

Проектирование промышленных зданий

Основные принципы

- материалы, сырье, полуфабрикаты в процессе обработки должны перемещались по кратчайшему пути;
- поточные пути производственного процесса не должны пересекаться, чтоб не возникла задержка передвижения;
- компоновку здания необходимо выполнять с учетом максимальной унификации секций, применяя современные типовые детали и конструкции

- следует блокировать цеха в крупные корпуса, учитывая возможность последующего расширения цеха или его реконструкции без остановки производства;
- к промышленному зданию должен быть обеспечен удобный доступ транспортных средств;
- ориентируя промышленное здание в отношении сторон света, следует избегать попадания прямых солнечных лучей через окна и фонари, чтоб воздух внутри помещений не перегревался;
- свет через окна и световые фонари должен создавать хорошие условия видимости на рабочих местах, не переутомлять зрение людей отраженными лучами от блестящих поверхностей;

- необходимо наметить четкую организацию людских потоков при передвижении в местах постоянного пребывания рабочих и по фронту обслуживания оборудования;
- установить минимально допустимые расстояния между аппаратами и в проходах, а также обеспечить надежные пути эвакуации людей при возникновении чрезвычайной ситуации;
- в одноэтажных промышленных зданиях большой ширины со значительным выделением тепла и вредных газов следует проектировать световые фонари для освещения средней части цеха и естественной вентиляции

Объемно-планировочное решение промышленного здания

- это целесообразное по функционально-техническим, технологическим, архитектурно-художественным и экономическим требованиям расположение отдельных помещений в общем строительном комплексе.

Разбивочные оси

КОМПАС-3D V13 - Фрагмент БЕЗ ИМЕНИ2

Файл Редактор Выделить Вид Вставка Инструменты Спецификация Сервис Окно Справка Библиотеки

1.0 0 [-35.577] [-102.20]

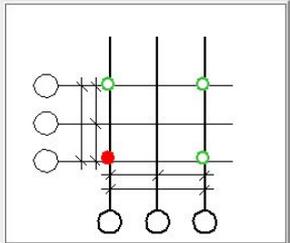
Фрагмент БЕЗ ИМЕНИ2

Сетка прямых координационных осей

Параметры сетки

Задавать оси по отдельности
 Задавать сетку количеством шагов

Цифровые оси	Буквенные оси
Шаг	Количество шагов
6000	10



Начать с: 1 Применить

Автономная нумерация
 Нумерация с конца массива
 Размер Отступ размерной цепи 20 мм

Цифровые оси

Отображать
Длина оси: Авто 48000 мм
Отрисовка: 

Буквенные оси

Отображать
Длина оси: Авто 60000 мм
Отрисовка: 

OK Отмена Справка

Менеджер библиотек

- Библиотека СПДС-обозначений
- Линия-выноска для многослойной конструк
- Сетки координационных осей

- Добавить ось
- Перенести ось
- Сетка концентрических координационных осей
- Сетка прямых координационных осей
- Удалить ось

Библиотеки КОМПАС | Библиотека планировок цехов | Библиотека проектирования зданий и сооружений: АС/АР | Библиотека конструктивных элементов | Каталог: Объекты генплана и благоустройства территории | Библиотека СПДС-обозначений

11:15 28.03.2016

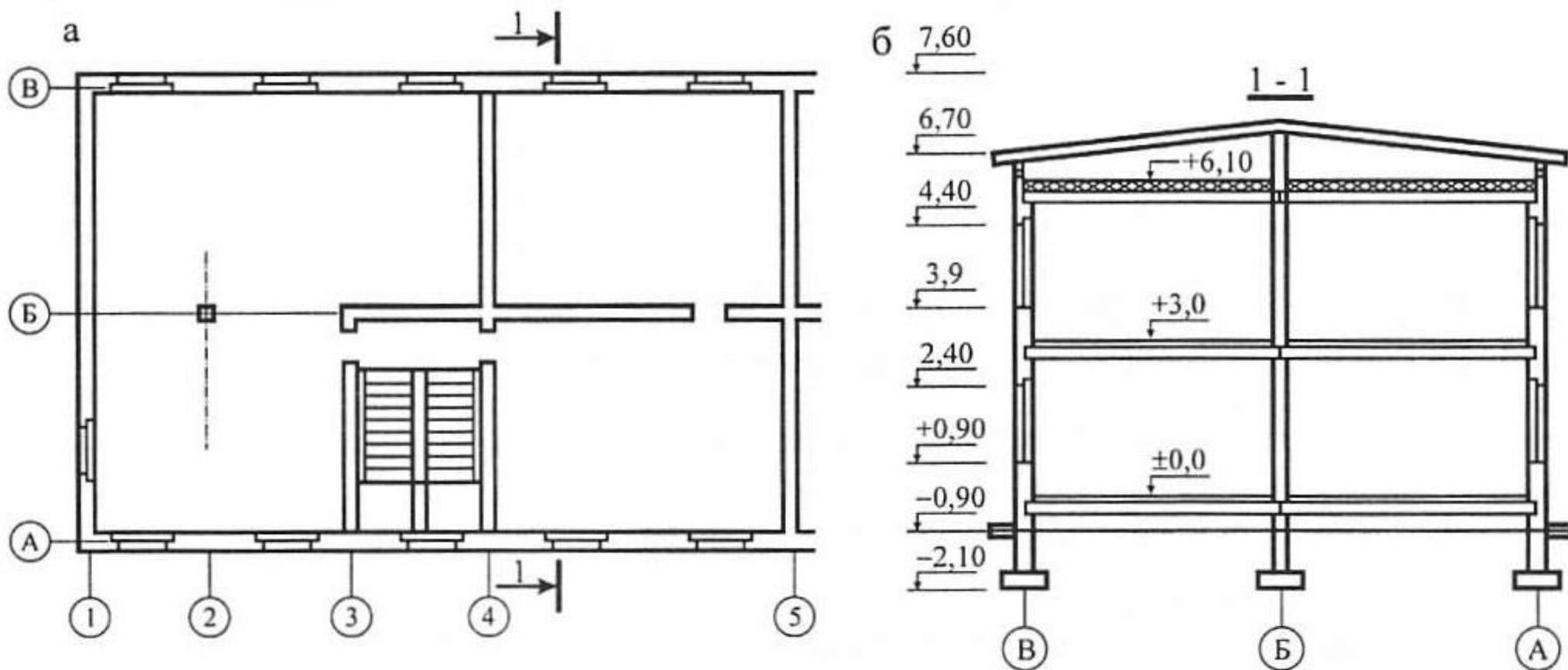
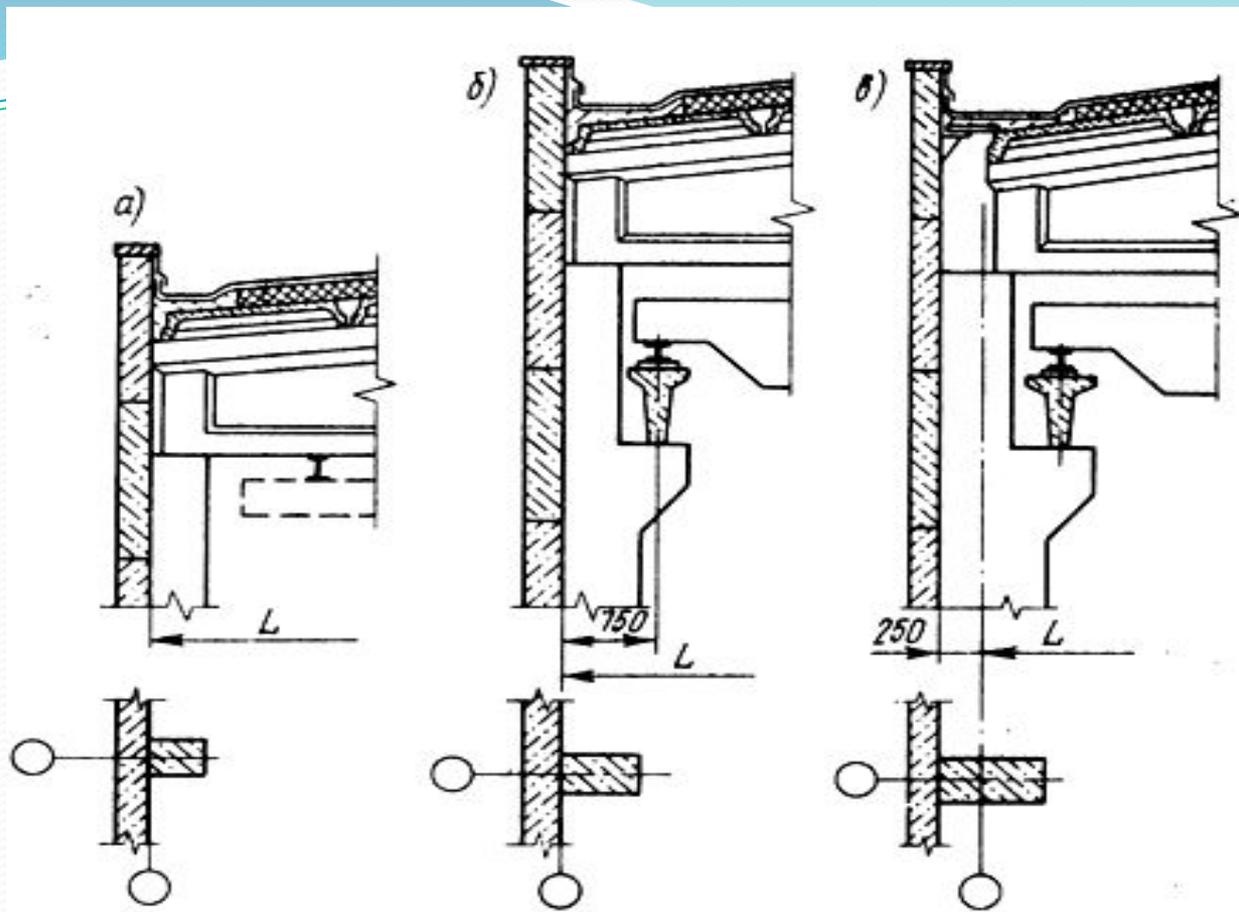


