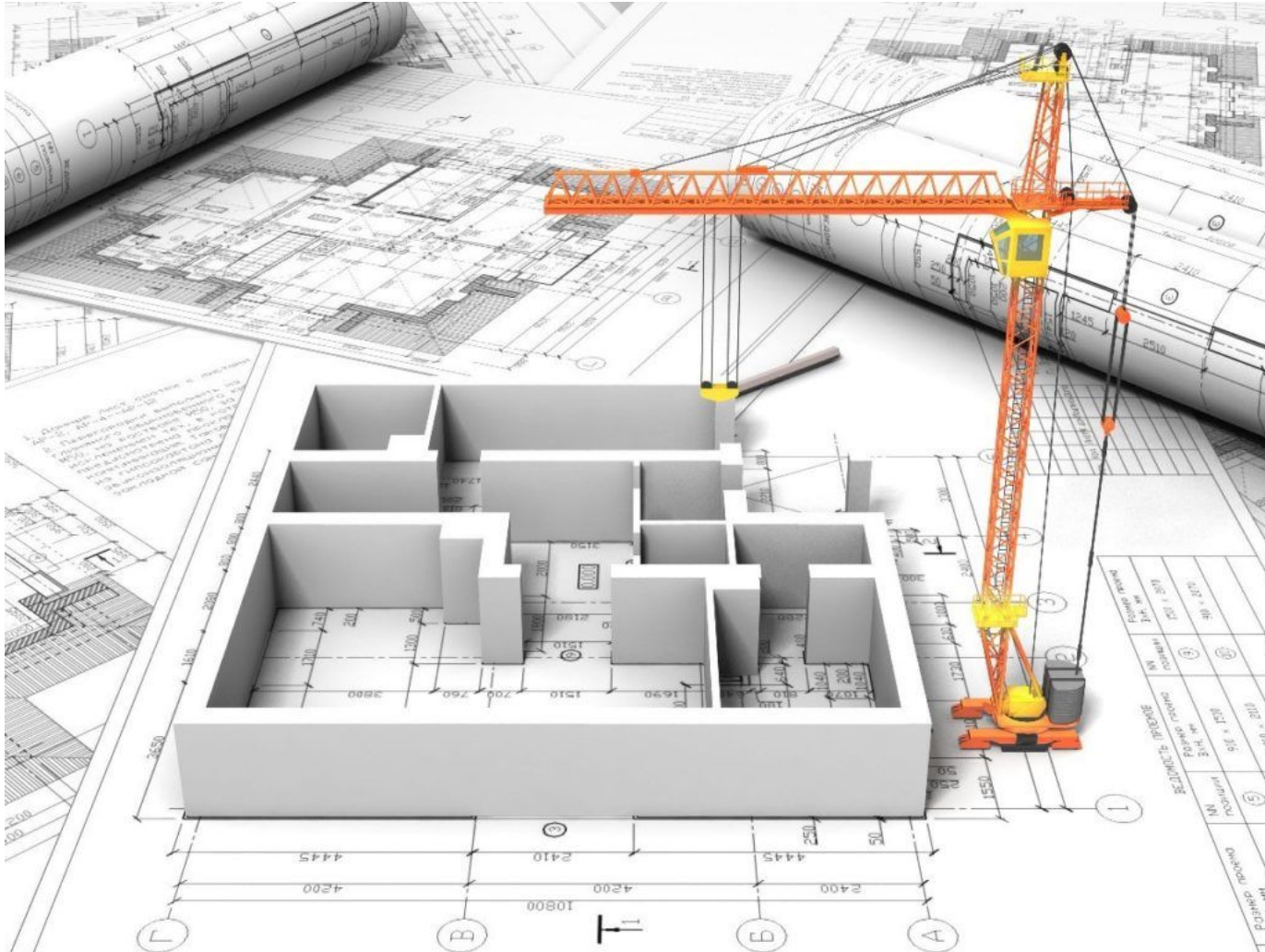


ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



КУРС ЛЕКЦИЙ Лекция № 6

Канд.техн.наук, доцент
Никитина Любовь Ивановна

Тема лекции №6 «Каркасная система зданий»

План лекции

1. Каркасная система.
2. Элементы каркаса
3. Классификация каркасов.

