

Нормативная литература

Основные нормативные документы:

- 1.СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования (1988 г.)
2. СП 16.1330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП.



Дополнительные нормативные документы:

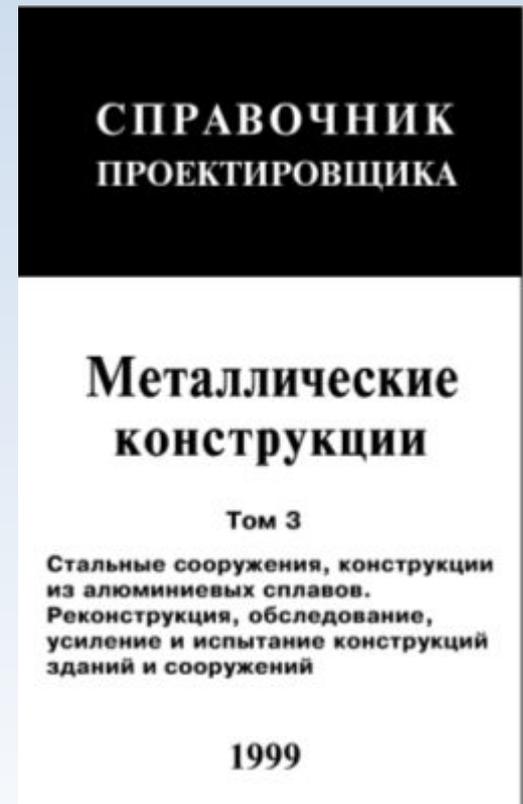
- 1.СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия 2005

г.

2. СП 16.1330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП.

Справочная литература

Металлические конструкции . Справочник проектировщика. В 3 томах. Под редакцией **В.В. Кузнецова** 1998 г.



Стальной каркас одноэтажного промышленного здания



Одноэтажные промышленные здания

Каркас – комплекс основных несущих конструкций, воспринимающий и передающий на фундаменты действующие нагрузки (масса ограждающих конструкций, технологического оборудования, атмосферные нагрузки, нагрузки от внутрицехового транспорта, температурные технологические нагрузки и др.)

Эффективный пролет каркасных зданий 24,0-36,0 м, а длина может быть любой.

Классификация по количеству пролетов :

- однопролетные;
- многопролетные.

Классификация по количеству этажей:

- одноэтажные;
- двухэтажные.

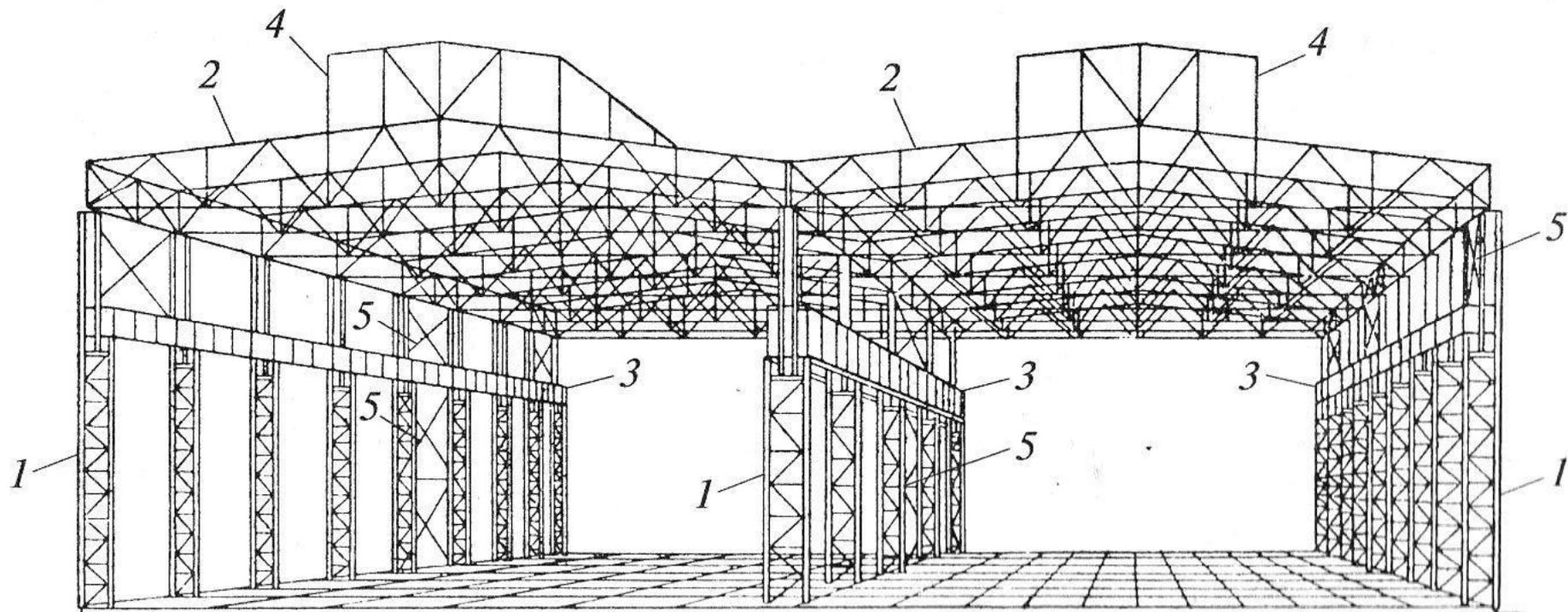
Классификация по материалу конструкций:

- стальной каркас;
- смешанный каркас (колонны – ж/б; покрытие - сталь);

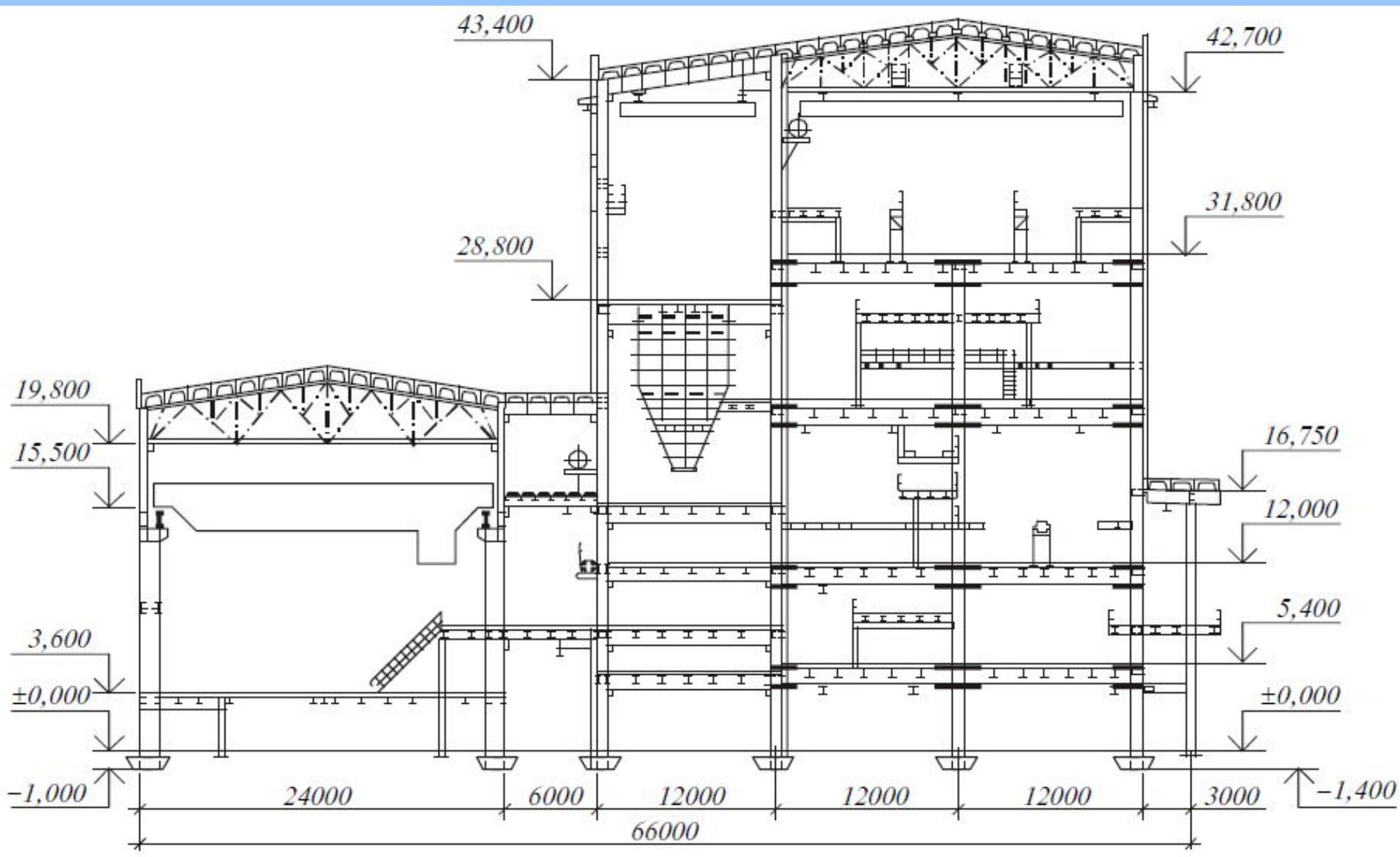
Классификация по виду внутрицехового транспорта:

- бескрановые;
- с мостовыми кранами;
- с подвесными кранами;
- с подвесными конвейерами.

