

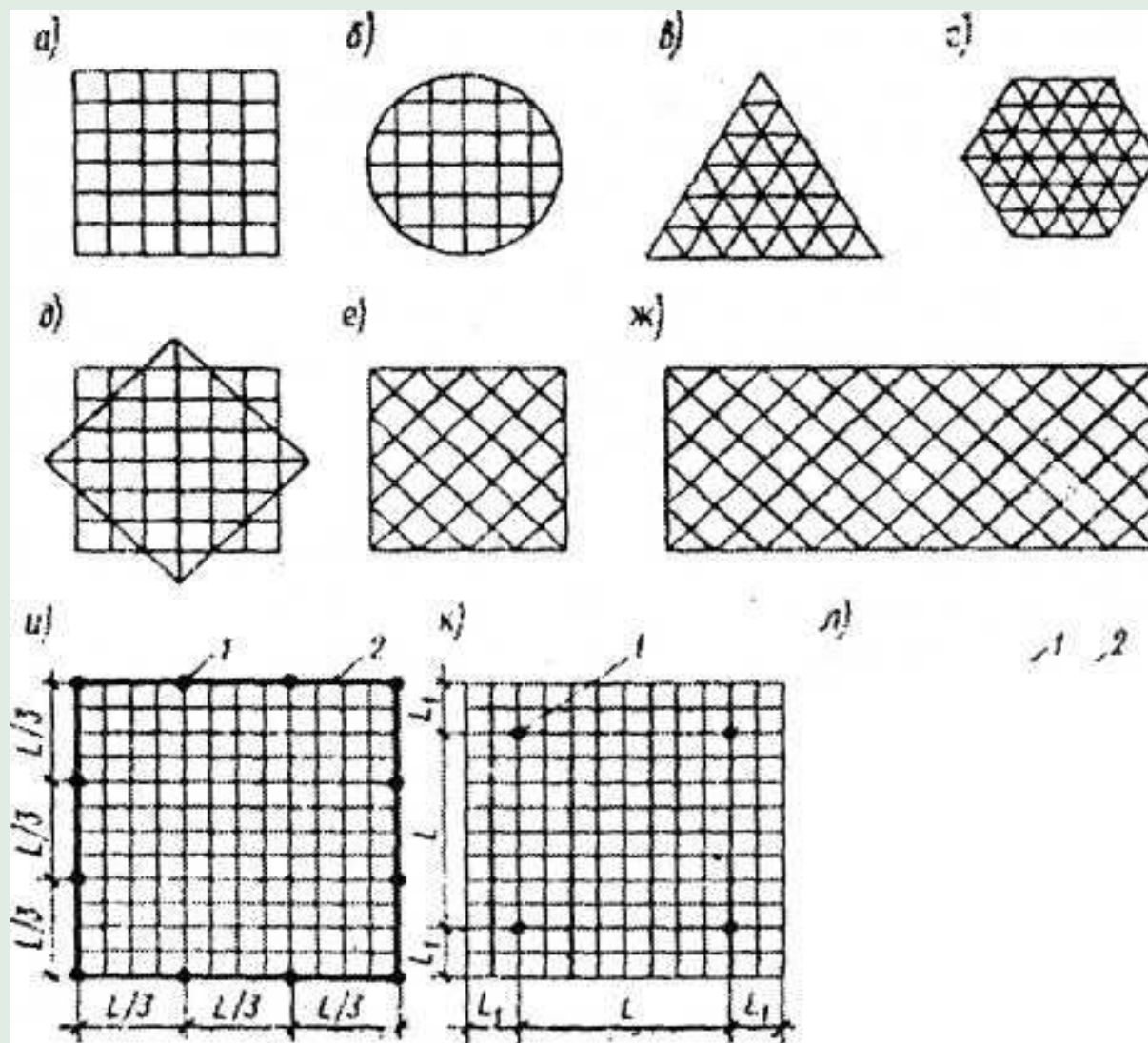
Перекрестные системы

Выполнила: Воронова Н. В.

1. Общие сведения о перекрестных конструкциях покрытий.

- Перекрестные конструкции относятся к пространственным конструкциям.
- Перекрестные системы покрытия состоят из несущих линейных элементов, пересекающихся в плане под углом 90 или 60°.
- Если конструкция состоит из несущих элементов, расположенных параллельно сторонам квадрата или прямоугольника, и составляет сетку из квадратных ячеек, то такая конструкция называется ортогональной.
- Если та же квадратная сетка расположена к контурам покрытия под углом 45°, то такая конструкция называется диагональной.
- Сетку с треугольной формой ячеек, стороны которых параллельны сторонам контура покрытия, называют треугольной.

