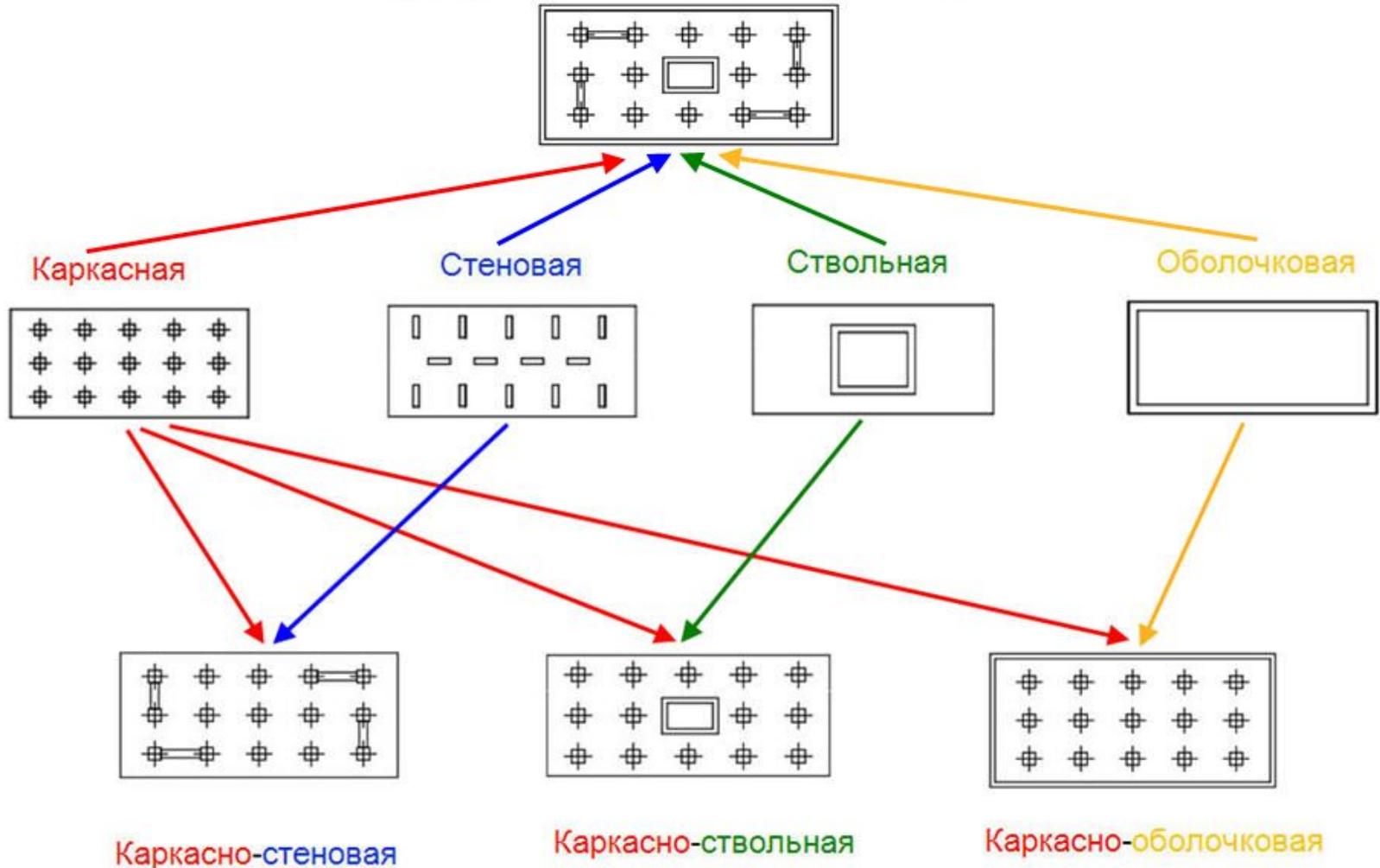


# Тема 16

## Классификация многоэтажных зданий

*По конструктивной схеме.*

Каркасно-ствольно-оболочково-стенная

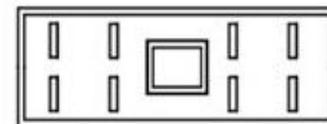
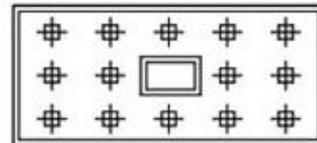
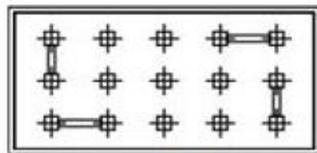
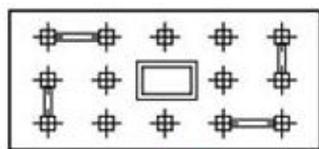


Каркасно-ствольно-  
стенная

Каркасно-оболочково-  
стенная

Каркасно-ствольно-  
оболочковая

Ствольно-оболочково-  
стенная

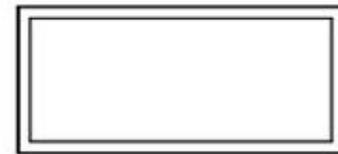
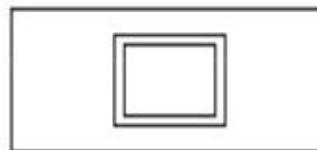
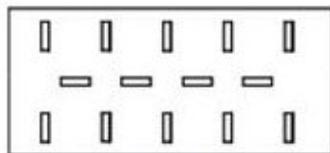
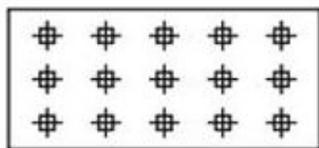


Каркасная

Стенная

Ствольная

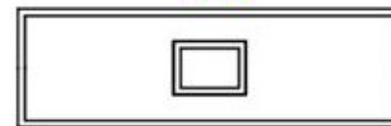
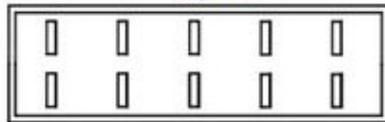
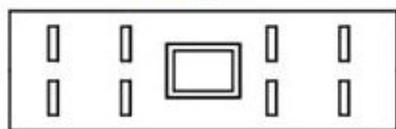
Оболочковая



Ствольно-стенная

Оболочково-стенная

Ствольно-оболочковая



## ***По высоте:***

- а) малоэтажные – высотой  $H \leq$  до 9 м (как правило до 3-х этажей включительно);
- б) многоэтажные – высотой  $9 \text{ м} < H \leq 26,5 \text{ м}$  (как правило до 9-ти этажей включительно);
- в) повышенной этажности – высотой  $26,5 \text{ м} < H \leq 47 \text{ м}$  (как правило до 16-ти этажей включительно);
- г) высотные – высотой  $H > 47 \text{ м}$  (как правило, свыше 16-ти этажей).

