

# Каркасы производственных зданий

## Деформационные швы в промышленных зданиях

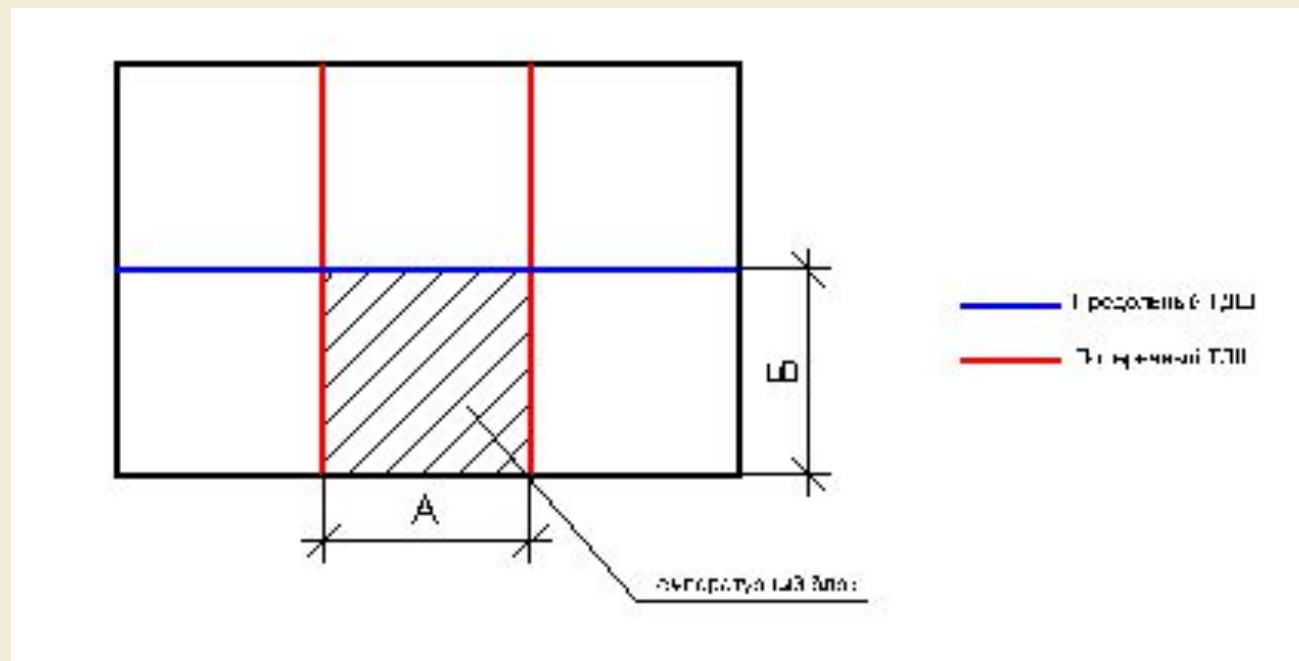
Все деформационные швы, какие предусматривают в промышленных зданиях, классифицируют:

По назначению:

- температурно-деформационные (ТДШ);
- осадочные;
- антисейсмические.

По расположению:

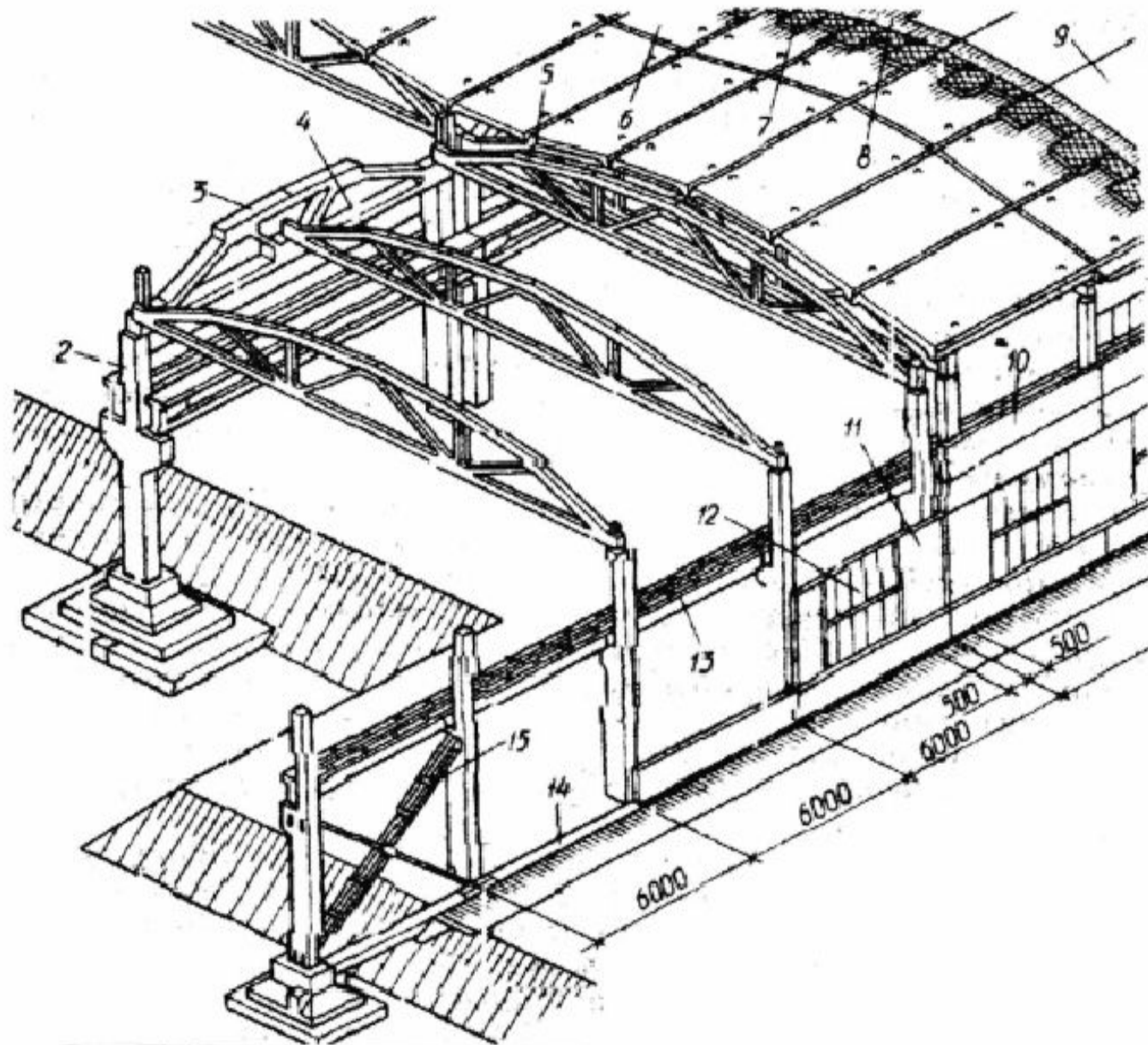
- продольные;
- поперечные



*Осадочные швы* устраивают:

- в местах сопряжения взаимно-перпендикулярных пролетов;
- между смежными параллельными пролетами при наличии в них различных статических и динамических нагрузок;
- в местах примыкания многоэтажного здания к одноэтажному;
- в зданиях с перепадом высот  $> 2,4$  м при ширине здания до 60 м и высот  $\geq 1,8$  м при ширине здания  $\geq 72$  м и при разных статических нагрузках;
- по расчету в зависимости от гидрогеологических условий площадки строительства.

## Железобетонный каркас одноэтажных промышленных зданий



- 1 – сборный фундамент;
- 2 – колонна среднего ряда;
- 3 – подстропильная ферма;
- 4 – стропильная ферма;
- 5 – температурный шов;
- 6 – сборная железобетонная плита покрытия;
- 7 – утеплитель по пароизоляции;
- 8 – цементно – песчаная стяжка;
- 9 – кровельный ковер (рубероид на мастике);
- 10 – рядовая стеновая панель;
- 11 – простеночная панель;
- 12 – окно;
- 13 – железобетонная подкрановая балка;
- 14 – фундаментная балка;
- 15 – крестовые металлические связи.



## Длина температурного отсека



в отапливаемых  
зданиях



При железобетонных  
колоннах  $\leq 60$  м

При металлических  
колоннах  $\leq 208$  м



В неотапливаемых  
зданиях



При железобетонных  
колоннах  $\leq 144$  м

При металлических  
колоннах  $\leq 230$  м

## **Конструктивные решения одноэтажных производственных зданий с железобетонным каркасом.**

В подавляющем большинстве случаев конструкции одноэтажных и многоэтажных производственных зданий решаются в **каркасной конструктивной системе.**

Несущим остовом одноэтажных каркасных производственных зданий являются **поперечные рамы и связывающие их продольные элементы.**

**Поперечные рамы** каркаса состоят из стоек, жестко заделанных в фундаменты и ригелей (ферм или балок), В массовом промышленном строительстве до

последнего времени наиболее широко использовались **Продольные элементы** остова включают в себя ~~сборные железобетонные конструкции.~~ В настоящее время фундаментные, обвязочные и подкрановые балки,

Железобетонные конструкции производственных зданий имеют следующие **преимущества:** высокую огнестойкость и влагостойкость, малый расход металла, наличие развитой базы стройиндустрии, возможность применения местных материалов для заполнителей бетона, возможность получения разнообразных пластических форм, возможность снижения массы конструкций в результате применения легких заполнителей.