Перекрестные системы покрытий

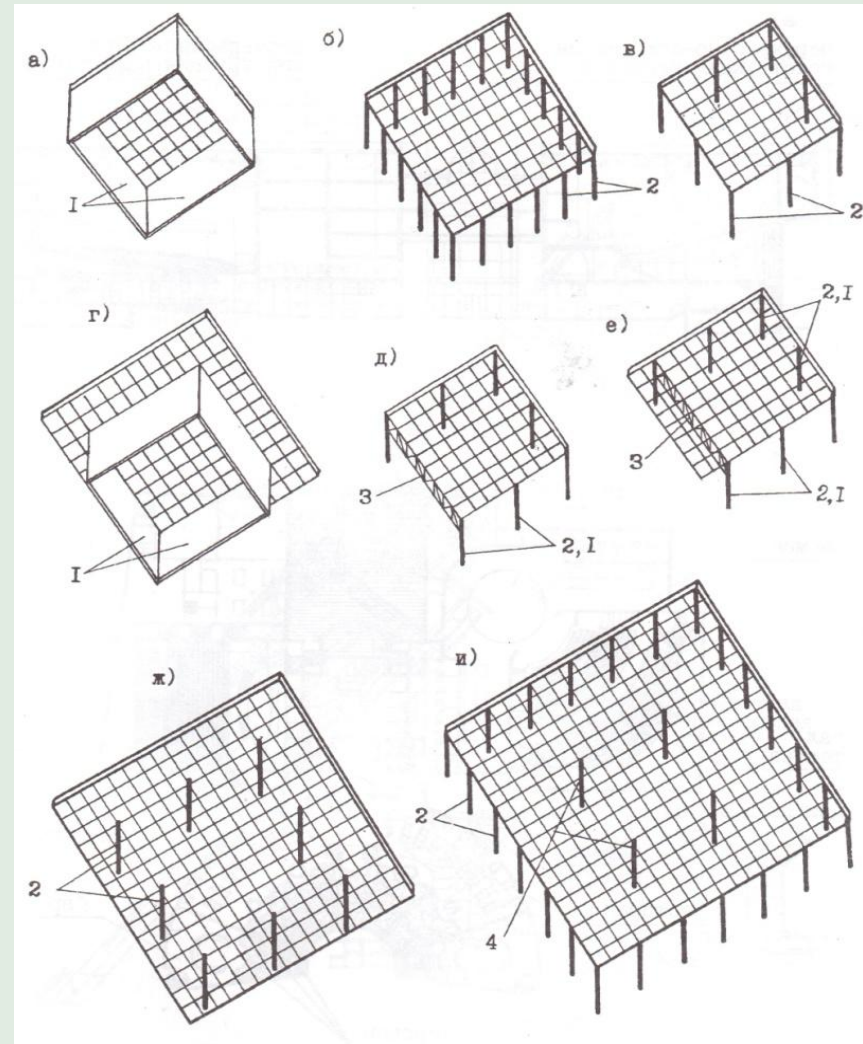


Преимущества перекрестной системы конструкций:

- - возможность перекрывать без промежуточных опор большие пролеты;
- - возможность покрытия сложных планов с регулярной и нерегулярной расстановкой опор;
- - снижение строительной высоты покрытия;
- - возможность возводить здания по индивидуальным проектам, используя типовые конструкции массового изготовления;
- - облегчение кровельного покрытия;
- - архитектурная выразительность в интерьере и в экстерьере.

2.Способы опирания и особенности перекрестных систем покрытий.