## ***По назначению:***



Промышленные

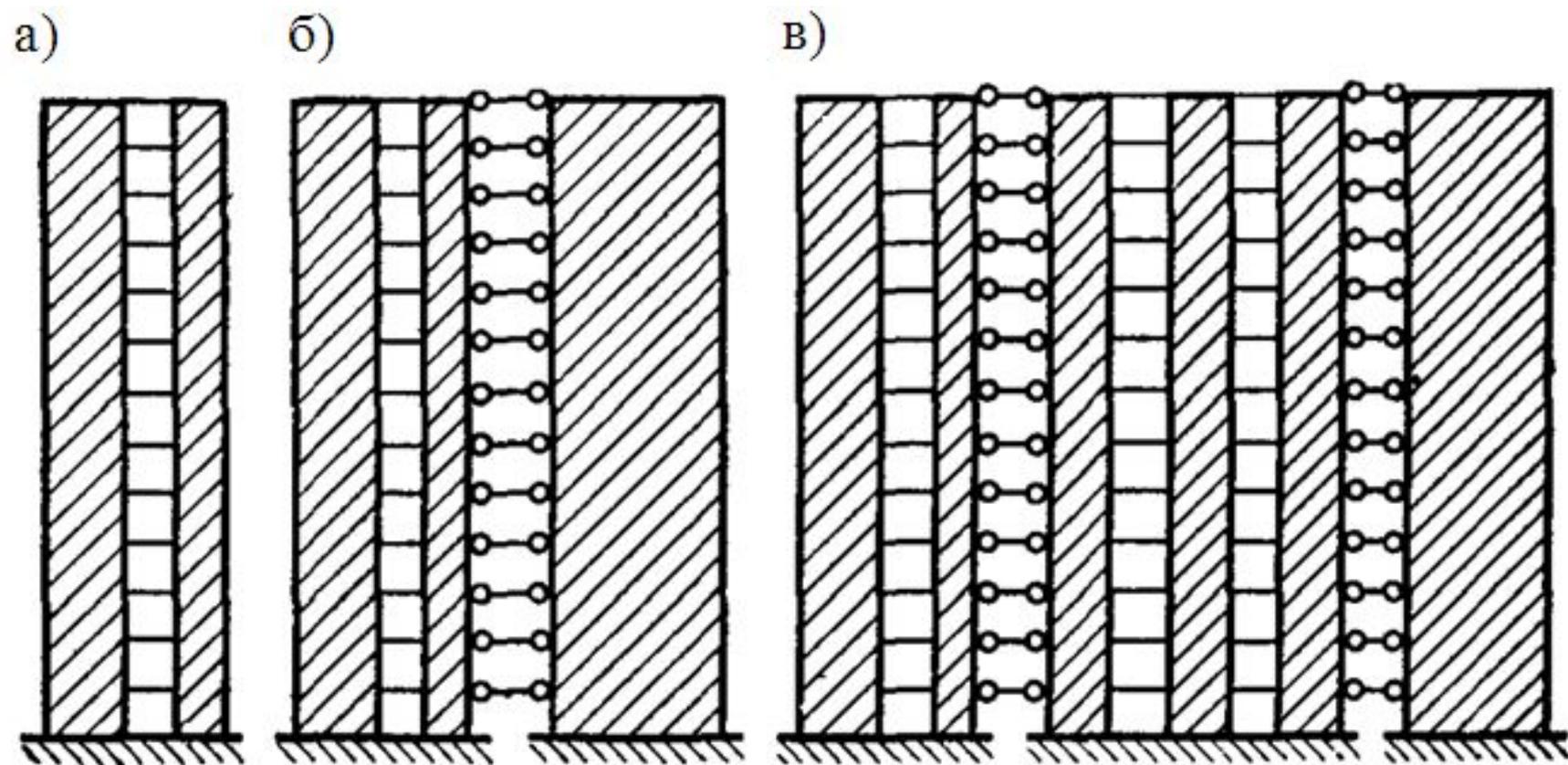


Гражданские

## ***По способу возведения:***

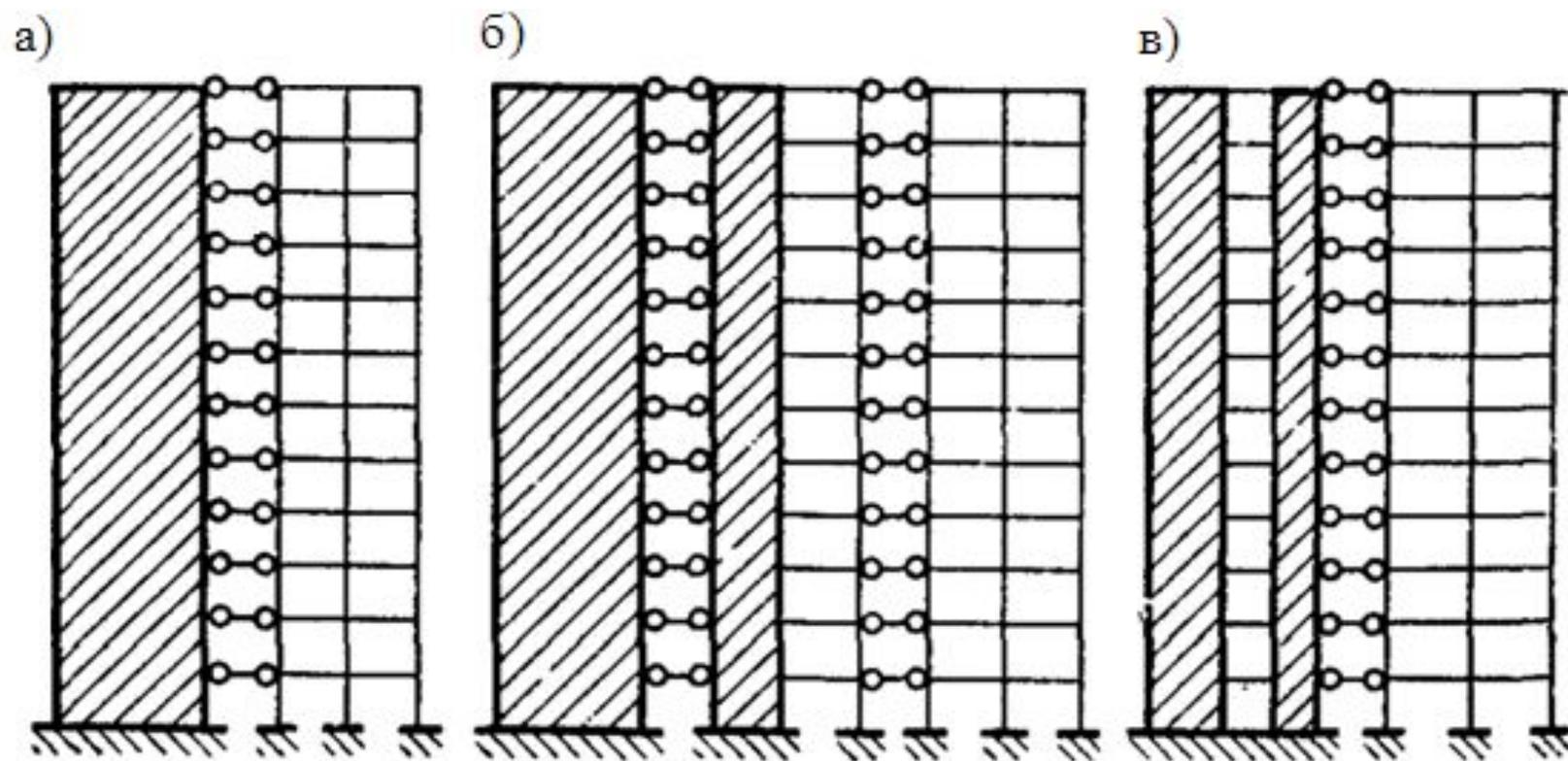
- Сборные;
- Монолитные;
- Сборно-монолитные.