1. КАРКАСНАЯ СИСТЕМА

Имеет пространственный рамный *каркас*.

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

Применяется в строительстве общественных и промышленных зданий и многоэтажных сейсмостойких зданий (в 9 и более этажей).



*Железобетонный
каркас*



*Металлический
каркас*



*Деревянный
каркас*

Преимущества каркасной системы:

- Облегчение массы здания (стены из легких навесных панелей)
- Большая жесткость и устойчивость зданий;
- Возможность увеличения площадей помещений и трансформации внутреннего пространства.

Недостатки

Эта система уступает бескаркасной системе по показателям затрат труда и срокам.

2. ЭЛЕМЕНТЫ КАРКАСА

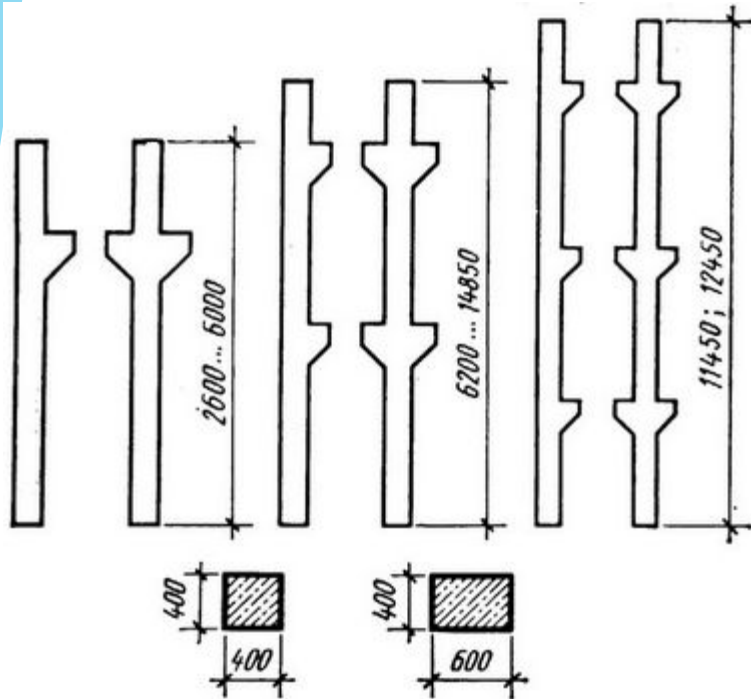


2.1. Колонны

Это **вертикальные несущие части** конструкции. Передают всю нагрузку от перекрытия, других вышерасположенных конструктивных частей и отдельных элементов зданий непосредственно на фундамент.



ГОСТ 18979-90
Колонны железобетонные для
многоэтажных зданий



Колонны подразделяют на типы в зависимости:

от числа этажей в пределах высоты колонны:

- 1 - одноэтажные;
- 2 - двухэтажные;
- 3 - трехэтажные;

от расположения колонны в каркасе здания :

- КВ - верхние;
- КС - средние;
- КН - нижние;
- КБ - на всю высоту здания (бесстыковые);

