ригелей каркаса: а- с открытой консолью; б-со скрытой консолью; в- замоноличивания; 1-колонна; 2 – ригель; 3 – консоль; 4 – скрытая консоль; 5

– закладные детали; 6- стыковые стержни; 7- вставные стержни; 8 – ванная сварка; 9 – бетонный раствор; 10 – бетонная шпонка

Перекрытия решены с использованием трёх типов изделий:

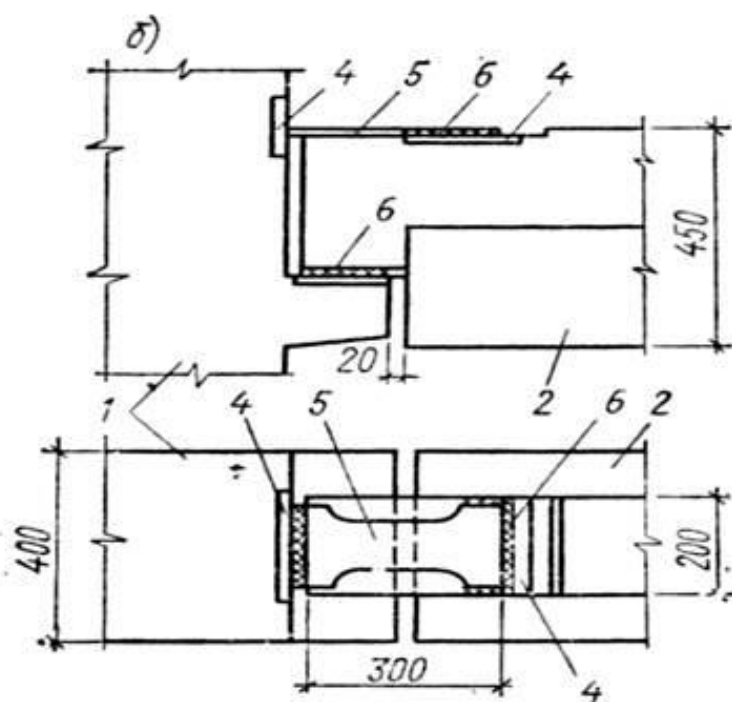
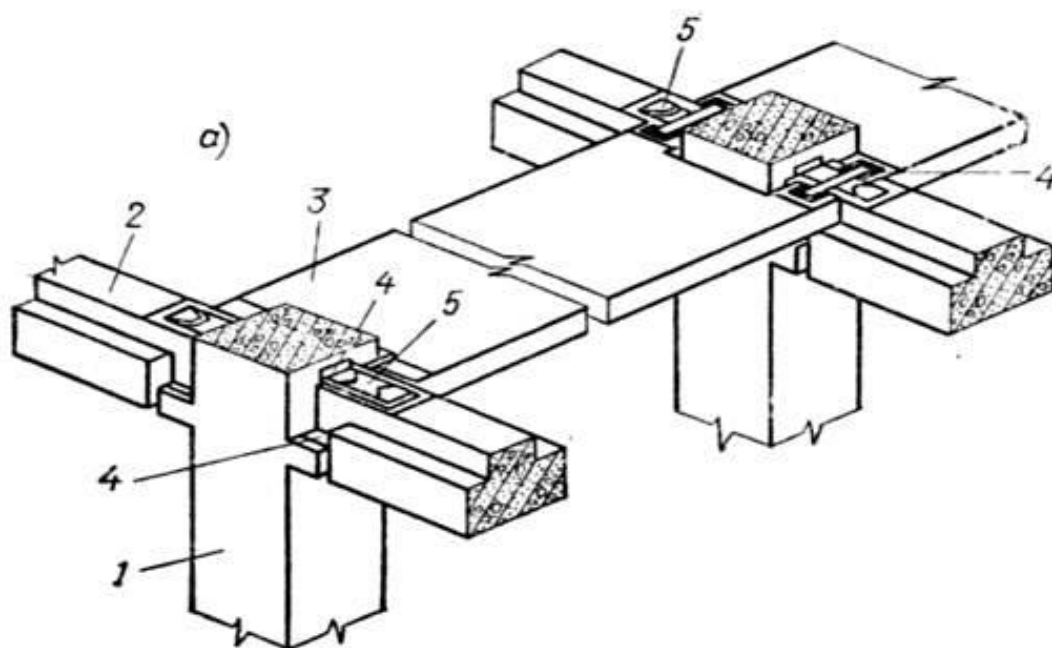
- многопустотных панелей высотой 220 и 300 мм, применяют для перекрытий пролётов до 9,0 м включительно;
- плит типа 2Т (и 1Т - добор) высотой 600 мм для пролётов 9 и 12 м;
- ребристые изделия высотой 220 мм - в качестве сантехнических панелей в местах проводки вертикальных инженерных коммуникаций

Элементы перекрытий разделяют на **рядовые и связевые** (плиты распорки). **Связевые плиты перекрытия** устанавливают между колоннами в направлении перпендикулярном ригелям, обеспечивая их устойчивость. Предусмотрены несколько типов изделий панелей перекрытий: - рядовые распорки внутренние (по внутренним рядам колонн), распорки фасадные, фасадные лестничные и доборные (у стен жёсткости или стен лестничных клеток), распорки сантехнические из ребристых панелей с гладкой плитой по низу, укладываемых в местах пропуска инженерных коммуникаций, а также плит перекрытий лоджий и балконов.

Опираание панелей перекрытий на полки ригелей или стен жёсткости-шарнирное. Для создания целостного жёсткого горизонтального диска на боковых сторонах панелей перекрытий имеются шпоночные углубления, дающие возможность создать бетонные соединительные шпоночные вертикальные швы.

Необходимая **жёсткость горизонтального диска перекрытия**, собираемого из сборных железобетонных элементов, достигается установкой связевых плит-распорок между колоннами, сваркой закладных соединительных элементов и устройством шпоночных швов из цементного раствора между отдельными плитами. Полученный жесткий горизонтальный

диск, воспринимая все нагрузки, включает в совместную работу вертикальные диафрагмы жесткости.



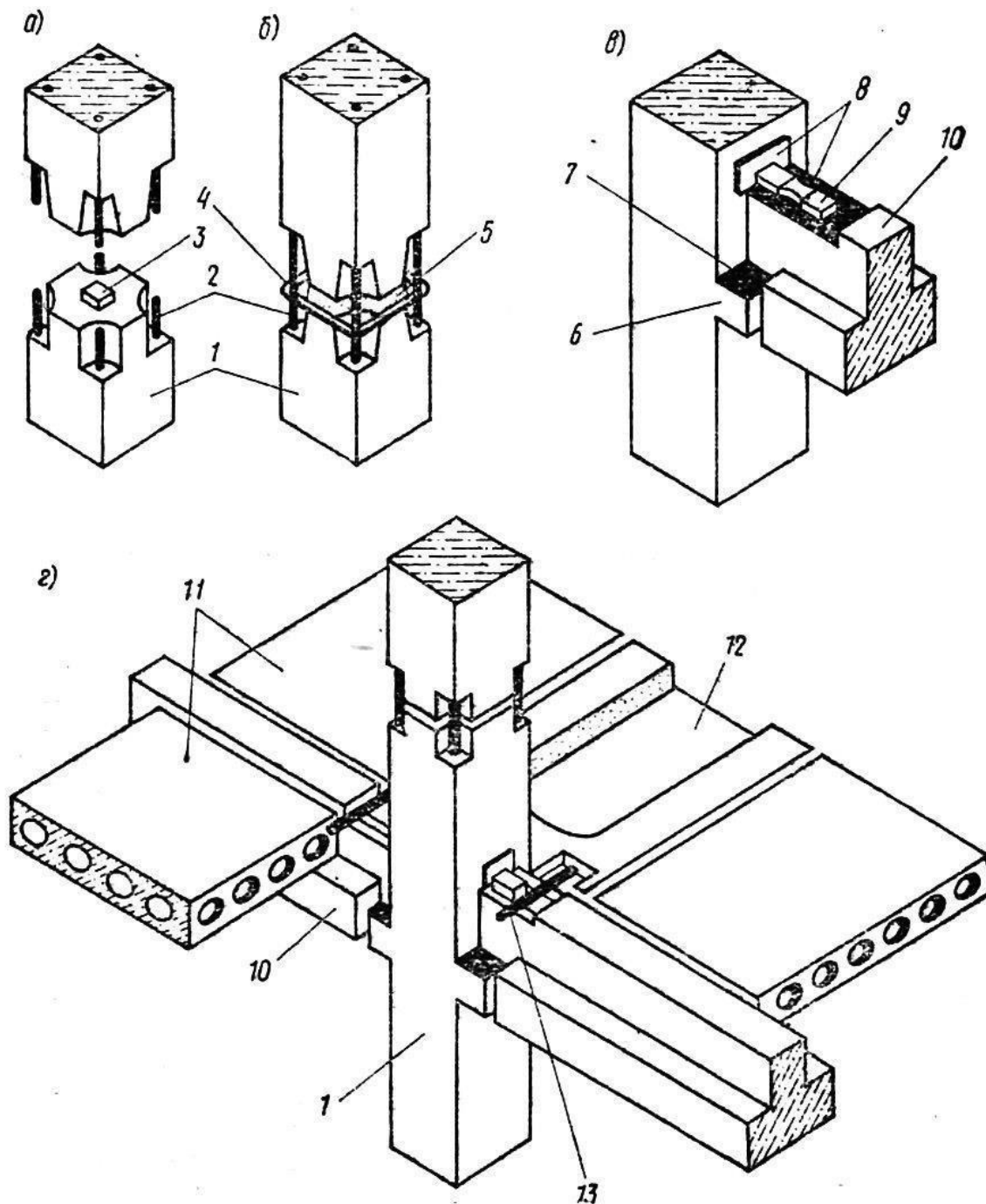


Рис9.- Конструктивные узлы каркасного здания: стыки колонн: а — сферический, б — плоский безметалльный; в-опирание ригеля со скрытой консолью;г-стык колонн с ригелями; 1- колонна; 2-выпуски арматуры; 3-центрирующая прокладка; 4-хомут; 5-бетон замоноличивания; 6- консоль; 7,8,9- закладные детали; 10-ригель; 11-плиты перекрытия; 12-связевая плита

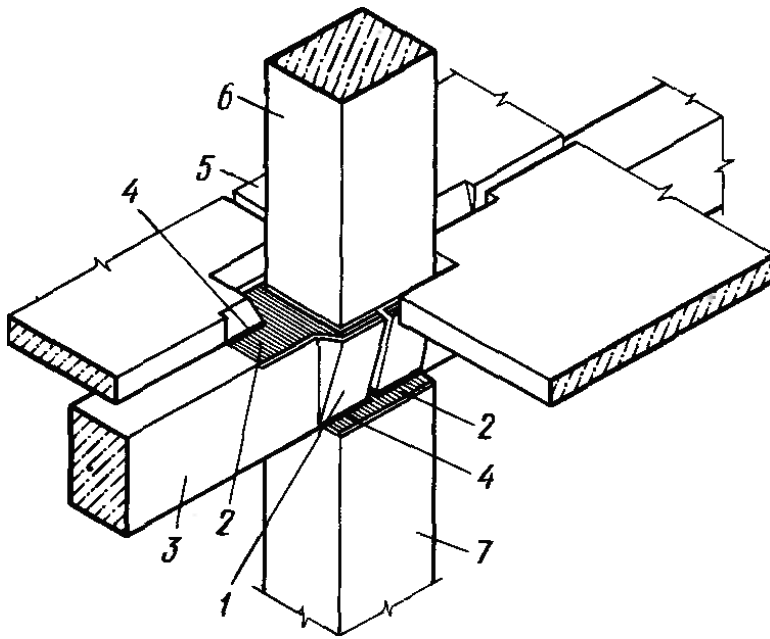


Рис. 10. Платформенный стык колонн с ригелями: 1 — опорный конец ригеля, 2 — закладные детали, 3 — ригель, 4 — швы сварки, 5 — панели перекрытия, 6 — верхняя колонна, 7 — нижняя колонна

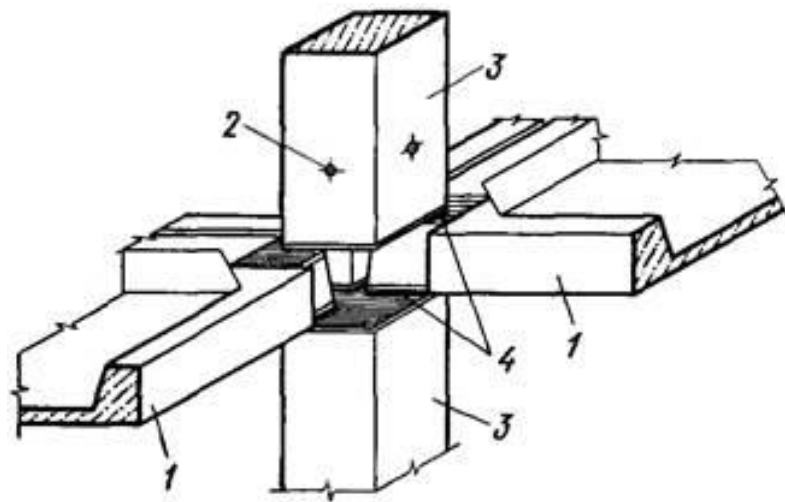
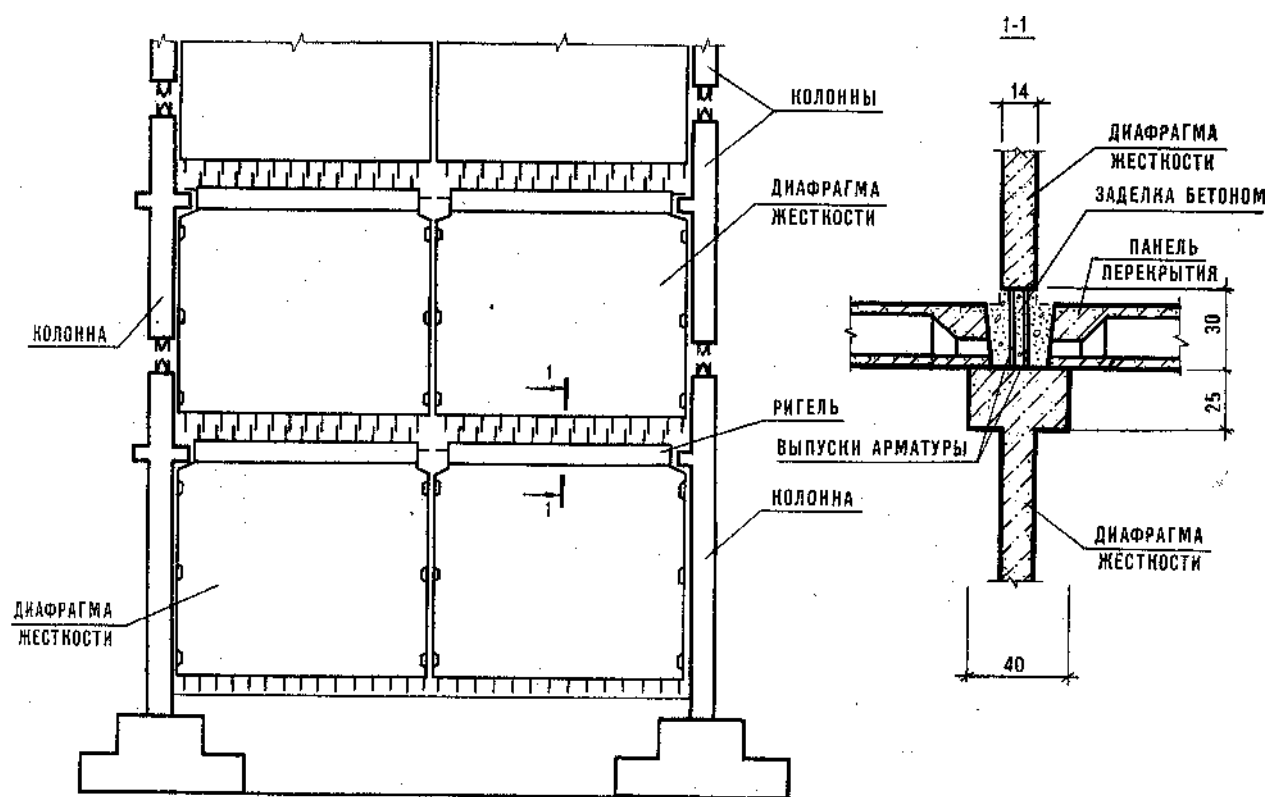


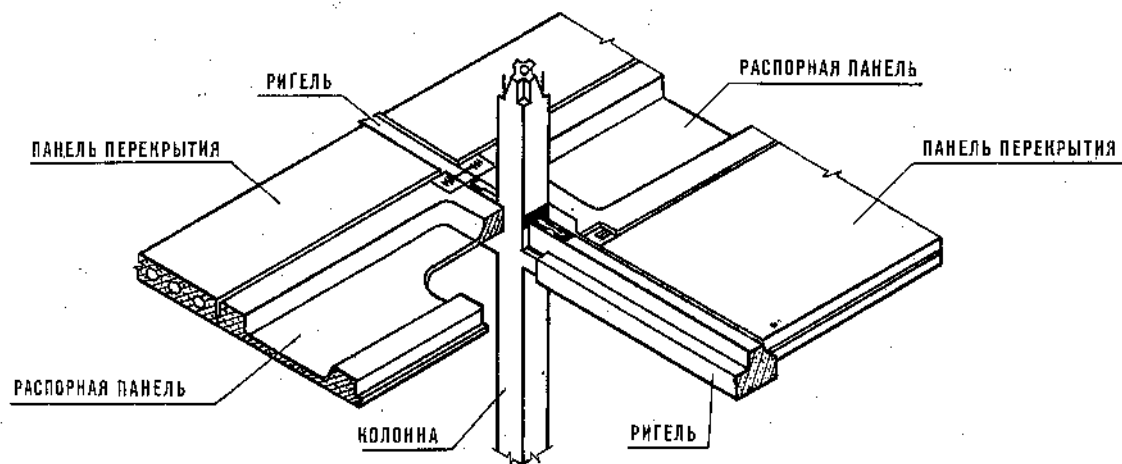
Рис. 11 Конструкция стыка колонны с панелями покрытий при безригельном каркасе:
1 — панели перекрытий, 2 — монтажные отверстия,
3 — колонны, 4 — швы сварки колонн с панелями

Диафрагмы жесткости представляют собой вертикальные элементы несущей системы, выполняющие функции по восприятию горизонтальных нагрузок и передаче их фундаментам. *Панели диафрагм жесткости в основном выполняются одноэтажными толщиной 140, 160 и 180 мм и длиной, соответствующей расстоянию между колоннами в пределах, которых они установлены.* При шаге колонн 7,2 и 9,0м стены-диафрагмы проектируют составными из двух-трех панелей, с координационными размерами по ширине 1,2, 3,0 и 6,0 м.

Они могут быть глухими или с одним дверным проемом. Они имеют одну или две полки для опирания настилов перекрытий. Элементы диафрагм жесткости между собой и элементами каркаса соединяют сваркой закладных деталей, не менее чем в двух местах по каждой стороне панели с последующим замоноличиванием. Шаг диафрагм определяется расчетом, но не превышает 36,0 м.



а



Панели наружных стен могут быть запроектированы самонесущими или ненесущими (навесными) конструкциями, Разрезка стен на панели - двухрядная. В номенклатуру входят поясные простеночные, под карнизные,

парапетные, цокольные панели. Панели самонесущих стен устанавливают по цементно-песчаному раствору на цокольные или простеночные панели и крепят поверху к закладным деталям колонн. Панели ненесущих стен навешивают на ригели, консоли или опорные металлические столики колонн и закрепляют в плоскости перекрытия. Привязка панелей самонесущих и несущих стен к каркасу единая - с зазором 20 мм между наружной гранью колонны и внутренней гранью панели наружной стены.

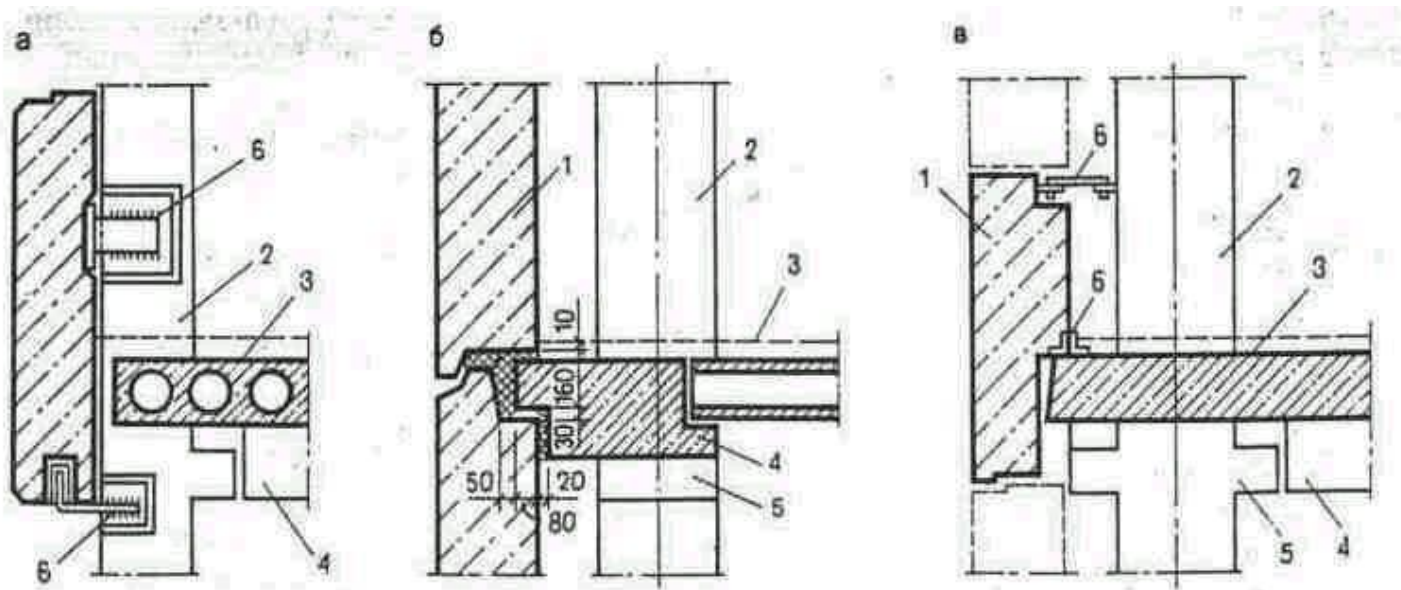


Рис. Варианты опирания наружных панелей на каркас: а — крепление к колоннам; б — опирание на продольные ригели; в — опирание на перекрытие; 1 — ограждающая панель; 2 — колонна; 3 — перекрытие; 4 — ригель; 5 — консоль; 6 — закладные панели

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений деревянных зданий. Знать конструкции зданий со стенами из дерева, конструктивное решение узлов. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы каркасных зданий
2. Как обеспечивается пространственная жесткость каркасного здания
3. Какими бывают наружные стеновые панели
4. Внутренние стеновые панели
5. Понятие о стыках панелей
6. Варианты стыков панелей наружных и внутренних стен их конструктивное решение

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №9

Конструктивное решение перегородок гражданских зданий *Цель занятия*

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений перегородок гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений перегородок гражданских зданий, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений перегородок необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания.

Теоретическая часть

Перегородки – вертикальные, внутренние ограждающие конструкции, разделяющие смежные помещения в здании.

Опорами для перегородок являются несущие элементы перекрытия, а в без подвальном помещении кирпичные или бетонные столбики, **перегородки не допускается опирать на конструкцию пола.**

Перегородки классифицируют по:

1. **Местоположению:** межкомнатные; межквартирные; для кухонь и санузлов. Межквартирные должны обладать повышенной звукоизоляцией, а для кухонь и санузлов- влагостойкостью.

2. **По способу устройства:** из мелкоразмерных и крупноразмерных элементов; из мелких, устраиваемых непосредственно на месте из кирпича, мелких блоков; крупноразмерные сборные заводского изготовления— путем монтажа готового изделия.

3. **По материалу:** из кирпича, деревянных, гипсовых плит, ячеистых бетонов, гипсокартона, стеклопрофилита, стеклоблоков.

4. **По способу возведения** перегородки бывают **сборными**, монтируемыми из крупноразмерных элементов; выполняемыми на месте из штучных материалов (плит, кирпича, камней, пиломатериалов) или монолитного железобетона.

5. Перегородки могут быть **массивными сплошными и слоистыми, с воздушной прослойкой или со сплошными звукоизолирующими прокладками** из минеральной ваты, древесноволокнистых плит и других материалов.

В соответствии с назначением перегородки должны обладать малой массой и толщиной, быть гвоздимыми.

В соответствии с назначением перегородки должны обладать определенными звукоизоляционными качествами, огнестойкостью и прочностью. К перегородкам санузлов и кухонь предъявляют повышенные требования к гигиеничности отделки поверхности, кроме того, перегородки санузлов должны быть влагоустойчивыми.

При выборе типа перегородок необходимо иметь в виду технико-экономические показатели не только по стоимости их устройства и трудозатратам на возведение, но и возможности сокращения сроков строительства и использования местных строительных материалов.

Конструкция перегородки будет тем лучше, чем меньше выполняется на стройке дополнительных отделочных работ (затирка, штукатурка, зачеканка швов и т. п.).

Размер и массу панелей перегородок необходимо увязывать с грузоподъемностью кранов. Перегородки-панели лучше всего применять в многоэтажных зданиях, благодаря чему повышается производительность труда и уменьшается стоимость строительства.

В малоэтажных домах можно устраивать перегородки из мелкогабаритных элементов и изделий, а в домах со стенами из местных материалов (ракушечника, туфа, дерева, камышита и др.) перегородки целесообразно возводить из этих материалов.

Перегородка из каменных материалов выполняют из кирпича, мелких блоков и легких местных природных камней. Кладку таких перегородок выполняют на растворе с перевязкой вертикальных швов.

Кирпичные перегородки могут иметь толщину 1/2 или 1/4 кирпича (кирпич на ребро).

Перегородки толщиной 1/2 кирпича должны иметь высоту более 3 м, а длину - 5 м.

Если же высота и длина помещения превышают указанные размеры, то перегородку армируют стальной проволокой сечением 1,5 x 2,5 мм, укладываемой в горизонтальные швы через каждые шесть рядов кладки. Концы арматуры связывают с основными конструкциями здания.

Перегородки толщиной 1/4 кирпича для повышения устойчивости армируют горизонтально и вертикально устанавливаемой арматурой, которая образует сетку с ячейками 525 x 525 мм.

Для уменьшения массы перегородок их рекомендуется устраивать из дырчатого кирпича.

Перегородки из **шлакобетонных камней** выполняют толщиной 90 и 190 мм, а из керамических — 120 мм. При значительной высоте и длине их армируют.

Каменные перегородки трудоемки, неиндустриальны и требуют оштукатуривания их поверхностей.

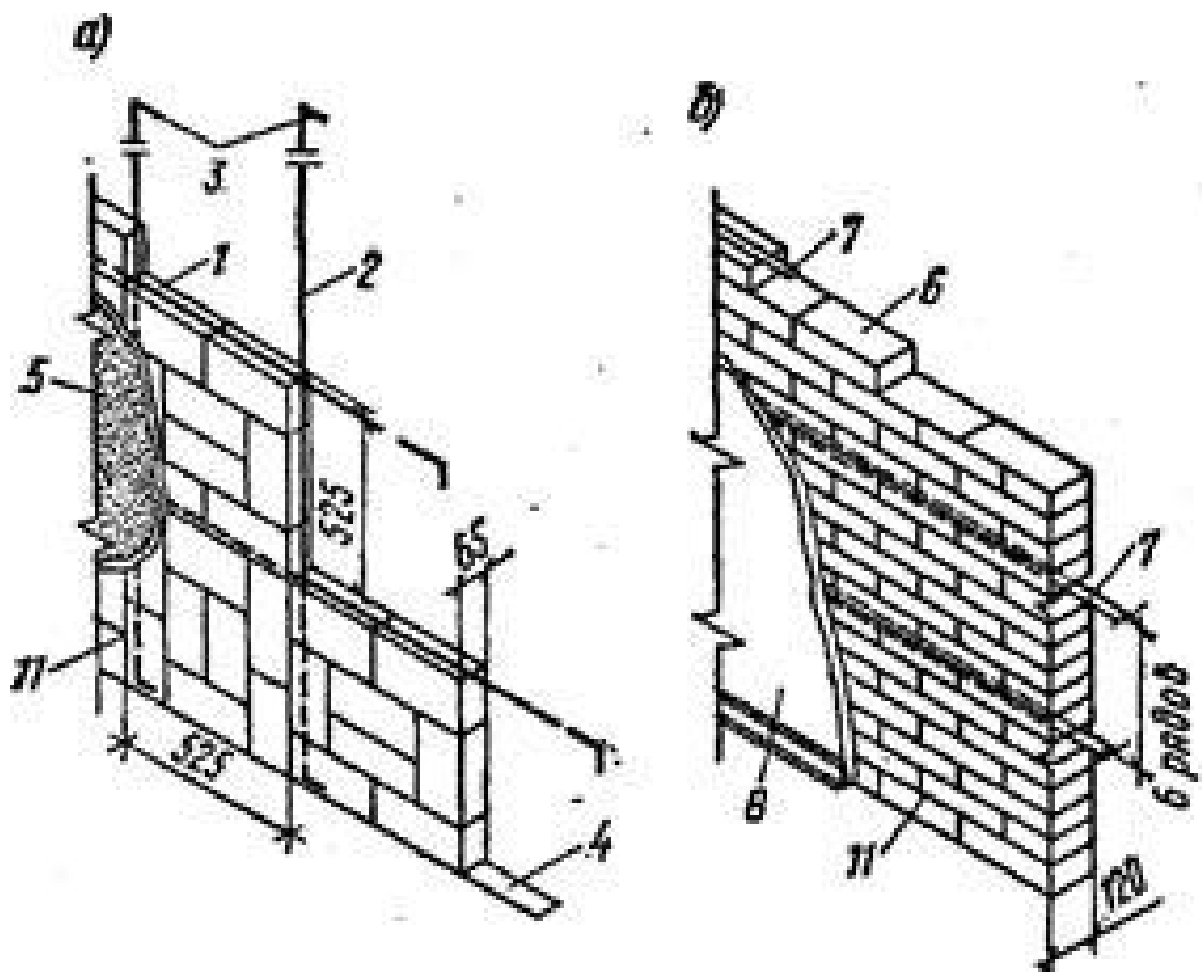


Рисунок 1 – Перегородки из каменных материалов

1 – кирпич на ребро; 2 – [арматура](#) Ø 4–6 мм или пачечная сталь 1,5–25 мм; 3 – отгибы для крепления к перекрытиям и стенам; 4 – гвоздимый материал; 5 – штукатурка; 6 – кирпич плашмя; 7 – пачечная сталь (при высоте перегородки 3 м и длине 5-6 м); 8 – отделочный слой; 9 – плинтус; 10 – мелкие блоки; 11 – раствор

Перегородки из плит широко применяют в гражданском строительстве.

Их делают из сплошных или пустотелых гипсовых плит размером 800х400х80 и 1200х600х80 мм, устанавливаемых на растворе, и в перевязку вертикальных швов. Из одного слоя таких плит выполняют межкомнатные перегородки, а из двух слоев с воздушной прослойкой в 40–50 мм – межквартирные. В местах дверных проемов перегородки из гипсовых плит усиливают сквозными деревянными стойками. Перед окончательной отделкой поверхность таких перегородок циклюют.

Перегородки из гипсовых плит во избежание появления трещин устанавливают на жесткое основание, исключающее прогиб или осадку.

Менее трудоемки при возведении перегородки из **крупноразмерных гипсоволокнистых и гипсобетонных** плит толщиной 40 и 45 мм, шириной 1200 и 600 мм и длиной до 3,2 м,

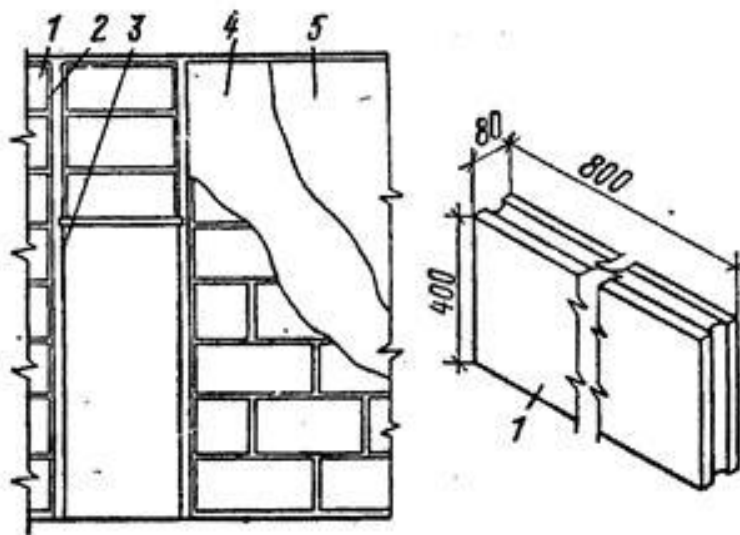


Рисунок 2 – Однослойная перегородка из гипсовых плит:

1 – плиты (нижняя грань без желобка); 2 – гипсовый раствор; 3 – сквозная стойка проема; 4 – циклевка и шпаклевка; 5 – окраска или оклейка

Крупнопанельные перегородки явились значительным шагом в индустриализации трудоемкого процесса возведения перегородок. Крупнопанельные перегородки в 2,5 раза снижают трудозатраты на возведение их, являются индустриальными конструкциями с гладкой поверхностью, которые устанавливают на место методом монтажа.