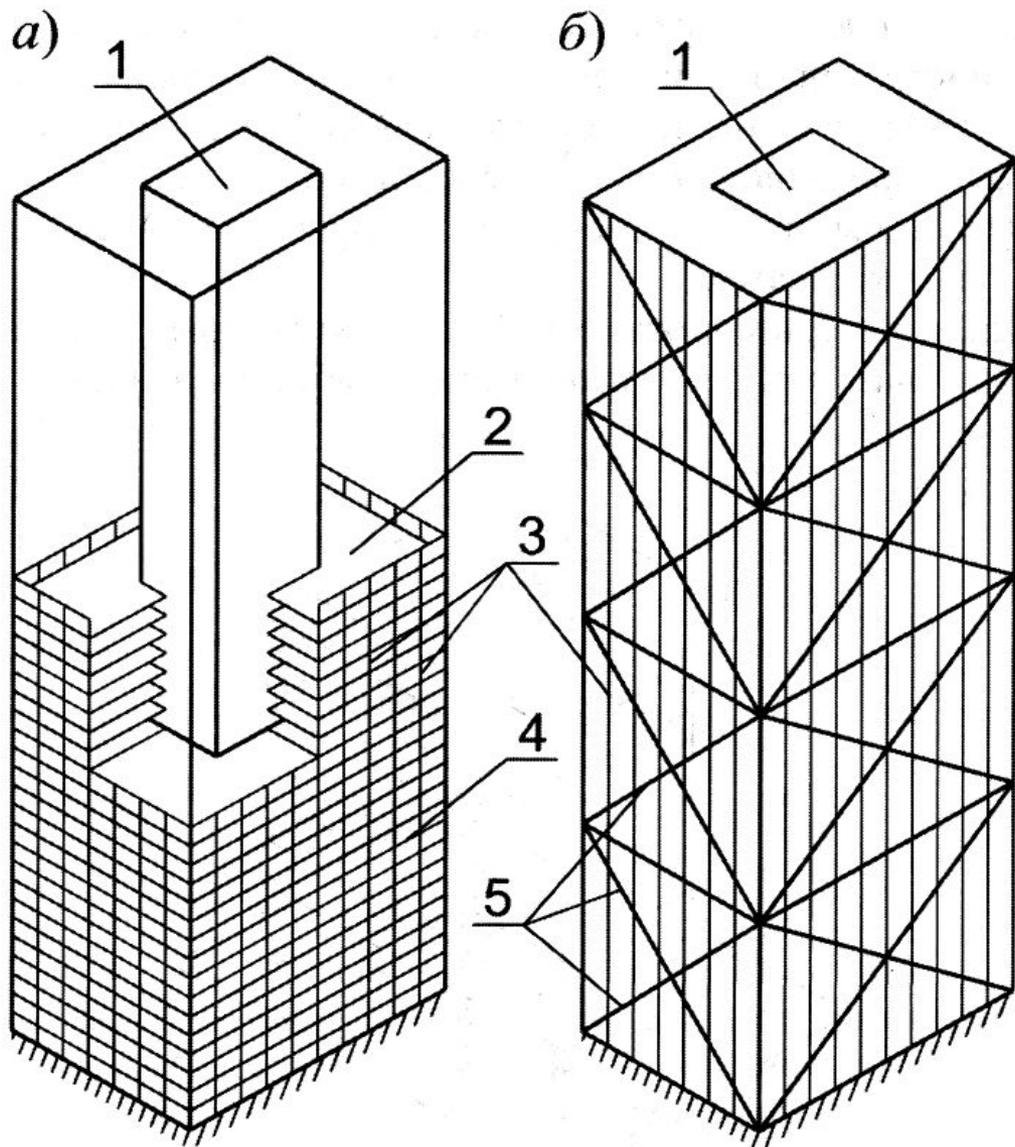


Расчетные схемы связевых систем с диафрагмами

*a* — с проемами; *б* — с проемами и сплошными; *в* — разнотипными



Расчетные схемы рамно-связевых систем с диафрагмами  
*a* — сплошной; *б* — сплошной и комбинированной; *в* — с проемами



**Периферийные конструктивные системы высотных зданий:**

*а* – безраскосная труба;

*б* – раскосная труба;

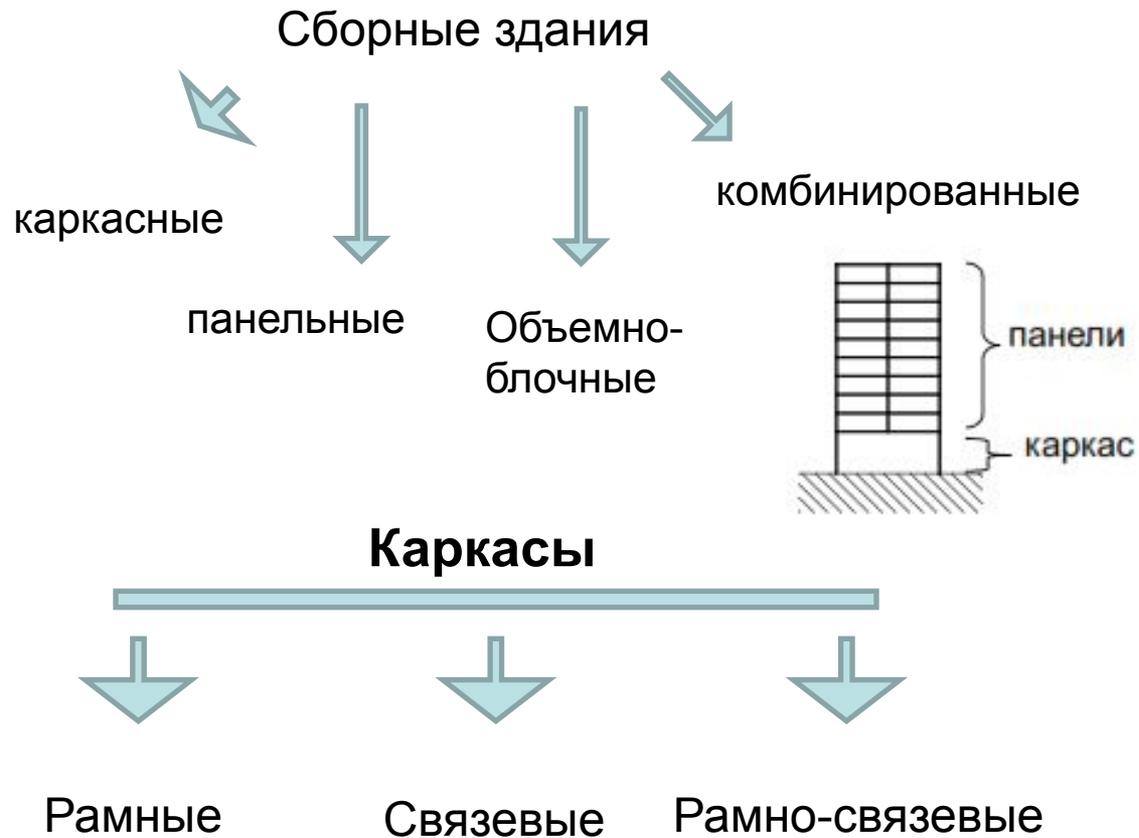
1 – ядро;

2 – перекрытие;

3 – колонны;

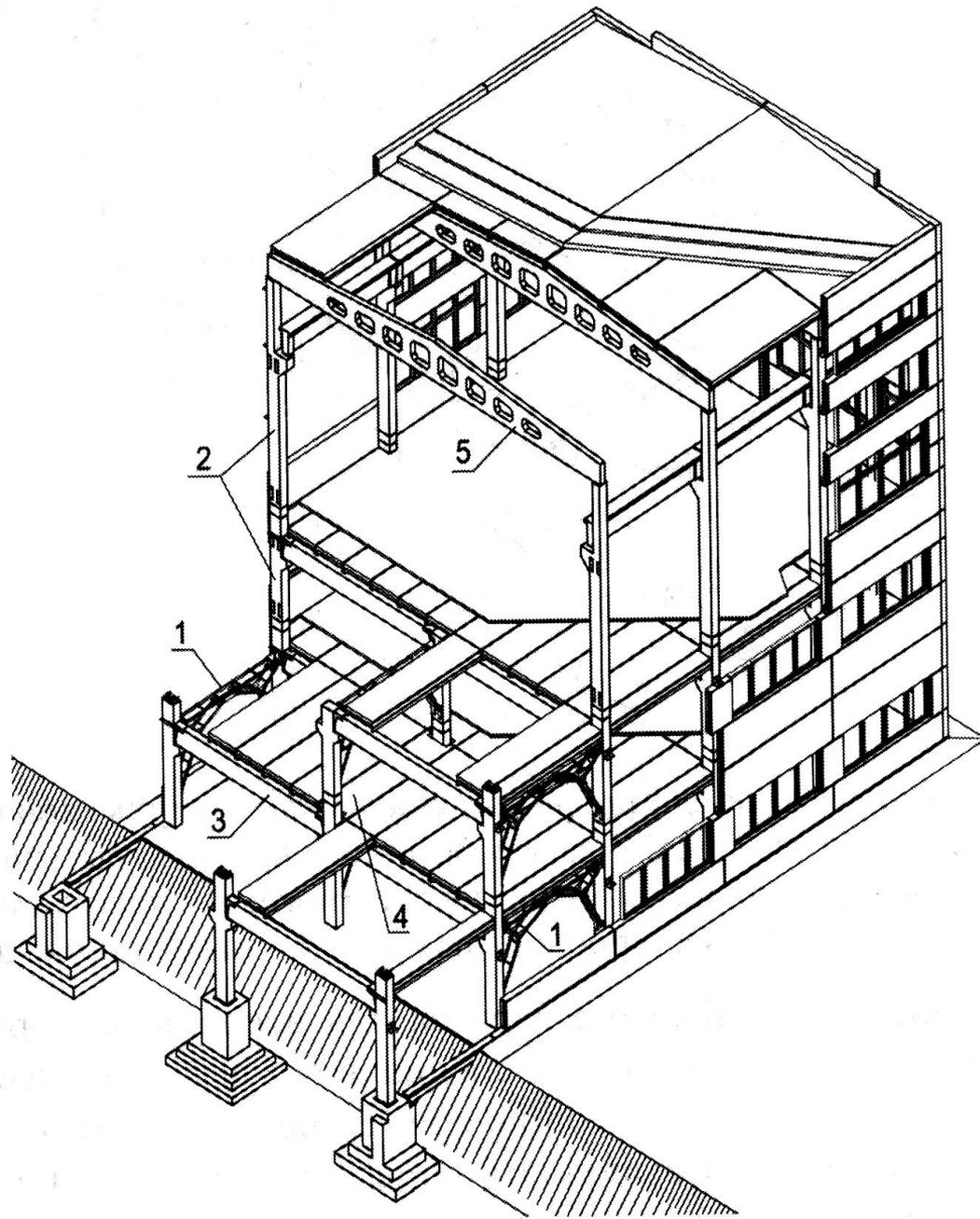
4 – ригели;