Пример одноэтажного многопролетного здания



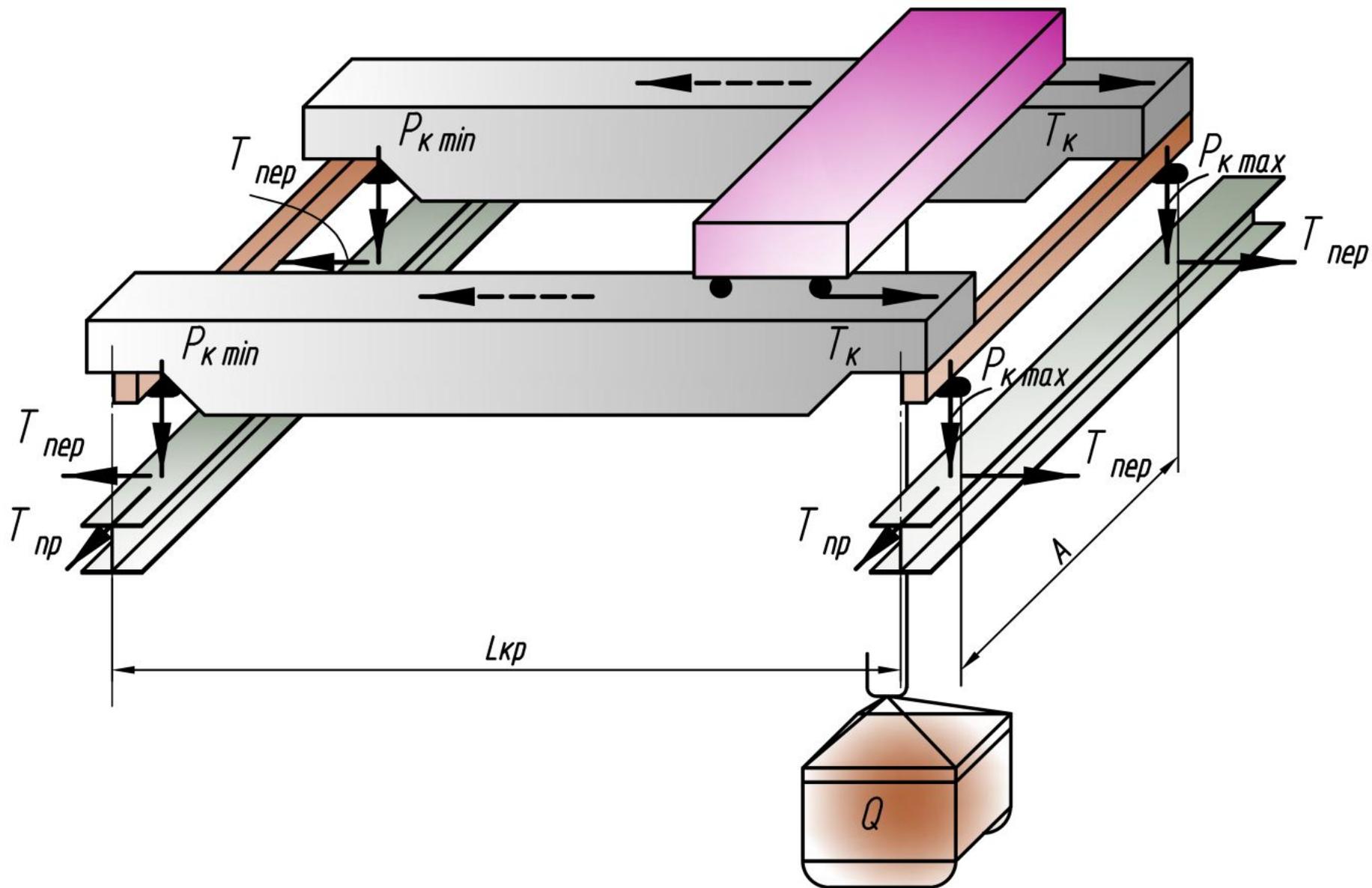
Пример многоэтажного здания с пролетами разной высоты