Крупнопанельные перегородки выполняют *из гипсобетона*. Для восприятия усилий при монтаже или перевозке гипсобетонные перегородки армируют сплошным или облегченным каркасом. **Размеры крупнопанельных перегородок соответствуют размерам перегородиваемых ими помещений.** Толщина их равна 50, 80, 100 и 120 мм. Перегородки выполняют из одинарных или спаренных гипсобетонных панелей с звукоизоляционным зазором между ними в 60 мм.

Панельные перегородки формируют *из тяжелого и легкого бетона* толщиной не менее 60 мм.

Крепление панелей высотой до 3,0 м к несущим вертикальным конструкциям производят в двух точках, при большей высоте - в трех точках. Крепление к потолку по длине перегородки производят не менее, чем в двух местах с расстоянием от края панели на 0,5 м. Крепление осуществляют приваркой анкеров (арматурных стержней) к закладным деталям на гранях перегородочных панелей.

Наряду с крупнопанельными перегородками размером на комнату применяют и **перегородочные плиты** высотой на этаж и шириной 0,3; 0,6; 0,8 и 1,2 м (рис.). Плиты делают из легкого или ячеистого бетона, из гипсоволокнистой массы, слоистыми каркасной и бескаркасной конструкции. Каркас делают из деревянных реек, алюминиевых или стальных профилей трубчатого прямоугольного или швеллерного сечения. Каркас обшивают гипсокартонными листами. Полости заполняют минераловатными материалами. Толщину плит в зависимости от материала принимают от 40 до

100 мм. Плиты устанавливают по направляющим из стальных или

деревянных реек, пристреливаемых дюбелями к полу и потолку. Швы выполняют в шпунт с прокладкой рейкой, входящей в пазы вертикальных обвязок, и заделывают раствором.

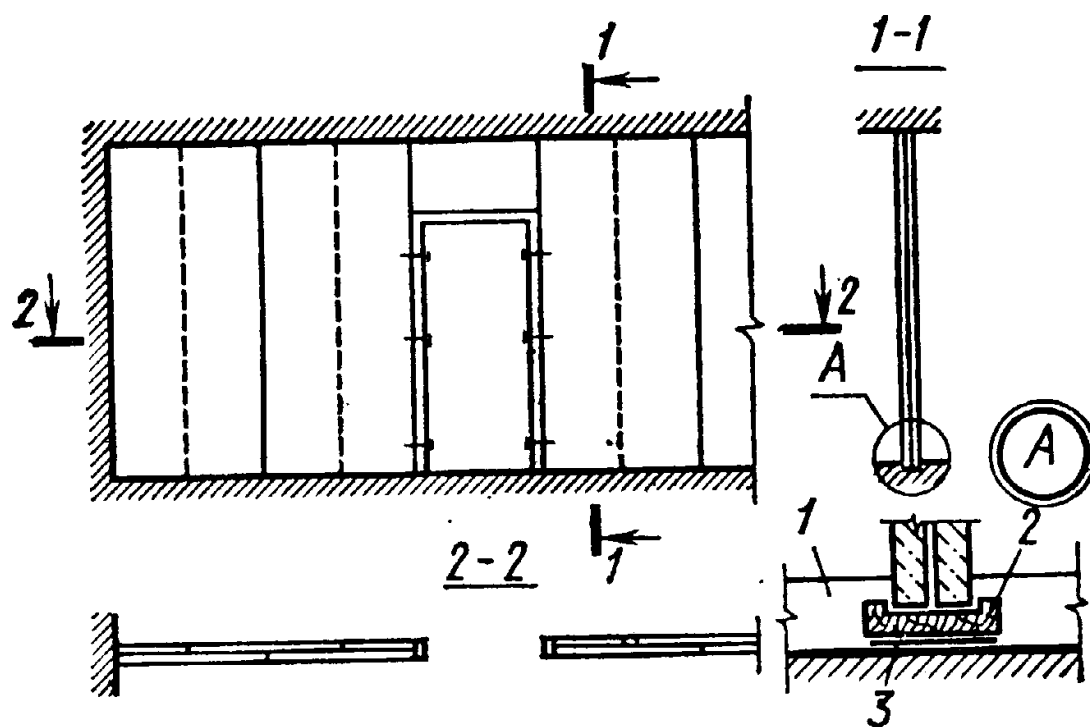


Рисунок 3 – Плитные перегородки: 1 – конструкция пола; 2 – антисептированный брус; 3 – прокладка из толя

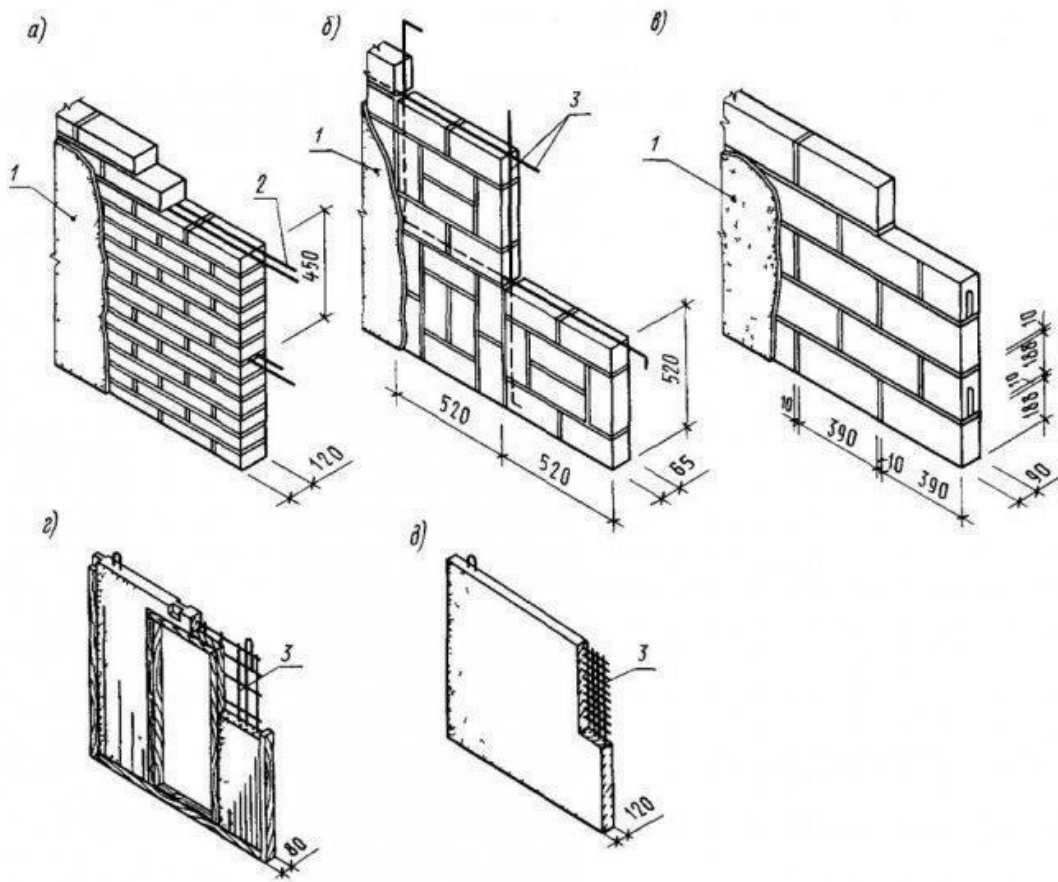


Рис.4. Перегородки гражданских зданий: а) кирпичная в $\frac{1}{2}$ кирпича; б) кирпичная в $\frac{1}{4}$ кирпича; в) из легкобетонных камней; г) крупнопанельная гипсобетонная; д) крупнопанельная ж/б

Деревянные перегородки в современном строительстве допускают в каменных зданиях высотой до 3 этажей и в зданиях лесных районов, где применение леса экономически оправдано.

Различают следующие типы деревянных перегородок: **дощатые одинарные и двойные (под штукатурку или одинарные чистой столярной работы), щитовые и каркаснообшивные, столярные.**

Наиболее экономичными являются **щитовые** – из щитов, заготовленных на заводах из отходов пиломатериалов или несортных досок. Перегородочные щиты бывают двухслойными и трехслойными. Перегородки штукатурят или обшивают листами сухой штукатурки.

В помещениях, где звукоизоляция не принимается во внимание, применяются столярные перегородки из отдельных щитов, похожих по конструкции и внешнему виду на дверные полотна. Такие перегородки устанавливают непосредственно на пол.

Большую степень индустриальности имеют **щитовые перегородки**. Щиты изготавливают двух- или трехслойными на всю высоту помещения с четвертями для обеспечения их стыковки между собой. Если они предназначены под штукатурку мокрым способом, то их обивают дранью.

Дощатые перегородки выполняют из досок толщиной 50 мм, устанавливаемых на нижнюю обвязку, а верхние концы закрепляют треугольными брусками, прикрепляемыми к потолку. Затем перегородки оштукатуривают с обеих сторон по дранке известково-гипсовым раствором толщиной 20 мм или обшивают гипсокартонными листами. Устройство таких перегородок весьма трудоемко.

Каркасные перегородки состоят из деревянного каркаса и заполнения. Каркас представляет собой ряд стоек, устанавливаемых через 0,5-1 м, которые обшивают с двух сторон досками толщиной 20- 25 мм. Промежуток между досками заполняют рыхлым заполнителем (шлаком, керамзитом и др.) и затем штукатурят или обивают гипсо-картонными листами.

Столярные перегородки применяют в ряде общественных зданий для ограждения вспомогательных помещений. Их устраивают из глухих или остекленных сборных деревянных щитов, которые устанавливают на обвязку, укрепляемую к полу. Поверху щиты скрепляются карнизными досками. Такие перегородки окрашивают масляной краской или оклеивают различными материалами (шпоном, пленкой).

В ряде общественных зданий находят применение *перегородки из стеклоблоков и стеклопрофилита*. Они влагоустойчивы, имеют хороший вид и, главное, большую светопропускную способность, что позволяет освещать помещения так называемым вторым светом. Перегородки из стеклоблоков устанавливают на цементном растворе с прокладкой в пазах между блоками стальных вертикальных и горизонтальных арматурных стержней. Перегородки из стеклопрофилита собирают из элементов различного профиля, имеющих высоту, равную высоте помещения. Эти элементы устанавливают между верхней и нижней обвязками и швы между профилями заделывают специальной мастикой.

Складчатые перегородки делают из мягких или жестких материалов. Конструкция *мягких складчатых перегородок* состоит из вертикальных деревянных реек, обшитых с двух сторон искусственной кожей или другими аналогичными материалами. Рейки подвешивают с помощью роликов к верхним направляющим. В нижнем конце реек делают шип, который входит в направляющую щель в полу. *Жесткие складчатые перегородки* могут быть двойными и одинарными. Их выполняют из деревянных столярных, фанерных или древесностружечных щитов. Ходовую часть двойных перегородок устраивают внизу в виде ролика с направляющим ножом, а наверху делают лишь направляющие, которые входят в паз стоек.

Откатные перегородки бывают цельными и составными. Опорные ролики могут находиться наверху (подвесные перегородки) или внизу (опорные перегородки). Составные перегородки могут иметь и криволинейные направляющие. Щиты откатных перегородок выполняют из столярных сплошных или каркасных щитов (высотой до 3 м) или с металлическим каркасом. В каркасных щитах предусматривают многослойное заполнение для повышения звукоизоляции конструкции.

Подъемные перегородки применяют только в общественных зданиях, в частности как противопожарные преграды (например, противопожарные занавесы театров).

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений перегородок зданий. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные решения перегородок
2. Как обеспечивается пространственная устойчивость перегородок
3. Какими бывают перегородки по материалам
4. Понятие о стыках

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №10

Конструктивное решение лестниц гражданского здания. Особенности конструктивного решения лестниц стеновой и каркасной конструктивных систем

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений лестниц гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений лестниц гражданских зданий, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения лестниц гражданских зданий.

Теоретическая часть

Лестницы служат для сообщения между помещениями расположенными на разных уровнях, а также для эвакуации.

Основные требования, предъявляемые к лестницам

1. Удобство ходьбы по ним (малая утомляемость);
2. Безопасность (соответствующая прочность и жесткость);
3. Огнестойкость;
4. Обеспечение необходимой пропускной способности;
5. Освещенность лестниц;
6. Художественные требования;
7. Экономичность;
8. Индустриальность.

Помещения в которых размещаются лестницы называются лестничными клетками.

Подразделение лестниц по назначению

1. **Основные** - служащие для постоянного сообщения между этажами с выходом на улицу и эвакуации. Они должны иметь естественное освещение.
2. **Вспомогательные** - для сообщения между этажами, входа в подвал и на чердак.
3. **Пожарные** (стальные) – устанавливаются рядом со зданием. Необходимы для доступа на этажи, чердак и крышу в случае пожара.
4. **Аварийные** - наружные эвакуационные лестницы для эвакуации людей (с выходом из всех этажей здания). Рекомендуемый уклон лестниц должен быть не более 45° , ширина лестницы не менее 0,7 м. На каждом этаже должны быть предусматриваются площадки

Подразделение сборных железобетонных лестниц по индустриальности

1. Крупноэлементные (марши и площадки; марши с полуплощадками; объемные блоки лестничной клетки).
2. Из мелкогабаритных элементов (отдельные ступени, косоуры, балки и плиты).

Подразделение лестниц по материалу

1. Железобетонные монолитные и сборные.
2. Стальные (стремянки, пожарные, эвакуационные лестницы, аварийные).
3. Деревянные.

Монолитные применяется там, где нельзя применить сборный железобетон при индивидуальных проектах. **Сборные железобетонные** применяется в панельных зданиях, крупноблочных и каменных зданиях. **Деревянные лестницы** применяются в деревянных зданиях или каменных зданиях малой этажности.

По числу маршей в пределах высоты одного этажа лестницы делятся на одно-, двух-, трех- и четырехмаршевые.

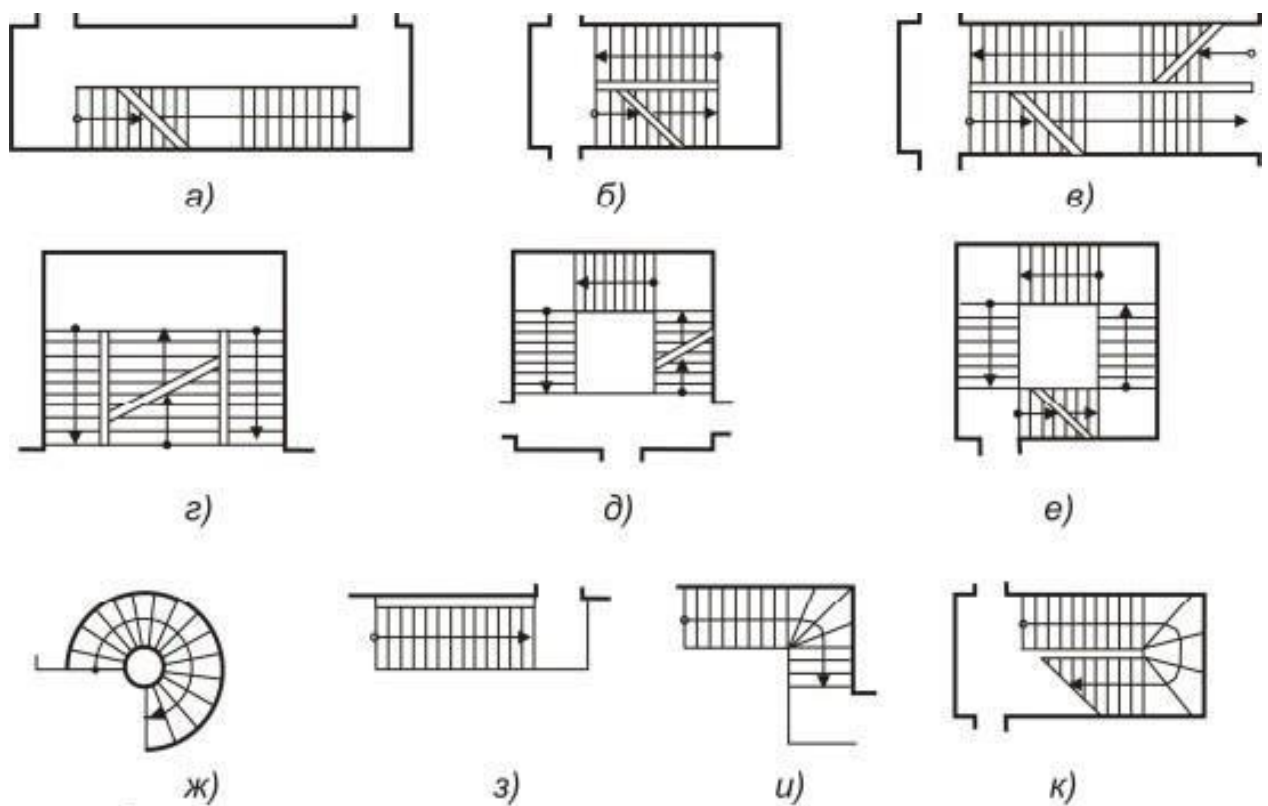


Рис.1 Типы лестниц: а, б - двухмаршевая; в - то же, с перекрещивающимися маршами; г - то же, с парадным средним маршем; д - трёхмаршевая; е - четырёхмаршевая; ж - винтовая; з - одномаршевая внутриквартирная; и, к - внутриквартирная с забежными ступенями

Лестницы должны иметь ограждения из стальных стоек с деревянными или пластмассовыми поручнями. Высота ограждения 900-950 мм от поверхности ступени.

Горизонтальная часть ступеней называется проступь, вертикальная часть ступеней называется подступенок. Высоту и ширину ступени принимает с учетом нормального шага человека при движении по лестнице равного 45 см (сумма размеров ширины проступи и высоты подступенка). Ширина ступени должна приниматься не менее 250 мм, высота – 180 мм. Верхняя и нижняя ступени марша, которые служат переходом к площадкам могут отличаться от рядовых и называются фризовыми.

Лестница состоит из чередующихся площадок и маршей.

Лестничные площадки подразделяют на этажные, расположенные на уровне этажей и промежуточные. Число ступеней в марше назначается обычно не более 16, но не менее трех.

Ширина лестничного марша определяется **пропускной способностью лестницы, т. е. количеством человек, которые могут пройти в самом узком ее месте в течение одной минуты.**

Ширина маршей должна быть не менее 1,2 м – для общественных зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел и для жилых зданий коридорного типа. **Ширина маршей лестниц многоквартирных секционных жилых домов - 1,05 м.** Для подъема с земли на первый этаж делают цокольный (короткий) марш. Ширина лестничной площадки должна быть не менее ширины марша.

При проектировании лестниц необходимо помнить:

- сколько ступеней в марше – столько и линий в плане;
- два подступенка у площадки должны располагаться на одной вертикальной линии (для восходящего и нисходящего маршей).

Уклон лестничных маршей принимают согласно нормативным требованиям (в зависимости от назначения зданий) для основных лестниц 1:2 — 1:1,75, а для вспомогательных - до 1:1,25.

Между марш должен быть обеспечен зазор (в плане) 100 мм для пропуска пожарных шлангов.

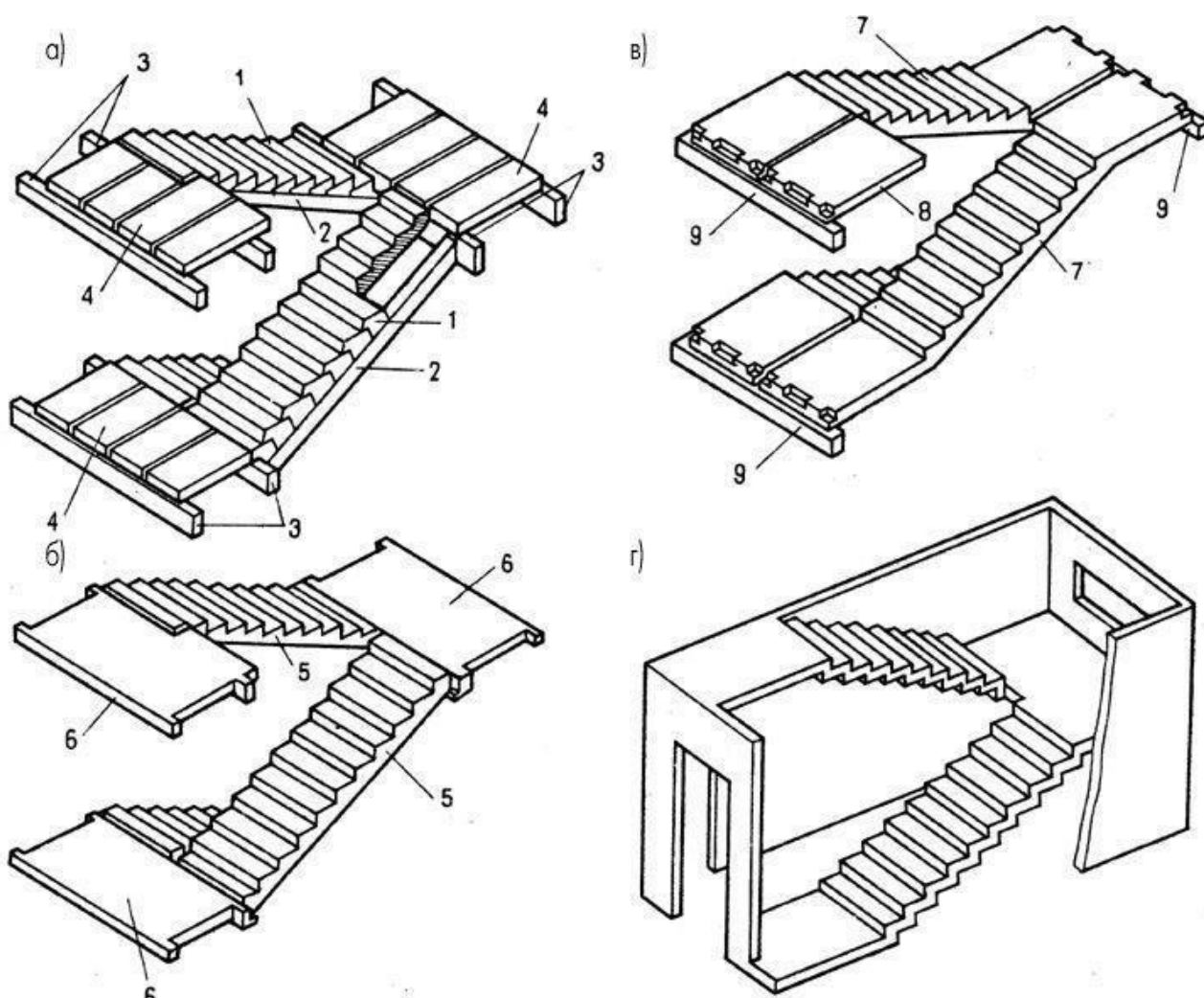


Рис. 2. Варианты разрезки сборных лестниц: а) отдельные ступени, косоуры, балки, плиты; б) марши и площадки; в) марши с полуплощадками; г) объемный блок лестничной клетки 1- ступени, 2- косоуры, 3-балки, 4-плиты, 5-марши, 6-площадки, 7-марши с полуплощадками, 8- дополнительная полуплощадка, 9-ригель

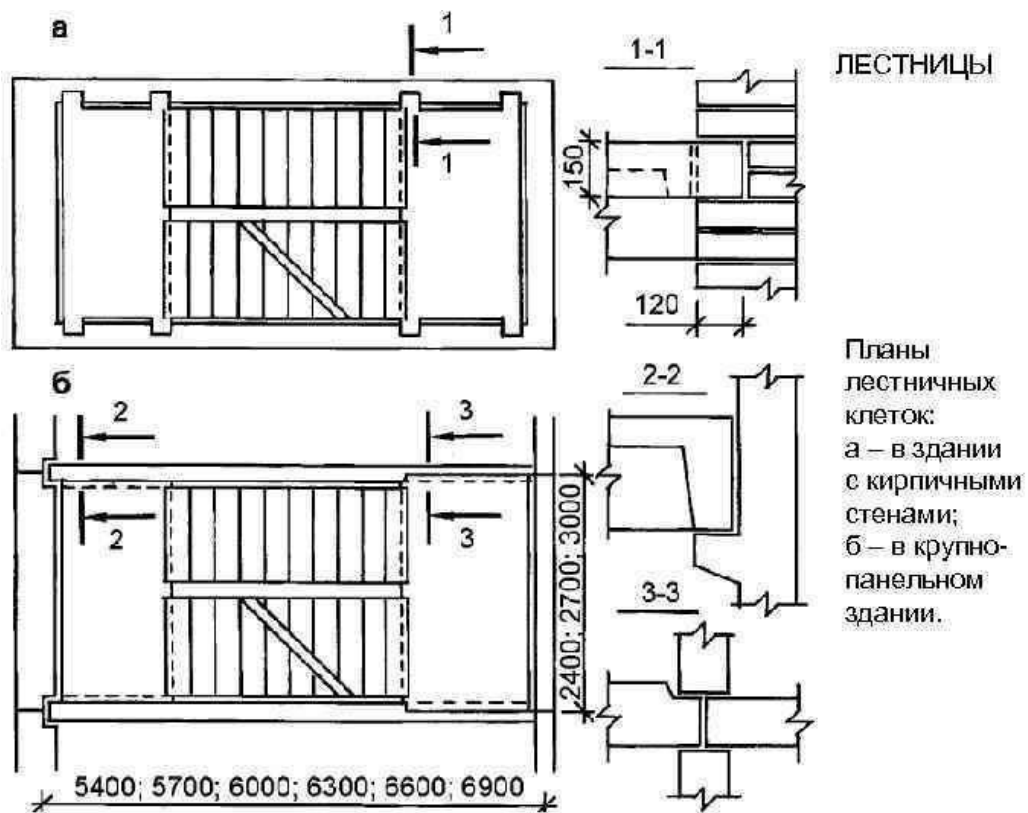


Рис 3 Конструктивное решение лестницы кирпичного здания

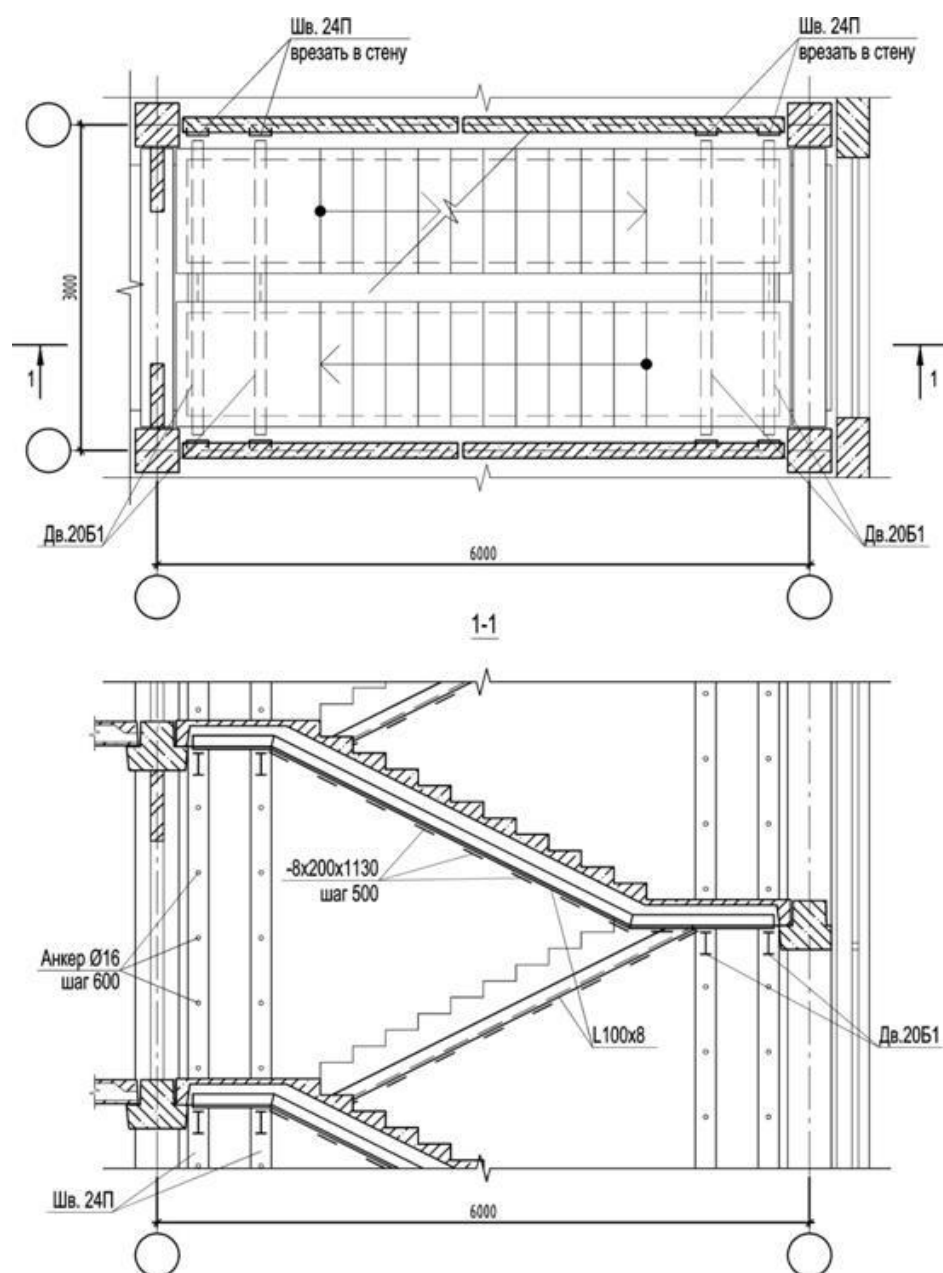


Рис 4 Конструктивное решение лестницы каркасного здания

В зданиях высотой более 5 этажей в лестничных клетках размещают лифты объединённые в единый лестнично-лифтовой узел. В жилых домах высотой более 10 этажей предусматривают *незадымляемые лестничные клетки*.

В верхней части лестничной клетки устраивают выход на чердак или на совмещённую крышу. В нижней части - выход на улицу и вход в подвал.

Стены лестничных клеток должны быть капитальными и огнестойкими (соответствующей степени огнестойкости по классу здания).

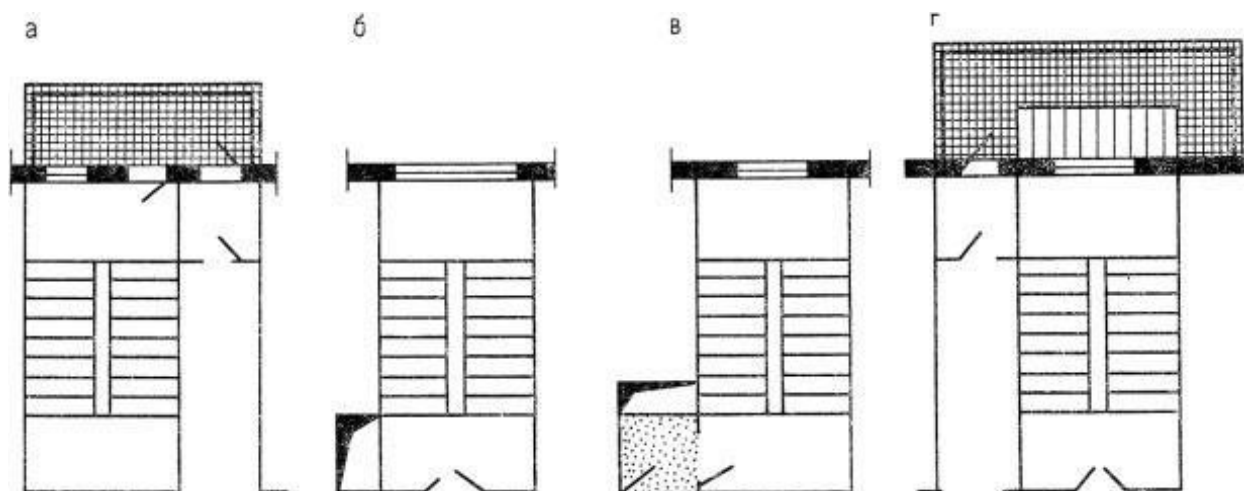
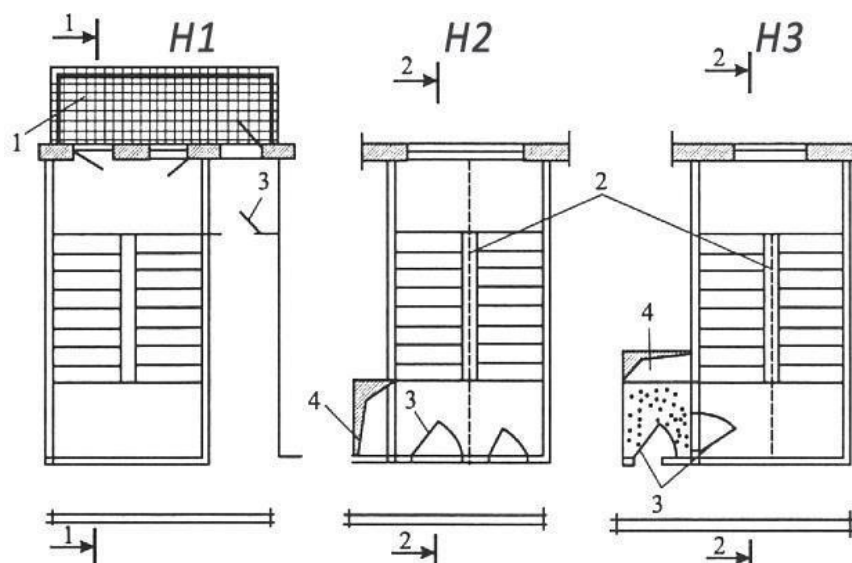


Рис. 5.. Эвакуационные незадымляемые лестничные клетки (согласно п. 5.15 СНиП 21- 01-97*). а) тип Н1 — с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым переходам, при этом должна быть обеспечена незадымляемость перехода через воздушную зону; б) тип Н2 — с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре; в) тип Н3 — с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха (постоянным или при пожаре); г) незадымляемая лестница в комплекте с дополнительной открытой лестницей



Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений лестниц зданий. Знать конструкции лестниц, конструктивное решение узлов. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы лестниц каркасных зданий
2. Основные конструктивные элементы лестниц кирпичного здания
3. Основные конструктивные элементы лестниц каркасного здания
4. Узлы крепления лестниц
5. Понятие о стыках
6. Варианты объемно-планировочного решения зданий высотой более 10 этажей

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №11

Конструктивные решения балочных перекрытий малоэтажных жилых зданий.