5 – раскосы



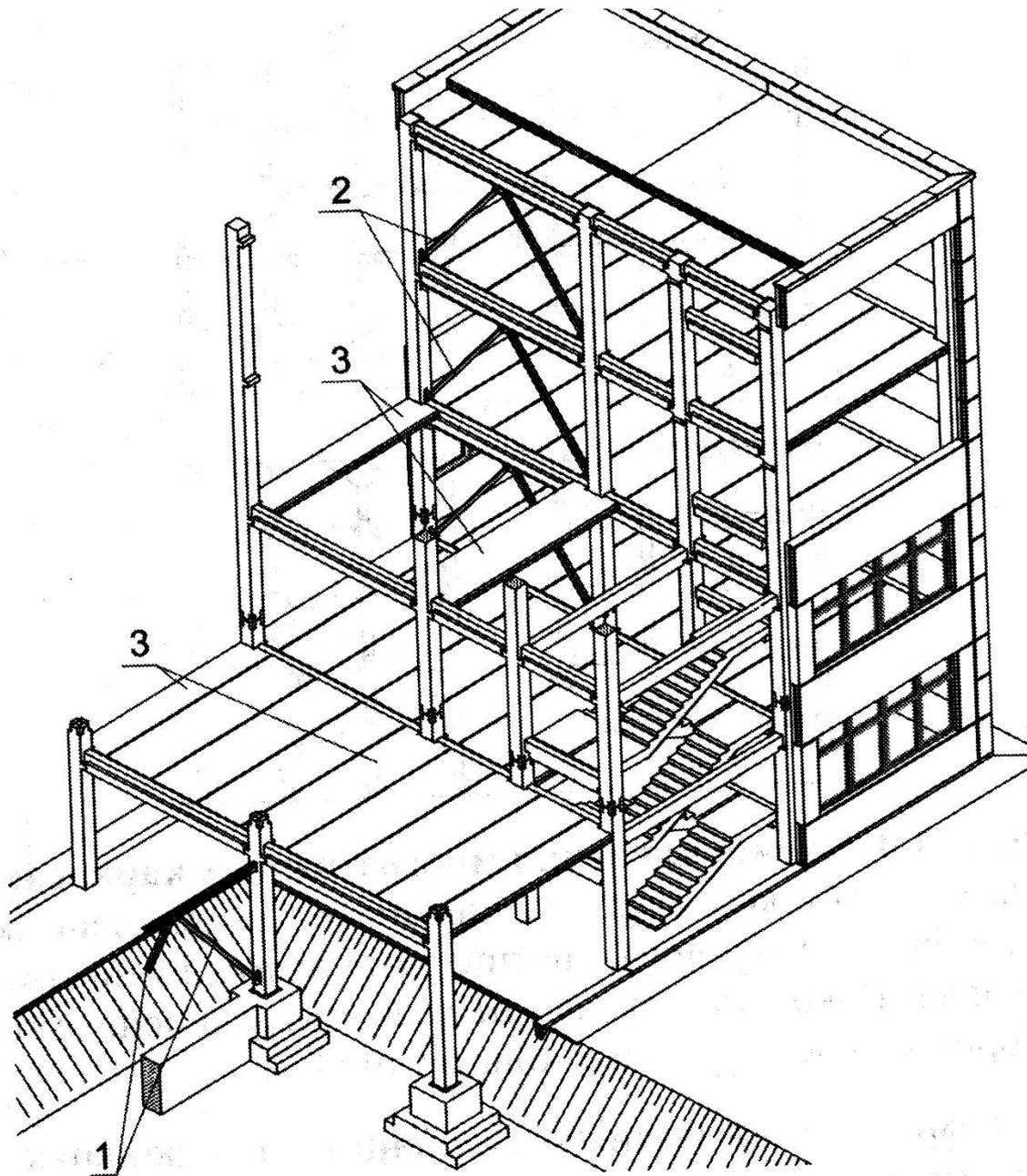
Основой унификации служит единая **модульная система**. Размеры на базе модуля 100 мм или укрупненного модуля, кратного 100 мм.