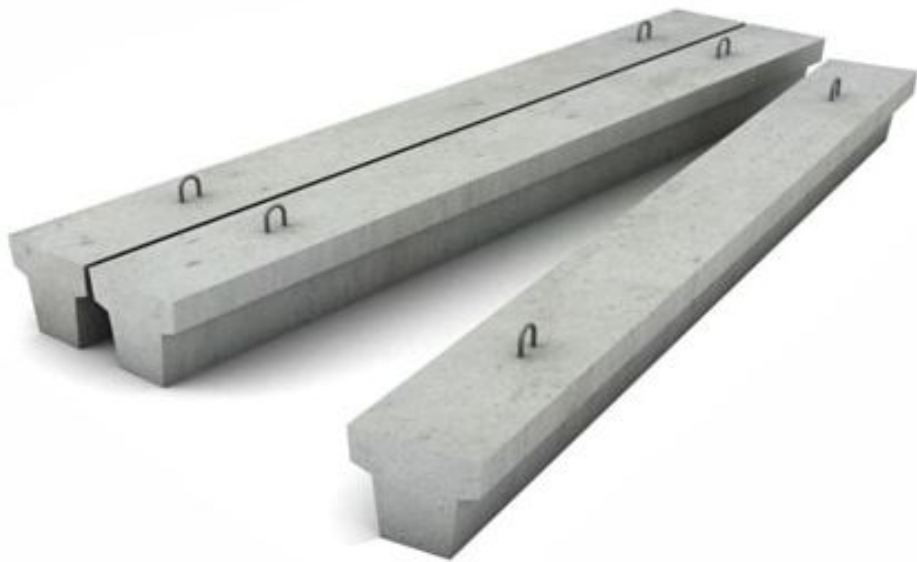
от числа консолей в пределах этажа:

- О - одноконсольные;
- Д - двухконсольные.

2.2. Ригели

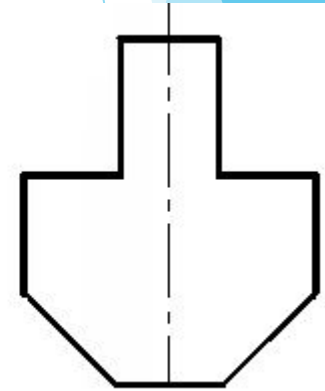
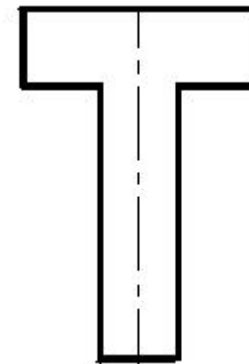
Ригели являются горизонтальными несущими элементами.

ГОСТ 18980-2015 Ригели железобетонные для многоэтажных зданий



Имеют:

- тавровое сечение,
- прямоугольное сечение.



2.3. Перекрытия

Это горизонтальные ограждения, разделяющие все внутреннее пространство на этажи.

**ГОСТ 26434-2015 Плиты перекрытий железобетонные для жилых зданий.
Типы и основные параметры**



Пустотные плоские перекрытия
гражданского здания



Плиты перекрытий промышленного здания

Перекрытия:

- Принимают нагрузку (вес оборудования, предметов и людей);
- Выполняют звукоизолирующую функцию со стороны пола и потолка;
- Связывают стены (особенно при монолитном строительстве), тем самым повышая их устойчивость, значительно увеличивая пространственную жесткость сооружения.

Классифиция:

- Рядовые;
- Фасадные (укладывают по рядам колонн со стороны фасада);
- Внутренние;
- Доборные (их обычно монтируют по диафрагмам жёсткости, вокруг лестничных пролётов);
- Сантехнические (с отверстиями под коммуникации)
- Для балконов и лоджий.

Перекрытия делятся на:

- междуэтажные, если они разделяют смежные этажи;
- верхние или чердачные (если есть чердак), когда перекрывается верхний этаж;
- нижние, отделяющие нижний этаж от подвала.

