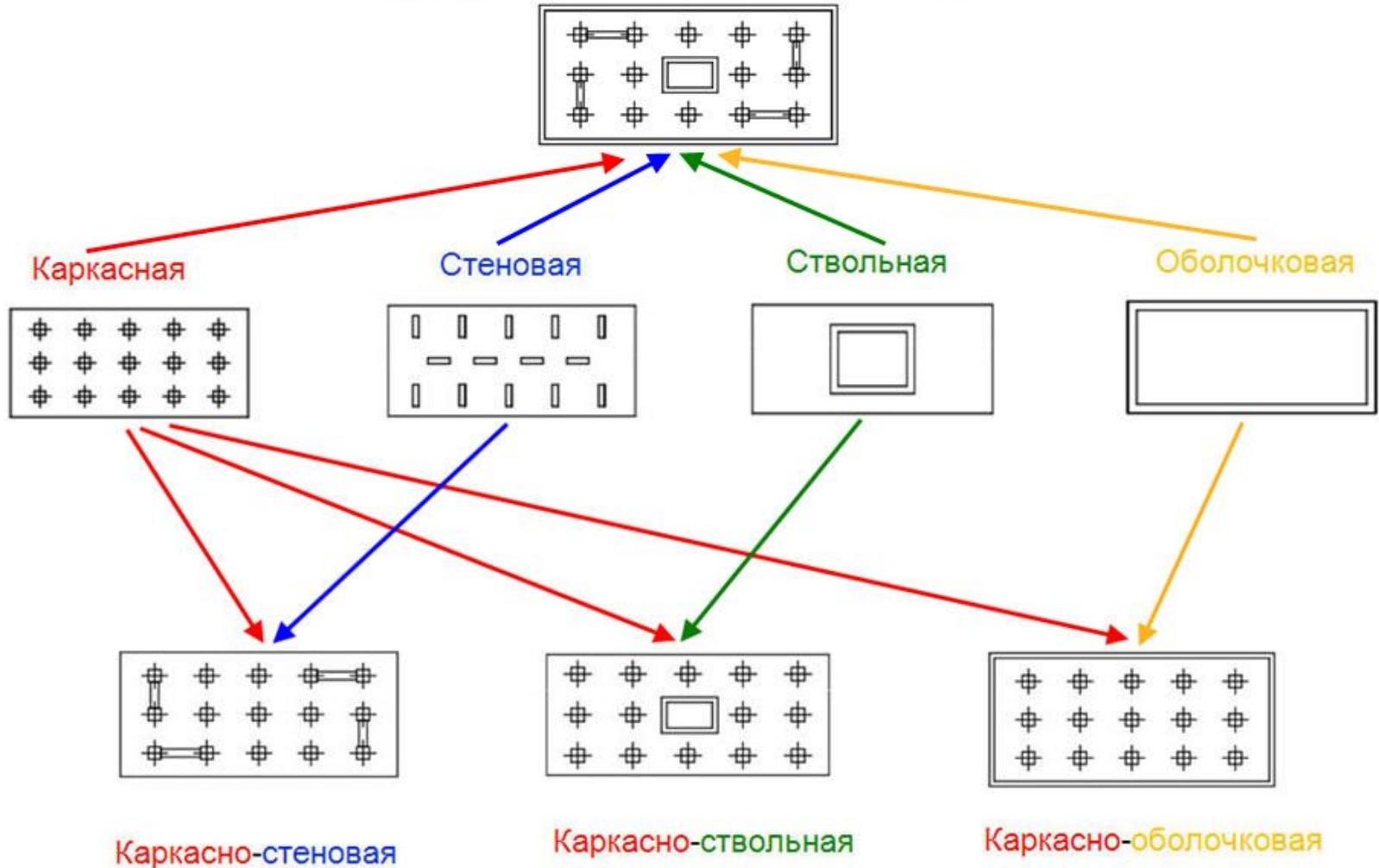


Тема 16

Классификация многоэтажных зданий

По конструктивной схеме.

Каркасно-ствольно-оболочково-стенная

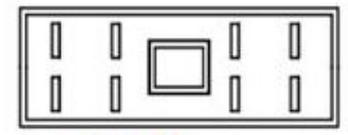
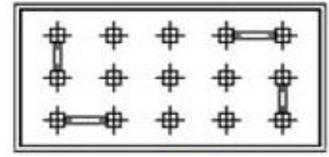
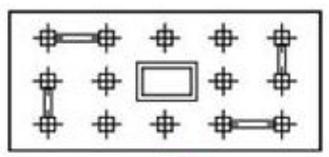


Каркасно-ствольно-стенная

Каркасно-оболочково-стенная

Каркасно-ствольно-оболочковая

Ствольно-оболочково-стенная

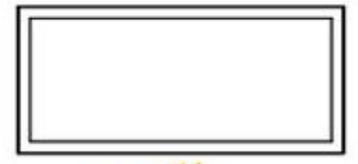
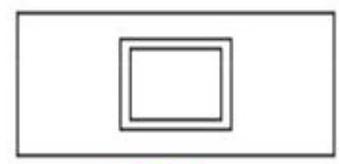
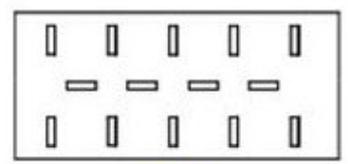
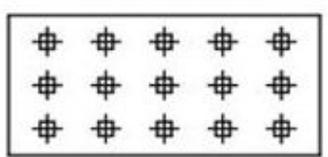


Каркасная

Стенная

Ствольная

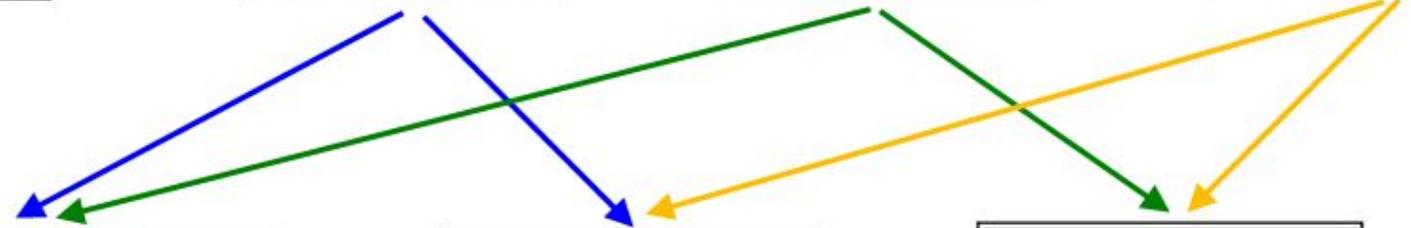
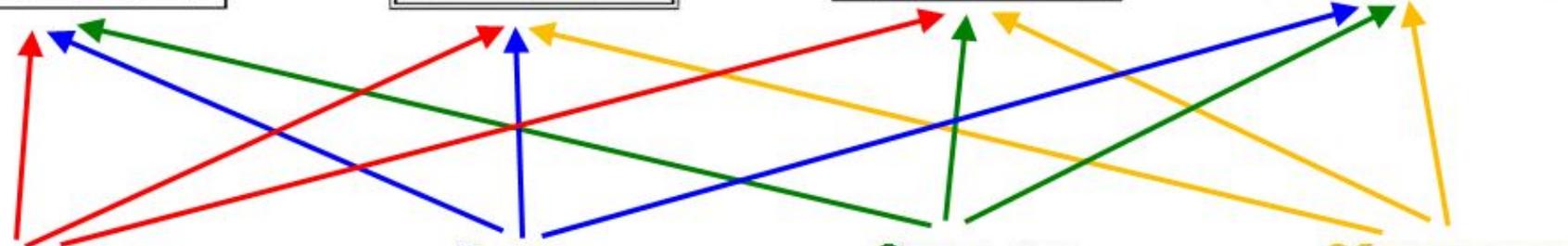
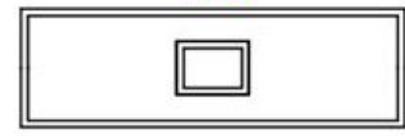
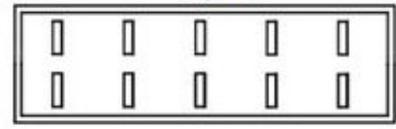
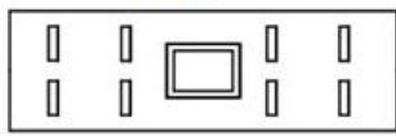
Оболочковая