## **Рамный каркас многоэтажного здания:**

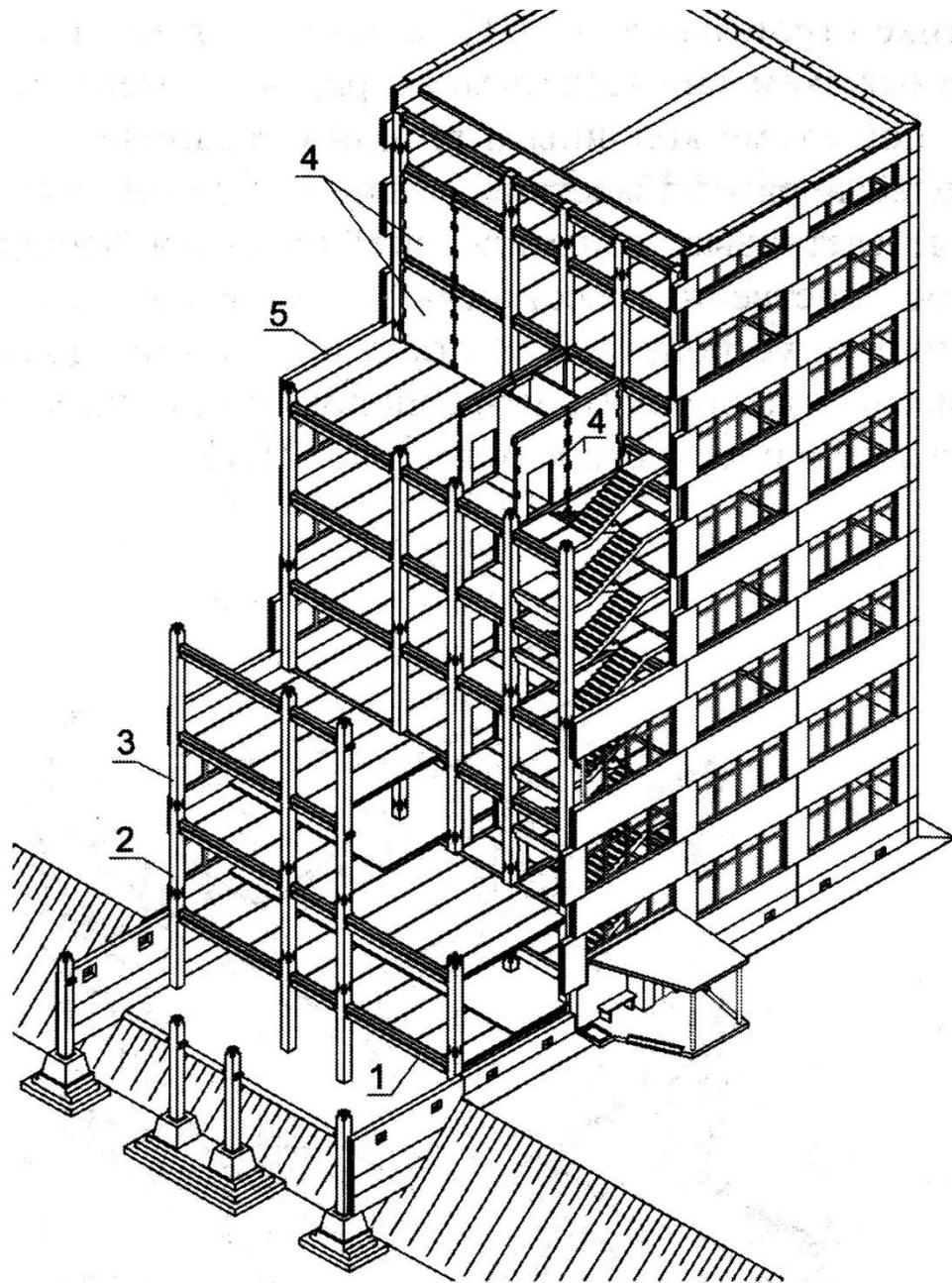


- 1 - вертикальные связи по колоннам;
- 2 - колонны;
- 3 - ригель;
- 4 - плита-распорка;
- 5 - балка покрытия.

## Связевый каркас многоэтажного здания:



- 1 – стальные связи на всех этажах здания в продольном направлении;
- 2 – стальные связи на всех этажах здания в поперечном направлении;
- 3 – плиты-распорки, установленные по осям колонн в продольном направлении.



## **Рамно-связевый каркас многоэтажного здания:**

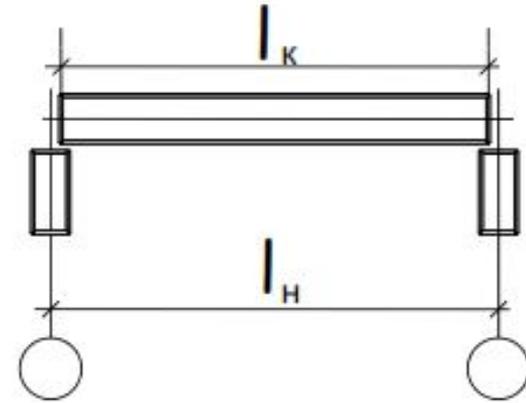
- 1 – железобетонный ригель;*
- 2 – железобетонные колонны высотой на этаж;*
- 3 – железобетонные колонны высотой на 2 этажа;*
- 4 – диафрагмы жесткости из плоскости поперечных и продольных рам;*
- 5 – панели ограждения.*

## Категории размеров здания:

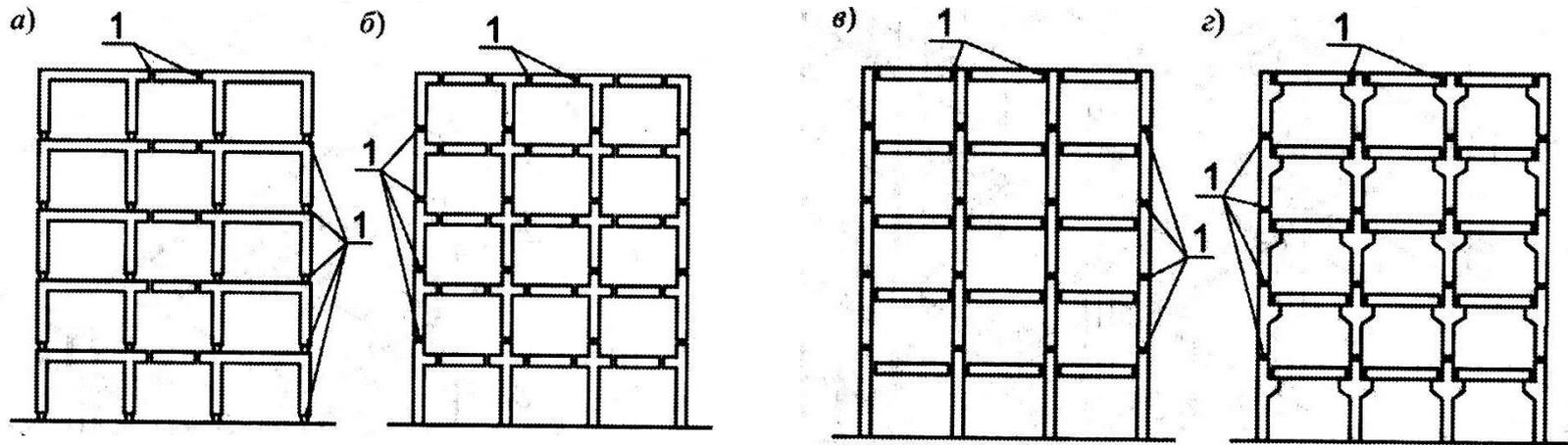
**Номинальные размеры** – расстояния между разбивочными осями здания;

**Конструктивные размеры** – отличаются от номинальных на величину необходимых зазоров;

**Натурные размеры** – фактические размеры элементов. Натурные размеры отличаются от конструктивных на величину, называемую отклонением.



## Членение каркасов.

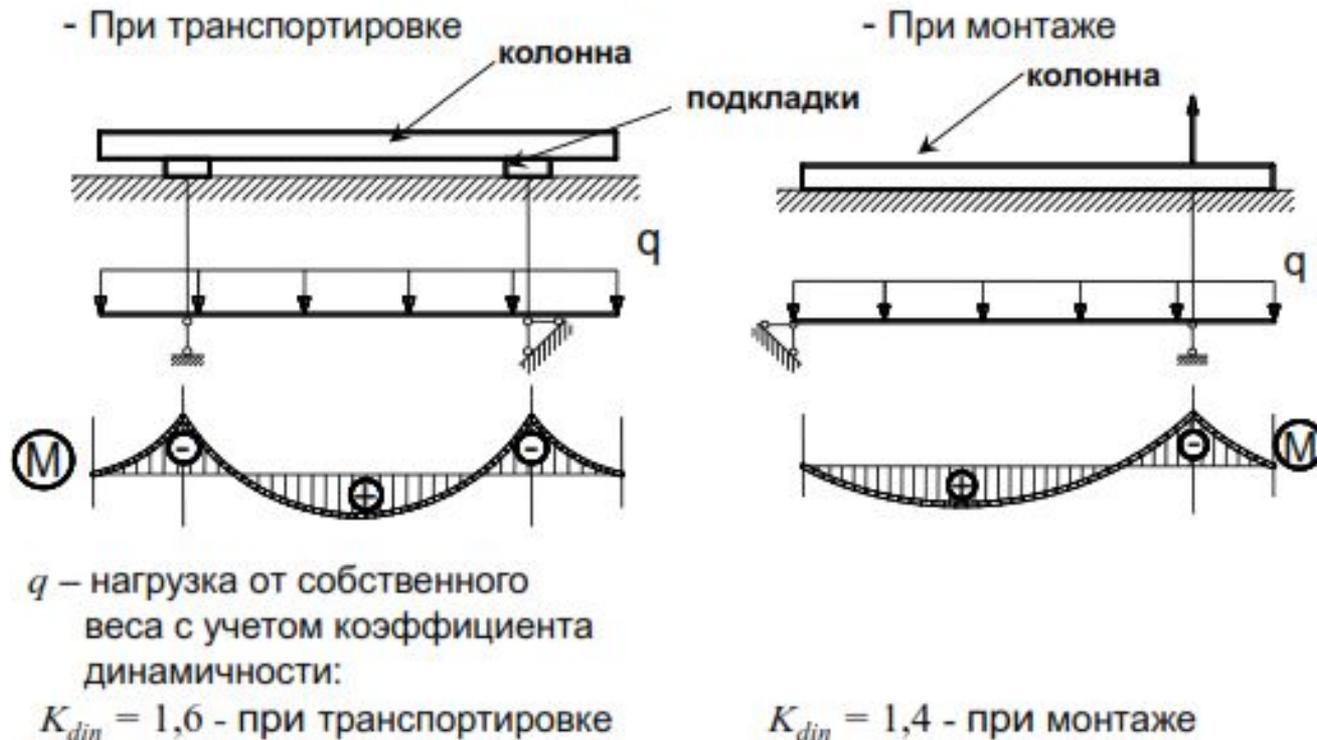


- а – П-образные рамы с консолью, соединенные прямолинейными вставками;*  
*б – крестообразные колонны, соединенные прямолинейными ригелями;*  
*в, г – с колоннами на этаж и прямолинейными ригелями*

## Основные требования к стыковым соединениям:

- Равнопрочность узлов и стыкуемых элементов;
- Удобство и доступность для монтажа;
- Стыки должны быть рассчитаны на монтажные нагрузки до их замоноличивания.