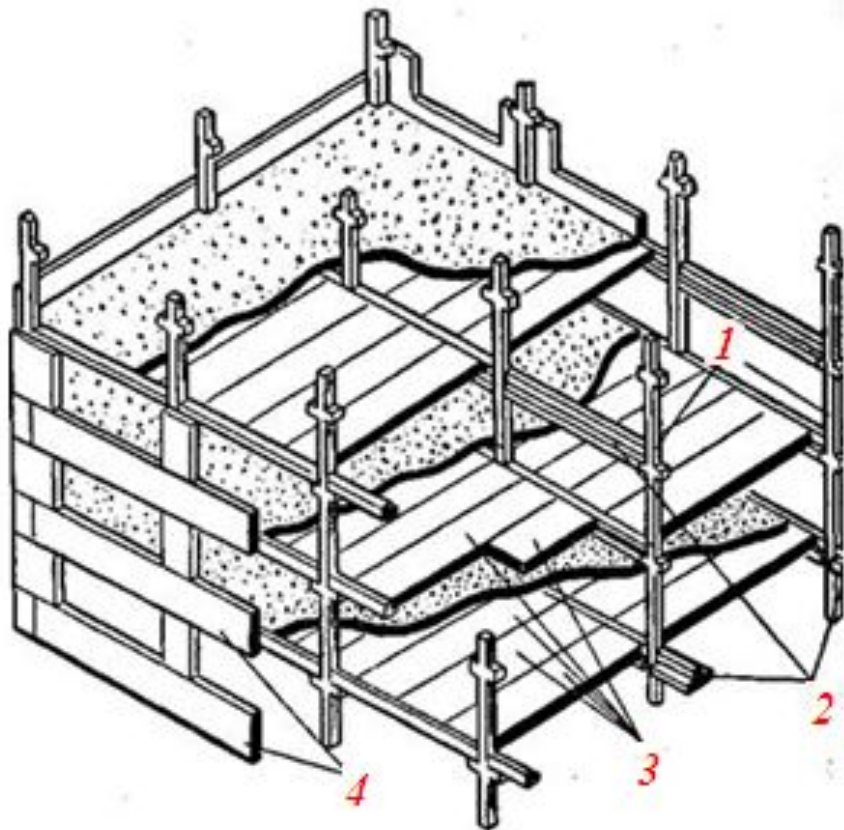
2.4. Диафрагмы жёсткости

Выполняются в монолитном варианте, либо состояться из отдельных сборных деталей.

Они могут иметь самую разную форму: от стального швеллера, сваренного в виде треугольника, до железобетонного изделия в виде плоской стены.



3. КЛАССИФИКАЦИЯ КАРКАСОВ



Каркас является несущим остовом. Стены выполняют только ограждающие функции.

Материал каркаса:

- железобетон (преимущественно);
- сталь (при значительной высоте или больших пролетах);
- дерево.

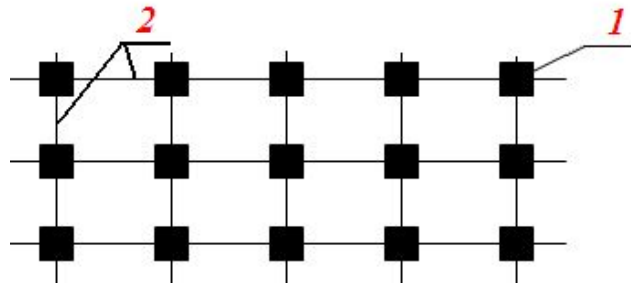
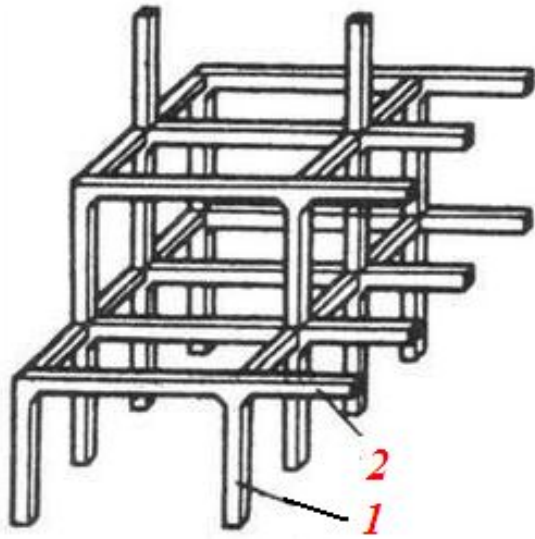
- 1 - колонны;
- 2 - ригели;
- 3 - плиты перекрытий;
- 4 – панели наружных стен

В зависимости от степени участия вертикальных и горизонтальных несущих конструкций в восприятии нагрузок, действующих на здание, различают :

- ▶ рамные каркасы;
- ▶ рамно-связевые каркасы;
- ▶ связевые каркасы.