Рис. 4.2. Маркировка разбивочных осей на чертежах: а – плана; б – разреза здания

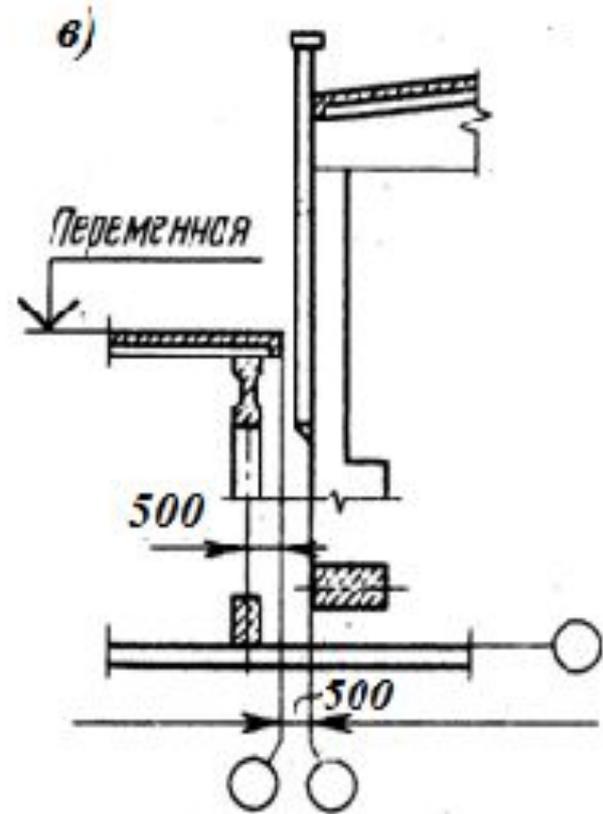
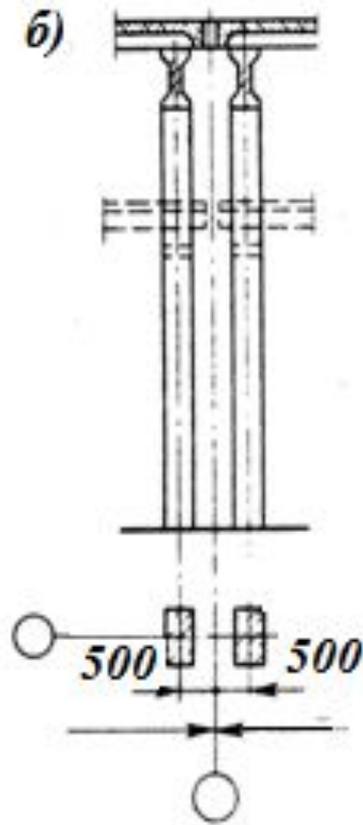
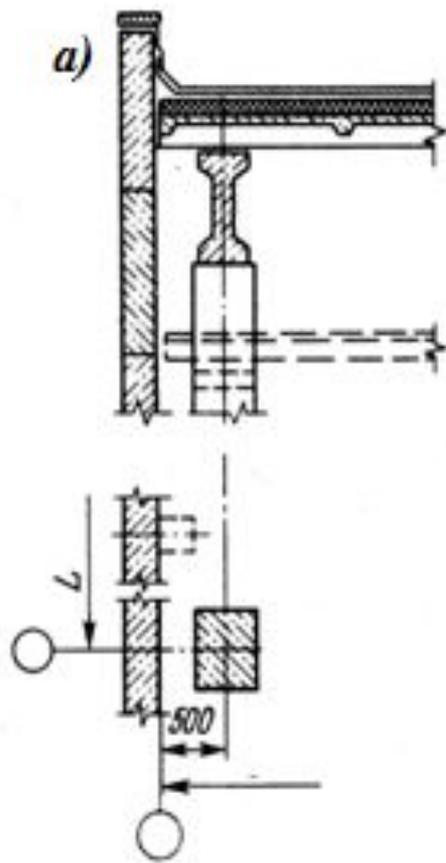
- Расстояние между *продольными разбивочными осями* (по торцевой стороне) образует *пролет*
- Расстояние между *поперечными разбивочными осями* зданий называют *шагом колонн*
- *Высотой* этажа называют расстояние по вертикали от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа, а в одноэтажных зданиях и верхних этажах многоэтажных зданий – от уровня пола до низа основной несущей конструкции.

- **Привязка** – это расстояние от координационной оси (продольной, поперечной) до грани или геометрической оси конструктивного элемента.
- Наружные грани крайних колонн и внутренние поверхности стен совмещают с продольными координационными осями. Такая привязка называется **нулевой** в зданиях без мостовых кранов и в зданиях, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т, при шаге колонн 6 м и высоте от пола до низа несущих конструкций покрытия менее 16,2 м.



а - нулевая привязка в зданиях без мостовых кранов; *б* - нулевая привязка в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т; *в* - нулевая привязка в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 т

Привязка крайних колонн и наружных стен к
продольным разбивочным осям



а – привязка торцевой колонны и стены к поперечной разбивочной оси;

б – привязка колонн среднего ряда к поперечной разбивочной оси в месте температурного шва;

в – привязка колонн в местах перепадов высот между взаимно перпендикулярными пролетами

Привязка колонн и стен к разбивочным
осям

Схемы и конструктивные элементы зданий

- **Несущие элементы** (фундаменты, стены, каркасы, перекрытия и покрытия) воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки.
- **Ограждающие элементы** (наружные и внутренние стены, полы, перегородки, заполнения оконных и дверных проемов) защищают внутренние помещения от атмосферных воздействий и позволяют поддерживать внутри зданий требуемые температурные, влажностные и другие условия.

- **Бескаркасное** (с несущими стенами) здание представляет собой жесткую устойчивую коробку из взаимосвязанных стен и перекрытий. Нагрузки от междуэтажных перекрытий и покрытия воспринимают наружные и внутренние стены.
- **Каркасное** здание представляет собой пространственную систему (каркас), образованную колоннами, фермами, ригелями и плитами междуэтажных перекрытий и покрытий, которая воспринимает все нагрузки, действующие на здание.

КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

БЕСКАРКАСНЫЕ КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

с малым шагом несущих поперечных стен



с большим шагом несущих поперечных стен



со смешанным шагом несущих поперечных стен

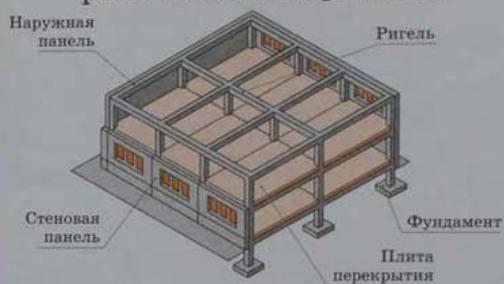


с продольными несущими стенами

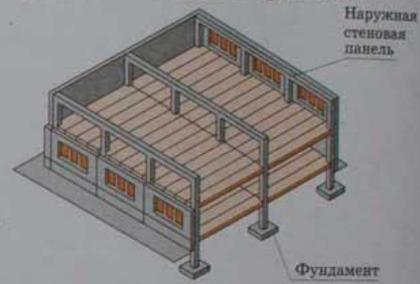


КАРКАСНЫЕ ЗДАНИЯ

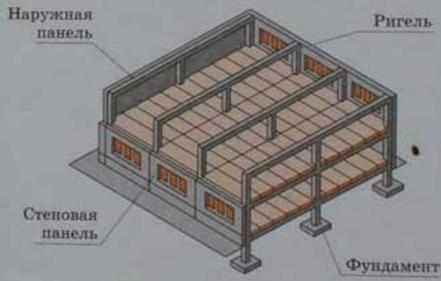
с перекрестным расположением ригелей



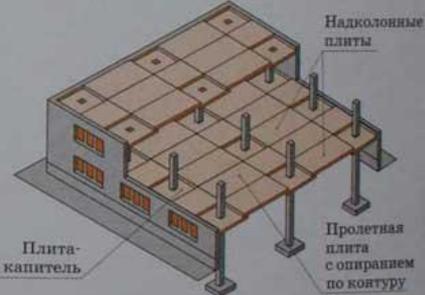
с продольным расположением ригелей



с поперечным расположением ригелей

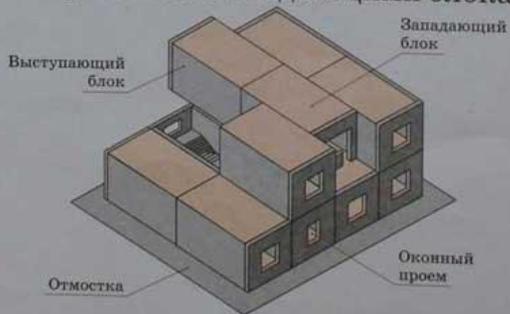


с безбалочным сборным перекрытием

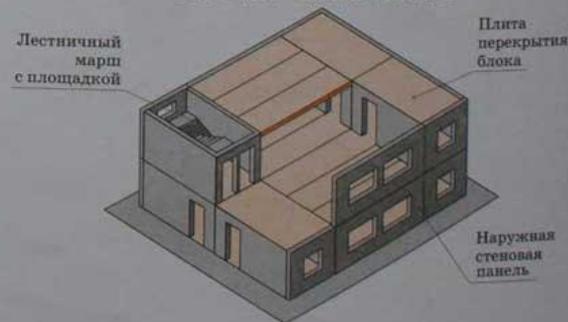


ОБЪЕМНО-БЛОЧНЫЕ ЗДАНИЯ

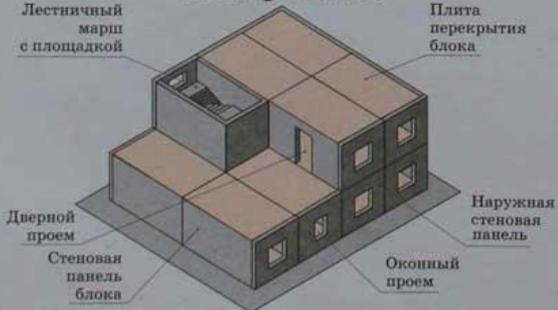
Бескаркасные с западающими блоками



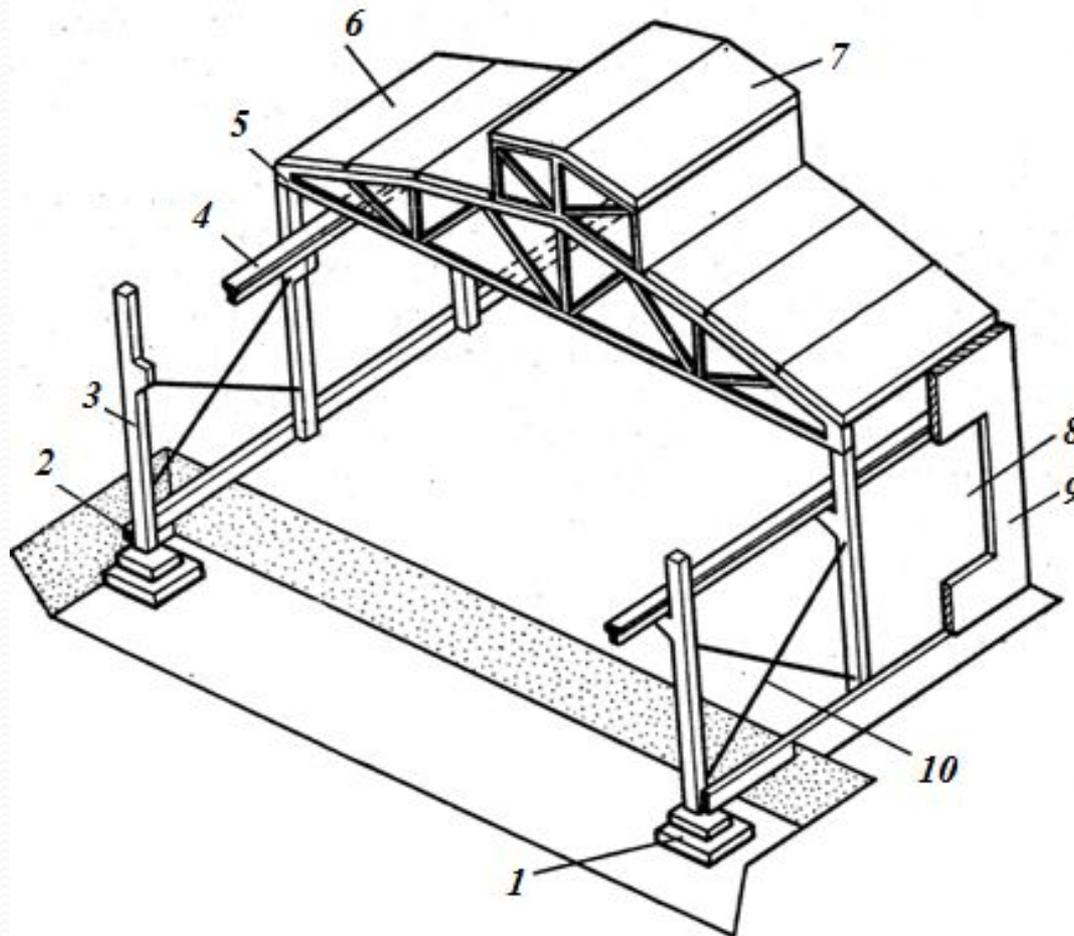
Блочно-панельные



Бескаркасные



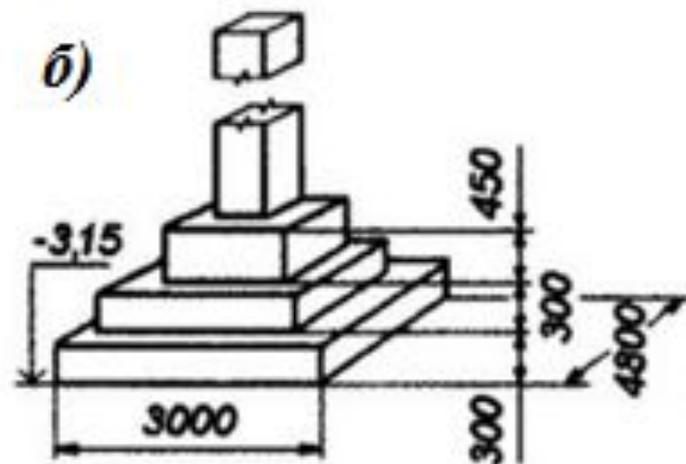
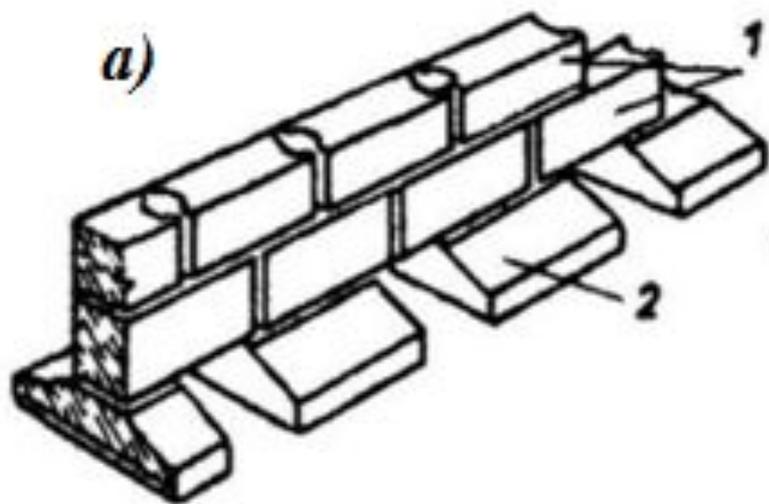
Основные конструктивные элементы одноэтажных промышленных зданий



1 – столбчатые фундаменты; 2 – фундаментные балки; 3 – колонны; 4 – подкрановые балки; 5 – фермы; 6 – плиты покрытия; 7 – фонарь; 8 – окна; 9 – стена; 10 – связи

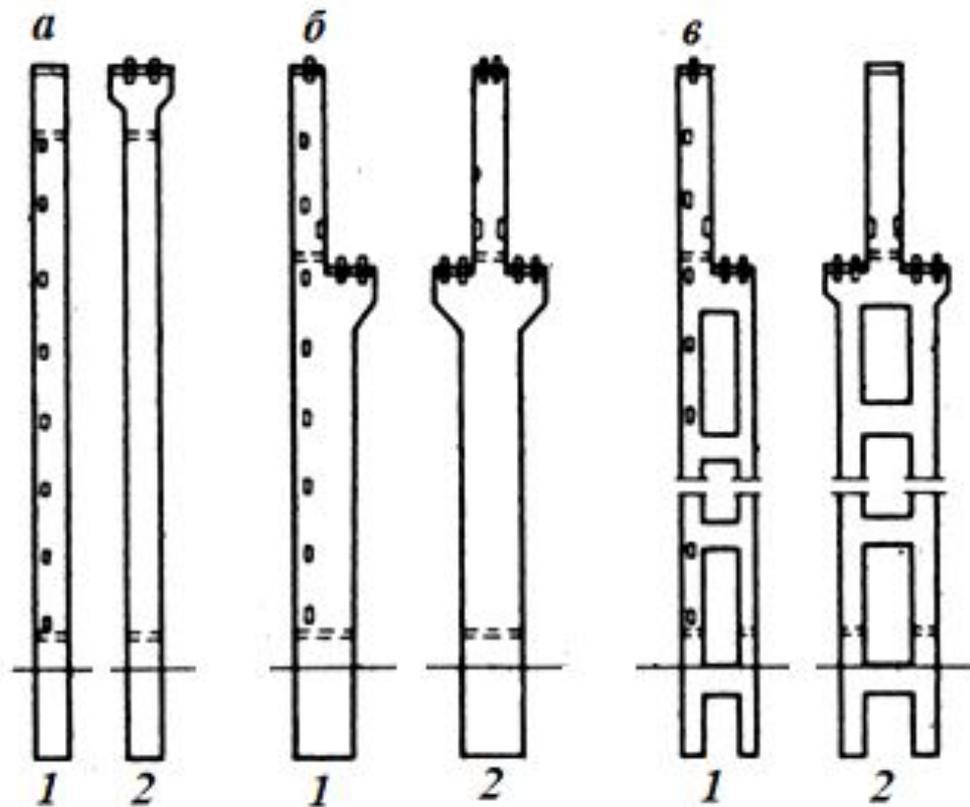
- **Основания** – слои грунта, залегающие ниже подошвы фундамента и в стороны от него, воспринимающие нагрузку от сооружения и влияющие на устойчивость фундамента, его перемещения.
- **Фундаменты** – подземные конструкции, воспринимающие нагрузки от здания и передающие их на основание.

Конструкции фундаментов



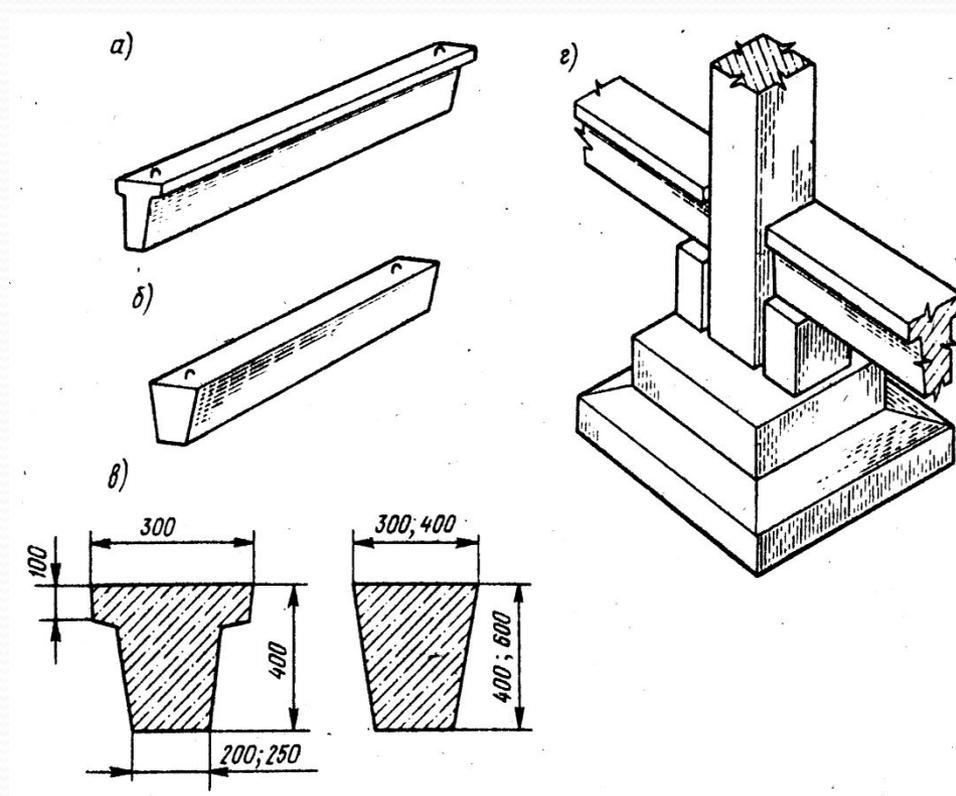
a – ленточный фундамент из сборных блоков, *б* – столбчатый фундамент;
1 – блоки стен, *2* – фундаментные подушки

- **Колонны** – отдельно стоящие опоры, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки от вышележащих элементов здания.



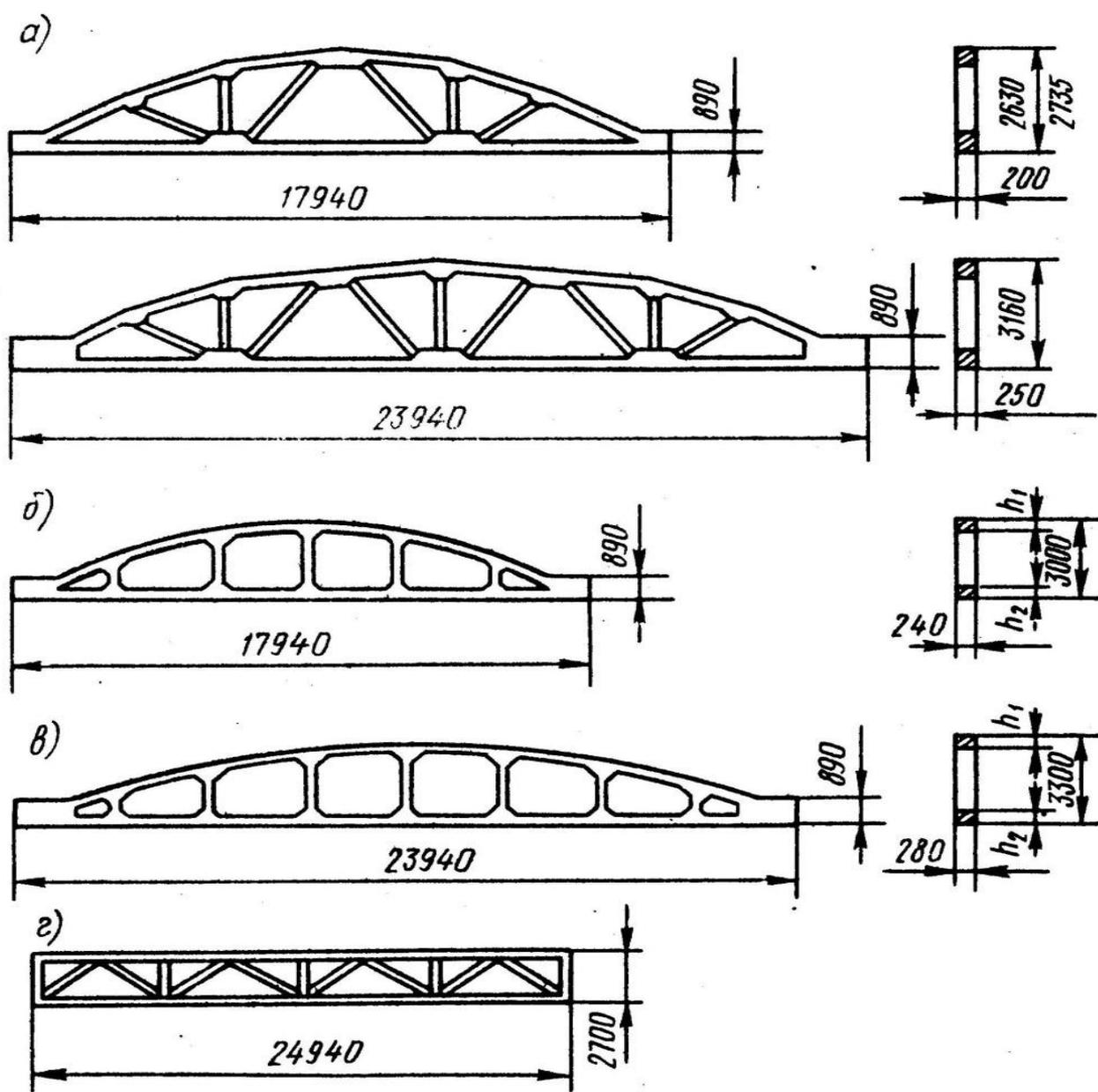
a – бескрановых, *б* – с кранами, *в* – двухветвевые колонны;
1 – колонны крайнего ряда, *2* – колонны среднего ряда

- **Фундаментные балки** служат для передачи нагрузки от наружных и внутренних стен здания на фундаменты колонн.