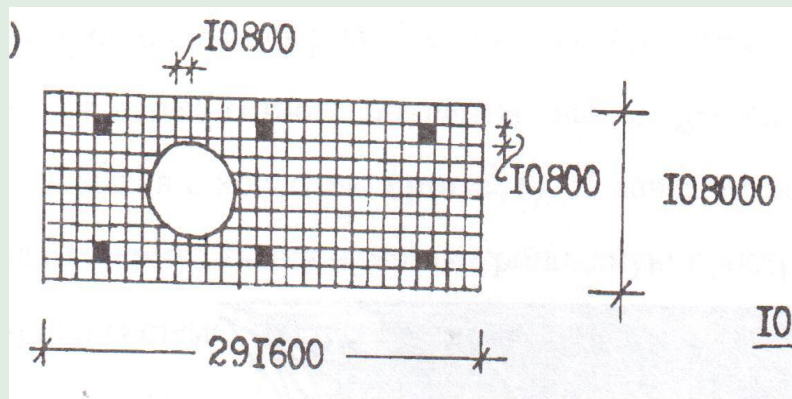
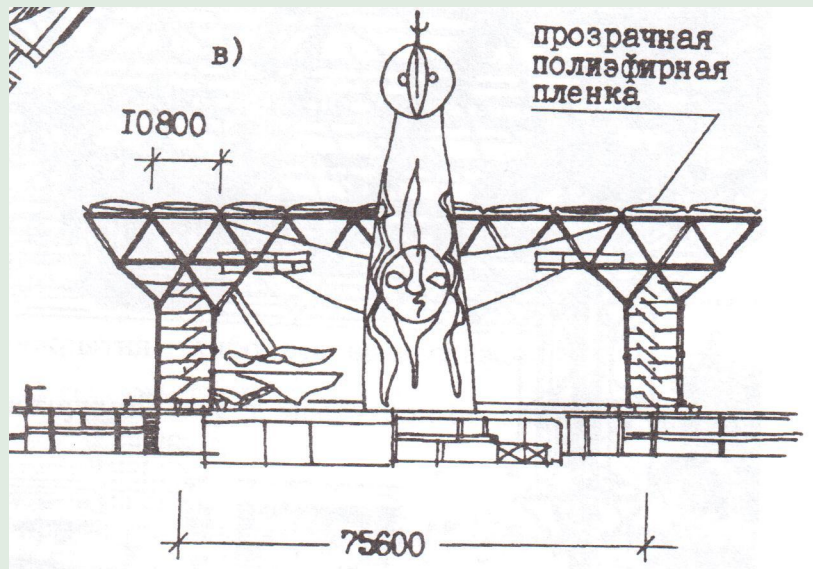
- Схемы опирания перекрестных систем покрытий
- 1 — стены;
- 2 — колонны;
- 3- ферма, рама;
- 4-внутренние опоры
- а,б-опирание по всему контуру на стены, в,д-по контуру с разряжением, г,ж-внутриконтурное, е,и-комбинированное



Особенности перекрестных конструкций покрытий:

- при опирании перекрестного покрытия только на угловые колонны его контурные элементы будут работать как простые балки или фермы, принимая всю нагрузку от покрытия, находящегося внутри контура. А это значит, что эти контурные элементы должны иметь конструктивную высоту примерно в два раза больше конструктивной высоты перекрестного покрытия;
- использование дополнительных опор при опирании контурных несущих элементов позволяет выполнять все покрытие одной высоты;
- консольные свесы допускается устраивать до $1/5$ - $1/4$ основного пролета.

Павильон Зоны Символов на ЭКСПО-70 в Осака. Япония. Арх. К.Танге, инж. Й.Цубои.



- Внутриконтурное опирание покрытия.
- Павильон площадью 108х291м опирается на 6 опор. Стропильная высота покрытия 7,6м. Перекрестное покрытие покрыто надувными «подушками» из прозрачной многослойной несгораемой полиэфирной пленки размерами 10,8х10,8м. Данное покрытие относится к «обнаженным» архитектурно-конструктивным формам, структура которых читается и не закрыта ограждениями.

