

Лекция: Архитектура II

**Общие положения
проектирования
производственных зданий**

к.т.н. Мухамедшакирова Ш.А.

○ Содержание:

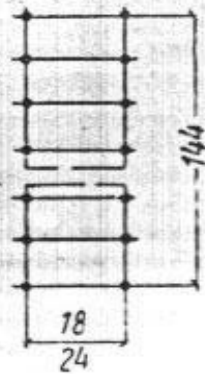
- Требования к объемно-планировочному решению ПЗ.
- Блокирование цехов в производственных зданиях и выбор этажности.
- Унификация и типизация производственных зданий.
- Экономика строительства и эксплуатации.

На объемно-планировочное решение производственного здания решающее влияние оказывают технологический процесс, производственное транспортное оборудование, предъявляющие конкретные требования к габаритам помещений, в которых они размещаются и их взаимное расположение

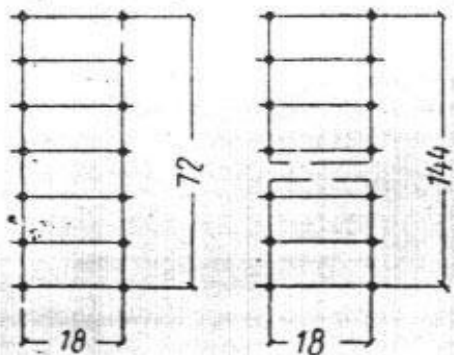
- Объемно-планировочное решение производственного здания должно также отвечать его местоположению в окружающей застройке. Наиболее крупные по объему здания должны размещаться на городских и главных внутризаводских проездах.

Схемы планов

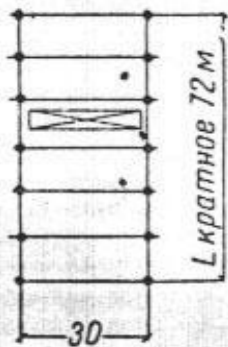
Сетка колонн



18 × 12
24 × 12



18 × 12



30 × 12

○ Центр
автомобилестро
ения

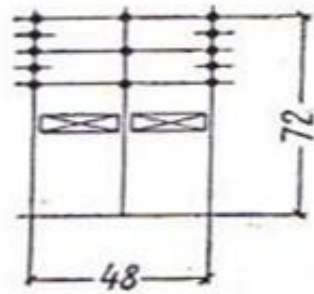
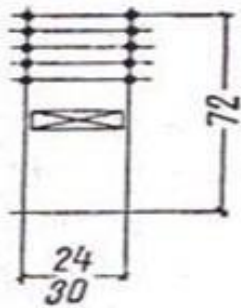
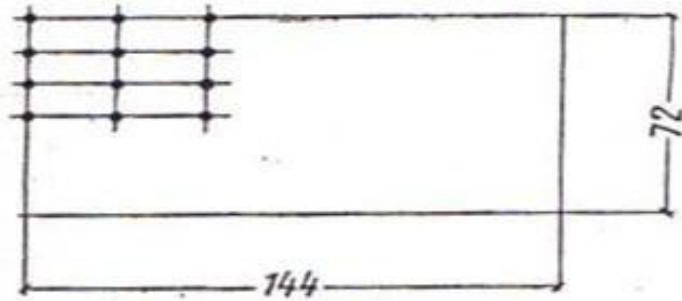
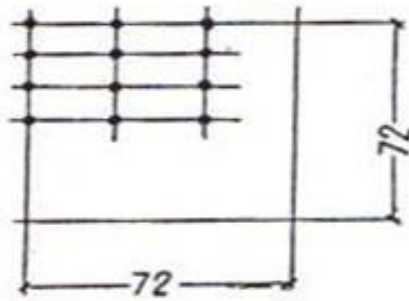


○ Вспомогатель
ный цех



- Ввод грузонапряженных железнодорожных и других путей предусматривают с тыльной стороны здания, а трубопроводов и инженерных коммуникаций с второстепенных внутриквартальных проездов.
- Производственное здание должно иметь простые очертания плана и разрезов без случайных пристроек и надстроек с максимальной унификацией пролетов, шага колонн и высоты помещений, что необходимо для рациональной застройки территории и индустриализации промышленного строительства.

Схемы планов

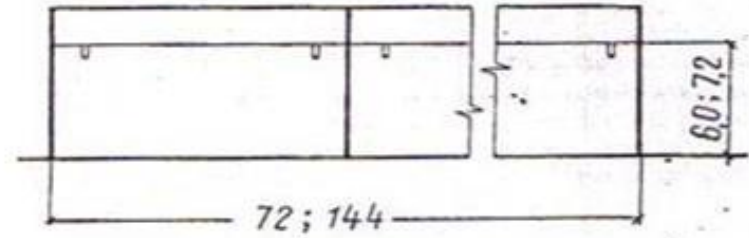


- В многопролетных одноэтажных зданиях перепады высот 1,2 м и менее между пролетами одного направления не допускаются.
- Перепады величиной 1,8 м допускаются, если ширина низкой части превосходит при 6-метровом шаге колонн 60 м, а при 12-метровом шаге колонн и наличии подстропильных конструкций - 90 м.
- Перепады 2,4 м допускаются, если ширина низкой части здания превосходит при 6-метровом шаге колонн 36 м, а при 12-метровом шаге колонн и наличии подстропильных конструкций - 60 м.