3.1. Рамный каркас

Представляет собой систему колонн, ригелей и перекрытий, соединенных в конструктивных узлах в жесткую и устойчивую пространственную систему.



1 - колонны;
2 - ригели



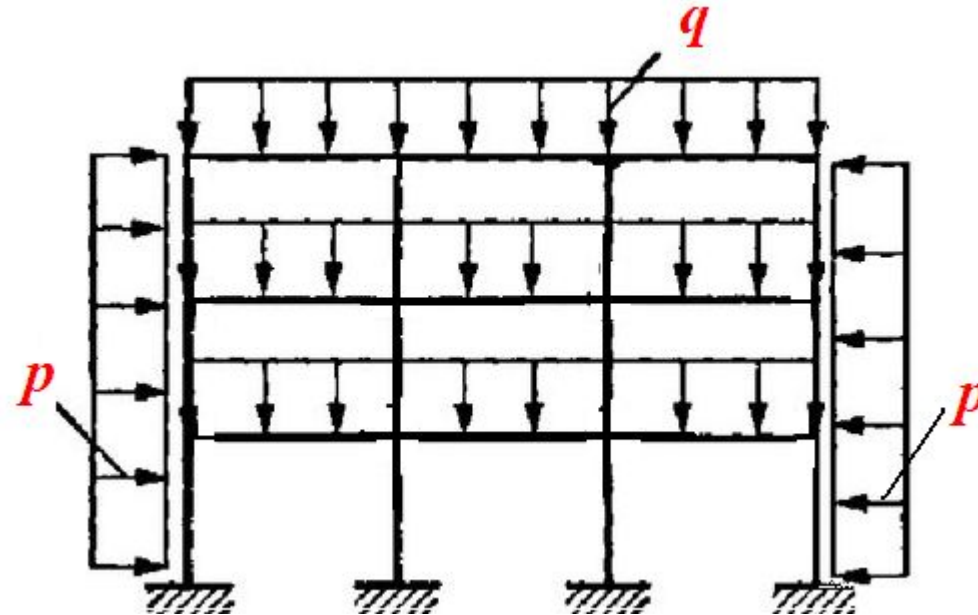
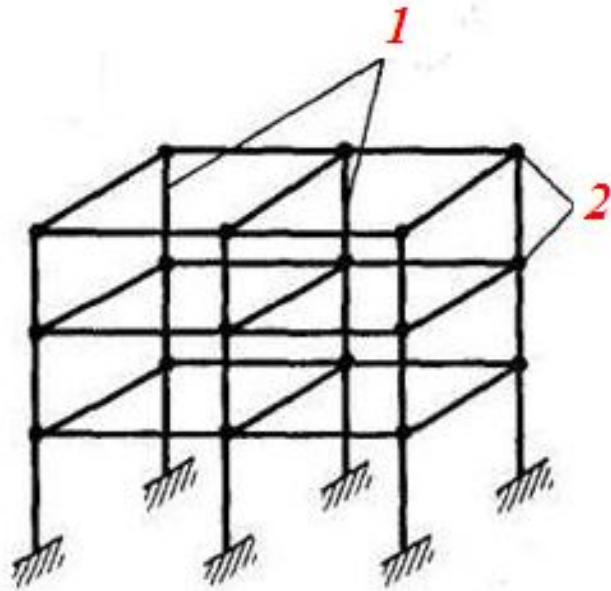
Преимущества рамной схемы:

- четкое разграничение работы элементов каркаса,
- равномерность деформации рам в общей системе каркаса,
- возможность более свободной планировки.

