

# Рамные конструкции

Выполнила: Юрченко Е. Н. гр. С-3311

**Рама** – стержневая конструкция, состоящая из вертикальных элементов (стоек) и горизонтальных (ригелей), жестко соединенные между собой в узлах

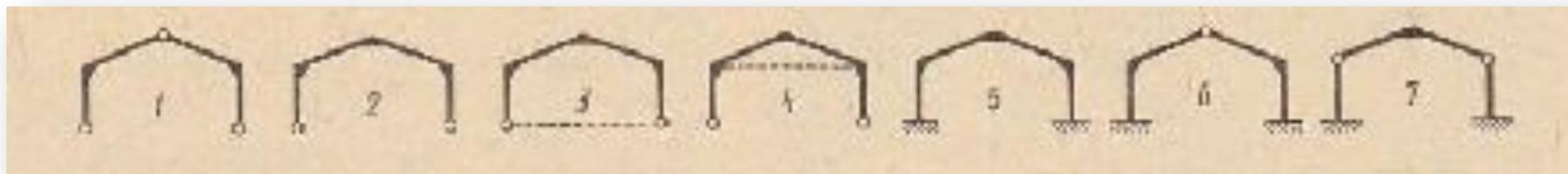
**Рамы бывают :**

Однопролетные (простые)

Классификация рам:

							
Стойки:	вертикаль- ные	вертикаль- ные	наклонные	вертикаль- ные	наклонные	вертикаль- ные	вертикаль- ные
Ригель:	горизон- тальный	наклонный	горизон- тальный	двускатный	двускатный	ламинный	криволиней- ный

А) по геометрическим схемам



Б) по расчетным схемам

# Рамы классифицируются по нескольким признакам: По статической схеме рамы могут быть:

- ▶ 1) трехшарнирными (статически определимыми)



Рис. 1 Трехшарнирная рама



- ▶ 2) двухшарнирными жестко опертыми (такие рамы являются статически неопределимыми)



**Рис. 2 Двухшарнирная жестко опертая рама**

- ▶ 3) двухшарнирными шарнирно опертыми (тоже статически неопределимые)

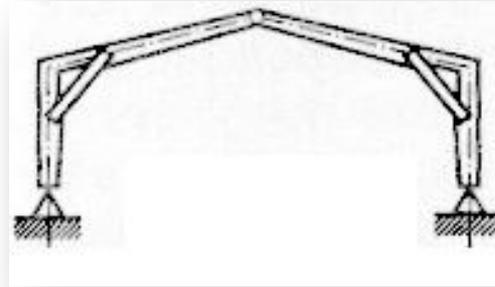


Рисунок 3 – Двухшарнирная шарнирно опертая рама

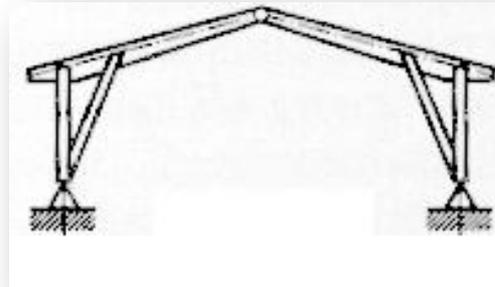
## По конструктивному решению различают:

### ▶ Рамы построеночного изготовления:

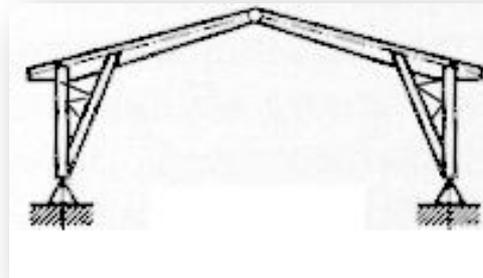
а) с подкосами в карнизном узле



б) с опорными подкосами

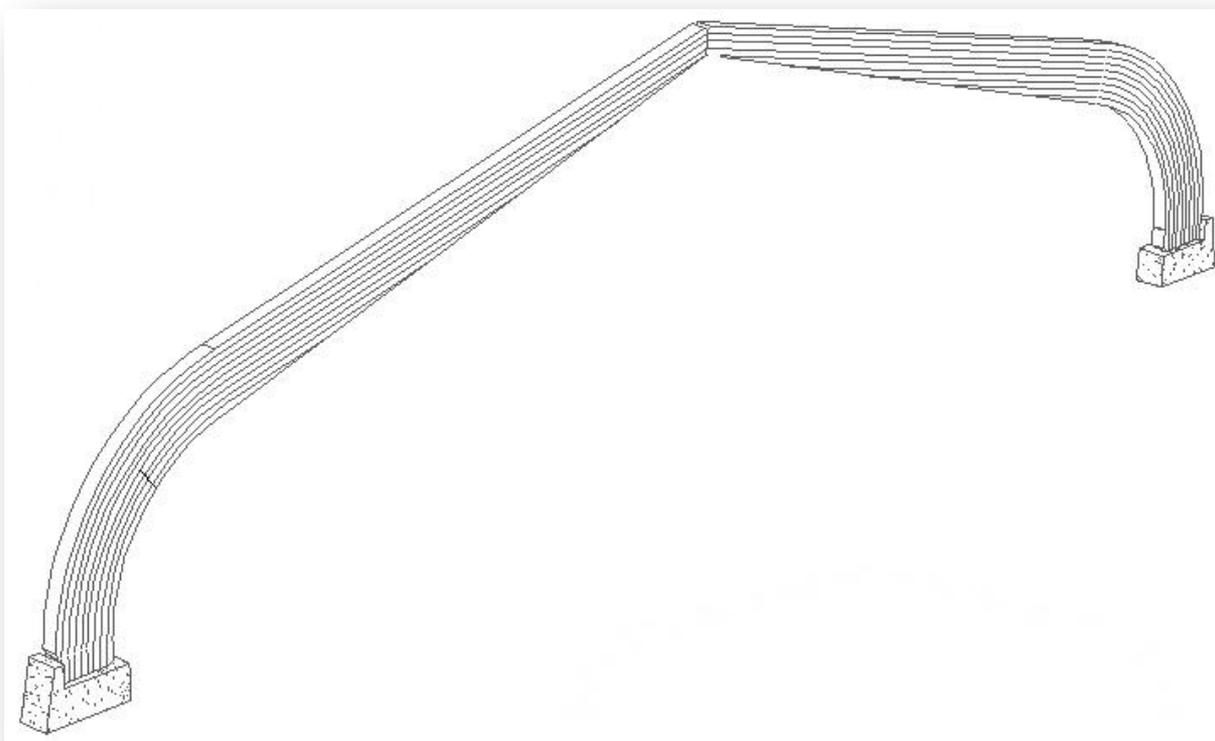


в) с решетчатыми стойками

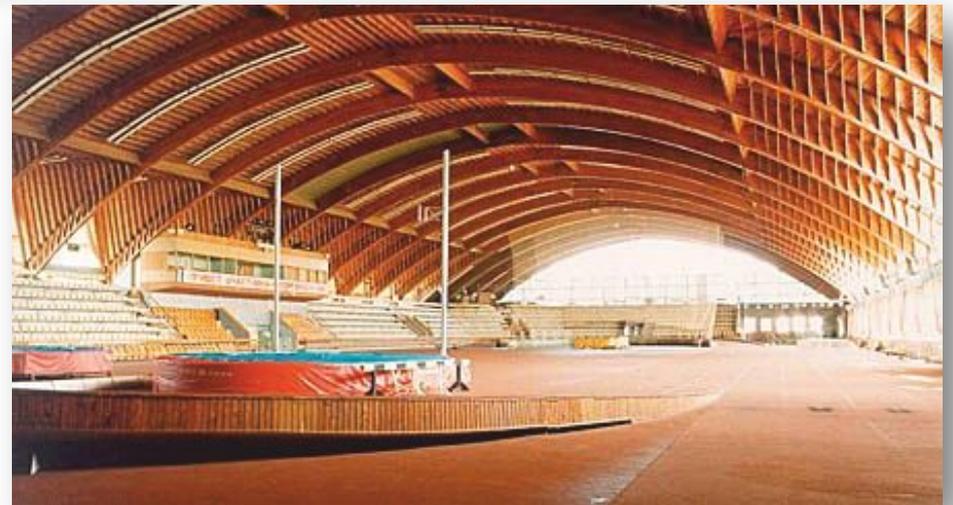


▶ **Рамы заводского изготовления:**

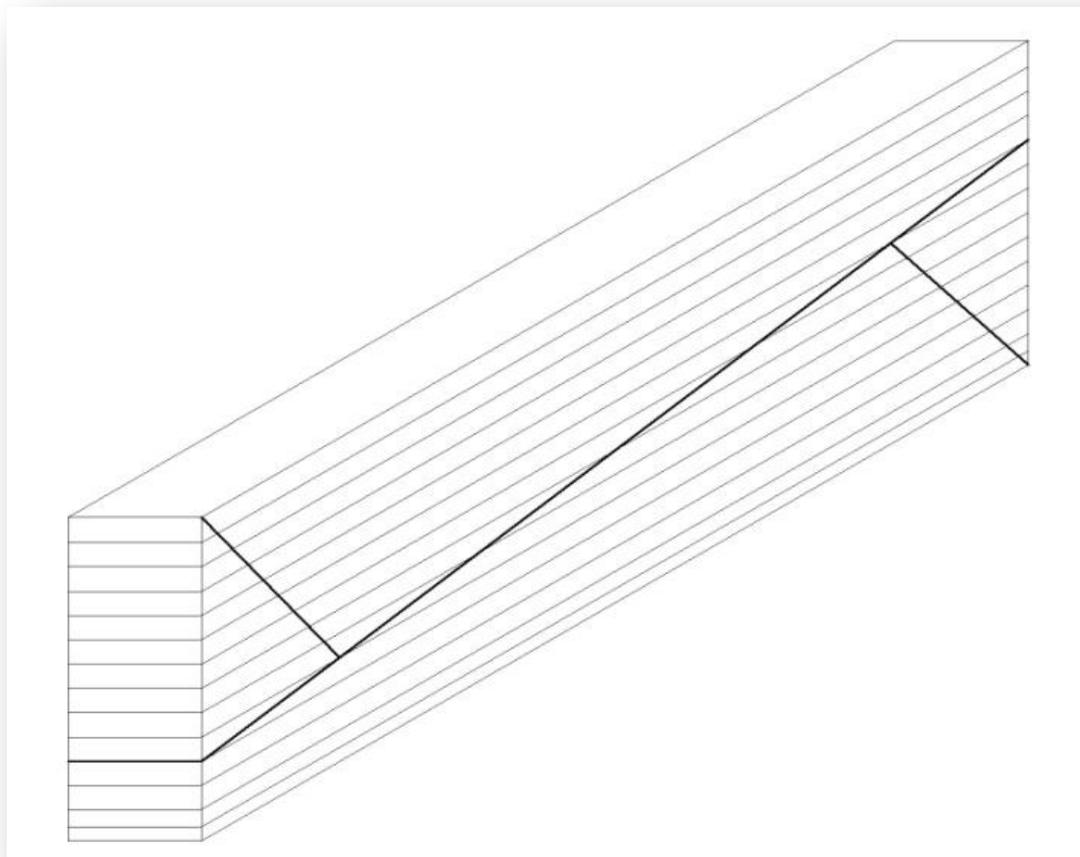
1) гнутоклееные (из склеенных по пласти досок)



**Рис. 5 Гнутоклееная рама**



2) дощатоклееные из прямолинейных элементов;



**Рис. 6 Клееный пакет досок (заготовка для полурам)**

## Дощатоклеянные рамы. Конструктивные решения соединения прямолинейных элементов рам в жестком узле:

- ▶ 1. Ригель и стойка соединяются при помощи приклеенных к ним в узле двусторонних накладок из бакелизированной фанеры.

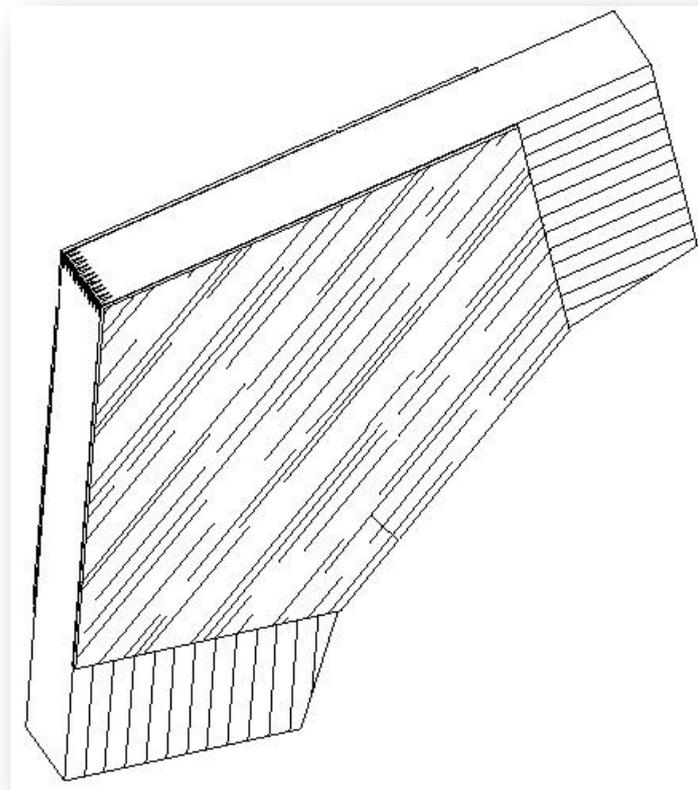
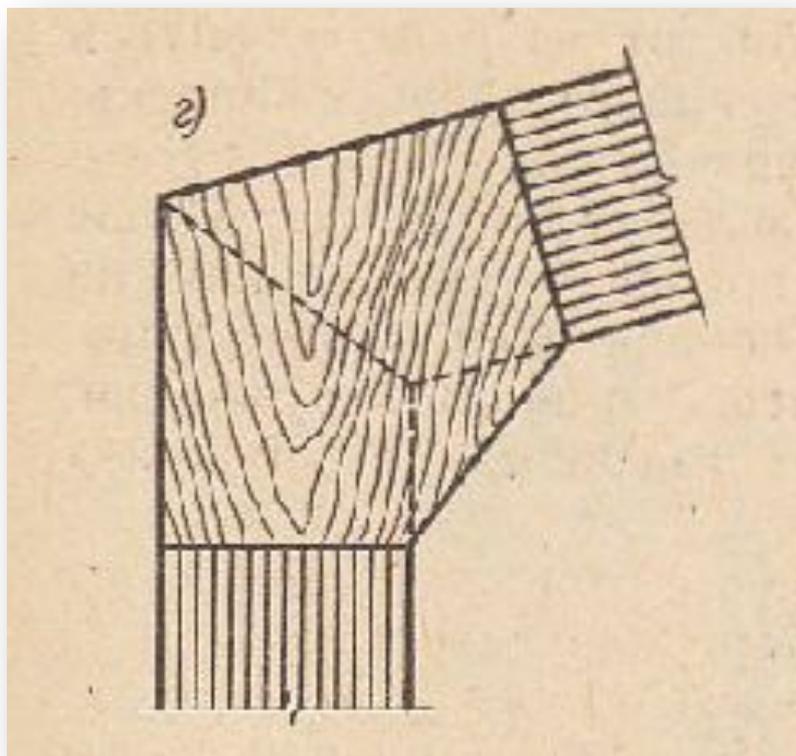
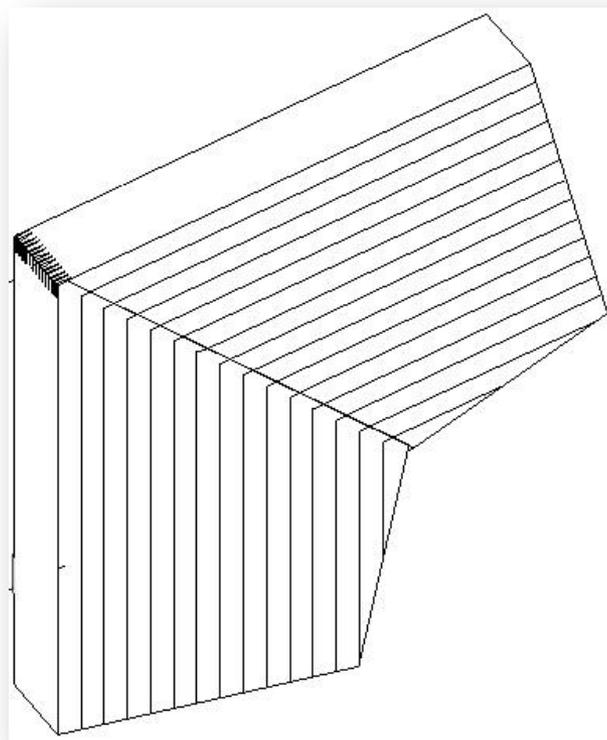
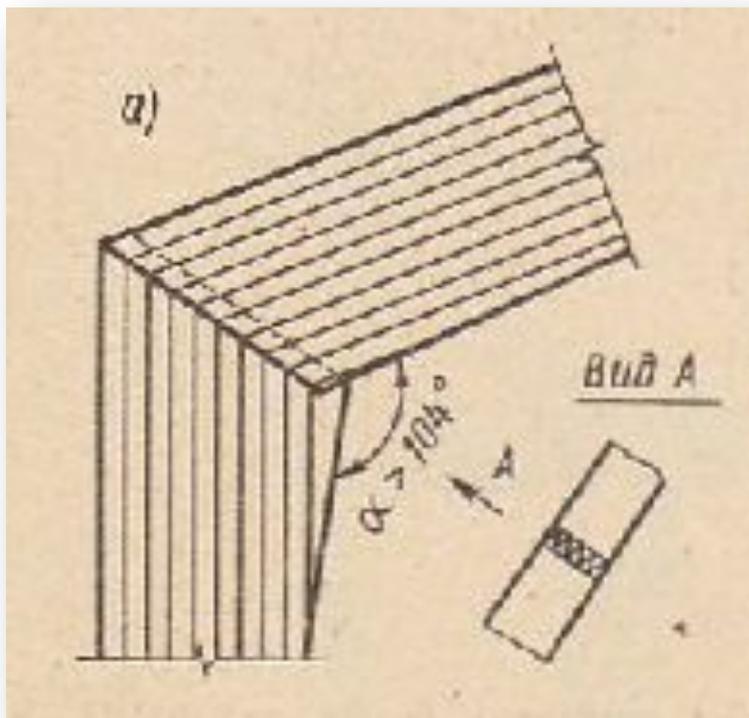


