Лекция 27.

Рамы

1. Стоечно-балочная система:

А) стойки (колонны) + опирающиеся на них балки.

Б) работают под нагрузкой независимо друг от друга;

2. Рама - колонны + ригели, соединённые шарнирно или жёстко

3. Виды рам: одно и многопролётные, различной этажности.

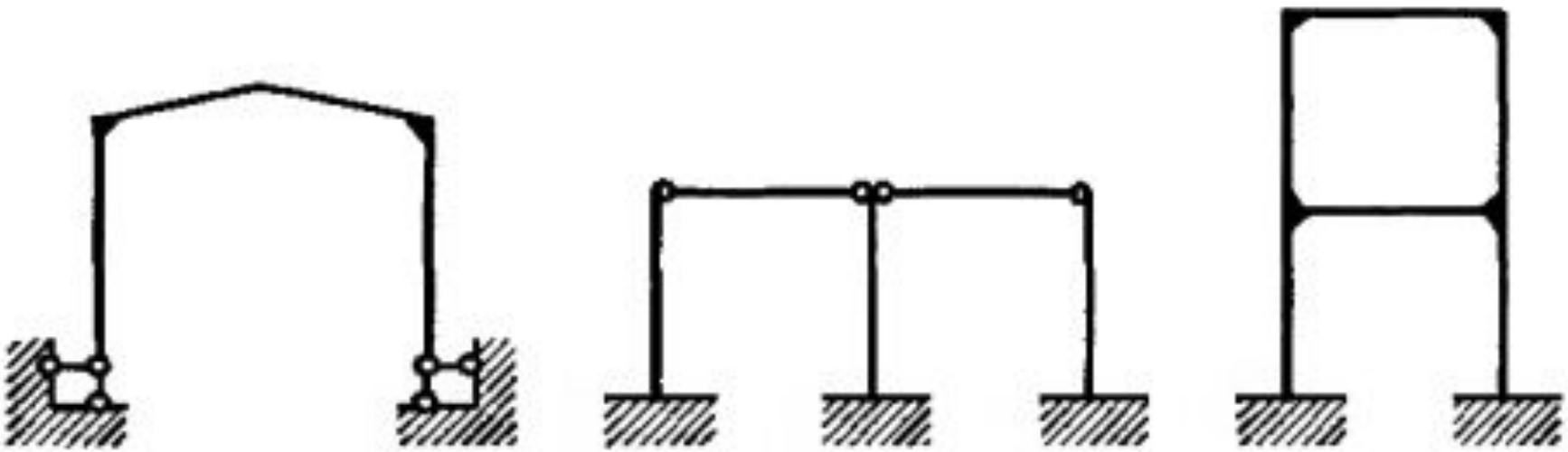


Рис. 10.1. Примеры простейших рам

Простейшие конструкции рам и каркасов

1. Материал: сталь, дерево, железобетон

2. Требования: технологичность изготовления, возведения, транспортирования;

3. Каркас - система плоских рам, объединённых в пространственную конструкцию.

Стальные рамы

1. Из-за высокой стоимости выполняют max облегченными;

- 2. Применение: при больших нагрузках, пролётах, высотах;