Концертный зал в Антверпене

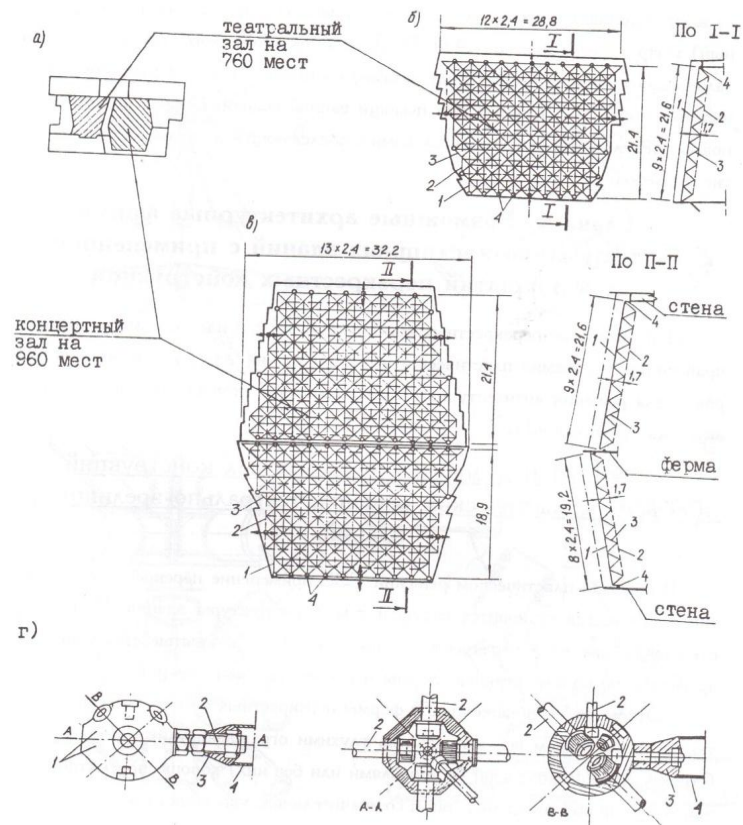
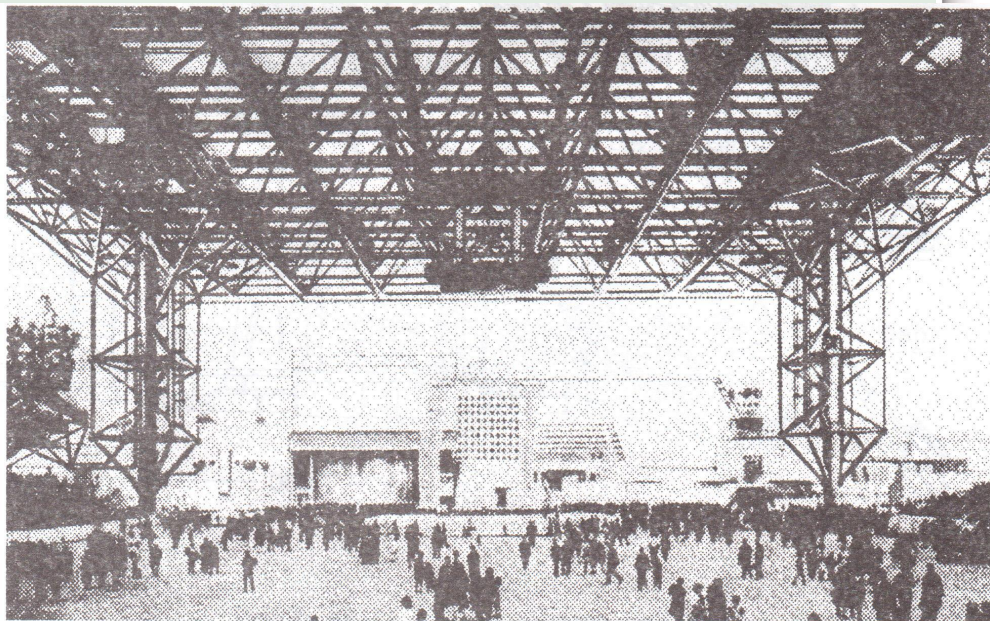


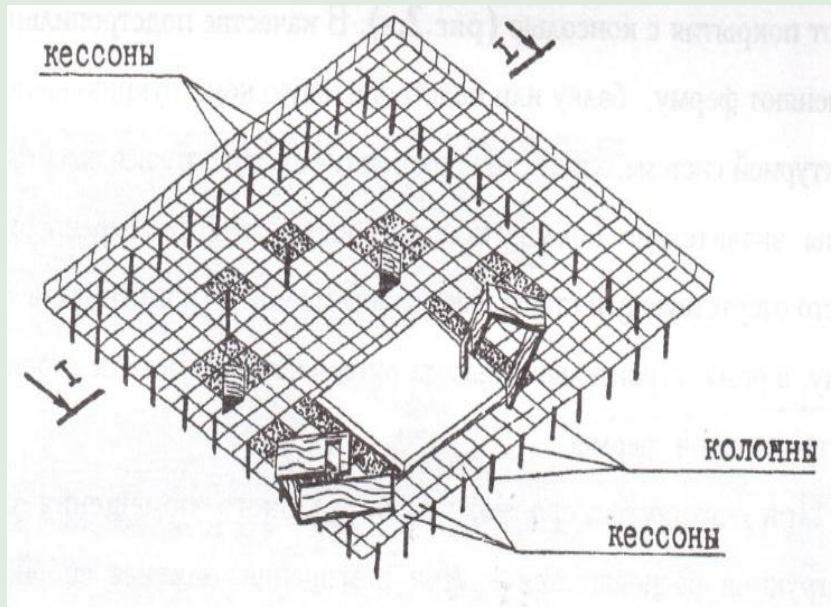
Рис.40.

Перекрестно-стержневая конструкция покрытия здания консерватории в Антверпене, Бельгия.

Архитекторы Л.Стинен, П. де Мейер.

а- план помещений здания; б- план конструкции покрытия театрального зала; в- план конструкции покрытия концертного зала. 1-верхний пояс конструкции; 2-нижний пояс; 3-раскосы; 4-опоры. Условные обозначения типов опор: о- тип I; $\odot$ - тип II; $\oplus$ -тип III. г- узловой элемент перекрестно-стержневой конструкции. 1-полусферы; 2-болт; 3-коническая насадка; 4-стержневой элемент.