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



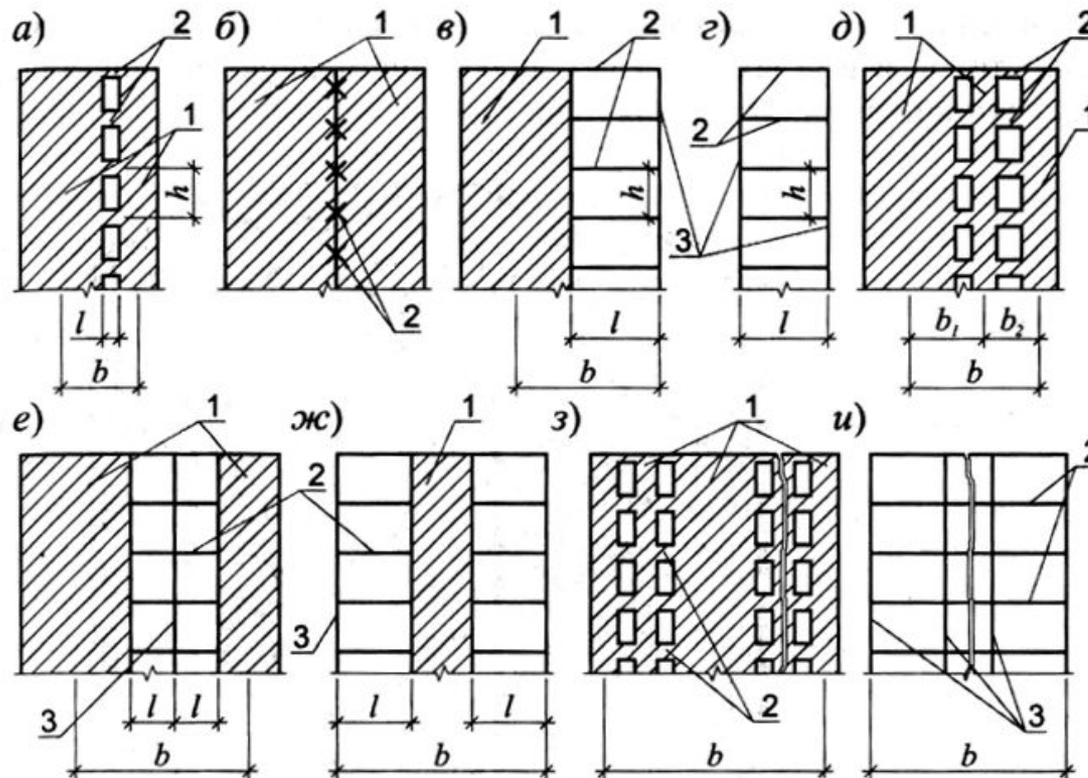
Гражданские

По способу возведения:

- Сборные;
- Монолитные;
- Сборно-монолитные.