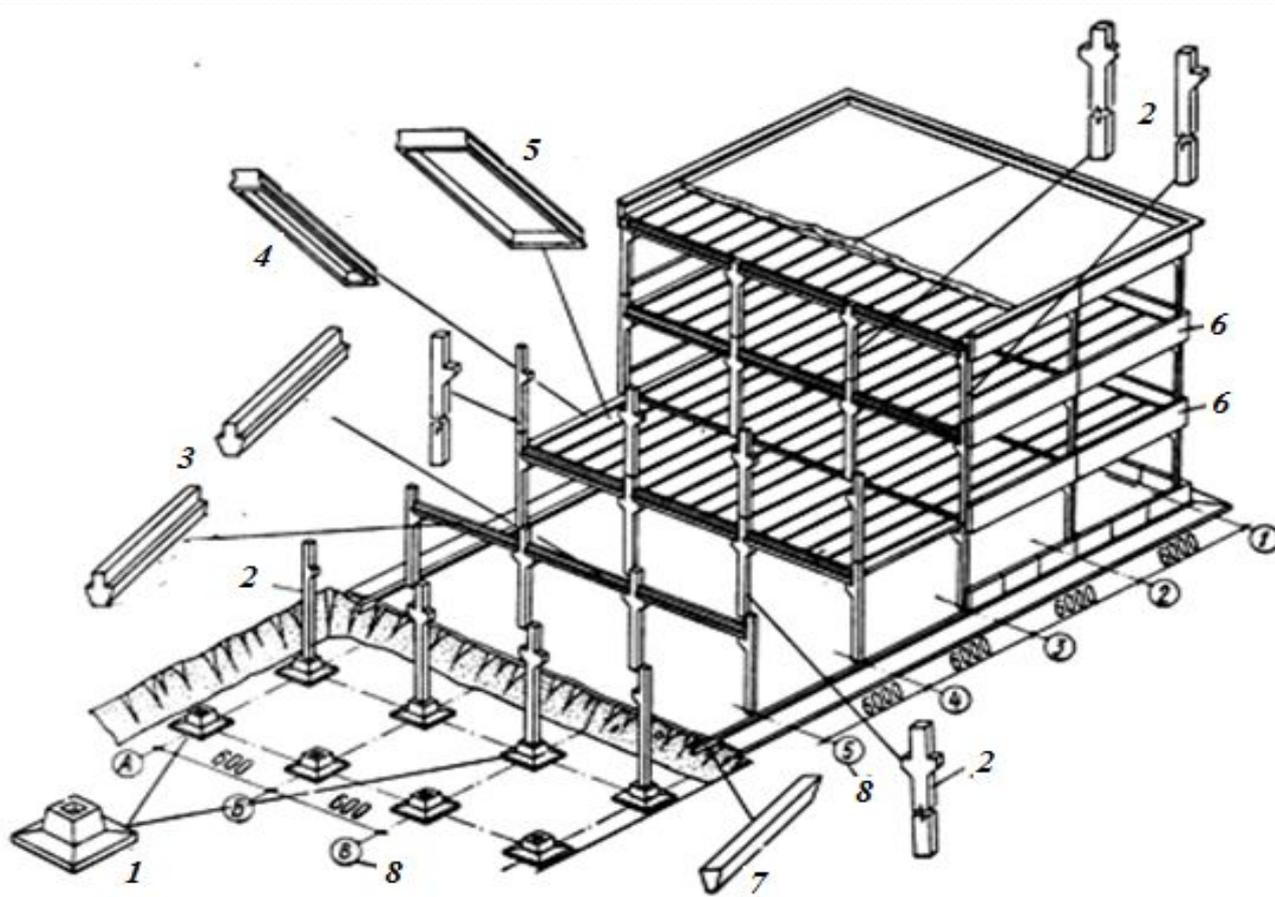
a – таврового сечения; *б* – трапецидального сечения; *в* – поперечные сечения балок; *г* – опирание балок на фундамент

- **Подкрановые балки** предназначены для опирания рельсовых путей, по которым передвигаются мостовые краны.
- **Несущие конструкции покрытий**, в зависимости от величины перекрываемых пролетов, состоят из железобетонных одно- и двускатных балок, ферм, арок, пространственных конструкций и плит.



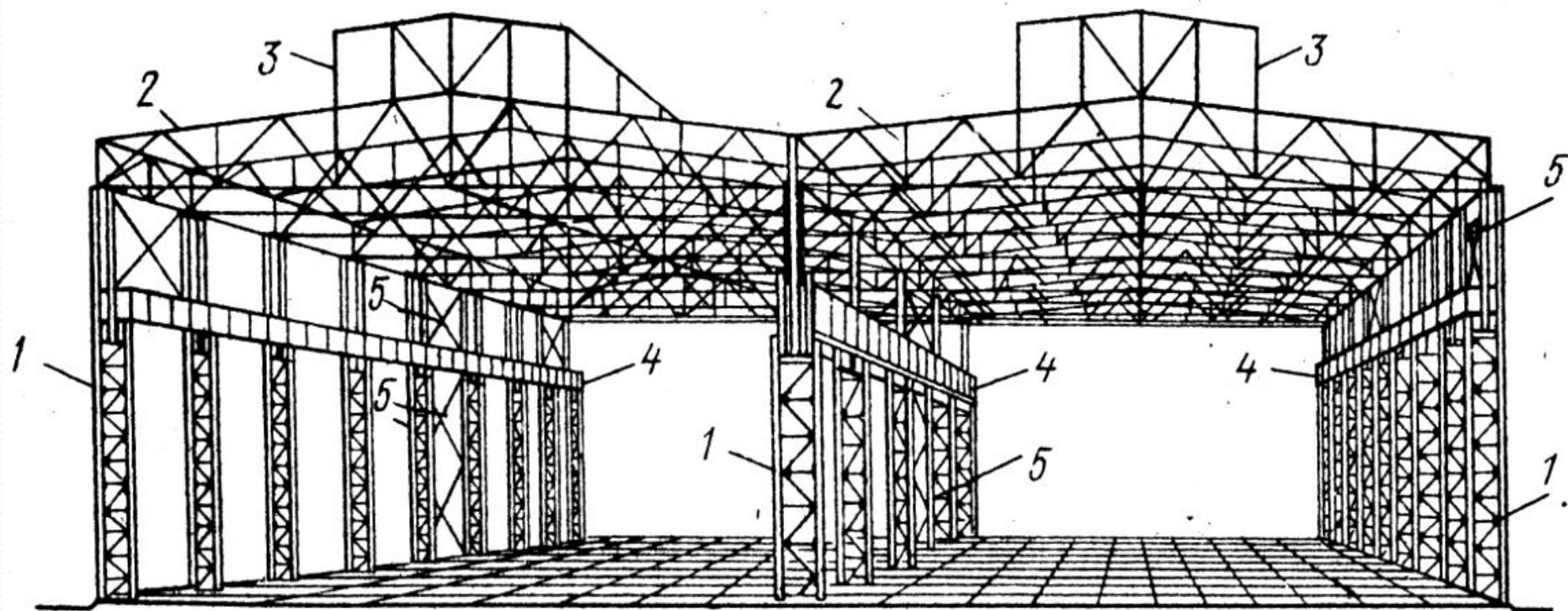
а – сегментные; б, в – безраскосные; г – с параллельными поясами

Каркасы многоэтажных зданий



1 – фундамент стаканного типа; 2 – колонны каркаса; 3 – ригели; 4 – крайняя ребристая панель; 5 – рядовая ребристая панель; 6 – навесные панели стен; 7 – фундаментная балка; 8 – разбивочные оси

Конструктивная схема стального каркаса



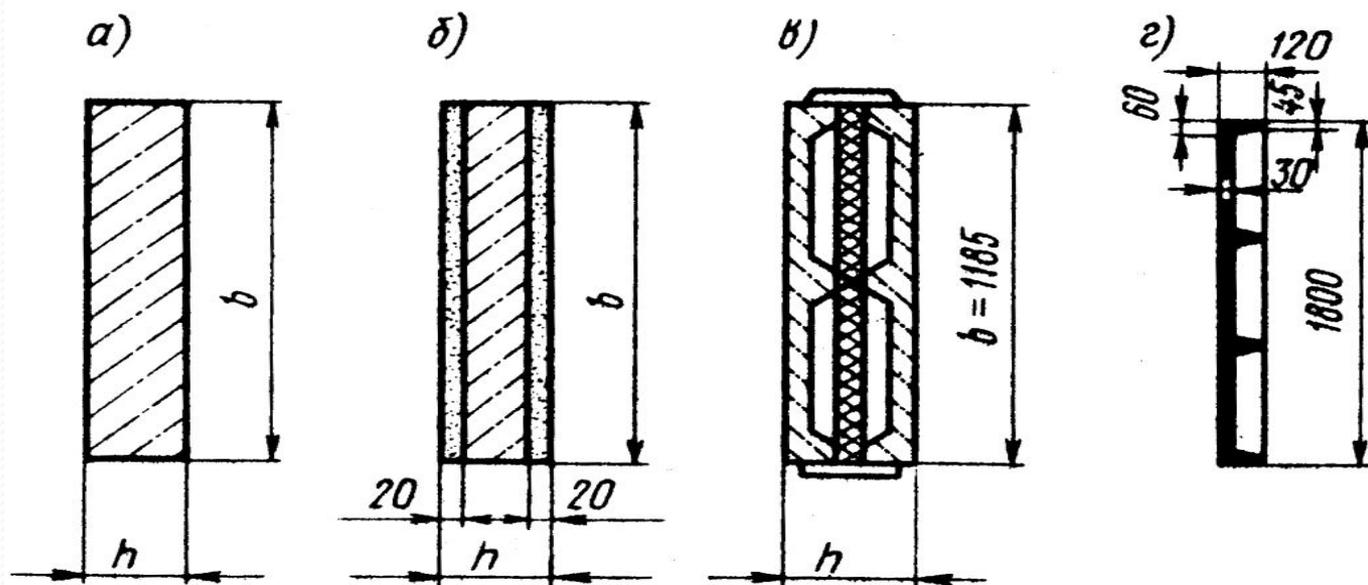
1 – колонны; 2 – фермы; 3 – свето-аэрационные фонари; 4 – подкрановые балки; 5 – связи по колоннам

Стены и перегородки

- Стены – вертикальные ограждающие конструкции, отделяющие помещения от внешнего пространства (*наружные стены*) или одно помещение от другого (*внутренние стены*).

- ***Несущие стены*** воспринимают нагрузку от собственного веса и других конструкций и передают ее на фундаменты.
- ***Самонесущие стены*** несут нагрузку только от собственного веса по всей своей высоте и передают ее на фундаменты.
- ***Навесные стены*** несут собственную нагрузку только в пределах одного этажа.