Драматический театр в Туле



- Способ опирания – внутриконтурное, наличие дополнительных регулярных и нерегулярных опор (произвольных точек) внутри контура здания. Такой способ опирания существенно сокращает пролеты и соответственно снижает высоту покрытия.



3. Перекрестно-ребристые конструкции покрытий.

- ▣ *Перекрестно-ребристые* конструкции покрытий состоят из линейных элементов (обычно балок) с параллельными поясами, пересекающимися в двух или трех направлениях и по своей работе в большей или меньшей степени приближающихся к работе сплошной плиты.

Особенности перекрестно-ребристого покрытия:

- появляется возможность уменьшить высоту ферм или балок до $1/6 \dots 1/24$ пролета;
- выгодно применять консоли с вылетом до $1/5 \dots 1/4$ пролета;
- эффективны лишь для прямоугольных помещений с отношением сторон в пределах от $1:1$ до $1,25:1$. При дальнейшем увеличении этого отношения конструкция теряет свои преимущества, превращаясь в обычную балочную систему;
- железобетонные покрытия могут быть выполнены и в монолите, однако такое решение невыгодно из-за огромного расхода древесины на леса и опалубку.

В перекрестно-ребристых покрытиях расстояние между ребрами-от 1,5 м до 6 м.

Изготавливаются из железобетона, в некоторых случаях из металла и дерева.



- Прогрессивным и экономически целесообразным является монтаж ребристого покрытия из сборных коробчатых элементов.

- а — перекрестно-ребристые покрытия;
- б — коробчатый элемент сборного перекрестно-ребристого покрытия;
- в — способ сборки перекрестно-ребристой конструкции из плоских элементов;
- 1 — коробчатый элемент;
- 2 — арматура, закладываемая в швы между железобетонными коробчатыми элементами

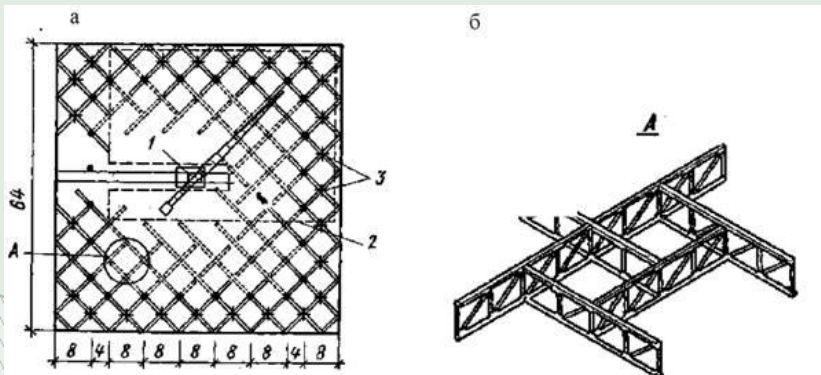
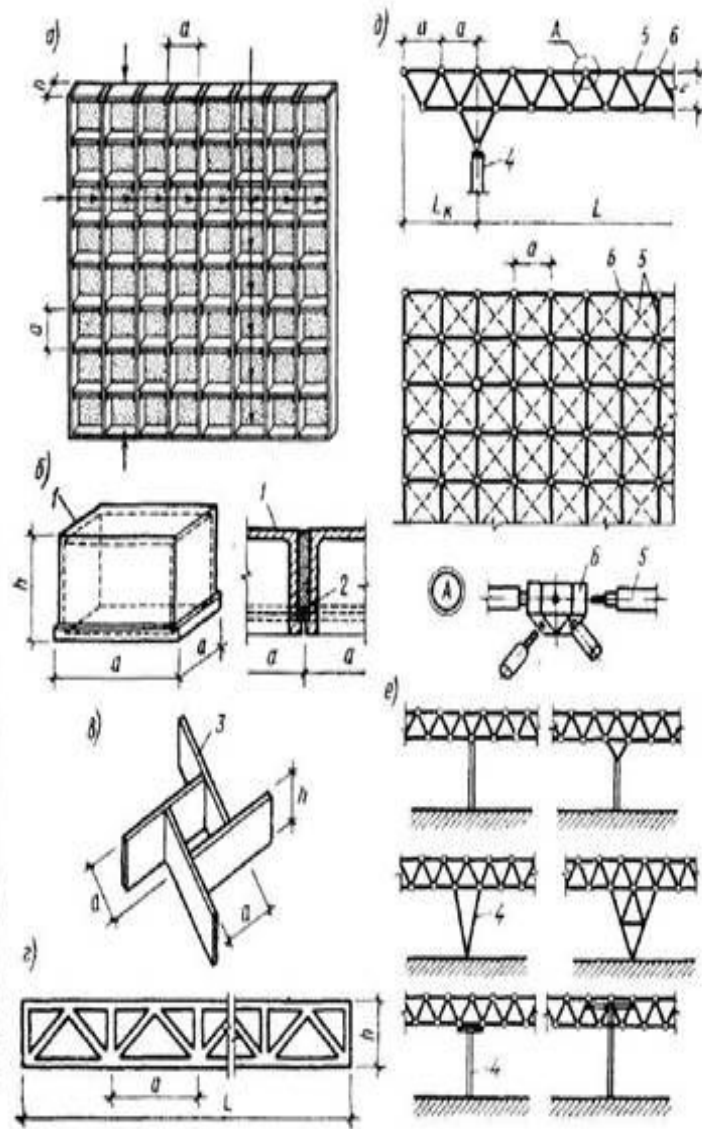