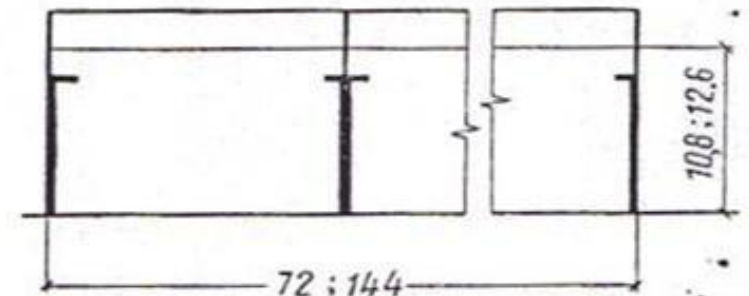
Сетка колонн

Схемы разрезов

18 × 12
24 × 12

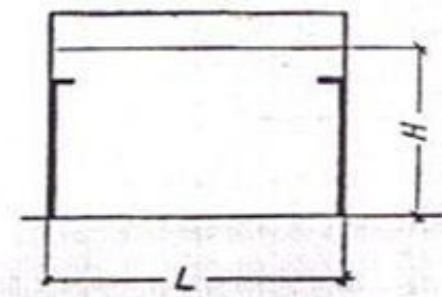


Бескрановые



Крановые

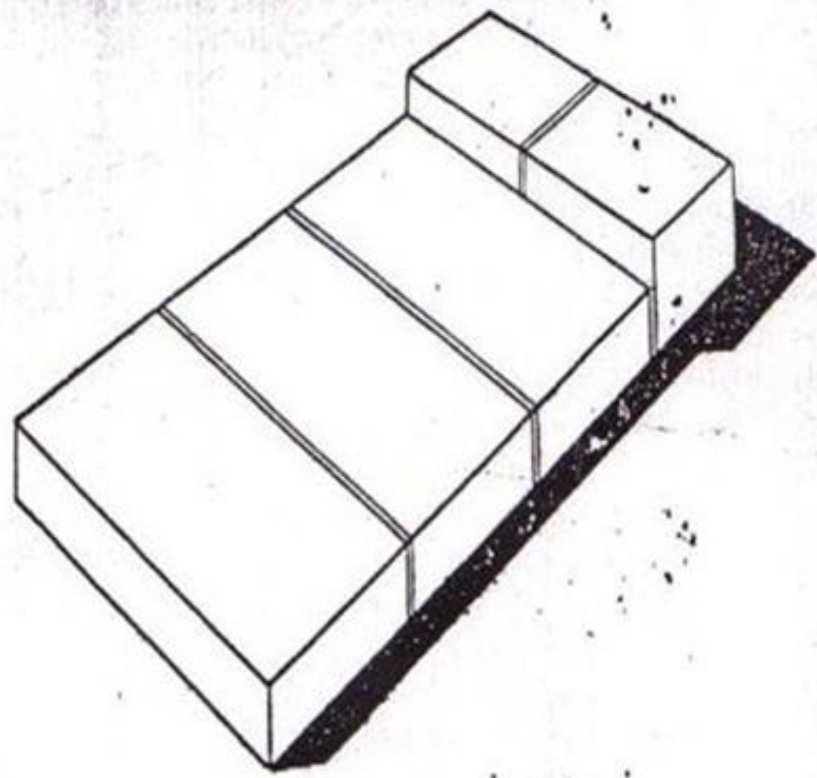
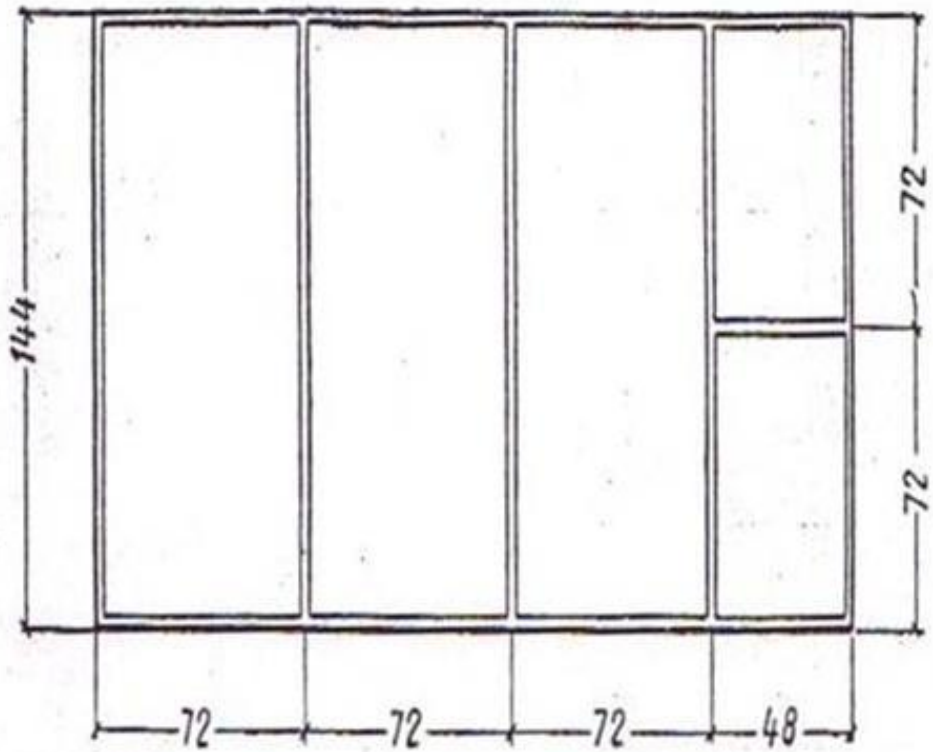
24 × 6 (12)
30 × 6