Рис. 7 Соединение ригеля и стойки накладками из фанеры

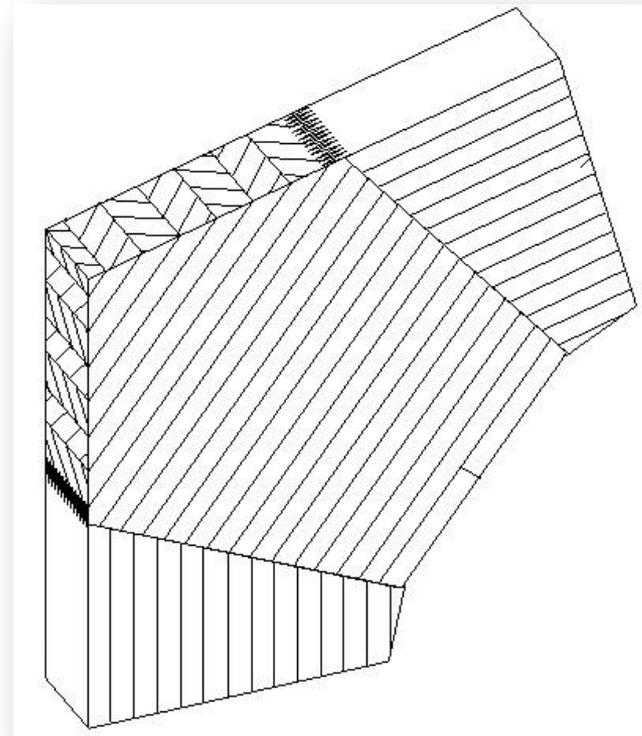
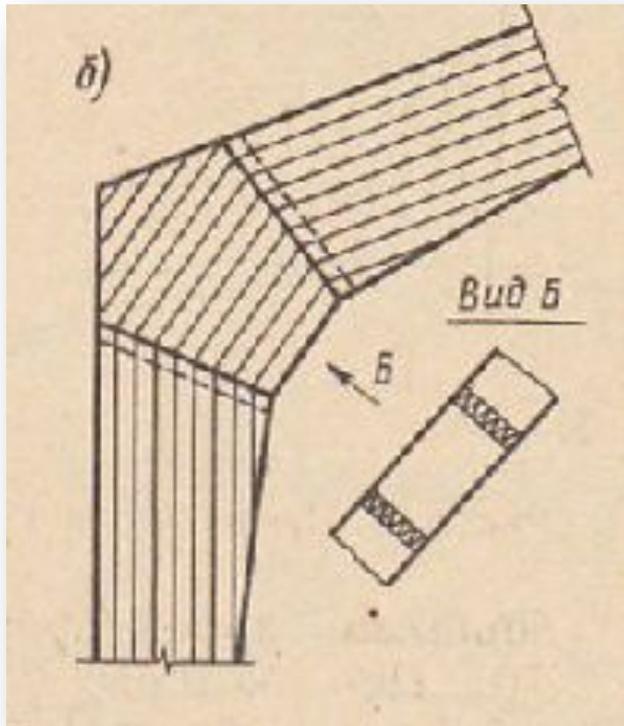
- ▶ 2. Соединение ригеля со стойкой на зубчатый шип.



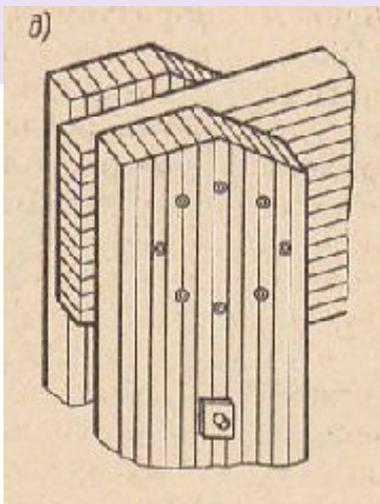
**Рис. 8 Соединение ригеля со стойкой на зубчатый шип**

▶ 3. Соединение ригеля со стойкой с помощью вставок

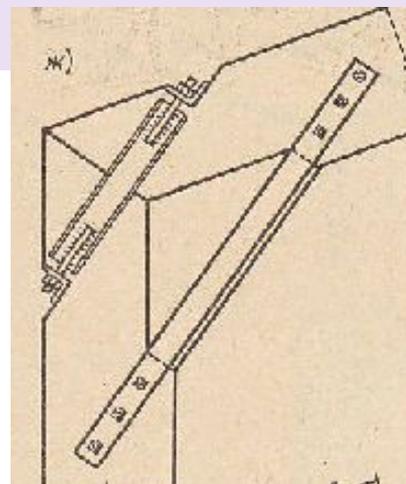
а) Пятиугольные :



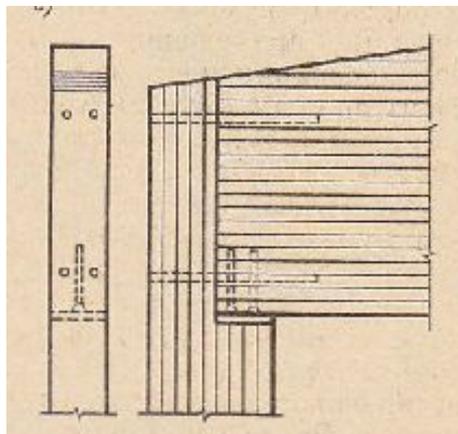
**Рис. 9 Соединение ригеля и стойки при помощи пятиугольной вставки**



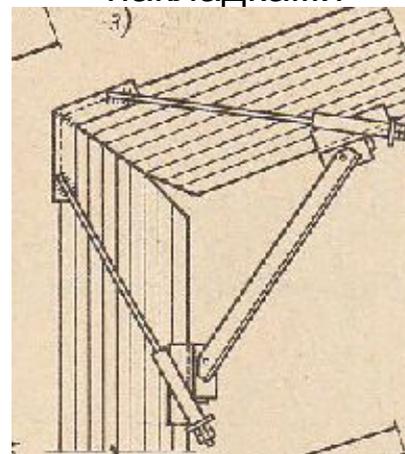
- на нагелях



- с деревянными и стальными накладками



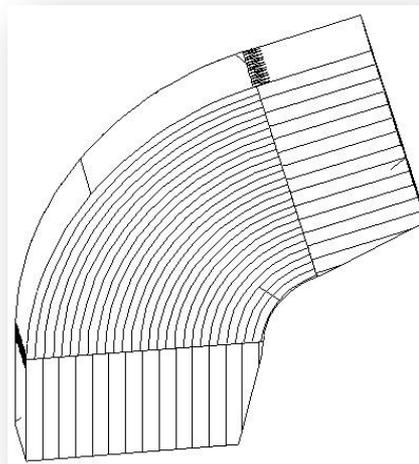
- на клеенных штырях



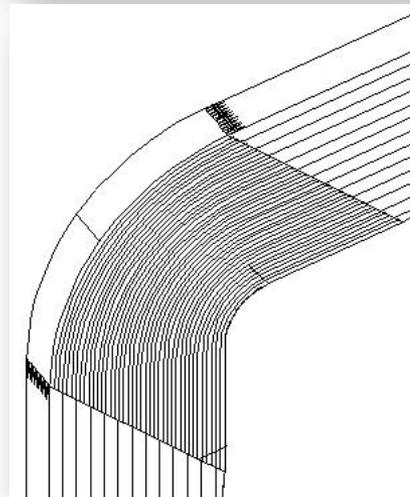
- со стальным хомутом

▶ б) Гнутоклееное соединение ригеля и стойки:

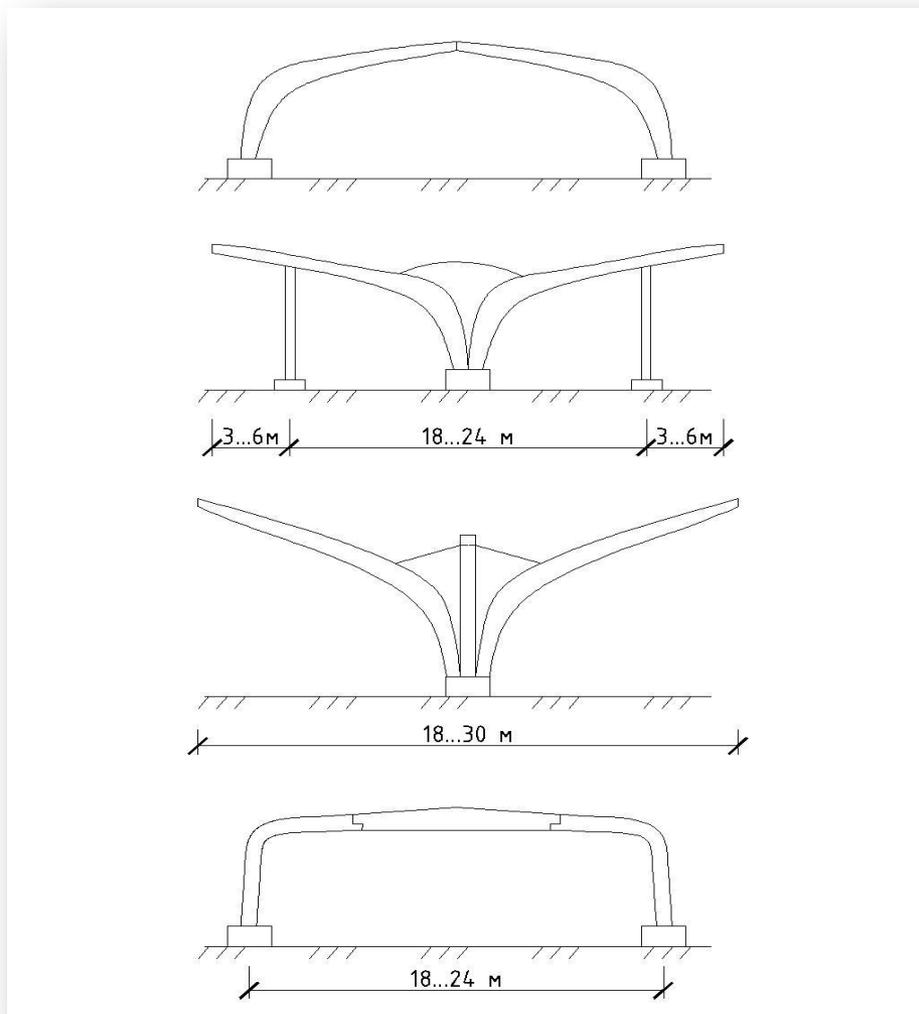
1) переменной  
длины



2) постоянной  
длины

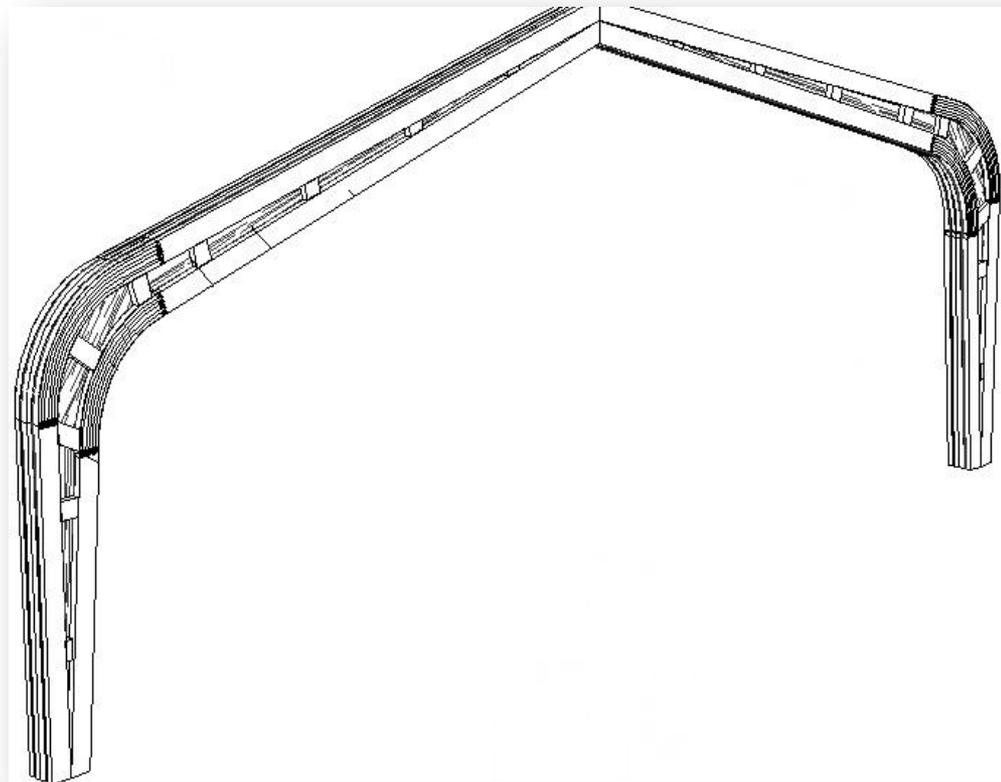


▶ Виды гнутоклееных рам:

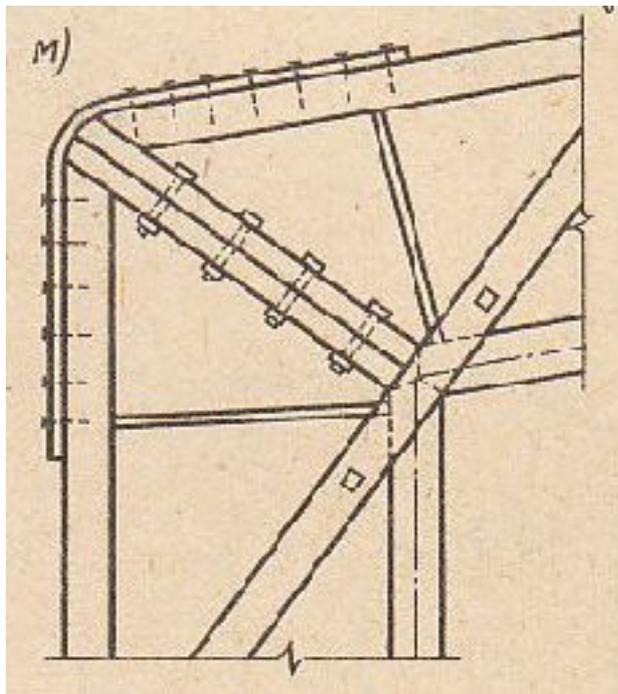




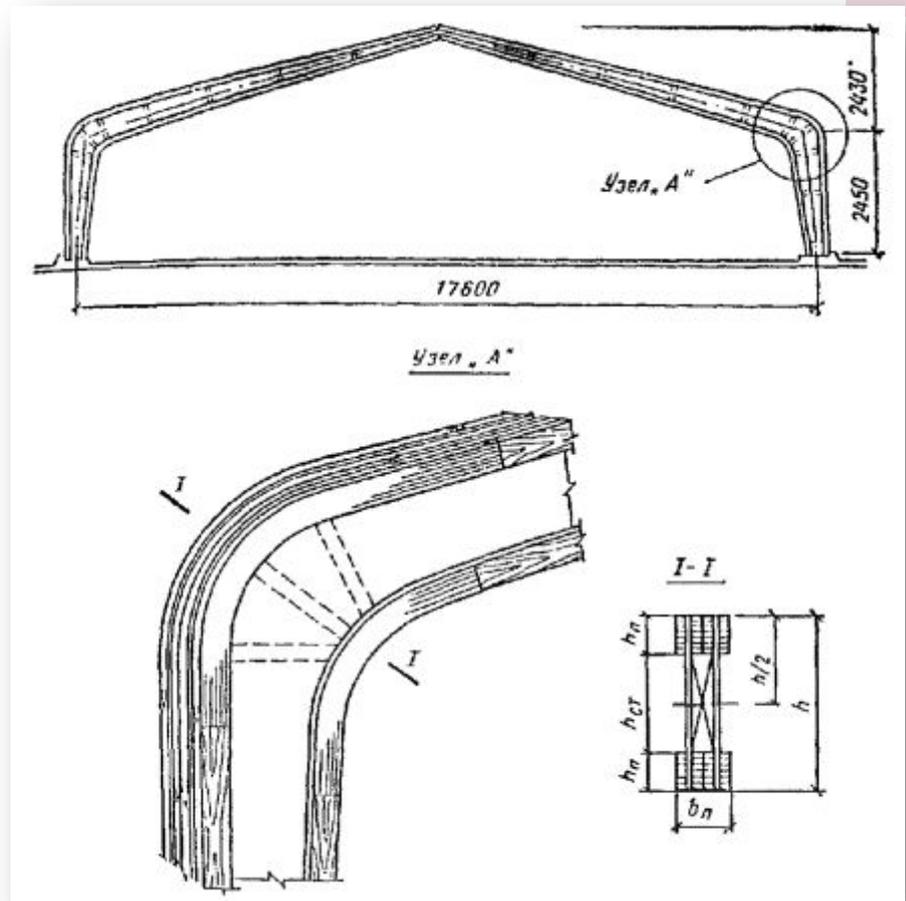
- ▶ **Клеефанерные рамы**, имеющие дощатые пояса и стенки из водостойкой фанеры.



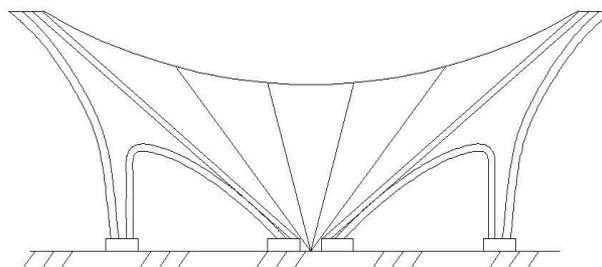
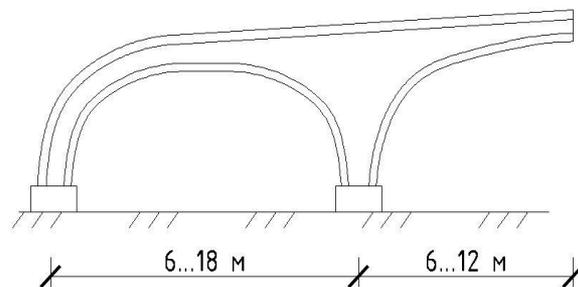
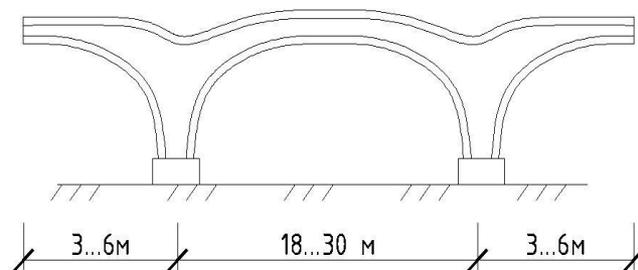
**Рис. 12 Клеифанерная рама**



- на болтах со стальной полосой



▶ Виды клефанерных рам:

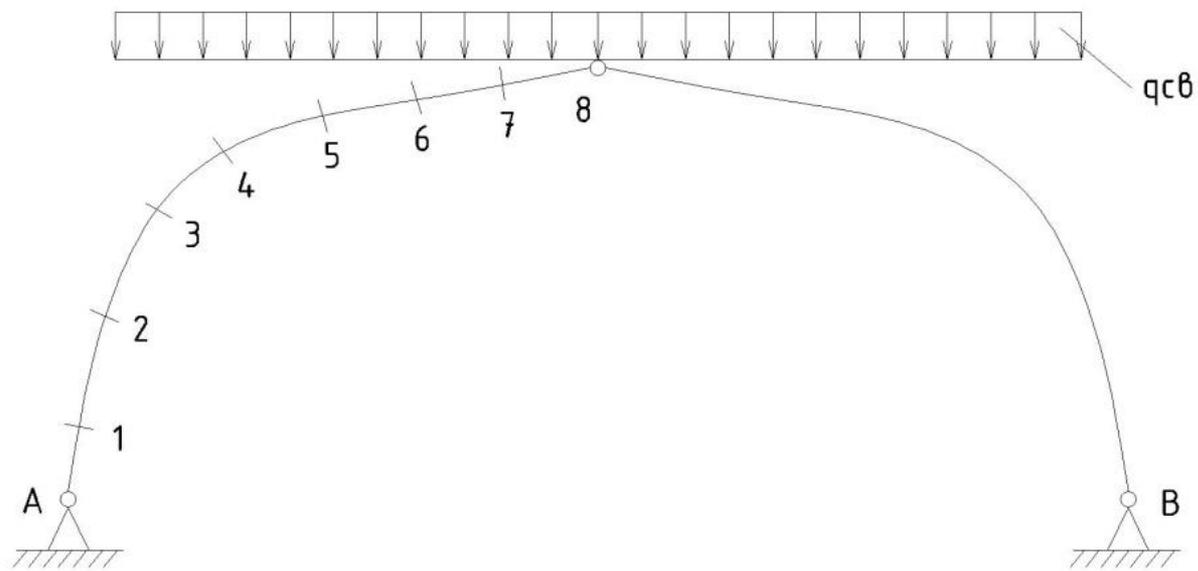


## Геометрические размеры клееных рам

- ▶ Пролеты: 12-24 м
- ▶ Высота стоек: 2.6-4.5 м
- ▶ Уклон ригеля:  $1/4$ - $1/3$
- ▶ Шаг: 3-6 м
- ▶ Высота сечения в коньке: не менее 0.3 высоты сечения в карнизном узле
- ▶ Высота сечения в карнизном узле:  $1/12$ - $1/30$  пролета
- ▶ Высота сечения стоек у опор: не менее 0.4 высоты в карнизном узле.

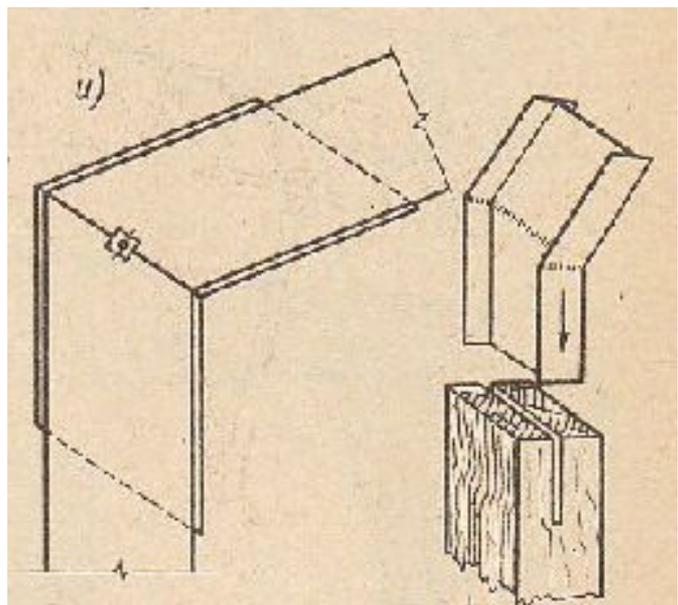
### Расчет рамы выполняют в следующей последовательности:

- ▶ 1) статический расчет, т. е. вычисление усилий в элементах рамы от действия внешних нагрузок (снег, ветер) собственного веса рамы и веса покрытия;
- ▶ 2) проверка сечений рамы;
- ▶ 3) расчет узлов рамы.