Перекрытия по ж/б, деревянным и металлическим балкам.

Конструирование опорных узлов

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение возможных вариантов конструктивного решения перекрытий гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения существующих вариантов перекрытий малоэтажного жилого здания, умением разрабатывать конструктивное решение, выполнять необходимые чертежи.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивного решения перекрытий здания необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения жилого здания

Теоретическая часть

Перекрытие - горизонтальный элемент здания, разделяющий внутреннее его пространство на этажи, воспринимающий и передающий статические и динамические нагрузки от собственного веса, людей и оборудования на стены, ригели и колонны. Перекрытие одновременно выполняют несущие и ограждающие функции.

Перекрытия можно классифицировать по следующим признакам:

- по местоположению в здании - **цокольные, междуэтажные, чердачные;**
- по конструктивному решению - **балочные, безбалочные, плитные;**
- по материалу - **железобетонные (сборные и монолитные), со стальными или деревянными несущими балками;**
- по звукоизоляции - на **акустически однородные и неоднородные (слоистые);**
- по методу монтажа - на **сборные, монолитные, сборно-монолитные;**
- по пожарной опасности - **непожароопасные (КО), малопожароопасные (К 1) и умеренно пожароопасные (К 2).**

К перекрытиям предъявляются следующие основные требования:

- прочность, т. е. способность безопасно выдерживать все действующие на них нагрузки;
- жесткость;
- индустриальность;
- экономичность
- достаточные звукоизоляционные свойства

Чердачные перекрытия, перекрытия над подпольями и не отапливаемыми подвалами должны обладать также достаточными теплозащитными свойствами.

В зависимости от назначения помещений к ограждающим их перекрытиям могут предъявляться и специальные требования:

- водонепроницаемость (например, в саунах, банях, прачечных и др.);
- негорючесть (например, в кинопроекторных и других пожароопасных помещениях);
- газонепроницаемость (например, над котельными).

Перекрытия состоят из *несущей части*, передающей нагрузку на стены или отдельные опоры, и *ограждающей*, в состав которой входят полы и потолки.

Перекрытия, в зависимости от материала их основных несущих элементов подразделяются на *деревянные, железобетонные и перекрытия по стальным балкам*.

Деревянные перекрытия применяют в основном в малоэтажном строительстве и в районах, где лес является местным материалом. В каменных, область применения ограничена зданиями не выше четырех этажей. Недостатки: недостаточная долговечность, сгораемость, возможность загнивания и относительно малая прочность.

Перекрытия со стальными балками требуют большего расхода ценного материала - стали. В настоящее время в массовом гражданском строительстве применяются редко.

Железобетонные перекрытия отличаются от деревянных большей долговечностью, прочностью и жесткостью. От перекрытий по стальным балкам - малым расходом металла. Железобетонные перекрытия наиболее надежны и долговечны.

Железобетонные перекрытия разделяются на:

- *сборные*, монтируемые из готовых элементов заводского изготовления;
- *монолитные*, бетонные в опалубке на месте возводимой конструкции.

Монолитные перекрытия применяются при строительстве крупных уникальных зданий в случаях, когда формы и размеры помещений, величина и характер нагрузок и др. обстоятельства не позволяют использовать типовые элементы заводского изготовления.

Сборные ж/б перекрытия в наибольшей степени удовлетворяют требованиям комплексной механизации строительства зданий, дают возможность уменьшить трудоемкость работ, резко сократить сроки строительства. По виду основных несущих элементов они подразделяются на **балочные и безбалочные плитные**.

Сборные ж/б балочные перекрытия

Сборные ж/б балочные перекрытия применяют в гражданских зданиях малой и средней этажности со стенами из мелкоразмерных элементов. Сборные балочные перекрытия состоят из балок, межбалочного заполнения и пола. В качестве заполнителя применяют **накат** из гипсобетонных или легко бетонных плит. Вместо наката применяют также **легкобетонные двухпустотные камни-вкладыши**

Ж/б балки применяются таврового профиля. Глубина опирания концов балок на стены или прогоны принимается не менее 150 мм. Балки укладывают на расстоянии от оси 600, 800 или 1000 мм (для возможности использования стандартных элементов заполнения), через одну заанкеривают в стенах и связывают между собой на промежуточных опорах. (рис.1,2) Шаг балок зависит от их несущей способности, величины действующей нагрузки, перекрываемого пролета и конструкции наката. Пролеты, перекрываемые стальными или железобетонными балками, обычно не превышают 7,2 м.

Балочные перекрытия (рис.3) отличаются малым весом монтажных элементов, применяются в тех случаях, когда на строительстве отдельных зданий нет мощных подъемно-транспортных механизмов. Достоинствами являются долговечность, негорючесть отсутствие необходимости в

древесине, возможность использования местных материалов. Недостатки: значительные затраты труда и неизбежность мокрых процессов на строительстве, а также относительно большой собственный вес.

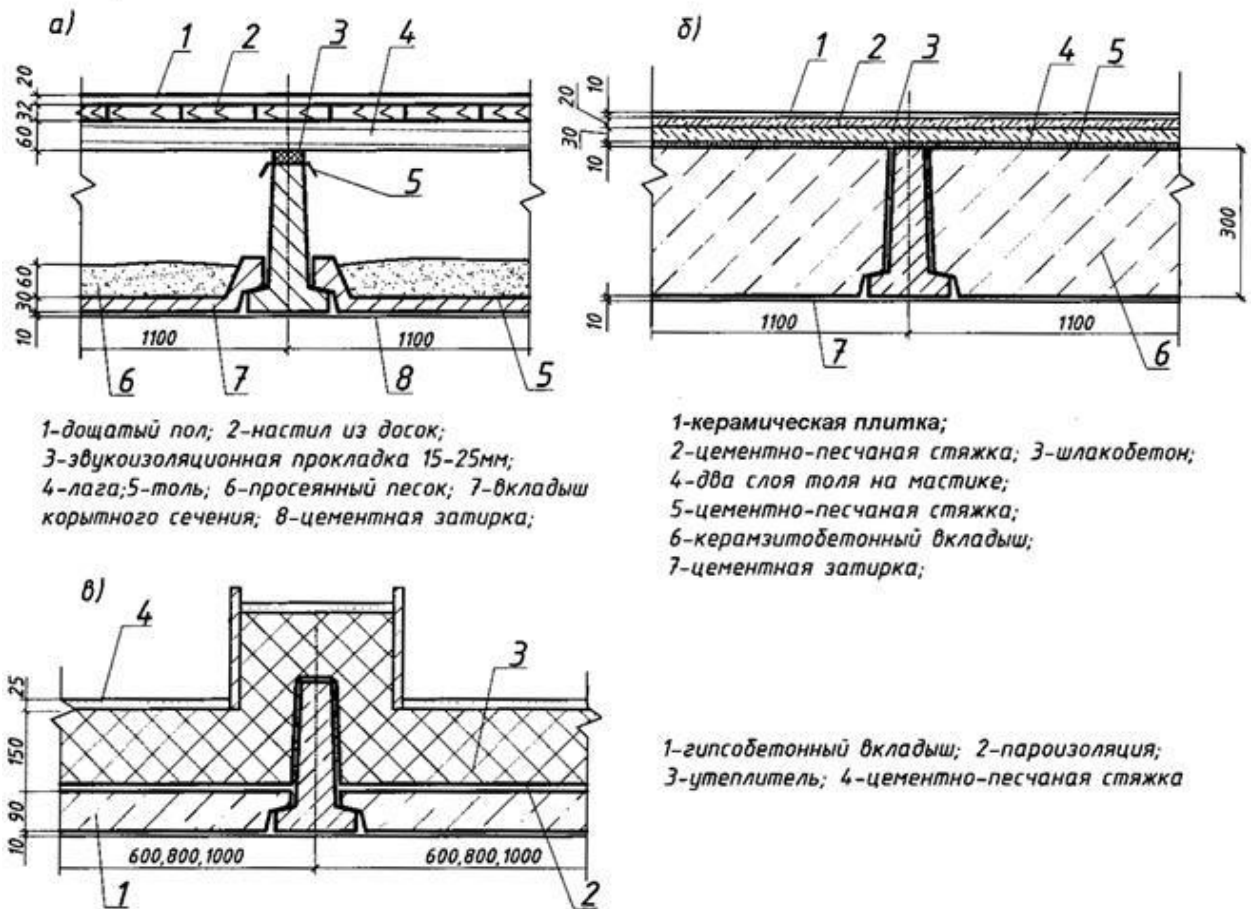


Рис 1. Сборное перекрытие по ж/б балкам: а) б) межэтажное; в) чердачное

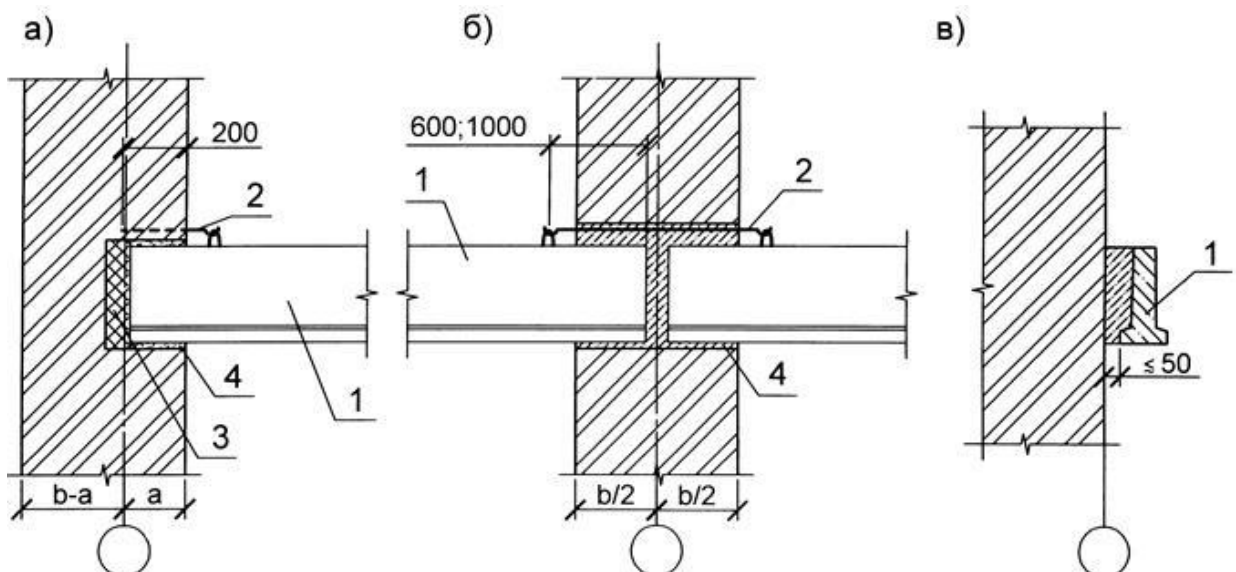


Рис. 2. Узлы опирания сборных железобетонных балок на стены и примыкания железобетонных балок к стенам: а – опирание на наружную стену; б – то же на внутреннюю стену; в – примыкание к самонесущей стене; 1 – балка; 2 – анкер; 3 – железо-бетонный вкладыш; 4 – раствор; 5 – утеплитель (минеральный войлок)

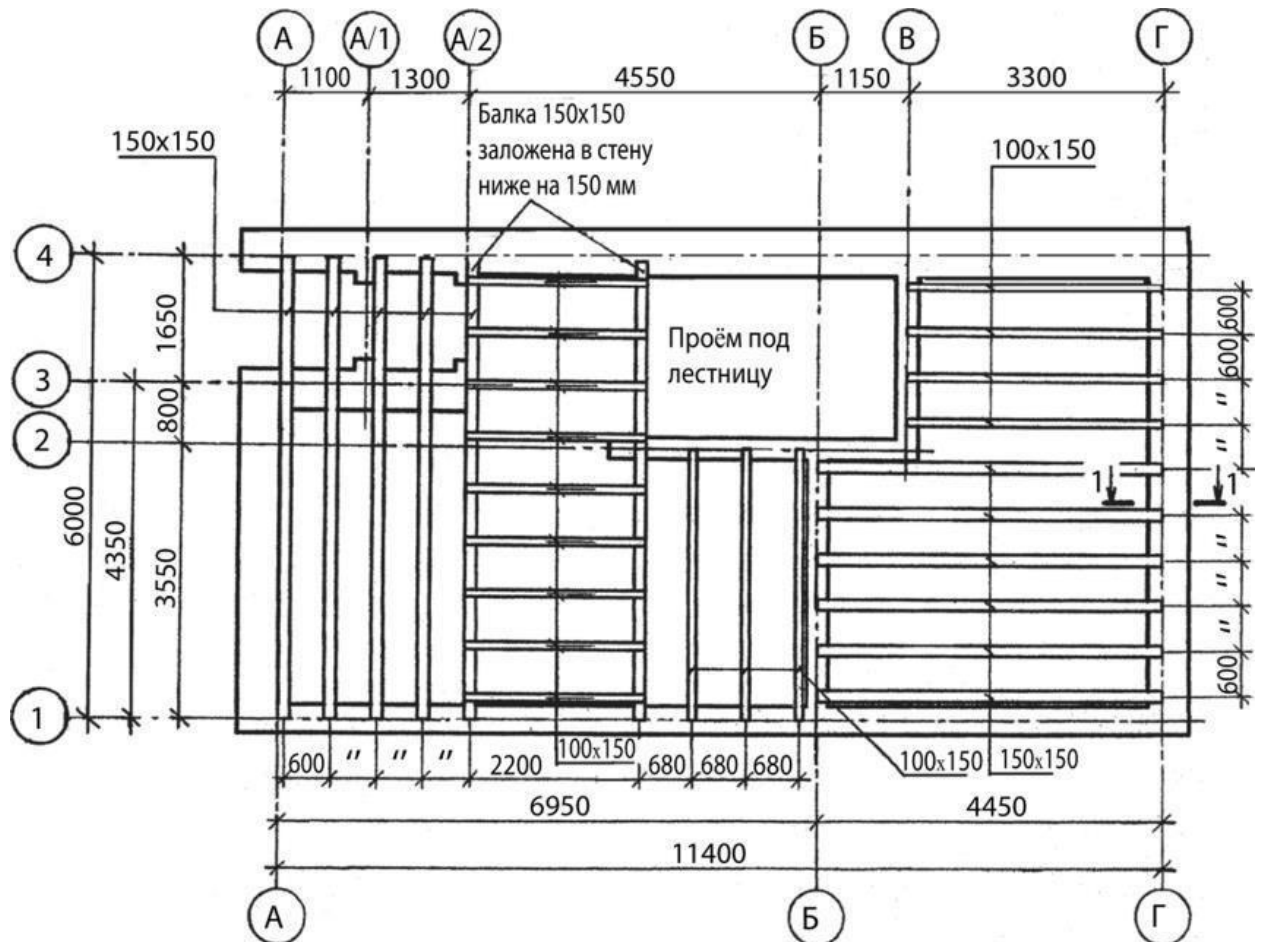


Рис. 3. План перекрытия малоэтажного жилого здания по сборным железобетонным балкам

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений балочных перекрытий гражданских зданий. Знать конструкции зданий с балочными перекрытиями, конструктивное решение узлов. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы балочных перекрытий зданий
2. Конструктивное решение балочного перекрытия по деревянным балкам
3. Конструктивное решение балочного перекрытия по ж/б балкам
4. Конструктивное решение балочного перекрытия по металлическим балкам
5. Узлы опирания балок на стены
6. Достоинства и недостатки балочного перекрытия

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 11, 19, 20]

Практическое занятие №12

Конструктивные решения без балочных перекрытий зданий. Плиты перекрытия кирпичных зданий. Опорные узлы

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений безбалочных перекрытий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений безбалочных перекрытий, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений безбалочных перекрытий необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания.

Теоретическая часть

Сборные ж/б плитные перекрытия

Плитные ж/б перекрытия подразделяются на:

- перекрытия в виде настилов, весом до 2 тонн;
- крупнопанельные перекрытия из элементов весом до 5 тонн.

Настилами называют железобетонные перекрытия, составленные из одинаковых элементов, укладываемых впритык друг к другу. Эти элементы поддерживают изоляционные слои и конструкцию пола, а своей нижней поверхностью образуют потолок перекрываемого помещения. Элементы настила могут иметь, различную форму поперечного сечения. Плиты перекрытия бывают **сплошного сечения, ребристые и пустотные.** Эти перекрытия более индустриальные, чем балочные и имеют меньшую высоту.

Многopустотные плоские плиты-настилы с круглыми, овальными и вертикальными пустотами, так называемые **многопустотные панели** (рис 4). Высота панелей равна 220 мм, длина — 6260, 5860, 4660 и 2980 мм. По ширине панели предусмотрены четырех конструктивных размеров: 790, 990, 1190 и 1590 мм. Длина панелей увязана с модулированными и унифицированными расстояниями между осями стен жилых и общественных зданий (6400, 6000, 4800, 3200, 3000 мм). Многопустотные плиты-настилы из легкого бетона применяются в зданиях с большим шагом несущих стен (до 7,2м).

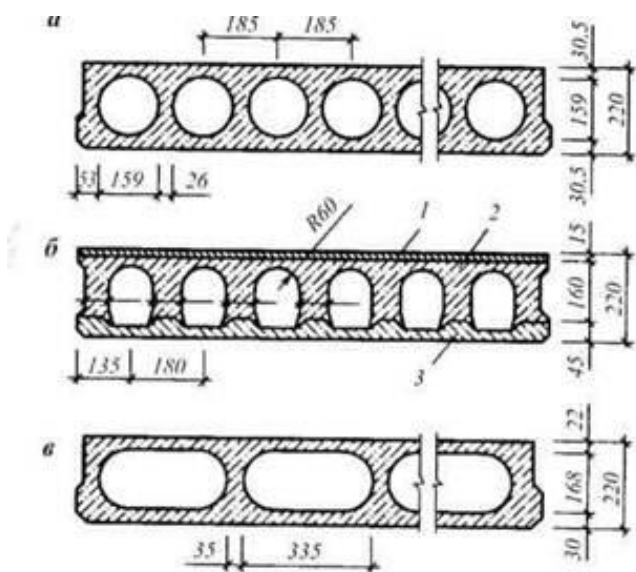
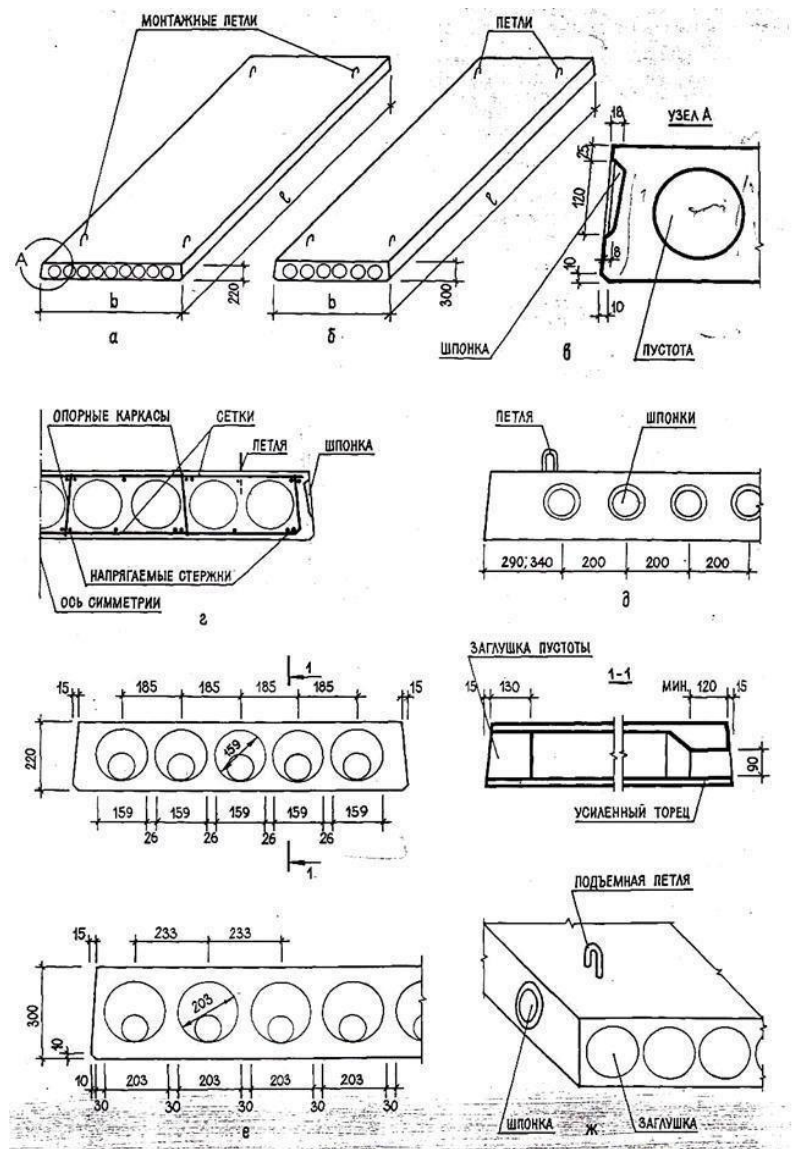


Рис.1 Многопустотные плиты перекрытий: а — с круглыми пустотами; б — плиты, изготавливаемые на установках с бетонирующими комбайнами; в — плиты с овальными пустотами; 1 — верхний слой; 2 — средний слой; 3 — нижний слой

Наибольшее распространение получили **плоские ж/б плиты с круглыми пустотами** (рис.5). Плоские ж/б круглопустотные плиты перекрытий применяют в перекрытиях гражданских зданий со стенами их кирпича, керамического камня, мелких легкобетонных блоков, крупных блоков. Их укладывают вплотную друг к другу на несущие стены по слою цементно-песчаного раствора. Концы уложенных плит опирают на стены глубиной не менее 90—120 мм.



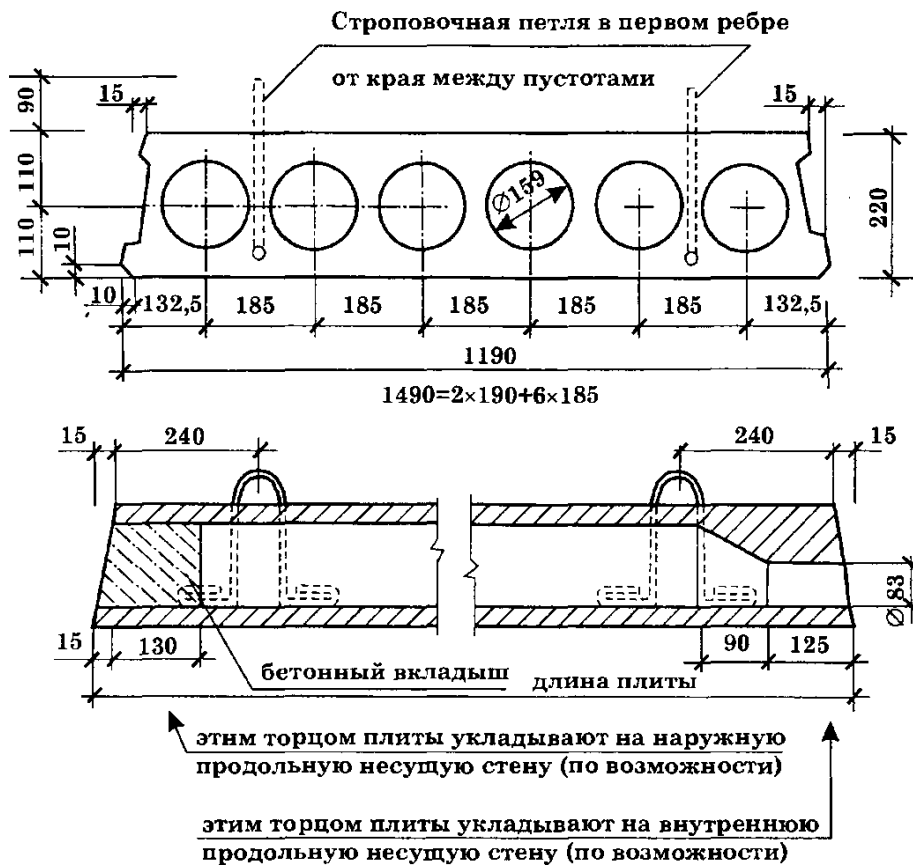


Рис. 2. Ж/б круглопустотная плита перекрытия

Продольные швы между панелями в целях замоноличивания перекрытия и для звукоизоляции тщательно заполняют цементным раствором. Для увеличения пространственной жесткости здания панели должны быть *заанкерены* в стенах. Это достигается приваркой анкеров к монтажным петлям панелей.

Узлы сборного ж/б перекрытия кирпичного здания круглопустотными плитами представлены на рис 6.

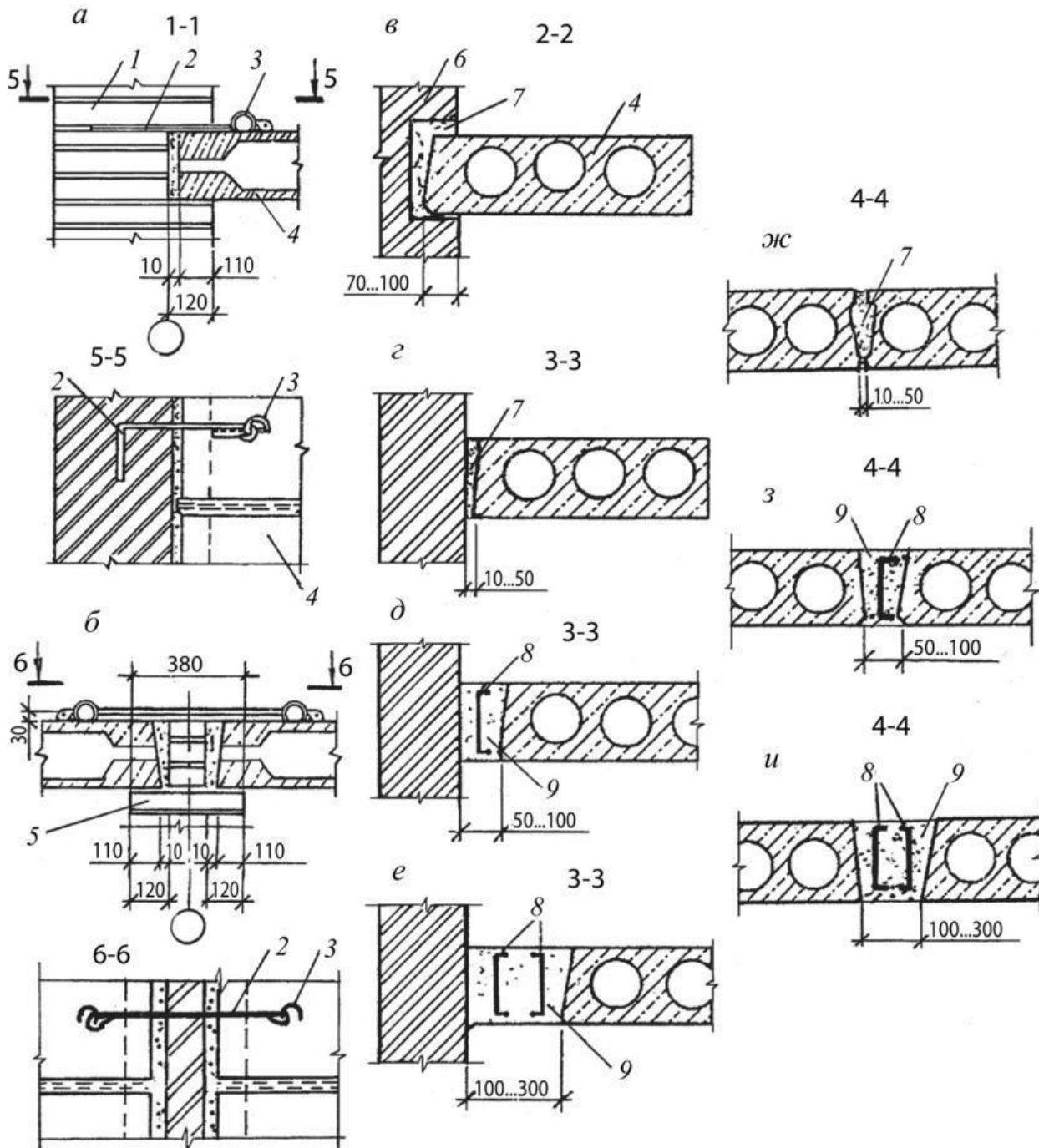


Рис 3. Узлы сборного ж/б перекрытия кирпичного здания: а) опирание плит перекрытия на наружную несущую стену; б) опирание плит перекрытия на внутреннюю несущую стену; в) опирание плит перекрытия на самонесущую стену; г) д) е) примыкание плит перекрытия к стене; ж) з) и) замоноличивание стыков панелей перекрытия 1- кирпичная кладка; 2- анкер; 3- монтажная петля плиты перекрытия; 4- ж/б круглопустотная плита; 5- внутренняя несущая стена; 6- самонесущая кирпичная стена; 7-цементно-песчаный раствор; 8-арматурная сетка; 9- бетон замоноличивания.

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений безбалочных перекрытий. Вычертить узлы стыков зданий рис

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы безбалочных перекрытий
2. Особенности конструктивного решения безбалочного перекрытия кирпичного здания
3. Узлы опирания плит на стены
4. Понятие о стыках панелей
5. Варианты стыков панелей их конструктивное решение

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №13

Конструктивные решения без балочных перекрытий крупнопанельных гражданских зданий. Плиты настила. Опорные узлы

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение возможных вариантов конструктивного решения перекрытий гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивного решения существующих вариантов перекрытий панельного жилого здания, умением разрабатывать конструктивное решение, выполнять необходимые чертежи.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивного решения перекрытий здания необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения жилого здания

Сплошные плоские железобетонные плиты изготавливают из тяжелого бетона. Их применяют в **крупнопанельных зданиях**, опирание осуществляется по контуру на три, четыре стороны.

Размеры их принимают кратными 300мм: длиной 3,6—6,3 м, шириной 2,4—7,2 м, толщиной 120, 140 и 160 мм. Уложенные плиты анкеруют стальными связями с наружными стенами и между собой. Швы между плитами заделывают цементным раствором. Жесткость диска перекрытия обеспечивается путем анкеровки уложенных плит и заделки швов раствором.