Крановые

Для L - 24
H - 108; 126
Для L - 30
H - 162; 180

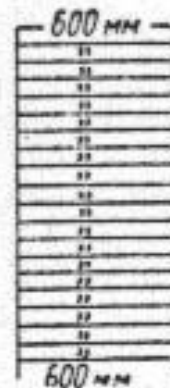
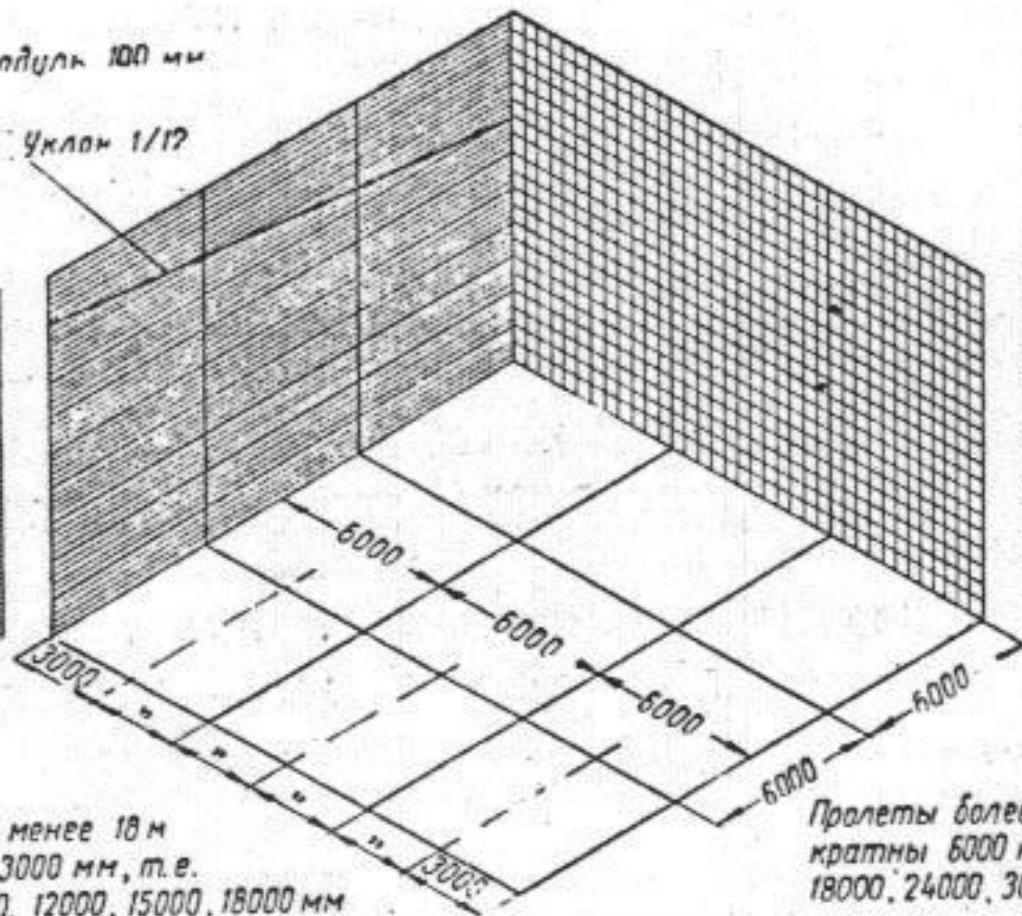
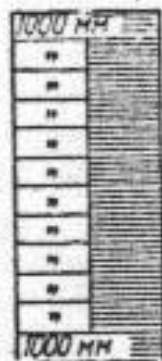
- Цех может занимать один или несколько пролетов, а также часть пролета. Не рекомендуется разделение цехов вдоль пролета.
- Величина пролетов зависит от габаритов производственного и транспортного оборудования, габаритов сырья полуфабрикатов и готовых изделий, расположения рабочих мест, монтажных и общих проходов и проездов.
- Объемно – планировочное решение здания должно обеспечить создание наибольших удобств для производственной эксплуатации и наилучших условий труда в нем.



- Помещения с одинаковыми вредностями необходимо группировать и располагать смежно, изолируя более вредные участки от менее вредных (зонирование в пределах цеха), четко и равномерно распределять по площади здания проезды и проходы между цехами и оборудованием для движения транспорта и рабочих (разбивка на панели и кварталы в пределах цеха).
- Наиболее экономично размещать технологические отделения основного и вспомогательного производств.
- Не располагать мелкие помещения в крупных пролетах, оборудованных внутрицеховым транспортом.

Единый модуль 100 мм

Уклон 1/12



Пролеты менее 18 м
кратны 3000 мм, т.е.
6000, 9000, 12000, 15000, 18000 мм

Пролеты более 18 м.
кратны 6000 мм, т.е.
18000, 24000, 30000, 36000 мм

РИС. 1. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕН-
ТОВ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

- При размещении в пределах производственного здания цехов со специфическим внутренним режимом предусматривают:
 - расположение помещений, с наибольшими производственными вредностями с подветренной стороны, вне движения основной массы рабочих;
 - устранение вредных влияний одних цехов, на другие путем ограждения их непроницаемыми для вредностей стенами с устройством тамбуров;
 - обеспечение естественного проветривания помещений путем соответствующего расположения их в пределах здания.

Блокирование цехов в ПЗ.

- Блокированные производственные здания включают в себя ряд цехов, обслуживающих один технологический процесс или несколько цехов ряда технологических процессов и даже ряд промышленных предприятий.
- Большинство производств допускает компактное размещение цехов в пределах одного здания.
- Размещение цехов в отдельных зданиях приводит к увеличению территории протяженности подземных, наземных и надземных коммуникаций, удлиняет производственные связи, что удорожает строительство и эксплуатацию предприятия.

- Однако объединение в одном здании большого количества различных цехов может привести к значительным архитектурно-строительным и санитарно-техническим трудностям, поскольку каждый из цехов, предъявляет свои специфические требования к габаритам помещений, материалам несущих и ограждающих конструкций, режиму освещения и вентиляции.

- Поэтому вопрос о наиболее целесообразном объединении технологических процессов в едином блоке решается в зависимости от рода производства, конкретных условий его местоположения и условий строительства.

- ◎ **Блокирование** следует производить во всех случаях, когда это не противоречит санитарно-гигиеническим требованиям, пожаро- и взрывобезопасности, целесообразности по условиям вертикальной планировки участка, удобству в архитектурно-планировочном и экономичности в строительных отношениях.
- ◎ Во всех производствах целесообразно блокировать вспомогательные цехи как между собой, так и с основными производственными цехами.
- ◎ Во всех случаях следует стремиться к предельному блокированию цехов в минимальном количестве зданий.

- Специализация, кооперирование и автоматизация предприятий приводят к увеличению однородности производственных процессов, что способствует блокированию цехов в одном здании.
- Современная передовая практика промышленного строительства показывает, что для значительного числа производств в одном здании могут быть сосредоточены все основные и подсобные производственные цеха, а также вспомогательные помещения, склады т.д.