Расчетные схемы многоэтажных зданий

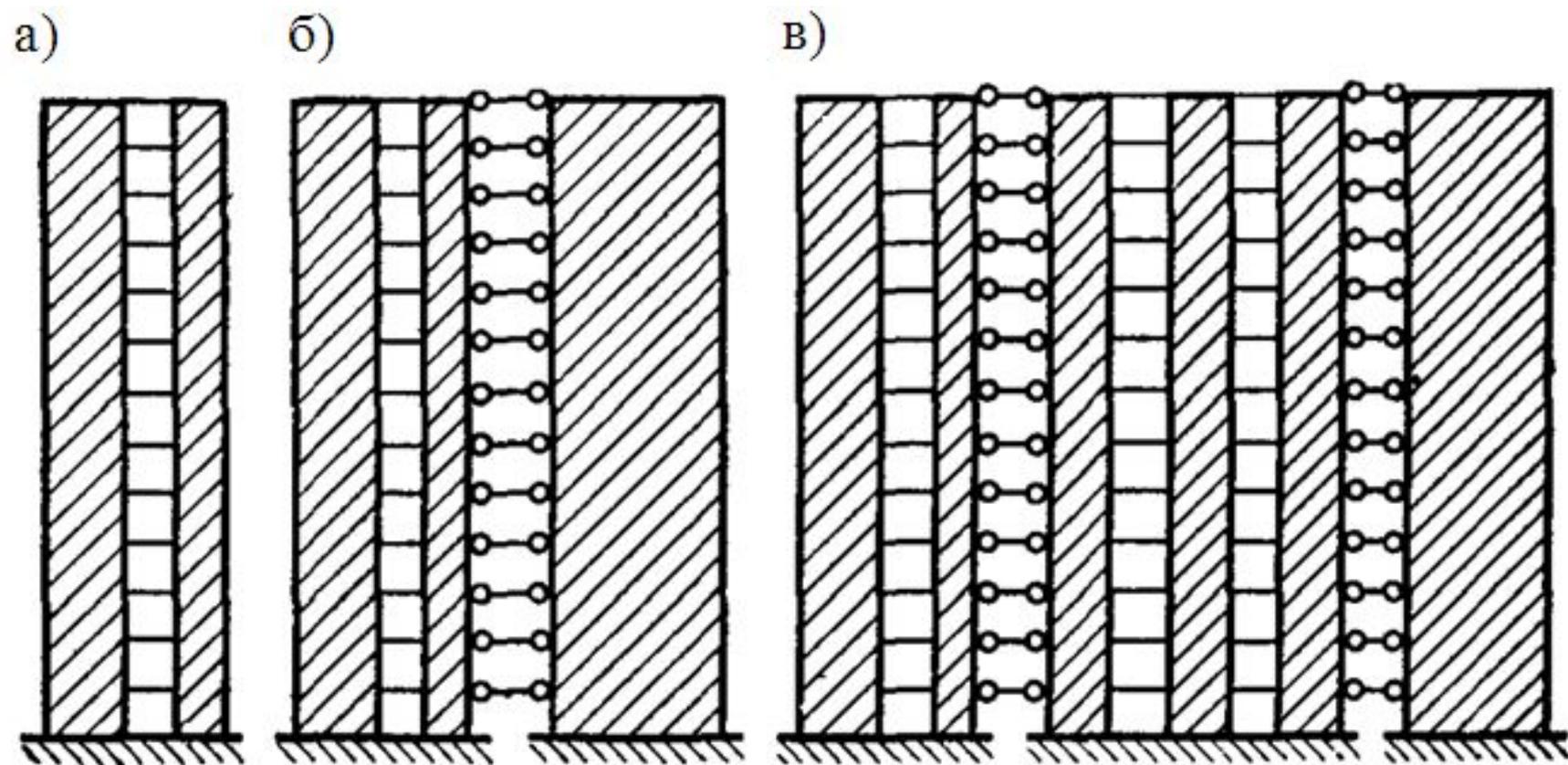
↓
Рамная Связевая Рамно-связевая



Основные типы плоских вертикальных несущих конструкций

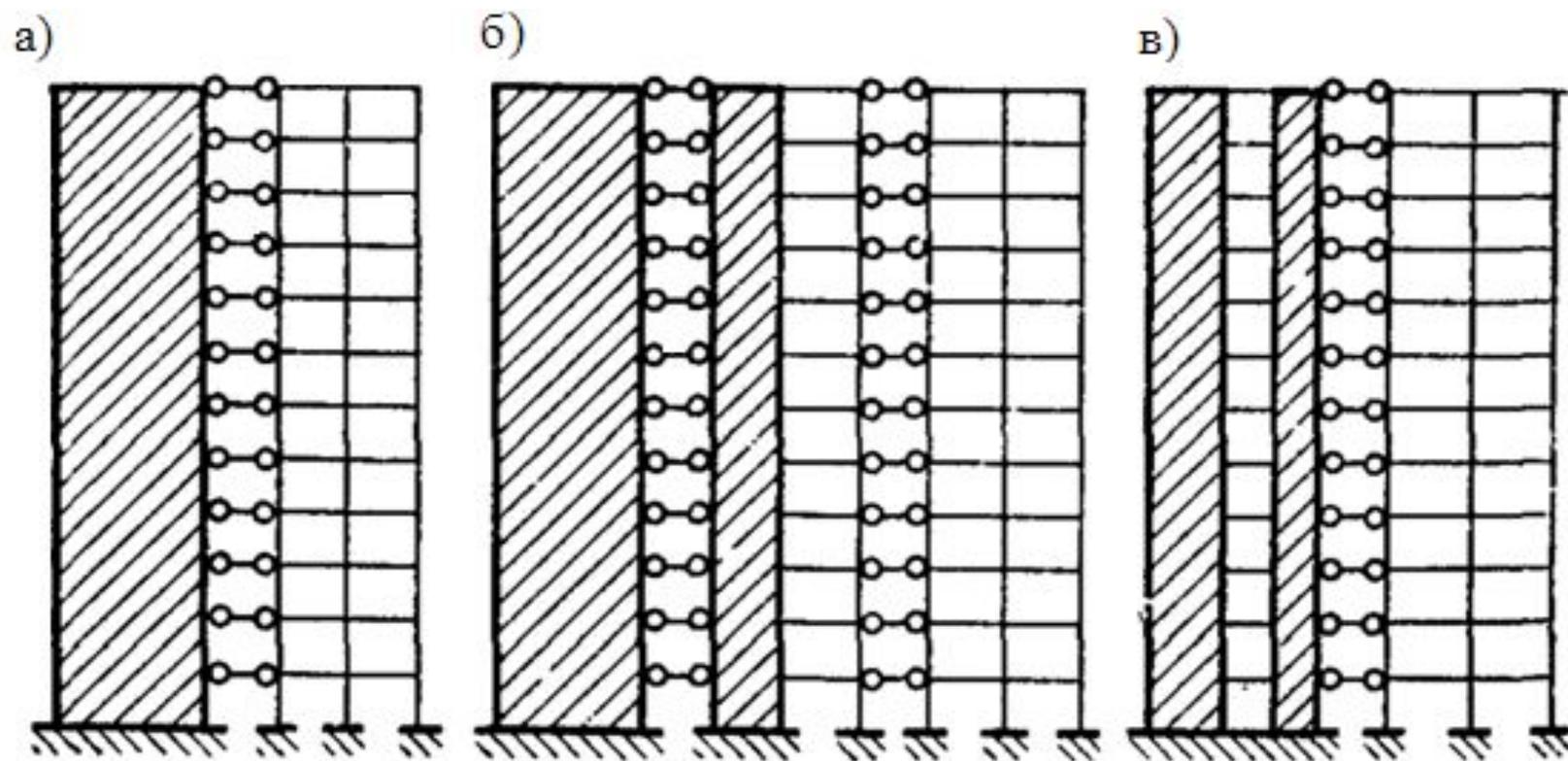
многоэтажного здания:

a...г – односвязные конструкции; *д...ж* – двухсвязные конструкции; *з, и* – многосвязные конструкции; (*a, б, д, з* – диафрагмы; *г, и* – рамы; *в, е, ж* – рамодиафрагмы); *l* – столбы; *2* – связи; *3* – колонны; *h* – высота этажа *l* – длина связи; *b, b₁, b₂* – расстояние между осями несущих вертикальных элементов

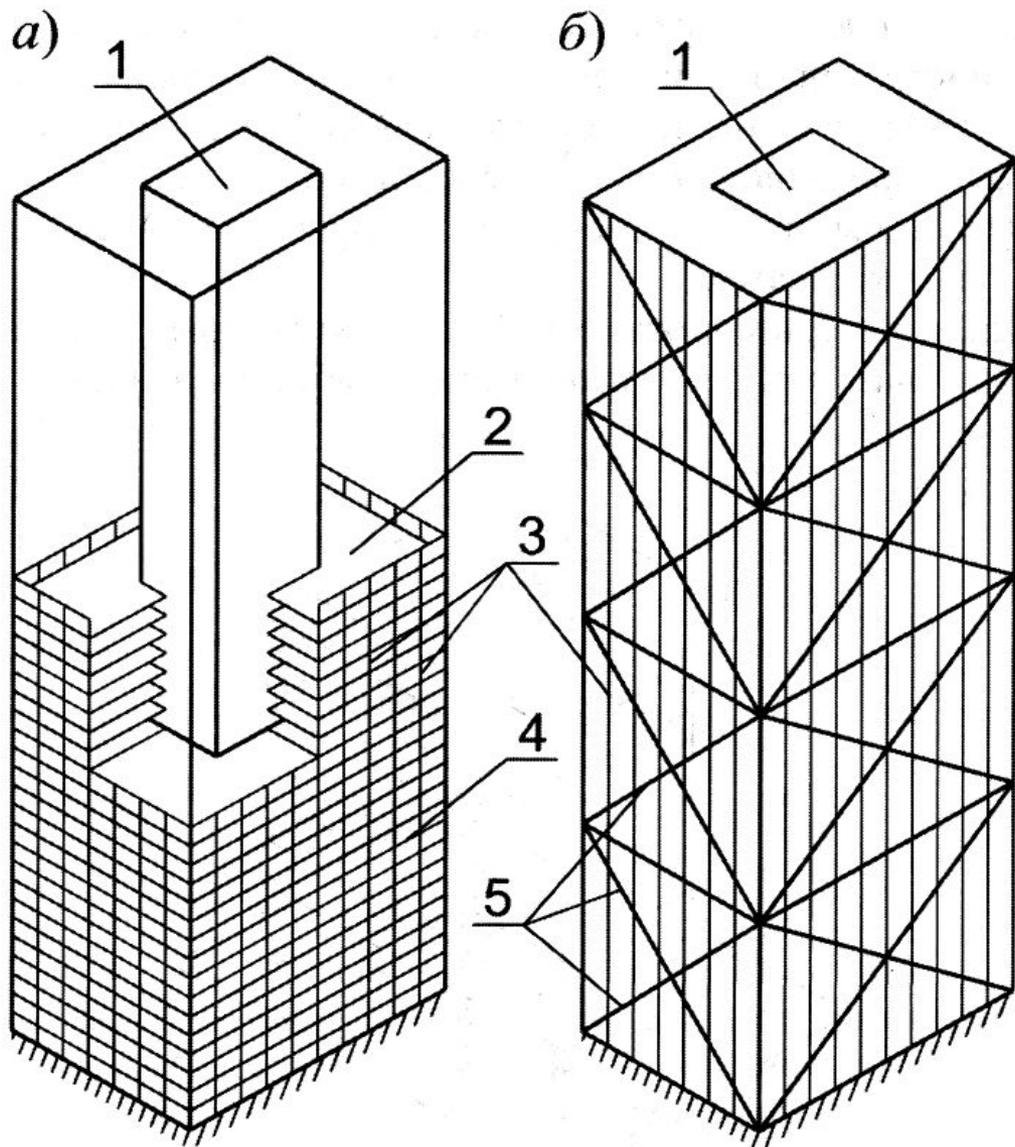


Расчетные схемы связевых систем с диафрагмами

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:

a – безраскосная труба;

б – раскосная труба;