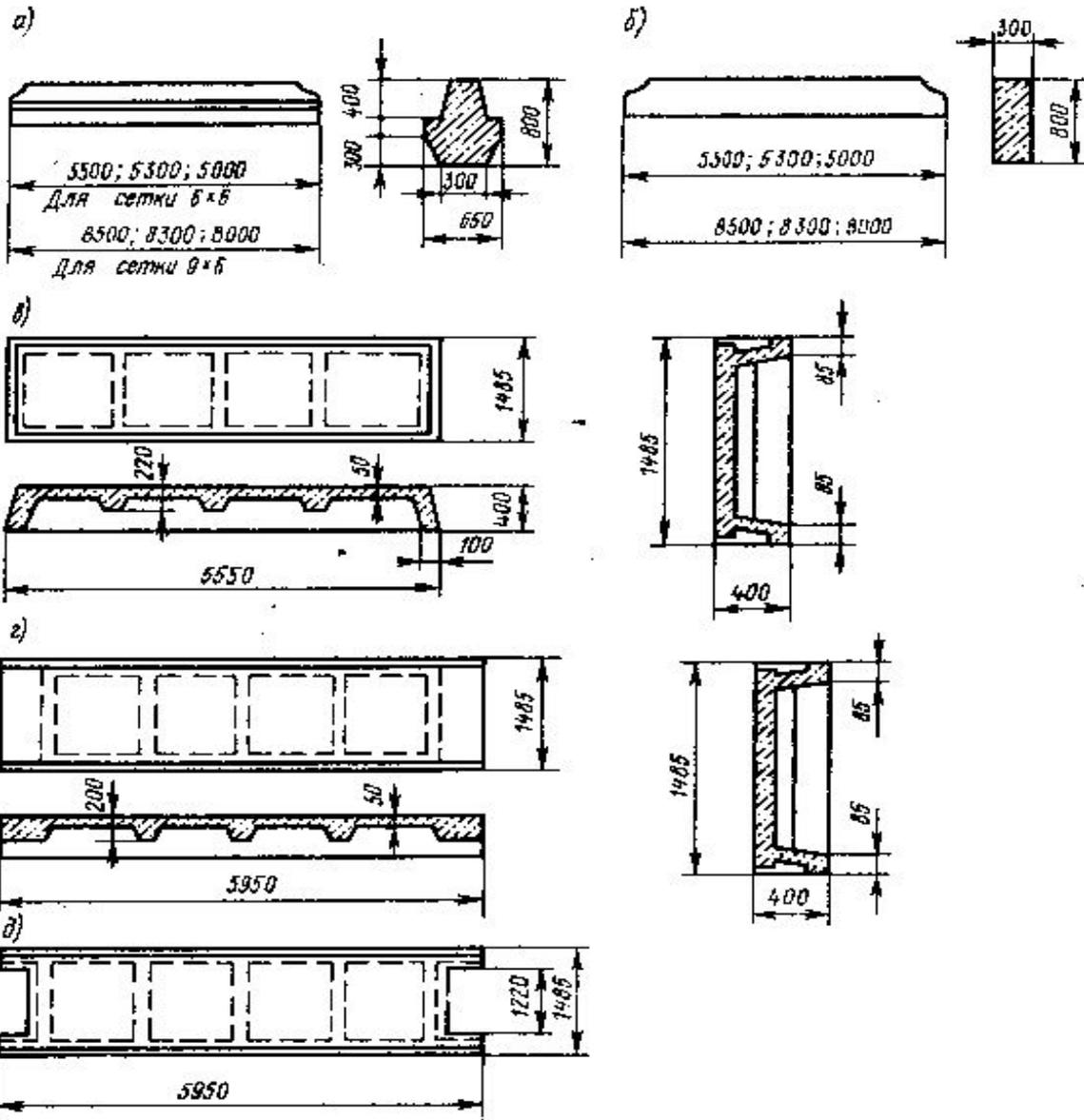
Стены из крупных панелей



a – из ячеистых бетонов; *б* – из легких бетонов; *в* – трехслойная из тяжелого бетона; *г* – железобетонная для неотапливаемых зданий;
h – толщина панели; *b* – толщина панели

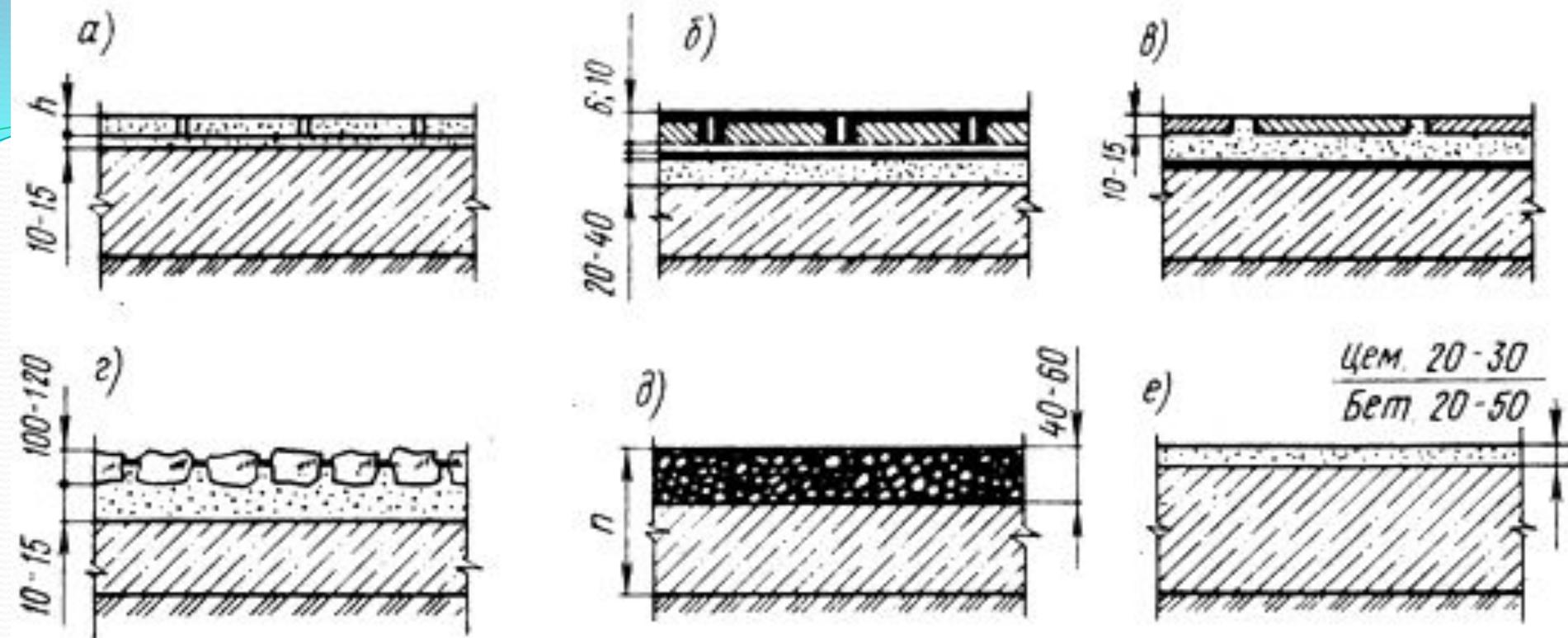
Перекрытия и полы

- *Перекрытиями* называются конструктивные элементы, разделяющие внутреннее пространство здания на этажи и служащие для восприятия нагрузки от собственной массы, массы людей, тяжелых предметов, оборудования и передачи ее на стены или отдельные опоры.



а, б – ригели; в, г - рядовые плиты; д – межколонная плита

- *Покрытием пола* называют его верхний слой, непосредственно подверженный эксплуатационным воздействиям.
- В одноэтажных производственных зданиях полы обычно настилают по грунту, в многоэтажных – по перекрытиям. В состав конструкции пола на грунте входят следующие элементы: *основание, подстилающий слой и покрытие*

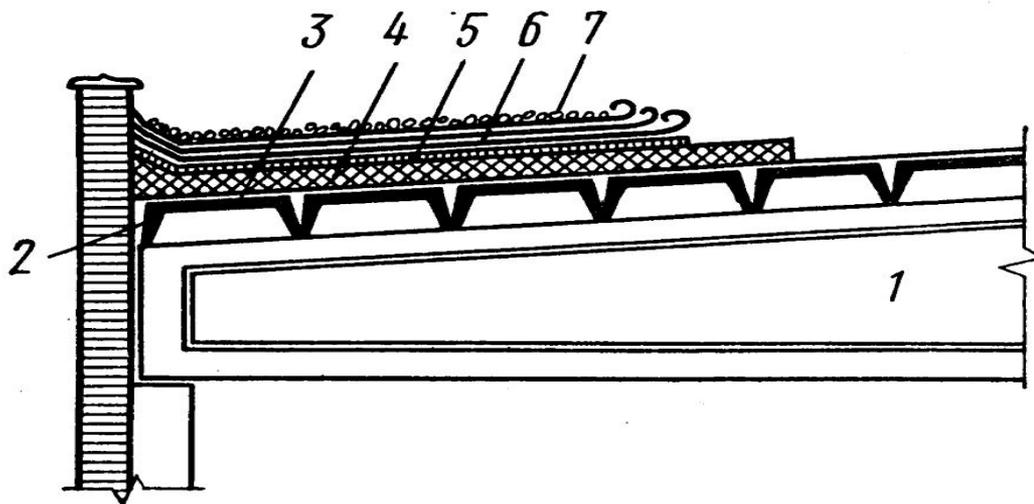


а – бетонные полы из плит с мозаичным покрытием; б – фенольные;
 в – шлакоситалловые; г – брусчатые; д – гравийные; е – бетонные

Конструкции полов производственных зданий

Покрытия промышленных зданий

- верхние ограждающие конструкции, предохраняющие здание от атмосферных осадков



1 – ригель каркаса (балки, фермы); 2 – несущий элемент покрытия;
3 – пароизоляция; 4 – утеплитель; 5 – стяжка; 6 – кровля; 7 – защитный слой

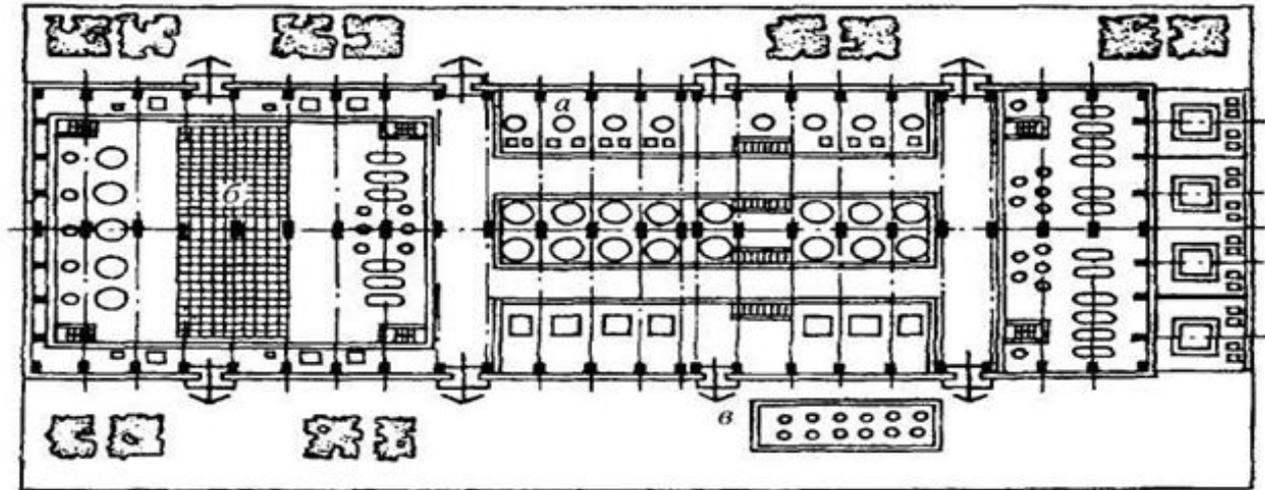
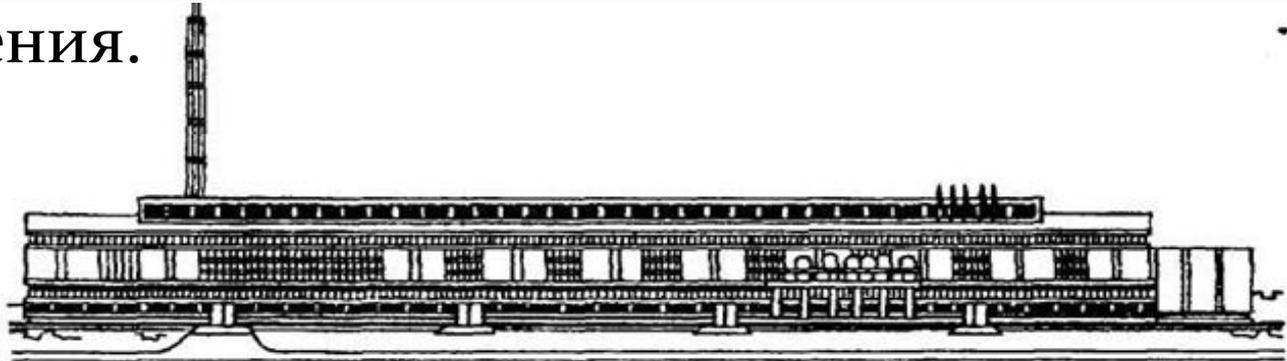