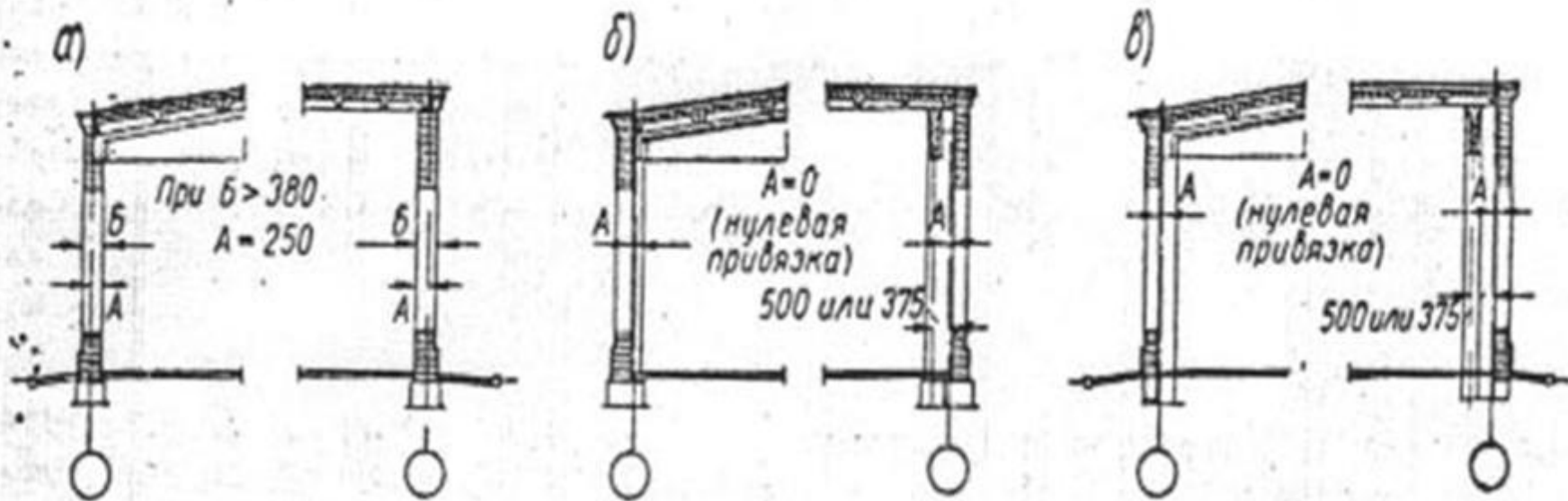
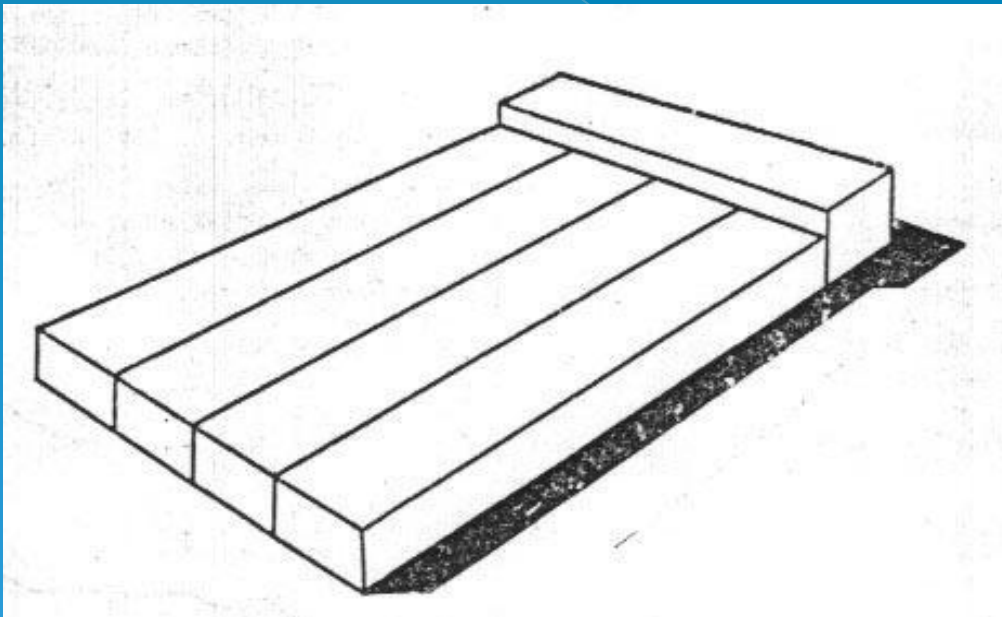


РИС. 2. ПРИВЯЗКА КОЛОНН, СТЕН И ФЕРМ К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ В БЕСКРАНОВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

а — при несущих стенах; б — при несущих стенах с плитами; в — при самонесущих стенах с железобетонными колоннами; А — величина привязки в мм стен и колонн к разбивочным осям

- Наиболее типичным современным промышленным предприятием является завод-корпус.
- Экономика строительства и эксплуатации производственных зданий показывает, что в отдельных случаях целесообразно блокирование в одном здании и нескольких различных производств.



