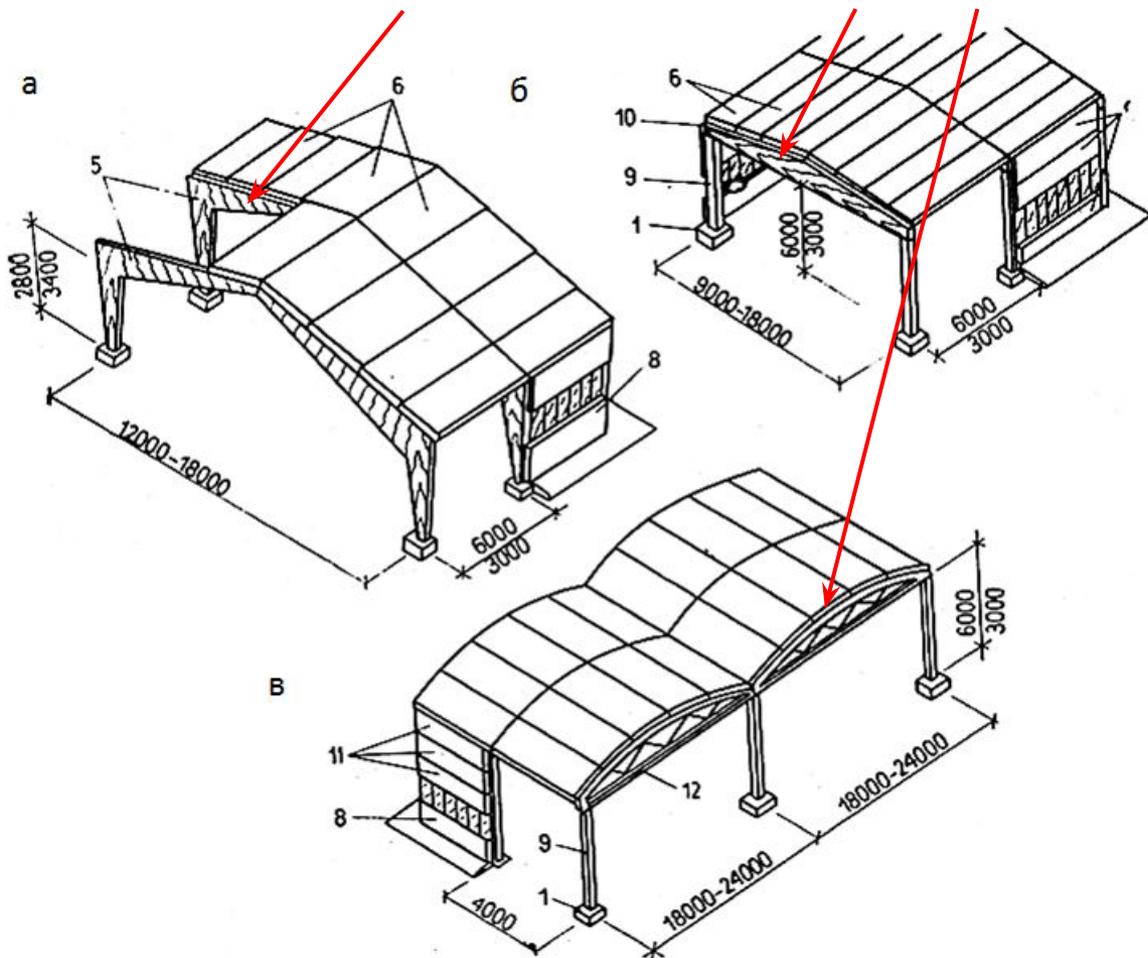


# Конструктивные особенности покрытий зданий

# Покрытия больших пролётов плоскостные

Распорные

Безраспорные



## ■ Каркасы промышленных зданий

- а - из рам, соединенных в карнизном узле на зубчатый шип; б - стоечно-балочный;
- в - со стропильными фермами; 1 - фундаменты;
- 2 - арка; 3 - обрешетка; 4 - волнистые асбестоцементные листы; 5 - рамы;
- 6 - клефанерные плиты покрытия; 7 - вертикальные связи; 8 - стеновые асбестоцементные панели;
- 9 - стойки из древесины; 10 - двускатные балки; 11 - клефанерные панели

# Безраспорные конструкции покрытий

Железобетонные



Деревянные



Металлические



Балки

Фермы

Передают на опоры только вертикальные усилия

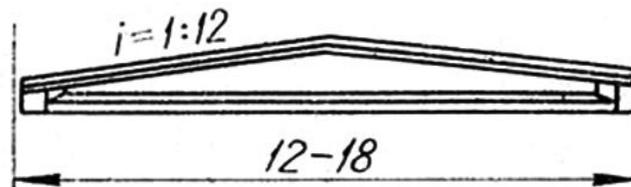
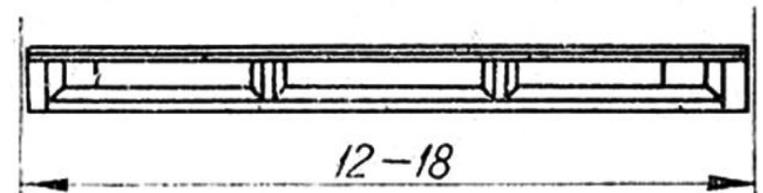
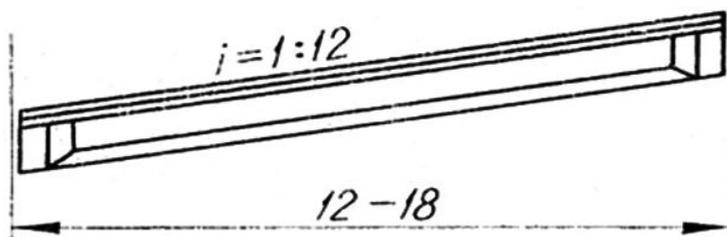
# Железобетонные балки покрытий