К **отрицательным** сторонам железобетонных конструкций относятся: малая ремонтпригодность, большая масса, малая



# Железобетонные колонны

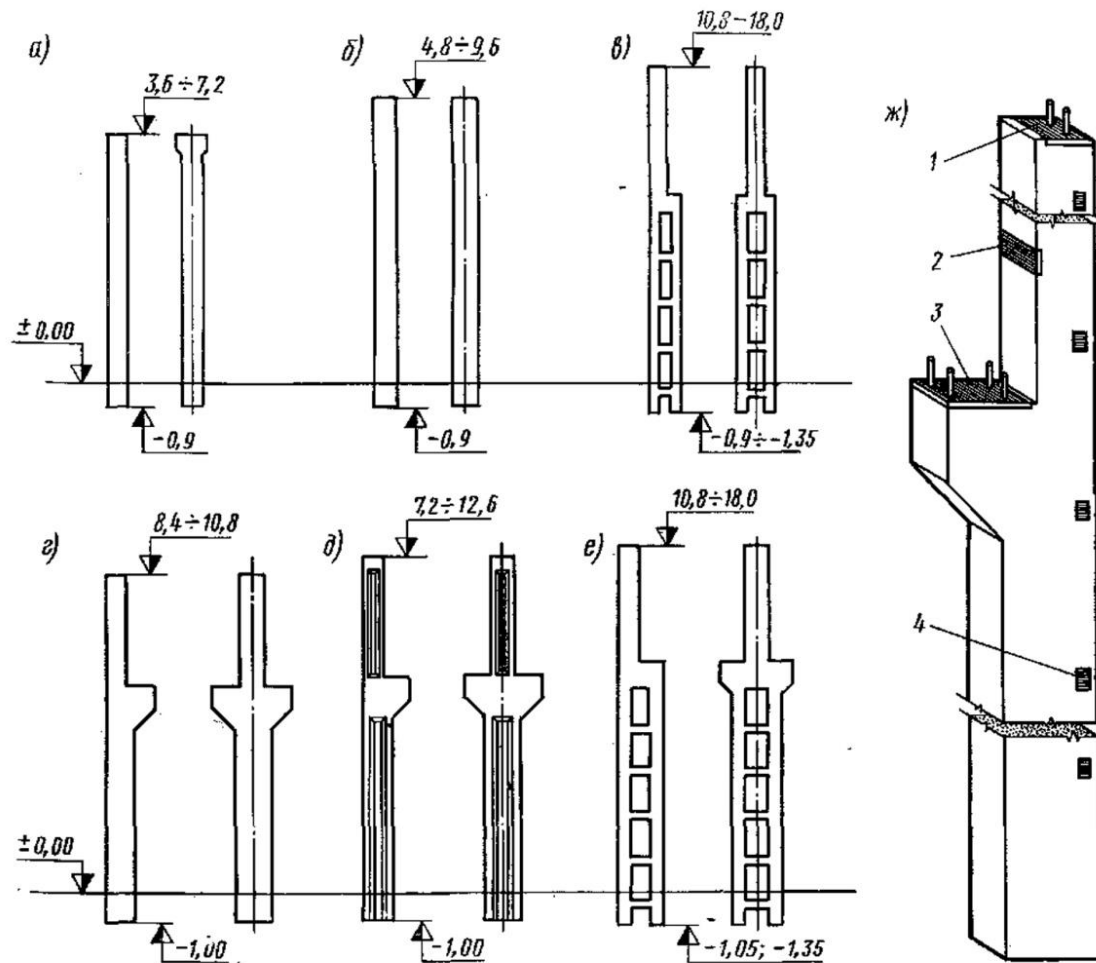
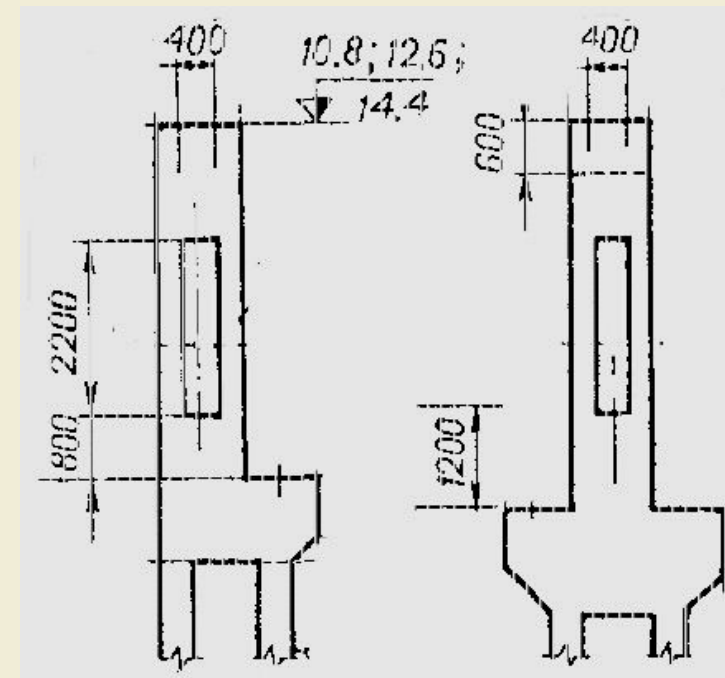
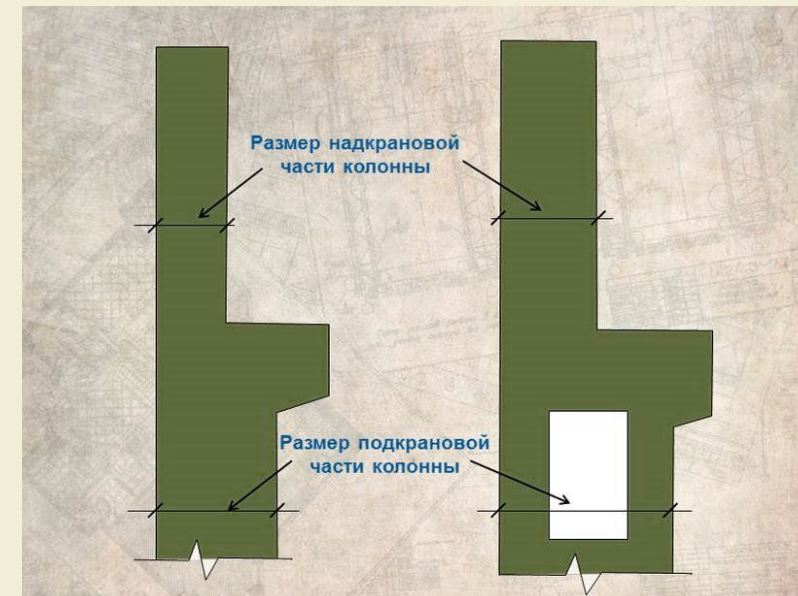
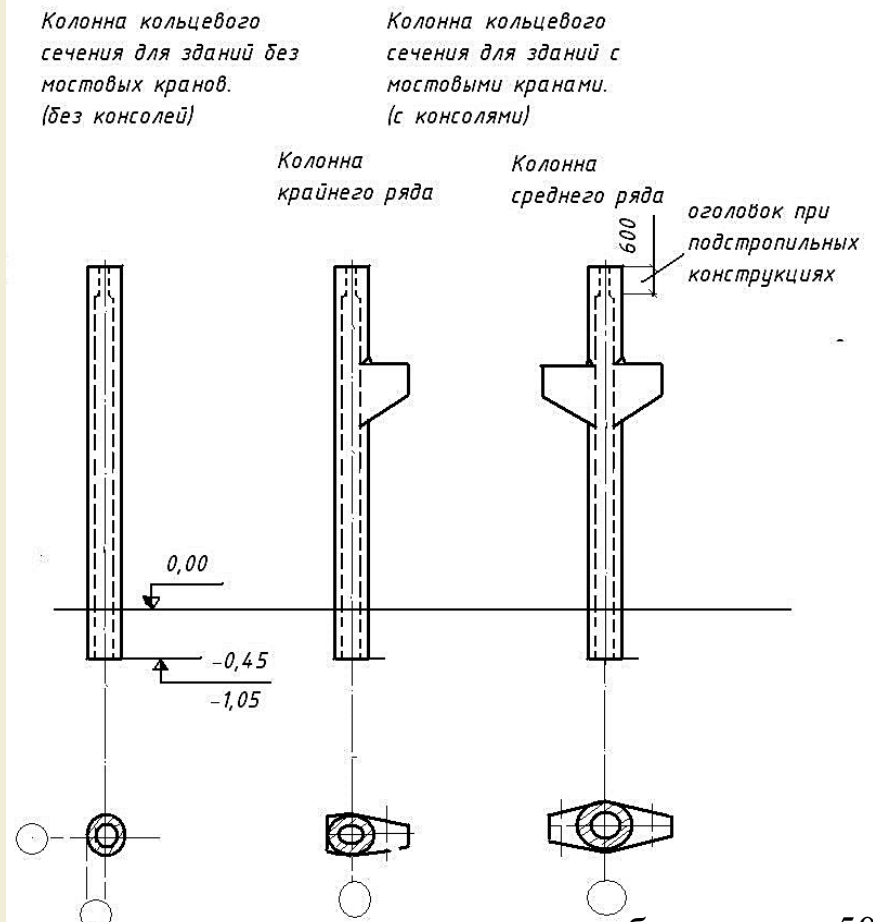


Рис. X-6. Основные типы железобетонных колонн:

*a* — прямоугольного сечения для зданий без мостовых кранов с шагом колонн 6 м; *б* — то же, с шагом 12 м; *в* — двухветвевые для зданий без мостовых кранов с шагом колонн 6 и 12 м; *г* — прямоугольного сечения для зданий с мостовыми кранами и шагом колонн 6 и 12 м; *д* — то же, двутаврового сечения; *е* — двухветвевые для зданий с мостовыми кранами и шагом колонн 6 и 12 м; *ж* — закладные элементы колонны; 1 — для крепления стропильной конструкции; 2, 3 — то же, подкрановой балки; 4 — то же, стеновых панелей