- 3. Преимущество: уменьшенная масса в сравнении с ЖБ каркасом

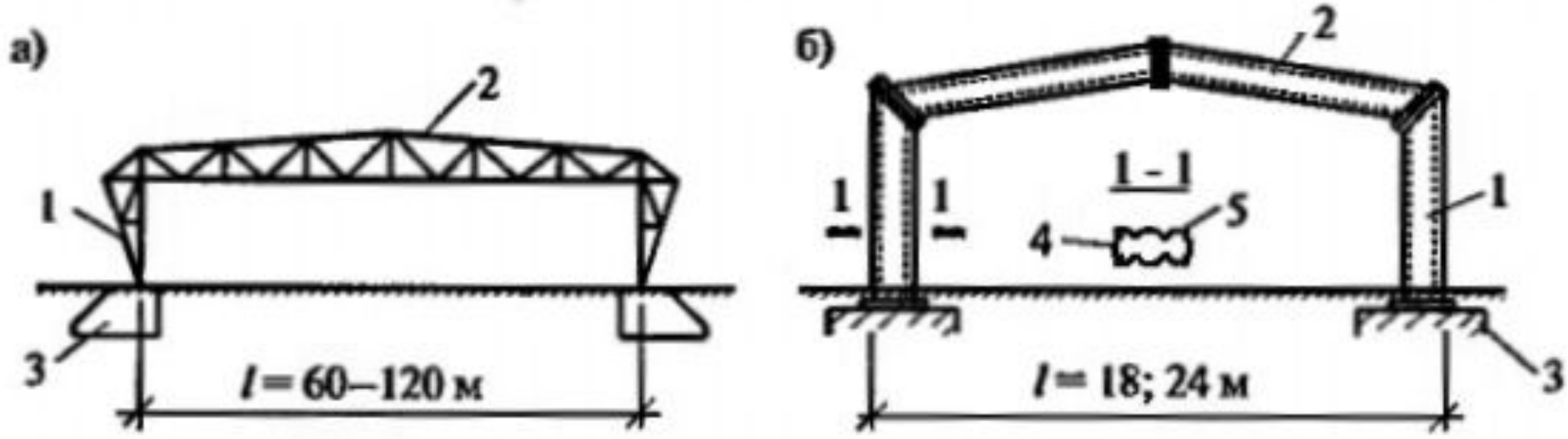


Рис. 10.2. Стальные рамы: а) сквозная стальная рама; б) легкая стальная рама; 1 – стойка; 2 – ригель; 3 – фундамент; 4 – швеллер; 5 – гофрированная стенка (лист t = 4 мм)

Деревянные рамы

1. Клеёные из досок или фанеры;

2. Применение: с\хозяйственном строительстве, складов, гаражей и и т.д.

3. Перекрываемый пролёт: от 3 до 6 м (исключение – 10м)

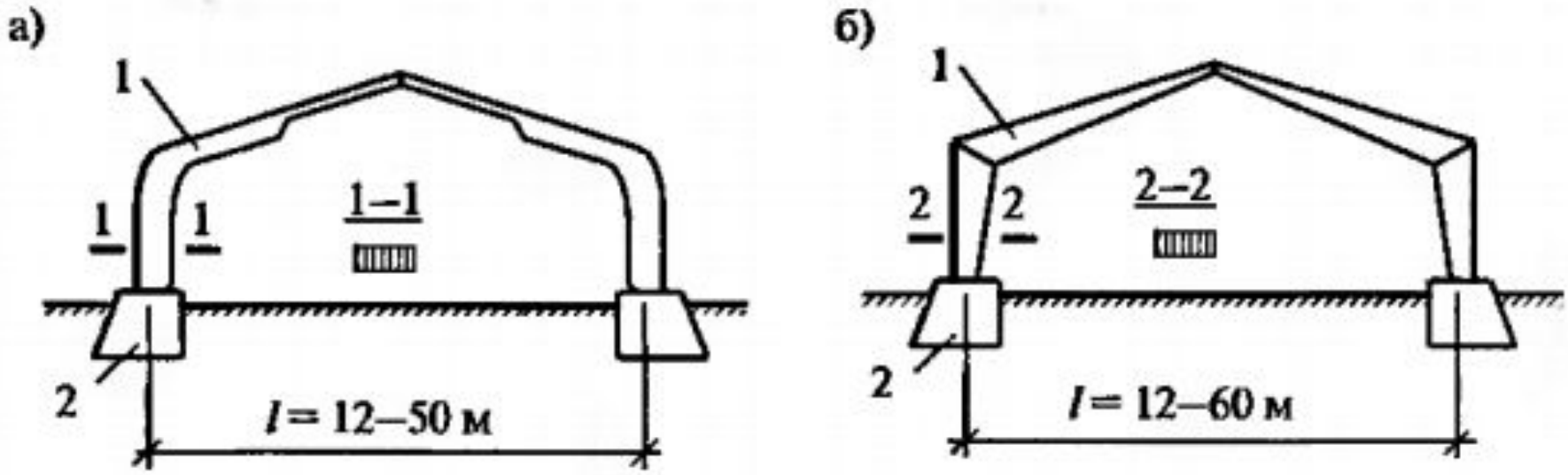


Рис. 10.3. Клееные деревянные рамы: а) из гнутых полурам; б) из полурам с прямолинейными элементами; 1 — полурама; 2 — фундамент