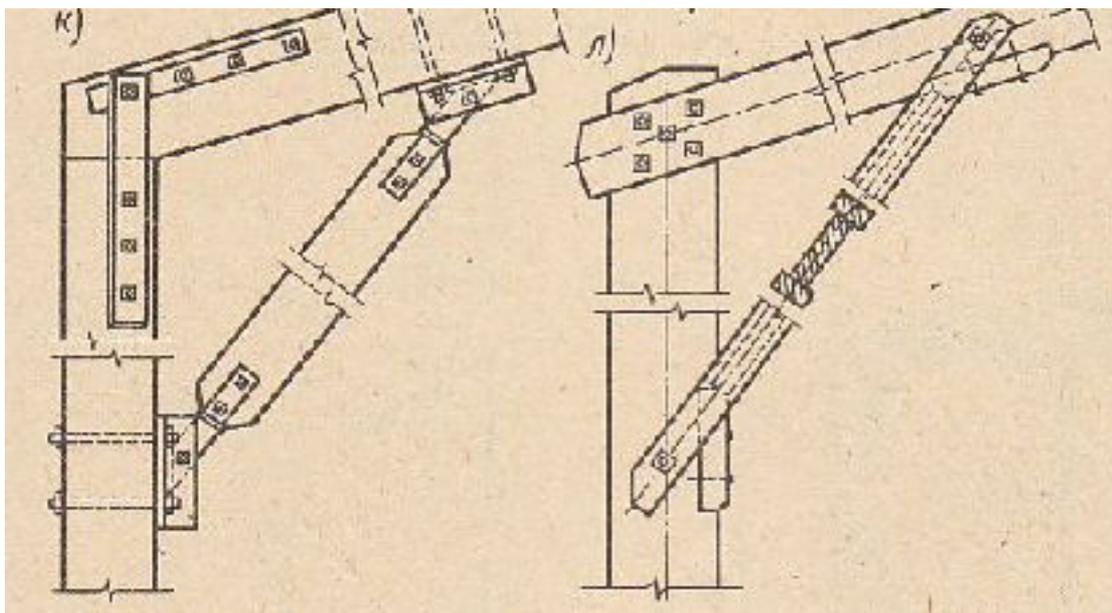


**Рис. 14** Загрузка рамы от  
собственного веса

## Брусчатые рамы:



- со стальным двутавром



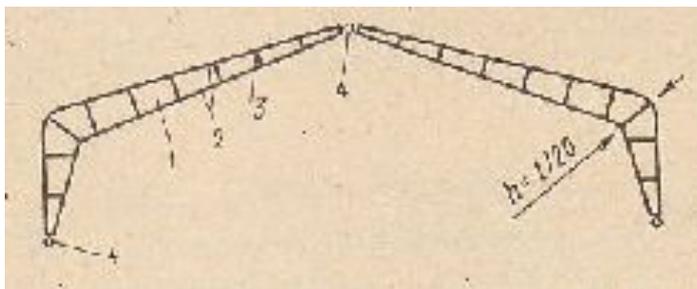
- с деревянной распоркой



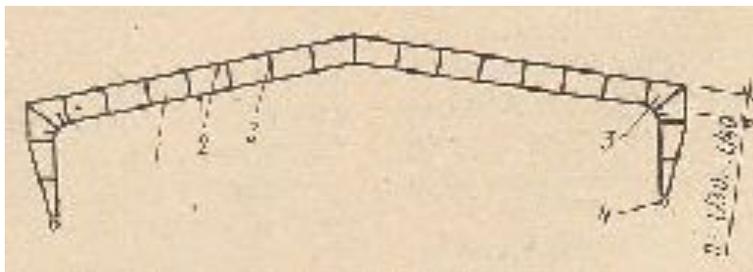
## Особенности металлических рам ( 40 – 150 м )

### 1) Сплошностенчатые металлические рамы:

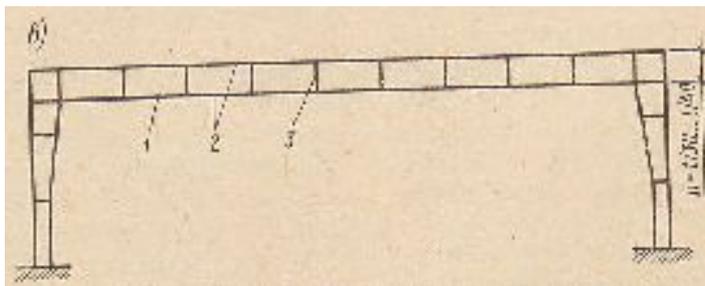
А) трехшарнирная



Б) двухшарнирная

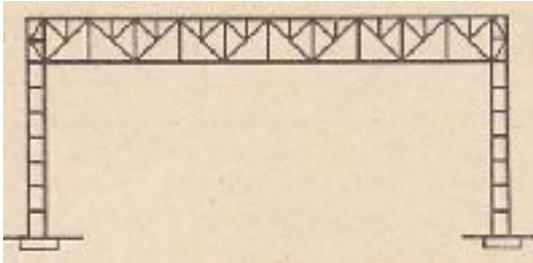


В) бесшарнирная

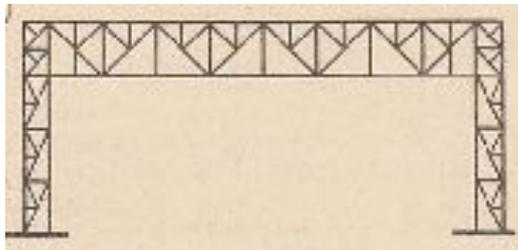


- 1 – стенка
- 2 – полка
- 3 – ребра жесткости
- 4 – шарнир

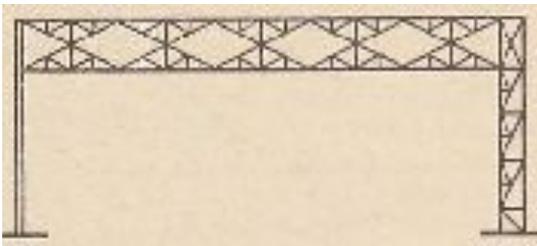
## 2) Сквозные металлические рамы больших пролетов:



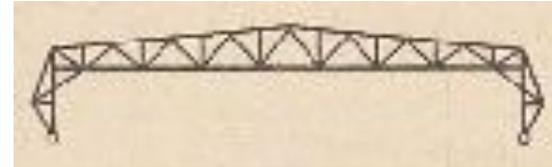
А) П-образная бесшарнирная с гибкими стойками