## Цилиндрические колонны из центрифугированного железобетона

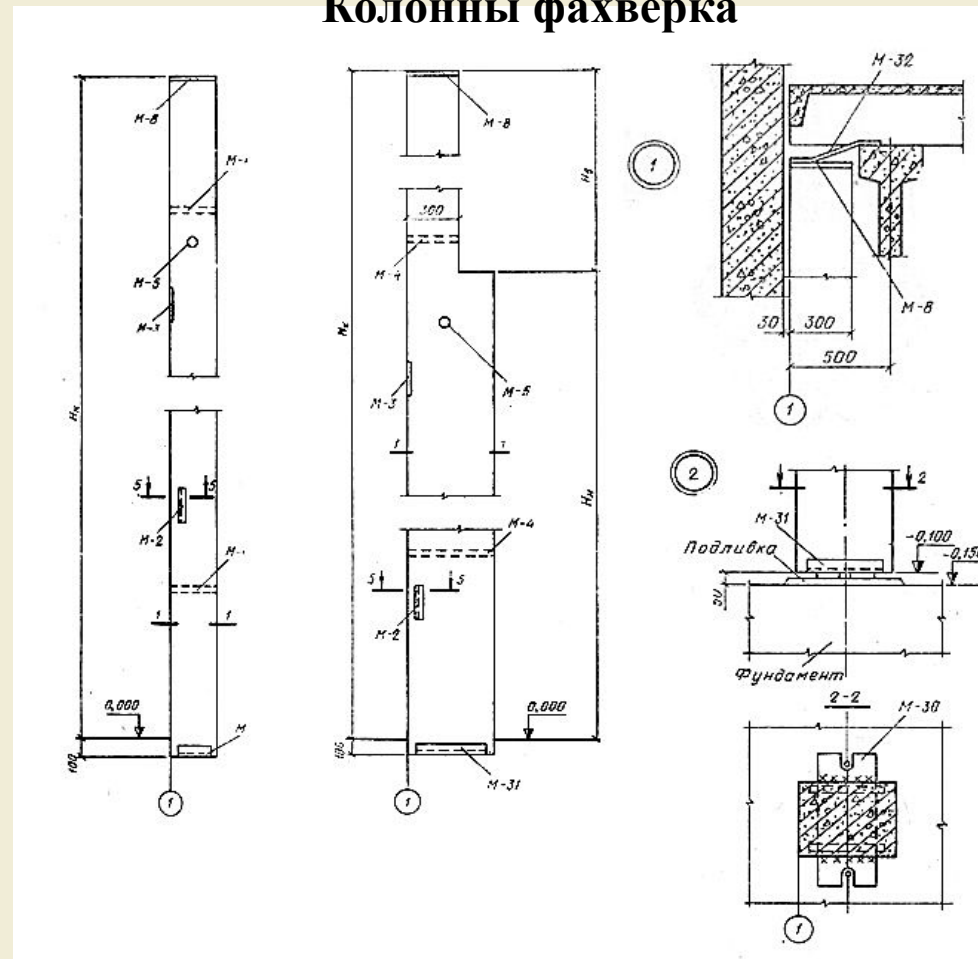


Преимущества: сокращение расхода бетона до 50%, стали - 30%.

Размеры: Бескрановые здания: диаметр 300÷1000 мм, высота 3,6÷18м; крановые гр. до 30т : высота до 14.4м.

Толщина стенок 100÷120мм.

## Колонны фахверка

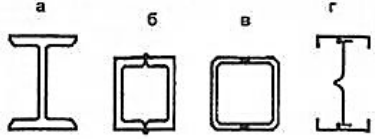


Сплошные 400x400, или ступенчатые до 400x600.

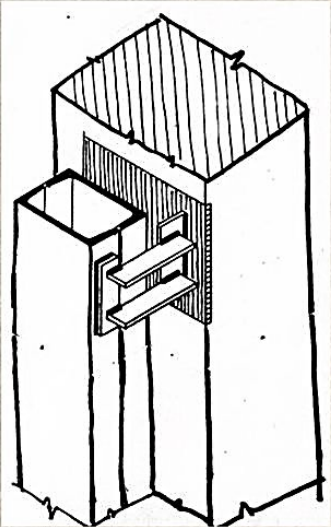
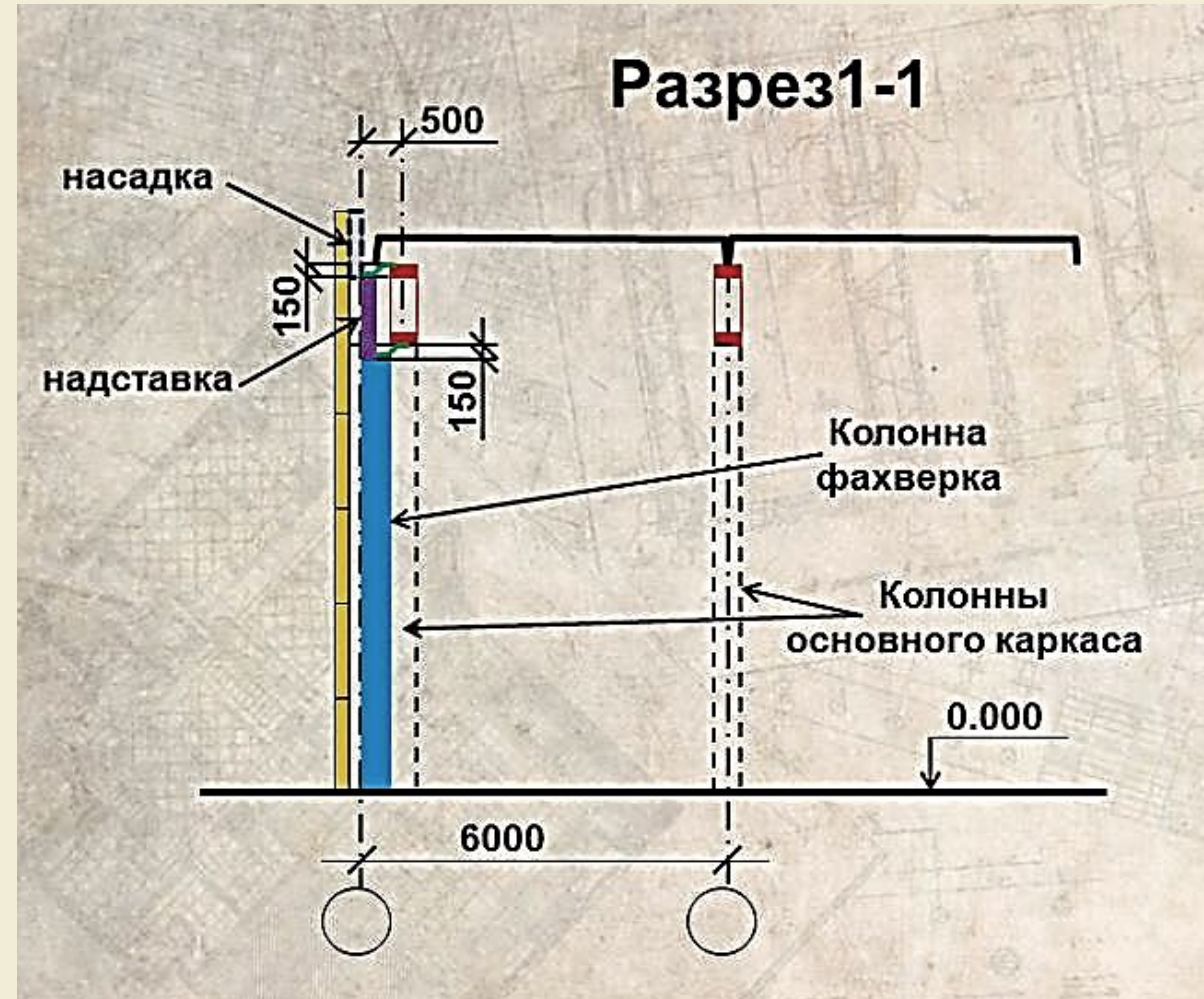
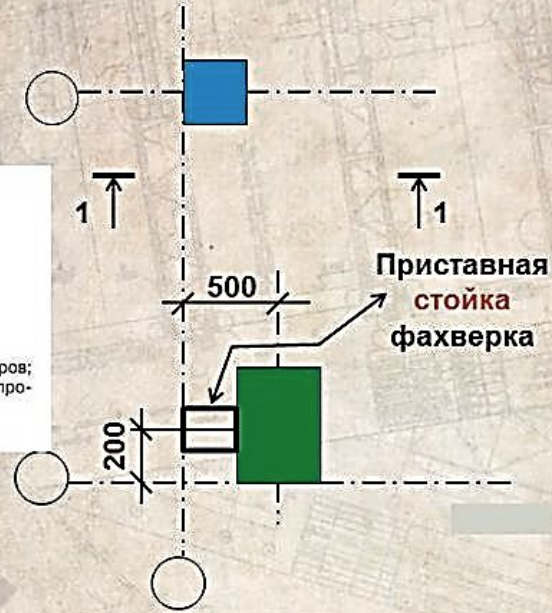
Сплошные, выше 10,8 ступенчатые, до Н 14,4 м.



### Сечения стоек фахверка



а – горячекатаный двутавр; б – коробчатое из двух швеллеров; в – замкнутый гнутосварной профиль; г – открытый сварной профиль из тонкостенных холодногнутых элементов



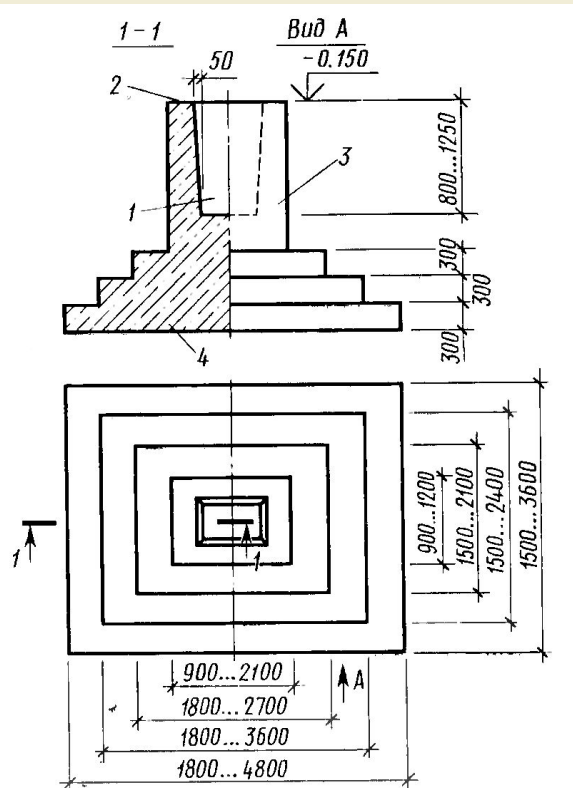
стойка фахверка крепится к торцевой основной колонне по всей её высоте через 1,2 м