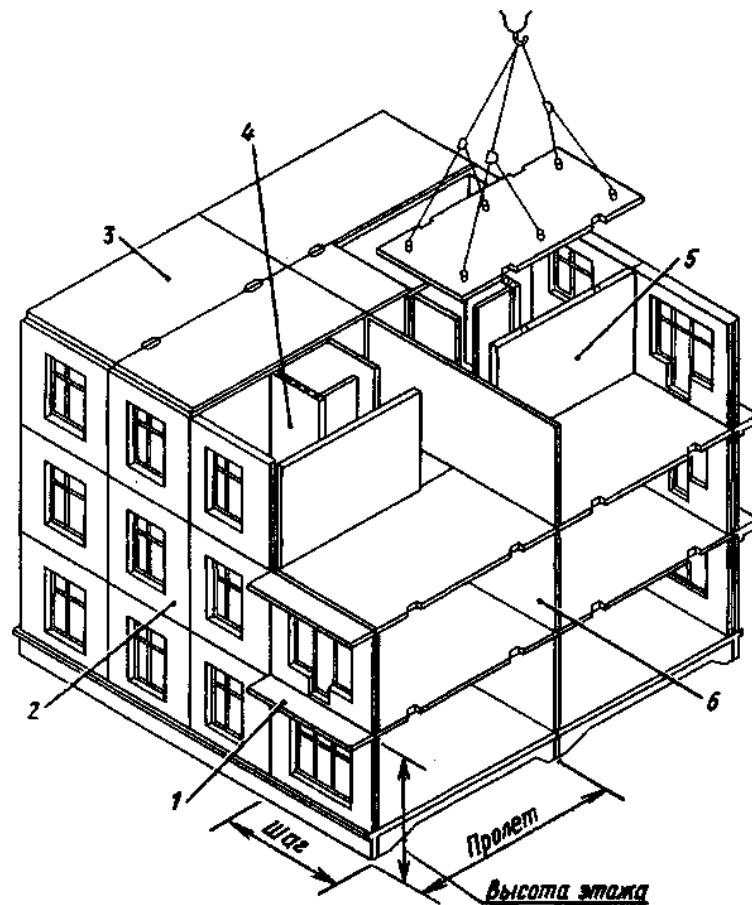


Рис.1. Конструктивное решение полносборного крупнопанельного жилого дома: 1- плитабалкона; 2- наружная стеновая панель; 3- плита перекрытия; 4- санитарно-технический блок; 6-внутренняя стеновая панель

Плиты толщиной 120мм применяют в панельных зданиях с шагом несущих поперечных стен до 3,6м; изготавливают их размером «на комнату» с опиранием по трем или четырем сторонам плиты.

Плиты толщиной 140мм опирают как «по контуру», так и по двум сторонам.

Плиты толщиной 160 мм применяют при шагах несущих поперечных стен до 4,8-6,0м и опирают по двум сторонам.

В плитах перекрытий предусмотрена унифицированная система каналов для электропроводки, отверстий для пропуска вертикальных коммуникаций, трубопроводов и вентиляционных устройств, а также предусмотрены закладные детали и выпуски арматуры для соединения со смежными конструкциями.

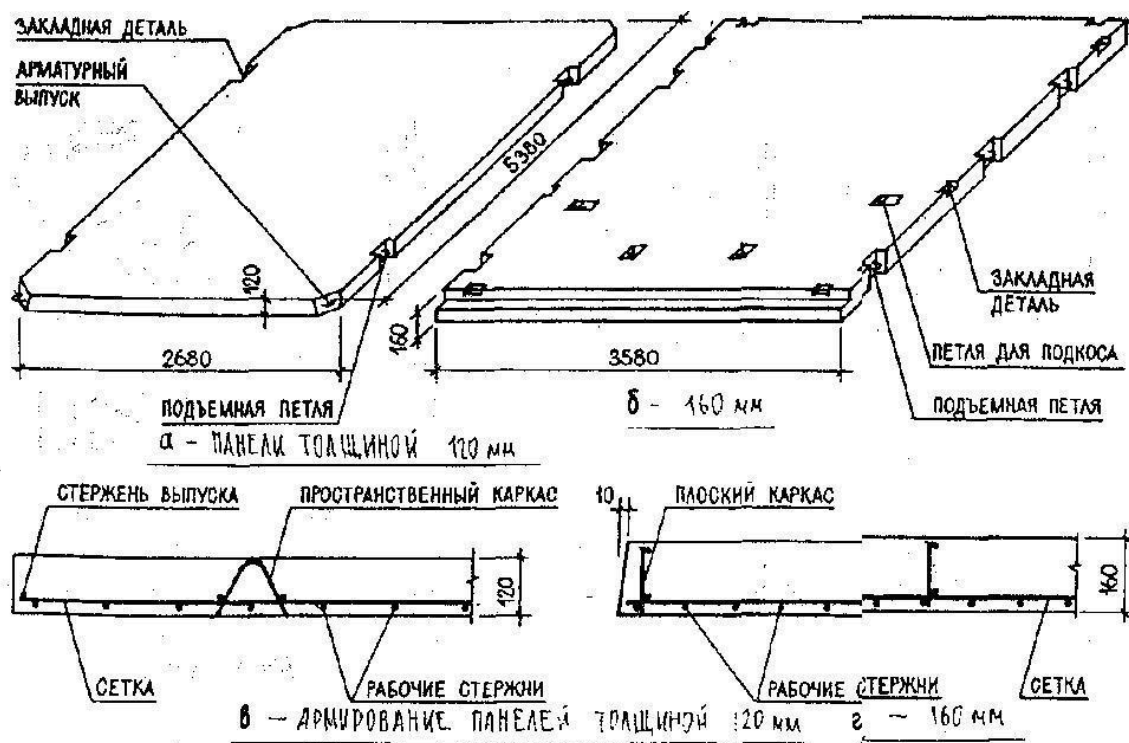


Рис.2 Сплошные ж/б панели перекрытий крупнопанельных зданий

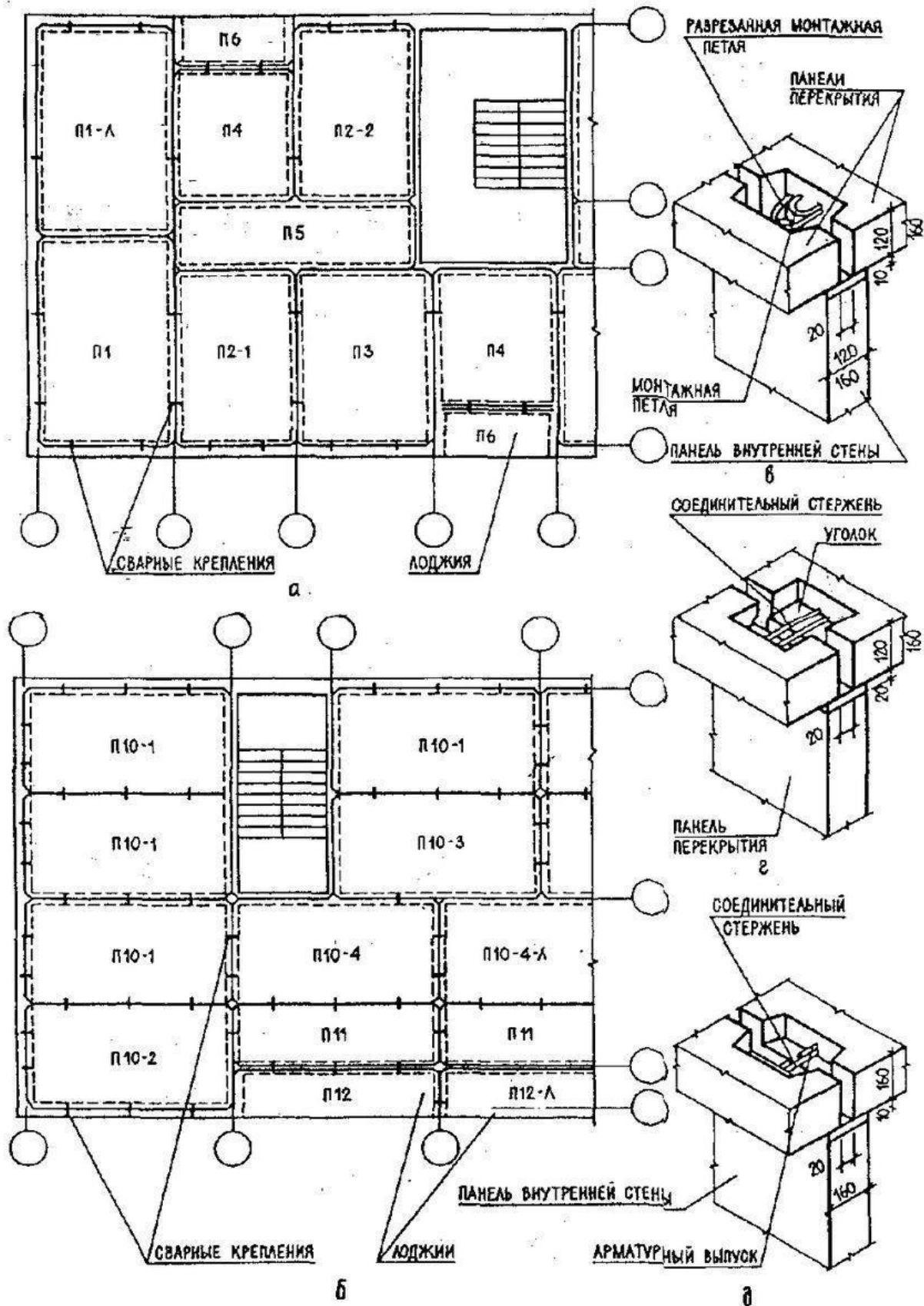


Рис. 3. Монтажные схемы перекрытий крупнопанельных гражданских зданий: а, б, - монтажные схемы перекрытия при малом (а) и большом шаге стен (б); в - стык и крепление панелей перекрытия сваркой петель между собой при опирании на внутренниестены; г, д - то же с помощью соединительных стержней

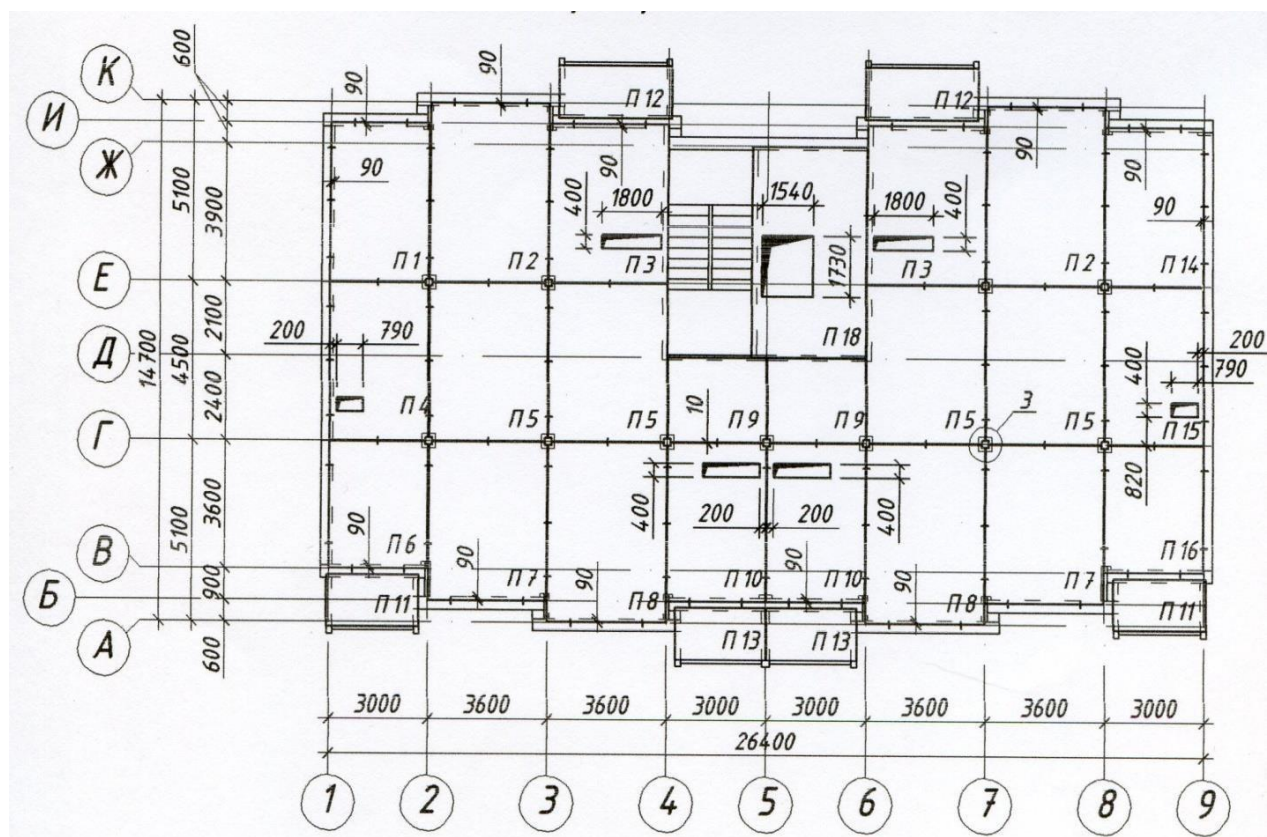


Рис.4. План перекрытия крупнопанельного жилого здания

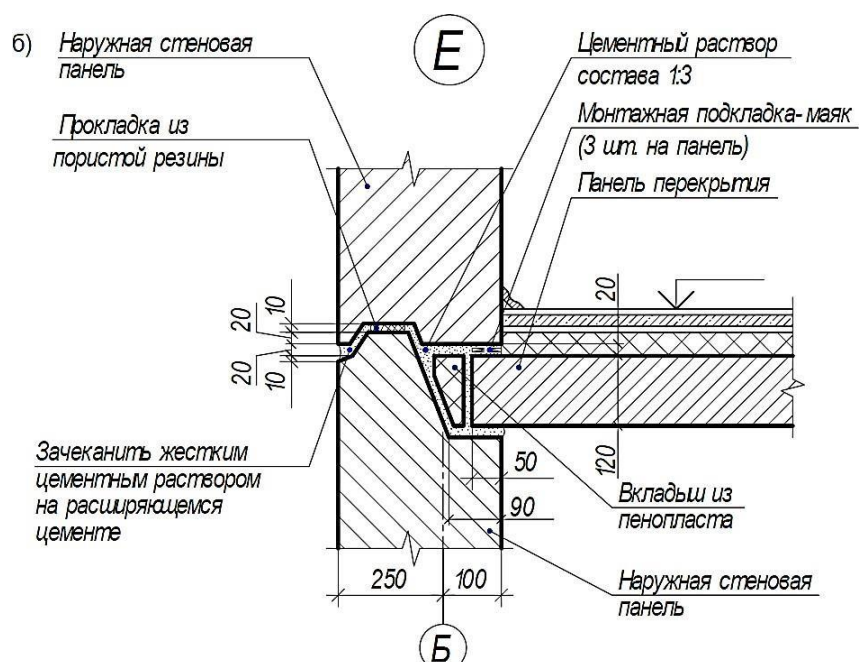


Рис.5. Узел опирания панели перекрытия на наружную стену крупнопанельного жилого здания



Рис.6 - Конструкция горизонтального платформенного стыка панелей внутренних попе-речных несущих стен: 1 — панель внутренней стены, 2 — панель перекрытия, 3 - цементно-песчаная паста

Задание

Знать конструктивные решения применения соответствующих зданию конструкций перекрытия. Выполнить рисунки узлов. Выполнить чертеж перекрытия жилого здания согласно индивидуального задания

Вопросы к практическому занятию

1. Что называется перекрытием, требования. предъявляемые к перекрытиям?
2. Какие существуют конструктивные решения перекрытий?
3. Конструктивное решение сборного ж/б безбалочного перекрытия
4. Конструктивное решение безбалочного перекрытия
5. Перекрытие панельного здания и его особенности

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 20]

Практическое занятие №14

Чердачные скатные крыши малоэтажных гражданских зданий. Конструктивное решение покрытий в стропильных конструкциях

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений чердачных скатных крыш гражданских зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений чердачных скатных крыш гражданских зданий, умениями разрабатывать проектные решения чердачных покрытий гражданских зданий.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений чердачных скатных крыш гражданских зданий необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения проектируемого здания

Теоретическая часть

Конструкция, ограждающая здание сверху, называется **крышей**. Крыша состоит из двух конструктивных частей: несущей части, называемой **покрытием**, и верхней, несомой части, называемой **кровлей**. **Покрытие** должно воспринимать постоянную нагрузку от собственного веса и веса кровли, а также временные нагрузки от снегового покрова, ветрового напора и эксплуатационные нагрузки. **Кровля**, защищающая здание от атмосферных осадков, должна быть водонепроницаемой, влагоустойчивой, морозостойкой, коррозиестойкой, биостойкой, стойкой против действия солнечной радиации и достаточно прочной. Правильное конструктивное решение крыши, в том числе определение ее формы, является важным условием при проектировании зданий.

Все крыши разделяют на два основных типа: **чердачные скатные крыши и совмещенные покрытия** (перекрытие верхнего этажа совмещается с покрытием здания). **Чердак** — пространство между поверхностью крыши (покрытия), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

Наклонные плоскости крыши, отводящие атмосферную воду, образуют **скаты**. Различают следующие виды крыш:

- по величине уклона на **скатные** (с уклоном более 5%), **малоуклонные** (с уклоном от 2,5 до 5%) и **плоские** (с уклоном до 2,5%).

Уклон ската крыши определяется отношением его высоты к половине перекрываемого пролета (для двускатных крыш) или по всему пролету (для односкатных крыш) и выражается дробью, в градусах или процентах

- по конструктивному решению: **чердачные проходные, полупроходные** (с высотой чердака 1 -1, 2 м), **с микрочердаком, бесчердачные**.

- по условиям эксплуатации: **крыши террасы**, предназначенные для размещения на них спортивных площадок, соляриев, садов и т. д.; **крыши**

«**ванны**», наполняемые водой в летний период и за счет этого уменьшающие перегрев помещений верхних этажей; **неэксплуатируемые**, устраиваемые в большинстве гражданских зданий.

Требования, предъявляемые к крышам: водонепроницаемость, атмосферостойкость; прочность, устойчивость; долговечность, огнестойкость; индустриальность; доступность для эксплуатационных мероприятий; экономичность.

В малоэтажном строительстве применяют в основном **чердачные скатные крыши с наружным отводом воды**. Формы чердачных скатных крыш бывают различными и определяются очертанием здания в плане, кровельным материалом и требованиями архитектурной выразительности (рис.1).

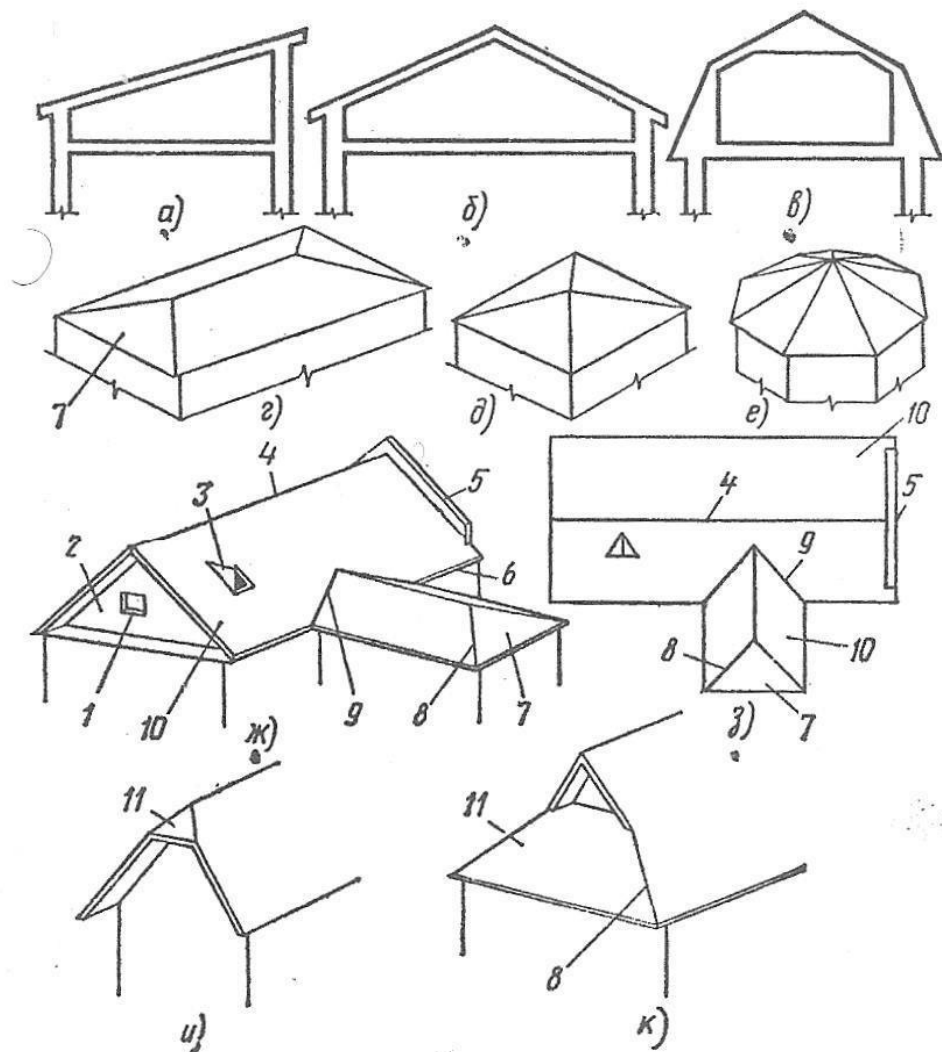


Рис.1 - Формы скатных крыш: а — односкатная; б — двускатная; в — с изломом ската (мансардная); г—вальмовая (четырёхскатная); д—шатровая; е — пирамидальная; ж, з— элементы скатной крыши; и, к — типы полувальмовых крыш; 1 — чердачное окно; 2 — фронтон с треугольным тимпаном; 3 — слуховое окно; 4 — конек; 5 — щипец; 6 — карниз; 7 — вальма; 8 — ребро; 9 — ендова (разжелобок); 10 — скат; 11 — полувальма

Крыши могут быть односкатными, двускатными (наиболее часто применяемые), четырехскатными (шатровыми, вальмовыми, полувальмовыми) и многоскатными, в том числе пирамидальными (рис. 1). В зданиях небольшой ширины часто устраивают **односкатные крыши** (рис. 1, а). Крышу здания со стоком воды на две противоположные стороны называют **двускатной** (рис. 1, б). Скат крыши малоэтажного здания возможно устраивать со свободным стоком воды по периметру свесов крыши. В зданиях высотой 3—5 этажей вода отводится с крыши по наружным водосточным трубам, что исключает замачивание стен. В зданиях высотой более 5 этажей устраивают плоские крыши с внутренним водостоком.

Вальмой называется треугольный скат, которым завершают торец двускатной крыши. Если наклонный скат покрывает не весь торец двускатной крыши, а только его верхнюю или нижнюю часть, то такой скат называют **полувальмой**. Пересечения скатов, образующие выступающие углы, называют **ребрами**, а образующие западающие углы — **ендовами** или **разжелобками**. Верхнее горизонтальное ребро называют **коньком**. Выступ крыши у наружных стен называют **свесом**. Торец двускатной крыши решается двояко. Если скаты крыши перекрывают торцевую стену и выступают над ней в виде свеса, то получается **фронтон**. Если торцевая стена поднимается выше кровли и выступает над ней в виде парапета, то получается **щипец**. Щипец может оформляться уступами, прямыми наклонными линиями, профильными линиями типа волн и др.

В каждом здании уклоны отдельных скатов делают одинаковыми с целью создания одинаковых условий работы кровли и равной долговечности

ее отдельных участков. Поэтому при изображении кровли в плане линии ребер и ендов проходят по биссектрисам углов.

Высоту чердака для движения по нему людей принимают не менее 160 см. Для освещения и проветривания чердака в крыше устраивают чердачные окна (рис.1,д). У наружных стен высота чердака должна быть не менее 0,4 м для возможности осмотра состояния конструкций. В пределах чердака часто предусматривают *мансарды* — эксплуатируемое чердачное пространство при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Несущими конструкциями скатных крыш являются *наслонные стропила* или стропильные фермы, по которым выполняют обрешетку, являющуюся основанием для кровли. Наслонные стропила устраивают в зданиях при пролетах между опорами не более 6 м. Стропильные фермы применяют при больших пролетах, а также при отсутствии промежуточных опор.

Наслонными называют стропила, основные элементы которых — стропильные ноги имеют не менее двух опор (рис. 2). Стропильные ноги опираются на *мауэрлаты* (подстропильные брусья) — горизонтальные элементы, уложенные по наружным стенам здания и предназначенные для восприятия нагрузки от концов стропильных ног. Назначение мауэрлата — равномерно распределять давление от стропил на каменную кладку. При пролете более 5 м стропильные ноги необходимо дополнительно поддерживать *подкосами*. На внутренние опоры укладывают лежни или прогоны, по которым через 5—6 м друг от друга устанавливают *стойки* — вертикальные элементы, поддерживающие коньковый прогон. Стойки и прогоны образуют опорные рамы под стропила. Нередко для повышения жесткости и уменьшения сечения прогонов под ними ставят *подкосы*. Для той же цели применяют *затяжки-ригели*, связывающие стропильные ноги между собой. Нижние концы стропил обычно не выходят за пределы мауэрлата. Для крепления обрешетки в уровне карниза к стропильным ногам

прибивают короткие доски толщиной 40 мм, называемые *кобылками*. Над карнизом и в коньковой части крыши обрешетку устраивают сплошной, на других участках — разреженной. В местах пересечения скатов устанавливают *диагональные (накосные) ноги*, на них опирают укороченные стропила — *нарожники*.

Наслонные стропила устраивают в зданиях, имеющих внутренние опоры с расстоянием между ними не более **6000 – 7500 мм**. Эффективным решением устройства крыши является применение наслонных стропил для перекрытия пролетов **до 14 м при наличии в здании одной внутренней опоры и до 16 м при двух внутренних опорах**.

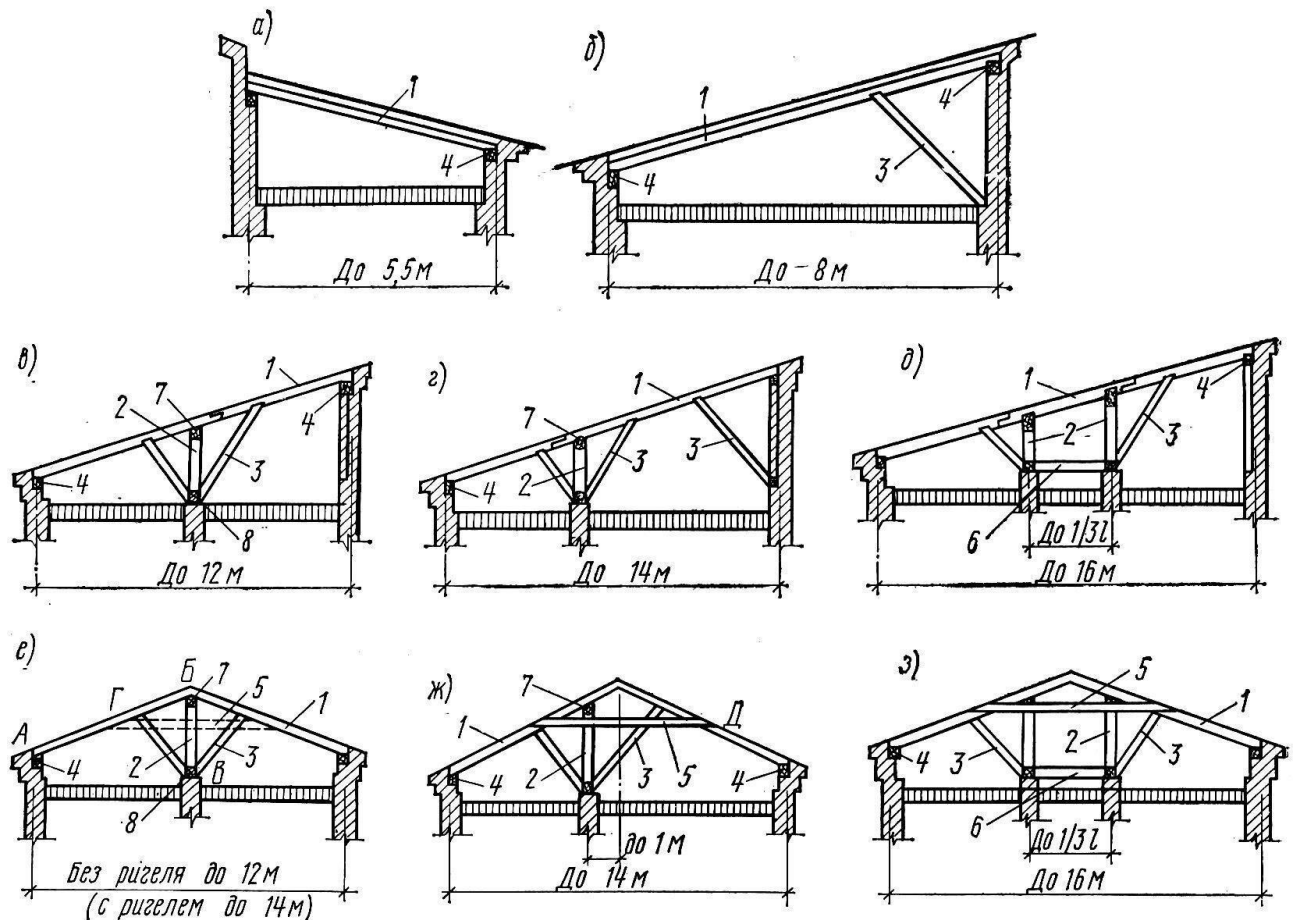


Рис. 2. Конструктивные схемы крыш из деревянных наслонных стропил: а-д) односкатных; е-з) двухскатных: 1-стропильная нога; 2-мауэрлат; 3-подкос; 4-стойка; 5- верхний прогон; 6-лежень; 7-распорка; 8-ригель.

Висячие стропильные системы применяют в зданиях, не имеющих внутренних опор. Несущими элементами таких систем являются простейшие деревянные или металлодеревянные стропильные фермы, конструкция которых зависит от величины перекрываемого пролёта (рис. 3). При пролётах до 6–7 м применяют висячие стропила с затяжкой, располагаемой на высоте 150–180 см от верха чердачного перекрытия и воспринимающей распорные усилия. При больших пролётах затяжку располагают на уровне опорных частей стропильных ног системы, а для уменьшения прогиба затяжки при увеличении пролёта или при устройстве подвесного перекрытия в конструкцию висячих стропил вводят подвески, называемые **бабками**. Бабку зажимают между двумя верхними концами стропильных ног, а внизу к бабке с помощью хомута из полосовой стали подвешивают затяжку. При пролётах 10–12 м для уменьшения прогиба стропильных ног устраивают подкосы, опорой которым служат бабки, а при пролётах 12–16 м применяют стропильные фермы с двумя дополнительными подвесками-бабками, уменьшающими прогиб затяжки. При пролётах 16–18 м применяют конструкцию, усиленную короткими стропильными **ногами-нарожниками** с двумя подвесками – **бабками и распоркой**. Короткие стропильные ноги- нарожники соединяют с верхними стропильными ногами с помощью болтов или деревянных шпонок.

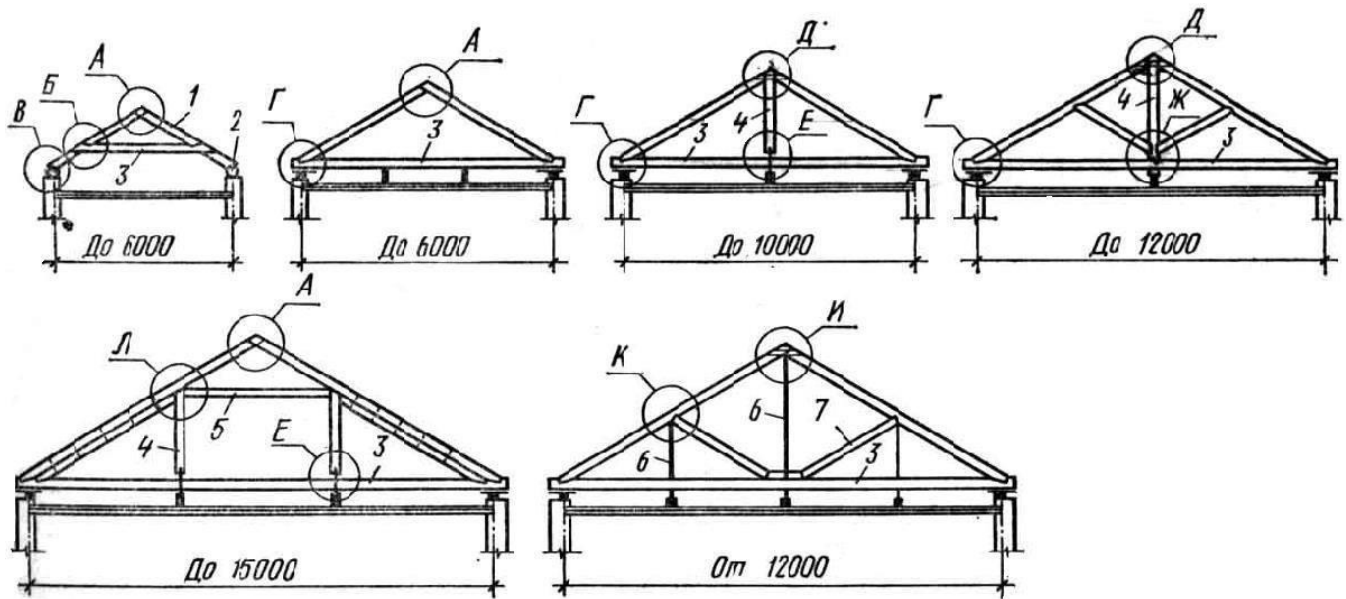


Рис 3. Конструктивные схемы висячих стропил: 1 – стропильная нога; 2 – мауэрлат; 3 – затяжка; 4 – подвесная бабка; 5 – распорка; 6 – стойка; 7 – подкос.