С мостовыми кранами



Схема мостового крана



Подвесной кран



Козловой кран

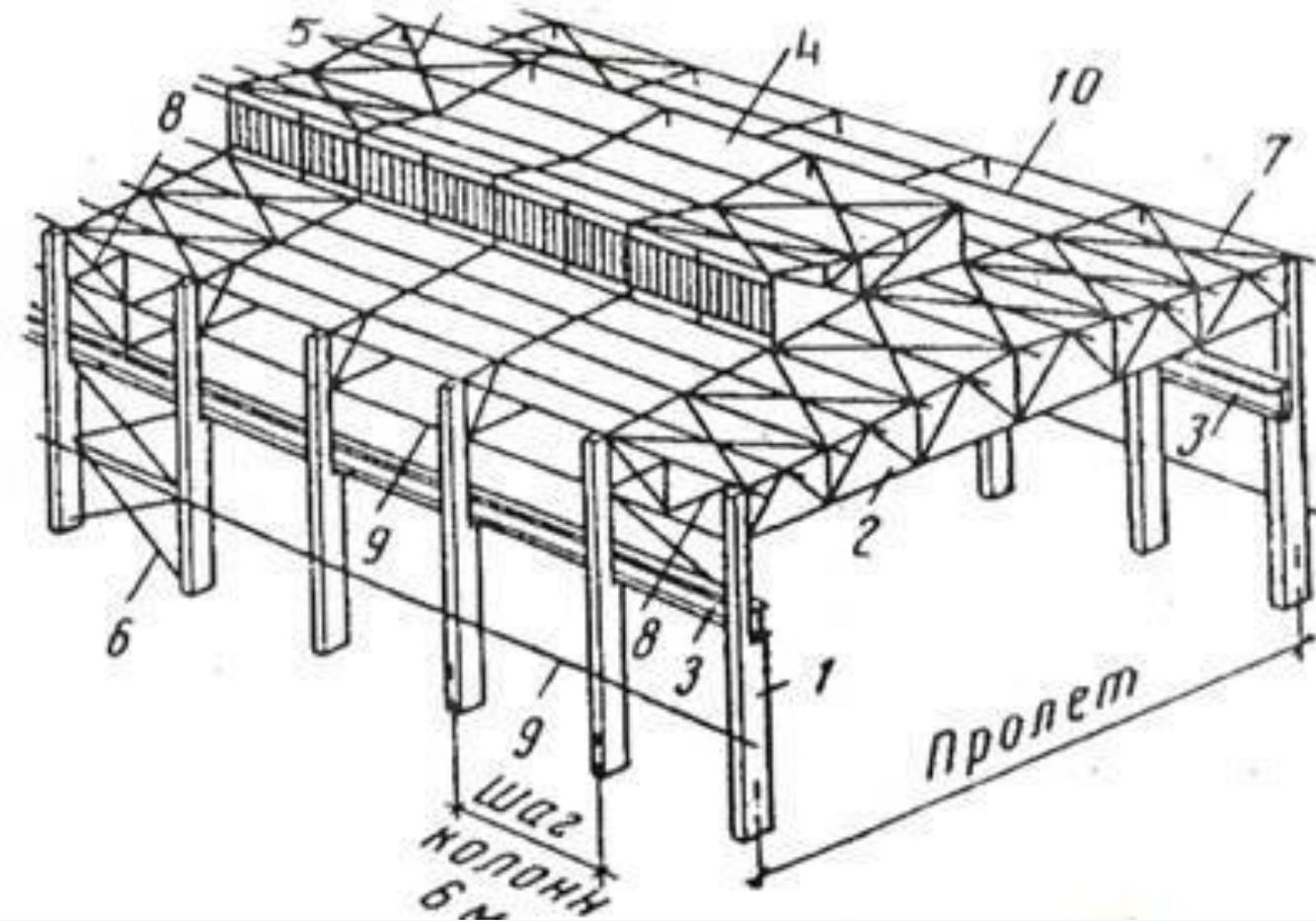


Полукозловой кран

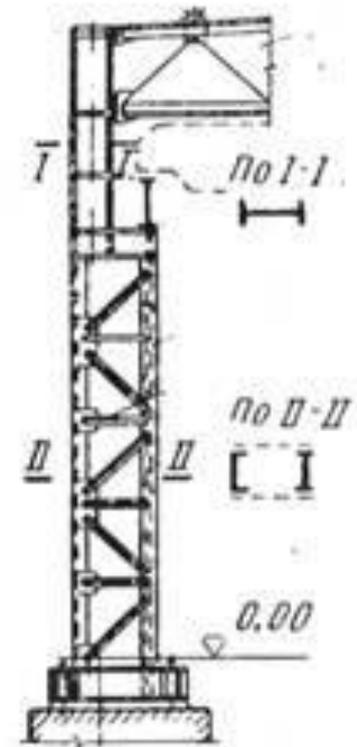


Состав каркаса

a)

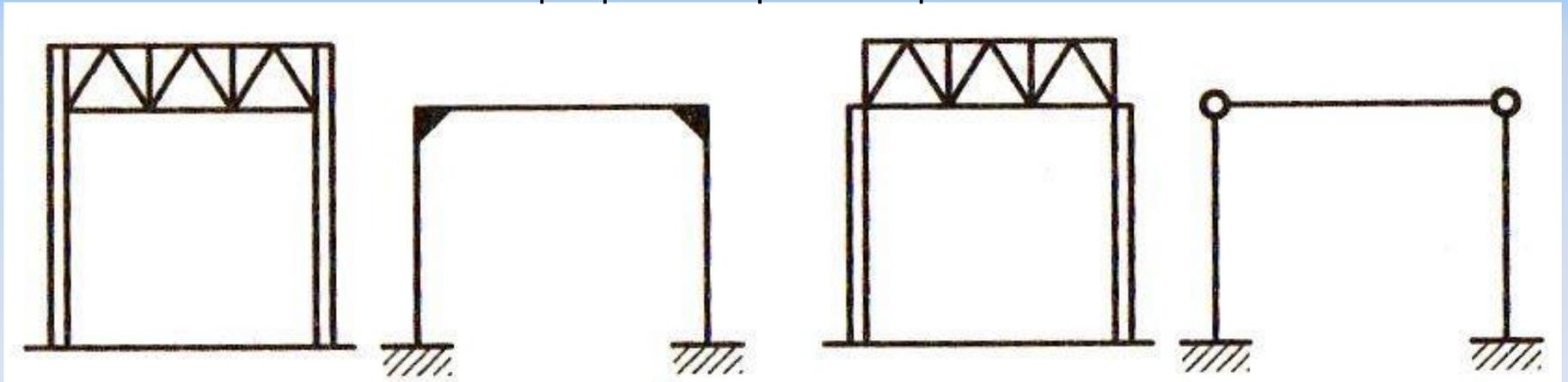


б)