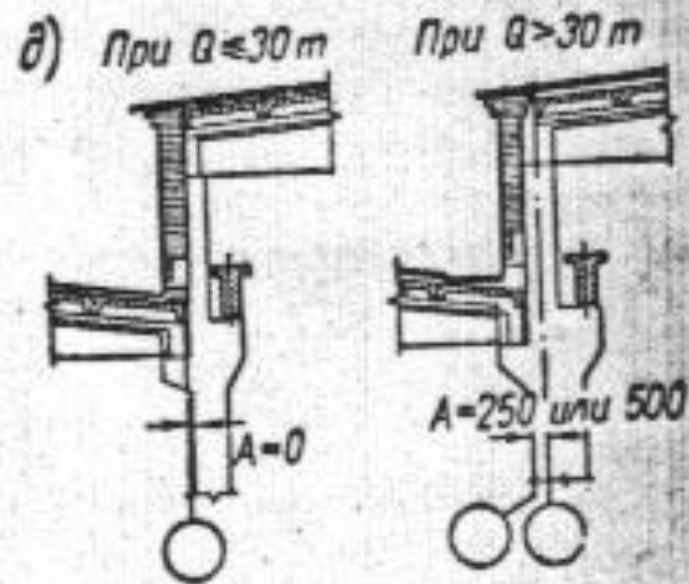
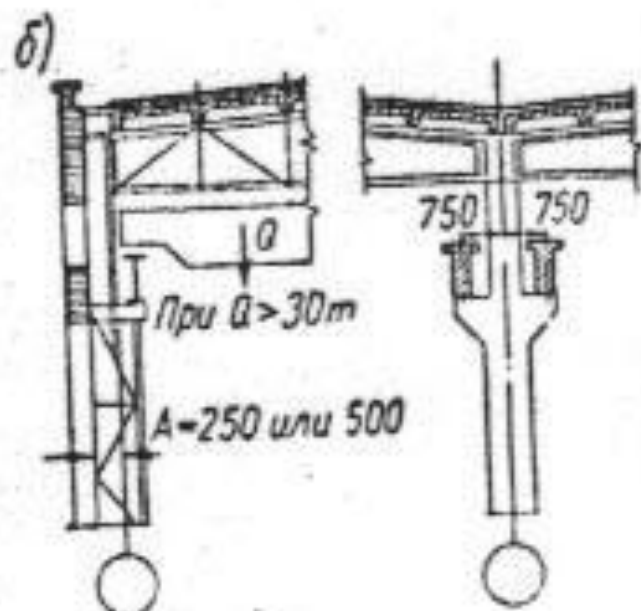
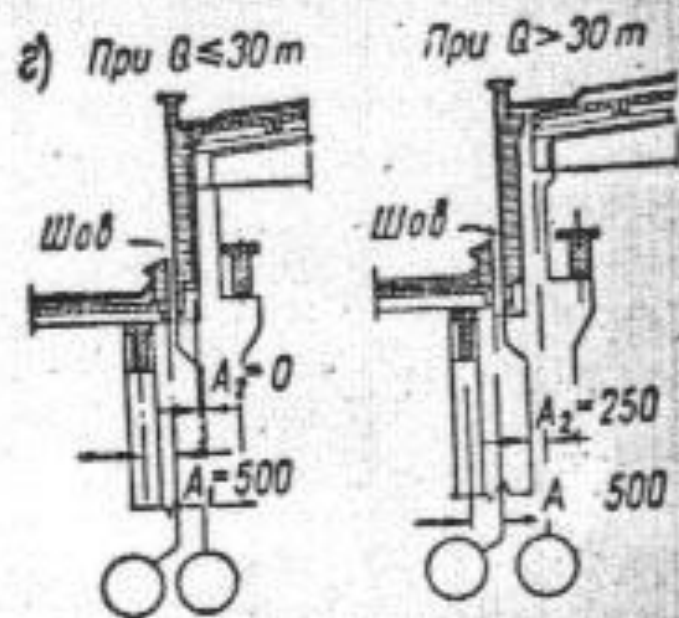
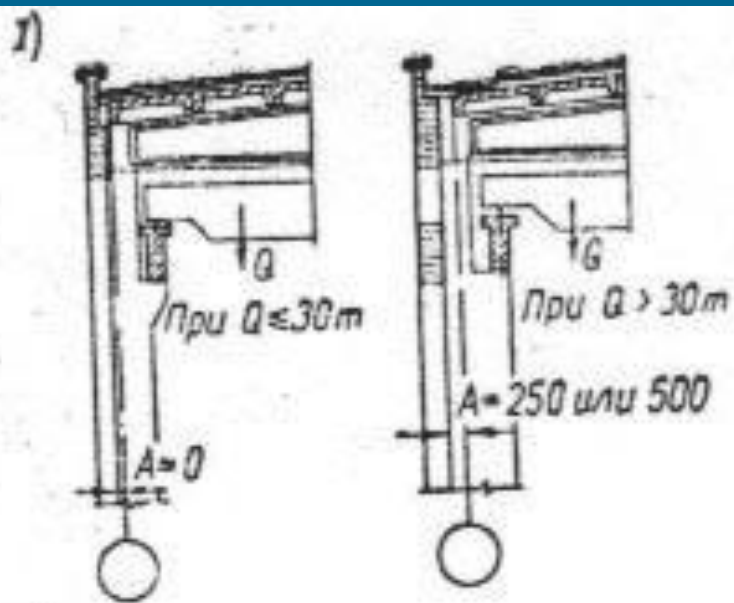
Выбор этажности ПЗ.

- Отдельные циклы технологического процесса, объединяемые в производственные здания, могут размещаться в одноэтажной, многоэтажной и смешанной застройках.
- Так, для производства с горизонтальным технологическим процессом со значительными динамическими нагрузками (например, прокатные станы) требующим тяжелого и громоздкого оборудования и больших пролетов, приемлемо только одноэтажное здание.

- ❑ Нагрузки от оборудования в таких зданиях передаются через фундаменты непосредственно на грунт.
- ❑ Для производств с вертикальным технологическим процессом, использующим силу тяжести сырья и полуфабрикатов (например, мельницы), практически возможны только многоэтажные здания.
- ❑ Для производств со смешанным технологическим процессом характерна смешанная этажность.

Унификация и типизация ПЗ.

- Унификация ПЗ – разработка габаритных схем зданий. Это первый этап типизации.
- Типизация технологического процесса и продукции (механические, сборочные, кузнечные, литейные цехи и другие). Создаются типы зданий характерные по объему – планировочным решениям, однородные по внутреннему режиму работы и конструктивно – техническим требованиям.
- Параметры зданий могут быть различными. Специализация цехов способствует развитию непрерывно поточного производства и создаются условия полной автоматизации производства.
- «Гибкие цеха» - позволяют увеличить мощность производства без переустройства самого здания.



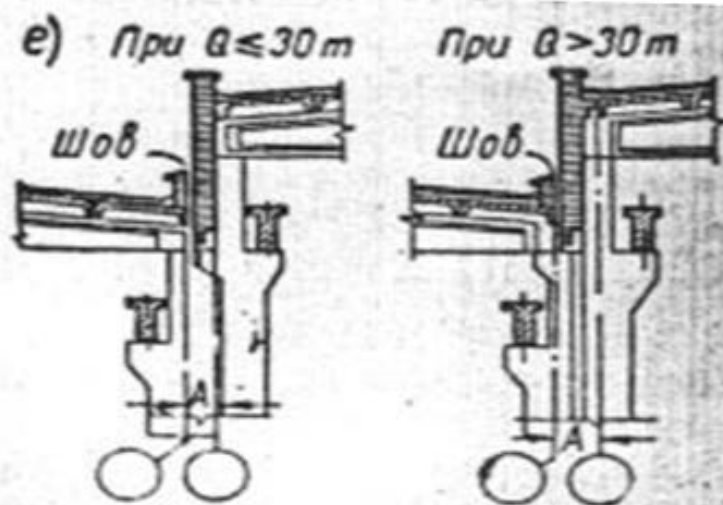
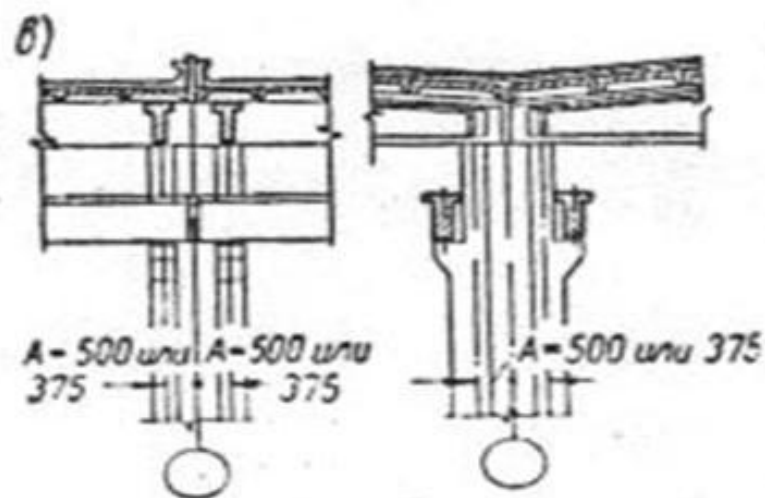


РИС. 3. ПРИВЯЗКА КОЛОНН, СТЕН И ФЕРМ К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ КРАНАМИ.