односкатные

двускатны

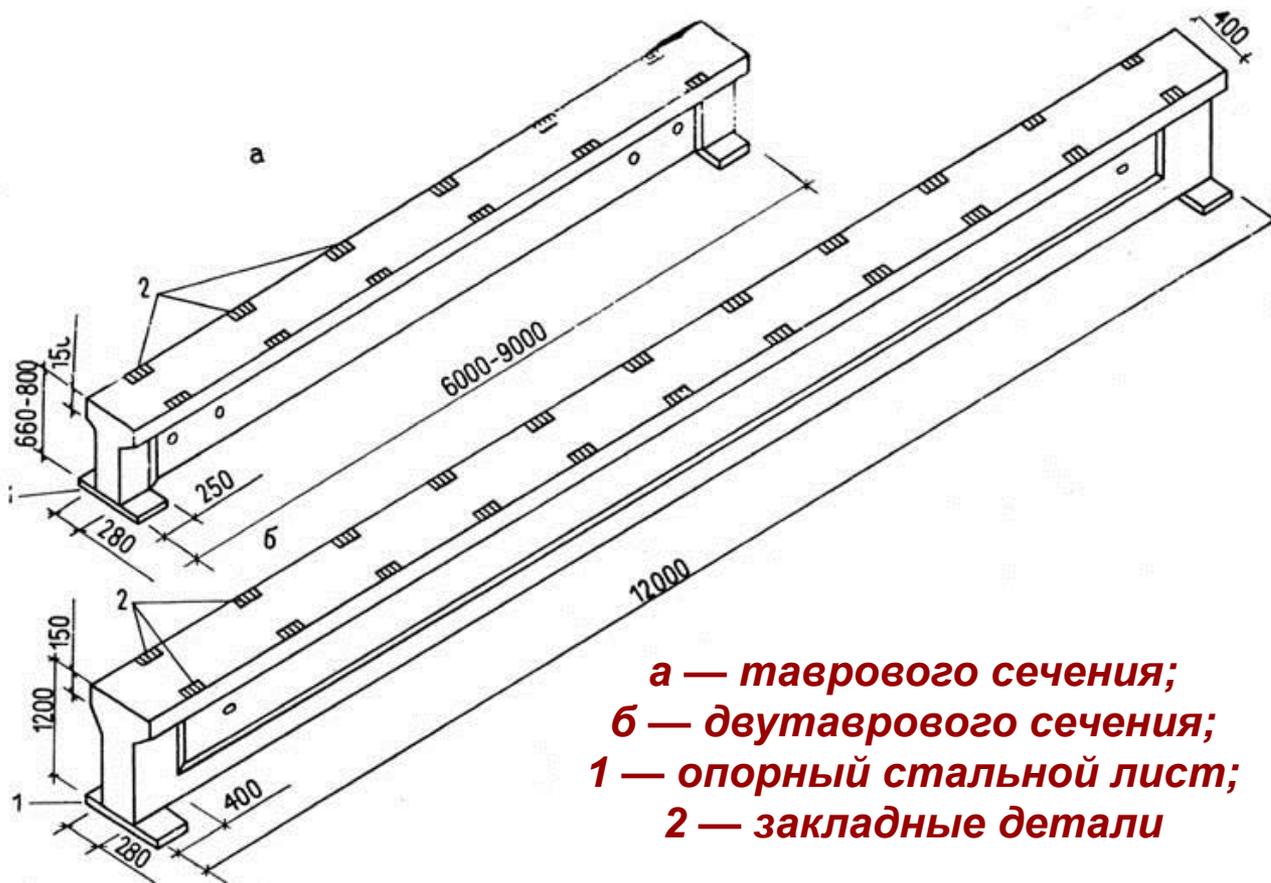
горизонтальные

е



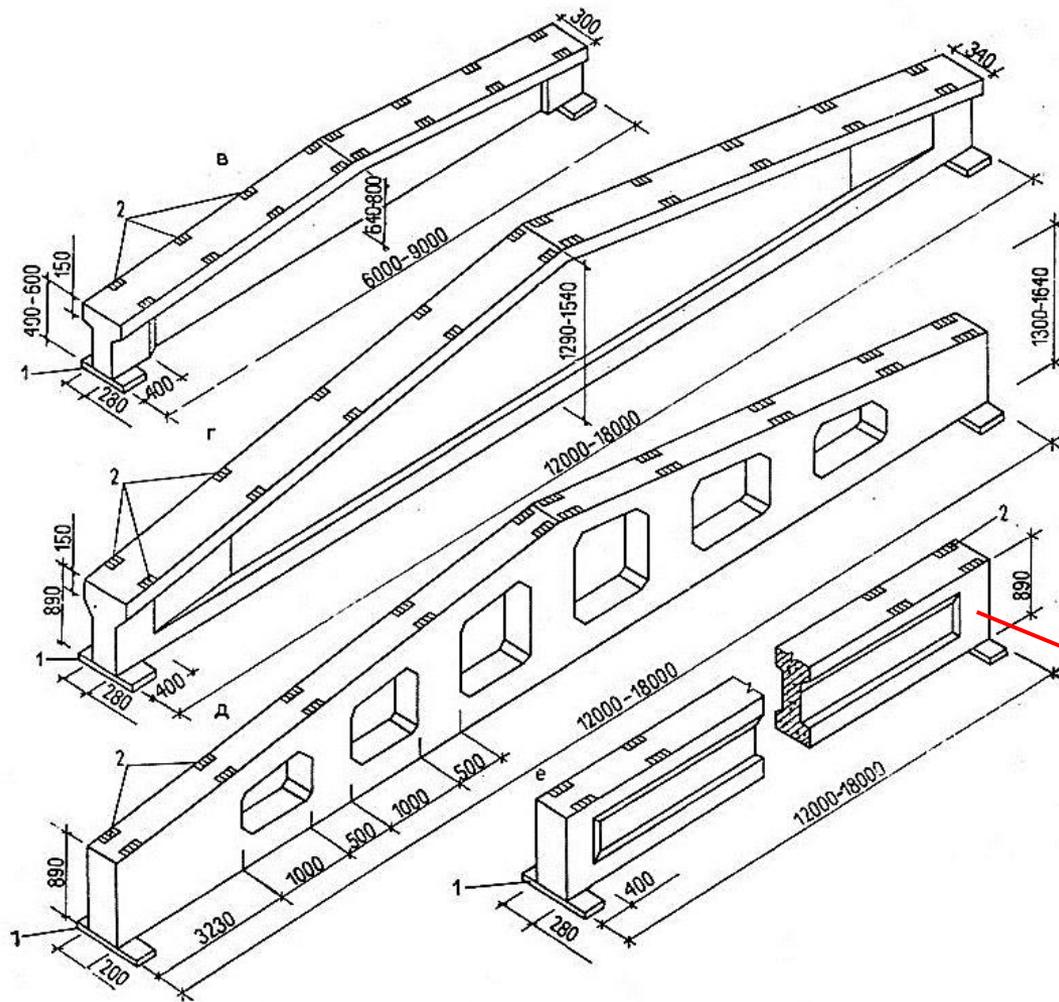
# Балки покрытий

## Односкатные



- а — таврового сечения;*
- б — двутаврового сечения;*
- 1 — опорный стальной лист;*
- 2 — закладные детали*

# Балки покрытий

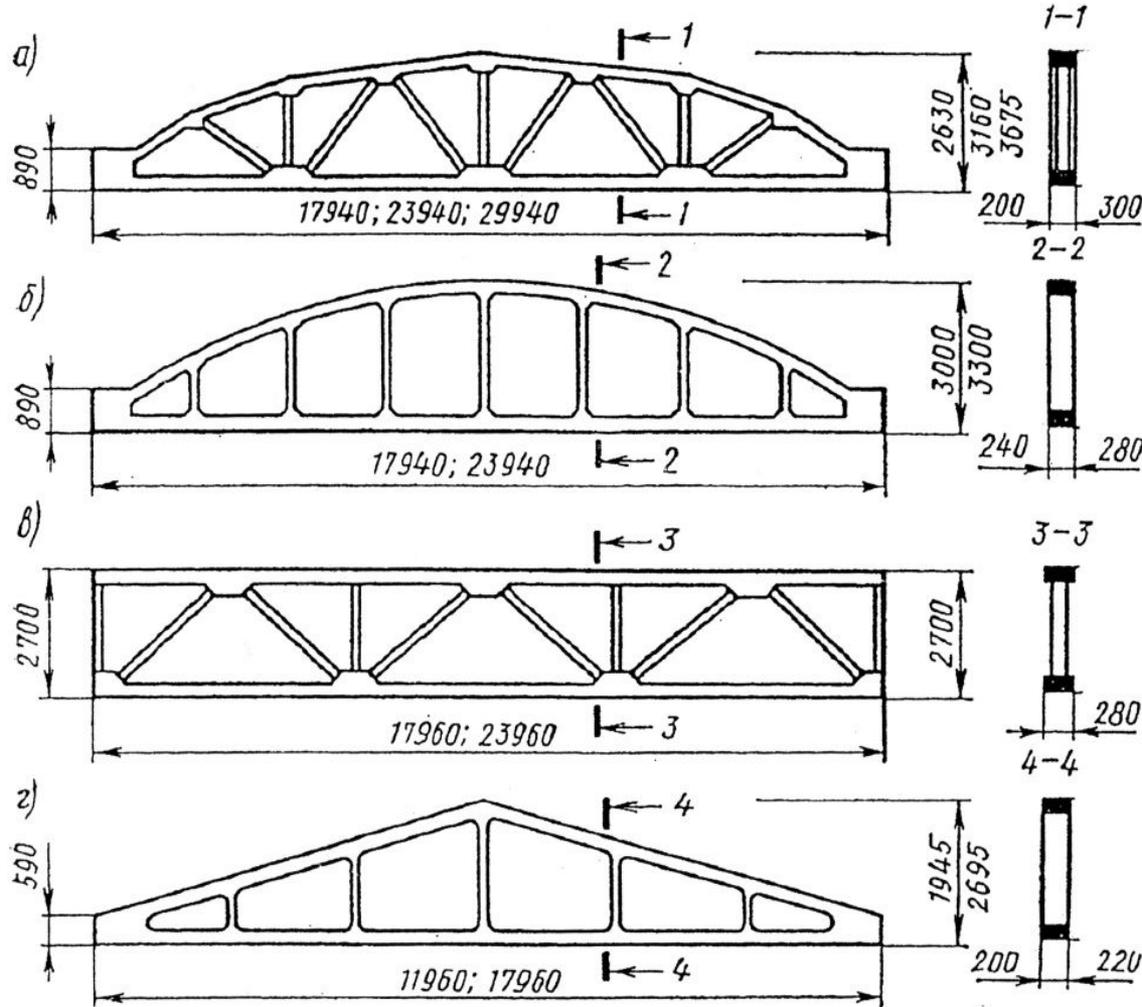


## Двускатные

*в* — пролетом 6 - 9 м;  
*г* — пролетом 12 – 18 м;  
*д* — решетчатая  
пролетом 12 - 18 м;  
1 — опорный стальной  
лист; 2 — закладные  
детали