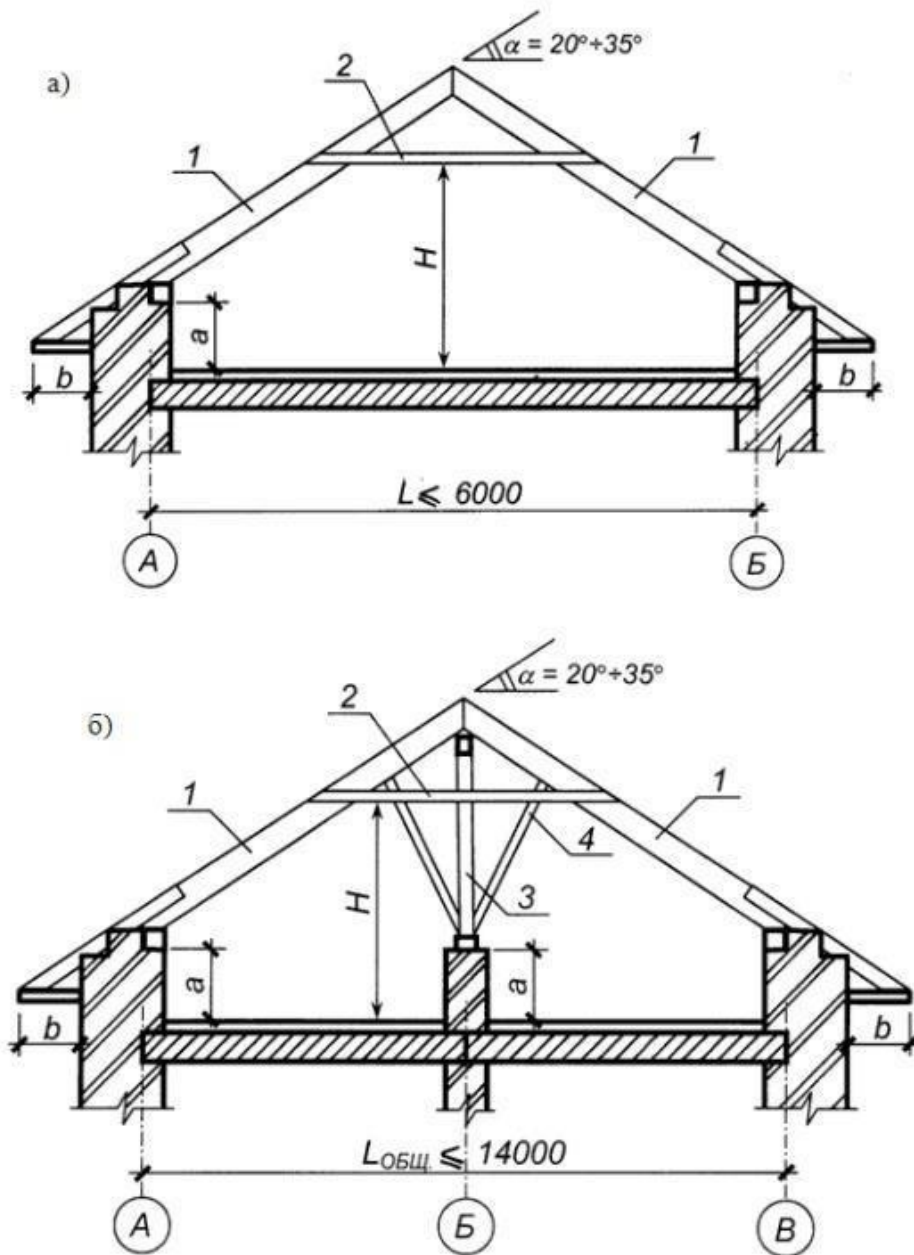


Рис. 4. Конструктивные схемы скатных крыш: а) с висячими стропилами; б) с наслонными стропилами; 1 – стропильная нога; 2 – ригель; 3 – мауэрлат; 4 – стойка; 5 – подкос; 6 – подкладка; 7 – коньковый брус

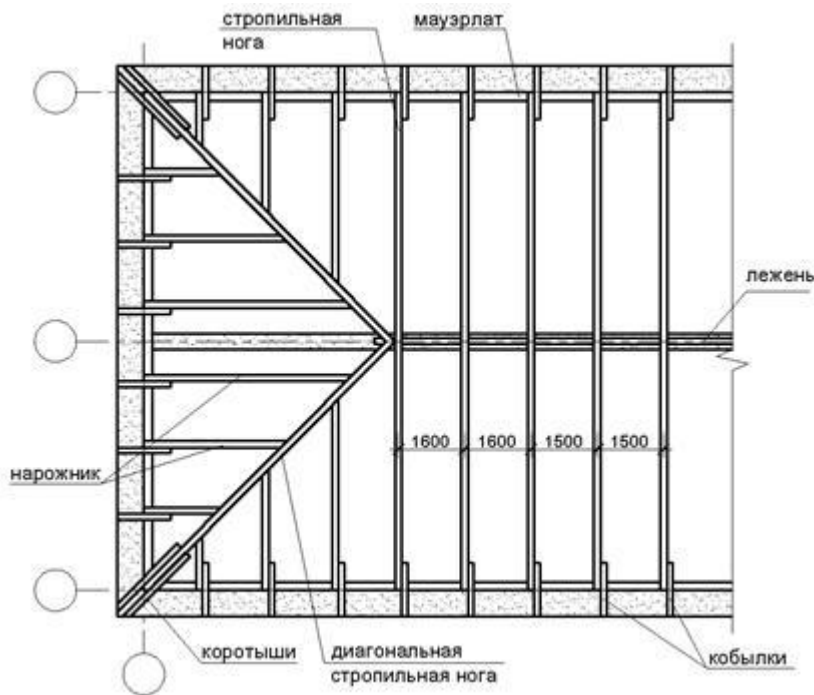


Рис. 5. План наслонных стропил малоэтажного жилого здания

Карниз - горизонтальный выступ стены, служащий для отведения осадков с крыши. Карниз, расположенный по верху наружной поверхности стены, называют венчающим или главным. Размер выступа карниза за поверхность стены называют выносом карниза или карнизным свесом. Кроме верхнего карниза в архитектуре устраивают промежуточные карнизы меньшим выносом; располагали их обычно в уровне междуэтажных перекрытий или над оконными проемами. Малые промежуточные карнизы называют **поясками**. Иногда устраивали отдельные карнизы над проемами (окон или дверей). Такие карнизы называют **сандриками**.

Карнизы проектируются с учетом размеров постройки, этажности, принадлежности и гармонии с основной застройкой вокруг.

Карниз венчающий (рис. 6) при небольшом выносе (до 300 мм и не более 1/2 толщины стены) можно выкладывать тоже из кирпича. При выносах более 300 мм карнизы устраивают из сборных железобетонных плит.

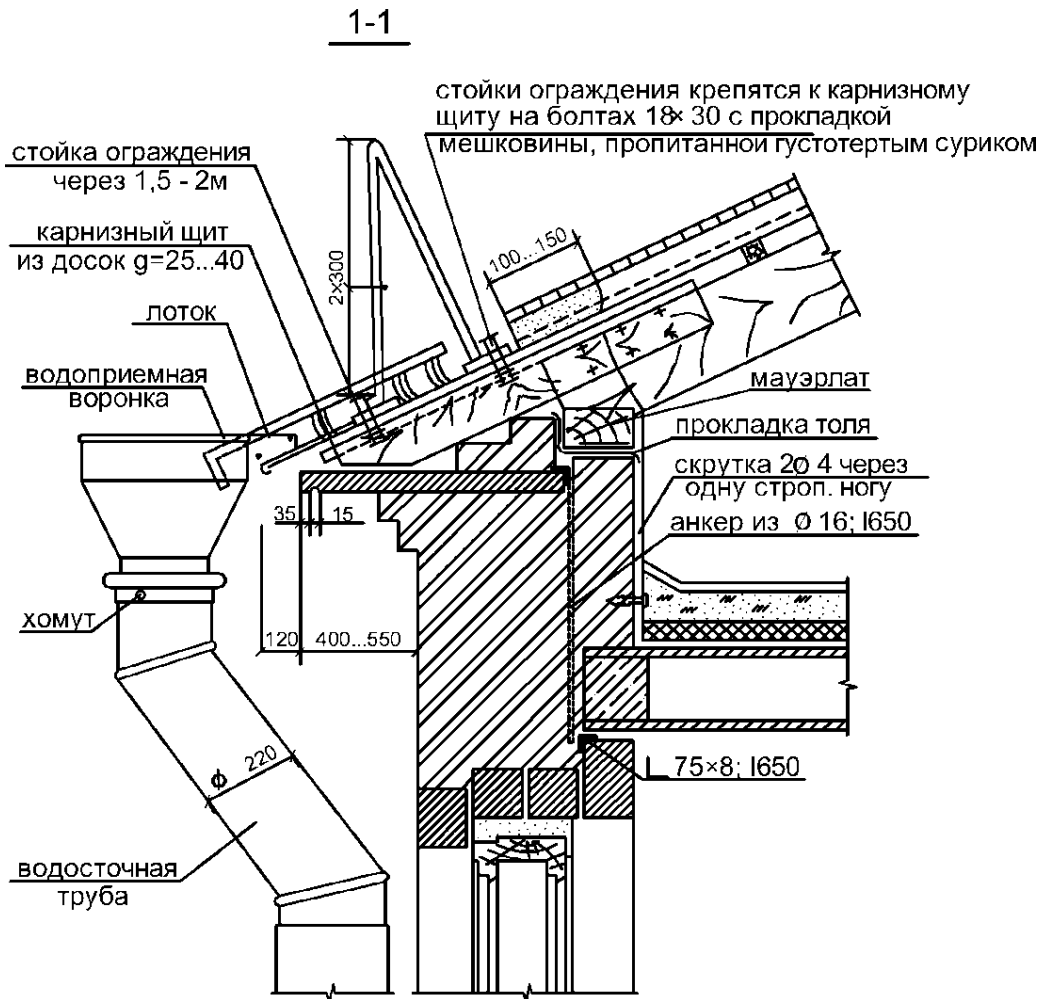


Рис. 6. Варианты устройства карниза с карнизной железобетонной плитой и настенным желобом при наружном водоотводе

Задание

Иметь представление о принципиальных конструктивных решениях скатных крыш и целесообразности их применения в гражданских зданиях. Знать основные виды крыш, требования к конструкциям крыш, устройство скатных крыш. Вычертить схемы и узлы наслонных и висячих стропильных покрытий с обозначением элементов рис. 1 ж,з; 2 е; 5 г; 7 один из вариантов а,в,г или д).

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислить известные формы скатных крыш

2. Требования, предъявляемые к кровлям
3. Каким образом определяется уклон скатов крыш
4. От чего зависит выбор материала кровли
5. Организация водоотвода со скатных крыш
6. Что такое вальма, ребро, ендова, конек, свес, фронтон, щипец, мансарда?
7. В каких случаях и для чего необходима теплоизоляция чердачного перекрытия?
8. Конструктивное решение наслонных стропил, основные элементы крыши
9. Конструктивное решение висячих стропил, основные элементы

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [10, 13, 14, 16, 20]

Практическое занятие №15

Кровли чердачных покрытий гражданских зданий. Конструктивное решение узлов

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений кровель покрытий зданий

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений кровельного покрытия гражданского здания, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений кровель необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания.

Теоретическая часть

Верхний элемент крыши, защищающий здание от внешних воздействий: дождя, снега, мороза, солнечной радиации, пыли, вредных веществ, называется кровлей.

Кровля – оболочка крыши или покрытия здания, подвергающаяся атмосферным воздействиям. Главной ее функцией является отвод дождевой и талой воды. Главными свойствами кровли являются легкость, долговечность, экономичность в изготовлении и эксплуатации.

Кровля состоит из несущего слоя (обрешетки, сплошного настила), который держится на несущей конструкции крыши, слоев изоляции и покрытия, охраняющего изоляцию от воздействия окружающей среды. Кровля может быть в разной степени утеплена. С внутренней стороны конструкций крыши может применяться пароизоляция, чтобы избежать негативных последствий конденсата.

Так как кровля напрямую подвергается воздействиям окружающей среды, она должна быть водонепроницаемой, влагоустойчивой, стойкой к агрессивным химическим веществам, солнечной радиации и резким перепадам температуры, не должна подвергаться короблению, растрескиванию, не должна деформироваться, нагревшись от солнца.

Выбирая кровельный материал, нужно четко представлять себе назначение здания (жилое, вспомогательное), желаемую долговечность самого здания и кровельного покрытия, а также конфигурацию крыши, диктуемую эстетическими и практическими соображениями.

Критериями для выбора конкретного кровельного материала в таком случае будут:

1. соответствие материала конфигурации крыши;
2. соответствие долговечности материала планируемой долговечности крыши, в особенности стропильной системы, вместе с обрешеткой и здания в целом;

3. соответствие материала эстетическим требованиям застройщика;
4. соответствие материала экономическим возможностям застройщика.

Рассмотрим различные виды кровли.

1. Металлочерепица – один из самых популярных видов кровли в строительстве. Она сделана методом прокатки стального оцинкованного листа с цветным полимерным покрытием. Внешне этот кровельный материал немного напоминает традиционную черепицу, но он на порядок легче (около 5,5 кг/м²). Для монтажа подойдут обычные стропила и обрешетка, к которой металлочерепица крепится кровельными саморезами. Срок службы – до 40–50 лет.

Кровельные покрытия из панелей металлочерепицы применяются для зданий, имеющих уклон ската кровли от 15–20°.

Необходимо отметить, что установка гидроизоляции в подкровельном пространстве (пленка, прижатая рейками контробрешетки) для металлочерепичных крыш является обязательной. Ее необходимость продиктована свойством материала. По стропилам укладывается гидроизоляционная пленка и прижимается брусками контробрешетки, а уже на них укладывается обрешетка. Контробрешетка служит и для закрепления гидроизоляционного ковра, и для создания воздушного продуха.

При монтаже кровли важную роль играет правильный расчет шага обрешетки, который определяется длиной волны металлочерепицы (рис. 25). Погрешности в расчете могут повлечь за собой смещение всего несущего сооружения по отношению к месту оптимального крепления кровельного настила на саморезы.

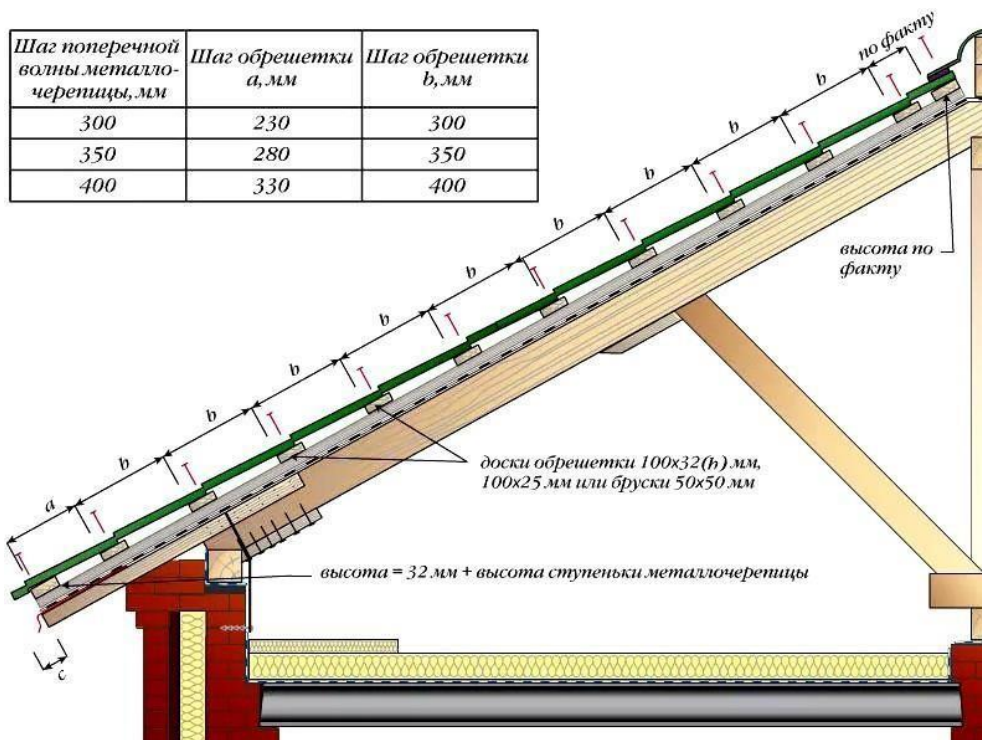


Рис 1 Вариант устройства карнизного свеса крыши с покрытием из металлочерепицы



Рис. 2. Вариант устройства карнизного свеса крыши с покрытием из металлочерепицы

2. Кровельный профилированный настил – прокатанный только в продольном направлении стальной лист. Бывает оцинкованный и с

полимерным покрытием. Наибольшим спросом пользуется в коммерческом строительстве: гаражи, ангары, применяется в частном секторе при бюджетном строительстве.

Для крыш жилых домов обычно применяются профильные листы с мелким гофром либо волнистый профнастил, так они меньше напоминают крышу производственного здания.

Для обрешетки подходят доски 32×100 мм при шаге стропил 900 или 1200 мм. Для более точного определения толщины обрешетки следует сделать расчет по прогибу и несущей способности решетин для конкретных значений снеговой нагрузки и шага стропил.

3. Фальцевая кровля – самый известный вид металлической кровли. Ее делают прямо на объекте «картинами», равными длинам скатов кровли. Для изготовления фальцевой кровли используются металлы: сталь, медь, титан-цинк и пр. Эта кровля широко применялась в городском строительстве прошлого века, в основном в виде обычной оцинковки либо окрашенной черной жести. Главным недостатком фальцевых кровель из жести и оцинковки является необходимость их периодической покраски. Даже оцинкованное, но неокрашенное железо уже через 10 лет после начала эксплуатации превращается из блестящего в пятнисто-серое. Медные кровли лишены этого недостатка. Кровля со временем только темнеет и приобретает благородный вид.

Названные три материала легко монтируются, длительное время сохраняют физические свойства. Кроме того, они обладают небольшой массой ($4\text{--}6 \text{ кг/м}^2$), что позволяет значительно упростить стропильную систему. К недостаткам можно отнести необходимость дополнительной звукоизоляции и высокую вероятность конденсирования водяных паров на внутренней стороне кровли.

4. Керамическая черепица считается элитным видом кровли. Насчитывается приблизительно 14 видов керамической черепицы: плоская ленточная, штампованная, голландская и другие виды. К ее недостаткам

относят: большую массу (50–60 кг/м²), что требует мощной стропильной системы, трудоемкость при изготовлении, хрупкость (большой недостаток при монтаже), а также высокую стоимость

(и монтажа, и самого материала). Срок службы кровли – 60–80 и более лет.

5. Шифер (волнистые асбестоцементные листы) распространен и в настоящее время в качестве кровельного материала благодаря низкой цене. Его производят армированием цементного камня тонкими волокнами асбеста. Это дешевый, простой в укладке, стойкий к атмосферным воздействиям материал. Срок его эксплуатации – до 50 лет. Масса материала в зависимости от вида шифера составляет от 7 до 14 кг/м².

Шиферные кровли рекомендуется предусматривать одноили двухскатными, возможно более простой формы (без ребер и разжелобков), используя преимущественно рядовые листы основных размеров.

Для устройства кровель используются асбестоцементные волнистые листы по СТБ 1118–2008 «Листы асбестоцементные волнистые и детали к ним. Технические условия». При этом для кровель гражданских зданий рекомендуется преимущественно применять асбестоцементные листы профиля 40/150.

На «холодных» крышах сначала на стропила натягивается гидроизоляция и прижимается брусками, по которым делается обрешетка. На «теплых» мансардных крышах сначала выполняется проектное утепление с установкой мембран либо гидропароизоляционных пленок. Затем делается обрешетка по той же схеме, что и в «холодных» крышах.

Волнистые листы укладывают по разреженной обрешетке из брусьев сечением 60×60 мм, шаг которых выбирают таким, чтобы каждый лист лежал на трех брусках. Шаг брусков обрешетки должен составлять не более 750 мм (рис. 40).

Асбестоцементные волнистые листы к обрешетке крепят шиферными гвоздями либо обычными оцинкованными гвоздями или шурупами и

частично противоветровыми скобами из расчета по две на лист. Шурупы и оцинкованные гвозди должны быть в комплекте со стальными оцинкованными шайбами и мягкими резиновыми или полимерными прокладками. Отверстия под крепежные элементы нужно просверливать, а не пробивать. Диаметр отверстий делают на 1–3 мм больше диаметра стержня крепежного элемента. В районах с сильными ветрами предусматривают дополнительное крепление листов шифера противоветровыми скобами, а гвоздевое крепление заменяется креплением винтами (саморезами).

Карнизный свес кровли из асбестоцементных листов делают равным 100 мм, более длинный свес обломит снегом. Более короткий не обеспечит отвод воды от деревянных конструкций крыши, ветер будет срывать дождевые капли и бросать их на стену и низ крыши.

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решений кровель зданий. Вычертить узлы стыков кровель зданий.

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы кровельных покрытий зданий
2. Какие кровельные материалы применяются
3. Какими бывают конструктивные решения устройства кровель
4. Понятие о стыках кровельных покрытий
5. Особенности различных кровельных покрытий

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №16

Конструктивные решения чердачных покрытий в ж\б конструкциях панельных зданий с теплым и холодным чердаком рулонной и безрулонной кровлей

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений сборных ж/б покрытий крупнопанельного здания

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений сборных ж/б покрытий крупнопанельных гражданских зданий, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений покрытий крупнопанельного здания необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания.

Крупнопанельное домостроение является наиболее распространенным в жилищном строительстве.

Теоретическая часть

В настоящее время крыши многоэтажных гражданских зданий проектируются из сборных железобетонных элементов. Это обусловлено прежде всего высокой надежностью по сравнению с традиционными крышами. Такие крыши выполняются, как правило, малоуклонными с внутренним водоотводом. Применяются три типа конструкций крыш: чердачные, бесчердачные (совмещенные) и эксплуатируемые. Рекомендации по типу конструкции крыши, метода гидроизоляции покрытия и системы водоотвода осуществляется с учетом назначения здания, его этажности, климатических условий района строительства.

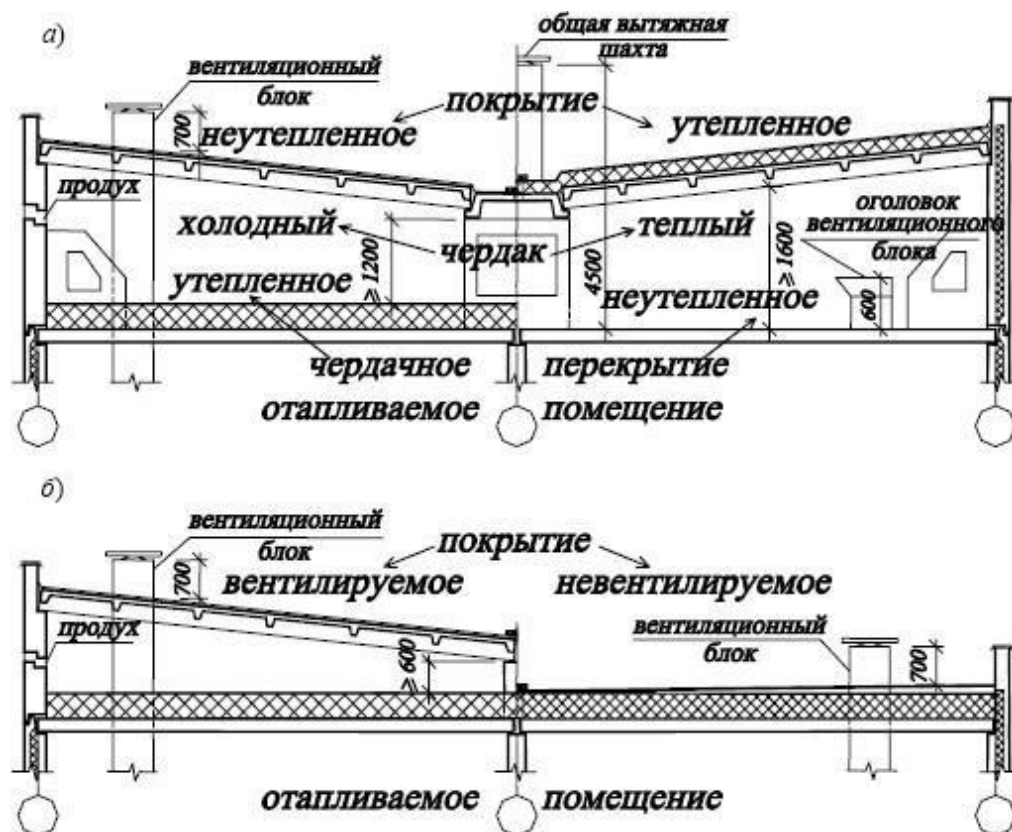


Рис. 1. Принципиальные схемы крыш из железобетонных элементов: а - чердачные; б - бесчердачные

Конструкции чердачных

крыш применяют в строительстве в

следующих шести основных вариантах, изображенных на рис. 2.

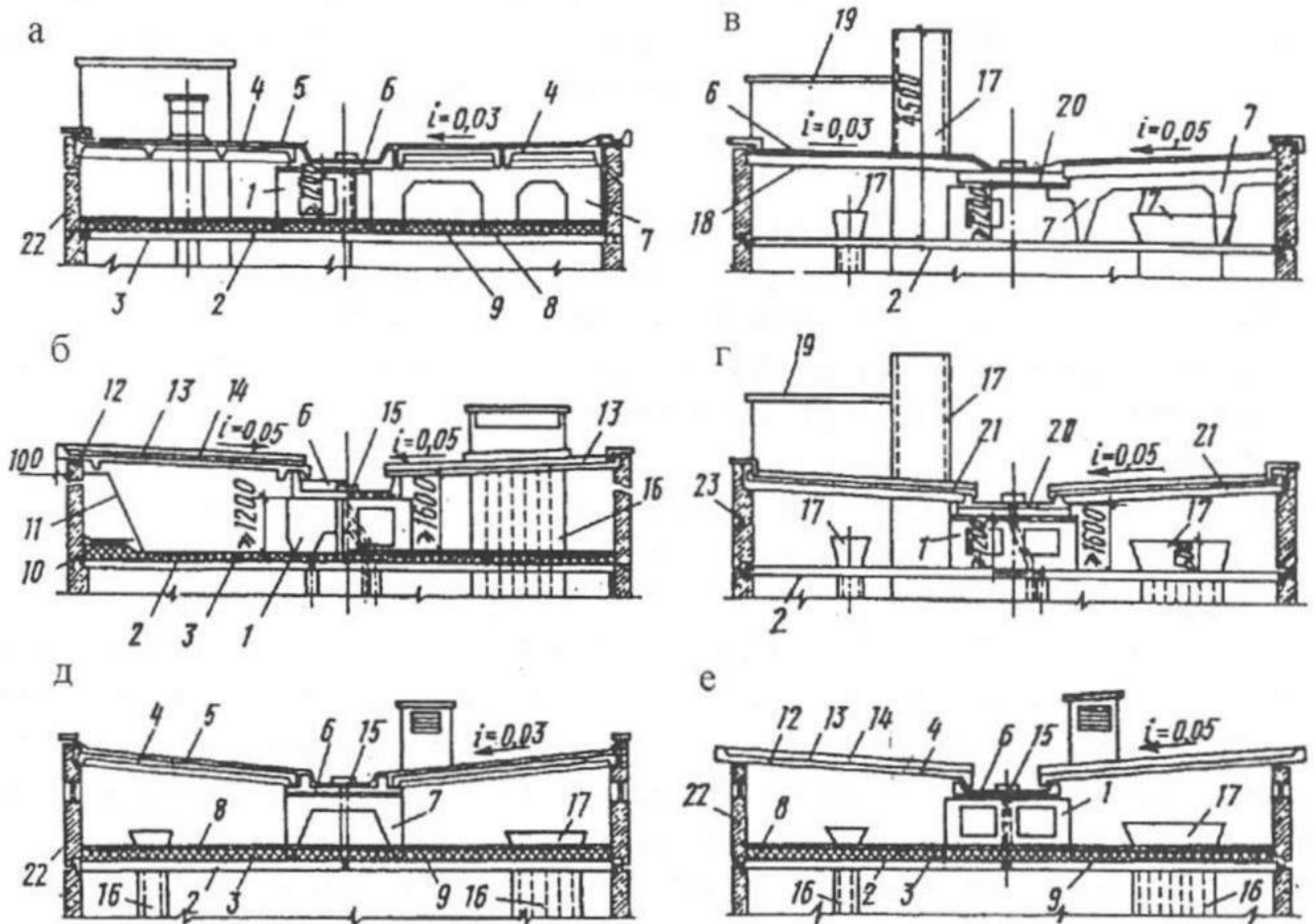


Рис.2.Схемы конструкций чердачных крыш: А, Б — с холодным чердаком с рулонной (А) и безрулонной (Б) кровлей; В, Г—с теплым чердаком с рулонной (В) и безрулонной (Г) кровлей; Д, Е—с открытым чердаком с рулонной (Д) и безрулонной (Е) кровлей; 1 — опорный элемент; 2 — плита чердачного перекрытия; 3 — утеплитель; 4

— неутепленная кровельная плита; 5—рулонный ковер; 6—водосборный лоток; 7— опорная рама; —защитный слой; 9 — пароизоляционный слой; 10 — полосарубероида; 11 — опорный элемент фризовой панели; 12— кровельная плита безрулонной крыши; 13 — гидроизоляционный слой из мастичных или окрасочных составов; 14— П- образная плита-нагель; 15— водосточная воронка; 16— вентиляционный блок (шахта); 17— оголовок вентиляционного блока; 18— легкобетонная однослойная кровельная плита; 19— машинное отделение лифта; 20— легкобетонная плита лотка; 21— двухслойная кровельная плита; 22— неутепленная фризловая панель; 23 — утепленная фризловая панель

Конструкцию чердачных крыш составляют панели покрытия (кровельные панели и лотки, чердачное перекрытие, опорные

конструкции под лотки и кровельные панели, наружные фризové элементы.)

Высота сквозного прохода в чердачном пространстве должна быть *не менее 1,6 м*. Допускаются местные понижения *до 1,2 м* вне сквозного прохода.

Чердачные крыши с холодным и открытым чердаком (типы конструкций А, Б, Д, Е, см. рис. 1) имеют в своем составе утепленное чердачное покрытие, неутепленные тонкостенные ребристые железобетонные кровельные, лотковые и фризové панели, в которых устраивают отверстия для вентиляции чердачного пространства. Площадь вентиляционных отверстий по каждой продольной стороне фасада назначают в I и II климатических районах величиной *1/500 от площади чердака*, в III и IV районах — величиной *1/50 от той же площади*.