установлена с этой колонной на один фундамент



# Фундаменты

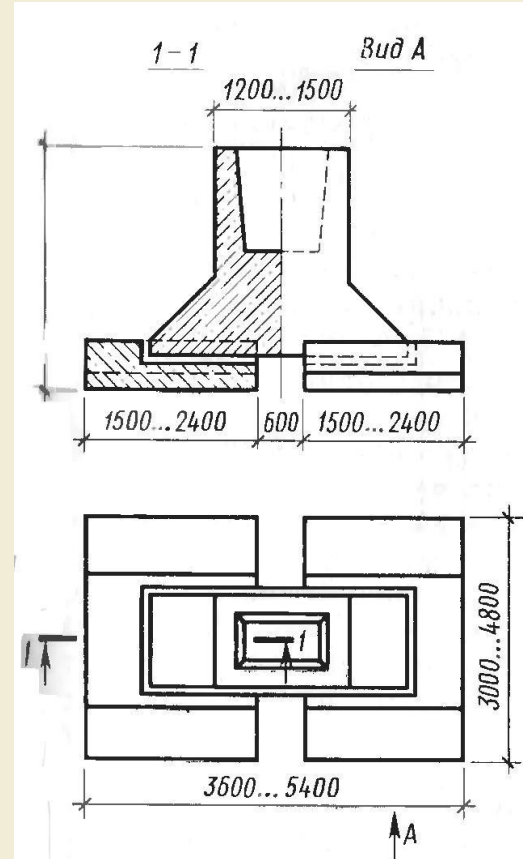
## Монолитные



Железобетонный фундамент стаканного типа:

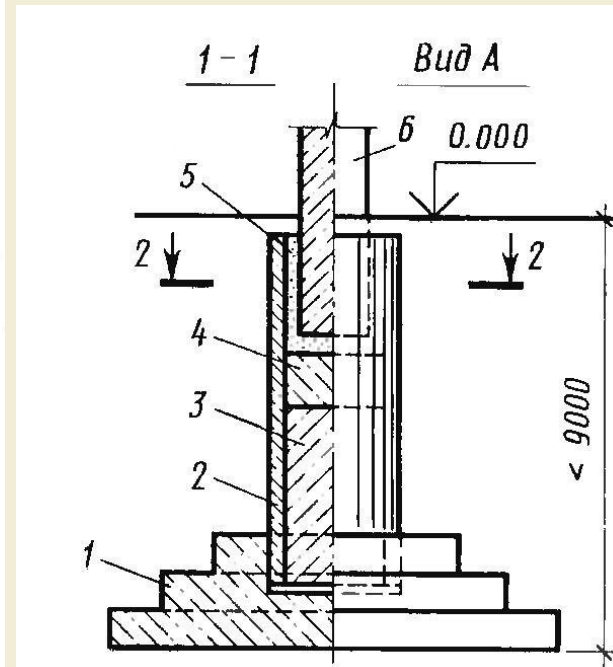
1 — стакан; 2 — обреза фундамента; 3 — подколонтник стаканного типа; 4 — плитная часть одно-, двух- или трехступенчатая

## Сборные



Сборный фундамент под железобетонные колонны

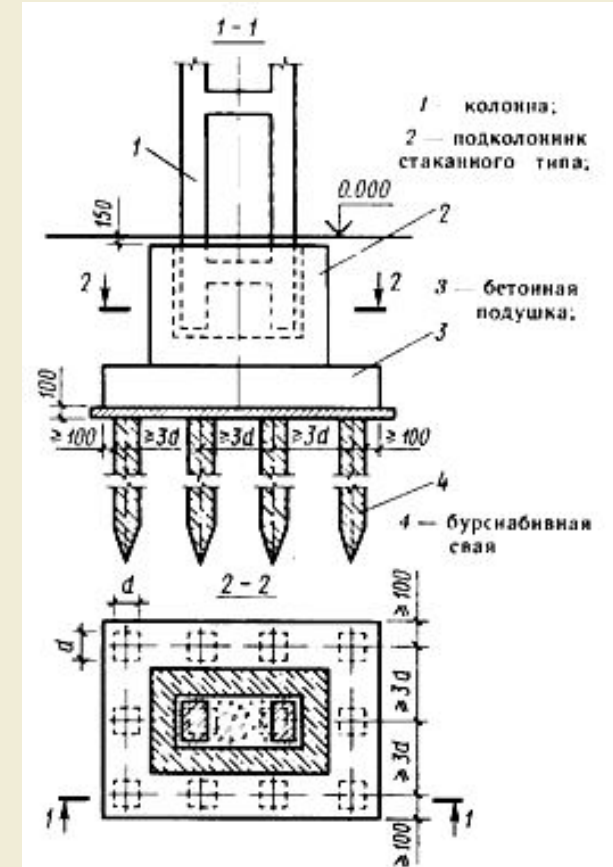
## Глубокого заложения



Сборно-монолитный фундамент под железобетонные колонны:

1 — плита фундамента; 2 — центрифугированная труба; 3 — заполненная труба; 4 — подушка из бетона; 5 — цементный раствор; 6 — колонна

## Фундамент-ростверк



Конструкция фундамента с применением буронабивных свай:

Ступени плиты всех фундаментов имеют единую унифицированную высоту 300 мм или 450 мм.

Обрез фундамента под железобетонные колонны располагают на отметке -0.15 м независимо от грунтовых условий.

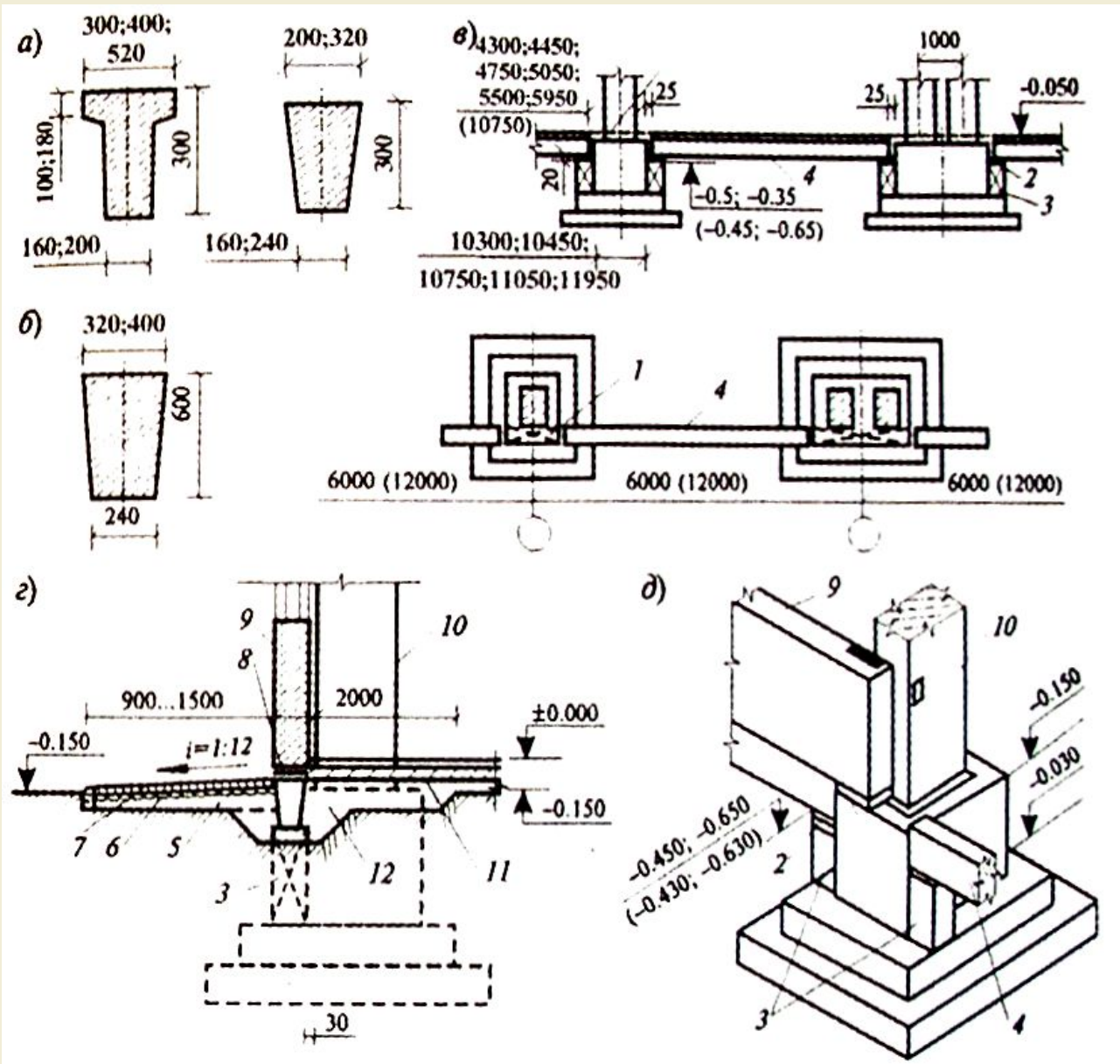
# Фундаментные балки

Для предохранения от промерзания вдоль стен балку с боков засыпают шлаком.

Верхнюю грань фундаментной балки размещают на 30-50мм ниже уровня пола помещения, который размещают на 150мм выше спланированной отметки поверхности земли вокруг здания.

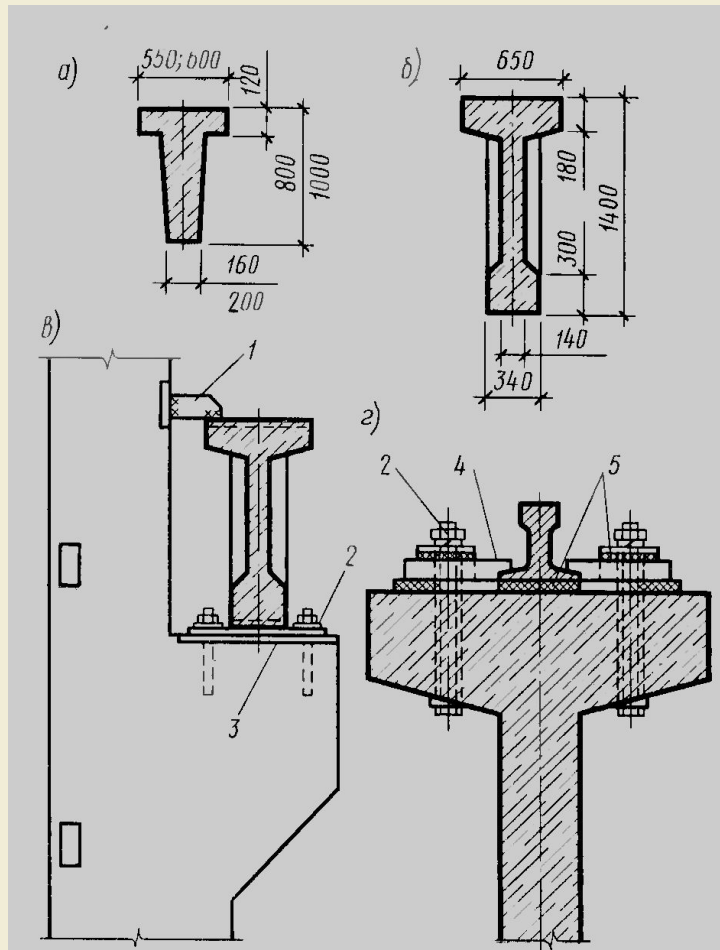
Поверх фундаментной балки укладывают гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора или двух слоев рулонного материала на мастике.