**С параллельными  
поясами**

# Фермы покрытий



□ Имеют верхний и нижний пояса, которые соединяются вертикальными и наклонными элементами

□ Легче балки

↓  
может перекрывать большие пролеты

**а) сегментная**

**б) арочная**

**в) с параллельными поясами**

**г) треугольная**

# Фермы покрытий

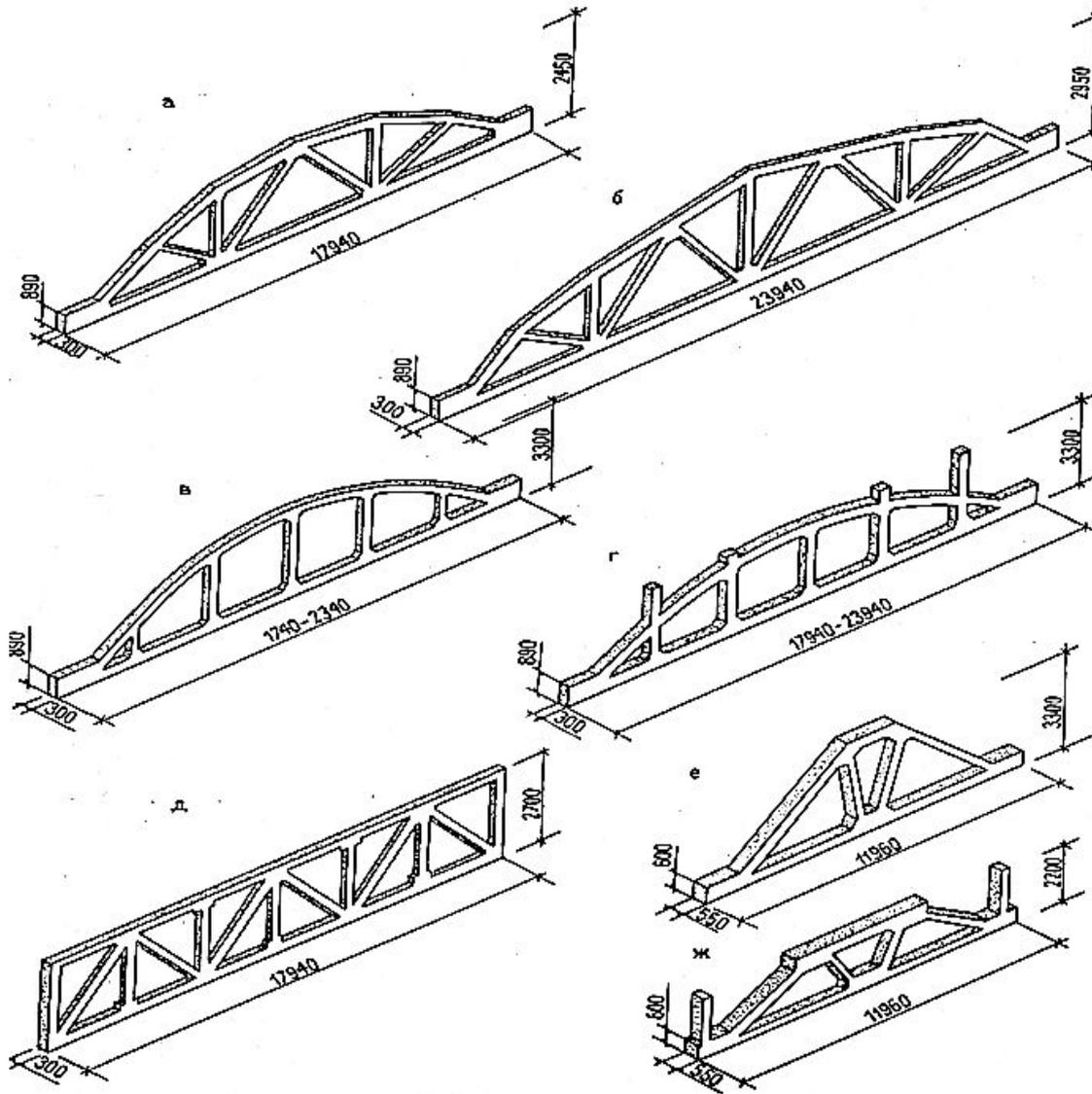


## Пролеты ферм:

- **сегментные** 18 - 30 м,
- **арочные и с параллельными поясами** -18 - 24 м,
- **треугольные** - 6 - 18 м



# Фермы покрытий



а) и б) стропильные сегментные раскосные

в) стропильная арочная безраскосная

г) стропильная безраскосная

д) стропильная с параллельными поясами

е) подстропильная для скатных покрытий

ж) подстропильная для плоских покрытий

# Металлические фермы покрытий

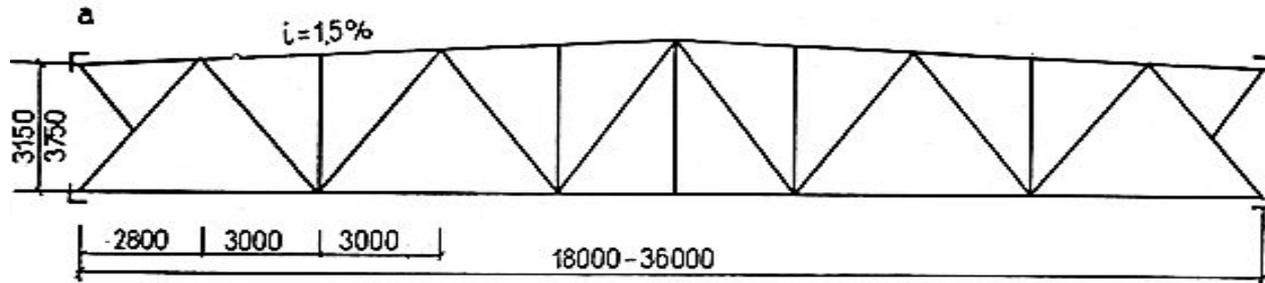


- Могут перекрывать пролеты до 36 м

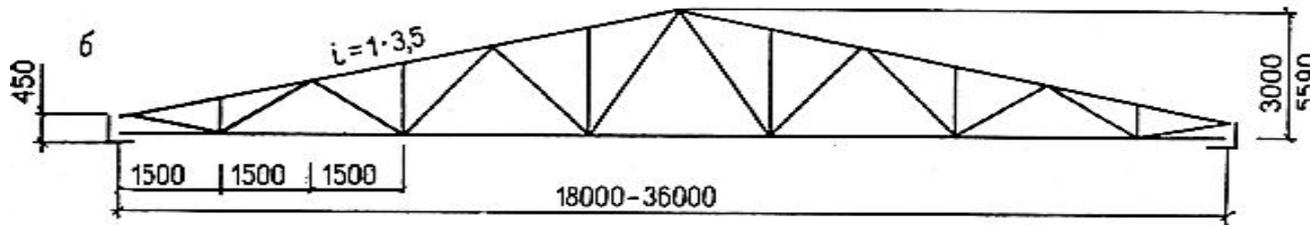


# Стальные фермы

## Схемы ферм

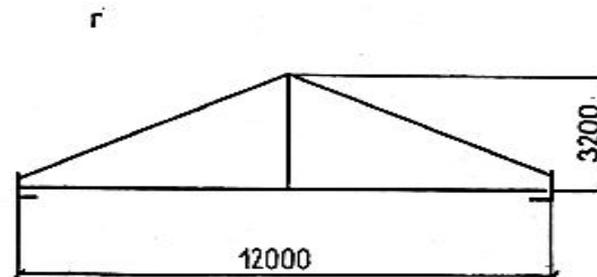
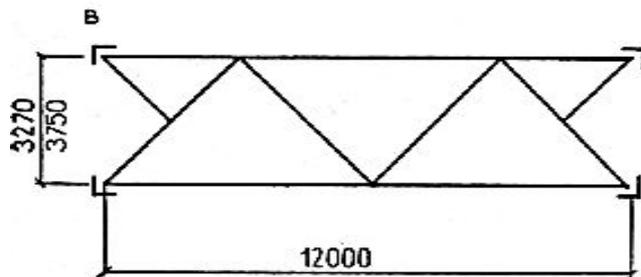