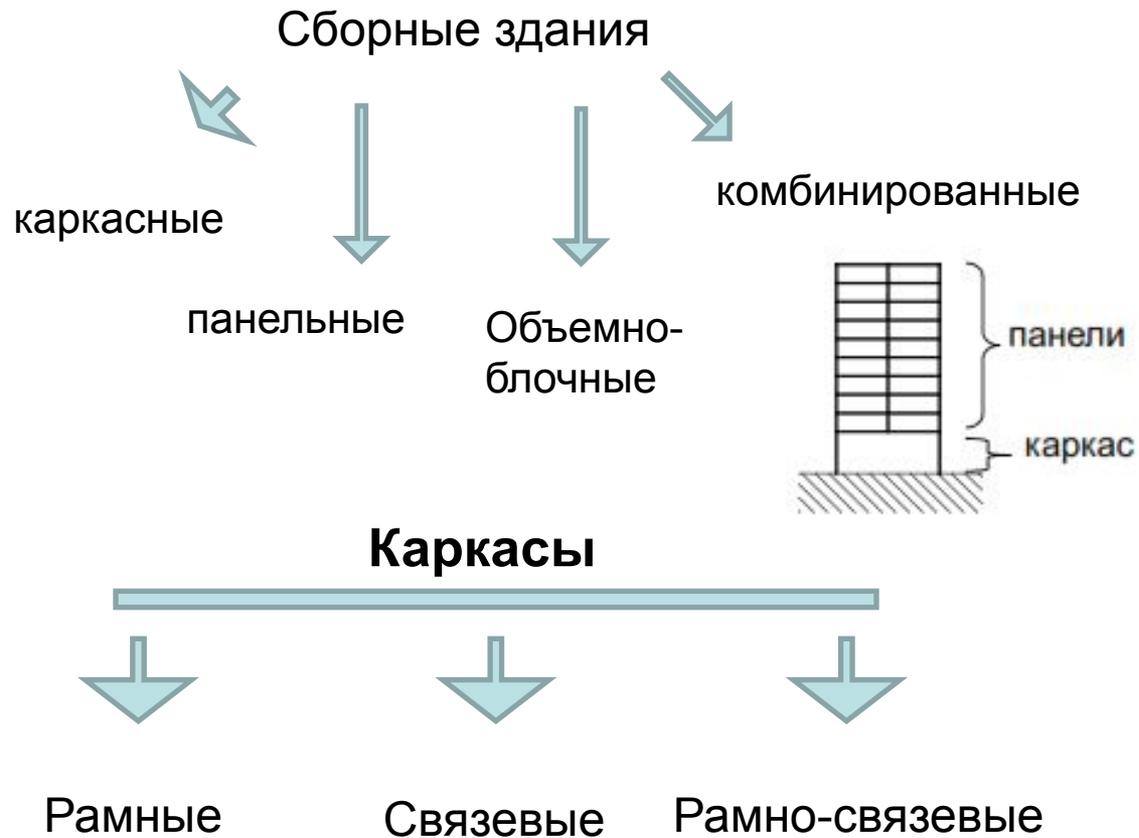
1 – ядро;

2 – перекрытие;

3 – колонны;

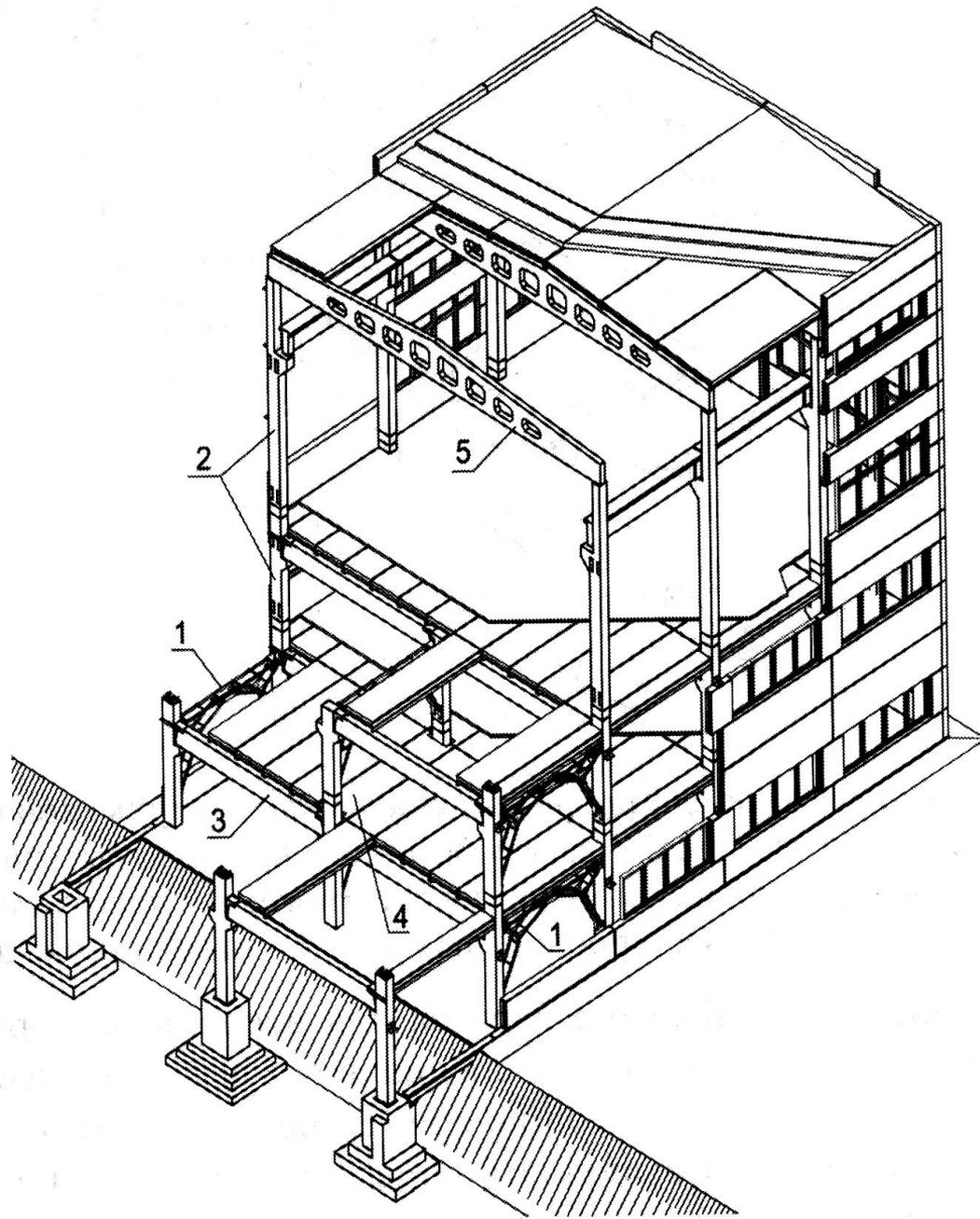
4 – ригели;

5 – раскосы



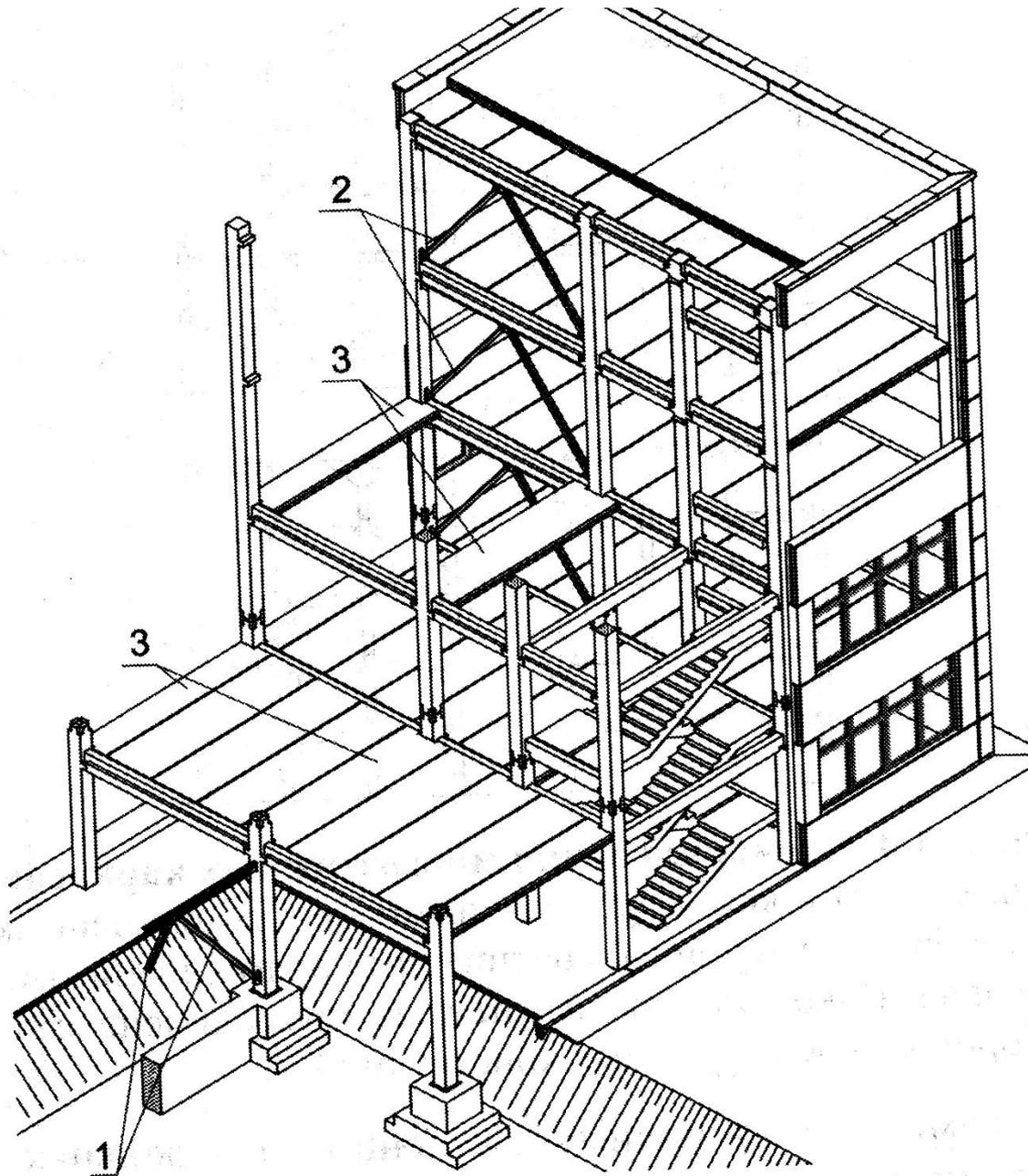
Основой унификации служит единая **модульная система**. Размеров на базе модуля 100 мм или укрупненного модуля, кратного 100 мм.