Недостатки:

- трудоемкости работ по обеспечению жесткости узлов,
- повышенный расход стали.

Расчетная схема

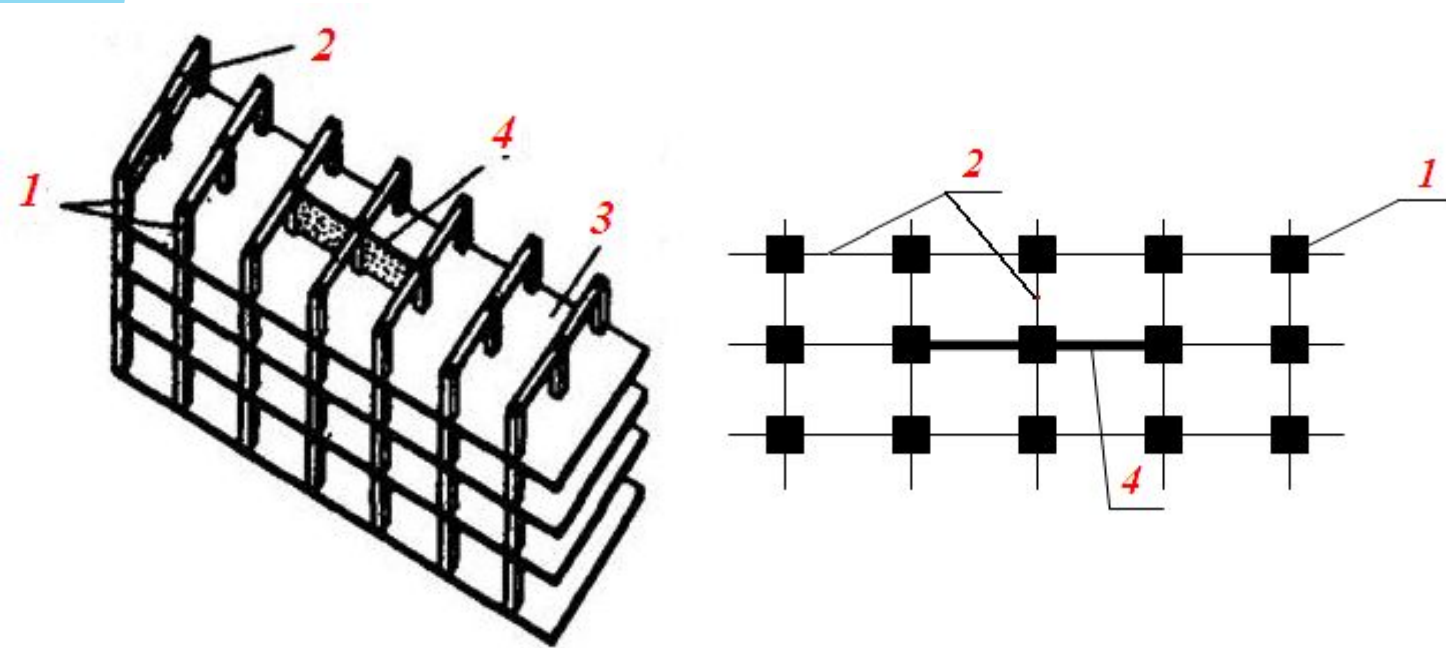


- 1 – элементы каркаса;
- 2 – жесткие узлы

Все вертикальные q и горизонтальные p (ветровые и др.) нагрузки воспринимают поперечные или продольные рамы каркаса.

3.2. Рамно-связевой каркас

Аналогичен рамной схеме с тем лишь дополнением, что жесткость здания увеличивается за счет связей (диафрагм жесткости, решетчатых связей).