а — при железобетонных колоннах с шагом 6 м;
 б — при стальных колоннах крайних рядов (слева) и средних колоннах (справа); в — в местах поперечных и продольных температурных швов;
 г — при перепаде высот в месте примыкания продольных пролетов к поперечным; д — при перепаде высот между параллельными пролетами (без температурного шва); е — при перепаде высот между параллельными пролетами (с температурным швом)

Архитектурно–строительная унификация и типизация развивается по трем основным направлениям:

- ❑ **Типизация конструкций, изделий, деталей.**
- ❑ **Типовые здания.**
- ❑ **Типовые параметры и секции зданий.**

Единый модуль 100 мм

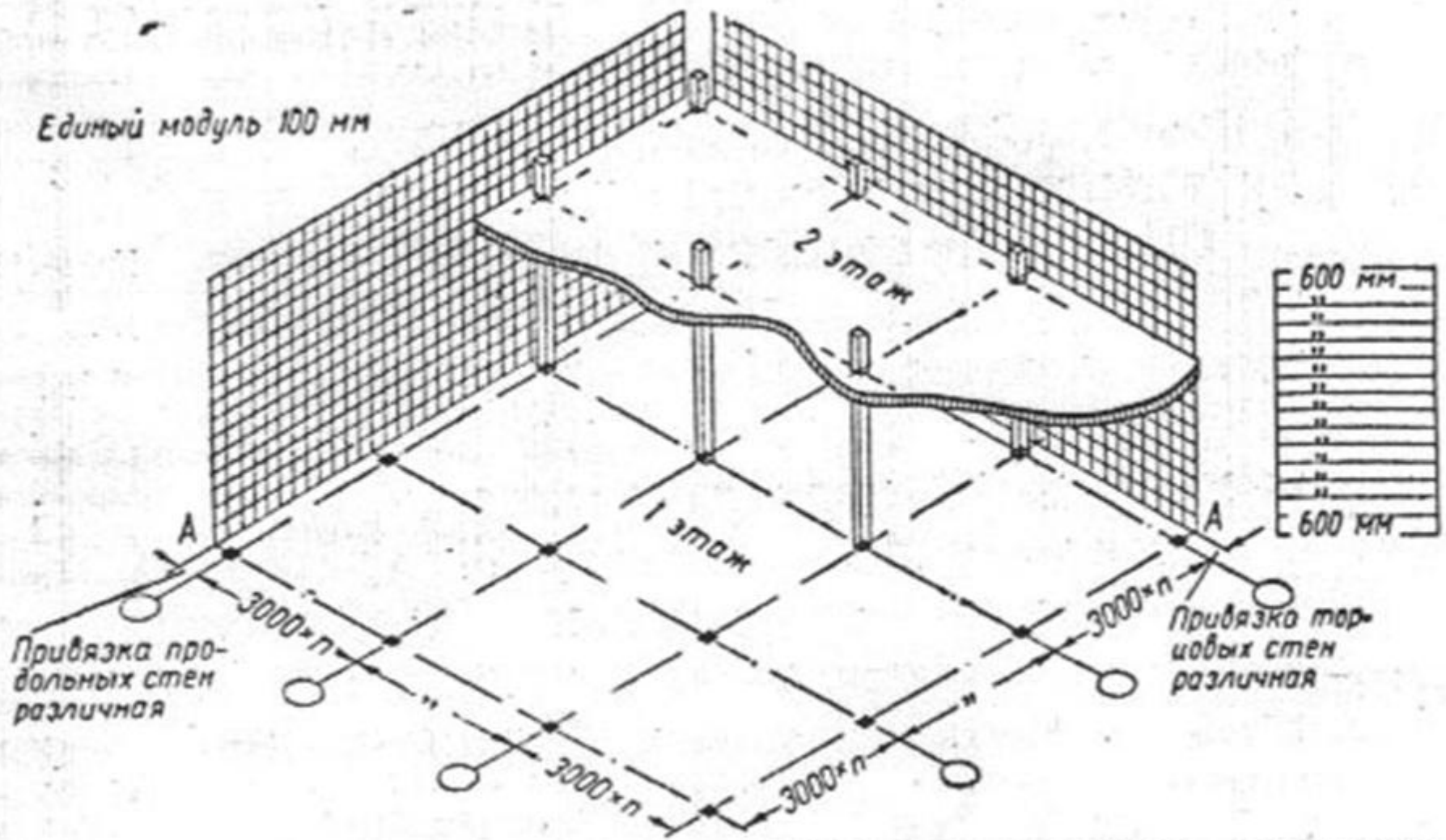


РИС. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

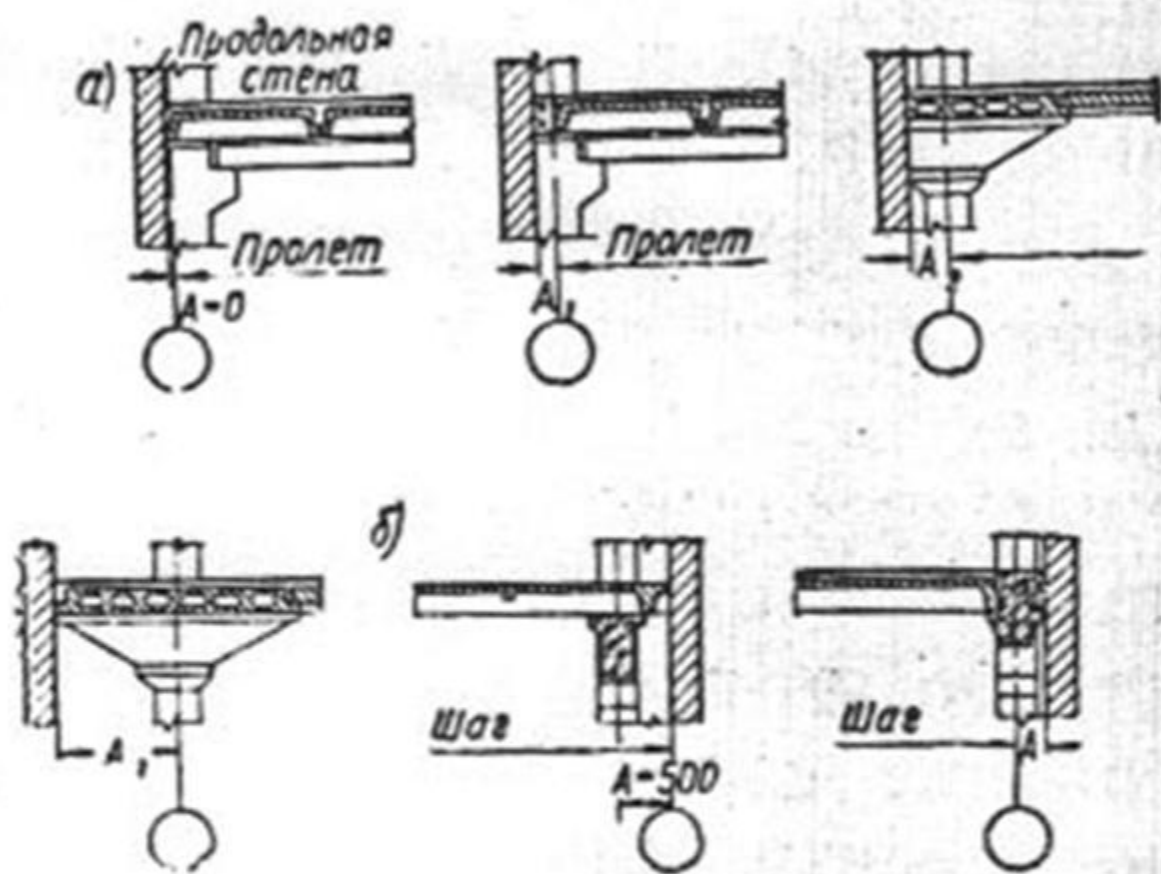
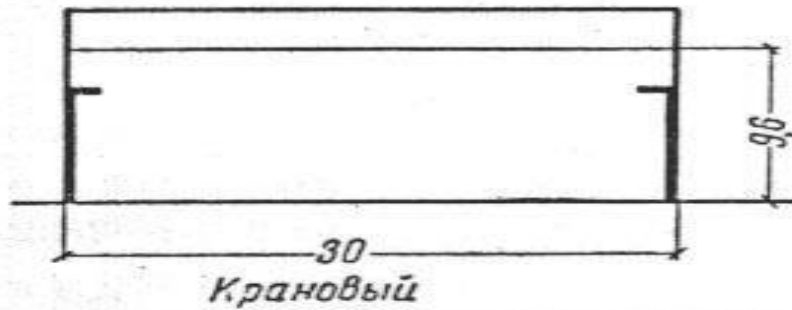
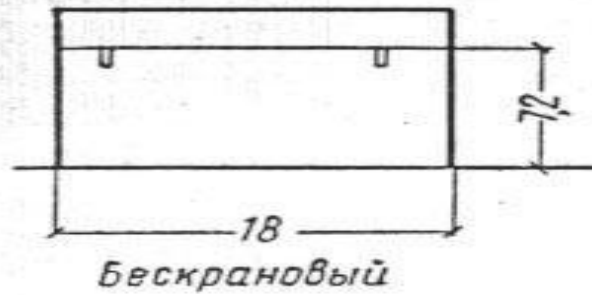
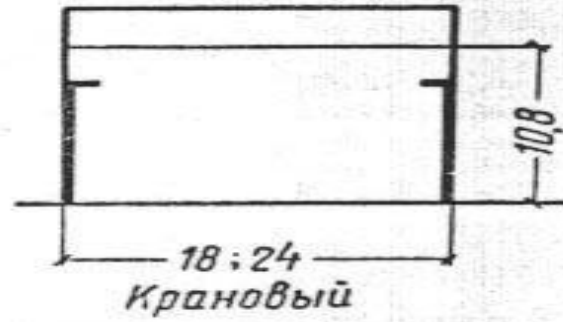
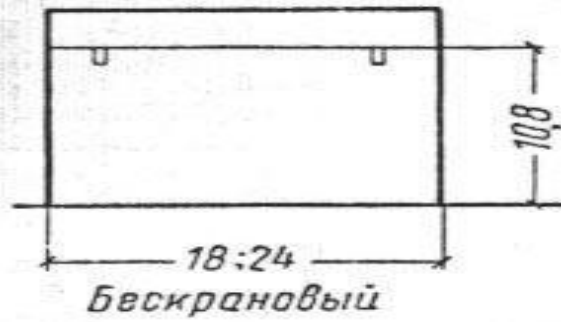