Типы промышленных зданий

Одноэтажные промышленные здания

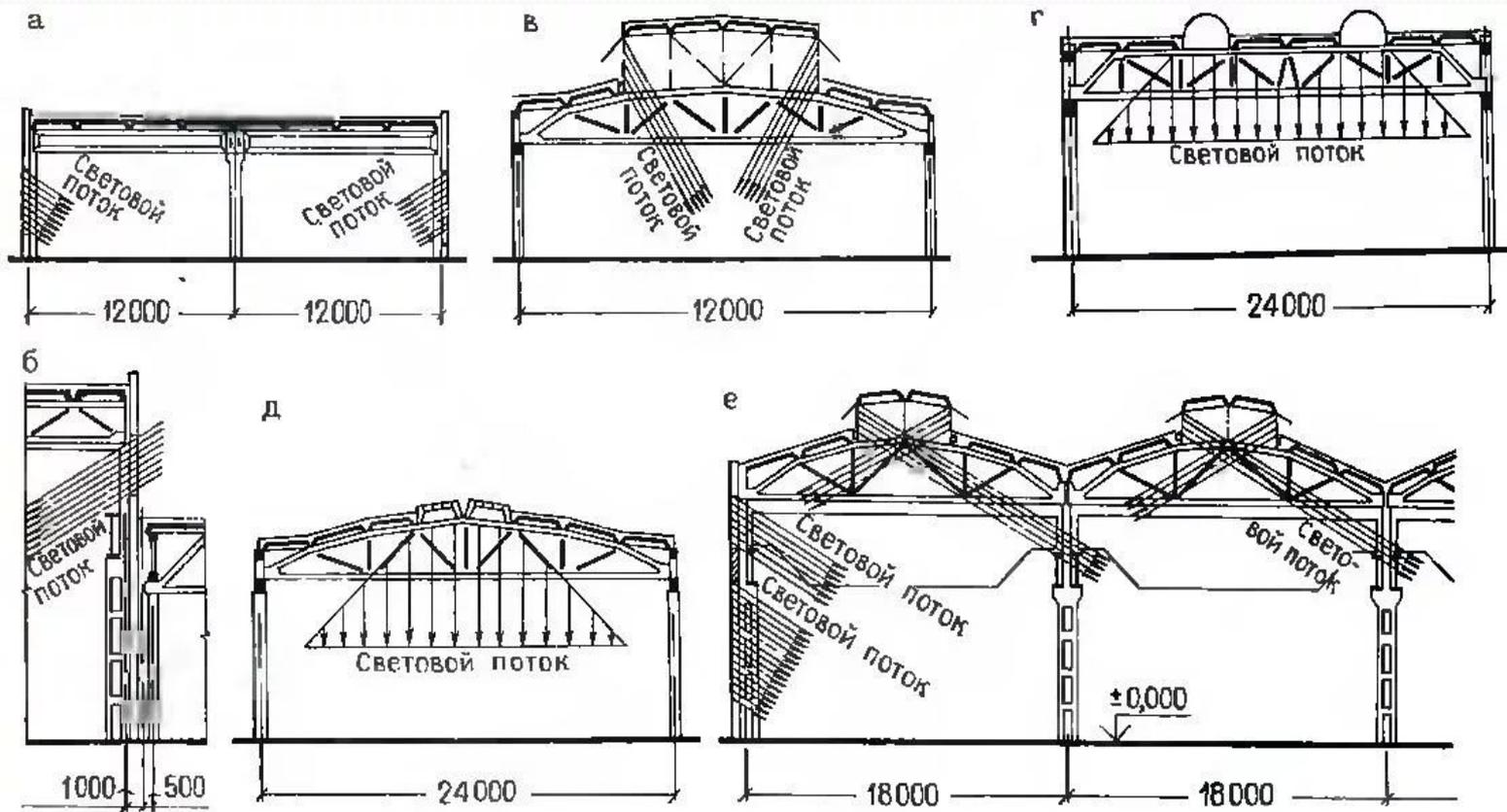
- одноэтажные промышленные здания сооружают главным образом для производства с горизонтальным технологическим процессом: синтетических и искусственных волокон, шин и резинотехнических изделий, пластических масс, цехи электролиза в хлорном производстве, ремонтно-механические цехи, складские помещения

- В административно-общественном центре обычно размещают заводууправления, здания проектных и научно-исследовательских организаций, общежития, медицинские и культурно-массовые учреждения.



- В зданиях пролетного типа шаг колонн равен или кратен 6 м, а величина пролетов кратна 6 м. Для зданий без мостовых кранов применяются пролеты 6, 9, 12, 18 и 24 м, а для зданий, оборудованных кранами, — 18, 24, 30 м и более. Высоты помещений от отметки чистого пола до низа несущих конструкций перекрытия в зданиях без мостовых кранов для пролетов 12 м назначают равными 3,6; 4,2; 4,8; 5,4 и 6 м, а для зданий с пролетами 18 и 24 м — 5,4; 6; 7,2; 8,4; 10,8 и 12,6 м.

- Одноэтажные здания могут иметь боковое естественное освещение, через фонари (верхнее) и с помощью искусственных источников света, в зависимости от требований можно сочетать боковой свет с верхним, а также с искусственным.



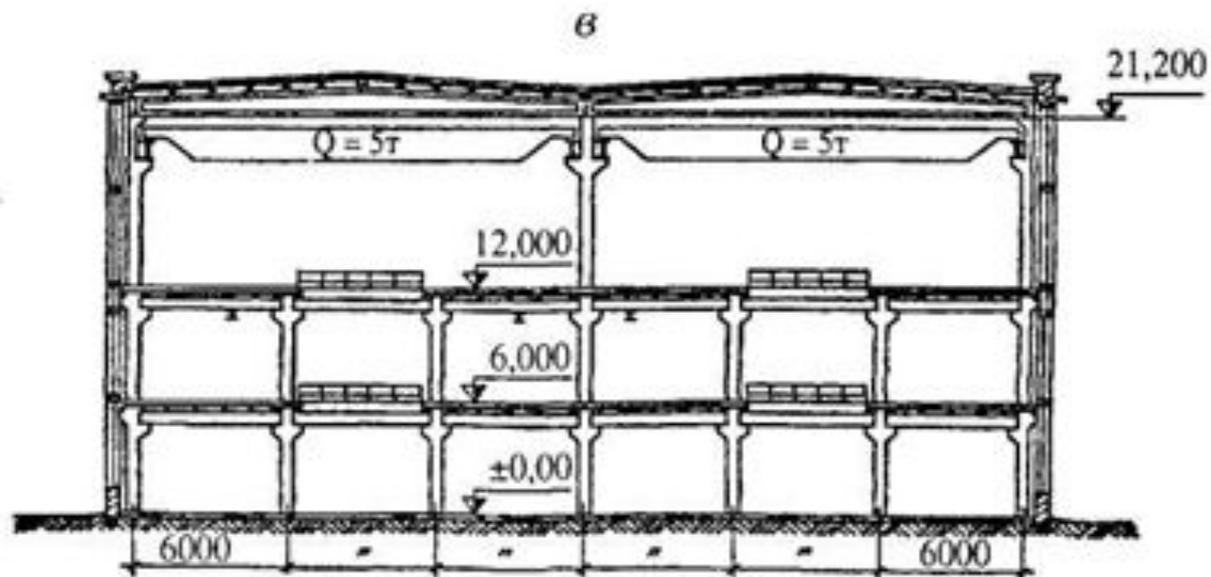
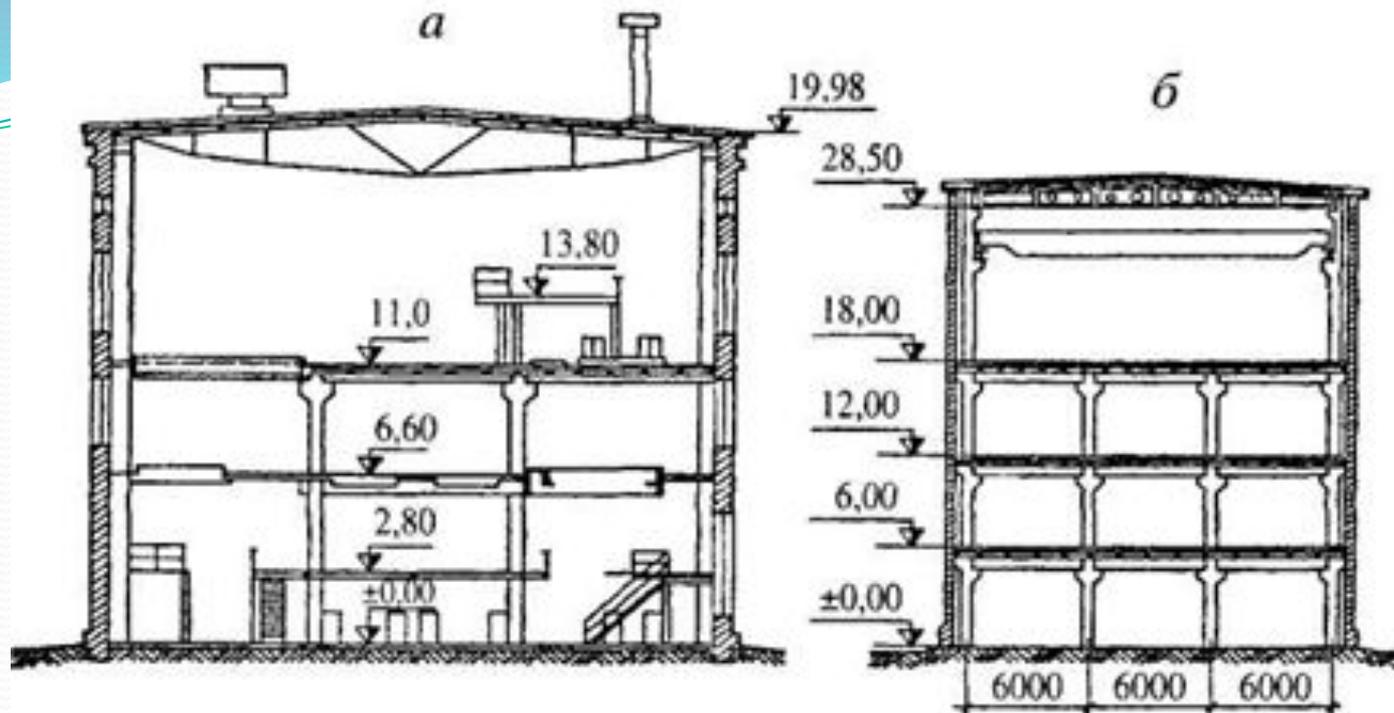
- Межферменное пространство используют как технический этаж для размещения крупногабаритных воздуховодов, промышленных разводов, электропроводки и других вспомогательных устройств.