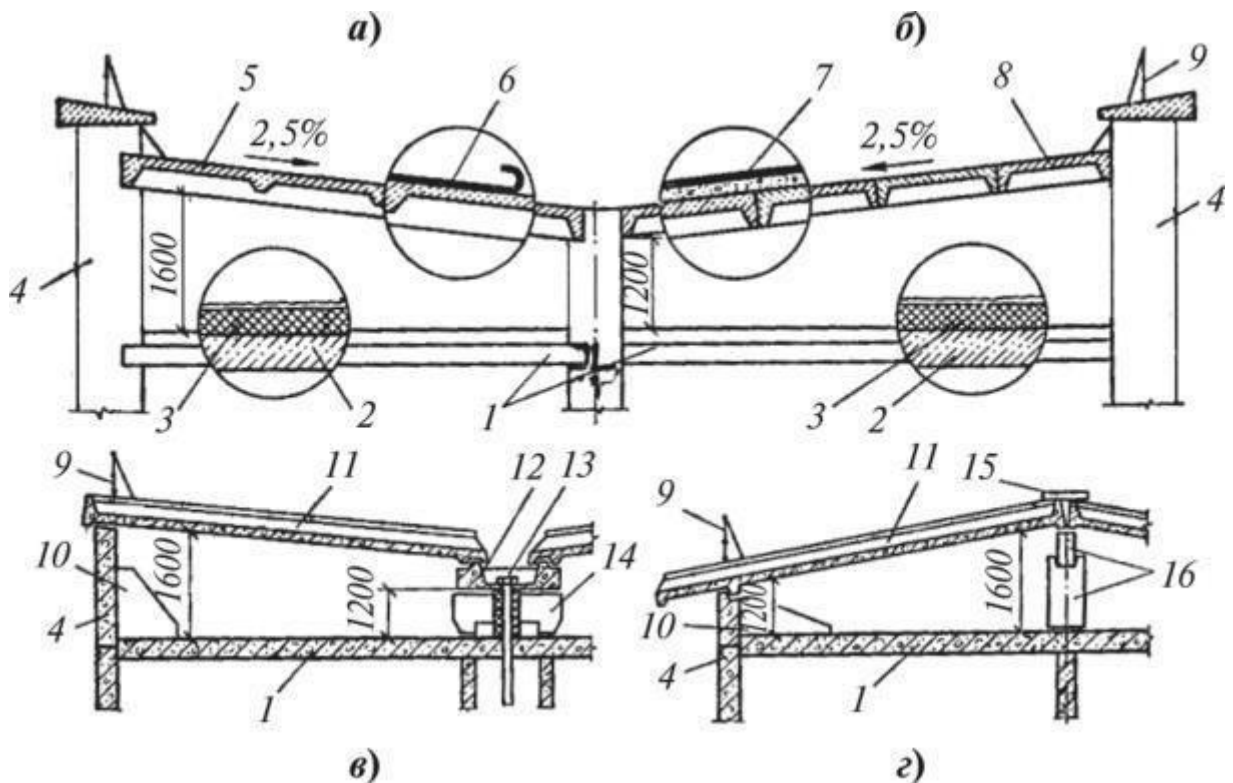


Рис. 3. Конструктивные схемы железобетонных крыш с холодным чердаком: а — с рулонной кровлей; б — с мастичной кровлей; в — с безрулонной кровлей (с внутренним водоотводом); г — то же с наружным водоотводом; 1 — утепленное чердачное перекрытие; 2 — железобетонная плита; 3 — утеплитель; 4 — стены чердака; 5 — кровельные ребристые плиты, опертые на поперечные стены здания; 6 — четырехслойный рулонный ковер; 7 —

мастичная кровля по выравнивающей стяжке; 8 — ребристые плиты, опертые на поперечные стены здания; 9 — ограждение; 10 — треугольный анкерный элемент; 11 — кровельная ребристая плита; 12 — водосборный лоток; 13 — водоприемная воронка; 14 — элемент, поддерживающий лоток; 15 — железобетонный нащельник; 16 — опорная балка со столбиком

Конструкции крыши с теплым чердаком (типы В и Г, см. рис. 2) составляют утепленные кровельные, лотковые и фризовые панели, неутепленное чердачное перекрытие и опорные конструкции кровельных и лотковых панелей. Поскольку теплый чердак служит воздухоборной камерой системы вытяжной вентиляции здания, вентиляционные блоки нижележащих этажей завершаются в чердачном пространстве оголовком высотой **0,6 м**, не пересекая крышу. Фризовые панели проектируют глухими (без вентиляционных отверстий). Эти панели на отдельных участках могут быть решены светопрозрачными (для естественного освещения чердака), но не створными. В центральной зоне теплого чердака устраивают общую вытяжную шахту (одну на планировочную секцию) высотой **4,5 м** от верхней плоскости чердачного перекрытия.

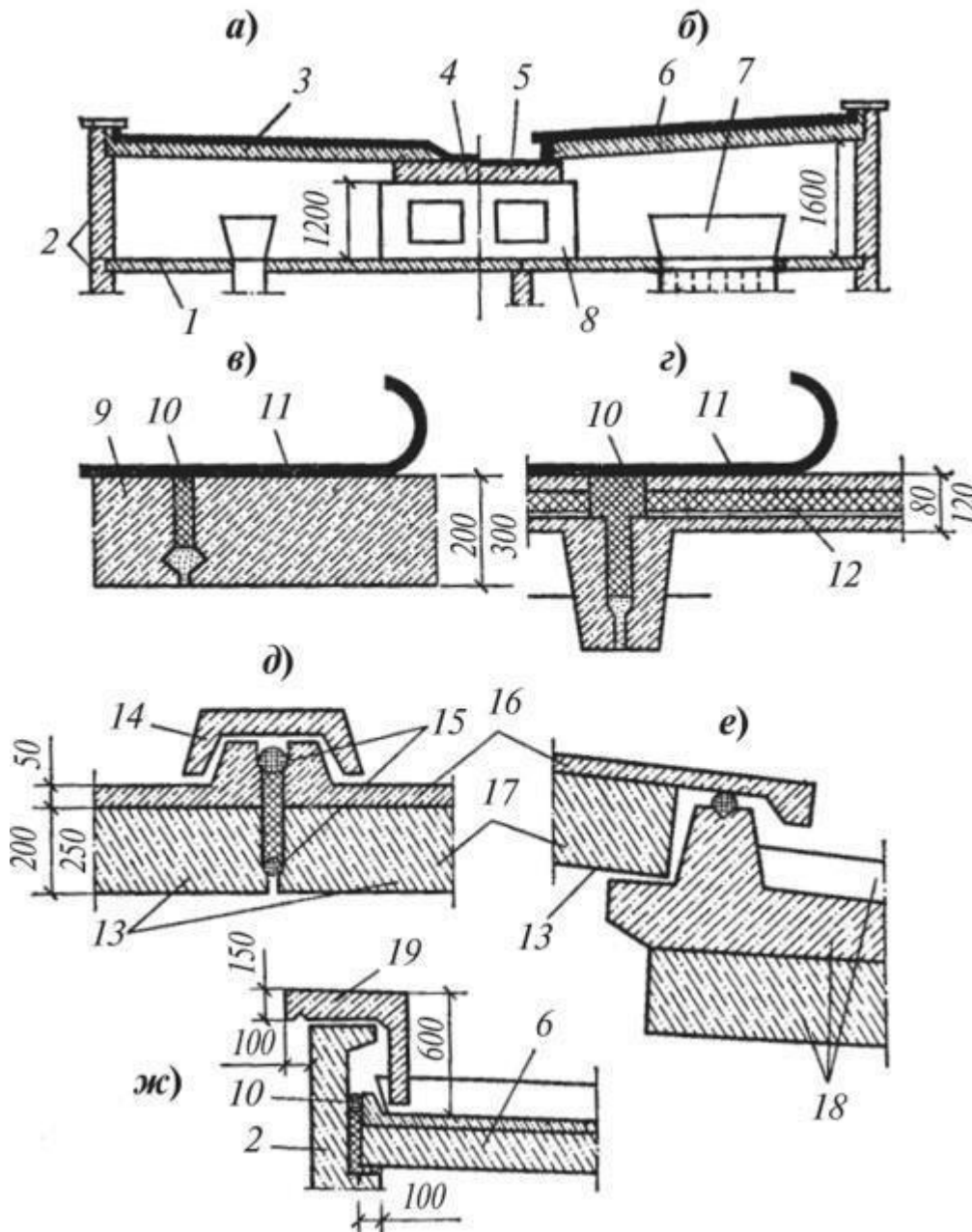


Рис. 4. Железобетонные крыши с теплым чердаком: а — с рулонной кровлей по плоским плитам; б — с безрулонными покрытиями из ребристых двухслойных плит; в — укладка кровли по керамзитобетонным плоским плитам; г — то же по трехслойным ребристым плитам; д — стык плит безрулонной кровли; е — опирание плиты безрулонной кровли на водосборный лоток; ж — то же на наружную стену; 1 — чердачное перекрытие (неутепленное); 2 — утепленные наружные стены; 3 — утепленное покрытие с рулонной кровлей; 4 — водосборный лоток с рулонной кровлей; 5 — то же безрулонной кровли; 6 — безрулонное утепленное покрытие; 7 — оголовок вентиляционной шахты; 8 — опорная панель; 9 — керамзитобетонная плита; 10 — стык с теплоизолирующим вкладышем; 11 — кровля из наплавляемого материала; 12 — трехслойная панель; 13 — двухслойная кровельная плита; 14 — бетонный нащельник; 15 — стык, заполненный утепленными герметизирующими материалами; 16 — слой плотного бетона; 17 — керамзитобетон; 18 — двухслойный водосборный лоток; 19 — бетонный Г-образный элемент

Конструкции крыши с открытым чердаком (типы Д и Е, см. рис. 2.) по составу конструктивных элементов аналогичны конструкциям с холодным чердаком, но вентиляционные конструкции их не пересекают, обрываясь на высоте **0,6 м** от поверхности чердачного перекрытия, как в крышах с теплым чердаком. Удалению вытяжного воздуха, наряду с общей шахтой, способствует интенсивное горизонтальное проветривание через увеличенные вентиляционные отверстия во фризových панелях. Принцип работы открытого чердака заключается в том, что масса сухого наружного воздуха попадает в чердачное пространство и выносит влагу из помещений. Особенность открытого чердака – совмещение систем теплого и холодного чердаков. **Преимущества крыши с открытым чердаком:** небольшое количество пересечений кровли; поддержание нормального эксплуатационного режима в жилых помещениях; относительная простота и облегчение конструкции покрытия; возможность применения любых утеплителей. Но крыша с открытым чердаком имеет ряд существенных **недостатков**, таких как: слабая вытяжная вентиляция верхних этажей дома; отсутствие тепловой эффективности в зимнее время; возможность попадания в чердачное пространство атмосферных осадков. Крыши с открытым чердаком лучше применять в южных районах.

Железобетонные крыши с холодным чердаком. Чердачные крыши с холодным чердаком имеют утепленное чердачное перекрытие, неутепленные тонкостенные ребристые железобетонные кровельные и лотковые панели, опорные конструкции покрытия. Фризковые панели проектируют с отверстиями для вентиляции чердачного пространства (суммарной площадью с каждой продольной стороны фасада в 0,002 площади крыши). Крыши с холодным чердаком пересекаются с вентиляционными блоками, что должно учитываться при раскладке кровельных панелей и панелей чердачного перекрытия (рис. 5).

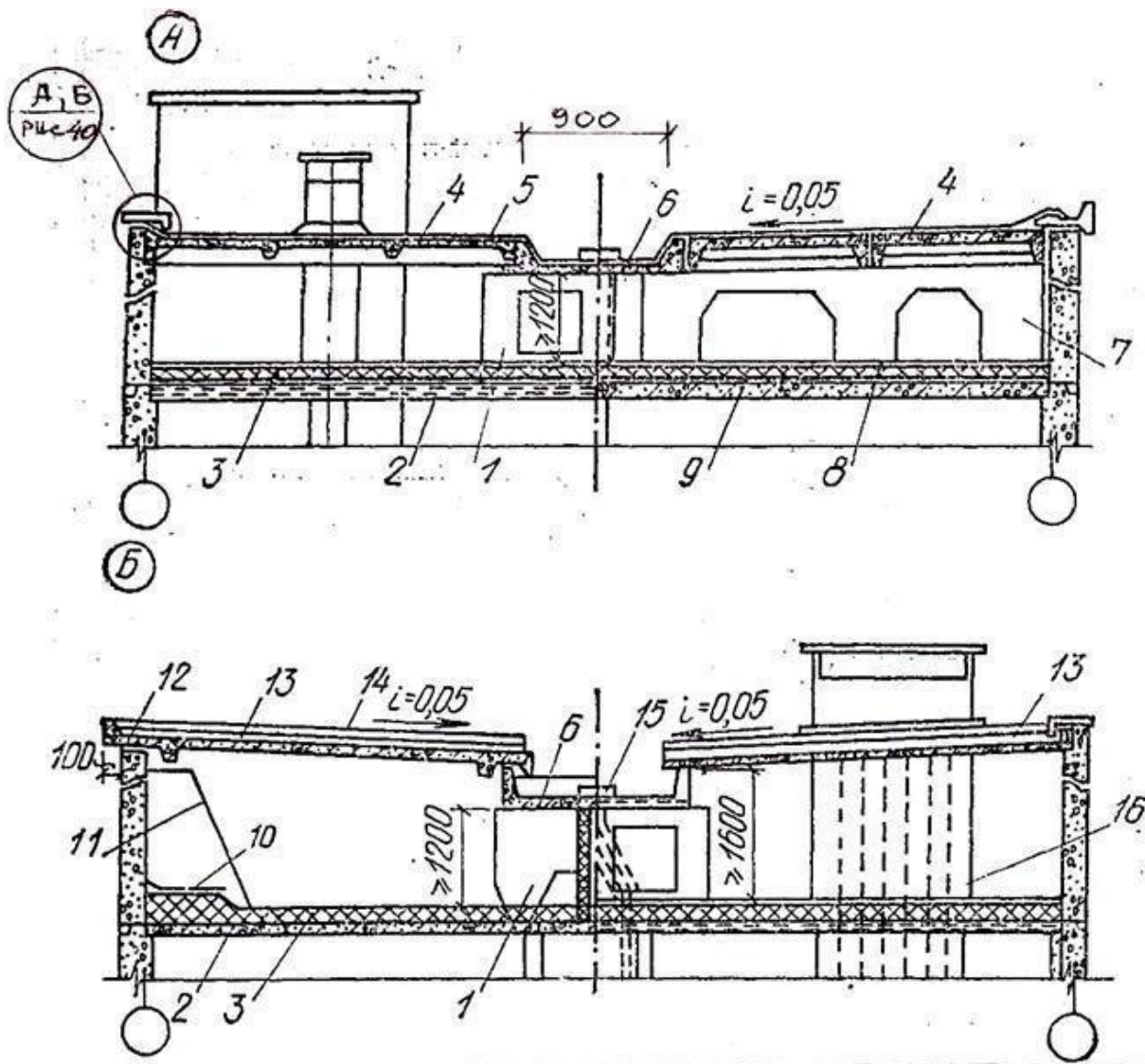


Рис.5. Примеры конструкций чердачных железобетонных крыш с холодным чердаком. А - с холодным чердаком и рулонной крышей; Б - то же, с безрулонной; 1 - опорный элемент; 2 - панель чердачного перекрытия; 3 - утеплитель; 4 - кровельная ребристая панель; 5 - рулонный ковер; б - водосборный лоток; 7 - опорная рама; 8 - защитный слой; 9 - пароизоляционный слой; 10- полоса рубероида; 11 - фасадный опорный элемент; 12 -железобетонная кровельная панель безрулонной крыши; 13 - гидроизоляционный слой из мастичных или окрасочных составов; 14 - П-образная плита- нащельник; 15 - водосточная воронка; 16 - вентиляционный блок (шахта); 19- машинное отделение лифта

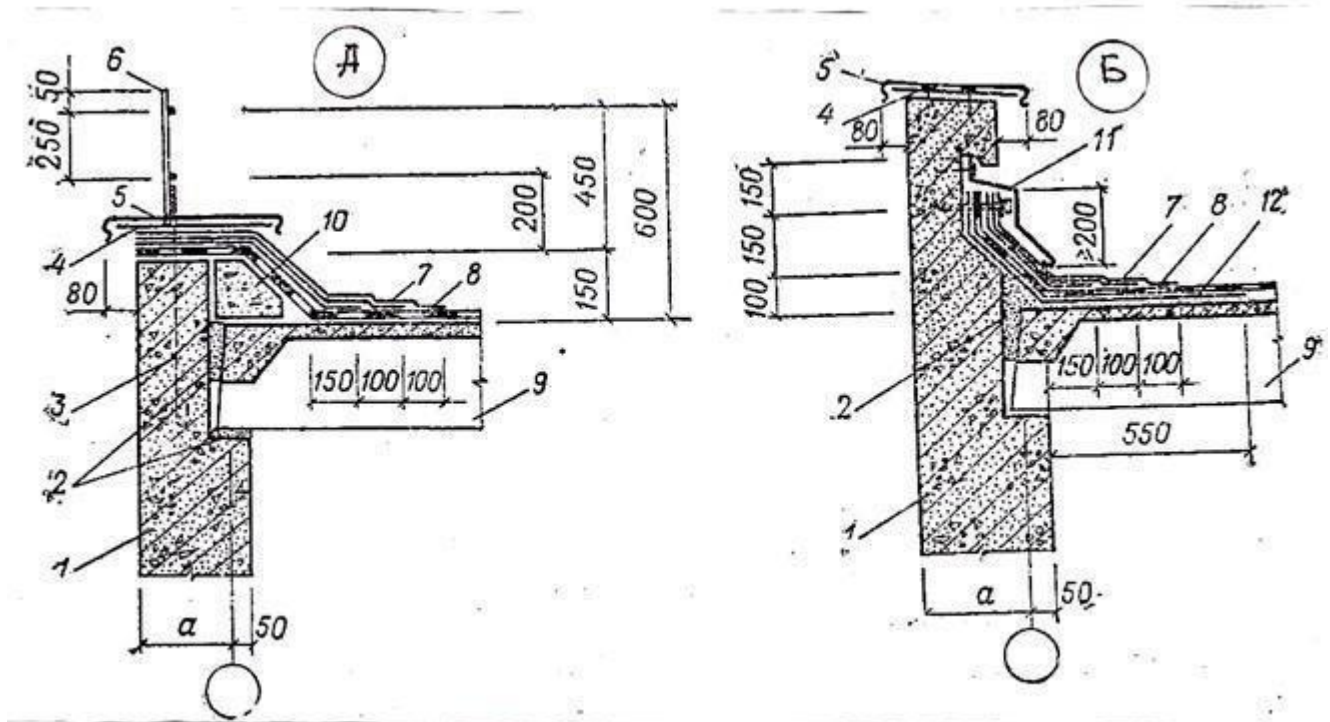


Рис.6. Узлы сопряжений конструкций рулонной крыши с холодным чердаком: А - вариант решения карнизного узла с решетчатым ограждением; Б - то же, с парапетом; 1 - фризовая панель; 2 - цементно-песчаный раствор; 3 - анкерный выпуск; 4 - кровельные костыли через 600 мм пристрелены дюбелями; 5 - оцинкованная кровельная сталь; 6 - стойка ограждения; 7 - дополнительные слои рубероида на битумной мастике; 8 - основная кровля; 9 - ребристая железобетонная кровельная панель; 10 - бетонный бортовой камень; 11 - защитный фартук из оцинкованной кровельной стали; 12 - скользящая полоса рулонного материала.

Железобетонные крыши с теплым чердаком. Конструкцию чердачных крыш с теплым чердаком составляют утепленные кровельные, лотковые и фризовые панели, опорные конструкции кровельных и лотковых панелей и неутепленное чердачное перекрытие. Поскольку теплый чердак служит воздухоборной камерой вытяжной вентиляции здания, то вентиляционные блоки нижележащих этажей завершаются оголовками (высотой 0,6 м) в чердачном пространстве и не пересекают покрытие. Фризовые панели проектируют глухими (без вентиляционных отверстий). Эти панели иногда проектируют частично светопрозрачными (например, с включением стеклоблоков). В средней зоне теплого чердака устраивают общую вытяжку

шахты (одну на секцию) высотой 4,5 м от уровня верхней плоскости чердачного перекрытия. Примеры конструкций чердачных железобетонных крыш с теплым чердаком представлены на рис. 7.

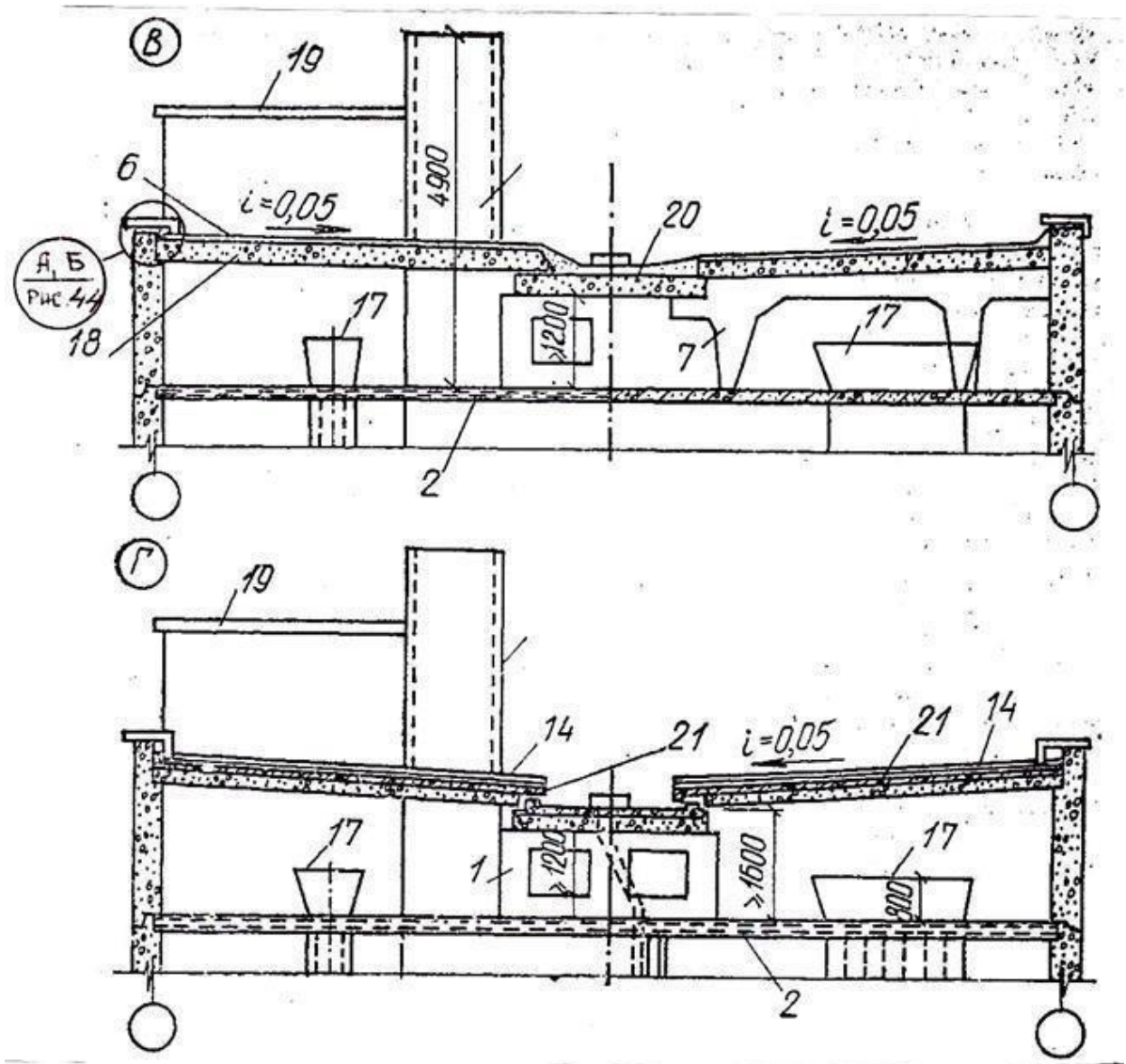


Рис.7. Примеры конструкций чердачных железобетонных крыш с теплым чердаком: В - с теплым чердаком и рулонной кровлей; Г— то же, с безрулонной кровлей; 1 -опорный элемент; 2 - панель чердачного перекрытия; 3 - утеплитель; 4

— кровельная ребристая панель; 5 -рулонный ковер; 6 - водосборный лоток; 7 - опорная рама; 8 - защитный слой; 9 - пароизоляционный слой; 10 — полоса рубероида; 11 — фасадный опорный элемент; 12 — железобетонная кровельная панель безрулонной крыши; 13-гидроизоляционный слой из мастичных или окрасочных составов; 14 — П-образная плита-нащельник; 15 - водосточная воронка; 16 - вентиляционный блок (шахта); 17 — оголовок вентиляционного блока; 18 - легковесная панель покрытия; 19 - машинное отделение лифта; 20 - легковесная панель лотка; 21 - двухслойная кровельная панель

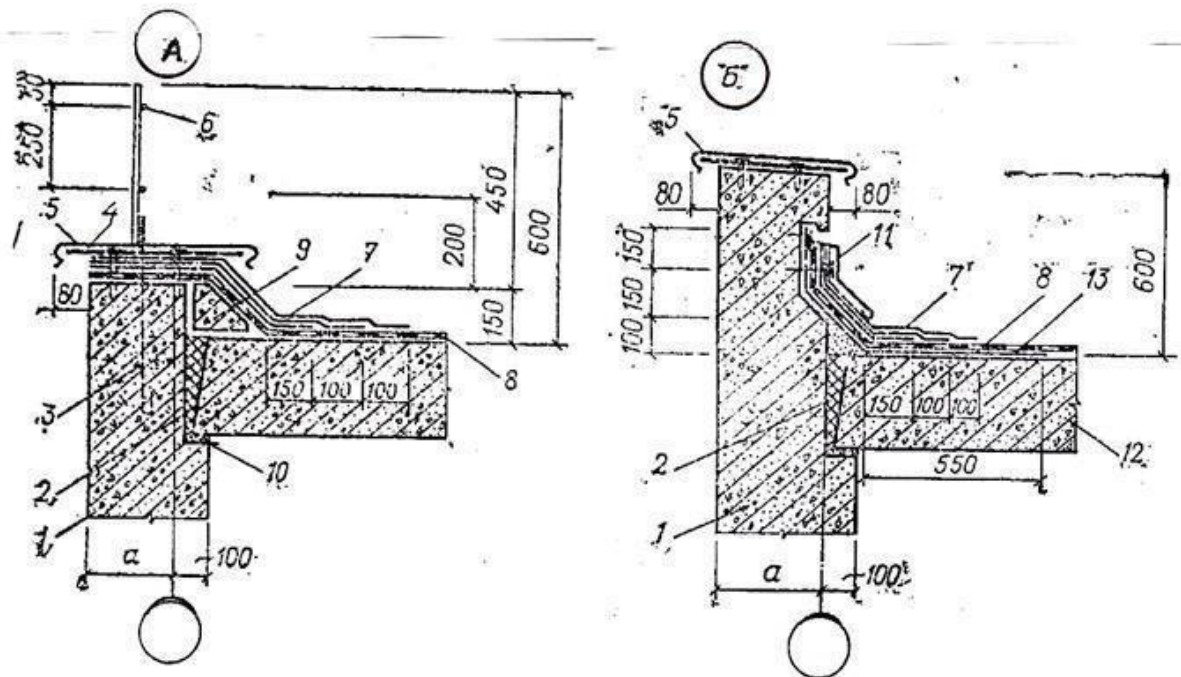


Рис.8. Узлы сопряжений конструкций рулонной крыши с теплым чердаком: а, б - варианты конструкции ограждения крыши; 1 - фризная панель; 2 –утепляющий вкладыш; 3 - анкерный выпуск; 4 - кровельные костыли шагом 600 мм; 5 – оцинкованная кровельная сталь; 6 - стойка ограждения; 7 - три дополнительных слоя рубероида; 8 -основная кровля; 9 - бетонный ортовой камень; 10 - цементно-песчаный раствор; 11-защитный фартук из оцинкованной кровельной стали; 12 - кровельная панель.

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных чердачных и бесчердачных ж/б покрытий гражданских зданий. Выполнить рис. 5; 6; 7; 8; 9 (по одному из предложенных вариантов).

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы чердачных сборных ж/б покрытий гражданских зданий
2. Назвать основные конструктивные схемы бесчердачных сборных ж/б покрытий гражданских зданий
3. Конструкция ж/б крыши с холодным чердаком
4. Конструкция ж/б крыши с теплым чердаком

5. Конструкция совмещенного неветилируемого покрытия
6. Конструкция совмещенного ветилируемого покрытия
7. Достоинства и недостатки чердачных и бесчердачных покрытий гражданских зданий

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №17

Конструктивные решения совмещенных покрытий зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение архитектурно – конструктивного решения совмещенных покрытий гражданских зданий.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями архитектурно - конструктивных решений покрытий жилых зданий.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание конструктивных решений покрытий гражданских зданий необходимо при разработке объемно-планировочного решения здания.

Теоретическая часть

Совмещенными крышами называют пологие бесчердачные покрытия, в которых крыша совмещена с конструкцией чердачного перекрытия и нижняя поверхность является потолком помещения верхнего этажа. Чаще всего совмещенные покрытия выполняют из железобетонных элементов. Стоимость

совмещенных покрытий на 10-15% ниже чердачных крыш, а стоимость эксплуатации в 1,5 раза ниже. Схемы совмещенных покрытий приведены на рис.1.

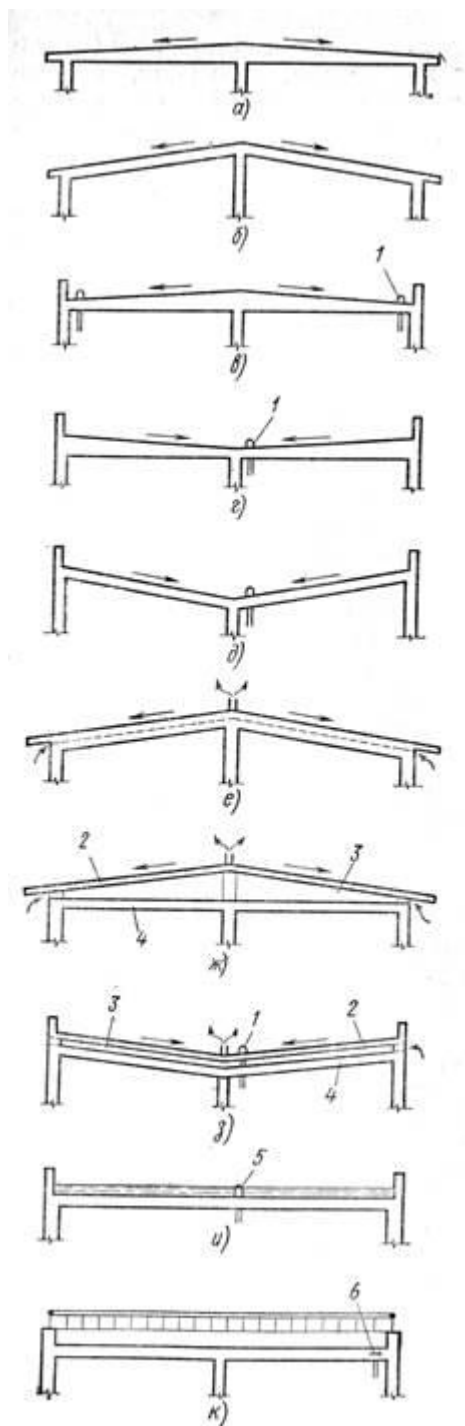


Рис. 1. Схемы совмещенных покрытий: а — сплошное неветилируемое покрытие с гладким потолком и наружным водоотводом; б — то же, с наклонным потолком; в, г — с гладким потолком и внутренним водостоком; д — то же с наклонным потолком; е — частично вентилируемое покрытие через каналы в панелях; ж — вентилируемое покрытие с наружным водоотводом з — то же, с внутренним водостоком; и — крыша ванна (заливаемая кровля); к- крыша-терраса 1 — водосточная воронка; 2 — легкие плиты покрытия с

гидроизоляционным слоем; 3 — воздушная прослойка с продухами у карниза и конька; 4 — плиты покрытия с утеплителем; 5 — водосточная воронка с регулятором уровня; 6 — то же. с плоской решеткой

По конструктивному решению совмещённые крыши подразделяются на:

- **невентилируемые**, применяются в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом;
- **вентилируемые**, применяются в зданиях с влажным режимом, в крыше устраивается воздушная прослойка для естественного удаления влаги из утеплителя.

Невентилируемые применяют в зданиях, помещения верхнего этажа которых имеют нормальный влажностный режим. Над помещениями с повышенной влажностью устраивают вентилируемые покрытия, которые также рекомендуется применять при жарком климате. Лучшими качествами обладают вентилируемые совмещенные крыши, имеющие в своем составе воздушные каналы поверх или в толще утеплителя, за счет которых происходит высушивание влаги и обеспечивается качество теплозащиты.

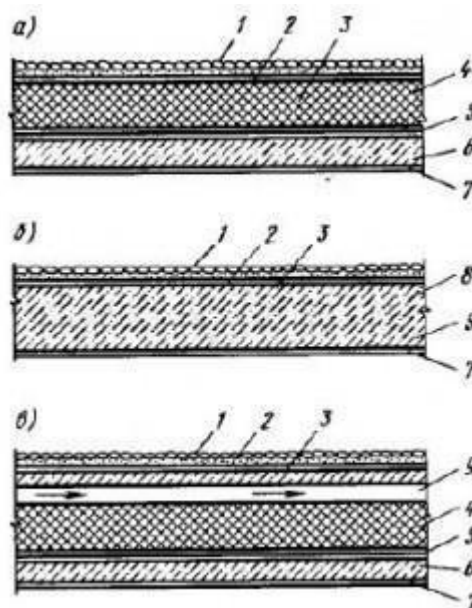


Рис. 2. Принципиальные конструктивные схемы совмещенных крыш: 1 — защитный слой, 2 — рулонный ковер, 3 — стяжка (из раствора или сборных

железобетонных плит), 4 — теплоизоляция, 5 — пароизоляция, 6 — несущая конструкция, 7 — отделочный слой, 8 — теплоизоляционный несущий слой, 9 — воздушная прослойка

Конструкция невентилируемой совмещённой крыши состоит из следующих элементов:

- *железобетонной плиты покрытия*, в зависимости от конструктивного типа здания плиты могут быть пустотными, сплошными, ребристыми;
- по плите покрытия выполняется *цементно-песчаная стяжка* для выравнивания поверхности плит;
- по стяжке настилается рулонная *пароизоляция* из технической полиэтиленовой плёнки или кровельного рулонного материала, назначение которой - защитить утеплитель от паров влаги отапливаемых помещений, проходящей через поры плиты покрытия;
- *утеплителя* из жёстких плит современных теплоизоляционных материалов, ячеистых бетонов, толщина которого определяется теплотехническим расчётом и зависит от района строительства, вида и объёмной массы утеплителя, назначения здания;
- по утеплителю выполняется *выравнивающая стяжка* из цементно-песчаного раствора М100 для создания жёсткого основания для кровли и организации водостока, толщина слоя колеблется от 20 до 50мм;
- *кровли*, которая выполняется из современных кровельных материалов, назначение её – защитить здание от атмосферных осадков.