1 – колонна; 2 – ригель;
3 – перекрытие; 4 – диафрагма жесткости

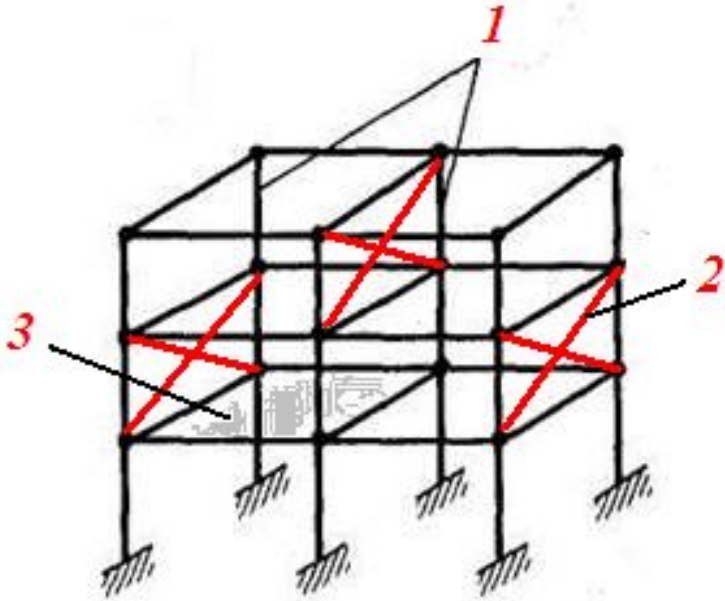
В качестве диафрагм жесткости используют:

- ж/б стены ;
- металлические связи.

Рамно-связевой каркас обеспечивает пространственную жесткость за счет совместной работы рам, связей и перекрытий, выполняющих функцию жестких горизонтальных дисков.

Вертикальные нагрузки воспринимаются рамой.

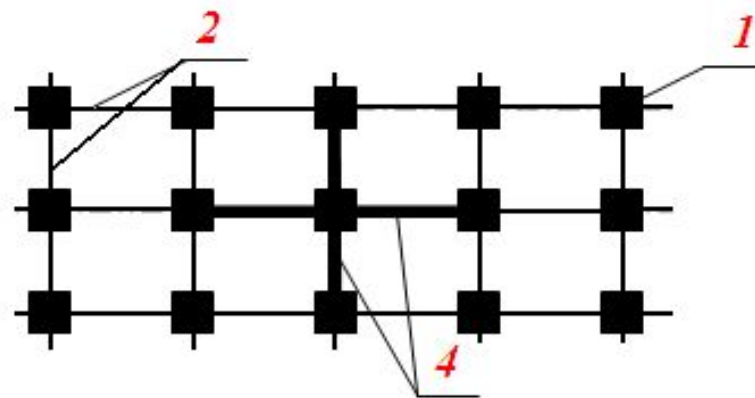
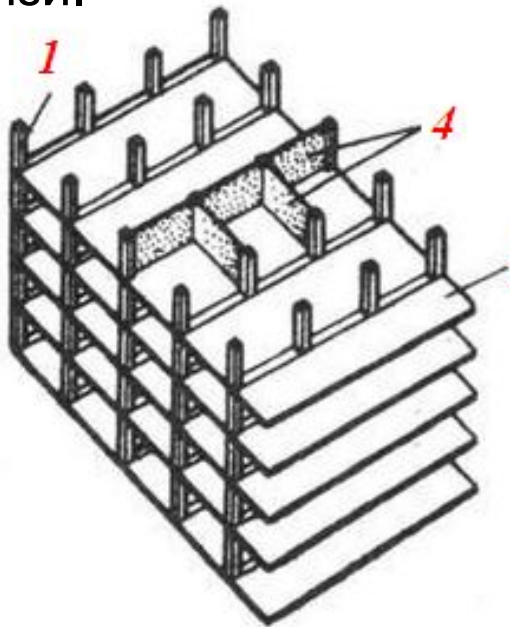
Горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно плоскости рам, воспринимают связи и перекрытия, а нагрузки, действующие в плоскости рам, воспринимает рамно-связевой блок, состоящий из связей и рам каркаса.