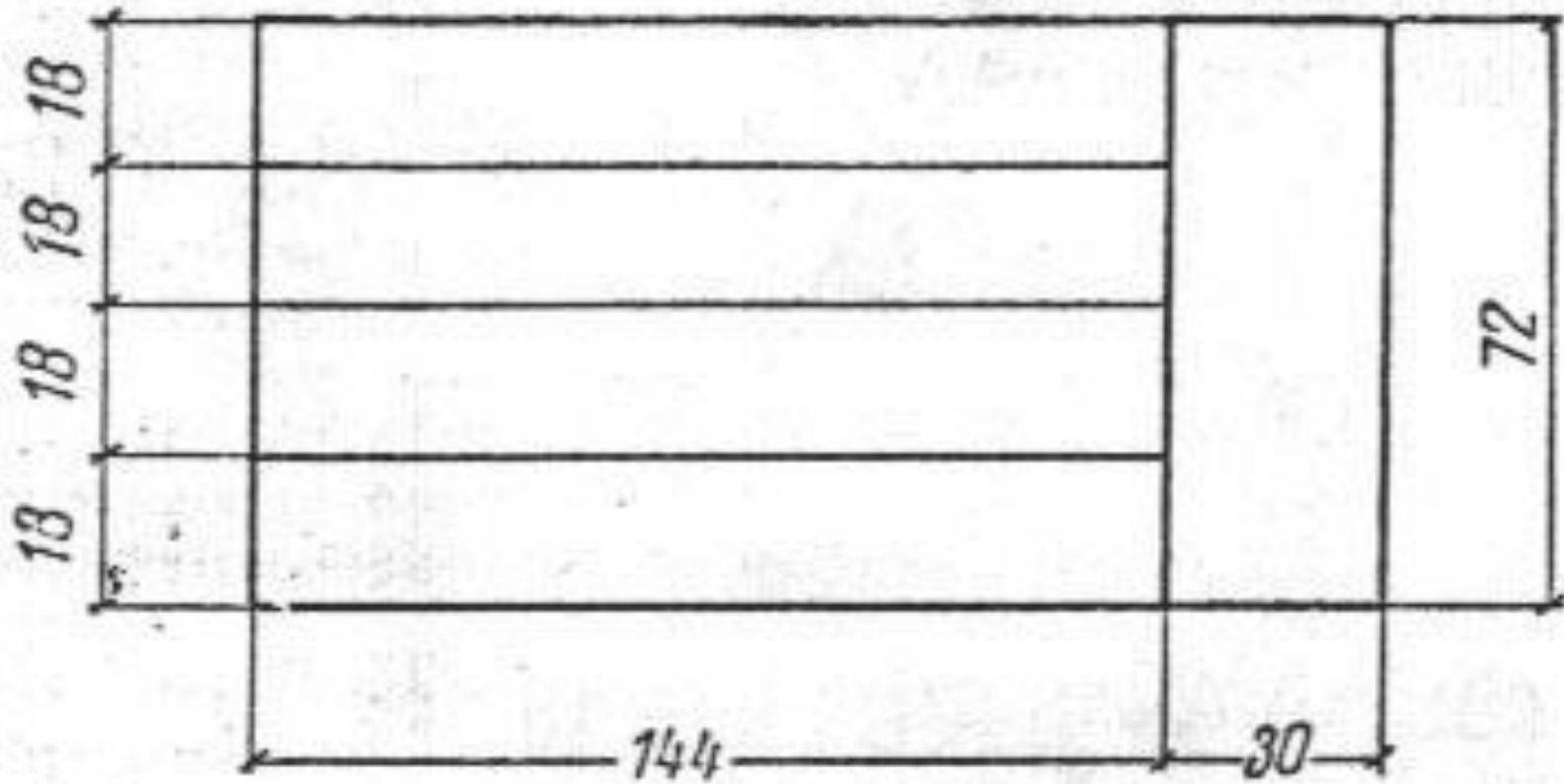
РИС. ПРИВЯЗКА СТЕН К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ
В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ

а — привязка стен к разбивочным осям; б — привязка торцовых стен при балочных конструкциях

- В первую очередь унификации и типизации подвергаются перегородки, окна, двери, опоры и элементы покрытий.
- После разработки габаритных схем основных цехов различных отраслей промышленности успешно ведется типизация крупных производственных зданий и сооружений (ТЭЦ; мартеновских, прокатных, литейных цехов).
- Большой типоразмер конструкций, изделий, деталей снижает эффективность применения типовых проектов.

Схемы разрезов





Экономика строительства и эксплуатация производственных зданий.

- Объемно-планировочная композиция производственного здания и его конструктивное решение должны всегда удовлетворять требованиям экономичности.
- Экономическая целесообразность проекта производственного здания достигается соблюдением ряда условий, обеспечивающих снижение первоначальных и эксплуатационных затрат из этих условий и факторов наиболее существенными являются следующие:

- ❑ Блокирование цехов в однородные здания, максимальное упрощение объемно-планировочного решения, уменьшение площадей и объемов при сохранении заданной мощности производства.
- ❑ Унификация и типизация производственных зданий в целях осуществления строительства скоростными методами из стандартных сборных элементов заводского изготовления путем механизированного монтажа на площадке.
- ❑ Максимальное снижение расхода материалов, и в первую очередь имеющих большую народнохозяйственную ценность: сталь, цемент, лесоматериалы и пр. Наилучшее использование местных строительных материалов, индустриальных конструкций и изделий, позволяющих снизить затраты на перевозки и транспортные средства

- Применение наиболее эффективных легких материалов и конструкций, уменьшающих вес зданий, сокращающих трудоемкость строительно-монтажных работ и транспортные издержки.
- Повышение капитальности здания путем применения конструкций и материалов, позволяющих снизить эксплуатационные расходы на ремонт, отопление, защиту от коррозии и пр.
- Недопустимость затрат, вызванных архитектурно-строительными излишествами. Для оценки экономической эффективности технологической и строительной частей в качестве основных расчетных единиц измерения приняты: единица продукции или единица установленной мощности производства, размещаемого в здании.

Техника безопасности.

- Безопасность и условия труда при проектировании производственных зданий регламентируются противопожарными и санитарными нормами. Число эвакуационных выходов из ПЗ должно быть не менее двух. Если ПЗ площадью не более 200 кв. м. размещается не менее одного выхода.
- Для ОПЗ наибольшие расстояния до эвакуационного выхода колеблются от 30 до 100 м.
- В МПЗ наибольшие расстояния до эвакуационного выхода колеблются от 20 до 75 м. В любом случае от производственного помещения до ближайшего выхода или лестницы не более 20 м.

- ❖ Ширина лестничных маршей, дверей, проходов в ПЗ зависит от максимального числа людей на этаже, а также этажности здания.
- ❖ Ширина неогражденных проходов в цехах должна быть не менее **1 м**.
- ❖ В огражденных не менее **1,4 м**.
- ❖ Ширина дверей не менее **0,8 м**.
- ❖ Ширина площадки не должна быть уже ширины лестничного марша.
- ❖ Не менее **50%** лестничных клеток должны иметь естественное освещение.
- ❖ Двери открываются в сторону выхода из помещения.

Список литературы

- ❑ СНиП 31-03-2001 Производственные здания. 2001
- ❑ СНиП 2.09.02-85* Производственные здания. 1985
- ❑ Конструирование промышленных зданий и сооружений Шерешевский И.А. М., Архитектура – С, 2005
- ❑ Архитектурные конструкции. Казбек – Казиев З. А. и др. М. Высшая школа. 1989. 344с
- ❑ Архитектурные конструкции. Под ред. Казбек – Казиева З.А. и др. М. Архитектура-С, 2006
- ❑ Конспект лекций по Архитектуре II к. т. н. Мухамедшакирова Ш. А. Алматы, 2007
- ❑ МУ по проектированию промышленных зданий по дисциплине «АРХ II» 2009