

## Лекция

### **Тема:** Каркасно-панельные здания и их конструкции

#### **Задание:**

**Лекция дана на два занятия!!!**

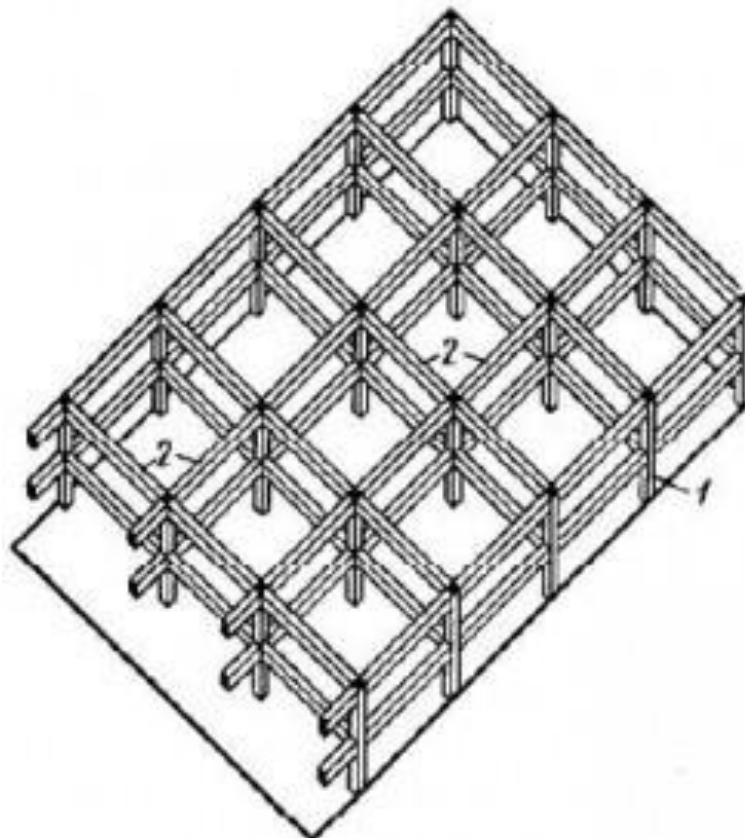
**20.01 и 20.01**

1. *Написать лекцию, выделить главное (зарисовать рисунки)*
2. *Подготовиться к опросу по теме.*
3. *Подписать дату и фамилию, делать фото конспекта!*
4. *Прислать на почту 96.mart.96@mail.ru*

### **Каркасно-панельные здания и их конструкции**

При строительстве общественных и частично жилых зданий широко применяют каркасные конструктивные схемы. Выбираемая сетка колонн при этом должна отвечать виду и размерам основных планировочных элементов. В каркасных зданиях более полно обеспечивается возможность трансформации внутреннего пространства, маневрирования при устройстве окон, витражей и витрин, а также сокращения по сравнению с бескаркасными площади, занятой конструкциями, и соответственно увеличения полезной площади (в среднем на 8... 12%). Различают системы каркасов рамные, рамно-связевые и связевые.

Рамная система (рис. 12.18) состоит из кололи, жестко соединенных с ними ригелей перекрытий, располагаемых во взаимно перпендикулярных направлениях и образующих таким образом жесткую конструктивную систему. Соединения колонн и ригелей сложны и весьма трудоемки и требуют значительного расхода металла. Колонны зданий с рамной системой имеют по высоте здания переменное сечение. Если каркас выполнен в монолитном варианте, то он более жесткий, чем сборный, но в то же время более трудоемок. Эта система имеет ограниченное применение в строительстве многоэтажных гражданских зданий.