- 1 – рама;
- 2 – решетчатая связь;
- 3 – перекрытие.

3.3. Связевый каркас

Представляет собой совокупность рам, расположенных либо в одном, либо в нескольких направлениях, и связей. Ригели при этом имеют «шарнирное» сопряжение с колоннами и со связями. Перекрытия в данных зданиях выполняют важную роль, а именно, связывают в одно целое рамы и связи, передавая горизонтальные нагрузки на связи.



- 1 – колонны;
- 2 – ригели;
- 3 – жесткий диск перекрытия;
- 4 – диафрагма жесткости.

Диафрагмы жесткости располагают одна над другой на всю высоту здания в двух направлениях: поперечные на всю ширину здания, продольные вдоль здания с интервалом в несколько конструктивных шагов

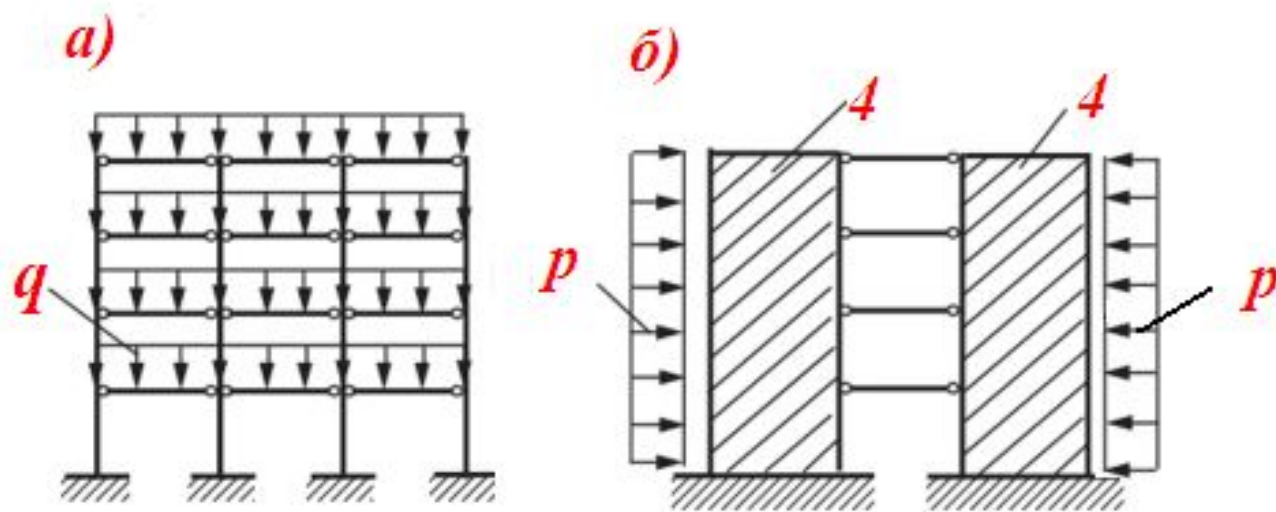
Связевая схема имеет широкое применение в строительстве.

Одним из главных достоинств такой схемы является наибольшая унификация элементов каркаса, особенно ригелей, работающих независимо от остального каркаса, как шарнирно-опертые однопролетные балки.



Расчетная схема

Вертикальные нагрузки q воспринимает каркас (колонны, ригели).
Горизонтальные усилия p воспринимают связи (диафрагмы жесткости, ядра жесткости).



4 – диафрагма жесткости

- а)** расчетная схема при расчете на вертикальную нагрузку;
- б)** расчетная схема при расчете на горизонтальную нагрузку

Лекция окончена

Спасибо за внимание!