На поверхности земли вдоль фундаментной балки устраивают отмостку или тротуар.

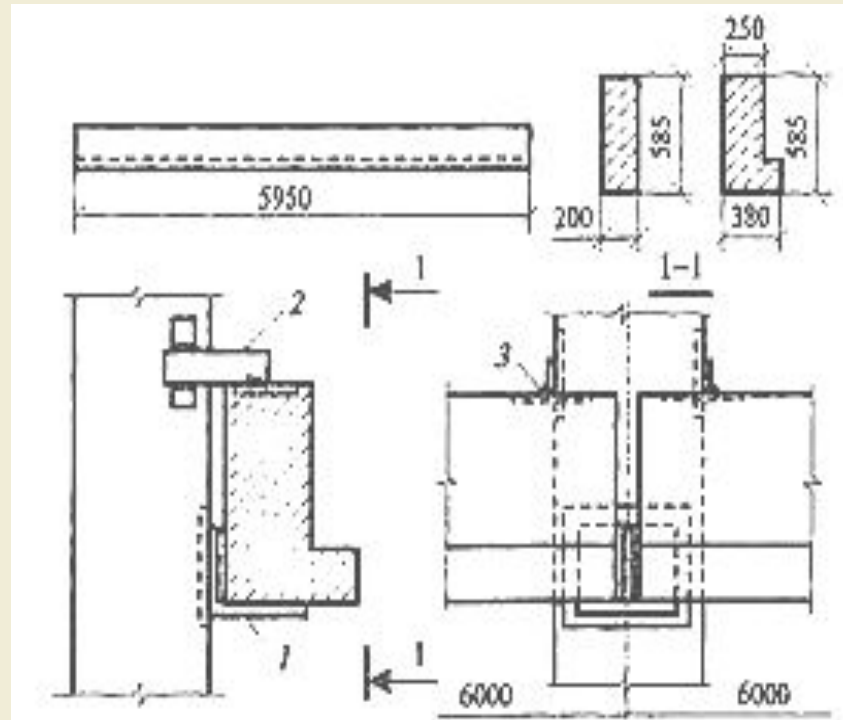


## Железобетонные подкрановые балки

## Обвязочные балки



Железобетонные подкрановые балки:  
 а — при шаге колонн 6 м; б — при шаге колонн 12 м;  
 в — крепление подкрановой балки к колонне;  
 г — крепление подкрановой балки к колонне;  
 1 — стальная пластина, 2 — болт, 3 — опорный стальной лист;  
 4 — стальная лапка; 5 — упругие прокладки



Обвязочные балки и крепление их к колоннам:

1 — стальной опорный столик; 2 — стальная планка; 3 — сварка

Применяют тогда, когда стены здания делают из кирпича или мелких блоков, для повышения устойчивости высоких самонесущих стен: из балок образуется пояс;

служат для опирания наружных стен в местах перепада высот зданий,

а при расположении этих балок над оконными проемами они выполняют роль перемычек.



## Связи

### Связи подразделяют:

- на вертикальные, которые устраивают между колоннами и в покрытиях.
- и горизонтальные, которые устраивают только в пределах покрыт

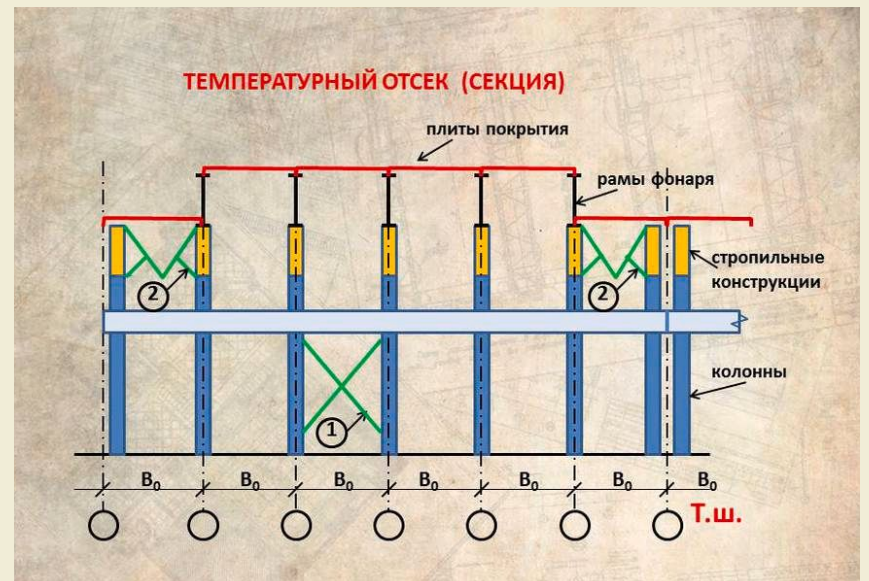
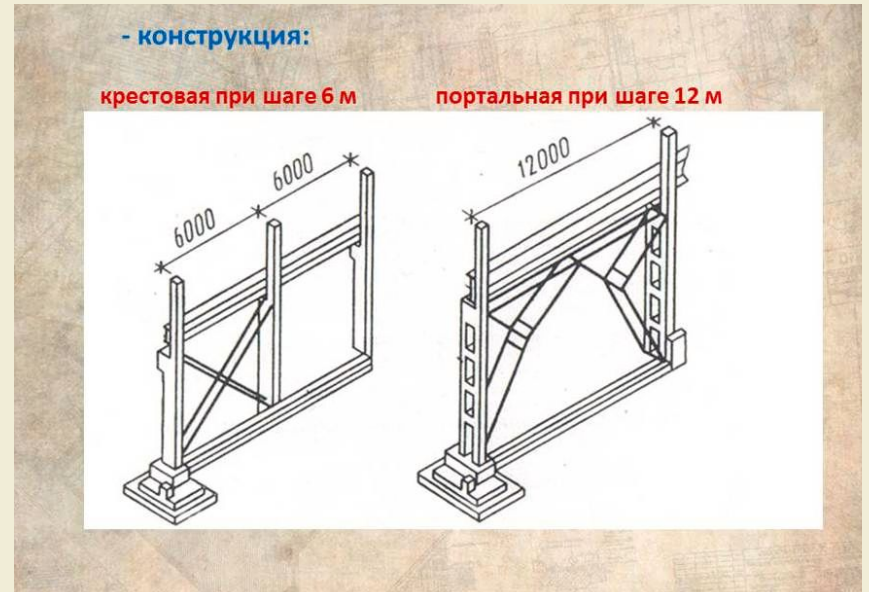
**Вертикальные связи** между колоннами обеспечивают каркасу зданий:

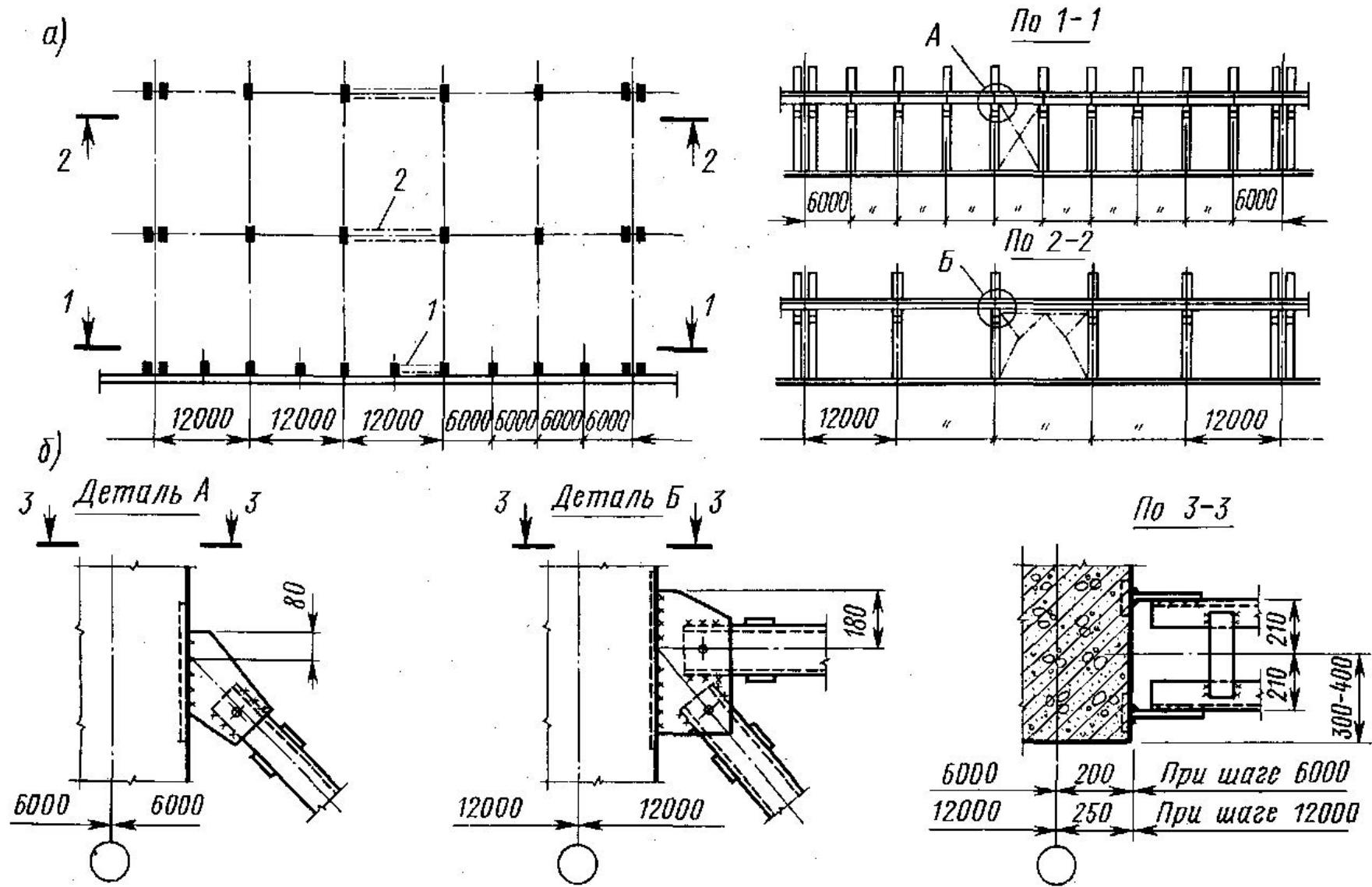
- геометрическую неизменяемость,
- продольную жесткость,
- собирают все горизонтальные усилия с покрытия и продольных рам,
- передают их на фундаменты.