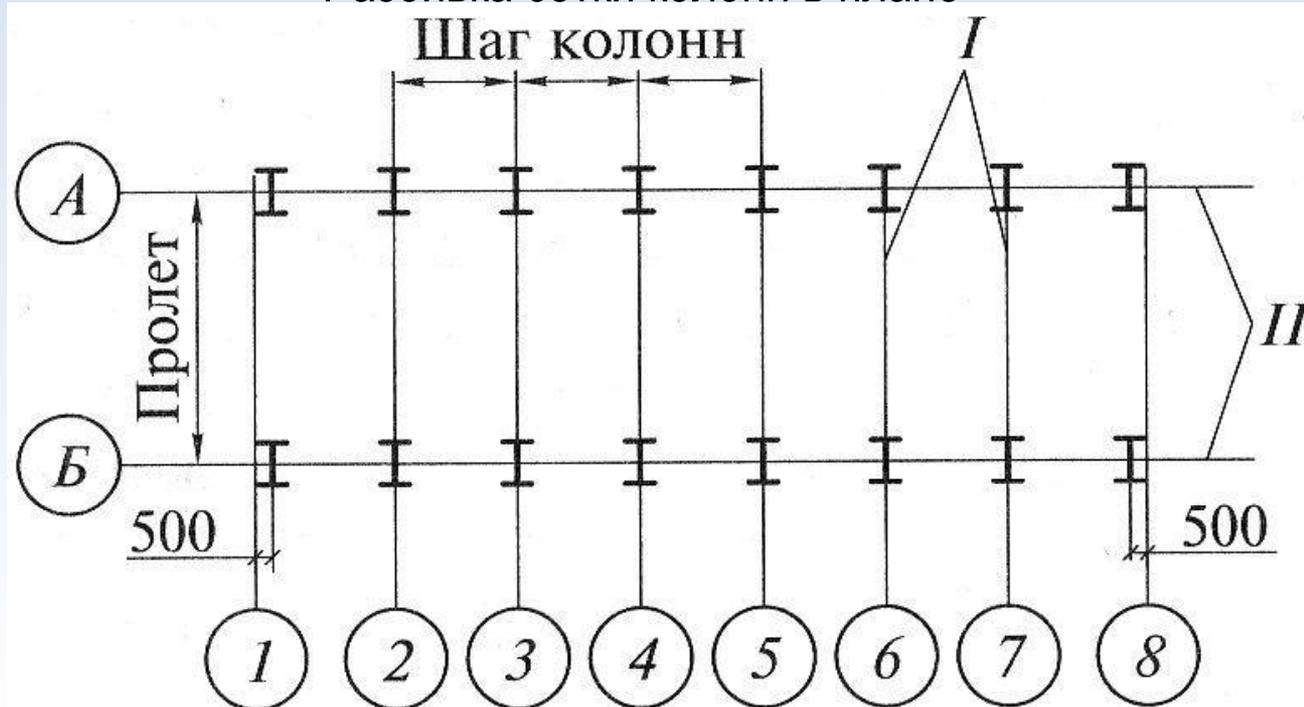


Выбор типа рамы и разбивка сетки колонн

Жесткое или шарнирное сопряжение ригеля с колонной



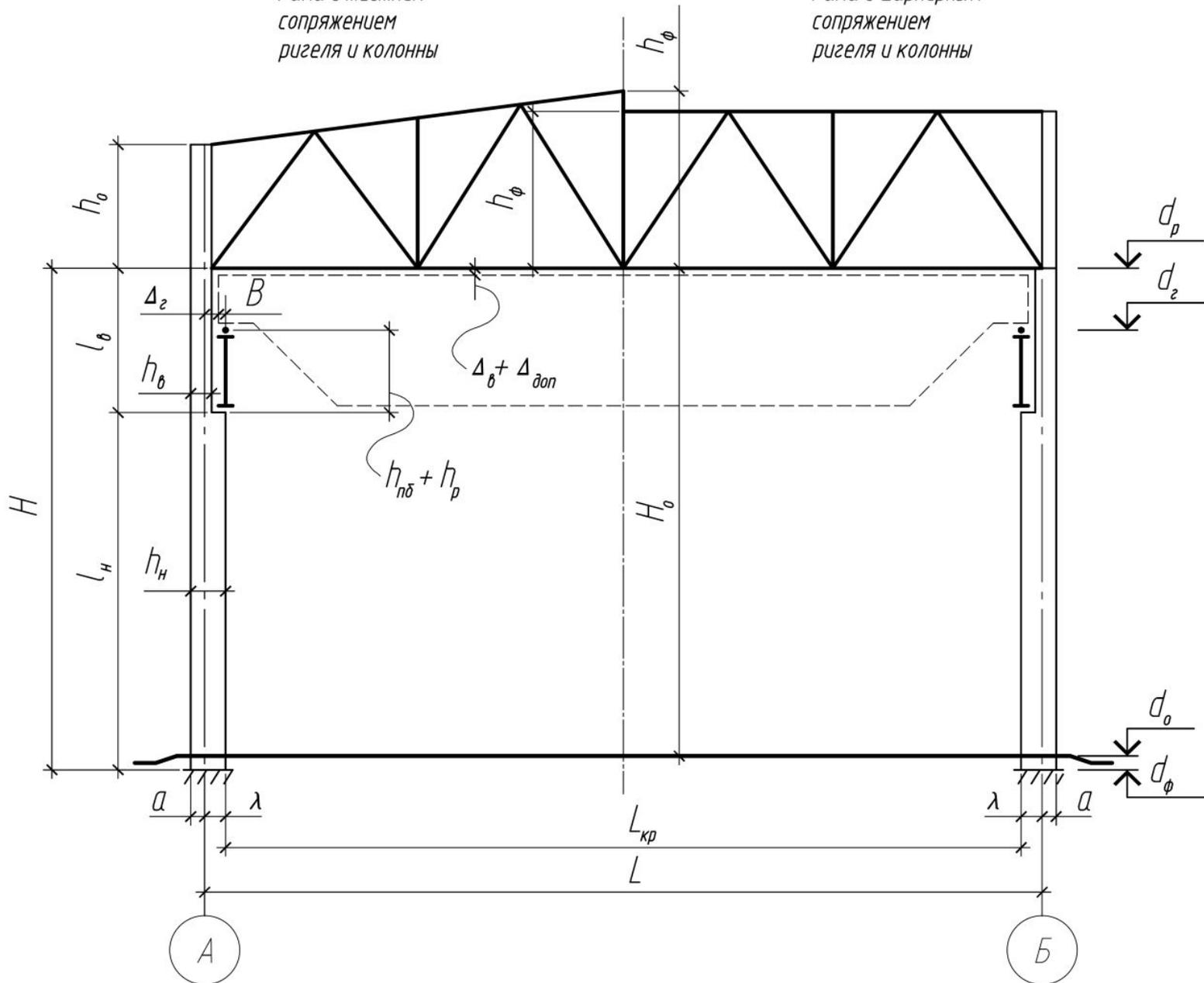
Разбивка сетки колонн в плане



Компоновка поперечной рамы

Рама с жестким
сопряжением
ригеля и колонны

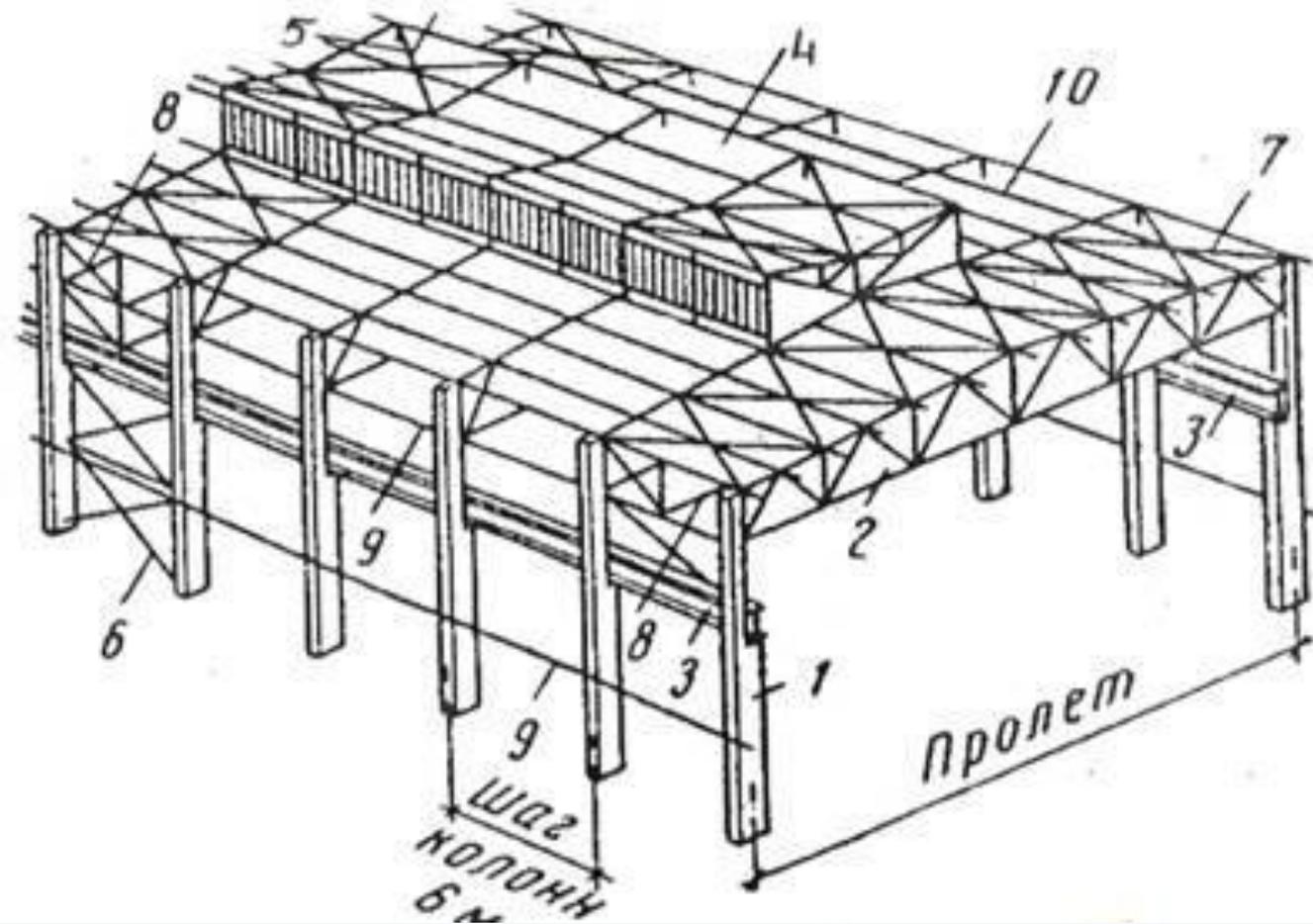
Рама с шарнирным
сопряжением
ригеля и колонны



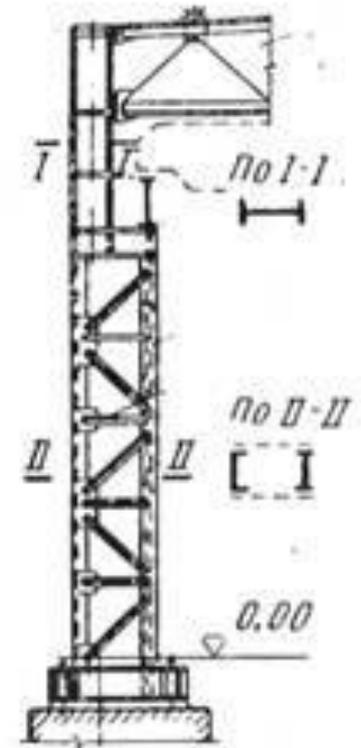
Связи промышленного здания

Основное назначение связей - объединить плоские элементы в пространственную систему, способную воспринимать действующие нагрузки

а)



б)

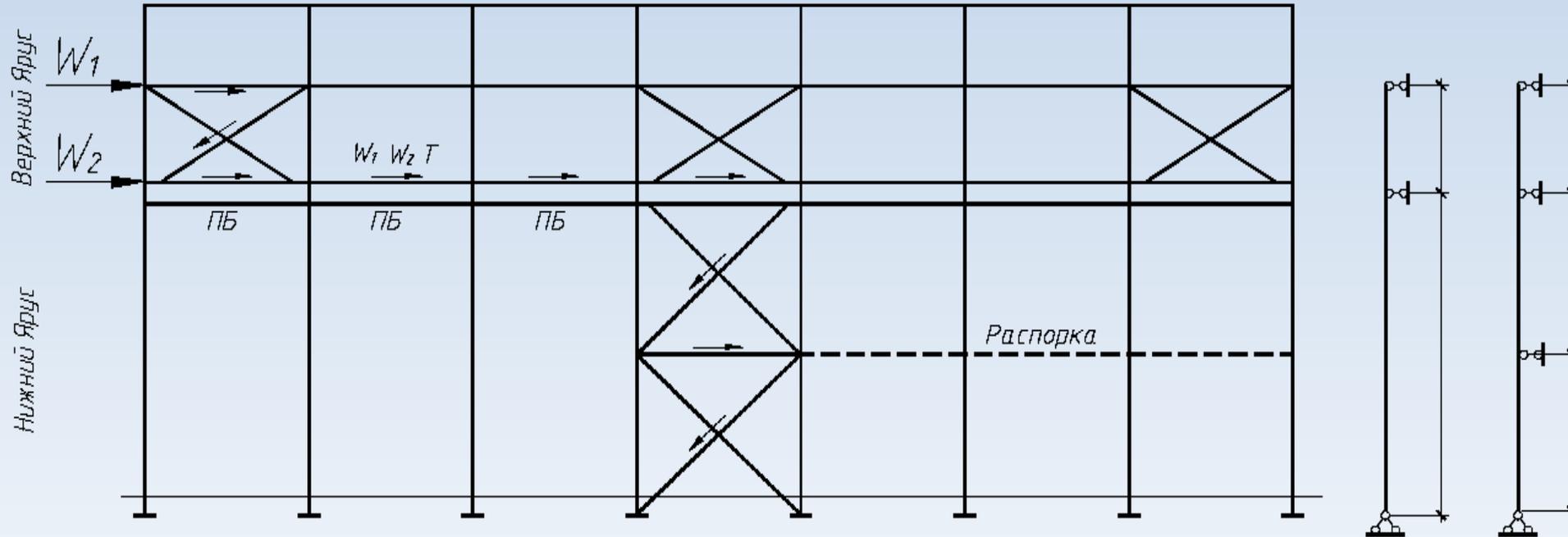


Можно выделить две группы связей: по колоннам и по покрытию.