ЖБ рамы

1. Виды: монолитные и сборные;

2. Применение - для одноэтажных производственных зданий:

3. ЖБ рамы в каркасе:

А) *поперечные рамы* – основной элемент, обеспечивает жёсткость здания в поперечном направлении

Б) *продольные рамы* - жёсткость в поперечном направлении, воспринимает горизонтальные нагрузки от продольного торможения кранов Т и ветра (р, W), действующего на торец здания.

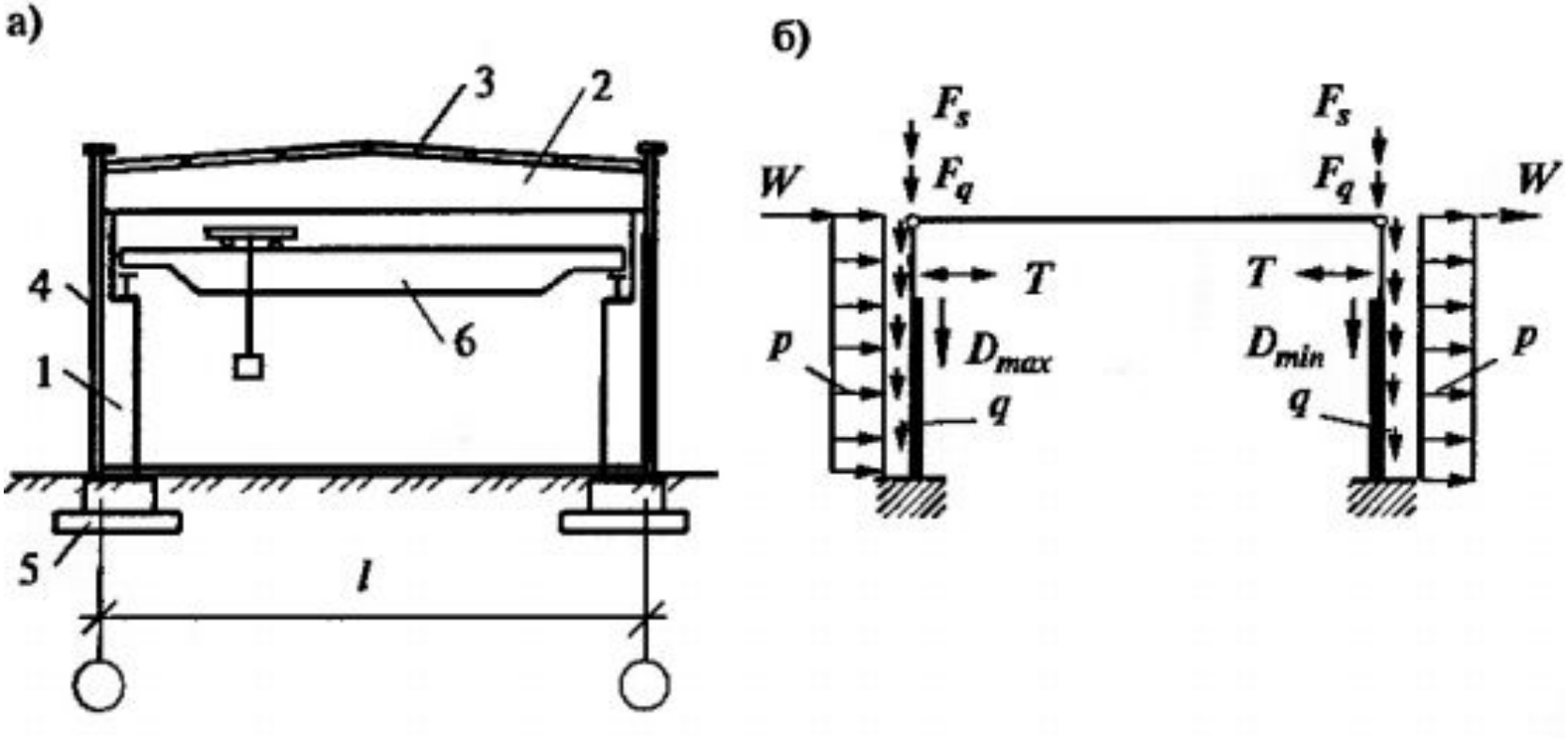