а) с параллельными поясами



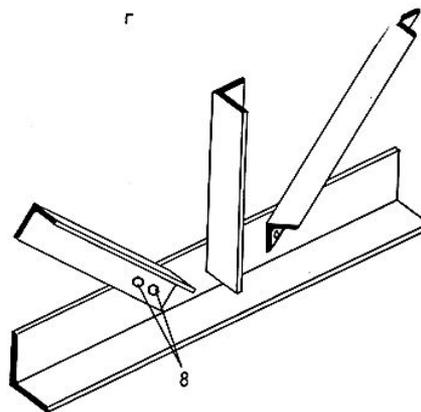
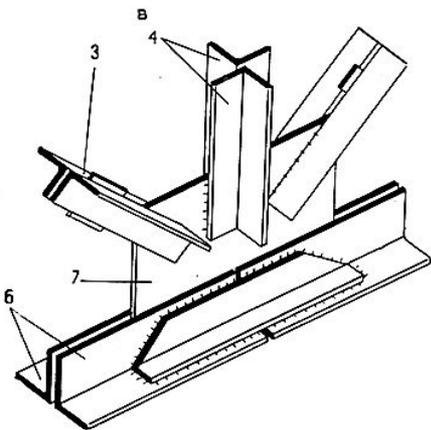
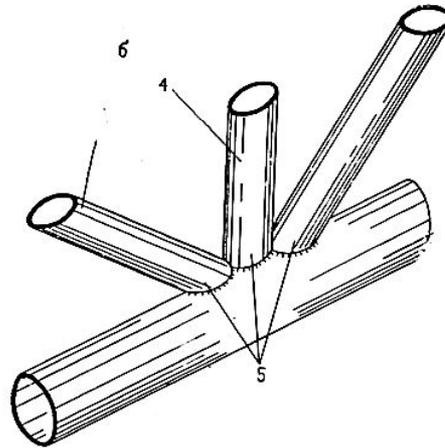
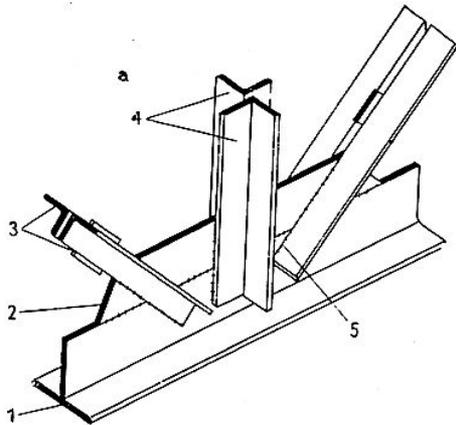
б) треугольные

в) подстропильная с параллельными поясами



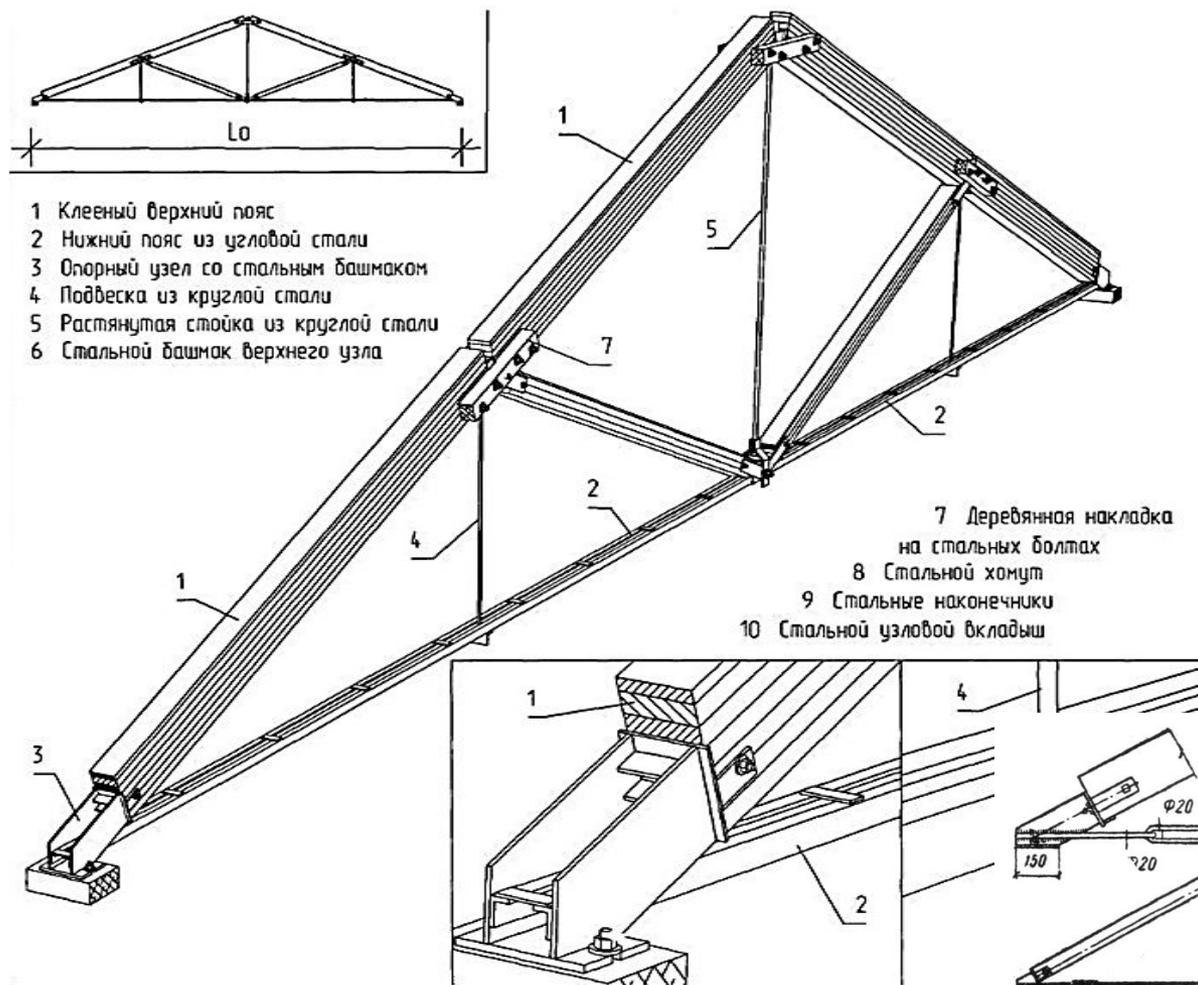
г) подстропильная треугольная

# Узлы нижнего пояса стальных ферм

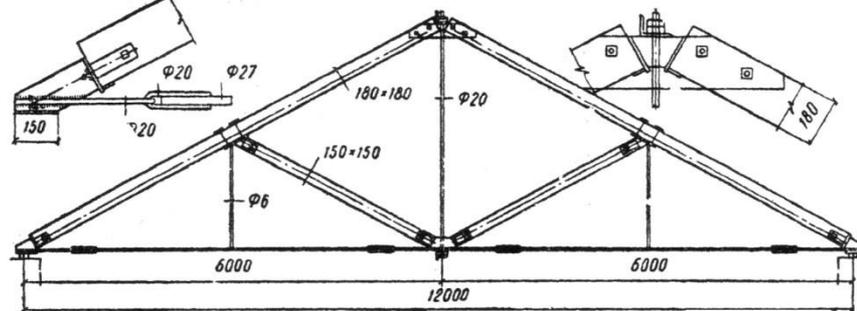


- а) из тавра*
- б) из труб*
- в) из парных уголков*
- г) из неравнобоких уголков*
- 1) широкополочный тавр*
- 2) стальной лист*
- 3) раскос*
- 4) стойка*
- 5) сварные швы*
- 6) нижний пояс из уголков*
- 7) фасонка*
- 8) высокопрочные болты*

# Металложелезобетонные и металлодеревянные фермы



- Metallozheluzobetonnye i metalloderevyannyye primenyayutsya dlya proletoy do 30 m
- Szhatyie elementy vypolnyayutsya iz zhelezobetona ili dereva (verkhnyy poyas), a rastyanutyye – iz stali