Рамный каркас многоэтажного здания:

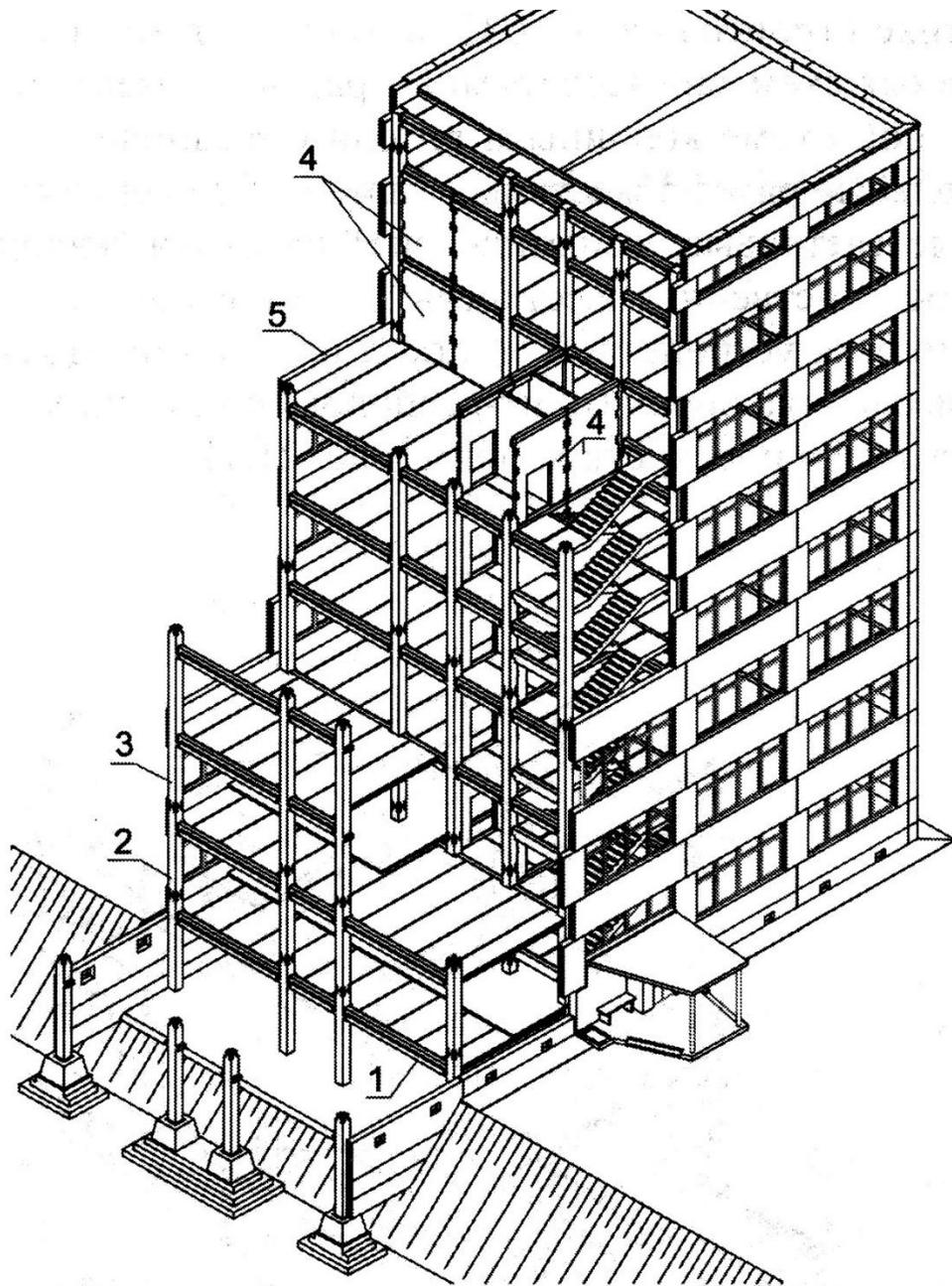


- 1 - вертикальные связи по колоннам;
- 2 - колонны;
- 3 - ригель;
- 4 - плита-распорка;
- 5 - балка покрытия.

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:

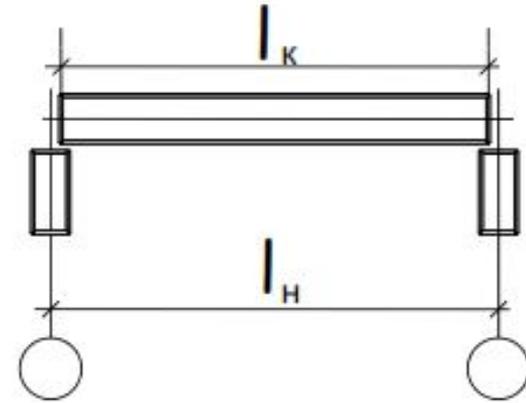
- 1 – железобетонный ригель;*
- 2 – железобетонные колонны высотой на этаж;*
- 3 – железобетонные колонны высотой на 2 этажа;*
- 4 – диафрагмы жесткости из плоскости поперечных и продольных рам;*
- 5 – панели ограждения.*

Категории размеров здания:

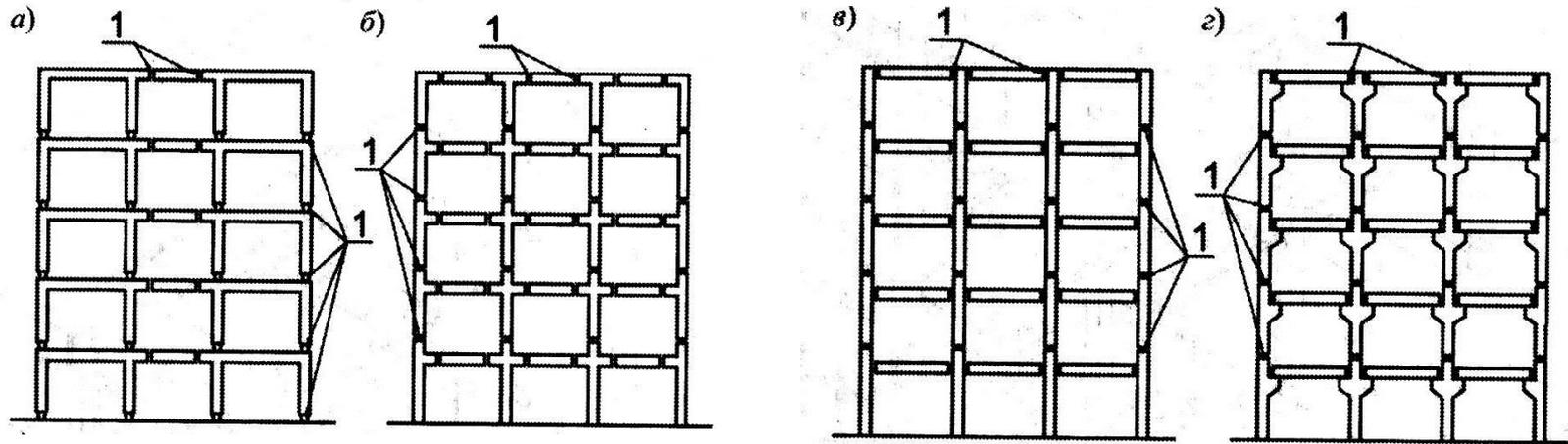
Номинальные размеры – расстояния между разбивочными осями здания;

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.