Связи по колоннам

Любая пара колонн, соединенная связями становится жестким связевым блоком

Различают верхний ярус вертикальных связей между колоннами (связи, расположенные выше подкрановых балок) и нижний ярус - ниже балок.

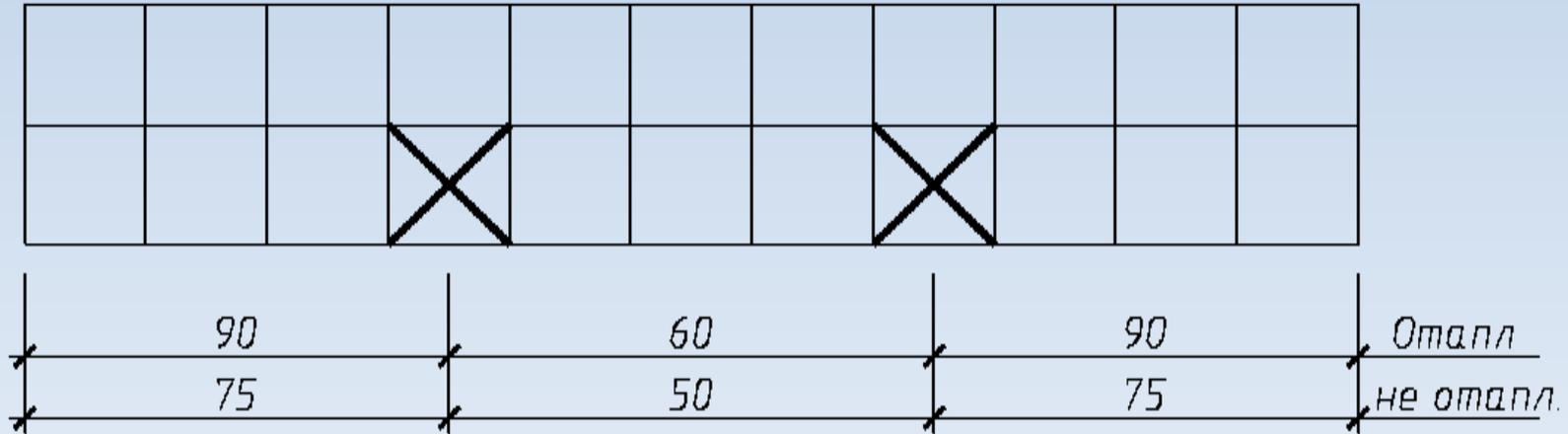


Назначение связей:

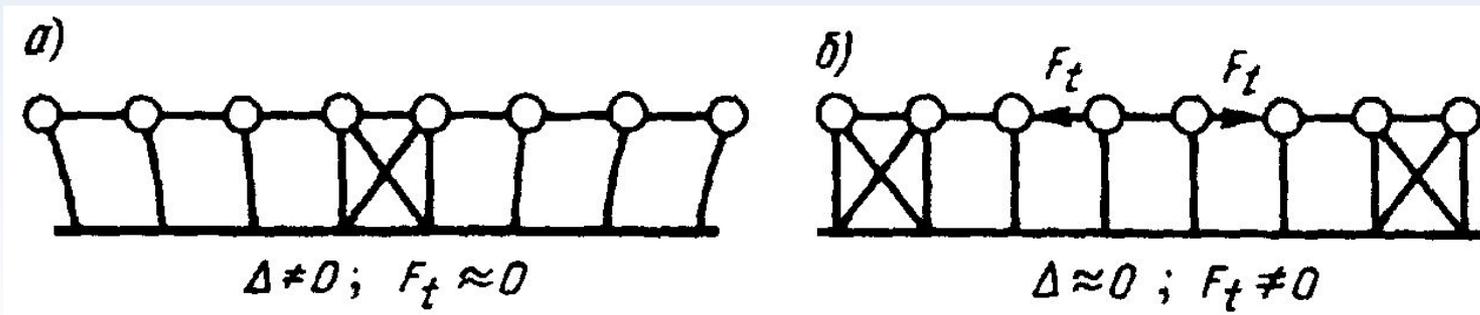
1. Обеспечивают геометрическую неизменяемость каркаса в продольном направлении.
2. Передают на фундаменты ветровые нагрузки с тореца здания, а также силы от продольного (разгона) торможения кранов.
3. Монтажное назначение (удерживают колонны в проектном при монтаже)
4. Уменьшают (регулируют при необходимости) расчетные длины колонн из плоскости рам.

Размещение связей по колоннам

В каждом температурном отсеке должна устраиваться своя система связей. Расстояния от торца здания до ближайшего связевого блока и расстояния м/у связевыми блоками нормируются и зависят от климатических условий и от того отапливаемое здание или нет



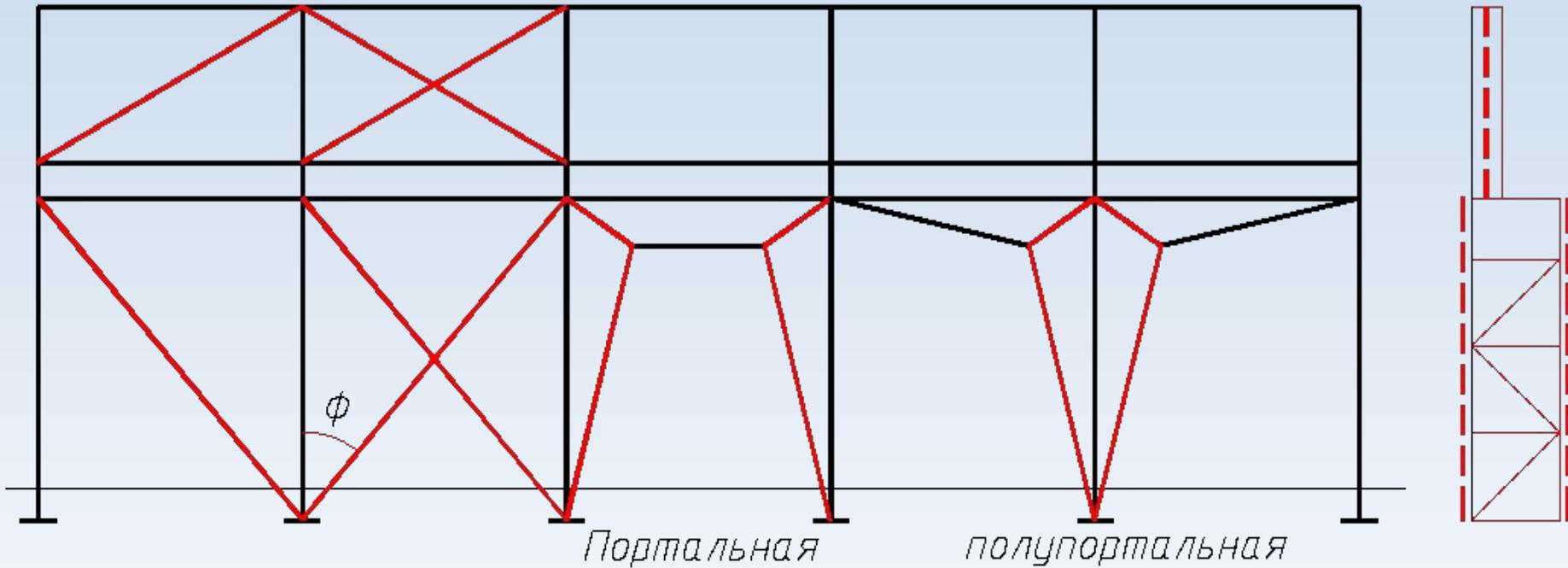
При размещении связевых блоков вдоль здания нужно учитывать возможность перемещений колонн при температурных деформациях продольных элементов (удлинение или укорочение подкрановых балок, продольных связей и др.)