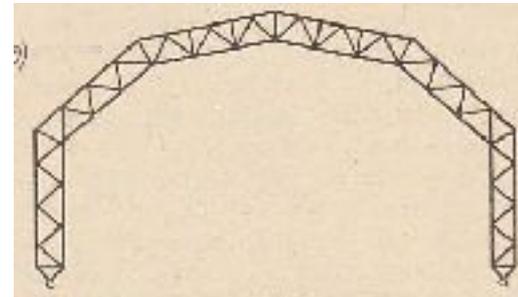
Б) ... с жесткими стойками



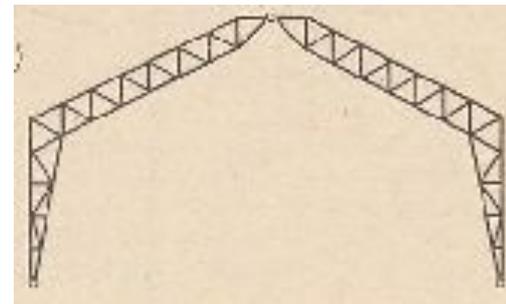
В) ... с гибкой и жесткой стойками



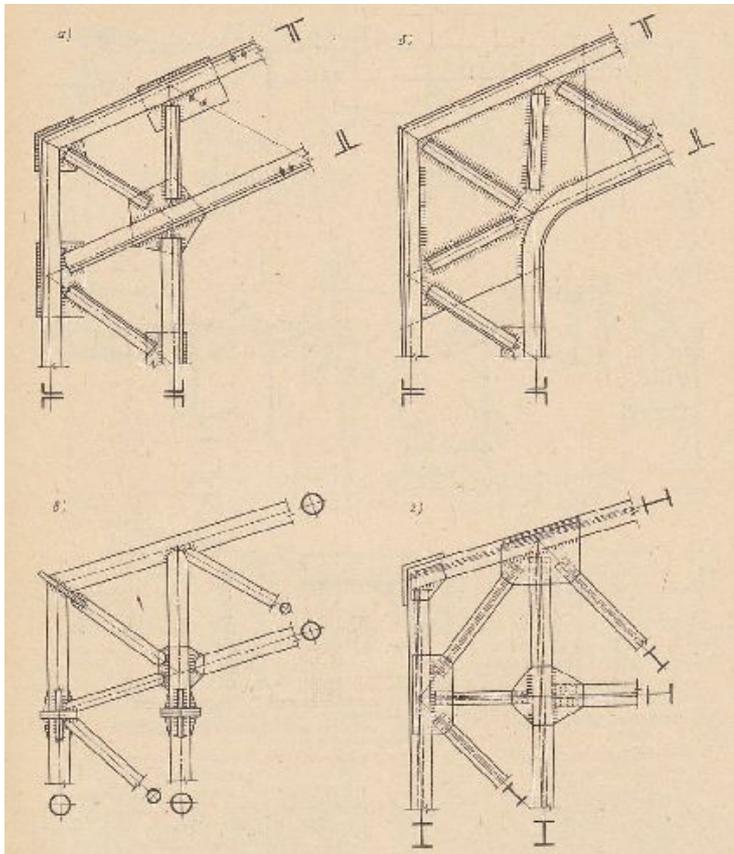
Г) двухшарнирная ангарного типа



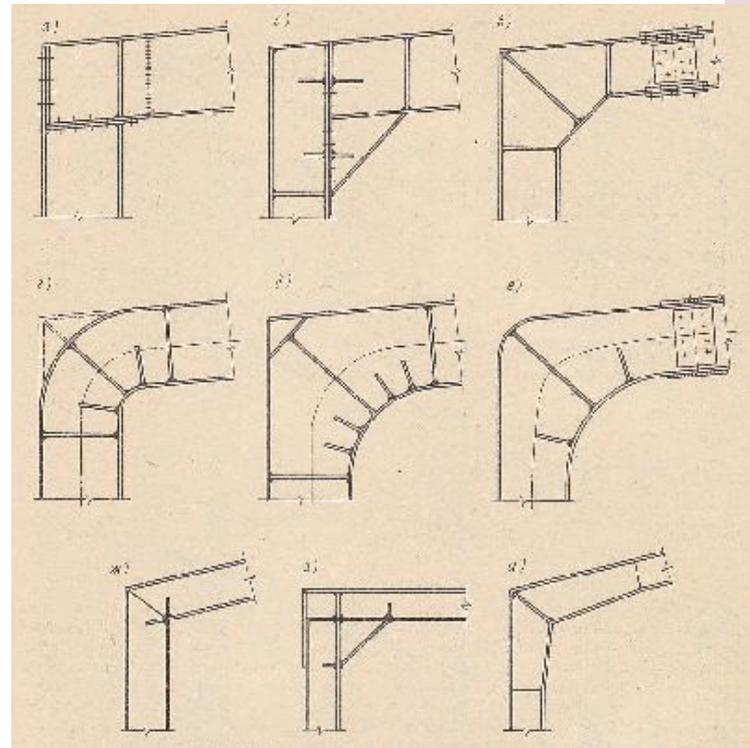
Д) ... эллипгового типа



Е) трехшарнирная

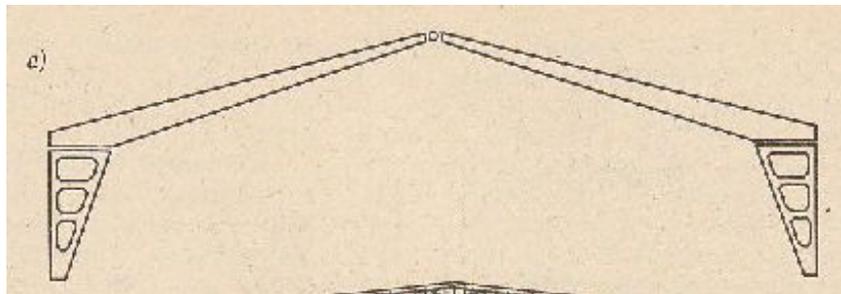


Карнизные узлы сквозных рам

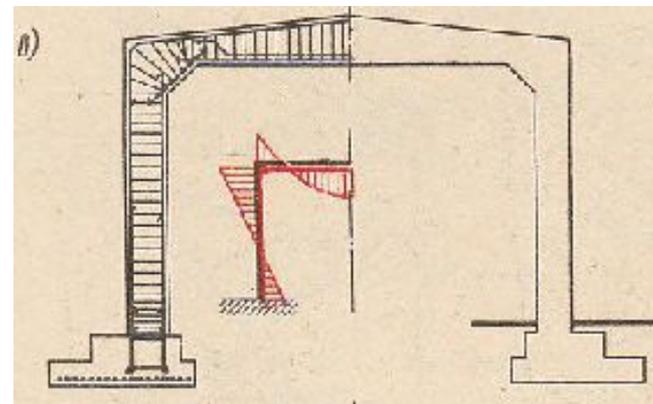


Карнизные узлы  
сплошнотенчатых стальных рам

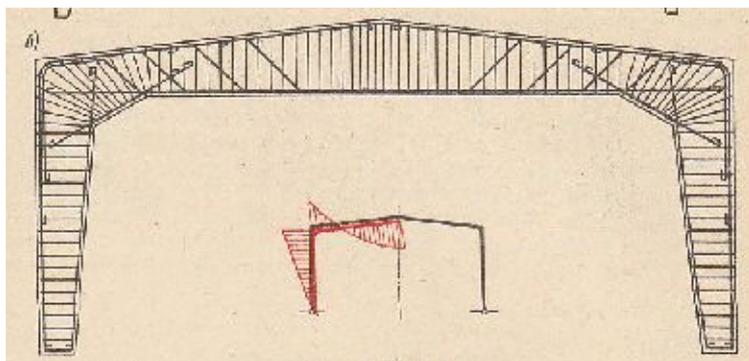
## Особенности железобетонных рам ( 12 – 120 м )