Рис. XII.18. Перекрестно-ребристые и перекрестно-стержневые системы покрытий:

а — перекрестно-ребристые покрытия; б — коробчатый элемент сборного перекрестно-ребристого покрытия и деталь соединения таких элементов; в — способ сборки перекрестно-ребристой конструкции из плоских элементов; г — укрупненный сборный элемент того же покрытия; д — перекрестно-стержневые покрытия; е — варианты опирания и типы опор перекрестно-стержневых покрытий; 1 — коробчатый элемент; 2 — арматура, закладываемая в швы между железобетонными коробчатыми элементами; 3 — сборный элемент размером $2a$; 4 — опора перекрестно-стержневой системы; 5 — стержень; 6 — коннектор



- Перекрестно-ребристые покрытия из железобетона и древесной породы
- а — вид перекрестно-ребристого покрытия, собираемого из плоскостных частей и опертго на 8 пилонов с внедрением разгружающего эффекта консолей (вариант) и кусок конструкции; б — сечение такого же пере-крестио-ребристого покрытия и его кусок; в — кессонированное покрытие, собираемое из армоцементных кессонов и опертое по контуру (вариант); г — сечение такого же покрытия и его кусок; д — вид и детали узла (е) скрещения ребер древесного перекрестного покрытия из древесных брусков и фанеры на клею и гвоздях; / — опоры либо несущие стенки;
- 2 — напрягаемая арматура; 3 — замоноличенный шов; 4 — элемент железобетонной балки (фермы); 5—сборный армо-цементный кессон-коро-бочка; 6 — конструкция кровли (паронзоляция, теплоизолятор, стяжка и водоизоляционный ковер) ; 7 — брусок верхнего пояса; 8 — брусок нижнего пояса; 9 — фанерная стена балки (на клею в пазы поясов); 10 — накладка узла верхнего пояса (на гвоздях и шплинтах); // — древесный шплинт; 12 — парная накладка нижнего пояса на гвоздях;
- 13 — деревоплита наполнения ячеек (включаемая в работу конструкции)