Схемы связей по колоннам

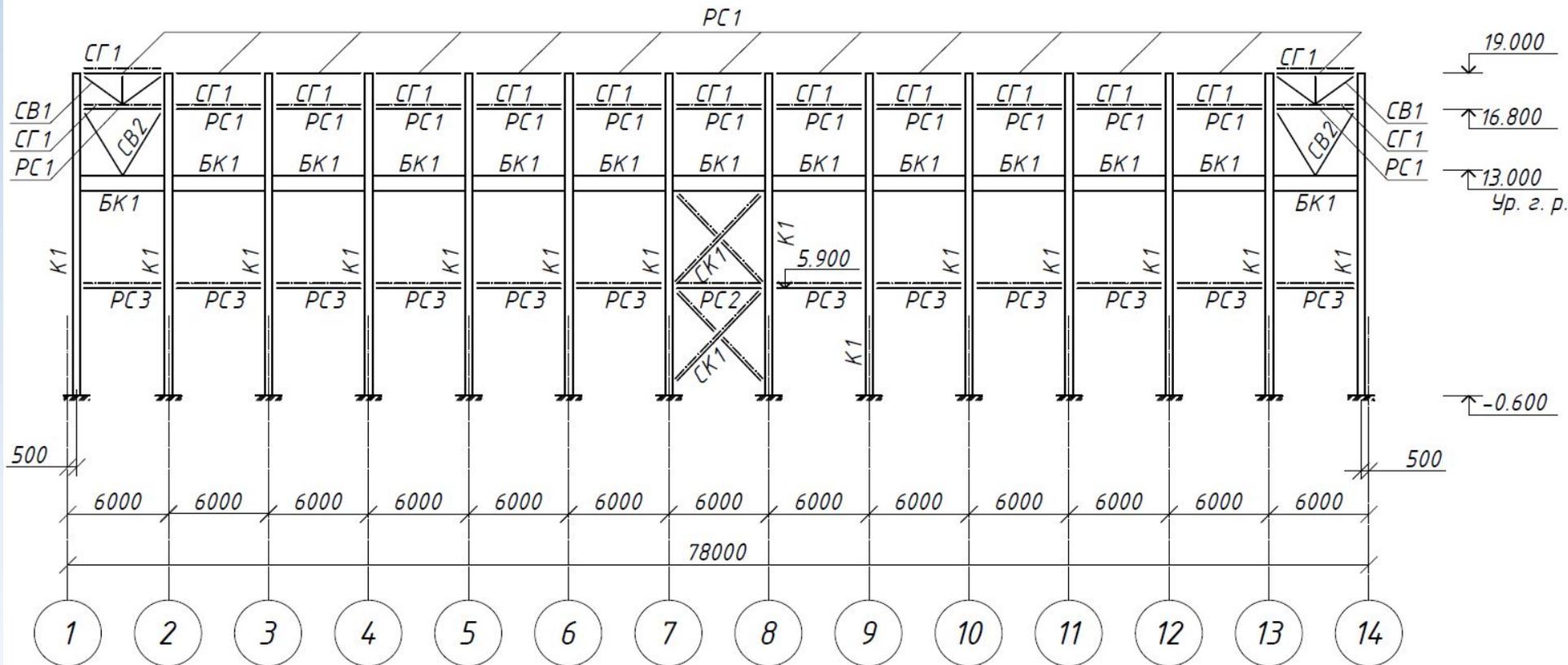
Схемы вертикальных связей могут быть различными в зависимости от шага колонн, от необходимости использования проема между колоннами

Треугольная Крестовая



Рациональный угол связей 35-55

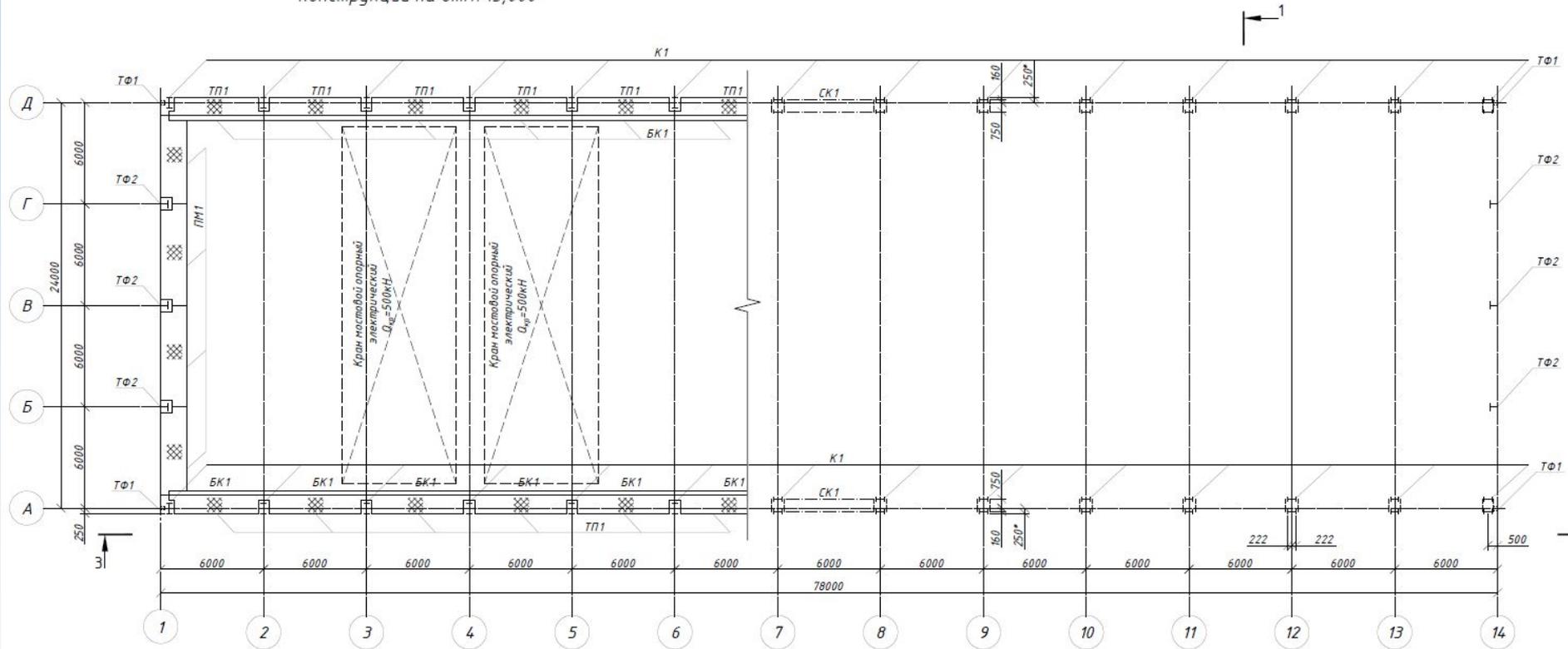
Расстановка связей по колоннам



Расстановка связей по колоннам

Схема расположения колонн и подкрановых конструкций на отм. 13,000

Схема расположения колонн на отм. 0,000



Связи по покрытию

Общее назначение системы связей по покрытию – создать из плоских конструкций пространственный блок, обеспечивающий жесткость и геометрическую неизменяемость конструкций покрытия.