*Рис. 12.18. Схема здания с рамной системой:  
1 — колонна, 2 — ригели*

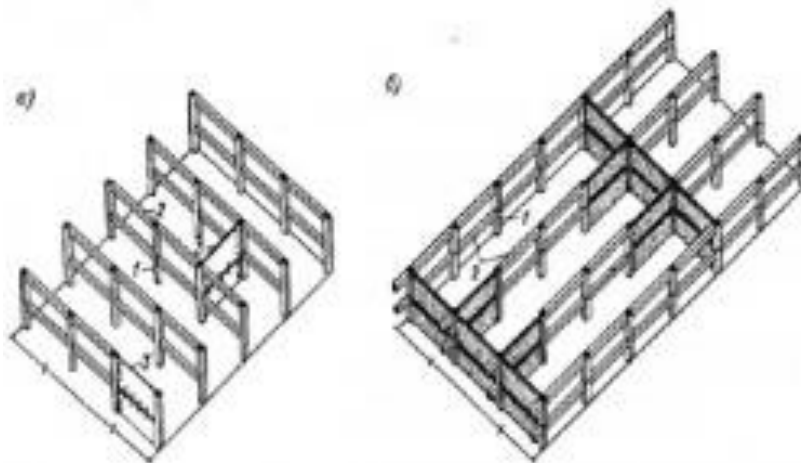
В рамно-связевых системах (рис. 12.19) совместная работа элементов каркаса достигается за счет перераспределения доли участия в ней рам и вертикальных стенок-связей (диафрагм). Стенки-диафрагмы располагают по всей высоте здания, жестко закрепляют в фундаменте и с примыкающими колоннами. Их размещают в направлении, перпендикулярном направлению рам, и в их плоскости. Расстояние между стенками-связями обычно принимают 24,,30 м. Они бывают плоскими и пространственными.

Поперечные связи-диафрагмы устраивают сквозными на всю ширину здания. По степени обеспечения пространственной жесткости, расходу металла и трудоемкости рамно-связевые каркасы занимают промежуточное место между рамными и связевыми. Эти системы применяют при проектировании общественных зданий высотой до 12 этажей с унифицированными конструктивно-планировочными сетками 6х6 и 6 х 3 м.

Для общественных зданий большей этажности применяют связевые системы каркасов с пространственными связевыми элементами в виде жестко соединенных между собой под углом стенок или пространственных элементов, проходящих по всей высоте здания, образующих так называемое «ядро жесткости» (рис. 12.20).

Эти пространственные связевые элементы жесткости закрепляют в фундаментах и соединяют с перекрытиями, образующими поэтажные горизонтальные связи — диафрагмы (диски), которые и воспринимают

передаваемые на стены горизонтальные (ветровые) нагрузки. Расход стали и бетона в зданиях со связевыми системами на 20...30% меньше по сравнению с рамными и рамно-связевыми. Пространственные связевые элементы размещают обычно в центральной части высотных зданий и используют для образования ограждений лифтовых и коммуникационных шахт, лестничных клеток



*Рис. 12.19. Схема зданий с рамно-связевыми каркасами:  
а — с плоскими связями. б — с пространственными связями, I-связевые  
элементы*

Более высокие показатели по расходу материалов имеют монолитные железобетонные ядра жесткости, устраиваемые раньше монтажа каркаса методом скользящей опалубки с последующим использованием для размещения на них монтажных кранов.

Для большепролетных общественных зданий используют плоские несущие конструкции (стоечно-балочные системы с балками или фермами, рамы, криволинейные системы, арки). Они работают в вертикальной плоскости и восприятие горизонтальных нагрузок, обеспечение пространственной жесткости и устойчивости покрытия достигаются жестким соединением конструктивных элементов между собой и специальными связевыми элементами. Пространственные конструкции большепролетных общественных зданий выполняют в виде перекрестных балочных систем, оболочек, складок, висячих систем и др.

Выбор той или иной системы большепролетных зданий в каждом конкретном случае зависит от особенностей объёмно -пространственного решения, природно-климатических условий и возможностей изготовления. Основными конструкциями каркасных зданий являются колонны и ригели, образующие ту или иную конструктивную схему.

К этим конструкциям крепятся вертикальные ограждения-панели.