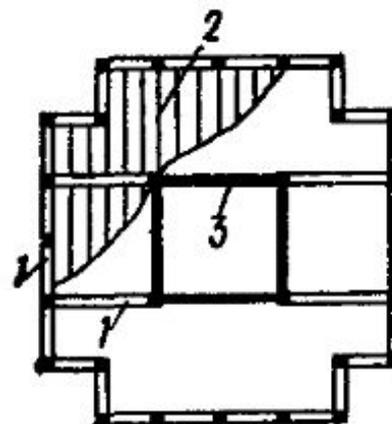
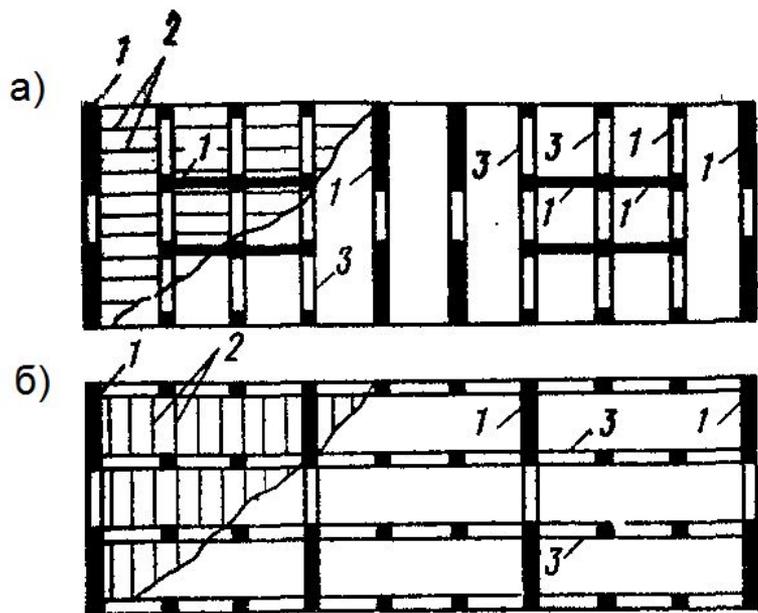
При проектировании сборных конструкций следует учитывать не только эксплуатационные нагрузки, но и нагрузки **при складировании и монтаже**



Необходимо выполнять расчет сборных элементов на транспортные и монтажные нагрузки

# Многоэтажные гражданские здания.

## Каркасные



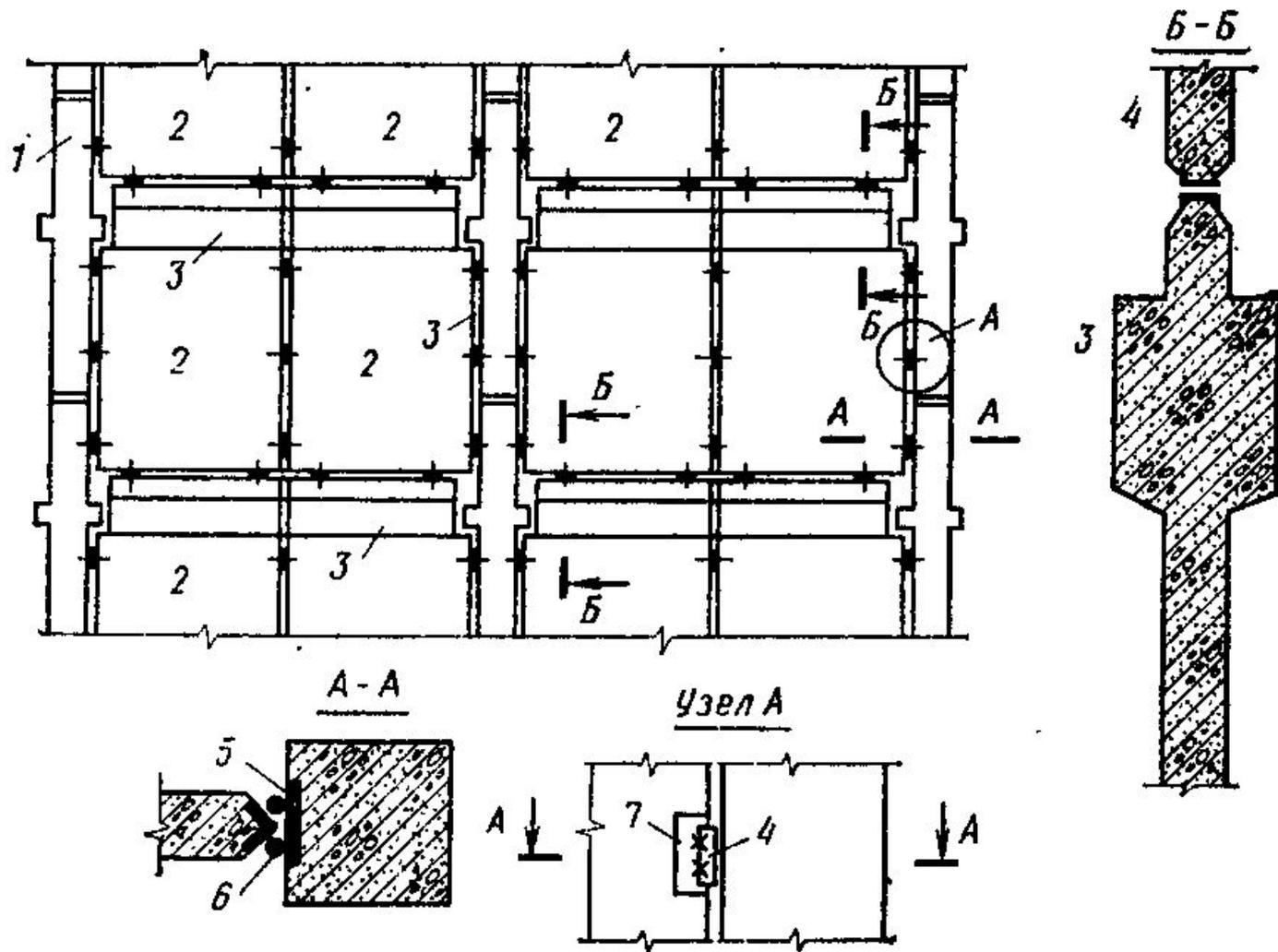
**Конструктивные планы** каркасных многоэтажных гражданских зданий

**а** — с поперечными рамами;  
**б** — с продольными рамами;  
*1* — связевые диафрагмы; *2* — панели перекрытий; *3* — ригели рам

**Конструктивный план** многоэтажного каркасного здания с центральным ядром жесткости

*1* — ригели рам; *2* — плиты перекрытия; *3* — ядро жесткости

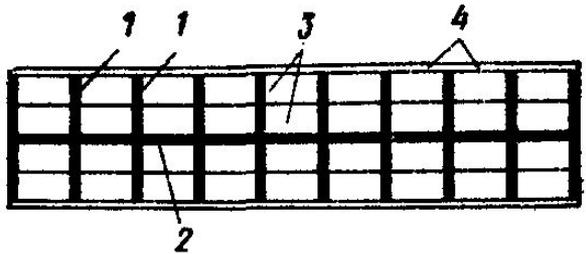
Соединение элементов вертикальной связевой диафрагмы.