Связи по покрытию различают:

- горизонтальные по верхним поясам ферм
- горизонтальные по нижним поясам ферм
- вертикальные связи между фермами

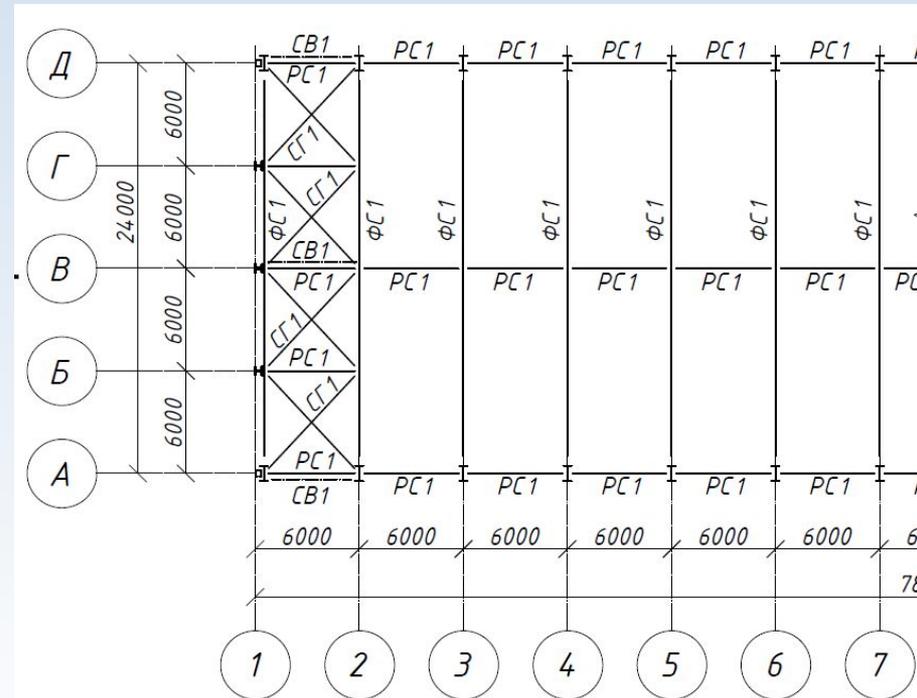
Горизонтальные связи по верхним поясам ферм

Основное назначение - в сочетании с ж/б плитами, прогонами или распорками уменьшают (регулируют при необходимости) расчетные длины сжатого верхнего пояса фермы из плоскости рам

Любая пара ферм, соединенная горизонтальными связями становится очень жестким связевым блоком в плоскости связей.

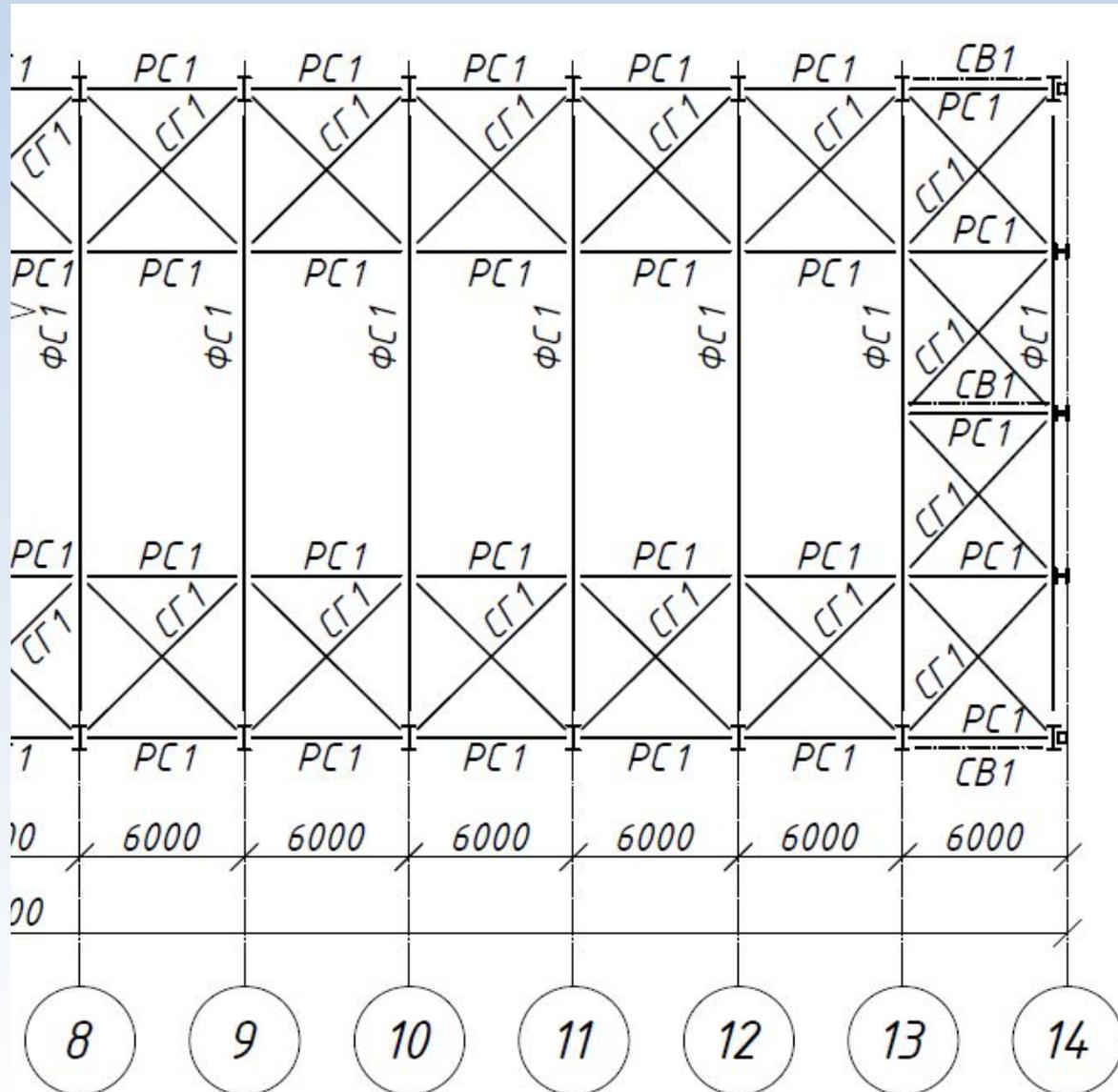
Чаще всего применяется крестовая решетка.

Связевые блоки (фермы) целесообразно располагать в торцах здания и промежуточные с шагом не более 60 м, а остальные фермы раскрепляются с помощью ж/б плит, прогонов или распорок.



Горизонтальные связи по нижним поясам ферм

Состоят из продольных, поперечных связевых ферм, и распорок.