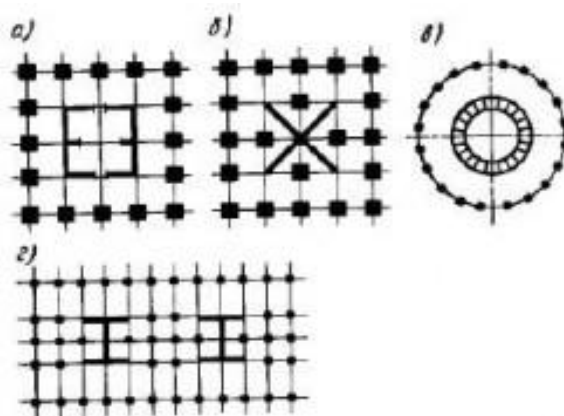


Рис. 12.20. Схемы зданий со связевыми элементами:  
 а — коробчатыми, б — Х-образными, в — круглыми, г — двутавровыми

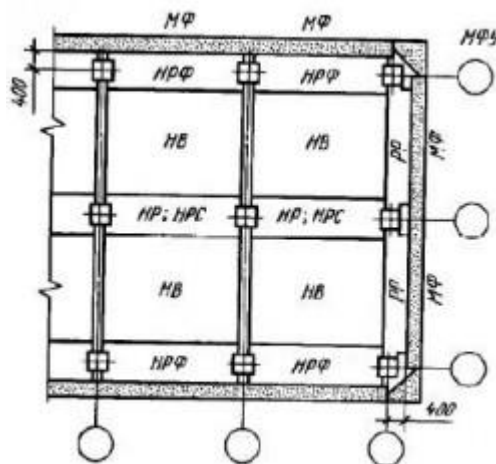


Рис. 12.21. Фрагмент плана перекрытий каркасного здания:  
 НВ - настил, НР - настил-распорка, НРС — настил-распорка  
 сантехнический, НРФ - настил-распорка фасадный, РР — ригель-распорка,  
 МФ — фасадная стеновая панель, МФУ — угловая фасадная стеновая  
 панель

Существуют различные схемы членения каркаса на отдельные составные части. Среди них наиболее часто применяют схему с колоннами высотой в один или два этажа (стыкование колонн между собой происходит вне узла сопряжения их с ригелем; стык делают на высоте 0,6 м от уровня пола) и схему с колоннами, соединяемыми между собой и с ригелем в виде платформенного стыка.

На рис. 12.21 показан фрагмент плана каркасно-панельного здания с расположением ригелей поперек здания, а на рис. 12.22 — фрагмент фасада. Жесткость здания обеспечивается также созданием горизонтального диска с помощью плит перекрытия. Стеновые панели в этом случае являются самонесущими или навесными.

Пространственная жесткость каркасных высотных зданий обеспечивается, кроме того, созданием специальных жестких горизонтальных дисков, образующих так называемые технические этажи. Их используют также для расположения инженерного оборудования. Такие

пространственные горизонтальные диски вместе с вертикальными обеспечивают хорошую жесткость зданий. В практике строительства зданий в 60... 100 этажей находят применение связевые системы в виде решетчатых бесраскосных или раскосных ферм, жестко скрепленных в углах и образующих как бы в ней гний короб-оболочку, в которую заключено здание. Это очень эффективная система, так как обладает высокой пространственной жесткостью и вместе с внутренним ядром жесткости воспринимает горизонтальные нагрузки.

Строительство зданий по данной конструктивной системе весьма эффективно в южных районах (обеспечивается хорошая солнцезащита) и в сейсмических (в связи со значительной их жесткостью). В случае применения для высотных зданий стальных каркасов сильные колонны по высоте скрепляют монтажными болтами, для установки которых к стальным пакетам ствола колонны приваривают ушки.