1 – колонны каркаса здания, панели диафрагмы, полки для опирания перекрытий, 4 – монтажная сварка, 5 – закладные детали, 6 – стыковые стержни,

## Панельные здания.

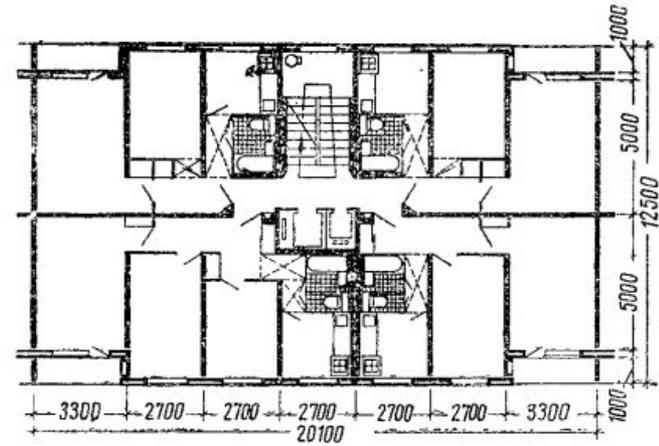
перекрестно-стеновая система



**Конструктивный план панельного здания**

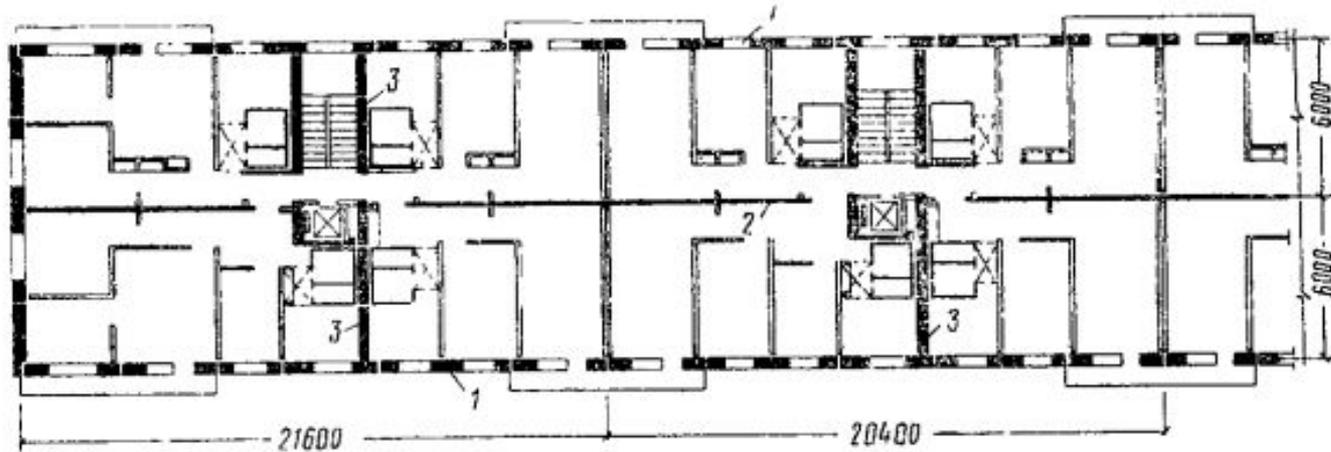
- 1 — поперечные несущие панели стен;
- 2 — продольные несущие панели стен;
- 3 — плиты перекрытия;
- 4 — навесные панели ограждающих стен

поперечно-стеновая система



Крупнопанельный жилой дом серии П-49

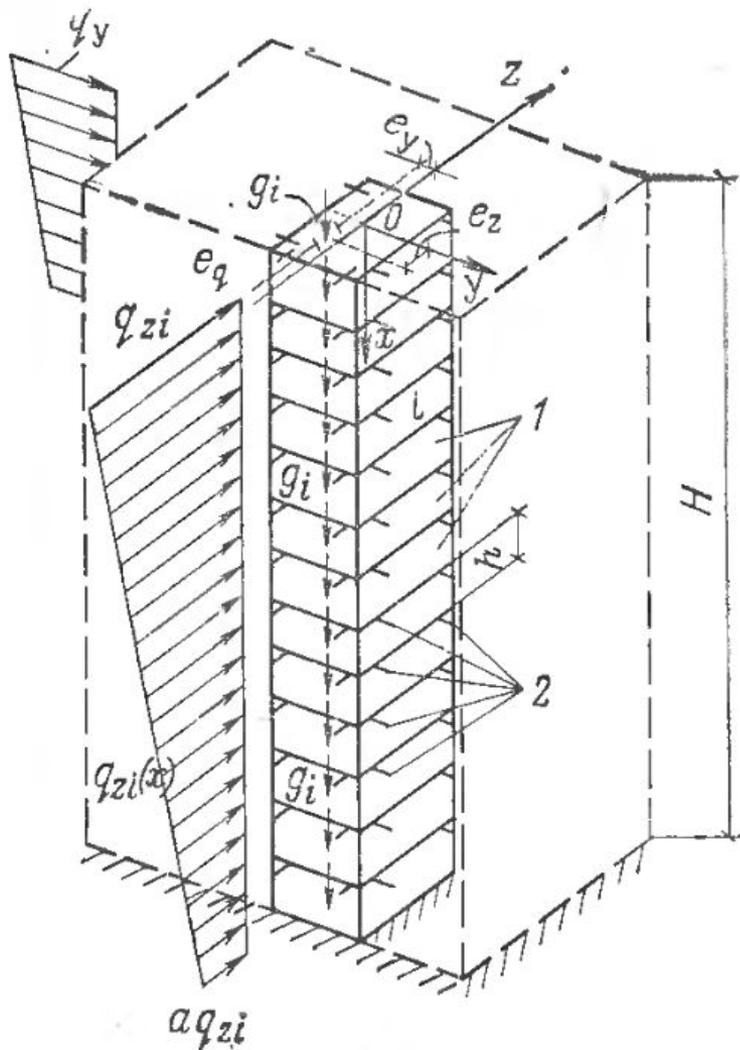
продольно-стеновая система



Крупнопанельный жилой дом с несущими продольными стенами серии I-515. План типового этажа

- 1 — наружные несущие керамзитобетонные панели; 2 — бетонные несущие панели продольной стены; 3 — бетонные панели поперечных стен

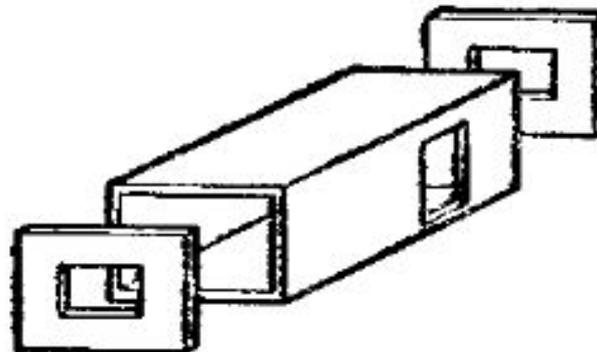
# Здания из объемных блоков



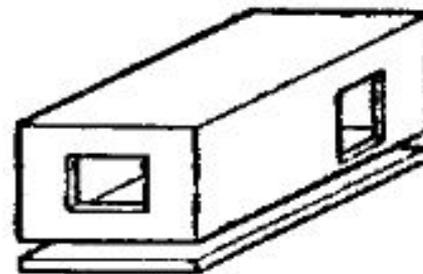
Пример расчетной схемы здания из объемных блоков:

1- объемные блоки; 2 - связи

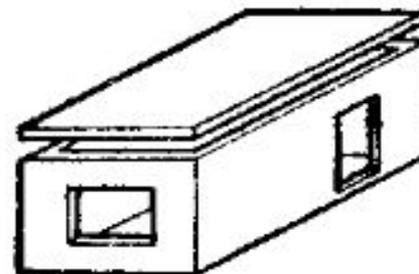
блок-труба



блок-колпак



блок-стакан



# Деформационные швы

## Деформации зданий



### Кратковременные

- Равномерная осадка здания как целого;
- Неравномерная осадка;
- Усадка бетона;
- Пластические деформации, вызванные статическим воздействием

### Циклические

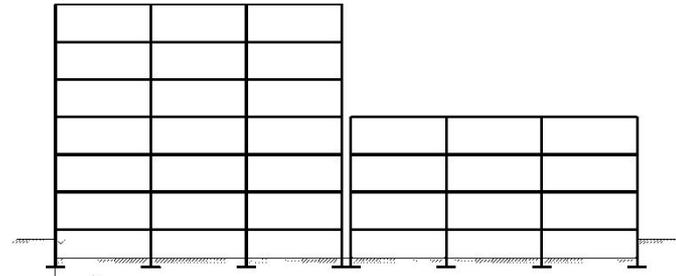
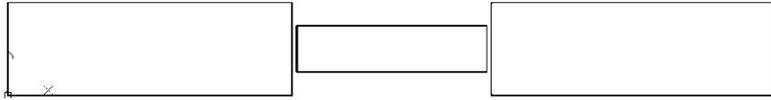
- Статические упругие деформация здания и его элементов;
- Разбухание или усыхание материалов под действием относительной влажности воздуха;
- Химические воздействия;
- Температурные изменения объема;
- Динамические воздействия.

## Основные принципы работы деформационных швов :

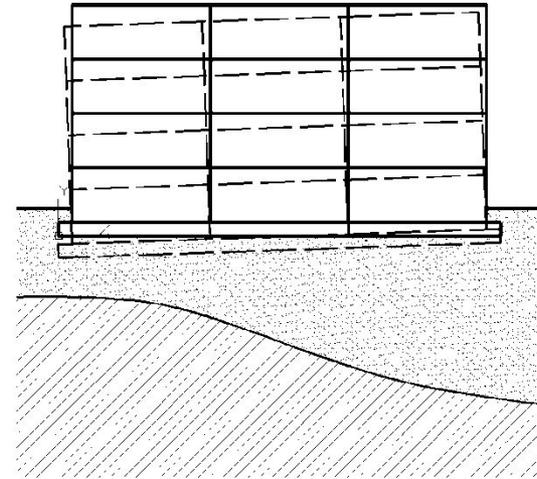
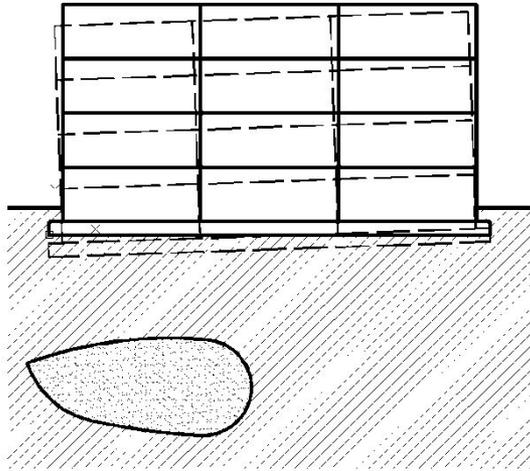
1. Заполнение стыков или швов должно уравнивать или снимать деформации соединяемых элементов;
2. У элементов, предохраняющих здания от атмосферных воздействий, помимо этого должна быть обеспечена необходимая степень звуко, тепло и гидроизоляции.

# Принцип размещения деформационных швов:

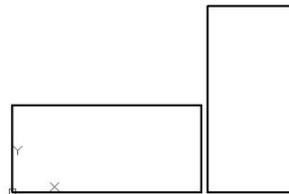
1. В местах резкого изменения жесткости здания;



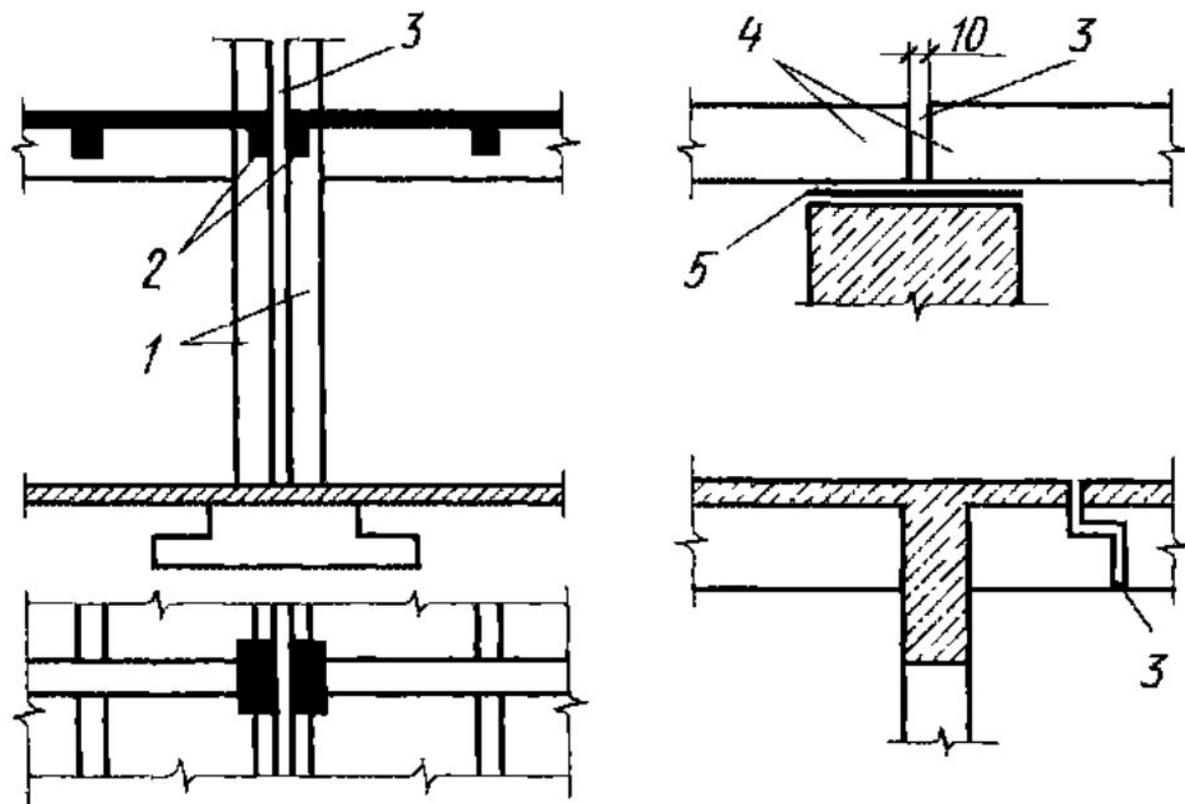
2. В местах резкого изменения жесткости основания;



3. В местах изменения конструктивной системы здания (для сложных по форме зданий)



4. Между зданиями различного назначения (отапливаемыми и неотапливаемыми; открытыми и закрытыми)



Основные конструктивные схемы температурно-усадочных швов  
 1 – парные колонны; 2 – парные балки 3 – температурно-усадочные швы,  
 4 – балки перекрытия, 5 – поверхность скольжения (прокладки)

## Расстояния между температурно-усадочными швами

Конструкции	Наибольшие расстояния, м, между температурно-усадочными швами, допускаемые без расчета, для конструкций, находящихся		
	внутри отапливаемых зданий или в грунте	внутри неотапливаемых зданий	на открытом воздухе
1. Бетонные:			
а) сборные	40	35	30
б) монолитные:			
при конструктивном армировании	30	25	20
без конструктивного армирования	20	15	10
2. Железобетонные:			
а) сборно-каркасные:			
одноэтажные	72	60	48
многоэтажные	60	50	40
б) спорно-монолитные и монолитные:			
каркасные	50	40	30
сплошные	40	30	25