Рис. 10.4. Поперечная рама одноэтажного производственного здания: а) конструктивная схема; б) расчетная схема рамы; 1 — колонны; 2 — стропильная балка; 3 — плита покрытия; 4 — стеновая панель; 5 — фундамент; 6 — мостовой кран с крановой тележкой

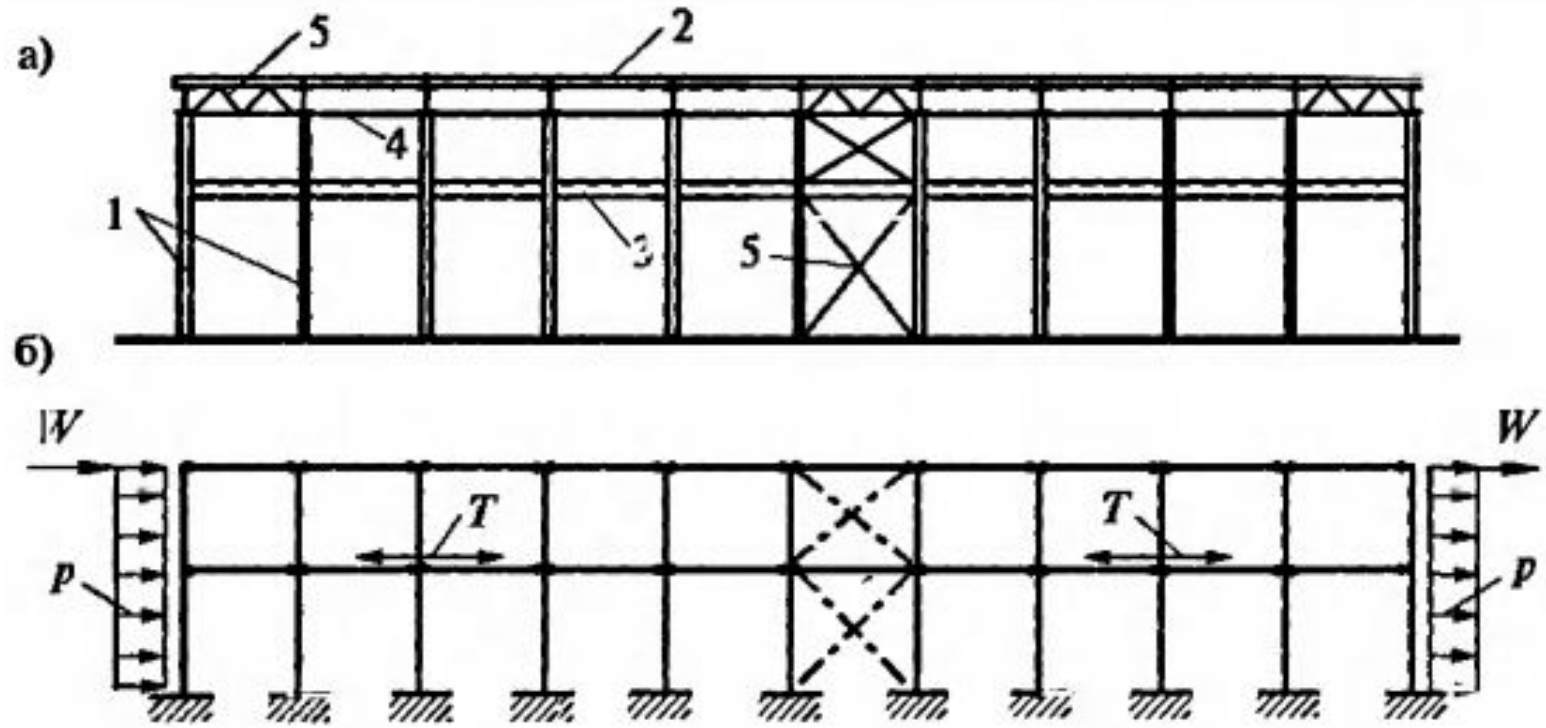


Рис. 10.5. Продольная рама: а) конструктивная схема; б) расчетная схема продольной рамы; 1 — колонна; 2 — плита покрытия; 3 — подкрановая балка; 4 — распорки; 5 — вертикальные связи