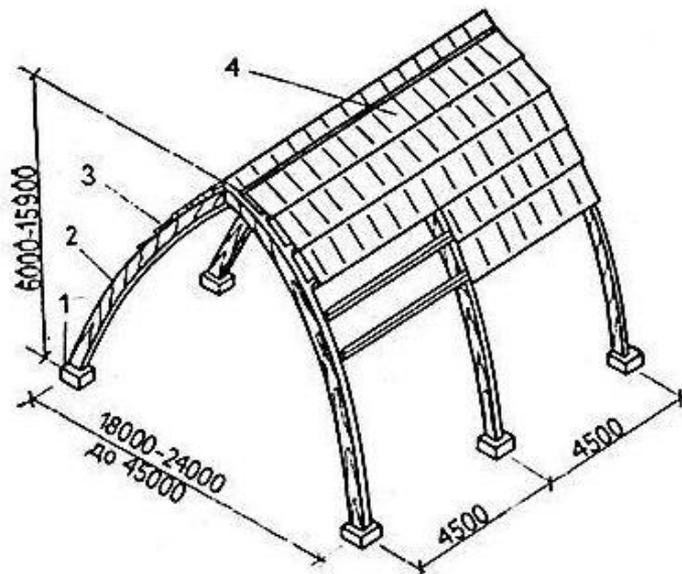


Металло-деревянная ферма

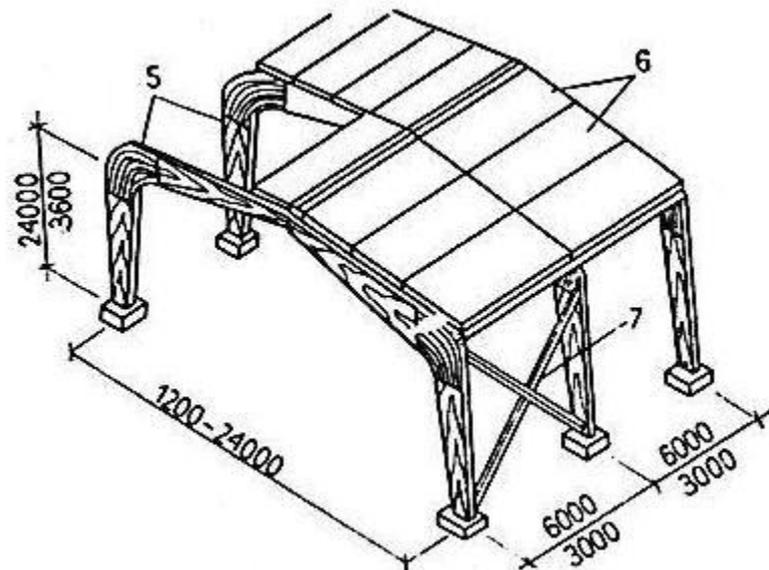
# Распорные конструкции

## покрытий

### Арки



### Рамы



*а - из стрельчатых арок; б - из гнутоклееных рам;  
1 - фундаменты; 2 - арка; 3 - обрешетка; 4 - волнистые асбестоцементные листы; 5 - рамы; 6 - клефанерные плиты покрытия; 7 - вертикальные связи;*

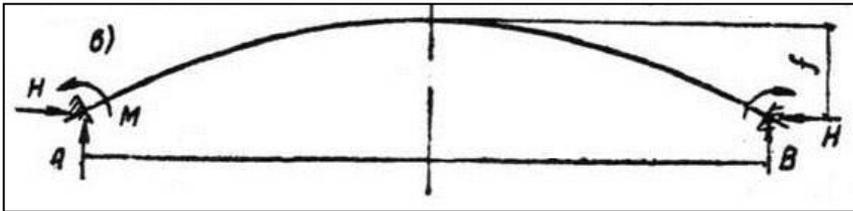
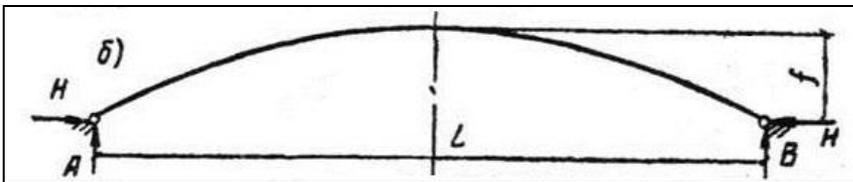
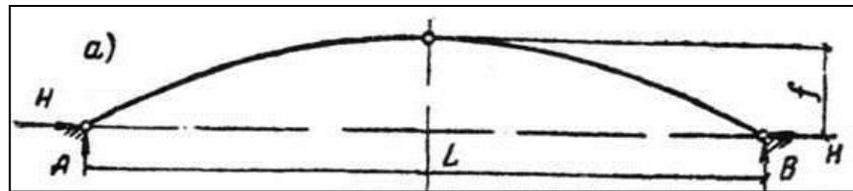
- Рамы и арки могут быть деревянными, металлическими и железобетонными, сплошного или решетчатого сечения.
- Стальные решетчатые рамы и арки могут применяться в пролетах до

# Распорные конструкции

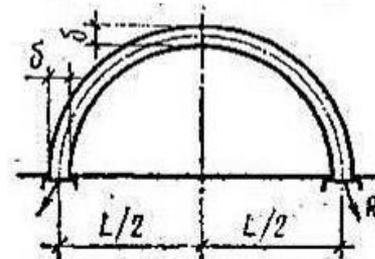
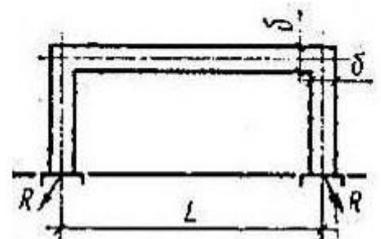
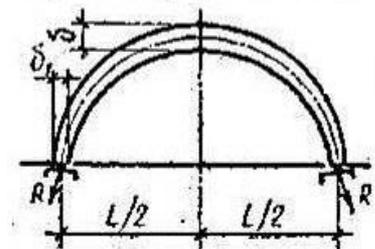
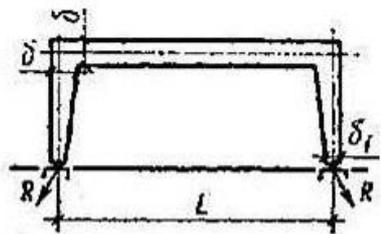
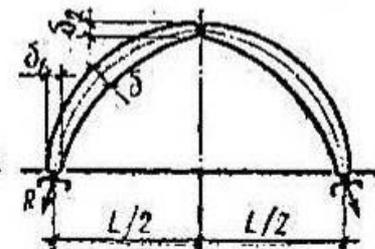
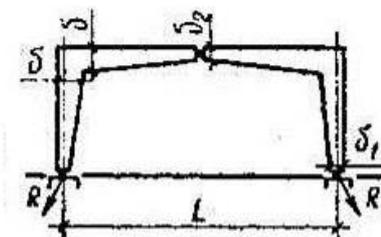
## ПОКРЫТИЙ

- ✓ Жесткое соединение ригеля с колонной → часть изгибающего момента передается на стойку → уменьшается высота ригеля.
- ✓ Передают на опоры наклонно-направленные усилия. Горизонтальную составляющую этого усилия называют **распором**
- ✓ Распор от рам и арок воспринимается конструкцией фундамента или затяжкой.