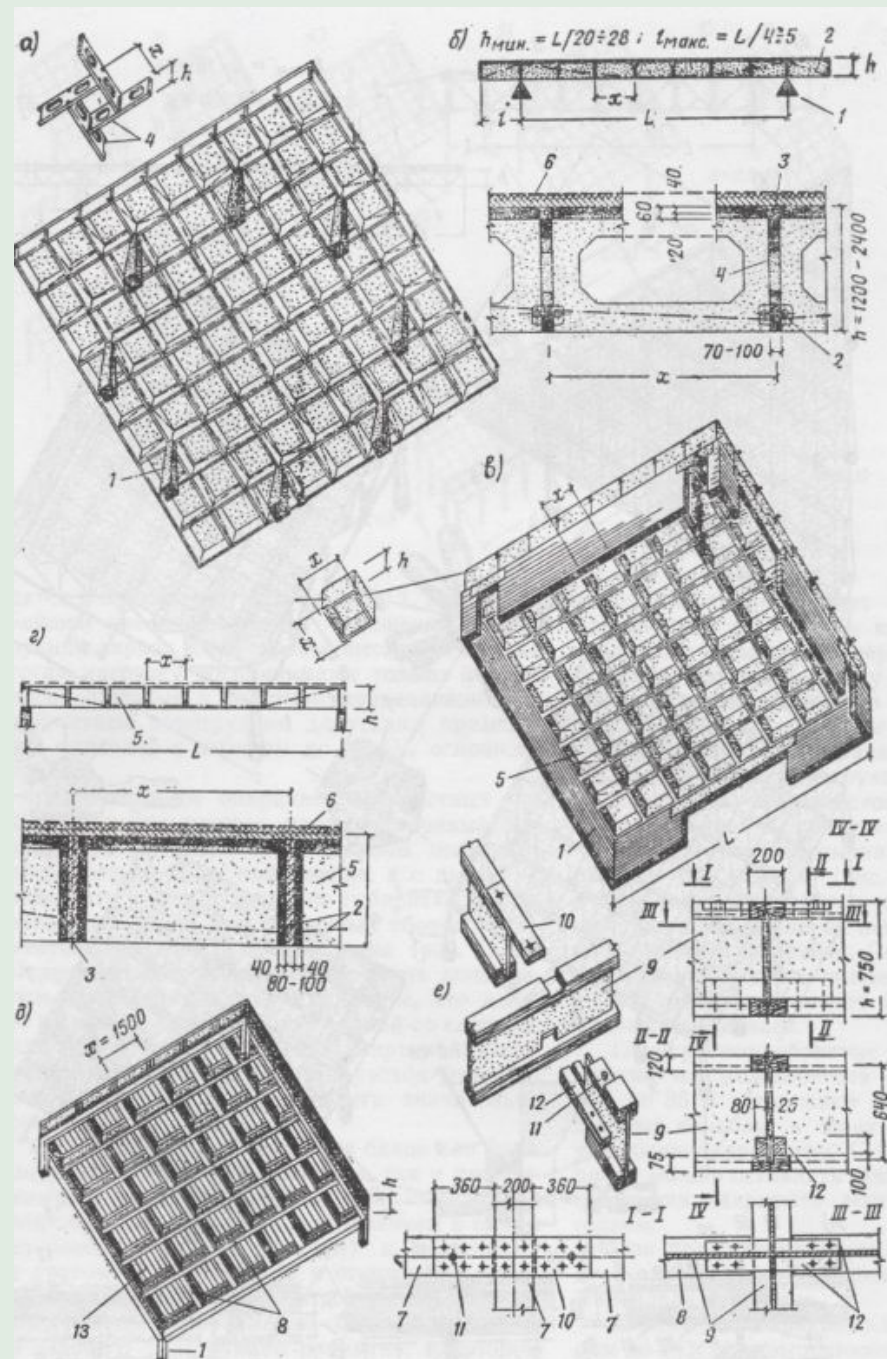
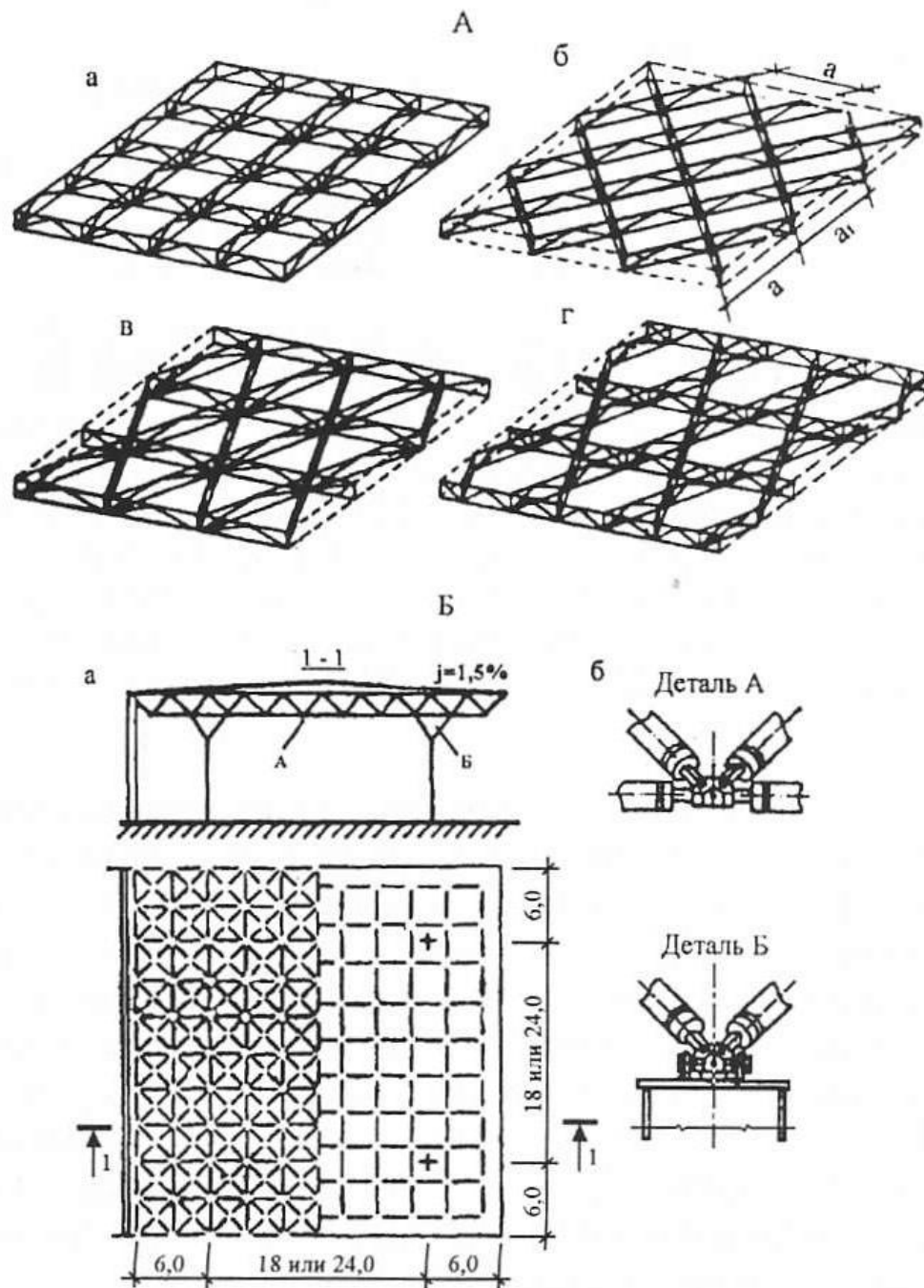