4. Основные отличия продольной и поперечной рамы – по рисунку:

А) в продольной – ряд колонн, в поперечной – 2 (может быть больше)

Б) ***подкрановые балки***:

* в продольной раме - по длине;

* в поперечной: сечение балки – тавр.

В) ***стропильные балки***

* в поперечной раме – по ширине,

*в продольной – сечение, вид сбоку

Г) ***вертикальные связи*** *в продольной* раме –обеспечивают во время эксплуатации и монтажа геометрическую неизменяемость каркаса и его несущую способность в продольном направлении, - <u>10.5 с.352</u>

Рамы и каркасы многоэтажных зданий

1. **Устойчивость** рам зависит от **схемы** каркаса.

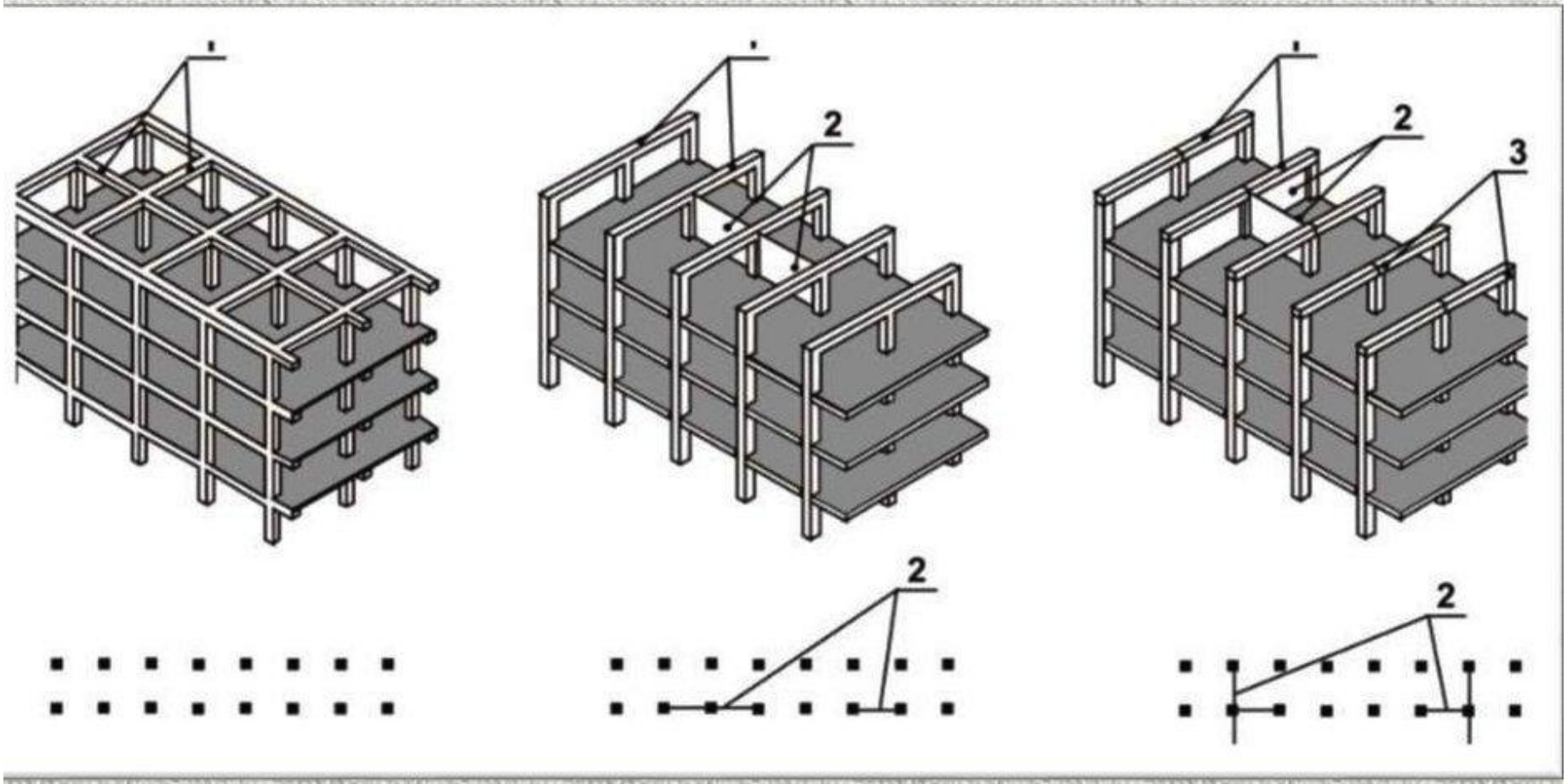
2. Конструктивные **схемы** каркаса многоэтажных зданий:

А) Рамная схема

Б) Связевая схема

В) рамно-связевая схема

Виды каркасов



а) рамный; б) рамно-связевой; в) связевой;
1 - ригель; 2 - диафрагма жёсткости;
3 - шарнирное соединение ригеля с колонной

Рамная схема

1. **Устойчивость** за счёт:

А) жёстких узлов сопряжения ригелей с колоннами и

Б) защемления колонны в фундаменте

2. **Применяется** для небольших по высоте зданий из-за небольшой жёсткости –

<u>10.6 стр.352</u>

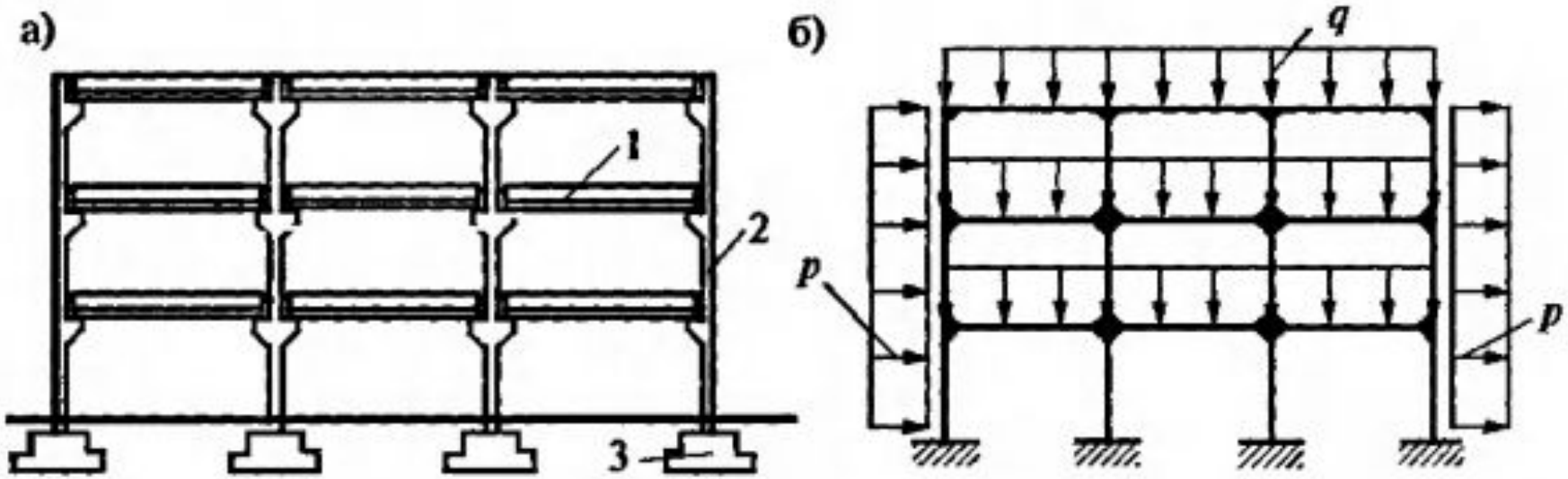


Рис. 10.6. Рамная схема каркаса: а) конструктивная схема; б) расчетная схема; 1 — неразрезанный ригель; 2 — колонна; 3 — фундамент

Связевая схема

1. Сопряжение ригелей с колоннами шарнирное.