Опираение нижнего стального пакета колонны на фундамент производится с фрезеровкой торца и применением весьма точно установленной на место (по слою бетона класса не ниже В25) стальной плиты с пристроганной горизонтальной площадкой для опирания колонны. Нижний конец стальной колонны закрепляют анкерными болтами, заложенными в фундамент.

Стальные сварные ригели перекрытий и система косых связей с последующим забетонированием их в стены жесткости обеспечивают высокую жесткость и устойчивость несущего остова здания.

Для уменьшения общей массы конструкций каркасных высотных зданий используют легкие бетоны, что позволяет снизить массу надземной части здания почти на 30%. Наружные стены применяют обычно навесными облегченного типа

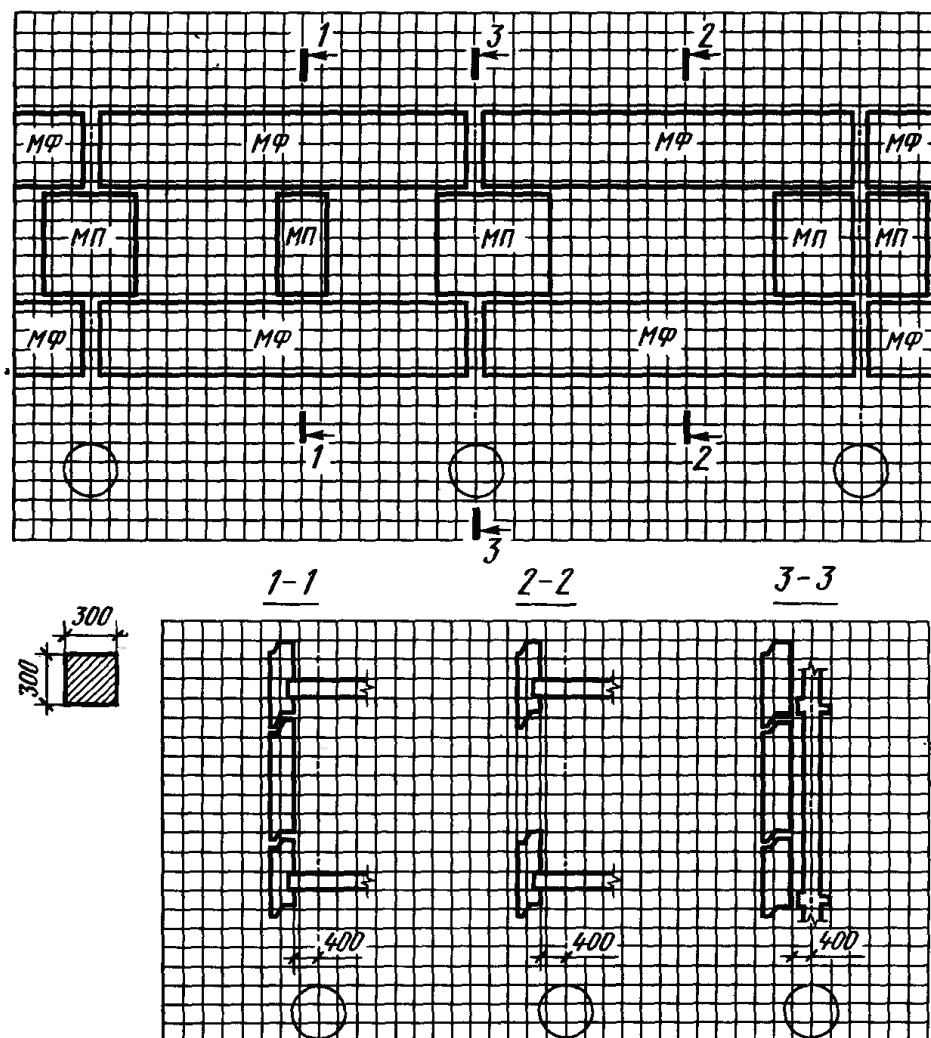


Рис. 12.22. Фрагмент фасада каркасно-панельного здания. МФ — фасадная стеновая панель, МП - простеночная стеновая панель