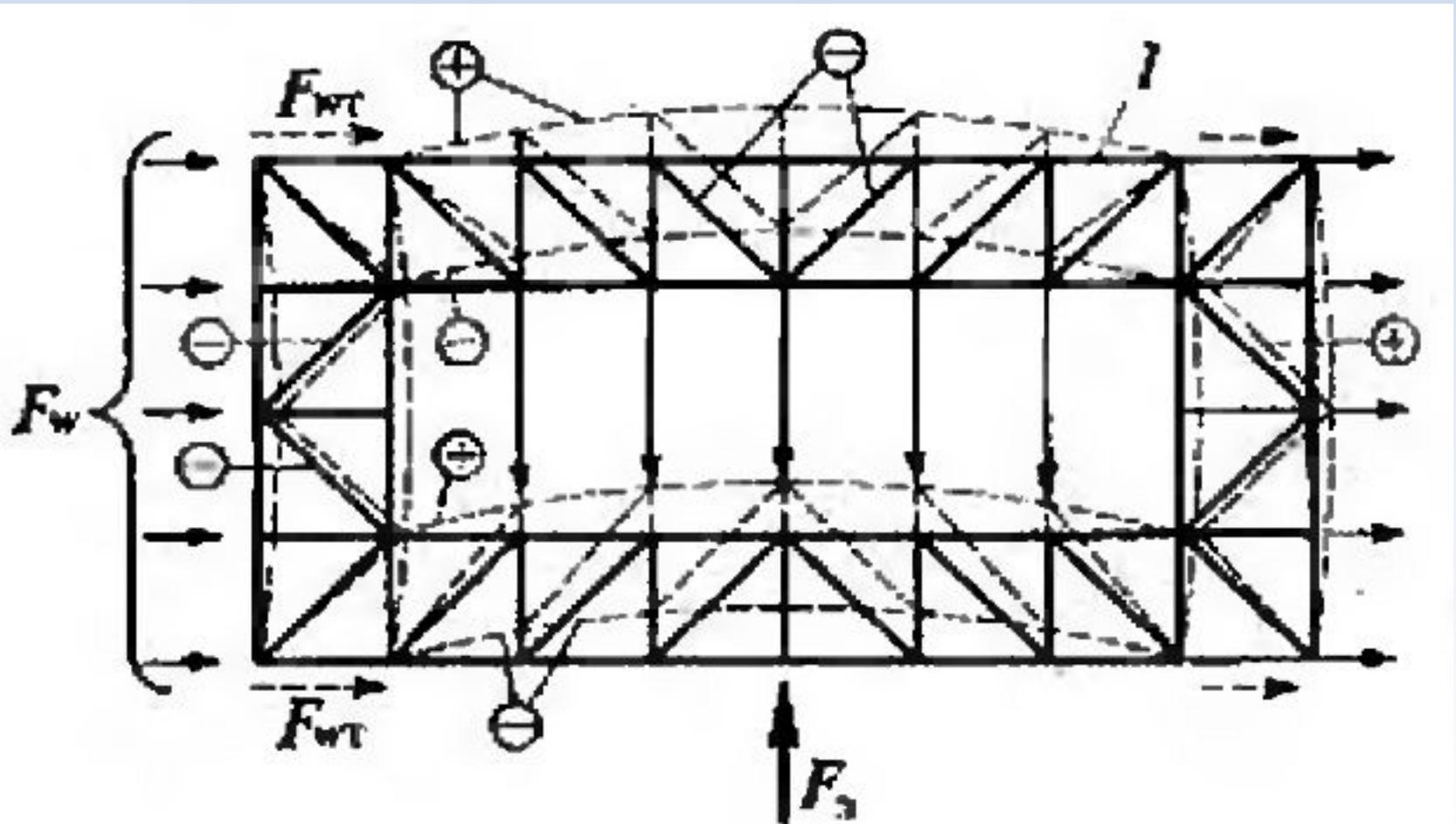


Горизонтальные связи по нижним поясам ферм

Основное назначение продольных связей – обеспечение совместной работы соседних рам при действии поперечной крановой нагрузки.

Основное назначение поперечных связей - воспринимают ветровую нагрузку со стоек торцевого фахверка (ветровая ферма).

Распорки необходимы чтобы избежать вибрации нижнего пояса фермы при движении мостовых кранов

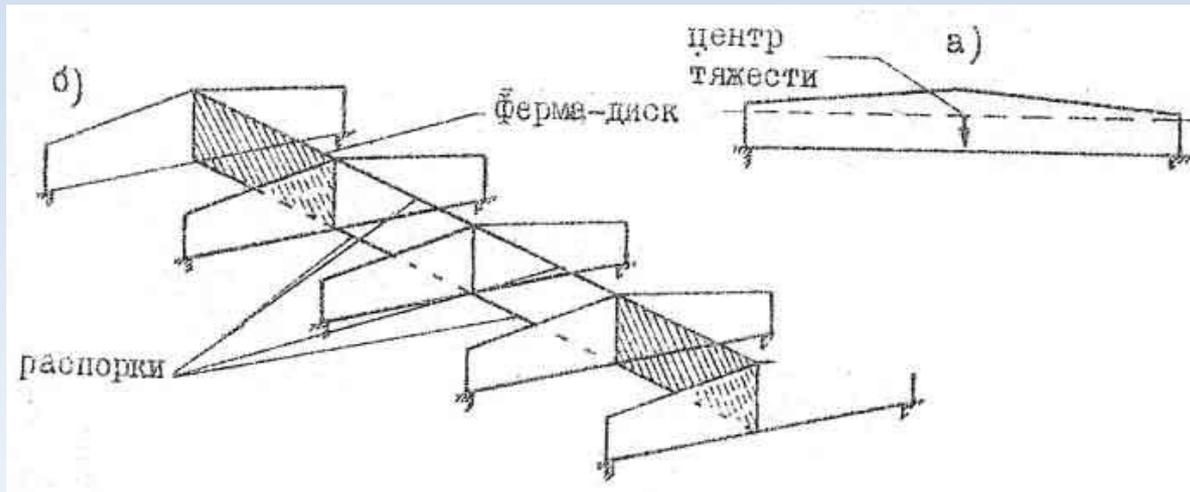


Вертикальные связи по нижним поясам ферм

Назначение - обеспечение "устойчивости" ферм во время монтажа.

Расположение ВС:

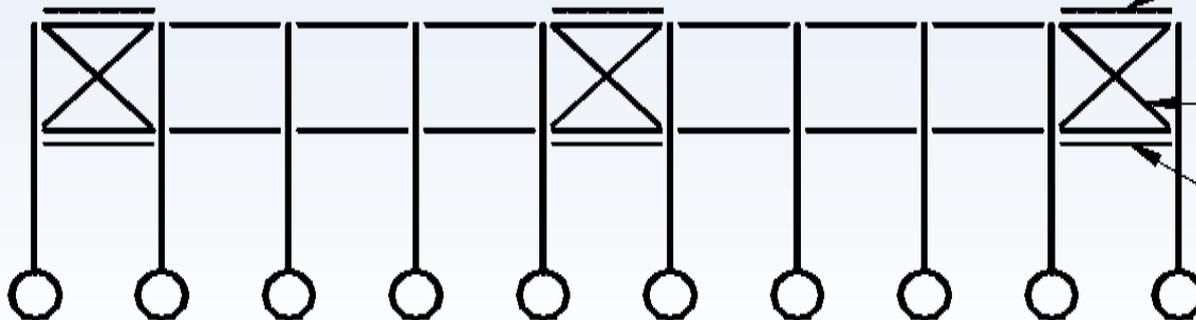
- по ширине пролета располагаются на опорах (между колоннами) и в пролете между стойками ферм не реже, чем через 15 м
- по пролетам - в осях, где установлены связи по нижним и верхним поясам ферм образуя совместно с ними жесткий блок. Промежуточные стропильные фермы связываются с жестким блоком цепочкой распорок



Связи по верхним поясам ферм

Вертикальные связи

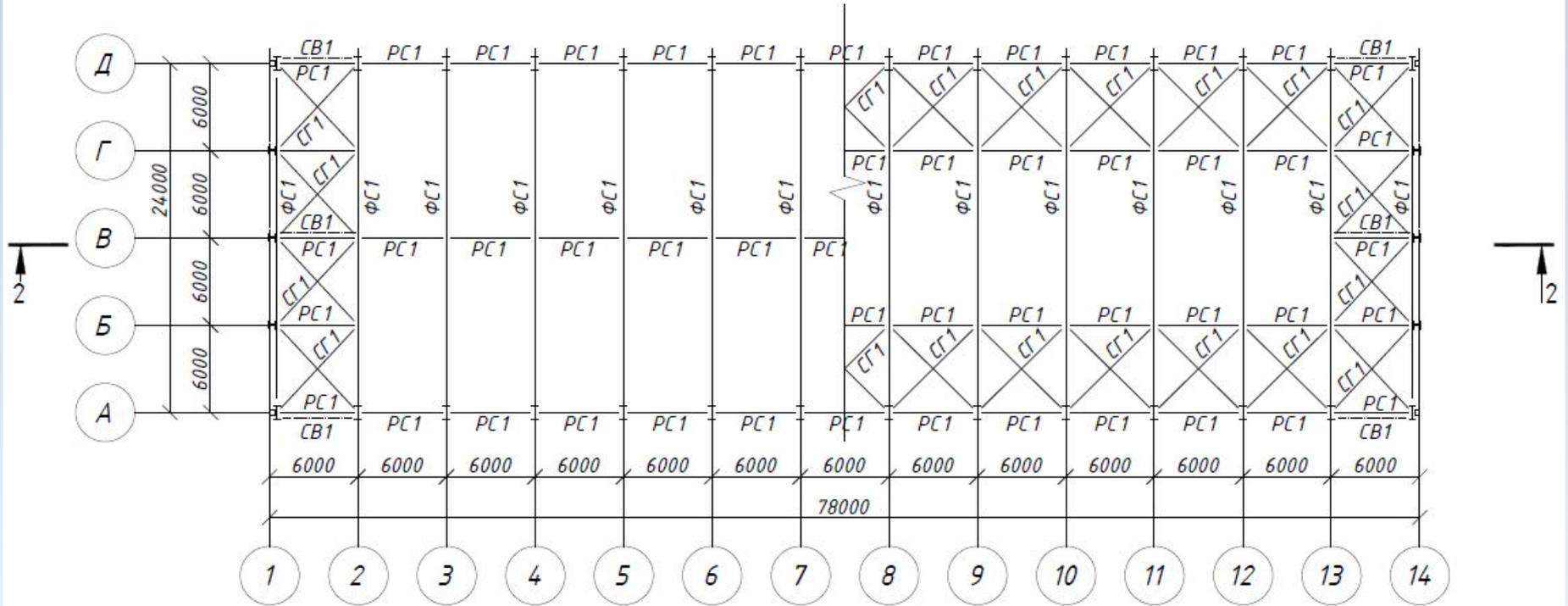
Связи по нижним поясам ферм



Вертикальные связи по нижним поясам ферм

Схема покрытий на уровне верхнего пояса ферм

Схема покрытий на уровне нижнего пояса ферм



2-2