2. Жёсткость здания – за счёт системы вертикальных связей между колоннами (из проката: уголков, швеллеров) – р.10.7 – 353.

Прим. Вместо связей могут быть диафрагмы жёсткости (имеют свой фундамент): ЖБ стены, соединённые с примыкающими колоннами.

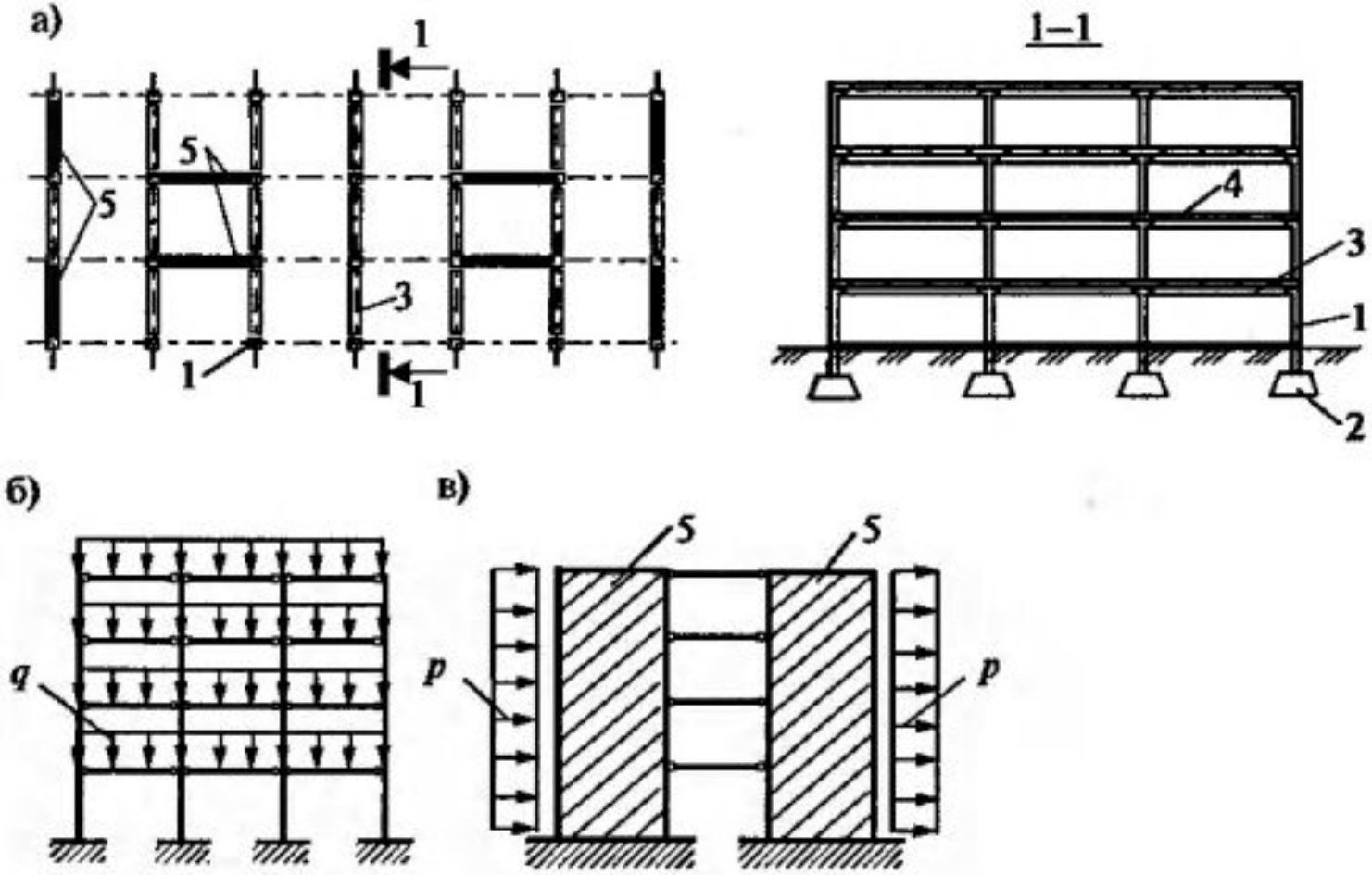


Рис. 10.8. Связевой каркас здания: а) план здания, разрез; б) расчетная схема при расчете на вертикальную нагрузку; в) расчетная схема при расчете на горизонтальную нагрузку; 1 — колонна; 2 — фундамент; 3 — разрезной (однопролетный) ригель; 4 — плиты перекрытия; 5 — диафрагмы жесткости