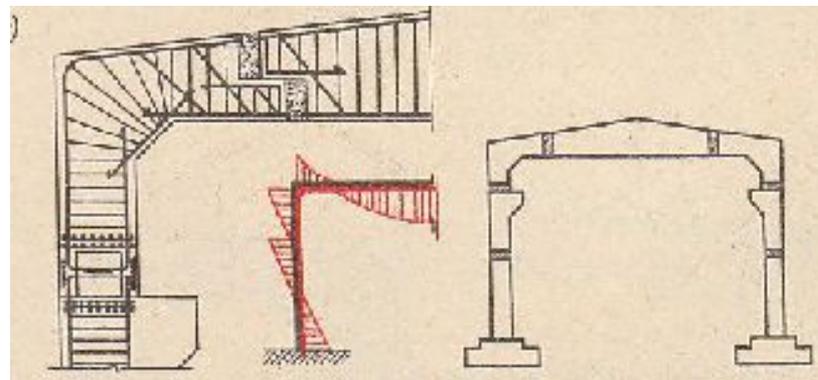
трехшарнирная, сборная из 4-х элементов



бесшарнирная монолитная



двухшарнирная монолитная



бесшарнирная из 7-и элементов

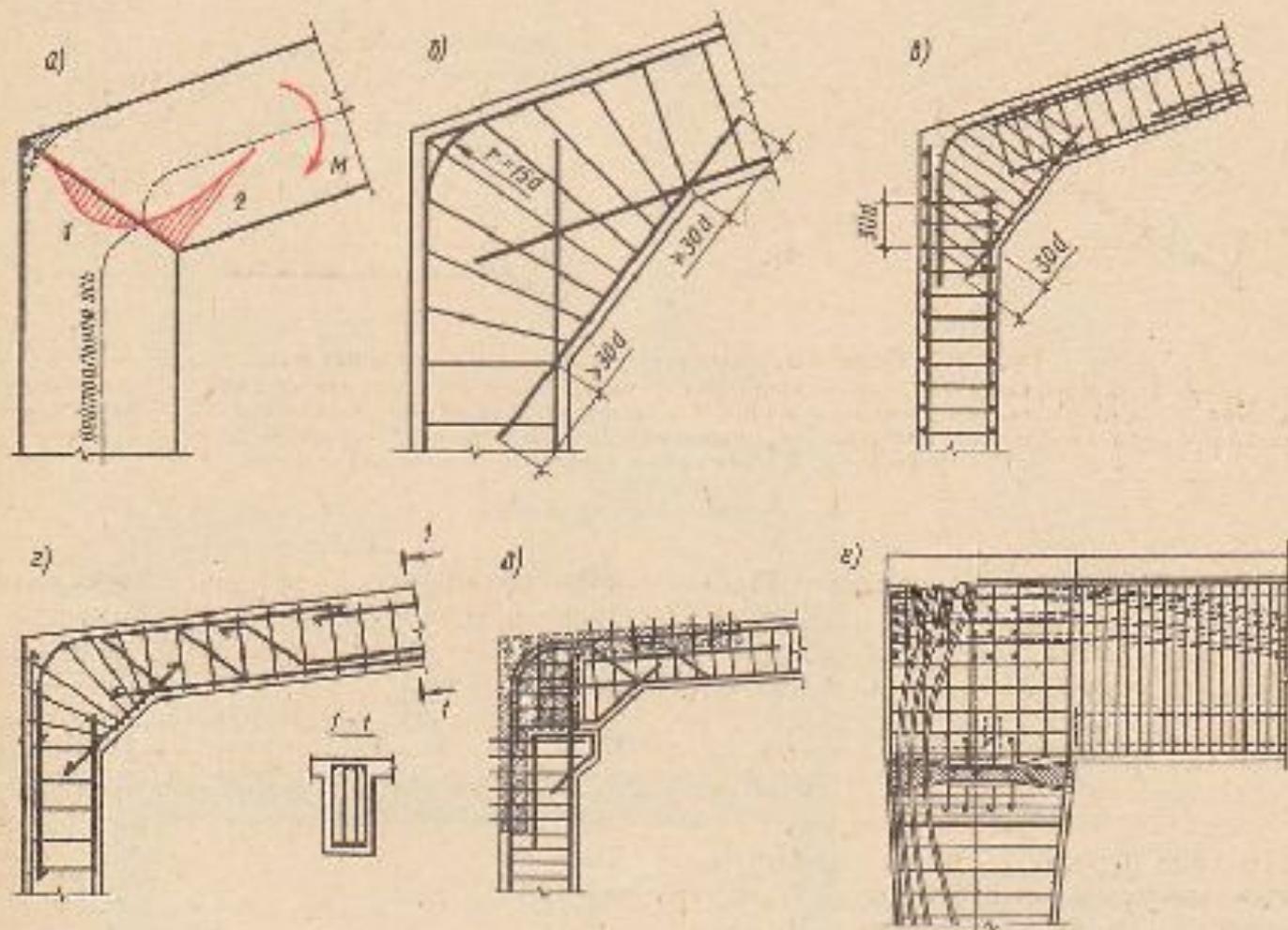
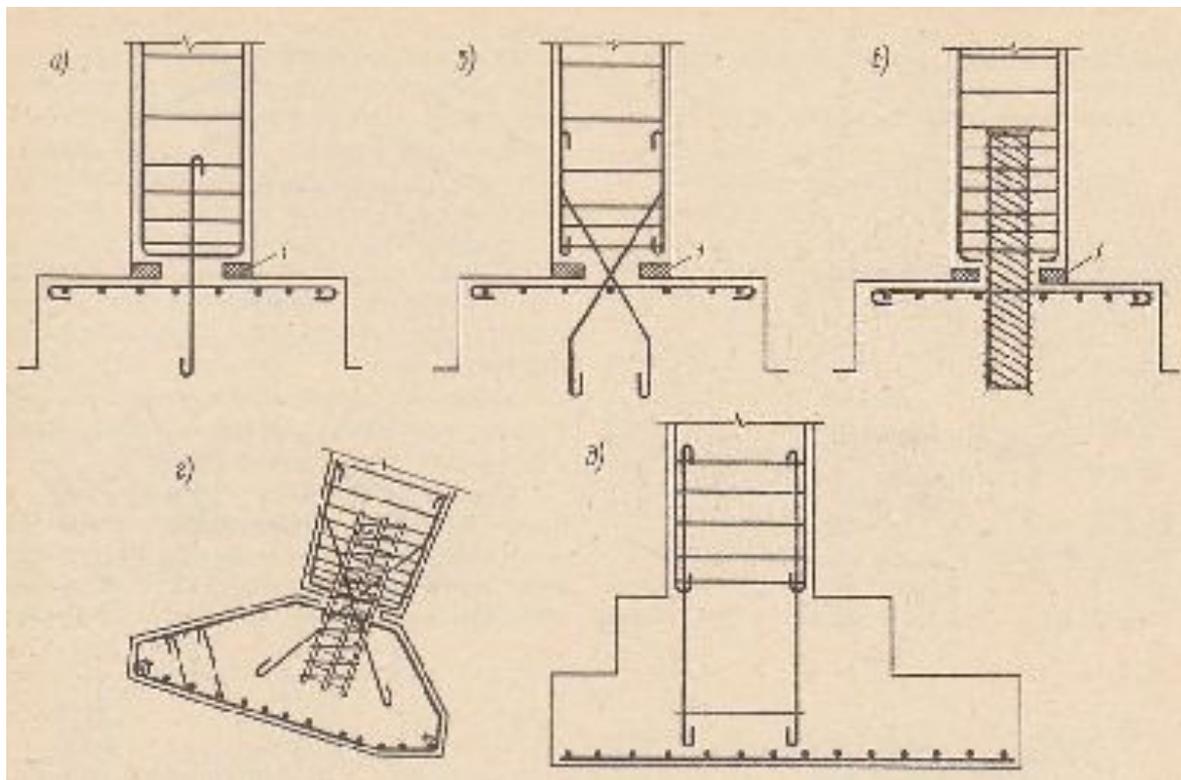


Рис. 5.71. Карнизные узлы железобетонных рам:

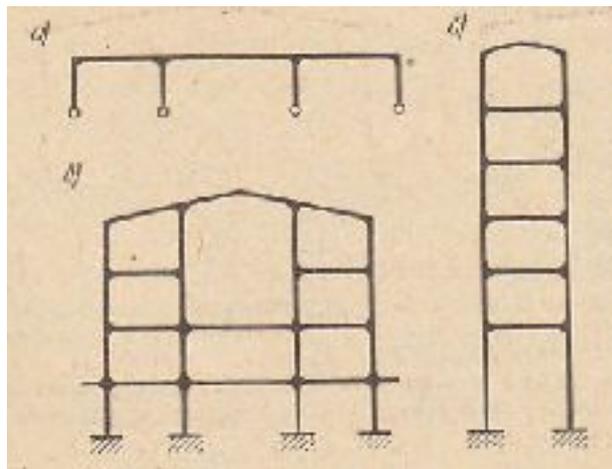
а — картина напряженного состояния узла; б — принцип армирования; в — узел монолитной рамы, армируемый сварными каркасами, г — то же, отдельными стержнями; д — сборно-монолитный узел; е — узел предварительно напряженной рамы (см. рис. 5.70, б); 1 — растянутая зона; 2 — сжатая зона

## Опорные узлы железобетонных рам с несовершенными шарнирами в виде:

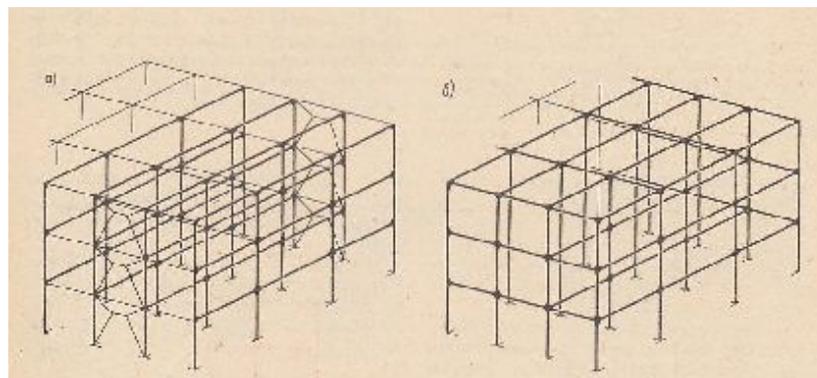


а – вертикальных стержней, б – перекрещивающихся стержней, в-г – обоймы из спирали, д – с жесткой заделкой стоек.

## Многопролетные рамы ( сложные )



а) многопролетная, б) многоэтажная, в) многопролетная и многоэтажная



плоская со связями    пространственная

# ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ФЕРМЫ – ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ