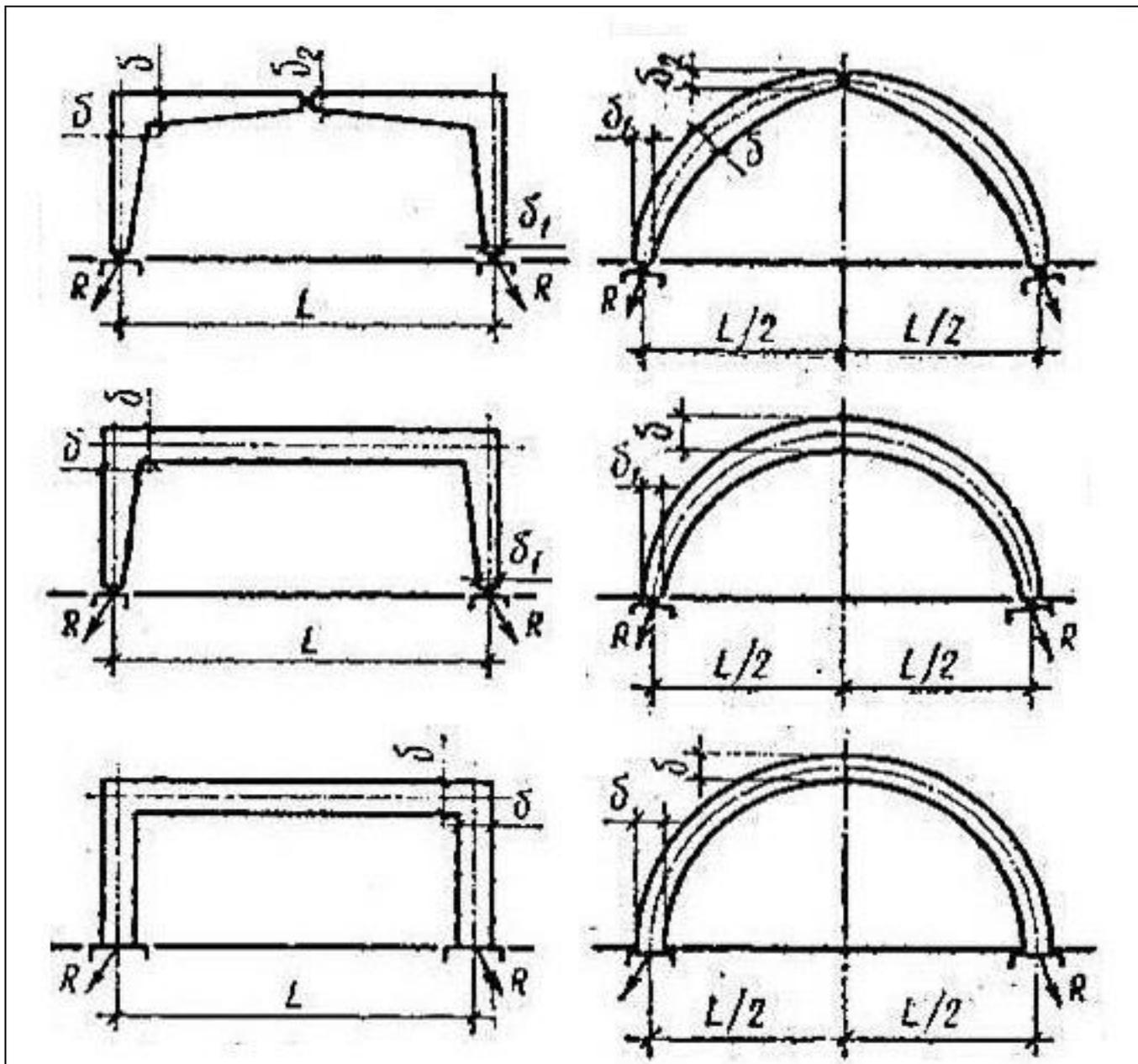
### Статические схемы рам и арок



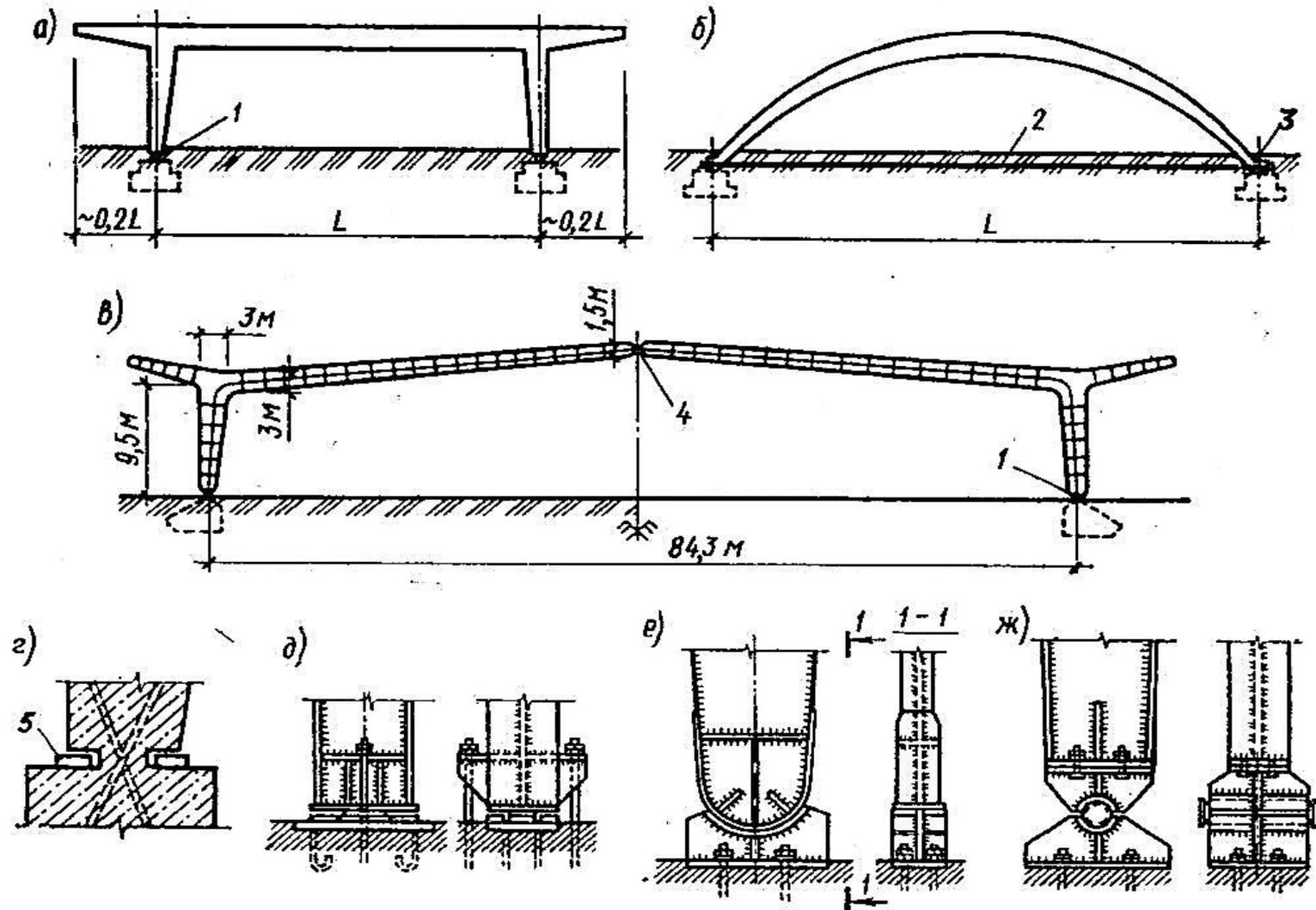
а) трехшарнирные; б) двухшарнирные; в) бесшарнирные



## Статические схемы рам и арок



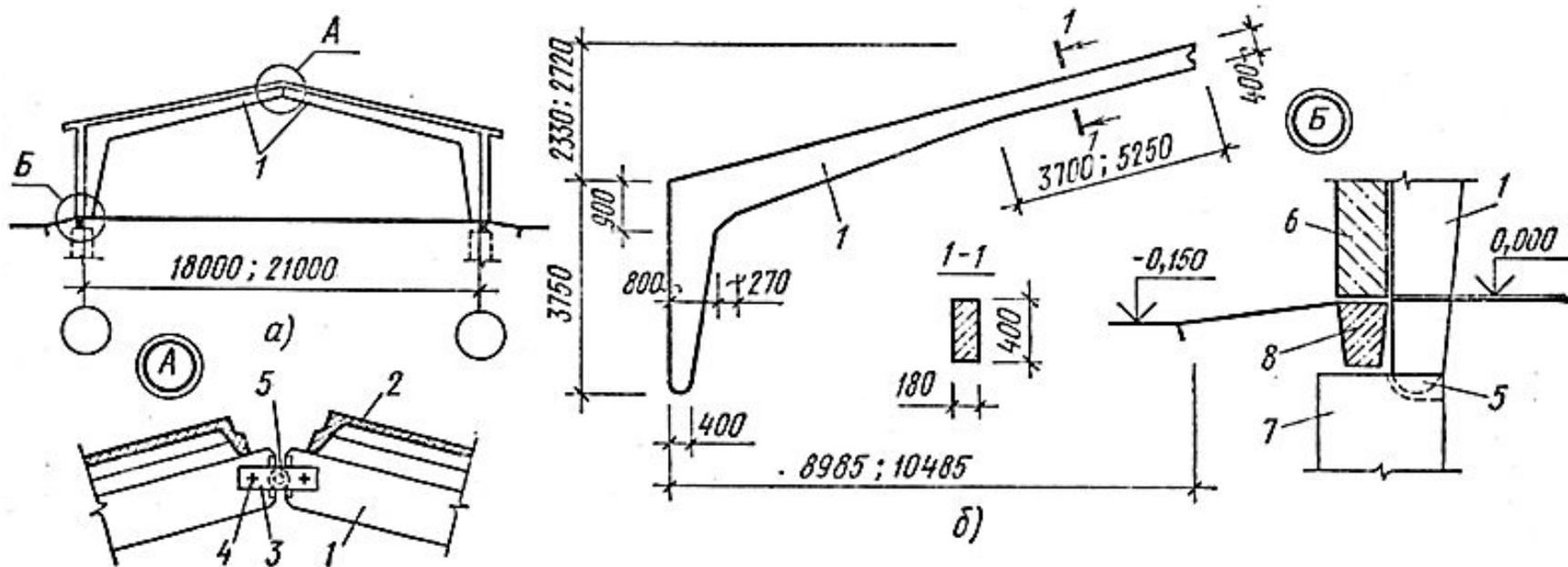
# Распорные конструкции покрытий



Примеры рам и арок и их детали:

*а* — рама с выносными консолями; *б* — арка с затяжкой под уровнем земли; *в* — трехшарнирная рама со сплошной металлической стенкой; *г—ж* — шарнирные опоры (*г* — железобетонной рамы; *д* — металлической рамы с плитным шарниром; *е* — опора с сегментным опиранием; *ж* — с металлическим цилиндром); *1* — шарнирная опора; *2* — затяжка; *3* — шарнирная заделка затяжки; *4* — средний шарнир трехшарнирной рамы; *5* — свинцовая прокладка

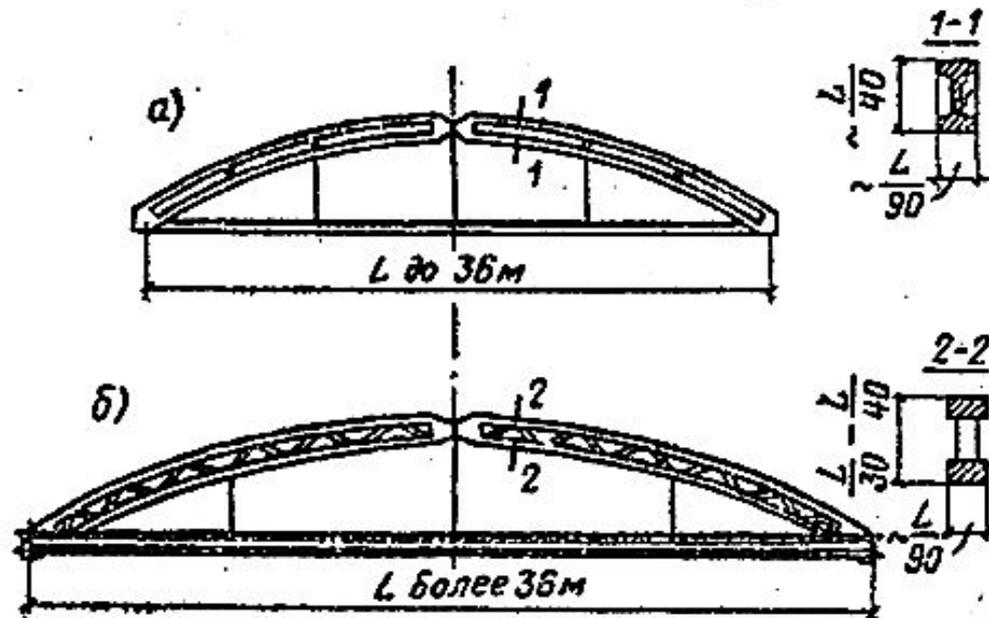
# Распорные конструкции покрытий



- **Железобетонные рамы для однопролетных зданий:**
- а - разрез здания; б - полурамы для зданий пролетом 18 и 21 м; 1 - полурама; 2 - плита покрытия; 3 - полосовая сталь; 4 - болт; 5 - шарнир; 6 - стеновая панель; 7 - столбчатый фундамент; 8 - фундаментная балка

# Арки

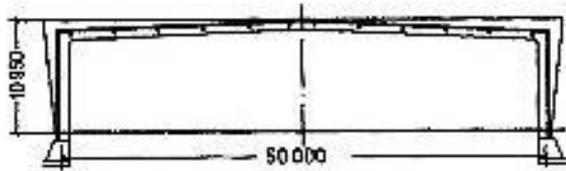
- Сечение арок при пролетах от 30 до 50 м — двутавровое, а при пролетах более 50 м — решетчатое



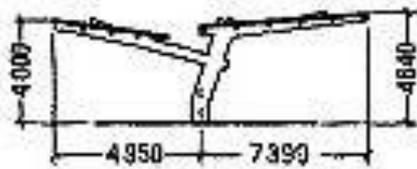
Типы железобетонных арок

а — арка двутаврового сечения; б — решетчатая арка

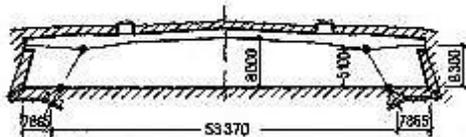
# Рамы



Выставочный павильон в Гамбурге



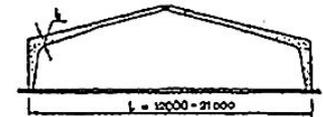
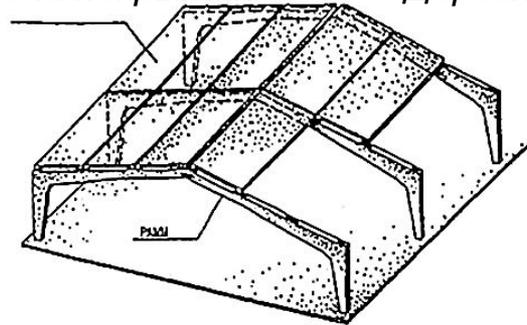
Навес на автомобильной выставке в Сиднее



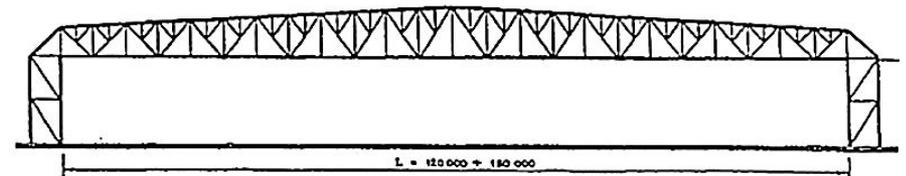
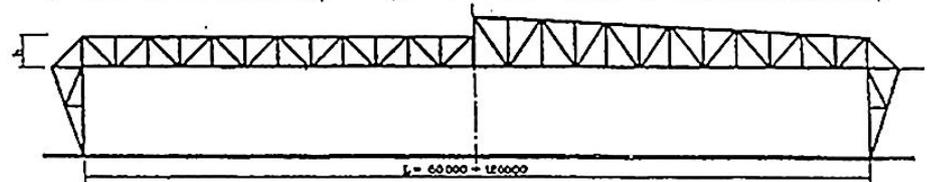
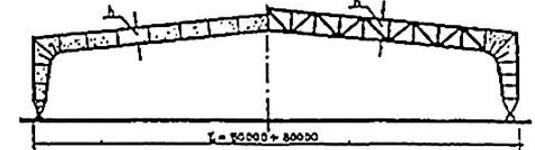
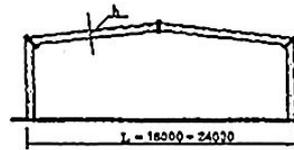
Подземный выставочный зал в Турине

Панели покрытия

Деревянные рамы



Металлические рамы



# Металлические рамы и арки



## Решетчатые рамы

- Рамы и арки применяются сплошного или решетчатого сечения
- Сплошное сечение целесообразно только при пролетах до 24 м, решетчатые - при пролетах до 150 м
- Рамные конструкции могут иметь формы с прямыми, ломаными и криволинейными очертаниями