**Устанавливают** связи: по колоннам в каждом ряду посередине температурного блока (в каждом продольном ряду).

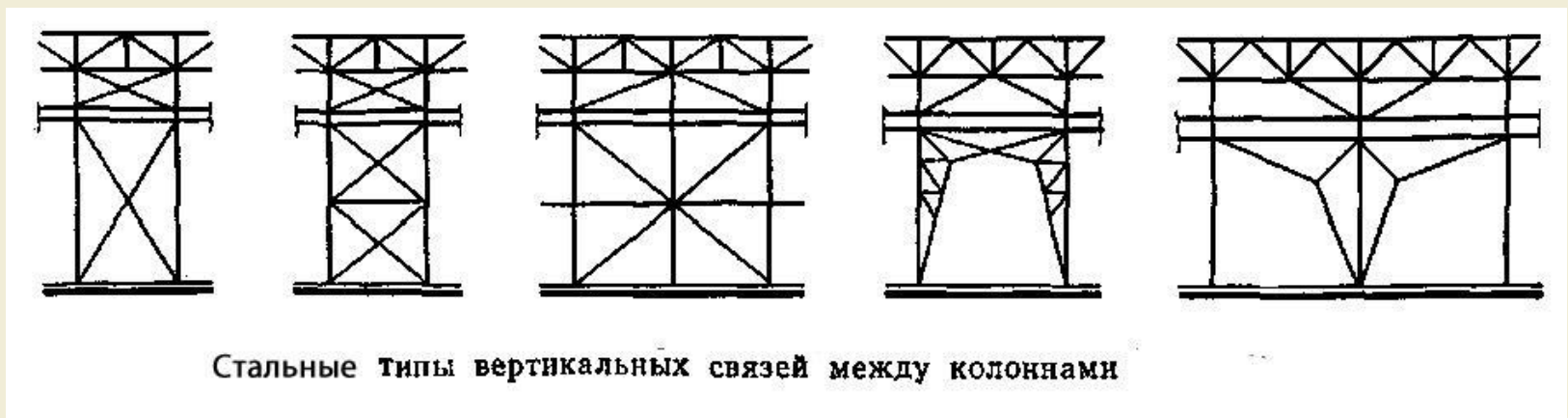
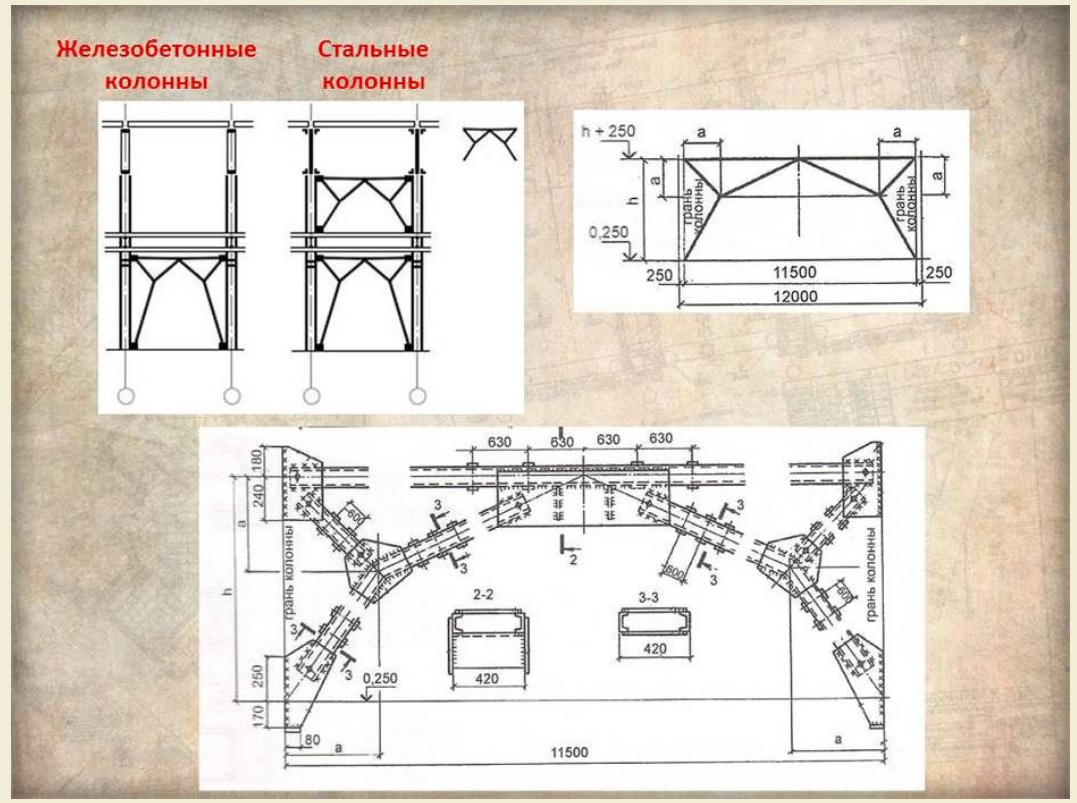
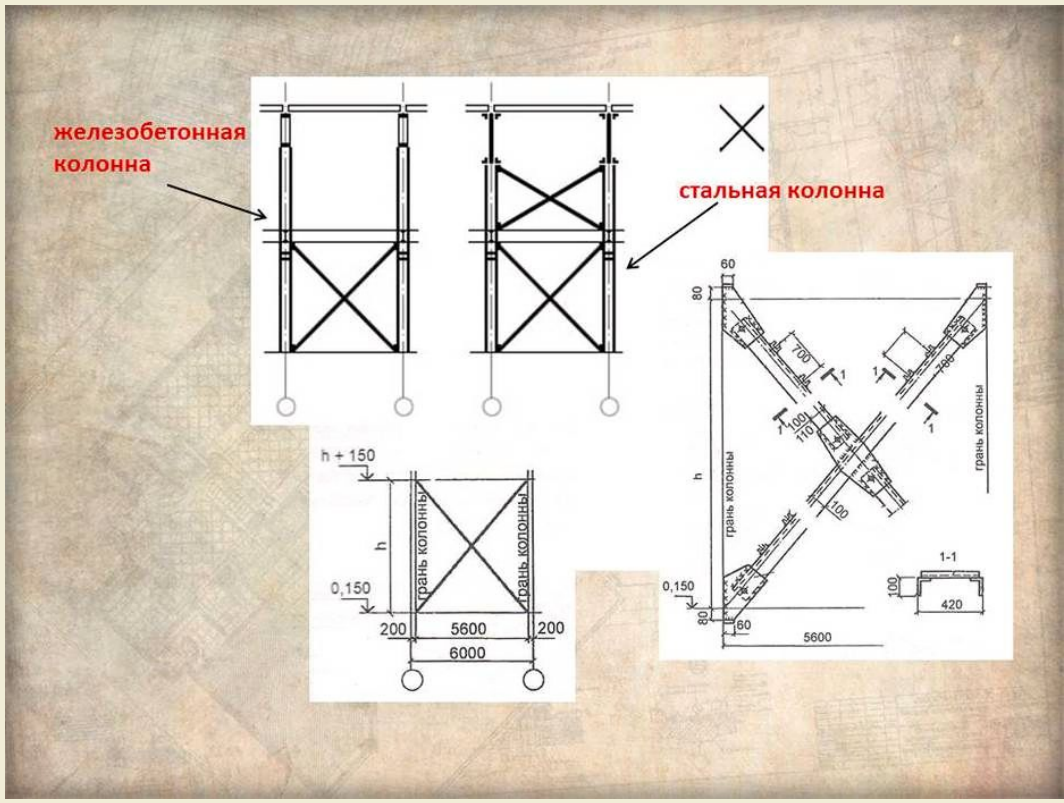
По **конструктивному** решению связи могут быть:

- крестовые
- порталные.





Связи между железобетонными колоннами:  
 а — общий вид; б — детали крепления связей к колоннам; 1 — крестовые связи; 2 — порталные связи





# Несущие конструкции покрытия

Подразделяют на :

- **Стропильные:** плоскостные - балки, фермы, арки и рамы.

пространственные – оболочки, складки, купола, своды и висячие системы.

- **Подстропильные:** - балки, - фермы.

- **Несущие элементы ограждающей части покрытия:**  
– в виде: крупноразмерных плит.