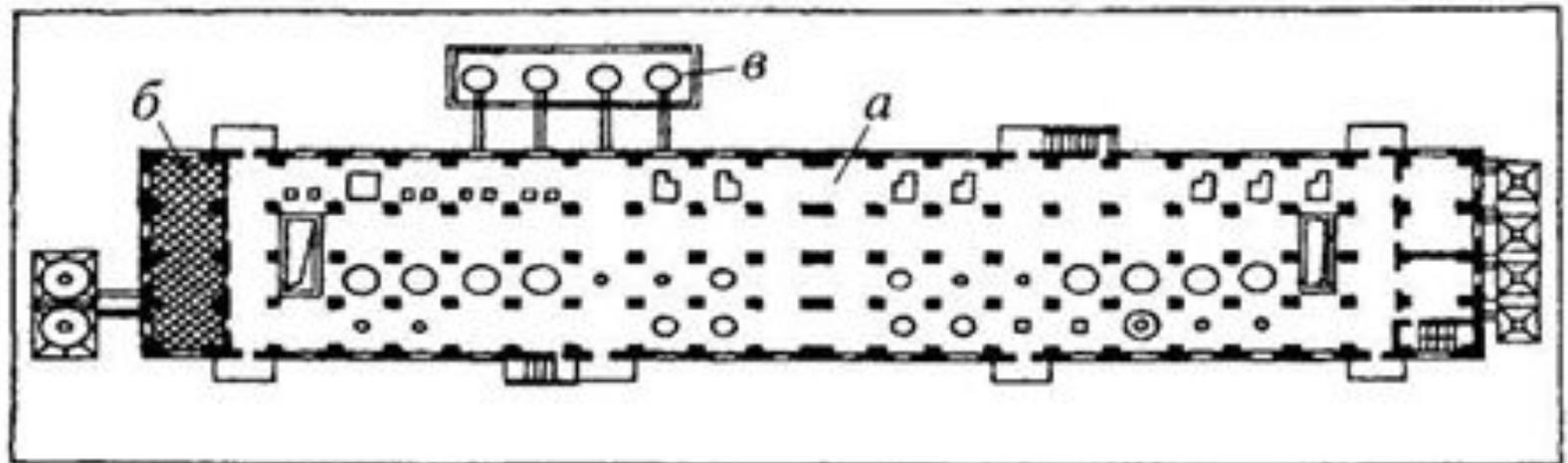
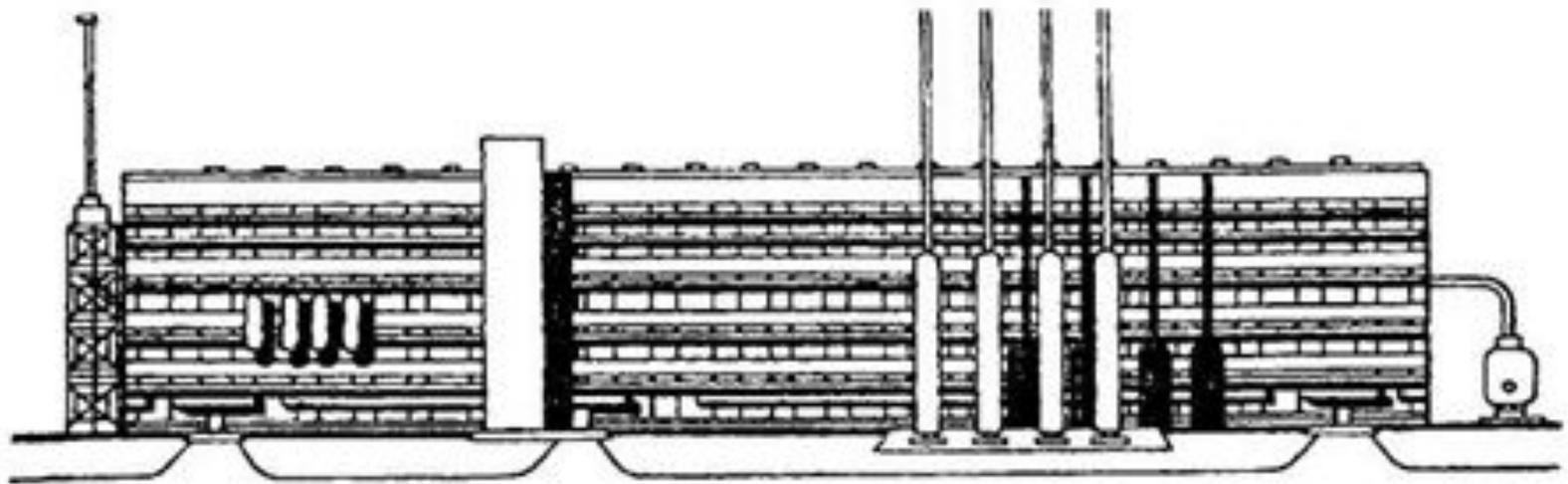


Многоэтажные здания

- Многие химические производства с вертикальным процессом можно разместить только в многоэтажных зданиях. К таким производствам относят отделения нейтрализации и расфасовки производства аммиачной селитры, производства органического синтеза, цехи заводов химических волокон, производства пластических масс, органических растворителей, красителей и кислот

- Для многоэтажных зданий в зависимости от нагрузки перекрытия рекомендуется применять сетки колонн 9×6 м при нагрузке до 1000 кг/м^2 , а также сетки 6×6 при нагрузке 2500 кг/м^2 . Высоту этажей многоэтажных зданий принимают от отметки чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа, равной 3,6; 4,8; 6,0; 7,2 и 10,8 м





Павильонные здания

- В павильонных зданиях размещают производства, как с вертикальным, так и горизонтальным технологическим процессом. Оборудование в таких зданиях устанавливают на собственные фундаменты или на сборно-разборные этажерки.

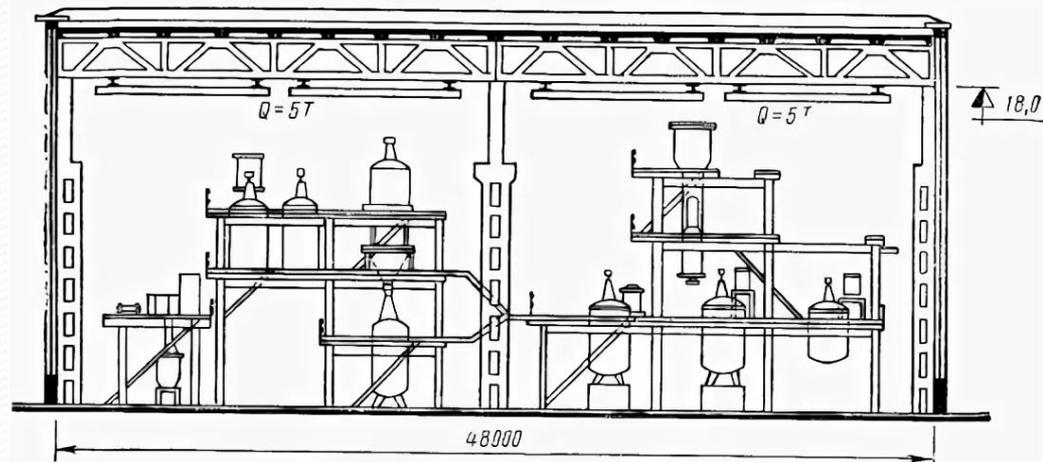
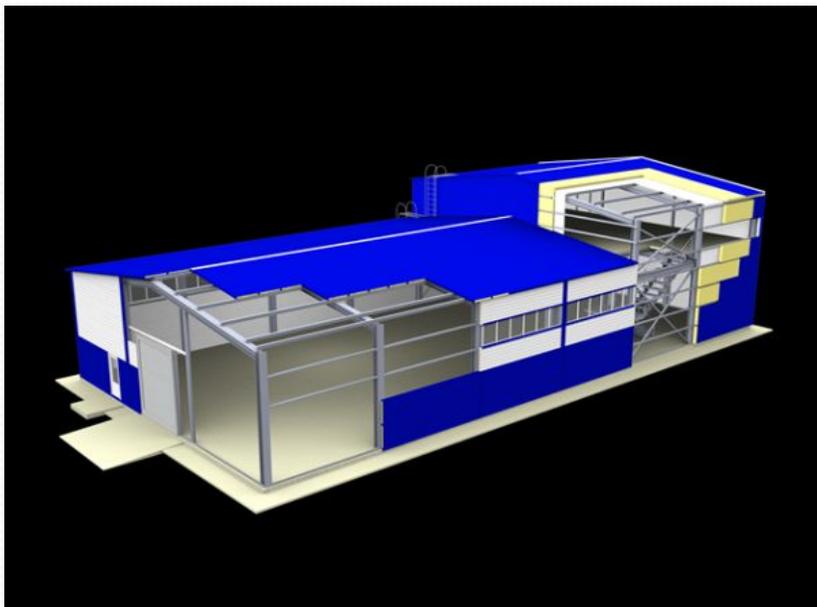
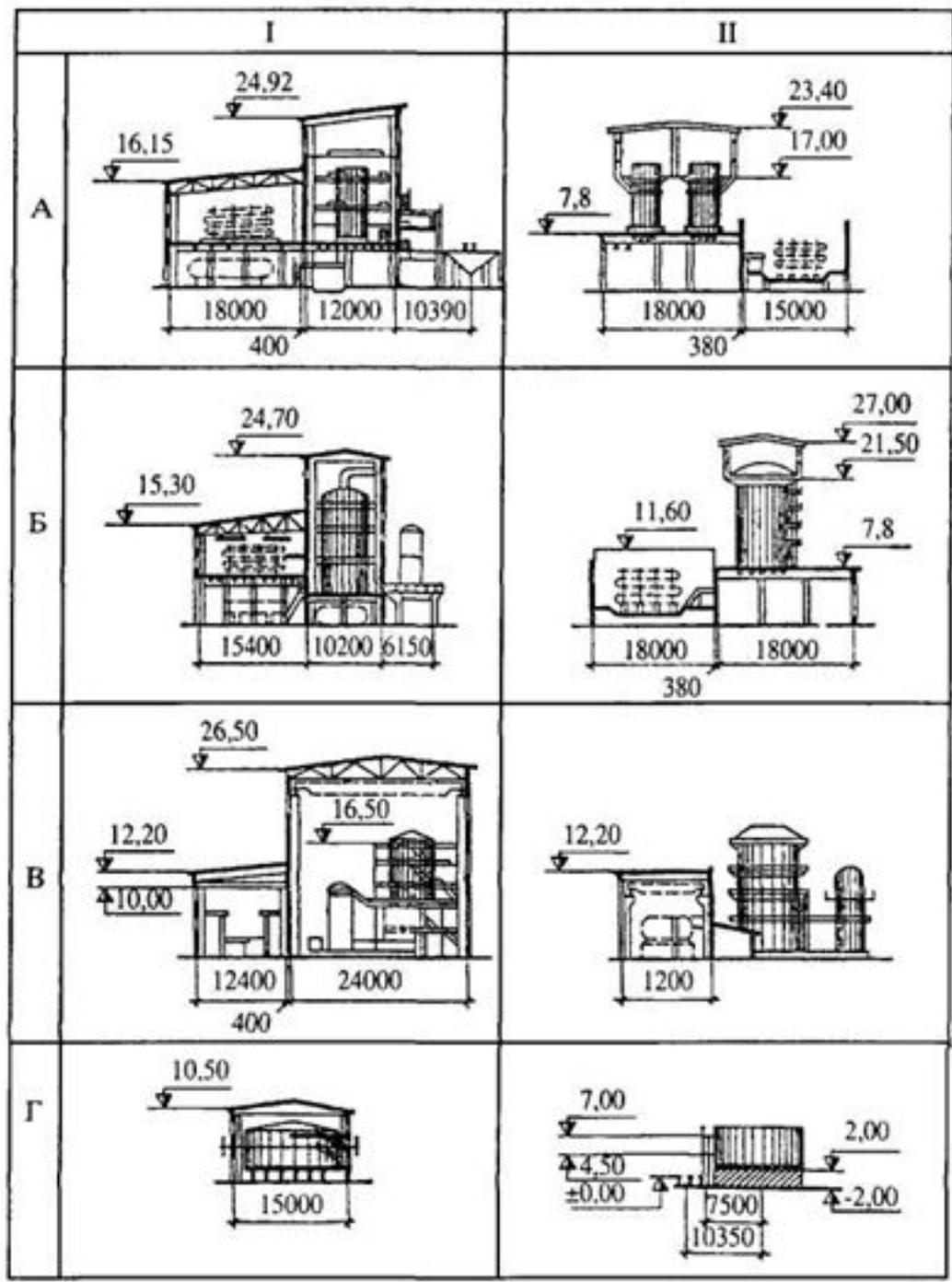