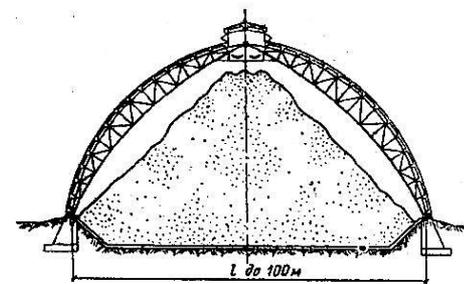
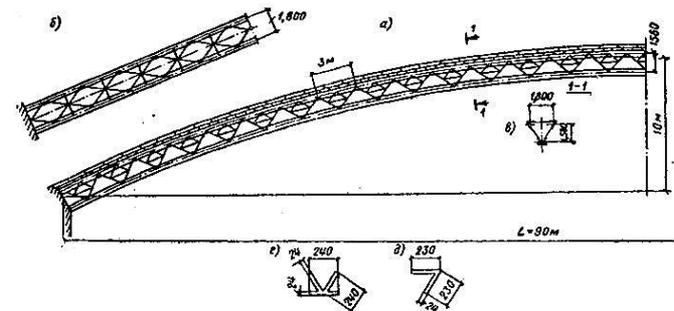


Схема покрытия складского здания по трехшарнирным аркам

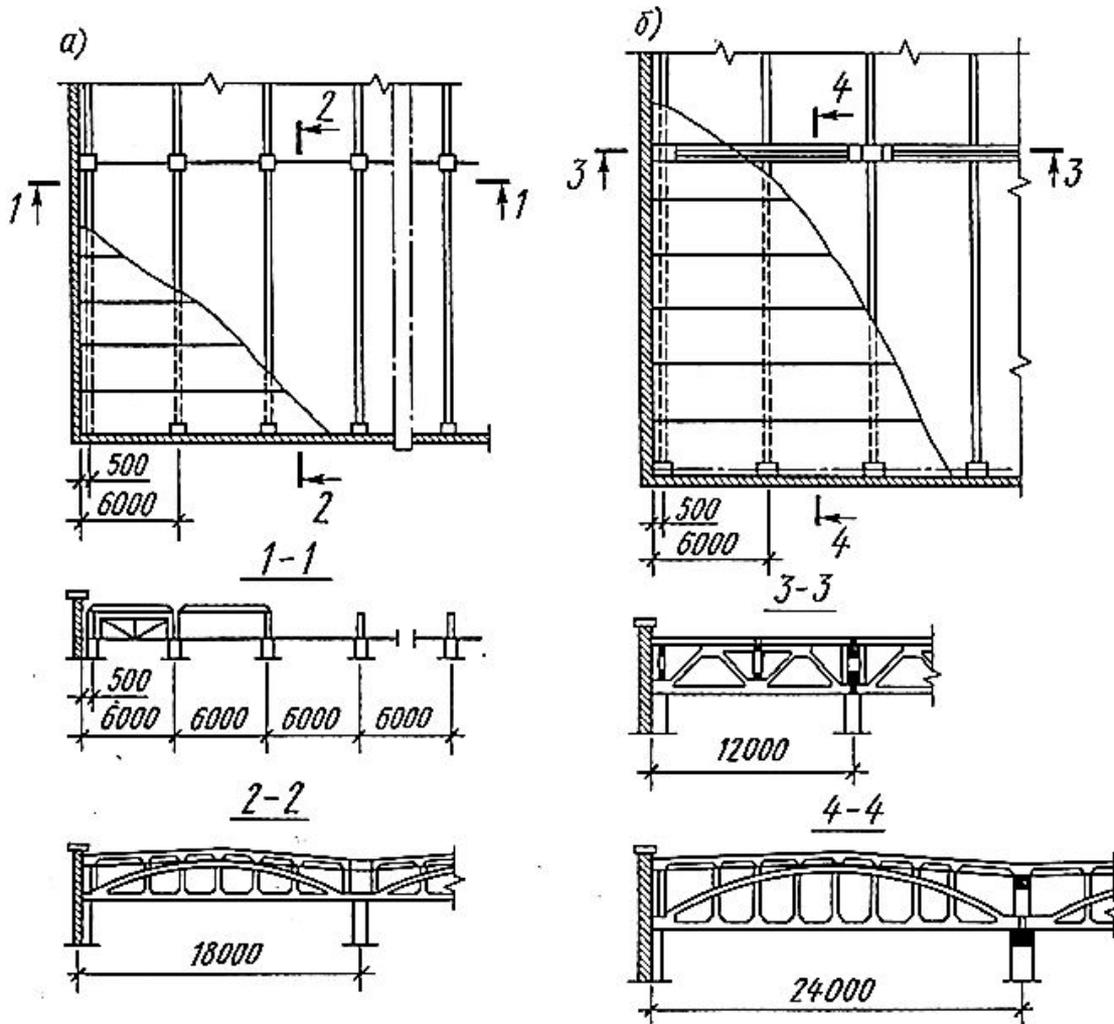
Бесшарнирная арка пролетом 90 м из алюминиевых сплавов над производственным помещением

а — общий вид арки; б — решетка верхнего пояса; в — сечение арки; г — сечение нижнего пояса; д — сечение верхнего пояса



## Решетчатые арки

# Подстропильные конструкции покрытий



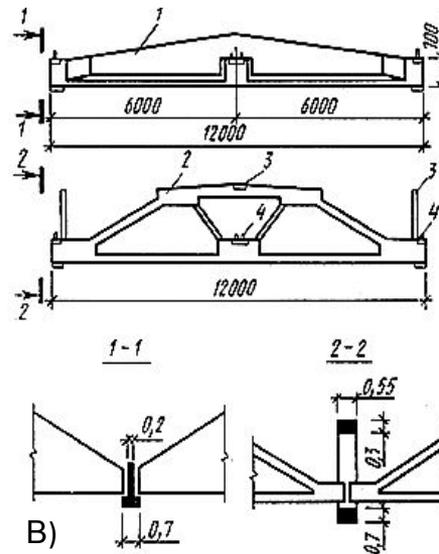
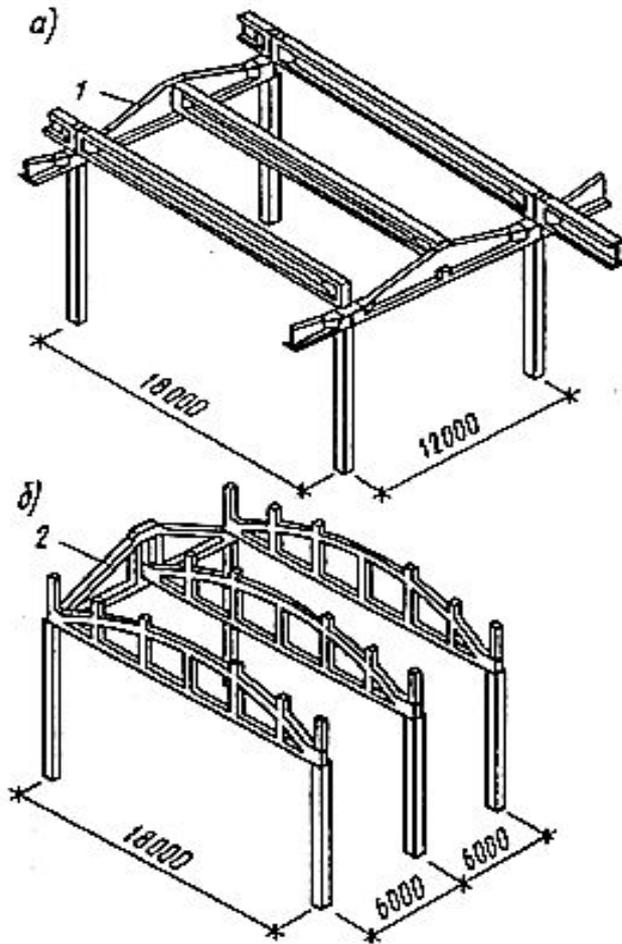
□ Несущие конструкции покрытий могут быть выполнены в сочетании с подстропильными конструкциями

**Конструктивные схемы одноэтажного промышленного здания**

а) без подстропильных конструкций  
б) с подстропильными конструкциями

# Подстропильные конструкции покрытий

- Предназначены для опирания стропильных балок или ферм
- Применяются, если шаг колонн превышает шаг стропильных конструкций покрытия.
- Выполняются в виде балок или ферм



## Железобетонные подстропильные балки и фермы покрытия

- а) б) конструктивные схемы  
1 - балка  
2 - ферма  
в) общий вид балки и фермы