Невентилируемые совмещённые крыши могут применяться при гарантированном отсутствии накопления влаги в утеплителе и в районах строительства с температурой наружного воздуха до минус 30°С.

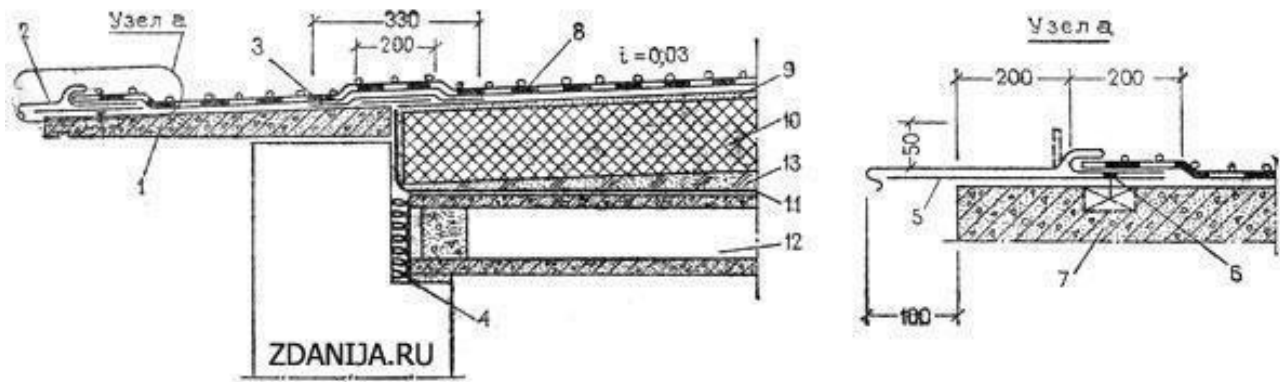


Рис.3. Карнизный узел неветилируемой совмещённой крыши 1 – карнизная плита; 2 – оцинкованный металлический слив; 3 – дополнительные слои рулонной кровли; 4 – жесткий утеплитель; 8 – кровельный ковер; 9 – цементно-песчаная стяжка; 10 – жесткий утеплитель; 11 – пароизоляция; 12 – железобетонная плита с круглыми пустотами; 13 – разуклонка из керамзитового гравия

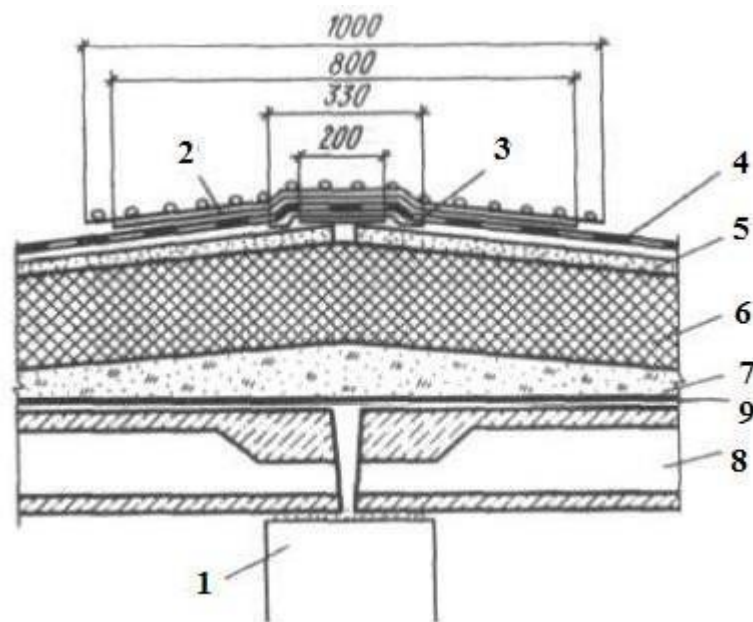


Рис. 4. Конструкция конькового узла совмещенного покрытия;
1 — внутренняя продольная стена, 2 — усиление конька двумя дополнительными слоями рубероида, 3 — две дополнительные полосы рубероида, 4 — гидроизоляционный ковер, 5 — цементная стяжка, 6 — утеплитель, 7 — керамзит для придания уклона кровле, 8 —плита покрытия

Конструкция вентилируемой совмещённой крыши с наружным водостоком состоит из следующих элементов:

- *плиты покрытия*, являющейся несущим элементом крыши;
- *утеплителя*, как жёсткого, так и полужёсткого или мягкого;
- *кровельных ребристых плит из лёгкого бетона*, служащих жёстким основанием для кровли и создающих воздушные каналы для естественной вентиляции и удаления влаги из утеплителя. Вместо ребристых кровельных плит могут применяться плиты из лёгких бетонов с каналами в толще плиты, одновременно выполняя роль утеплителя;
- *выравнивающей стяжки* из цементно-песчаного раствора, для создания жёсткого основания под кровлю и организации водостока;
- *кровли*, выполненной из наплавляемых кровельных материалов.

В вентилируемых совмещённых крышах может дополнительно устраиваться **пароизоляция** при высокой влажности помещений (например: в банях, саунах, плавательных бассейнах и т.д.).

Рекомендуется в гражданских зданиях применять в большинстве своём крыши **вентилируемые**, так как они обеспечивают наибольшую защиту утеплителя от влаги, а значит, отвечают требованиям теплозащиты зданий. Воздушные каналы имеют выход через парапеты крыш, карнизную часть и вытяжные шахты

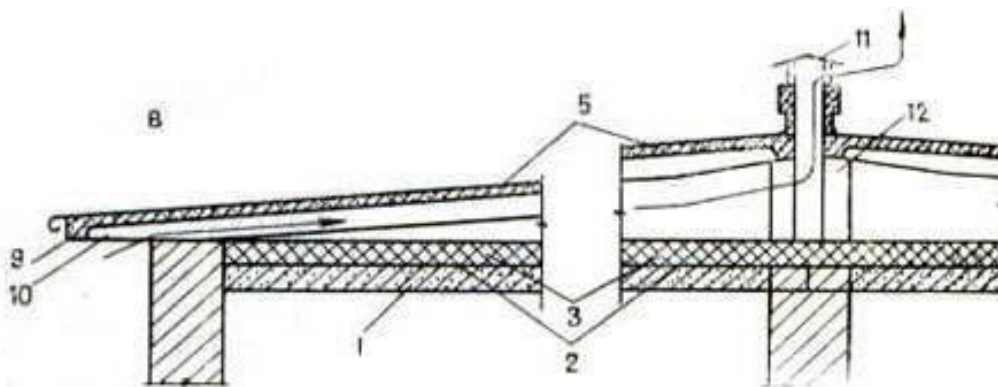


Рис. 7. Конструкции вентилируемой крыши с наружным водостоком: а – крыша с вытяжной шахтой; 1 – несущая железобетонная плита покрытия; 2 – пароизоляция; 3 – теплоизоляционный слой; 5 – рулонный ковер; 9 – кровельная плита; 10 – продухи; 11 – вытяжная шахта; 12 – опорные столбики

Чтобы не делать в помещениях верхнего этажа наклонного потолка, плиты совмещенного покрытия устанавливают горизонтально уклон кровли обеспечивается за счет выравнивающей стяжки или за счет утеплителя.

Задание

Иметь представление об особенностях конструктивных решениях совмещенных покрытий гражданских зданий.

Вопросы к практическому занятию

1. Назвать основные конструктивные схемы бесчердачных покрытий гражданских зданий
2. Конструктивное решение неventилируемого совмещенного покрытия
3. Конструктивное решение вентилируемого совмещенного покрытия
4. Достоинства, недостатки и применение бесчердачных покрытий гражданских зданий

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 19, 20]

Практическое занятие №18

Конструктивные решения балконов и лоджий в кирпичных и панельных зданиях

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивных решений балконов и лоджий в кирпичных и панельных зданиях

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями конструктивных решений балконов и лоджий в кирпичных и панельных зданиях, умениями принимать правильные решения в ходе проектирования.

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен получить навыки по следующей профессиональной компетенции:

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Актуальность темы

Знание возможных вариантов конструктивных решений балконов и лоджий в кирпичных и панельных зданиях необходимо в ходе разработки объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания.

Теоретическая часть

При построении планировочной структуры отдельной квартиры жилого дома, балконы и лоджии рассматриваются в качестве открытых пространств (летних помещений).

Форма и габаритные размеры балконов и лоджий определяются архитектурно-композиционным решением фасадов и планов здания (рис. 1.1), а также конструктивным решением в части опирания элементов перекрытия летнего помещения на наружные стены.

Согласно определениям приложения Б СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»:

Балкон — выступающая из плоскости фасада огражденная площадка. Может быть остекленным. Балконы могут иметь различные размеры и форму в плане. Их устраивают для отдельной комнаты или для нескольких комнат и даже квартир. Устраивают и ленточные балконы, разделенные поперечными стенками-экранами или барьерами на отдельные участки. Вынос балкона — 0,8-0,9 м.

Лоджия — встроенное или пристроенное, открытое во внешнее пространство, огражденное с трех сторон стенами (с двух — при угловом расположении) помещение с глубиной, ограниченной требованиями естественной освещенности помещения, к наружной стене которого она примыкает. Может быть остекленной.

В общепринятой инженерной терминологии «балкон», как правило, подразумевает консольное защемление плиты в наружной стене, а «лоджия» — опирание плиты перекрытия по схеме балки на двух опорах

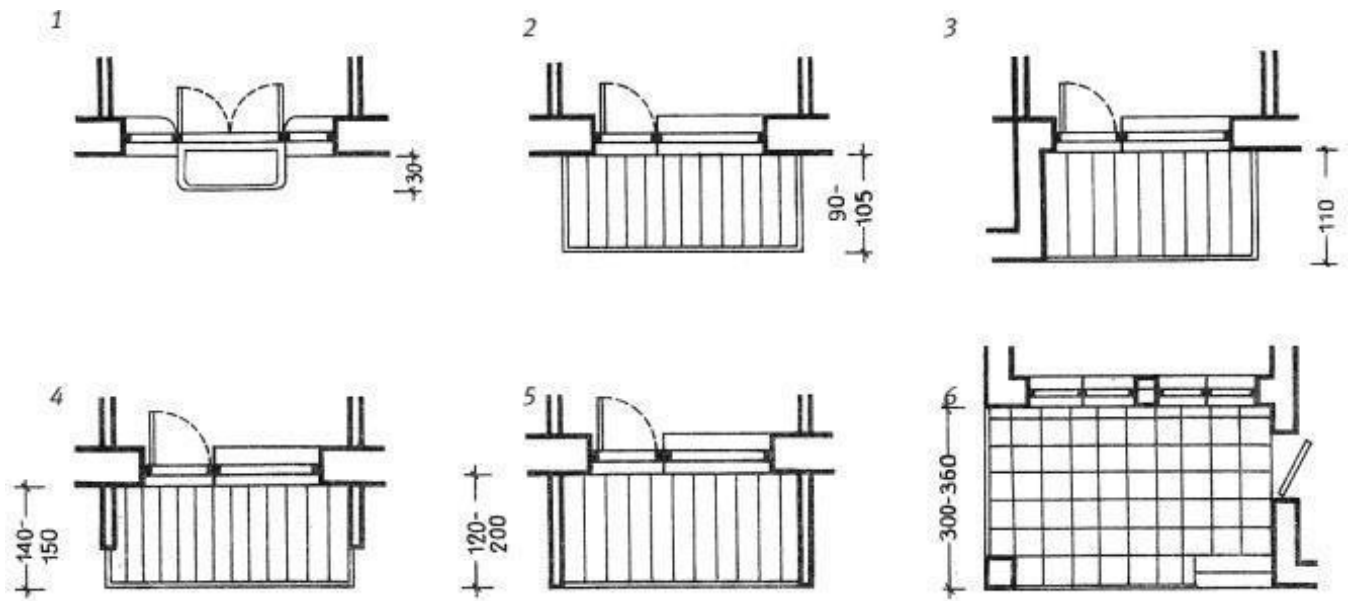


Рис.1 Разновидности летних помещений квартиры

1 — французский балкон (дверь-окно); 2 — открытый рядовой балкон; 3 — угловой балкон; 4 — балкон-лоджия; 5 — лоджия; 6 — веранда (для 1-ых этажей).

Конструктивное решение балконов выполняют по четырем схемам (рис.):

- 1) консольная плита, защемленная стеной;
- 2) плита, опирающаяся на кронштейны, заделанные в стену;
- 3) плита, опирающаяся на стойки;
- 4) плита на тросах (вертикальных или поэтажно наклонных).

Наиболее распространенным является решение балкона в виде консольной сборной железобетонной плиты, заделанной в стену (рис. 2). Такое решение применяют в кирпичных и крупнопанельных домах. Надежность защемления обеспечивается весом вышележащей стены. Поэтому при установке балконной плиты необходимы монтажные крепления, которые обеспечивали бы проектное положение плиты до возведения вышележащего участка стены. Эти крепления осуществляют в виде металлических анкеров, закладываемых в кладку кирпичной стены либо сваркой закладных деталей балконной плиты и стеновых панелей.

Ограждения балконов и лоджий проектируются из условия безопасности пребывания человека в открытом помещении на значительной высоте. Из условия безопасности, высота балконного ограждения в зданиях старой застройки (1960-1990х годов) принималась равной 105 см в домах до 9-ти этажей и 120 см в домах выше 9-ти этажей. В жилых зданиях современной застройки, согласно п.8.3 СНиП 31-01-2003, высота ограждений балконов и лоджий принимается не менее 1,2 м (120 см).

Балконом называется площадка с ограждением, вынесенная за пределы наружных стен. Балконы могут иметь различные размеры и форму в плане. Их устраивают для отдельной комнаты или для нескольких комнат и даже квартир. Устраивают и ленточные балконы, разделенные поперечными стенками-экранами или барьерами на отдельные участки. **Вынос балкона — 0,8-0,9 м.**

Конструктивное решение балконов выполняют по четырем схемам (рис. 3):

- 1) консольная плита, защемленная стеной;
- 2) плита, опирающаяся на кронштейны, заделанные в стену;
- 3) плита, опирающаяся на стойки;
- 4) плита на тяжах (вертикальных или поэтажно наклонных).

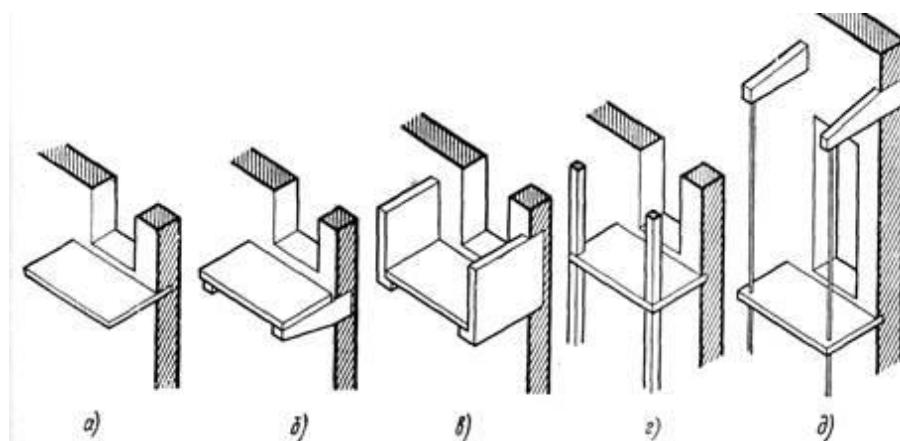


Рис. 3 . Конструктивные схемы балконов: **а**—на консольной плите; **б**— на кронштейнах; **в**— на торцовых консольных ограждениях; **г**— тоже на стойках; **д** —тоже на тяжах

Наиболее распространенным является решение балкона в виде консольной сборной железобетонной плиты, заделанной в стену (рис. 4). Такое решение применяют в кирпичных и крупнопанельных домах. Надежность защемления обеспечивается весом вышележащей стены. Поэтому при установке балконной плиты необходимы монтажные крепления, которые обеспечивали бы проектное положение плиты до возведения вышележащего участка стены. Эти крепления осуществляют в виде металлических анкеров, закладываемых в кладку кирпичной стены либо сваркой закладных деталей балконной плиты и стеновых панелей.

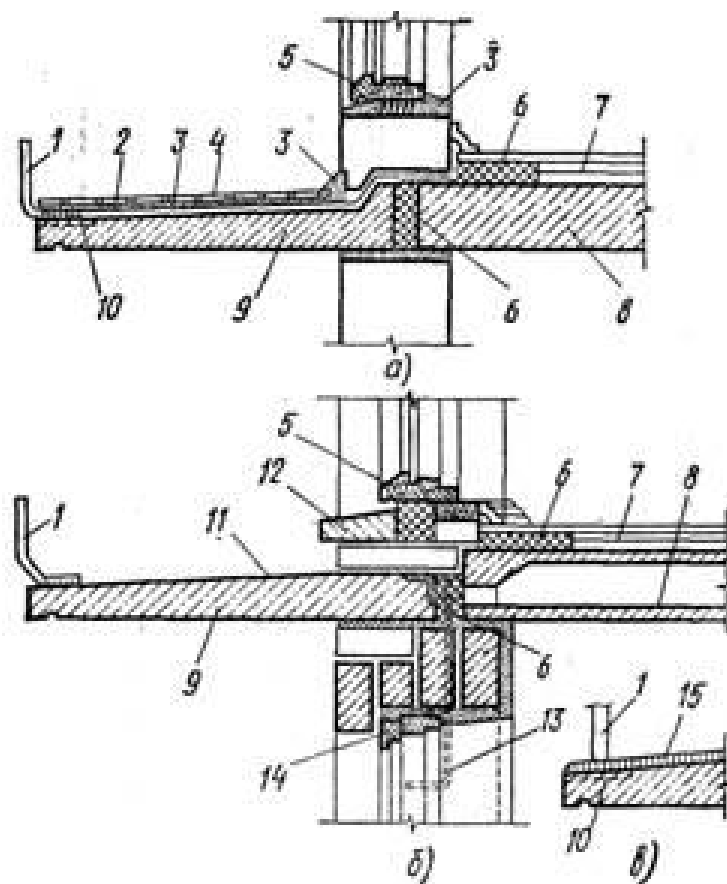


Рис. 4. Конструкция балкона на консольной плите: *a* — в бескаркасном крупнопанельном здании; *б* — в кирпичном здании; *в* — вариант решения края балкона; / — стойка ограждения; 2 — гидроизоляция; 3 — цементный раствор; 4 — керамические плитки; 5 — дверная коробка; 6 — утеплитель; 7 — конструкция пола; *S* — плита перекрытия; *S* — консольная балконная плита; 10 — закладная деталь; *II* — поверхность заводской готовности; 12 — сливной камень; *IS* — стальной анкер; 14 — оконная коробка; 15 — асфальтобетон

Пол балкона устраивают на 50-80 мм ниже уровня пола комнат и с небольшим уклоном от стены здания. С нижней стороны плита бывает гладкой или с ребрами по контуру. Обязательно предусматривают капельник. Ограждение балкона может быть выполнено в виде металлической решетки, сплошной стенки из кирпича или железобетона с отверстиями в нижней части для стока дождевой воды, из волнистого стеклопластика по металлическому каркасу и из других материалов. Стойки металлического ограждения приваривают к закладным деталям плиты, а горизонтальные элементы — к закладным деталям стеновых панелей или заделывают в гнезда кирпичной кладки. Высота ограждения — 0,9 м.

Лоджия — перекрытое встроенное или пристроенное, открытое во внешнее пространство, огражденное с трех сторон стенами (с двух - при угловом расположении) помещение с глубиной, ограниченной требованиями естественной освещенности помещения, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты. Может быть остекленной. Лоджия, в противоположность балкону, врезается внутрь объема здания, создавая западающее открытое помещение (рис. 5). Лоджии имеют глубину 1,2 м и более. Плита лоджии опирается на стены здания тремя сторонами. В остальном конструктивные решения лоджии аналогичны решениям балконов.

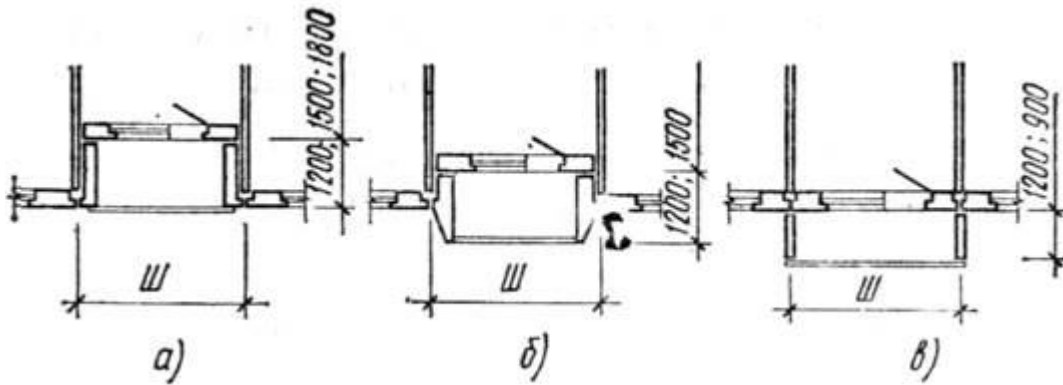


Рис. 5. Устройство лоджий: а — лоджия западающая; б — частично западающая; в — навесная; Ш — шаг несущих стен

Задание

Знать конструктивное решение устройства летних помещений зданий. Вычертить пример конструктивного решения балкона и лоджии кирпичного и панельного здания.

Вопросы к практическому занятию

1. Конструктивное решение балконов и лоджий
2. Варианты устройства балконов.
3. Устройство лоджий в кирпичном и панельном здании
4. Конструктивное решение балконов кирпичных зданий
5. Конструктивное решение лоджий кирпичных зданий

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2]

Дополнительная: [1, 2, 3, 15, 16, 17, 19, 20]

Список рекомендуемой литературы*Основная литература:*

1. Стецкий С.В. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / С.В. Стецкий, К.О.Ларионова, Е.В. Никонова. — Электрон. текстовые данные. — М. :Московский государственный строительный университет, Ай Пи ЭрМедиа, ЭБС АСВ, 2014. — 135 с. — 978-5-7264-0966-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27465.html>
2. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Р. Сафин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 80 с. — 978-5-7882-1817-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62216.html>
3. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин ; Науч.-исслед. ин-т строит.физики. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БАСТЕТ, 2010. - Т. 5. - 430 с.: ил. - ISBN 978-5-903178-18-6
4. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил. - ISBN 5-9916-3183-9

Дополнительная литература:

1. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 472 с.: цв. ил. - ISBN 978-5-93093-287-5
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Н. Ф. Гуляницкий ; Центр. науч.-исслед. ин-т теории и истории архитектуры. - 4-е изд., перераб.. - Москва: БАСТЕТ, 2009. - Т. 1. - 335 с.: ил. - ISBN 978-5-903178-10-0
3. Архитектурные конструкции: учебное пособие / Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А., Марцинчик А. Б. и др.; . - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - Кн. 1. - 246 с.: ил. - ISBN 5-9647-0064-0
4. **Благовещенский, Федор Алексеевич.** Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2007. -

230 с.: ил. - ISBN 5-9647-0072-1

5. **Гельфонд, Анна Лазаревна.** Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие / Гельфонд А. Л.; . - Москва: Архитектура-С, 2007. - (Специальность "Архитектура"). - 276, [2] с.: ил. - ISBN 978-5-9647-0099-9

6. Конструкции гражданских зданий: учебное пособие / Туполев М. С., Попов А. Н., Попов А. А. и др.; под ред. М. С. Туполева. - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - 239 с.: ил. - ISBN 5-9647-0092-6

7. **Маклакова Т. Г..** Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Москва: АСВ, 2004. - 464 с. [4] вкл. л. цв. ил.: ил., цв. ил. - ISBN 5-93093- 287-5

8. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / Абуханов А. З., Белоконев Е. Н., Белоконева Т. М. и др.; . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - (Серия "Строительство"). - 327 с.: ил. - ISBN 978-5-222-12143-6

9. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (с изменениями на 2 декабря 2015 года). Приказ от 30 июня 2009 года №382

10. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. –М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2011. –39с. (www.PGSNik.ru).

11. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, СП (Свод правил) от 25 декабря 2003 года №23-103-2003

12. СП 51.13330. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением №1)

13. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

14. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». –М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2003. –33с. (www.PGSNik.ru).

15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. (с

Изменениями №1,2) СНиП от 13 февраля 1997 года №21-01-97

16. СП 121.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений
17. Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р. Маиляна. – изд. 3-е. – Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.
18. СНиП 31.06.2009. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*–М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2009. –46с.
19. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Конструирование промышленных зданий и сооружений / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 167 с.: ил. - ISBN 5-9647-0037-3
20. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства: пособие для учеб. проектирования / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2005. - 123 с.: ил. - ISBN 5-9647-0060-8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РГР
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Основы архитектуры и строительных конструкций**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Ставрополь

В настоящих методических указаниях освещены вопросы архитектурно-конструктивного проектирования гражданского здания по дисциплине «Основы архитектуры и строительных конструкций». Методические указания являются пособием в самостоятельной работе студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство над ргр. В них даны рекомендации по разработке объемно-планировочного и конструктивного решения гражданского здания применительно к задачам учебного процесса в соответствии с программой дисциплины, с учетом действующих норм и правил, используемых в современном проектировании и строительстве.

В приложении к указаниям представлены примеры, позволяющие быстро усвоить необходимую информацию.

Содержание

1	Цели и задачи РГР	4
2	Формулировка задания и его объем	5
3	Содержание ргр по разделам, последовательность и порядок выполнения .	7
3.1	Состав проекта	9
3.1.1	Графическая часть	10
3.1.2	Пояснительная записка	11
3.2	Последовательность выполнения проекта	13
	Работа 1-го этапа проектирования	14
3.2.1	Разработка эскизов планов этажей	15
3.2.2	Разработка эскиза разреза здания	17
3.2.3	Разработка эскиза фасада здания	20
3.2.4	Разработка 2-го этапа проектирования	23
3.3.1	Планы этажей	26
3.3.2	Разрезы	29
3.3.3	Фасад	30
3.3.4	План перекрытия	33
3.3.5	План покрытия	36
3.3.6	План крыши	37
	Конструктивные узлы и детали	39
3.3.7	Генплан	41
3.4	Работа 3-го этапа проектирования	43
3.4.1	Графическое оформление ргр	44
3.4.2	Указания по составлению пояснительной записки	45
4	Указания на технико-экономическое обоснование принимаемых решений	5
	Общие требования к РГР	46
6	Рекомендации по организации работы над РГР и примерный календарный план его выполнения	47
7	Порядок защиты и ответственность студента за выполнение задания по РГР	

8	Список рекомендуемой литературы.....	49
	Приложения	50

1 Цели и задачи РГР

Требуется выполнить ргр по разработке архитектурно- конструктивного решения гражданского здания согласно планировочной схеме и указанным в задании конструкциям с учетом района строительства.

Выполнение ргр имеет следующие задачи: научить студентов самостоятельно разрабатывать конструктивное решение здания на основе заданной планировочной схемы; привить навыки архитектурного проектирования; закрепить знания, полученные студентами при изучении соответствующей теоретической части курса архитектуры; научить студентов пользоваться технической литературой, нормами строительного проектирования, ГОСТами, каталогами, другими материалами. При проработке объемно-планировочного решения здания необходимо соблюдать требования соответствующих строительных норм и правил.

Объемно-планировочные параметры зданий (пролеты, шаги несущих конструкций, высоты зданий) должны назначаться с соблюдением МКРС (модульная координация размеров в строительстве) и рекомендованными значениями укрупненных модулей.

Конструктивное решение должно предусматривать широкое использование сборных индустриальных крупноразмерных изделий заводского изготовления, приведенных в каталогах сборных ж/б изделий для гражданского строительства.

Архитектурно-композиционное решение проекта должно отвечать назначению здания. Проектируемое здание должно отличаться четкостью и выразительностью структуры, иметь хорошие пропорции.

2 Формулировка задания на ргр и её объем

Задание на выполнение РГР содержит следующие исходные данные:

1. Тема РГР. .
2. Конструктивная схема здания.
3. Конструкции и материал фундаментов, перекрытий, покрытий, стен наружных и внутренних, перегородок, полов, крыши.
4. Район строительства.
5. Планировочная схема здания.

Не указанные в задании конструкции, их размеры и материал (лестницы, лифты,

заполнение оконных и дверных проемов, балконы, лоджии и др.) студент выбирает самостоятельно, но с учетом конструктивной схемы здания и материала указанных конструкций.

Исходные данные оформляются в виде задания, выдаваемого индивидуально каждому студенту РГР выполняют в объеме 1 - 1,5 листа чертежей формата А1 (841x594) и пояснительной записки объемом 10 — 15 страниц текста на листах формата А4 (210x297).

3 Содержание РГР по разделам, последовательности и порядок выполнения

3.1 Состав работы

3.1.1 Графическая часть

1. Схема генерального плана участка М 1:1000/1:500/
2. Планы первого и типового этажей М 1:100
3. Разрезы здания по лестнице и по лифту М1:100
4. Фасад здания со стороны главного входа М1:100
5. Планы перекрытия, покрытия и кровли М1:100/1:200/
6. Конструктивный разрез наружной стены, включающий фундаменты, опирание цокольного, междуэтажного, чердачного перекрытий, заполнение проемов, примыкание балконов или лоджий, примыкание кровли к парапету М 1:20
7. 4 - 5 конструктивных узла М1:20; 1:10 из указанных ниже:
 - вертикальные стыки наружных стеновых панелей или блоков с показом их сопряжений с поперечными стенами или с перекрытиями;
 - примыкание внутренних стен или перегородок к наружным стенам или перекрытиям;
 - сопряжение лестничных маршей с лестничными площадками;
 - деталь устройства в покрытии внутреннего водостока;
 - узлы заполнения дверных и оконных проемов с показом заделки коробок . в наружных стенах;
 - узел крепления балконной плиты;
 - конструктивные узлы сопряжений элементов каркаса. Примечание: при симметричном плане здания (если здание двух- или трехсекционное) допускается совмещать планы: первого и типового этажей, планы перекрытия и покрытия (кровли).

3.1.2 Пояснительная записка

1. Оглавление.
2. Введение.
3. Исходные данные.
4. Генплан участка застройки.
5. Объемно-планировочное решение здания.
6. Конструктивное решение здания.
7. Расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций.
8. Архитектурные решения.
9. Противопожарные мероприятия.
10. Объемно-планировочные показатели по зданию и по участку застройки.
11. Используемая литература.

3.2 Последовательность выполнения проекта

Архитектурно-конструктивный проект выполняется в три этапа:

1 этап: изучение и проработки задания и необходимой литературы и составление эскизов основных чертежей (плана, разреза, фасада), утверждение их преподавателем для дальнейшей работы.

2 этап: разработка проекта в карандаше в тонких линиях.

При разработке чертежей необходимо строго соблюдать правила строительного черчения в соответствии с требованиями ЕСКД (Единой системы конструкторской документации), ГОСТ 2.301-68, 2.303-68, 2.307-68 и временной инструкции о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений СН 460-74. На этом же этапе работы выполняются теплотехнические расчеты

3 этап: графическое оформление проекта и составление пояснительной записки.

3.2.1 Работа 1-го этапа проектирования

На основании анализа планировочной и конструктивной схем здания необходимо установить модульные размеры шагов и пролетов.

В первую очередь необходимо выполнить эскиз плана здания. План здания является основой для последующей разработки разрезов фасада, планов перекрытия, покрытия и кровли.

Эскизы выполняются на отдельных листах бумага формата А3 (420х297 мм).

3.2.2

Разработка эскизов планов этажей

1. Вычерчивание планов начинают с разметки координатных осей основных несущих конструкций здания (стен, колонн). Расстояние между координатными осями должно быть кратно укрупненному модулю 6м.

Предпочтительные модульные размеры

- шагов 2,4; 3; 3,6; 6,6; 7,0:

- пролетов 4,8; 5,4; 6; 6,6; 7,2 м.

- ширина ризалитов 1,2; 1,8; 2,4 м.

2. В соответствии с конструктивной схемой здания выбирается привязка конструктивных элементов к разбивочным осям.

В зданиях со стенами из кирпича и мелких блоков привязка внутренней плоскости наружных стен к модульным осям составляет 100 мм. Внутренние несущие стены привязывают к разбивочным осям центрально.

В крупнопанельных зданиях разбивочные оси внутренних несущих стен совпадают с их геометрической осью, оси наружных стен из бетонных однослойных и двухслойных панелей размещают на расстоянии 80 мм, трехслойных - 110, а из панелей, изготовленных из не бетонных материалов - 50 мм от внутренней грани стены.

Толщина наружных стен определяется теплотехническим расчетом.

3. Разрабатываются узлы сопряжений сборных элементов. Необходимо также четко представить себе, какие конструктивные элементы и их сочетания обеспечивают пространственную жесткость здания.

4. Назначаются размеры оконных и дверных проемов в соответствии с ГОСТ 11214-65.