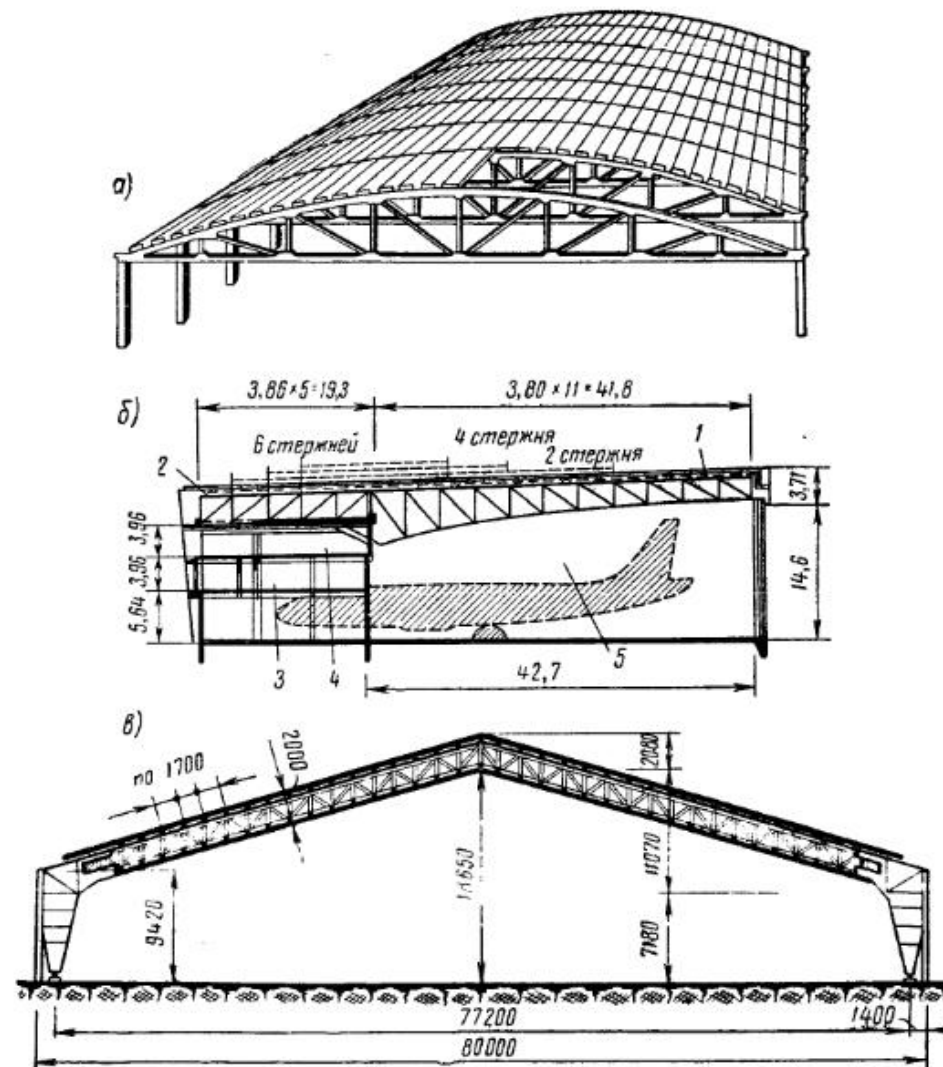
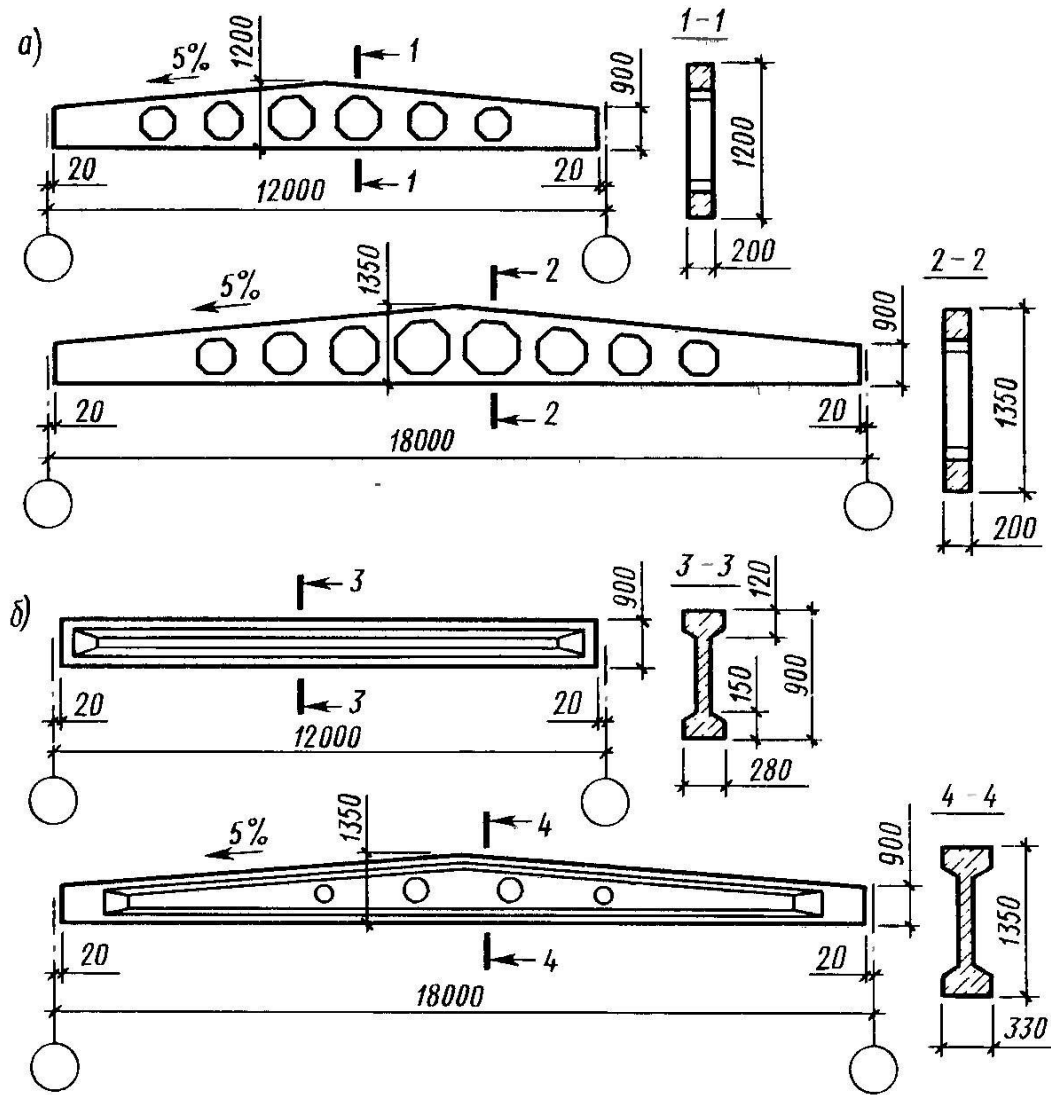


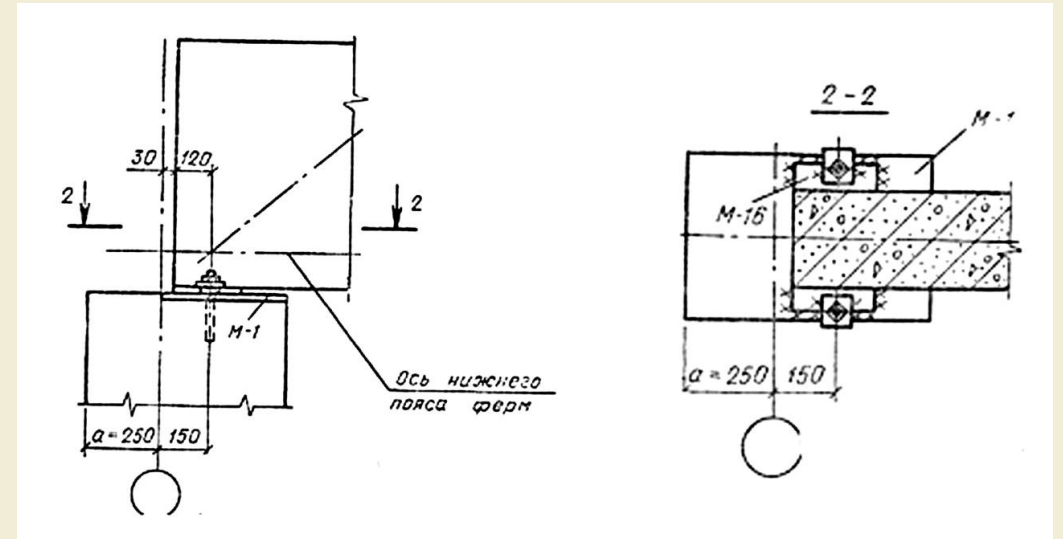
Рис. 81. Большепролетные плоскостные покрытия:  
а – с железобетонными фермами пролетом 96 м; б – со стальными преднапряженными фермами пролетом 42,7 м; в – с металлическими рамами пролетом 80 м

## Железобетонные балки

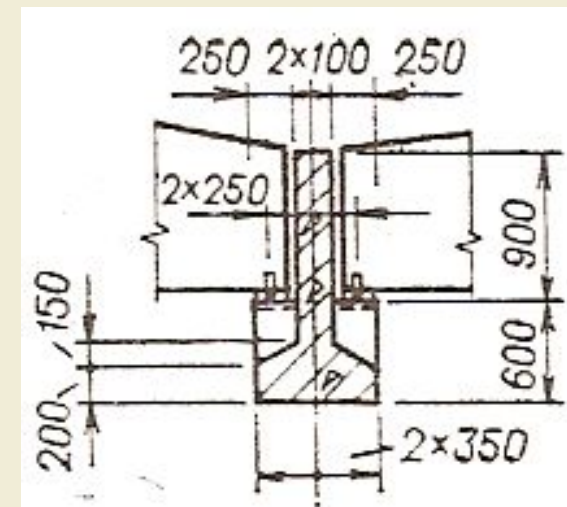


Железобетонные стропильные балки:

а — решетчатые для скатных кровель; б — сплошные для плоской и скатной кровли

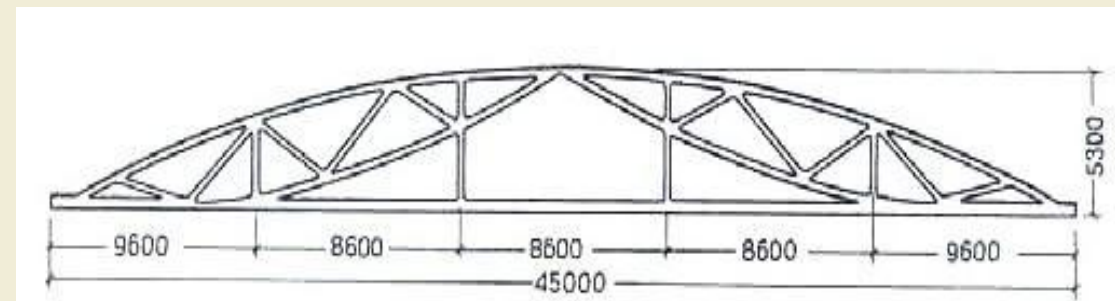
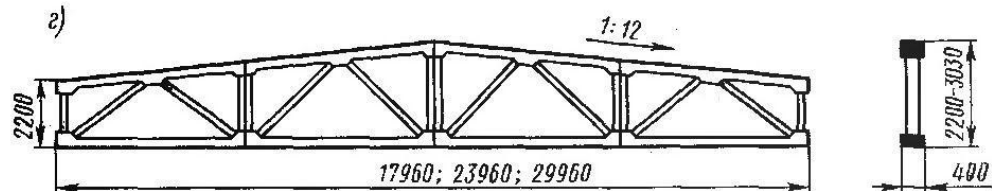
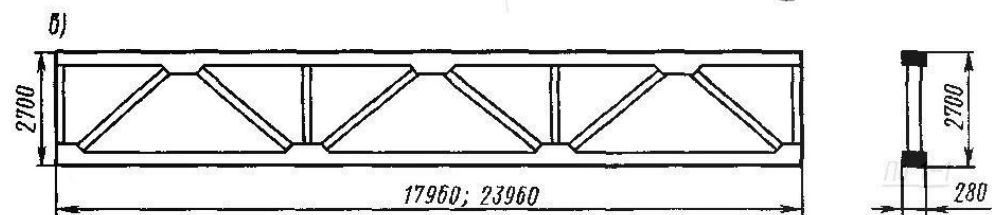
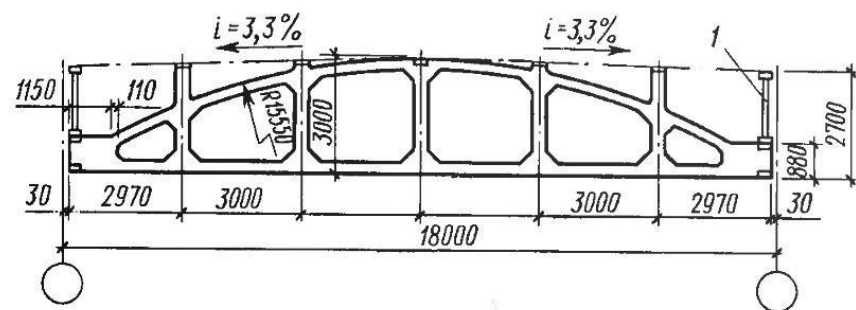
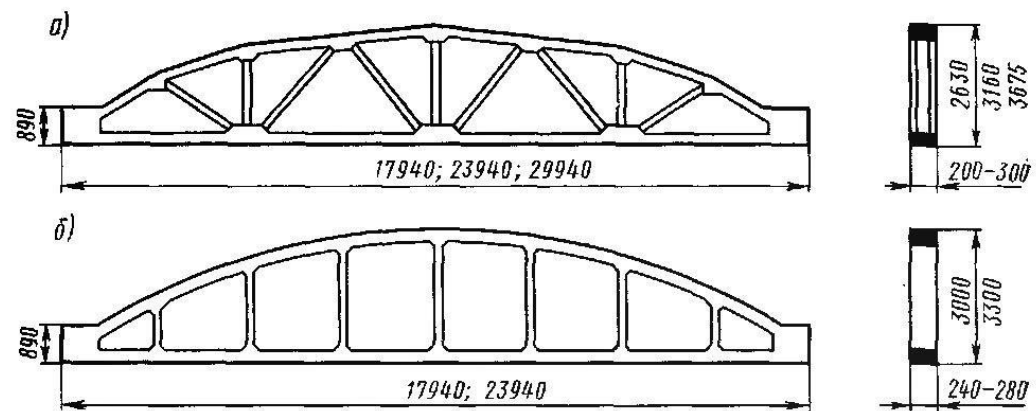


Соединение балки покрытия с колонной



Сопряжение стропильных балок и подстропильной балки

# Железобетонные фермы



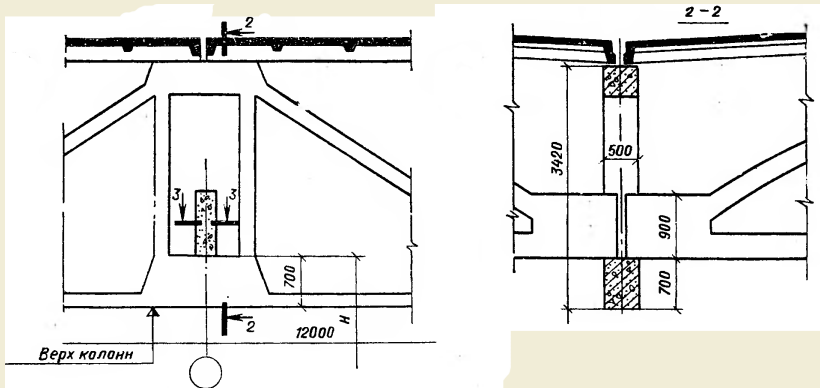
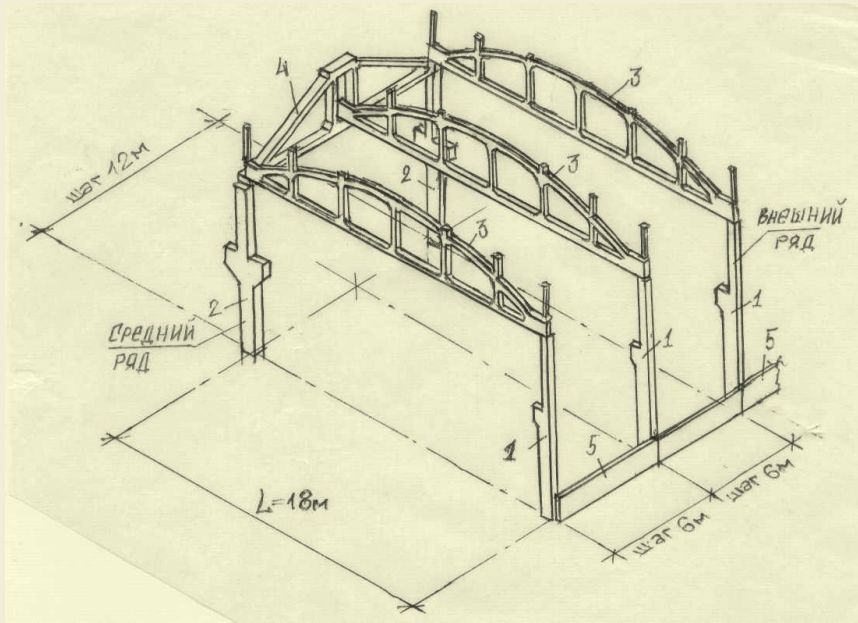
Составная ферма

Железобетонные фермы покрытий:

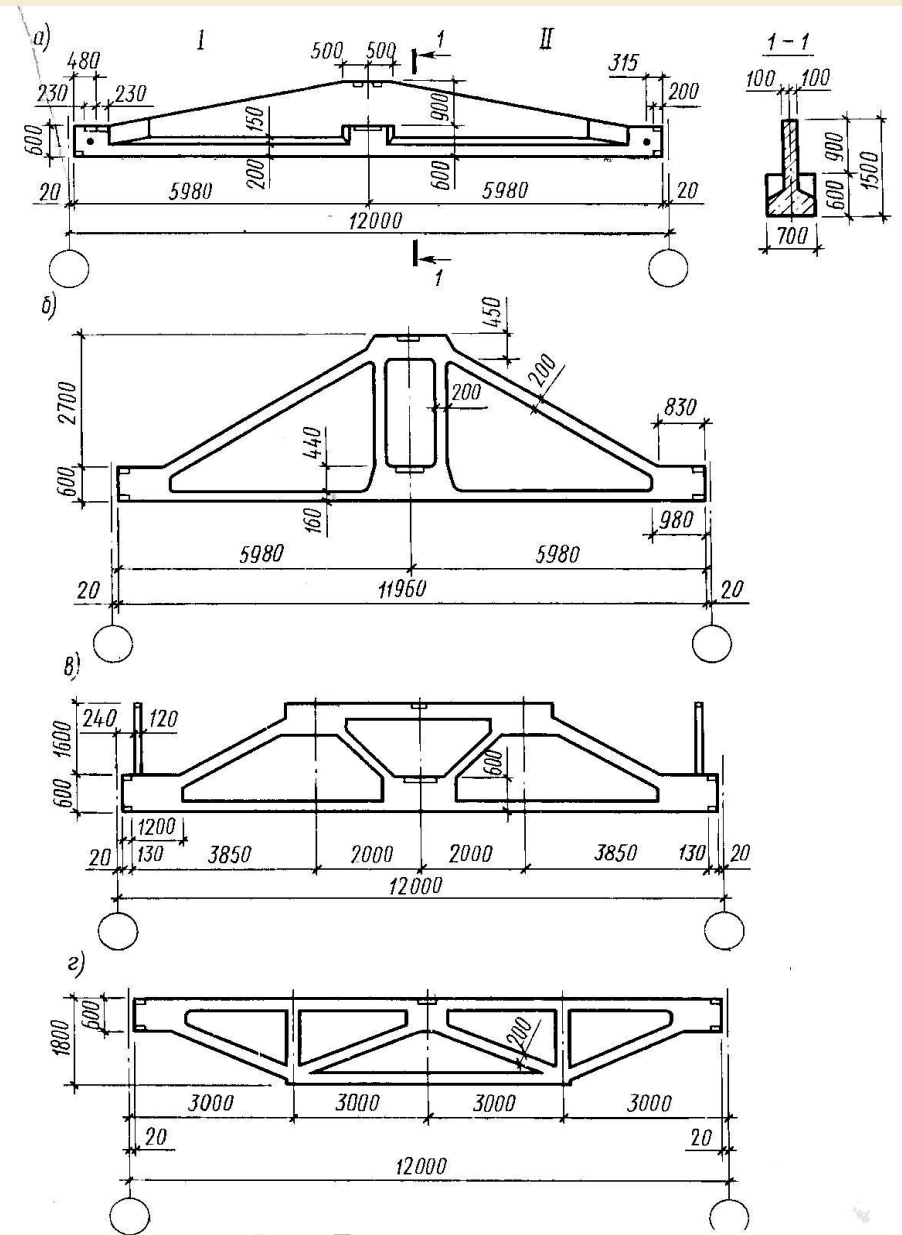
а — сегментная; б — арочная безраскосная; в — с параллельными поясами; г — полигональная;



# Подстропильные конструкции



Сопряжение стропильных ферм и подстропильной фермы



Подстропильные конструкции:

а — подстропильная балка; б — подстропильная ферма для малоуклонных кровель; в — то же, для скатных кровель; г — то же, при длиномерных настилах