Рис. 15. Здание павильонного типа для химической промышленности

Открытое размещение оборудования

- Расположение оборудования вне здания улучшает санитарно-гигиенические условия труда, повышает уровень безопасности взрывоопасных производств и резко сокращает объем строительных работ.





Вспомогательные здания и помещения

- Проектирование культурно-бытового обслуживания связано с возведением соответствующих объектов на территории предприятия или вблизи его зданий, помещений и устройств санитарно-гигиенического обслуживания, зданий и помещений общественного питания, поликлиник, медицинских пунктов, помещений для отдыха, клубных и спортивных зданий и некоторых других сооружений.

Склады промышленных предприятий

- Проектирование складов ставит своей целью наиболее рационально решать следующие задачи:
 1. Равномерно и надежно снабжать сырьем и материалами процесс производства и заказчиков, которым данное предприятие поставляет полуфабрикаты или изделия.
 2. Регулировать движение материалов на производстве между участками, цехами и т.д.
 3. Обеспечить контроль за складироваемыми материалами и выдачу информации об их движении.
 4. Максимально сокращать оборот материалов в сфере складирования и транспортировки до момента их передачи производству

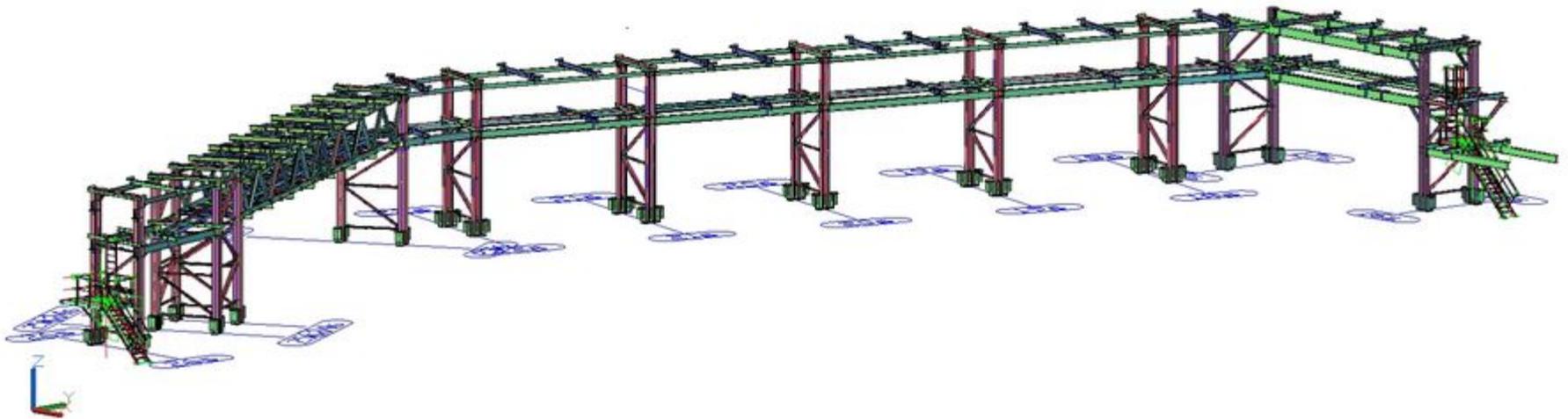
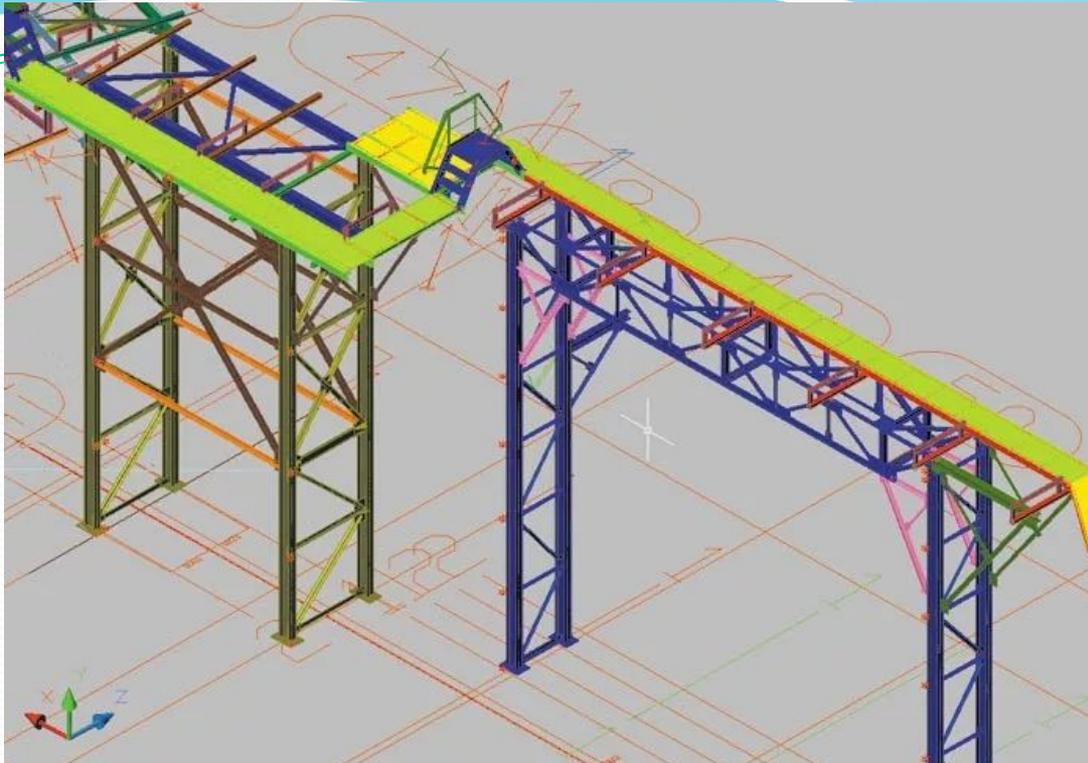
- склады сырья и основных материалов;
- склады промежуточных изделий и полуфабрикатов;
- склады готовой продукции;
- прочие склады (вспомогательные и промежуточные)



Инженерные сооружения

Опоры и эстакады

- Постаменты под горизонтальную и вертикальную аппаратуру предназначены для разного рода аппаратов, в которых могут проходить различные химические и другие процессы.
- Отдельно стоящие опоры и эстакады для трубопроводов применяют в тех случаях, когда производственные коммуникации прокладывают открытым способом.



Галереи

- наземное или надземное, горизонтальное или наклонное протяженное сооружение, предназначенное для инженерных или технологических коммуникаций (конвейеров, кабелей, трубопроводов), а также для прохода людей

Каналы и тоннели

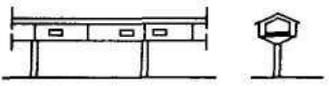
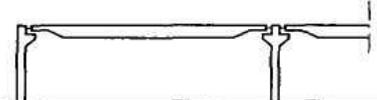
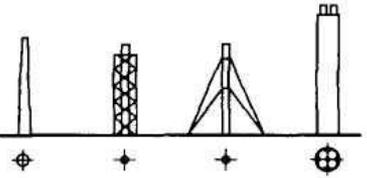
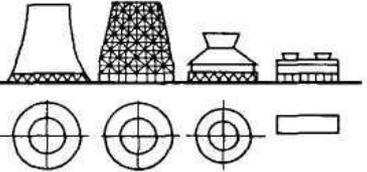
- подземные, закрытые, горизонтальные или наклонные протяженные сооружения, предназначенные для прокладки коммуникаций (конвейеров, трубопроводов, кабелей) или для прохода людей.

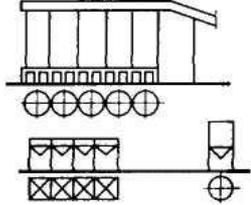
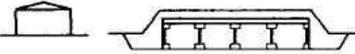
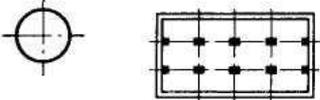
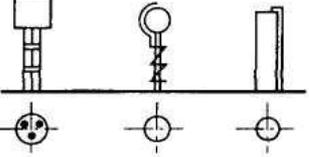
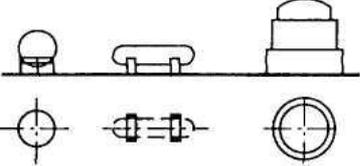
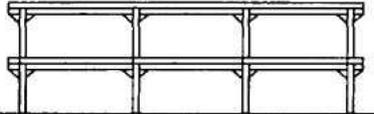
Бункера и силосы

- емкости для сыпучих материалов. Форма бункера зависит от его назначения, компоновки сооружения, требуемого запаса материала, физических свойств сыпучего материала, типа несущих конструкций и др.

Металлические резервуары и газгольдеры

- Для хранения и технологической переработки нефти и нефтепродуктов, воды, химических продуктов, минеральных удобрений, сжиженных газов, пульпы руды, угля и других жидких и полужидких продуктов применяются металлические резервуары.

Функциональное назначение	Вид сооружения	
	Наименование сооружения	Схема сооружения
Сооружения конструктивного назначения	Подпорные стены	
	Опоры эстакад	
Сооружения для коммуникаций:	Галереи и эстакады	
надземные	Коллекторы, каналы, тоннели	
подземные		
Сооружения для погрузочно-разгрузочных работ	Открытые крановые эстакады	
	Разгрузочные железнодорожные эстакады	
Специальные сооружения технического назначения	Дымоотводящие трубы и вытяжные башни	
	Водоохладители	

Функциональное назначение	Вид сооружения	
	Наименование сооружения	Схема сооружения
Емкостные сооружения: для сыпучих материалов	Силосы	
	Бункера	
для жидких материалов	Резервуары	
	Водонапорные башни	
для газообразных материалов	Газгольдеры	
Сооружения конструктивного назначения	Этажерки	
	Постаменты открытого оборудования	