5 – диафрагма жёсткости

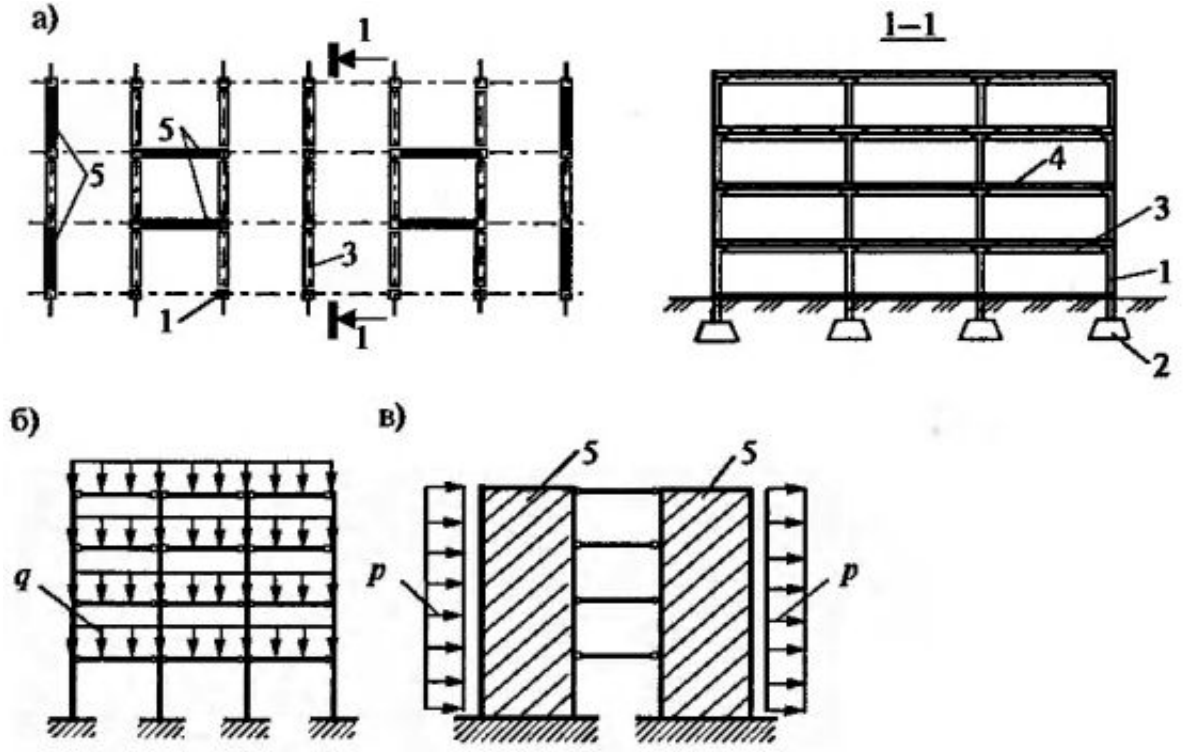


Рис. 10.8. Связевой каркас здания: а) план здания, разрез; б) расчетная схема при расчете на вертикальную нагрузку; в) расчетная схема при расчете на горизонтальную нагрузку; 1 — колонна; 2 — фундамент; 3 — разрезной (однопролетный) ригель; 4 — плиты перекрытия; 5 — диафрагмы жесткости

В) Рамно-связевая схема

- комбинация первой и второй схемы: жёсткое закрепление конструкций + диафрагмы жёсткости или связи.