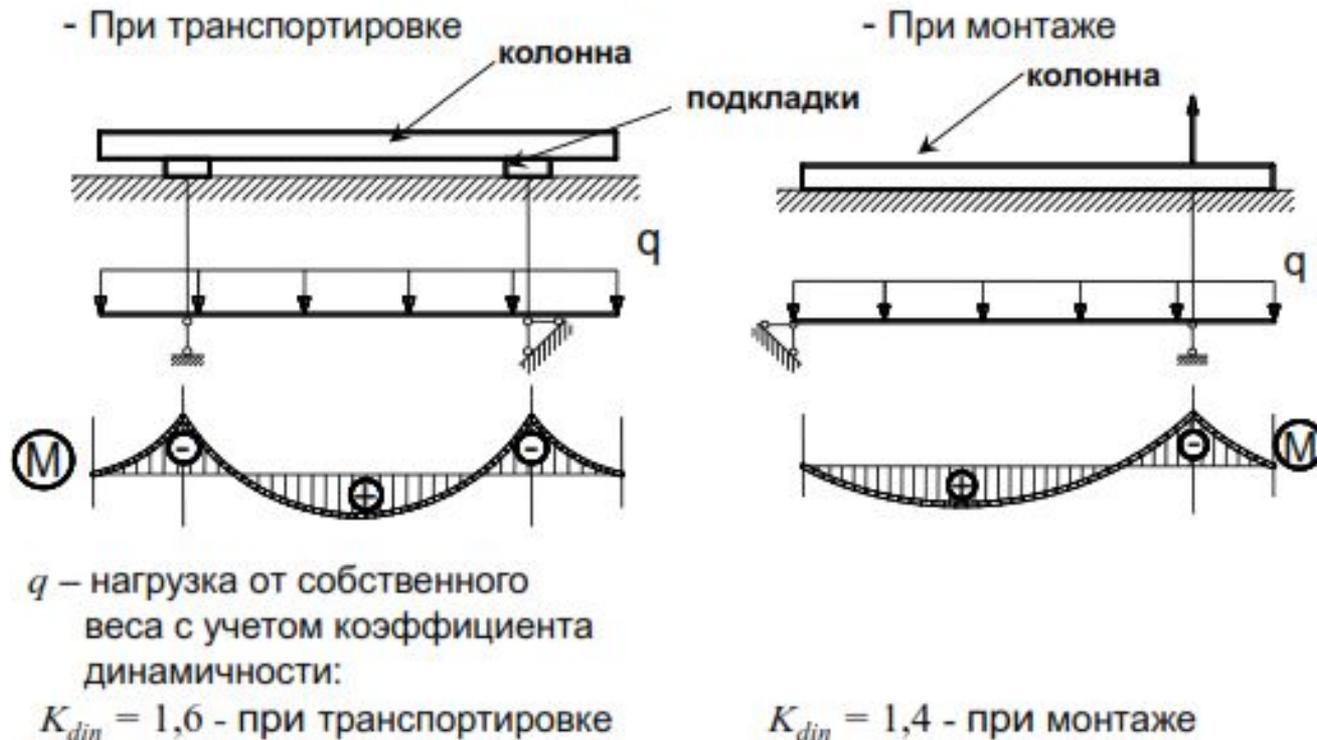


- а – П-образные рамы с консолью, соединенные прямолинейными вставками;*
б – крестообразные колонны, соединенные прямолинейными ригелями;
в, г – с колоннами на этаж и прямолинейными ригелями

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.

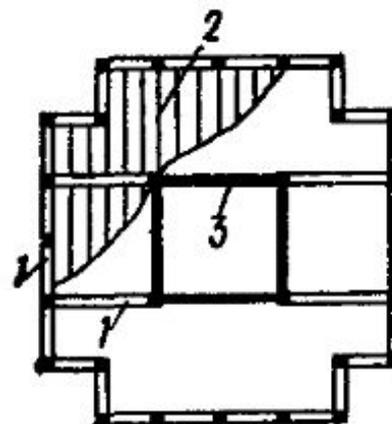
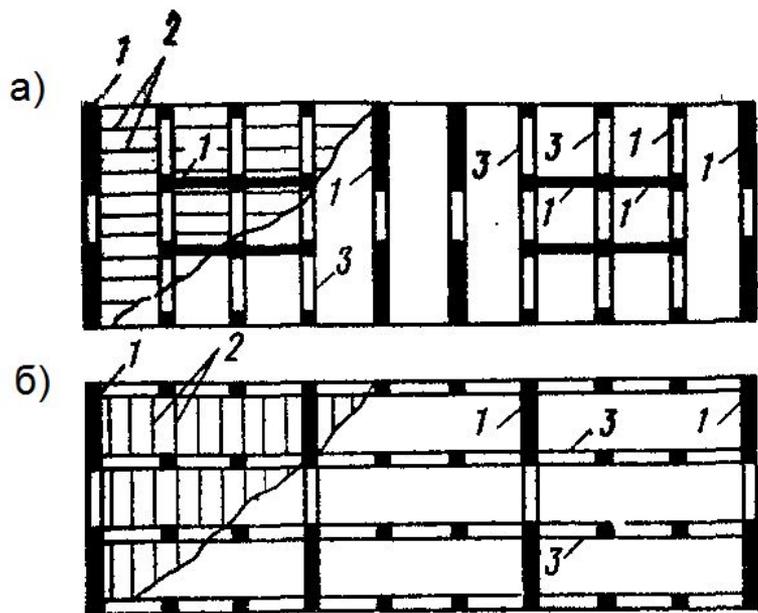
При проектировании сборных конструкций следует учитывать не только эксплуатационные нагрузки, но и нагрузки **при складировании и монтаже**



Необходимо выполнять расчет сборных элементов на транспортные и монтажные нагрузки

Многоэтажные гражданские здания.

Каркасные



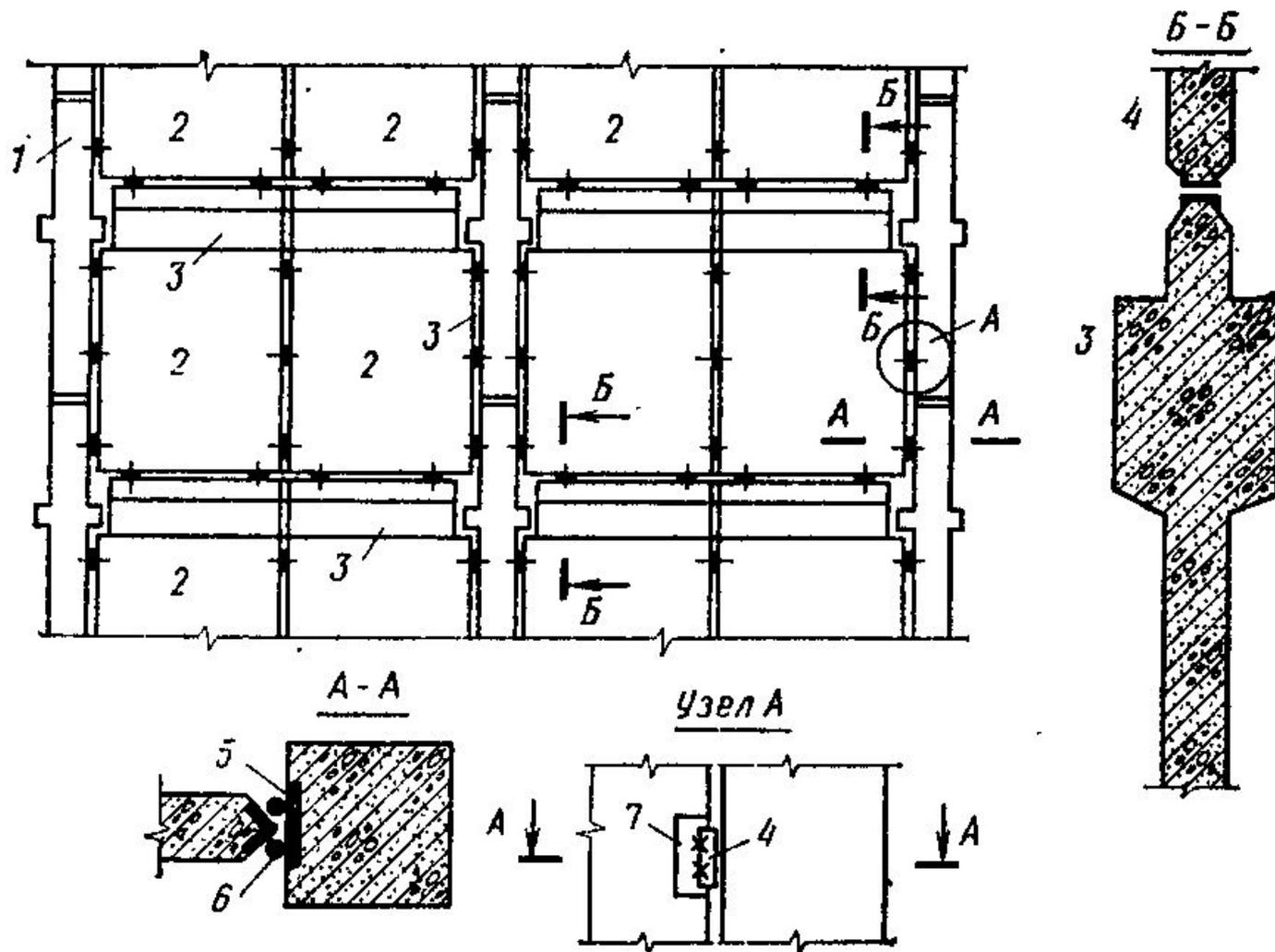
Конструктивные планы каркасных многоэтажных гражданских зданий