5. Кухни, ванные комнаты, душевые, санузлы должны иметь естественную вытяжную вентиляцию, для чего необходимо предусмотреть вентканалы в стенах или отдельными блоками в зависимости от этажности и конструктивной схемы здания.

6. Конструкцию и количество лестниц необходимо принимать с учетом требований соответствующих норм проектирования.

7. Размеры помещений (жилых и подсобных), коридоров, тамбуров должны соответствовать нормам проектирования.

3.2.3

Разработка эскиза разреза здания

В данной РГР необходимо выполнить поперечный разрез здания. Плоскость разреза

проводят через лестничную клетку, оконные и дверные проемы, через вход в здание. Плоскость разреза не проводят вдоль колонн, столбов, ригелей и балок.

При подготовке данных к вычерчиванию разреза необходимо:

- установки, основные вертикальные размеры помещений и их элементов (высоты этажей, отметки полов, расстояние от пола до подоконника, высоту чердака, подвала и т.д.);
- продумать конструкцию, уклон и отвод воды с крыши;
- установить конструкцию, толщину перекрытий - цокольного, междуэтажного и чердачного. Для определения толщины чердачного перекрытия (или покрытия) выполняется теплотехнический расчет; толщина междуэтажного и цокольного перекрытий принимается конструктивно;
- уточнить конструкцию и глубину заложения фундаментов под наружные и внутренние стены с учетом глубины промерзания грунтов, которая определяется по СНиП 23.01.99 и высоты подвала или техподполья;
- решить конструктивные узлы цоколя, отмостки, входа, сопряжений перекрытий со стенами, стыков стеновых панелей, конструкций лестницы, выхода на чердак (крышу), парапетного узла и т.д.;
- за условную отметку «нуля» (0.000) принимается уровень чистого пола первого этажа.

3.2.4 Разработка эскиза фасада здания

Чертежи фасадов представляют собой проекцию наружного вида здания на вертикальную плоскость. В данном архитектурно-конструктивном проекте выполняется один фасад со стороны входа в здание.

Для вычерчивания фасада необходимо уточнить существующие типы разрезки зданий на панели, в случае разработки проекта крупнопанельного здания. Чертеж фасада должен быть увязан с чертежами плана и разреза здания. Фасад должен давать наглядное представление об объёмно-пространственном решении здания. Архитектурная выразительность фасада здания достигается гармоничным ритмом простенков и проемов, применением современных ограждений балконов и лоджий, выразительностью решения входов в здание и другими средствами.

3.3 Работа 2-го этапа проектирования

На этой стадии проектирования студент должен вычертить на листах все чертежи

проекта в тонких линиях, при этом нужно в первую очередь удачно компоновать листы, то есть нужно найти каждому из чертежей свое определенное место на листе с учетом рекомендаций, приведенных в разделе 3 методических указаний «Состав проекта». При определении оптимального размещения отдельных чертежей проекта на листе рекомендуется использовать ранее выполненные эскизы в качестве шаблонов.

Листы чертежной бумаги размером 841x594 мм должны иметь рамку, линии которой с трех сторон отстоят от краев на 5 мм, а с левой стороны - на 20 мм.

В нижнем правом углу рамки выполняется штамп:

Координационные оси здания изображают тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами и обозначают: поперечные оси - арабскими цифрами, продольные оси – заглавными буквами русского алфавита (за исключением букв З, И, О, Х, Ъ, Ы, Ь, Э) в кружках диаметром:

6 мм - для масштаба 1: 400 и мельче;
1:100;

10 мм - для масштаба 1:50;

12 мм -1:25 и крупнее.

Все размеры на чертежах проставляют в мм, кроме чертежа генплана, где размеры проставляют в м с двумя десятичными знаками. Высотные отметки проставляют в метрах с тремя десятичными знаками.

Масштабы на чертежах не проставляют, их указывают в штампе в соответствующей графе.

Надписи изображений выполняют одним из стандартных шрифтов (высотой не менее 3,5 мм) и не подчеркивают.

Заголовки таблиц и экспликаций располагают над ними и тоже не подчеркивают.

Чертежи проекта должны быть разработаны с нанесением нужных размеров, поясняющих надписей и условных обозначений материалов конструкций.

3.3.1 Планы этажей

План этажа изображают в виде горизонтального разреза на уровне,находящемся в пределах оконных и дверных проемов.

В наименовании плана указывают отметку, например: ПЛАН НА ОТМ

0.00 или план этажа, например: ПЛАН ПЕРВОГО ЭТАЖА, ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА. На плане этажа должны быть показаны:

- 1 - координатные оси несущих стен или элементов каркаса;
- 2 - все несущие и ненесущие стены и перегородки, элементы каркаса (колонны, диафрагмы жесткости), санузлы с оборудованием, лифты, лестницы с точной разбивкой ступеней и стрелкой, указывающей направление движения вверх, окна и двери, вентблоки, открывание дверных полотен в стенах и перегородках;
- 3- линии разрезов с соответствующей нумерацией и показом направления проектируемой плоскости;
- 4- марки узлов, деталей, разрабатываемых в проекте в крупном масштабе;
- 5- наименование помещений (для общественных зданий), которые можно указать непосредственно на чертеже плана или давать в таблице экспликации выполняемой по форме.

В этом и на следующих чертежах планов в кружках диаметром 6 - 8 мм представляют номера помещений.

Наименования помещений не указывают, если их назначение понятно и безпоясняющей записки, например, на планах этажей жилых зданий.

6 - площади отдельных помещений, которые вычисляются с точностью до 0,01 кв.м. Их указывают в правом нижнем углу каждого помещения и подчеркивают сплошной тонкой линией;

. 7 - отметки пола при наличии перепада высот в пределах одного этажа; 8 - ссыпки на узлы, детали и другие листы;

9 - размерные линии, которые на планах должны давать представление о размерах всех помещений и конструктивных элементов зданий.

С внешней стороны проставляются три размерные линии: на первой размерной линии указываются размеры оконных проемов, простенков, высот утопающих элементов стен (пилястр, ниш и др.). Она располагается на расстоянии 15 - 20 мм от внешнего контура стен, причем не должна пересекать выступающих частей здания. На второй размерной линии указываются размеры между координатными осями. Третья размерная линия определяет общий (габаритный) размер здания. Расстояние между размерными линиями принимается 7-8 мм. Для панельных зданий первую размерную линию можно не наносить. Наружные размеры, как правило,

указываются слева и снизу от чертежа плана. Если план несимметричен, то наружные цепочки размеров проставляются с четырех сторон плана здания.

Внутренние размерные линии проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях на расстоянии не менее 10 мм от стены или перегородки. На этих линиях проставляют толщины стен, сечения колонн, вентблоков, размеры помещений, привязку несущих конструкций к координатным осям. Как правило, на чертежах планов указывают две пары внутренних размерных линий: одна пара по лестничной клетке, вторая - по жилой части.

3.3.2

Разрезы

Разрезы вычерчиваются на всю высоту здания. В названии разреза указывают обозначение секущей плоскости, например: РАЗРЕЗ 1- 1. На разрезе показывают:

- 1 - координатные оси с маркировкой, соответствующей плану здания;
- 2 - несущие и ограждающие конструкции, лестницы, лифты с машинным помещением, перекрытия и перегородки;
- 3 - стены подвала и фундаменты;
- 4 - вокруг здания по его периметру делается отмостка, служащая для отвода поверхностных вод от цокольной стены. Ширина её 700 - 1000 мм, покрытие - асфальтовое или бетонное, уклон от здания - 1:5. При наличии подвала его наружные стены обмазывают горячим битумом два раза (об этом на чертеже делается поясняющая надпись);
- 5 - марки узлов и деталей, которые разрабатываются в проекте в крупном масштабе;
- 6 - из видимых элементов на разрезе показывают только те, которые находятся непосредственно за плоскостью разреза;
- 7- размерные линии.

Вне габарита чертежа разреза должны быть даны две вертикальные линии размеров и одна линия числовых отметок. Ближайшей к зданию наносится линия числовых отметок уровней: земли, цоколя, низа и верха проемов, уровня подошвы фундаментов, верха парапета. Далее располагается

размерная линия высоты проемов, стен, подъема крыши. На второй размерной линии указываются размеры от уровня земли до верха парапета и от уровня земли до подошвы фундамента.

Под разрезом располагаются две горизонтальные размерные линии:

первая - между осями несущих конструкций (наружных; и внутренних капитальных стен или колонн);

вторая - между осями наружных стен.

Под размерными линиями дается маркировка координатных осей.

Внутри чертежа разреза проставляют отметки уровней полов, потолков, лестничных площадок, а также две размерные линии. На первой указываются размеры проемов, привязки проемов к уровням пола и потолка, толщина перекрытий.

Кроме того, на разрезах следует указать размеры фундаментов и толщину стен с привязкой их граней к координатным осям, а также сделать поясняющие надписи о принятых материалах конструктивных элементов здания (фундаментов, стен, перекрытий, кровли, полов) с указанием их толщины.

3.3.3 Фасад

В наименовании фасада указываются крайние координатные оси здания, например: ФАСАД 1 -10.

На фасаде должны быть показаны:

1- разрезка стен на панели или блоки;

2 - вентиляционные шахты и машинное помещение лифта на крыше; 3- оконные переплеты и дверные полотна;

4- балконы, карнизы и козырьки;

5 - координатные оси, проходящие в характерных местах фасада: (крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот здания и т.д.);

6 - отметки уровня земли, верха стен, низа и верха проемов, стыков панелей.

Отметки проставляются, как правило, слева от чертежа фасада;

7 - размеры и привязка элементов, не выявленных на чертежах планов и разрезов, например, длина козырьков, размеры мелких проемов и отверстий.

3.3.4 План перекрытия

Размеры плит перекрытий подбирают по каталогам индустриальных изделий гражданского строительства в соответствии с принятыми пролетами и шагом несущих конструкций.

Сплошные плиты перекрытий толщиной 120 мм опираются по контуру и перекрывают пролеты 2,4; 2,7; 3; 3,3; 3,6; 3,9; 4,2; 4,5 м, длина их -4,8; 5,4; 6;

6,3; 6,6 м.

Сплошные плиты толщиной 160 мм имеют ширину 3; 3,6; 6 м и длину

4,8; 5,4; 6; 6,3; 6,6 м.

При вычерчивании плана перекрытий необходимо:

- 1 - нанести координатные оси всех стен, балок, ригелей и колонн, на которые будут опираться плиты перекрытия;
- 2 - нанести контуры капитальных стен, ригелей, колонн и других несущих конструкций;
- 3 - показать раскладку плит перекрытия (границ несущих конструкций под ними - пунктирной линией);
- 4 - показать анкерные связи перекрытий со стенами и смежных плит перекрытий между собой;
- 5 - показать проходящие через перекрытия вентканалы (в стенах или в приставных блоках), шахты лифтов, ствол мусоропровода.
- 6-показать плиты балконов и лоджий;
- 7 - показать лестничные марши и площадки;
- 8 - дать маркировку сборных элементов перекрытия;
- 9 - показать величину опирания плит перекрытий на несущие стены, 10- обозначить участки замоноличивания бетоном «по месту».

Вне чертежа плана перекрытия слева и снизу выносятся по две размерные линии: на первой размерной линии указываются расстояния между осями несущих конструкций, на второй – расстояние между крайними разбивочными осями. За второй размерной линией располагается маркировка координатных осей.

3.3.5 План покрытия

Необходимо помнить, что схема раскладки плит покрытия не всегда повторяет характер раскладки плит перекрытия, так как для покрытий применяются специальные кровельные плиты, а необходимость устройства уклона предполагает применение различных конструктивных схем покрытия.

3.3.6

План крыши

На плане крыши должны быть указаны скаты крыши и величины их уклонов (в %), размещение водостоков с привязкой их осей к ближайшим координатным осям, вентшахты, машинные отделения лифтов, пересекающие крышу выходы на кровлю, дефлекторы мусоропроводов, парапет.

Слева и внизу от чертежа плит крыши выносятся размерные линии между крайними

координатными осями, дается маркировка осей.

3.3.7

Конструктивные узлы и детали

Эскизы деталей выполняют в процессе проработки основных чертежей проекта, что способствует правильному изображению разрабатываемых конструкций здания. Подробную разработку чертежей конструктивных деталей производят после разработки и выполнения основных чертежей проекта. При разработке чертежей узлов и деталей рекомендуется предварительно изучить аналогичные решения по альбомам типовых деталей и конструкций.

При вычерчивании узлов и деталей особое внимание следует обратить на четкое и подробное изображение сопрягаемых конструктивных элементов или их конструктивных слоев. На узлах должны быть показаны все поясняющие надписи, способы сопряжения и заделки конструктивных элементов, все высотные отметки и конструктивные размеры. Узел (или деталь) должен иметь обозначение.

3.3.8

.8 Генплан

В РГР необходимо разработать генплан участка застройки. Слева вверху от чертежа генплана показывается роза ветров по данным, приведенным в СНиП 2.01.01 -82 «Строительная климатология и геофизика» -для июля и января.

На чертеже генплана необходимо показать:

- 1 - существующие и проектируемые здания и сооружения;
- 2 - площадки хозяйственные, спортивные, для отдыха, стоянки автомобилей и прочие;
- 3 – озеленение (деревья, газоны, цветники);
- 4 - дороги, проезды, тротуары.

Рельеф участка и высотные отметки выбираются студентом самостоятельно с учетом района строительства.

На чертеже генплана проводятся горизонтали через 0,5 м. Горизонтальные проводятся через здания, дороги и тротуары.

Необходимо сделать вертикальную привязку проектируемого здания к рельефу. Для этого в углах здания показываются красные (числитель) и черные (знаменатель) отметки.

Выполняется горизонтальная привязка проектируемого здания к существующим зданиям и сооружениям (ГОСТ 21.508-85).

На чертеже генплана выносятся взаимно перпендикулярные размерные линии на

которых доставляются размеры зданий, дорог, тротуаров, площадок, территорий озеленения и т.п.

Рядом с чертежом генплана приводятся:

1 - экспликация зданий и сооружений; 2 - условные обозначения;

3-технико-экономические показатели:

а) площадь застройки, кв.м; б) площадь участка, га;

в) плотность застройки, %; г) площадь озеленения, кв.м; д) процент озеленения, %;

е) площадь дорог и площадок с твердым покрытием, кв.м;

ж) коэффициент использования территорий, который определяется как отношение суммы площади застройки и площади дорог и площадок к площади участка.

3.4 Работа 3-го этапа проектирования

3.4.1 Графическое оформление проекта

После утверждения преподавателем выполненного в тонких линиях проекта начинается его окончательное графическое оформление.

При вычерчивании планов и разрезов несущие и самонесущие стены и колонны изображают более жирными линиями, чем ненесущие перегородки. В каркасных зданиях перегородки, являющиеся связевыми, также вычерчивают жирной линией.

Необходимо иметь в виду, что на планах перекрытия и покрытия (при рулонной кровле) жирными линиями показывают элементы, не попавшие в сечение (т.е. плиты перекрытия и покрытия), а тонкими линиями - элементы, попавшие в сечение (стены и колонны). Этот прием позволяет выделить главные элементы в указанных чертежах. Анкеры выделяют утолщенными линиями.

На чертежах конструктивных разрезов, а также узлов и деталей все, что попадает в сечение, должно иметь графическое обозначение применяемых строительных материалов.

При вычерчивании генплана необходимо применять условные обозначения.

Завершением чертежей, фасады и генплан является выполнение их цветового решения.

Размерные линии проставляют между выносными линиями, линиями видимого контура, осевыми, центровыми. Не допускается использование линий контура, осевых, центровых и выносных в качестве размерных.

Размерная линия должна выступать за крайние, выносные, осевые и другие линии на

1 - 3 мм.

Выносные, осевые и центровые линии должны выходить за размерную на 1

- 5 мм.

Для ограничения размерных линий на их пересечение с выносными линиями, линиями контура, осевыми, центровыми и т.д., согласно СН-460- 74, применяют засечки в виде короткого штриха, проведенного под углом 45 градусов, к размерной линии.

Высота цифр берется не менее 2,5 мм. Размеры и надписи проставляются таким образом, чтобы они не пересекались линиями чертежа.

Примеры выполнения поясняющих надписей, обозначения узлов и сечений даны в приложении данных методических указаний.

Для надписей применяются шрифты по ГОСТ 2.304-68. Заголовки выполняются прописными буквами (прямыми и с наклоном) высотой 7-10 мм, поясняющие надписи (флажки и пр.) - строчными буквами высотой 3,5-5 мм.

3.4.2 Указание по составлению пояснительной записки

Оглавление Введение

Необходимо отразить основные современные направления и перспективы гражданского проектирования и строительства (принципы и приемы архитектурно-планировочной организации, конструктивных и архитектурно-художественных решений).

Исходные данные

Помимо данных, приведенных в задании на проектирование, необходимо привести данные из нормативной и справочной литературы (температуру, зону влажности, ветровой режим района строительства, рельефа участка застройки, характеристику существующей или проектируемой застройки участка, температуру и влажность внутреннего воздуха, степень огнестойкости, долговечности, класс проектируемого здания).

Объемно-планировочное решение здания

Привести краткую характеристику планировочного и объемного решения здания:

- количество секций, их организация;
- типы квартир, их функциональная организация;
- построение вертикальных и горизонтальных коммуникаций;

- типы летних помещений;
- ориентация светопроемов жилых помещений и здания в целом;
- организация и аэрации внутренних пространств.

Конструктивное решение здания

Указать принятую конструктивную схему здания. Привести обоснование выбора конструкции, здания.

Приводится характеристика принятых конструкций со ссылкой на справочную литературу (наименование, марка, основные параметры, справочная литература).

Привести следующие расчеты:

- теплотехнический, наружного стенового ограждения;
- теплотехнический, конструкции покрытия (чердачного перекрытия).

Генплан участка застройки

Описать характер застройки территории; принятые площадки, тротуары, проезды, озеленение (расчеты, формулы и основные параметры). Описать приемы инсоляции и аэрации территории. Дать технико-экономические показатели по генплану (ГОСТ 21.508-85).

Архитектурные решения

Привести описание приемов членения фасадов, выполнение пропорциональных соотношений, решение наружных ограждений балконов, лоджий, группировки летних помещений, светопроемов, решения архитектурных элементов, цветовое решение фасада, отделка наружных и внутренних поверхностей здания (может быть представлена в виде ведомости).

Противопожарные мероприятия

Привести степень огнестойкости здания, пределы огнестойкости основных несущих конструкций и противопожарные мероприятия предусмотренные в объемно-планировочном решении задания и на генплане участка застройки (СНиП 2.01.02-85).

4 Указания на технико-экономическое обоснование принимаемых инженерных решений

По различным типам зданий в процессе проектирования выявляются следующие объемно-планировочные показатели:

По жилым домам

Пж - жилая площадь (сумма площадей всех жилых комнат) по дому в целом и на

квартиру в среднем;

$P^{\text{п}}$ - приведенная общая площадь - сумма площадей жилых комнат, подсобных помещений квартир (кухни, передние, санузлы, встроенные шкафы) и летних помещений квартир, принимаемых со следующими коэффициентами приведения: 0,2 - для выносных балконов; 0,35 - для выносных балконов с боковыми экранами и лоджий, выходящих за габариты здания; 0,5 - для лоджий, входящих в габариты здания;

$P^{\text{л}}$ - площадь летних помещений;

$P^{\text{вк}}$ - площадь внеквартирных помещений (коммуникационных, технических и т.п.)

$O^{\text{с}}$ - строительный объем надземной части здания, определяемый умножением площади горизонтального сечения здания по внешнему обводу на уровне первого этажа (над цоколем) на высоту здания, измеренную от отметки чистого пола первого этажа до верхней плоскости теплоизоляции (в чердачных крышах) или до средней отметки верха бесчердачной крыши.

$P^{\text{з}}$ - площадь застройки, равная площади горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя в сумме с выступающими частями - (веранды, портики, галереи);

K_1 - отношение жилой площади к приведенной общей площади по дому в целом;

K_2 - отношение строительного объема дома к приведенной общей площади.

По общественным зданиям

$P^{\text{р}}$ - рабочая площадь (сумма площадей всех, помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов и помещений для размещения инженерных сетей и оборудования - бойлерные, венткамеры, машинные отделения лифтов и т.п.) по дому и на единицу вместимости;

$P^{\text{о}}$ - общая площадь (сумма рабочей площади, площадей тамбуров, коридоров, переходов и помещений для инженерного оборудования) по дому и на единицу вместимости;

$O^{\text{с}}$ - строительный объем здания, включая объем выступающих над плоскостью крыши световых фонарей и куполов, на единицу вместимости;

K_1 - отношение рабочей площади к общей площади здания;

K_2 - отношение строительного объема к рабочей площади здания.

5 Общие требования к работе

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;

- задание на РГР;
- содержание;
- основную часть в соответствии с утвержденным заданием;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложение (при необходимости);

Оформление пояснительной записки должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105.95, ГОСТ 2.106.-96, ГОСТ 2.104.-69, ГОСТ 2.301-68, а при оформлении с применением печатающих и графических устройств по ГОСТ 2.00-88 на листах формата А4 (210x297). На листы наносится ограничительная рамка, отстоящая от левого края на 20 мм и остальных - на 5 мм.

Заглавный лист (первый лист текстовой части) пояснительной записки должен соответствовать форме 9, а последующие - форме по ГОСТ 2.106-96.

Чертежи и схемы РГР должны выполняться на стандартных формах согласно ГОСТ 2.301-68 с надписью по ГОСТ 2.104-68 в правом нижнем углу.

6 Рекомендации по организации работы над РГР и примерный календарный план его выполнения

Студент, получивший задание на РГР, должен приступить к его выполнению согласно установленному графику выполнения работ. Если нет четко установленных сроков выполнения данной РГР, то выполнение всех проектов и работ в течение семестра подразумевает их параллельное выполнение. Студент должен представить к защите полностью выполненный и выправленный по замечаниям руководителя РГР за одну - две недели до начала экзаменационной сессии с тем, чтобы за этот период у него была возможность подготовиться к защите и защитить работу.

Студенты очной формы обучения согласовывают и показывают руководителю отдельно разделы работы в период ее выполнения. Студенты заочной формы обучения могут представить работу на проверку и защиту в период сессии, установленный согласно календарному плану.

Календарный план выполнения РГР

Порядок выполнения РГР	№№ недель по порядку
1. Выдача задания	1-2 неделя
2. Выполнение необходимых расчетов	3-5 неделя
3. Разработка принципиальных решений и выполнение графической части	6-10 неделя
4. Написание и редактирование пояснительной записки	11 неделя
5. Окончательное оформление чертежа	12 неделя
6. Сдача работы на проверку	13 неделя
7. Исправление, доработка РГР	14-15 неделя
8. Защита	16 неделя

7 Порядок защиты и ответственность студентов за выполнение задания по РГР

На защиту представляется допущенная к защите работа в составе пояснительной записки и графического материала в объеме установленном заданием.

При защите студент должен кратко изложить, пользуясь только графическим материалом, содержание тех основных разделов и расчетных положений, которые им прорабатывались и принимались в работе. После краткого изложения ему задаются вопросы по теме работы.

При положительных ответах на заданные вопросы с учетом самостоятельности работы, правильности и обоснованности принятых решений и расчетов, оформления пояснительной записки и графического материала студенту выставляется оценка.

За выполнение задания по проекту и представление его к защите в установленные сроки студент несет ответственность самостоятельно. В случае невыполнения работы студент не допускается к сдаче экзамена по предмету.

8.1**Основная литература**

1. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий / С.В. Дятков, А. Л. Михеев. - М.: Стройиздат, 1999. - 416 с.
2. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. - М.: А.С.В., 2000. - 613 с.
3. Маклакова, Т.Г. и др. Проектирование жилых и общественных зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, В.Г. Шарапенко. - М.: Высшая школа, 1998. - 321 с.
4. Нанасова, С.М. Альбом конструкций малоэтажных жилых домов / С.М. Нанасова. - М.: МГСУ, 1999. - 113 с.

8.2**Дополнительная литература**

1. Архитектурное проектирование жилых зданий / под ред. М.В. Лисициана и Е.С. Пронина. - М.: Стройиздат, 1990. - 354 с.
2. Архитектурное проектирование общественных зданий / под ред. И.Е. Рожина и А.И. Урбаха. - М.: Стройиздат, 1986. - 451 с.
3. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учеб. для вузов Т. II: Основы проектирования / под ред. В.М. Предтеченского. - 2-е изд. - М.: Стройиздат, 1976. - 318 с.
4. Архитектурное проектирование промышленных предприятий: учебник для вузов / под ред. С.В. Демидова, А.А. Хрусталева. - М.: Стройиздат, 1984. - 324 с.
5. Великовский, Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. IV: Общественные здания: учеб. для вузов / под ред. М.В. Предтеченского. - М.: Стройиздат, 1977. - 465 с.
6. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий: учеб. пособие для вузов - 2-е изд., перераб. / С.В. Дятков. - М.: Высшая школа, 1984. - 245 с.
7. Кутуков, В.Н. Реконструкция зданий / В.Н. Кутуков. - М.: Стройиздат, 1981. - 213 с.

8. Яргина, З.Н. Основы теории градостроительства / З.Н. Яргина. - М.: Высшая школа, 1986. - 418 с.
9. Захаров, А.В. Гражданские здания / А.В. Захаров, Т.Г. Маклакова и др. - М.: Стройиздат, 1986. - 336 с.
10. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, СМ. Нанасова. - М.: Стройиздат, 1986. - 357 с.
11. СНиП 2.08.01-89* Жилые здания / Госстрой России. - М.: ГУЛ ЦШ, 2001.-98 с.
12. СНиП 2.08.02.-89* Общественные здания и сооружения / Госстрой России. -М.: ГУПЦПП, 2001. -127 с.
13. СНиП II-3-79* Строительная теплотехника / Госстрой России. - М.: ГУПЦПП,2003.-143 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы архитектуры и строительных конструкций

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Содержание

Введение	4
1. Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Основам архитектуры и строительных конструкций».....	5
2. Общие требования к написанию самостоятельной работы	6
3. Общие требования к оформлению самостоятельной работы.....	6
4. План-график выполнения самостоятельной работы.	8
5. Контрольные точки и виды отчетности по ним.....	8
6. Задания к самостоятельной работе.....	9
Рекомендуемая литература.....	11

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы предназначены для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются семинарские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; сформированность общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;

- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Основам архитектуры и строительных конструкций»

Целью изучения дисциплины «Основам архитектуры и строительных конструкций» является формирование набора общекультурных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки - Направление подготовки – 08.03.01 Строительство Профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство.

Междисциплинарный подход позволяет сформировать знания о физико-технических и функциональных основах проектирования зданий и сооружений. Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний о функциональных и физических основах архитектурно-строительного проектирования;
- подготовка специалистов к возможности оценивать качества принятых инженерно-технических решений, основные научно-технические проблемы и перспективы проектирования зданий и сооружений;
- научить определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности при разработке проектного решения здания или сооружения.

2. Общие требования к написанию самостоятельной работы
Самостоятельная работа выполняется в печатном виде на листах формата А4. Допускается выполнение работы в рукописном виде. Общий объем работы должен составлять 10-15 листов.

В задание варианта включается два теоретических вопроса. При написании теоретического вопроса следует пользоваться законодательными нормативными

актами, учебной литературой, материалами периодической печати и статистическими данными. В конце самостоятельной работы нужно представить список использованных источников.

Структура самостоятельной работы: Введение. Основная часть (Раздел 1, Раздел 2 и т.д.). Заключение. Библиографический список Приложения.

3. Общие требования к оформлению самостоятельной работы Самостоятельная работа должна быть напечатана на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210 297 мм).

Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 15 мм.

Текст самостоятельной работы печатается через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, кегль 14. Красная строка 1,25.

Страницы самостоятельной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце и без указания «стр.» или «с».

Параграфы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, библиографического списка и приложений) нумеруют арабскими цифрами, например: раздел 1., параграф 1.1., пункт 1.1.1., подпункт 1.1.1.1.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слово «раздел» не пишется. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание раздела. Заголовки и подзаголовки приводят в форме именительного падежа единственного или множественного числа. Разделы и подразделы следует располагать в середине строки. Переносы слов в заголовках не допускаются. Каждый раздел, начинается с новой страницы. Шрифт Times

New Roman, жирный, кегль 14. Между подразделом и основным текстом ставится 1 пробел. Точка в конце названия раздела, подраздела не ставится. Рисунки (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все рисунки должны быть даны ссылки по тексту пояснительной записки.

Рисунки должны иметь названия, которые помещают под рисунком посередине. Они нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы (Рис. 1. Генеральный план объекта). Шрифт Times New Roman, кегль 14. Нумерация рисунков сквозная. После названия рисунка ставится 1 пробел перед основным текстом.

Таблицы нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы (нумерация сквозная). Пример оформления таблицы:

Таблица 1 – Объемно-планировочные показатели по зданию

№п/п	Показатель	Ед. изм.	Величина показателя
1	2	3	4
1	Площадь застройки	м ²	102 500
2	Жилая площадь	м ²	180 118

При переносе таблицы на другую страницу название столбцов таблицы не повторяется. Повторяются только номера столбцов. Над ними пишется «Продолжение таблицы» и указывается ее номер. После таблицы ставится 1 пробел перед основным текстом.

4. Задания к самостоятельной работе

Студент выбирает тему реферата в соответствии со своими профессиональными интересами:

1. Градостроительные требования к размещению жилых зданий и благоустройству территорий. Генплан участка застройки жилого дома.
2. Функциональные основы проектирования: антропометрия, эргономика. Основа назначения основных габаритов здания и его помещений. Выбор объемно-планировочного решения здания.
3. Композиционные основы проектирования. Виды и средства архитектурной композиции.
4. Приемы и средства выявления архитектурного образа жилого дома. Особенности архитектурной композиции зданий в индустриальных конструкциях.
5. Композиция внутренних пространств и внешних объемов зданий. Тектоника.
6. Классификация жилых зданий по назначению, по этажности, по долговечности, огнестойкости, капитальности
7. Планировочная структура квартиры. Функциональные, социальные и санитарно-гигиенические требования к жилищу
8. Противопожарные требования к объемно-планировочному и конструктивному решению гражданского здания.
9. Малоэтажные жилые дома. Особенности объемно-планировочного и конструктивного решения.

10. Объемно-планировочное решение многоэтажных многоквартирных жилых домов
11. Дома для застройки высокой плотности. Объемно-планировочное и конструктивное решения зданий
12. Перспективные типы жилых домов. Особенности объемно-планировочного и конструктивного решения зданий.
13. Региональное жилище. Особенности объемно-планировочного и конструктивного решения зданий возводимых в особых климатических условиях.
14. Специализированные жилые здания. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений.
15. Общественные здания. Их классификация по назначению, повторяемости, градостроительной роли, этажности, вместимости.
16. Объемно-планировочные решения общественных зданий. Особенности известных систем планировок общественных зданий.
17. Функциональные и физико-технические особенности проектирования общественных зданий.

Список рекомендуемой литературыОсновная литература:

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин ; Науч.-исслед. ин-т строит. физики. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БАСТЕТ, 2010. - Т. 5. - 430с.: ил. - ISBN 978-5-903178-18-6

2. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил. - ISBN 5- 9916-3183-9

3. Дополнительная литература:

4. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 472 с.: цв. ил. - ISBN 978-5-93093-287-5

5. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Н. Ф. Гуляницкий ; Центр. науч.-исслед. ин-т теории и истории архитектуры. - 4-е изд., перераб.. - Москва: БАСТЕТ, 2009. - Т. 1. - 335 с.: ил. - ISBN 978-5-903178-10-0

6. **Архитектурные конструкции: учебное пособие / Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А., Марцинчик А. Б. и др.; . - 2-е изд., перераб. и доп..**
- Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - Кн.1. - 246 с.: ил.
- ISBN 5-9647-0064-0
7. **Благовещенский, Федор Алексеевич.** Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 230 с.: ил. - ISBN 5-9647-0072-1
8. **Гельфонд, Анна Лазаревна.** Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие / Гельфонд А. Л.; . - Москва: Архитектура-С, 2007. - (Специальность "Архитектура").
- 276, [2] с.: ил. - ISBN 978-5-9647-0099-9
9. **Конструкции гражданских зданий: учебное пособие / Туполев М. С., Попов А. Н., Попов А. А. и др.; под ред. М. С. Туполева. - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - 239 с.: ил. - ISBN 5-9647-0092-6**
10. **Маклакова Т. Г..** Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Москва: АСВ, 2004. - 464 с. [4] вкл. л. цв. ил.: ил., цв. ил. - ISBN 5- 93093-287-5
11. **Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / Абуханов А. З., Белоконев Е. Н., Белоконева Т. М. и др.; . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - (Серия "Строительство"). - 327 с.: ил. -ISBN 978-5-222-12143-6**
12. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. –М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2011. – 39с. (www.PGSNik.ru).
13. **Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р.Маиляна. – изд. 3-е. –Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.**
14. **СНиП 31.06.2009. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*–М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2009. – 46с.**
15. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Конструирование промышленных зданий и сооружений / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 167 с.: ил. - ISBN 5-9647-0037-3

- 16. Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства: пособие для учеб. проектирования / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2005. - 123 с.: ил. - ISBN 5-9647-0060-8