Рис.5.2. Перекрестно-ребристые и перекрестно-стержневые перекрытия: А – из вертикальных перекрестных ферм, а, б – при расположении ферм в двух направлениях; в, г – при расположении ферм в трех направлениях; Б – из стержневых дисков (поясных секток) и пространственной решетки между ними, а – разрез и план квадратного перекрытия с консолями; б – схема узлов

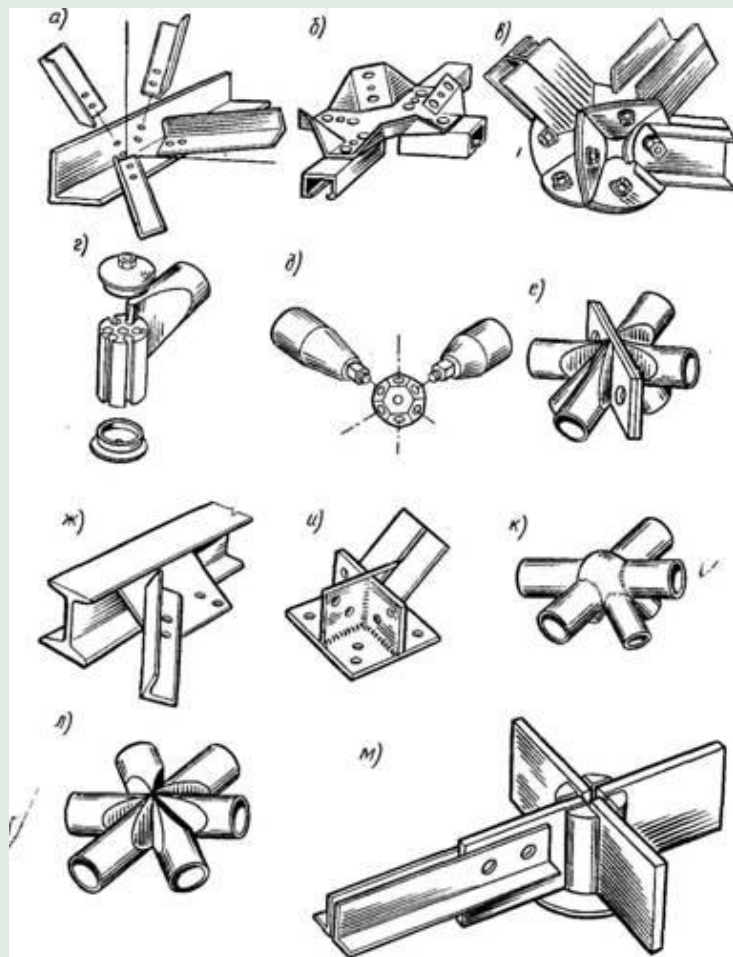


4.Перекрестно-стержневые конструкции покрытий.

- В плане перекрестно-стержневое покрытие представляется двумя сетками с квадратными или треугольными ячейками, из которых нижняя сетка сдвинута относительно верхней на половину ячейки внутрь пролета.
- Перекрестно-стержневые системы изготавливаются исключительно из металла, из элементов в виде труб или проката.
- Трубчатые конструкции монтируются простым ввинчиванием оголовников с нарезкой в многогранный узловой элемент.



Болтовое соединение



Сварное соединение



Монтаж перекрестно-стержневых покрытий