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

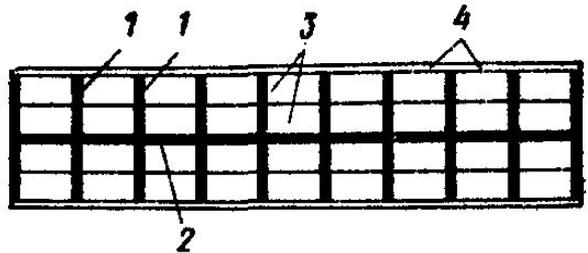
Соединение элементов вертикальной связевой диафрагмы.



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

Панельные здания.

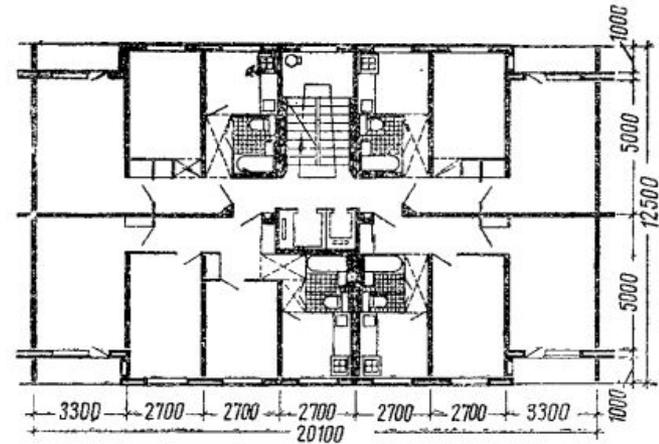
перекрестно-стеновая система



Конструктивный план панельного здания

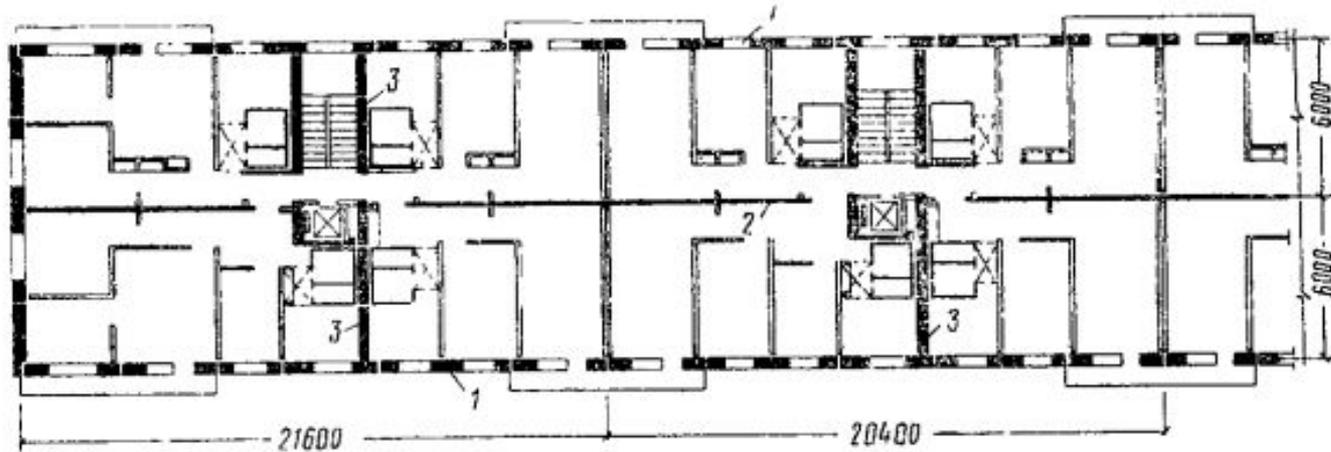
- 1 — поперечные несущие панели стен;
- 2 — продольные несущие панели стен;
- 3 — плиты перекрытия;
- 4 — навесные панели ограждающих стен

поперечно-стеновая система



Крупнопанельный жилой дом серии П-49

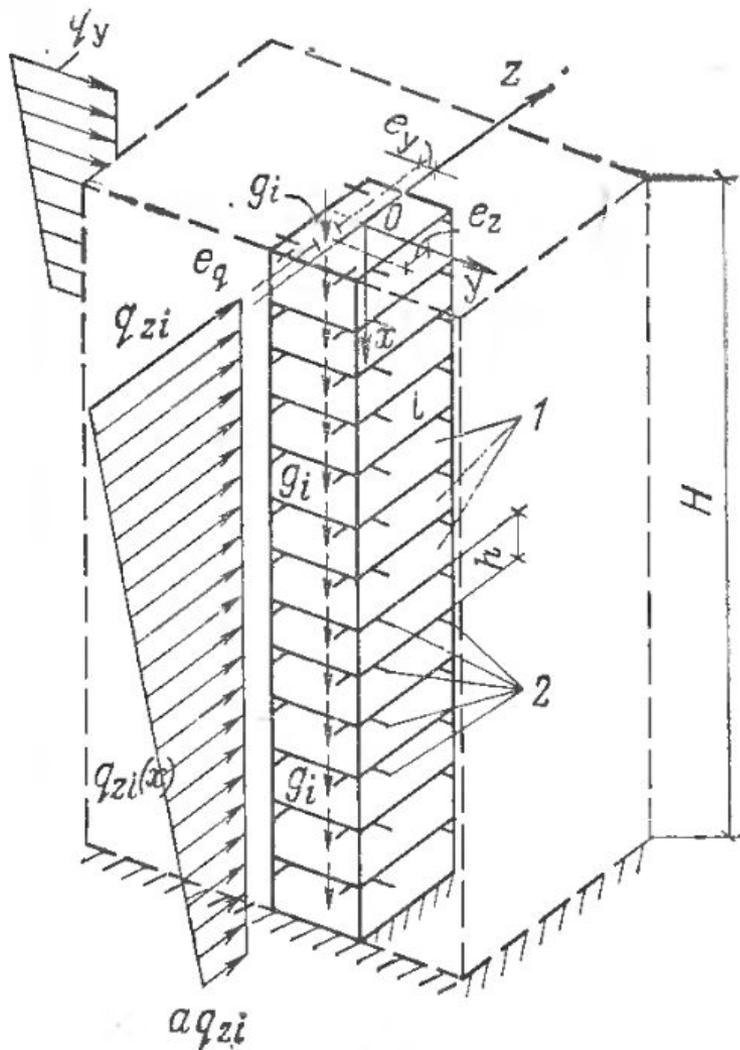
продольно-стеновая система



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

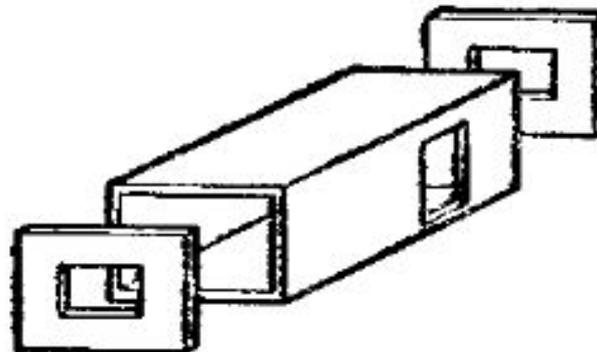
Здания из объемных блоков



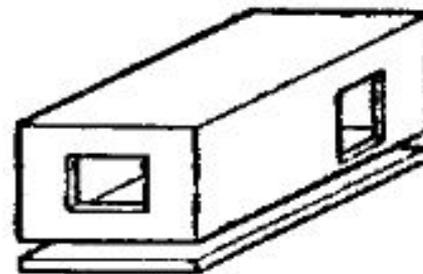
Пример расчетной схемы здания из объемных блоков:

1- объемные блоки; 2 - связи

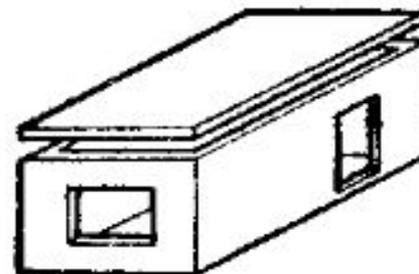
блок-труба



блок-колпак



блок-стакан



Деформационные швы

Деформации зданий



Кратковременные

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

Циклические

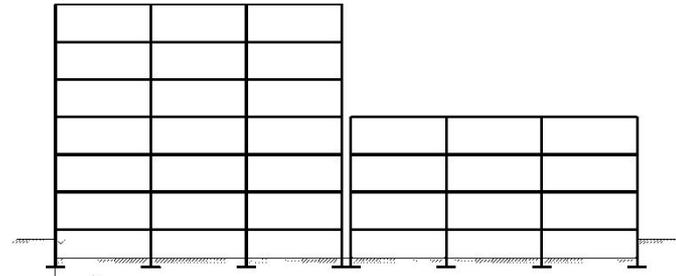
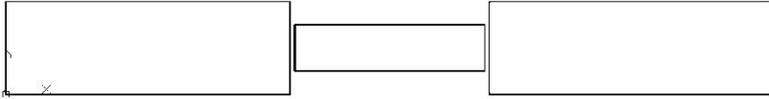
- Статические упругие деформация здания и его элементов;
- Разбухание или усыхание материалов под действием относительной влажности воздуха;
- Химические воздействия;
- Температурные изменения объема;
- Динамические воздействия.

Основные принципы работы деформационных швов :

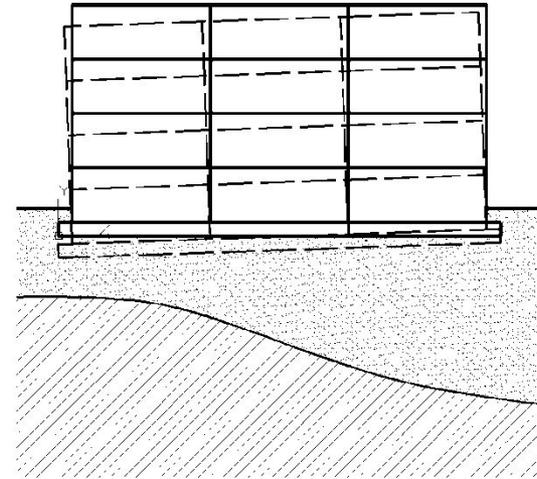
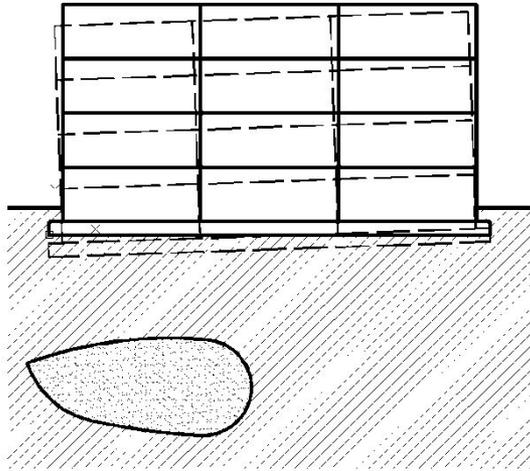
1. Заполнение стыков или швов должно уравнивать или снимать деформации соединяемых элементов;
2. У элементов, предохраняющих здания от атмосферных воздействий, помимо этого должна быть обеспечена необходимая степень звуко, тепло и гидроизоляции.

Принцип размещения деформационных швов:

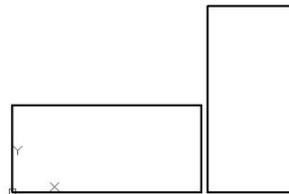
1. В местах резкого изменения жесткости здания;



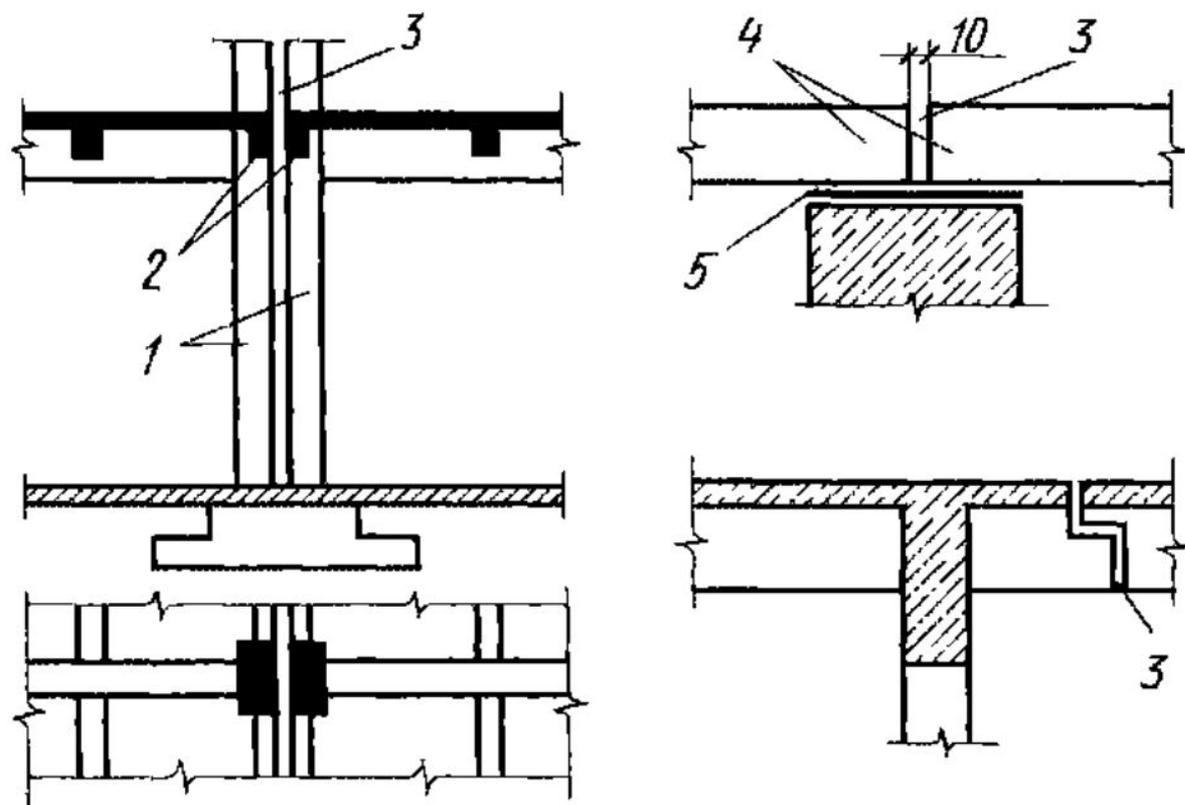
2. В местах резкого изменения жесткости основания;



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