

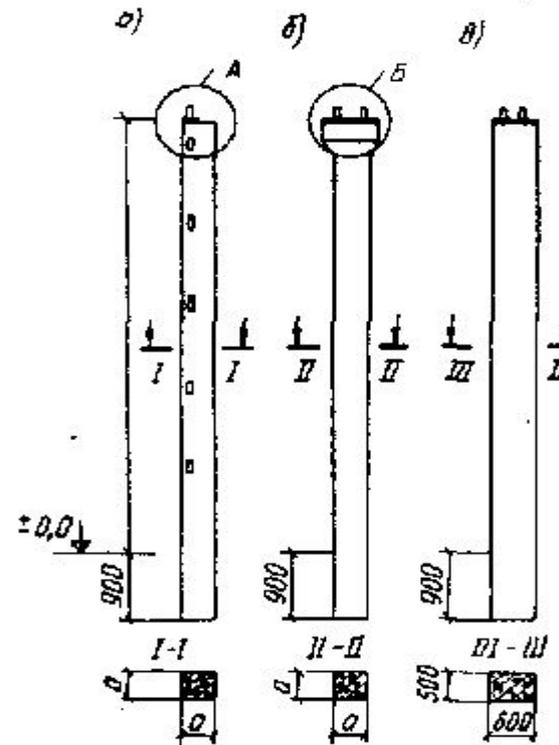
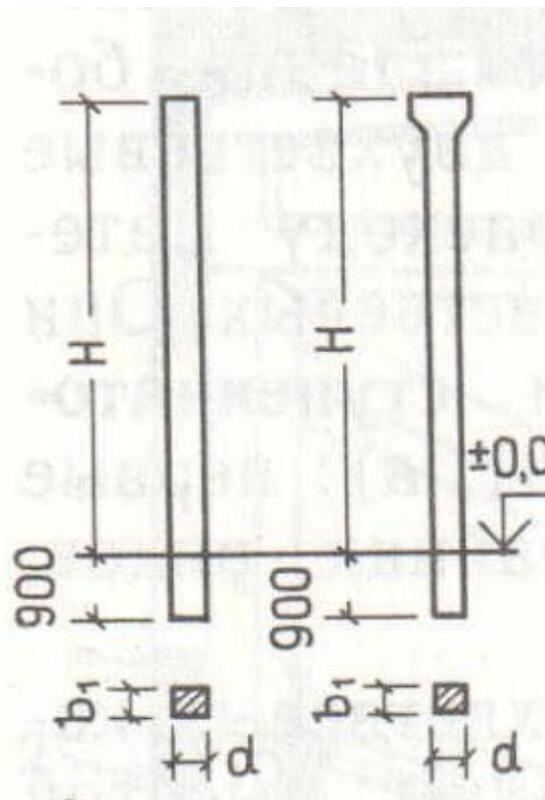
# **ЛЕКЦИЯ**

## **Конструкции промышленных зданий. Каркасы одноэтажных зданий.**

### **ПЛАН ЛЕКЦИИ**

- 1. Конструкции промышленных зданий**
- 2. Каркасы одноэтажных зданий**
  - 2.1 Колонны**
  - 2.2 Фундаменты**
  - 2.3 Фундаментные балки**

Для зданий без мостовых кранов, имеющих высоту от пола до низа несущих конструкций покрытия до **9,6** м, применяют колонны сечением **400x400, 500x500 и 600x500 мм**. Средние колонны сечением **400 X 400** мм в месте опирания несущих конструкций покрытия имеют со стороны двух боковых граней консоли. Выбор сечения колонны зависит от размеров пролета и их числа, величины шага колонн, наличия подстропильных конструкций, подвешенного транспорта и конструктивного решения покрытия. В тех случаях, когда бескрановое здание должно иметь высоту более 9,6 м, можно использовать колонны для зданий с мостовыми кранами. (рис. 1, а).



$d = 400 - 500 \text{ мм}$

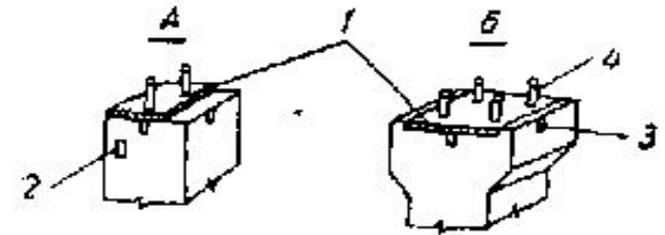


Рисунок 1(а)- Сборные железобетонные колонны  
 одноветвевые для бескрановых здании  
 а- крайние колонны; б. в — средние колонны; 1- закладные стальные  
 детали для крепления ферм или балок покрытия; 2- то же, для  
 приварки анкеров, скрепляющих стену с колоннами; 3- риски;  
 4- анкерный болт.

Для зданий, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью до 20 т, применяют **одноветвевые** колонны прямоугольного сечения. Колонна для здания, оборудуемого мостовыми кранами, состоит из надкрановой и подкрановой частей. Надкрановая часть служит для опирания несущей конструкции покрытия и называется **надколонником**. Подкрановая часть воспринимает нагрузки от надколонника, а также от подкрановых балок, которые опирают на консоли колонн, и передает их на фундамент. Крайние колонны имеют одностороннюю консоль, средние - двухсторонние консоли.

Сечения крайних и средних колонн при шаге 6 м - **400x600** и **400 X 800** мм, а при шаге 12 м - **500X800** мм.

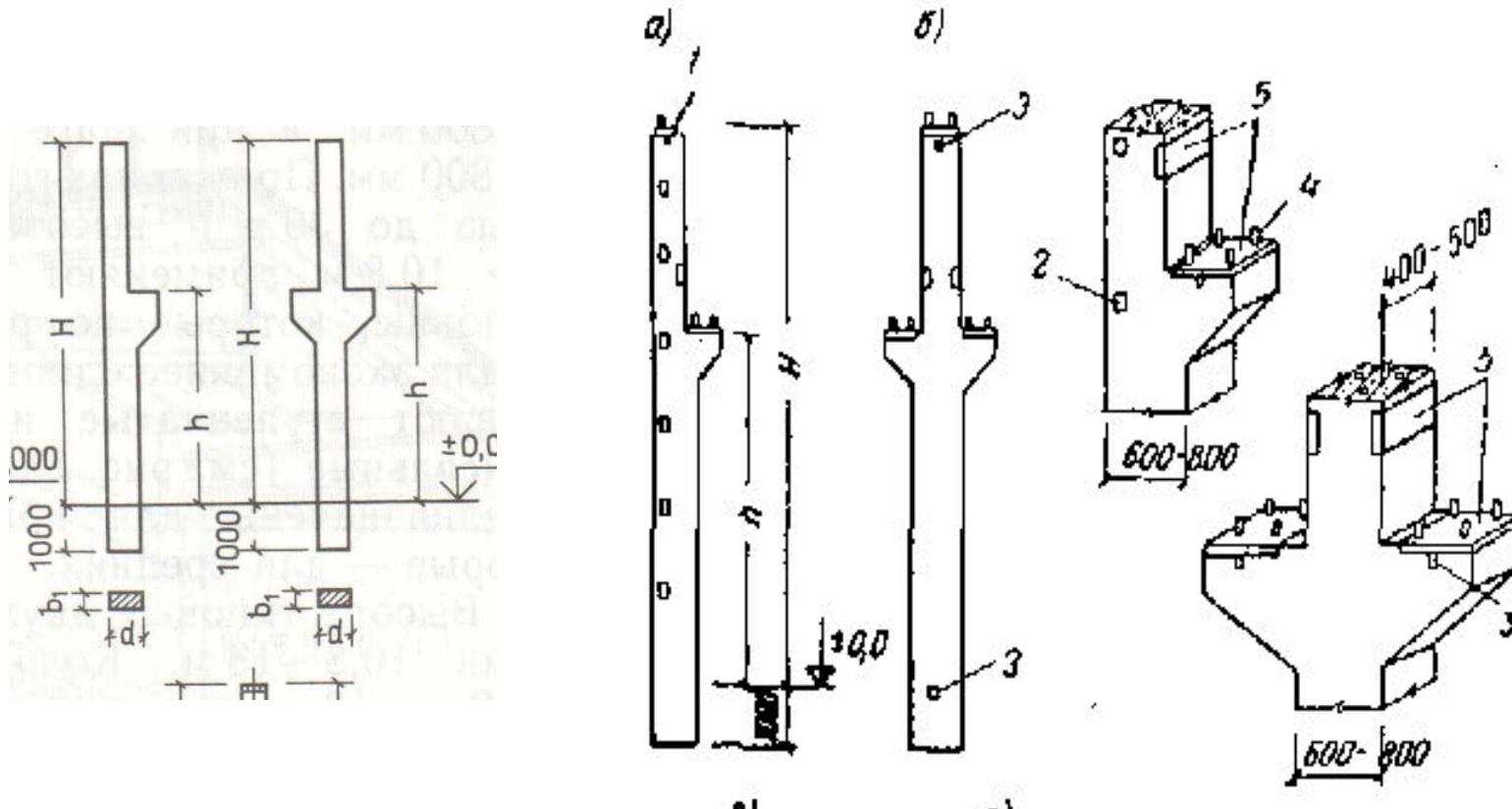


Рисунок 1(б)-Колонны - одноветвевые для крановых зданий

- 1- закладные детали для крепления покрытия; 2- то же, для приварки анкеров скрепляющих стену с колоннами; 3- риски; 4- анкерные болты; 5- закладные детали для крепления подкрановых балок.

При кранах грузоподъемностью до 30 т и высоте здания более 10,8 м применяют **двухветвевые** колонны, которые по расходу материала экономичнее одноветвевых. Они бывают ступенчатые и ступенчато консольные (см. рис. 1, в): первые предназначены для крайних рядов, вторые - для средних.

Высота типовых двухветвевых колонн от 10,8 до 18 м.

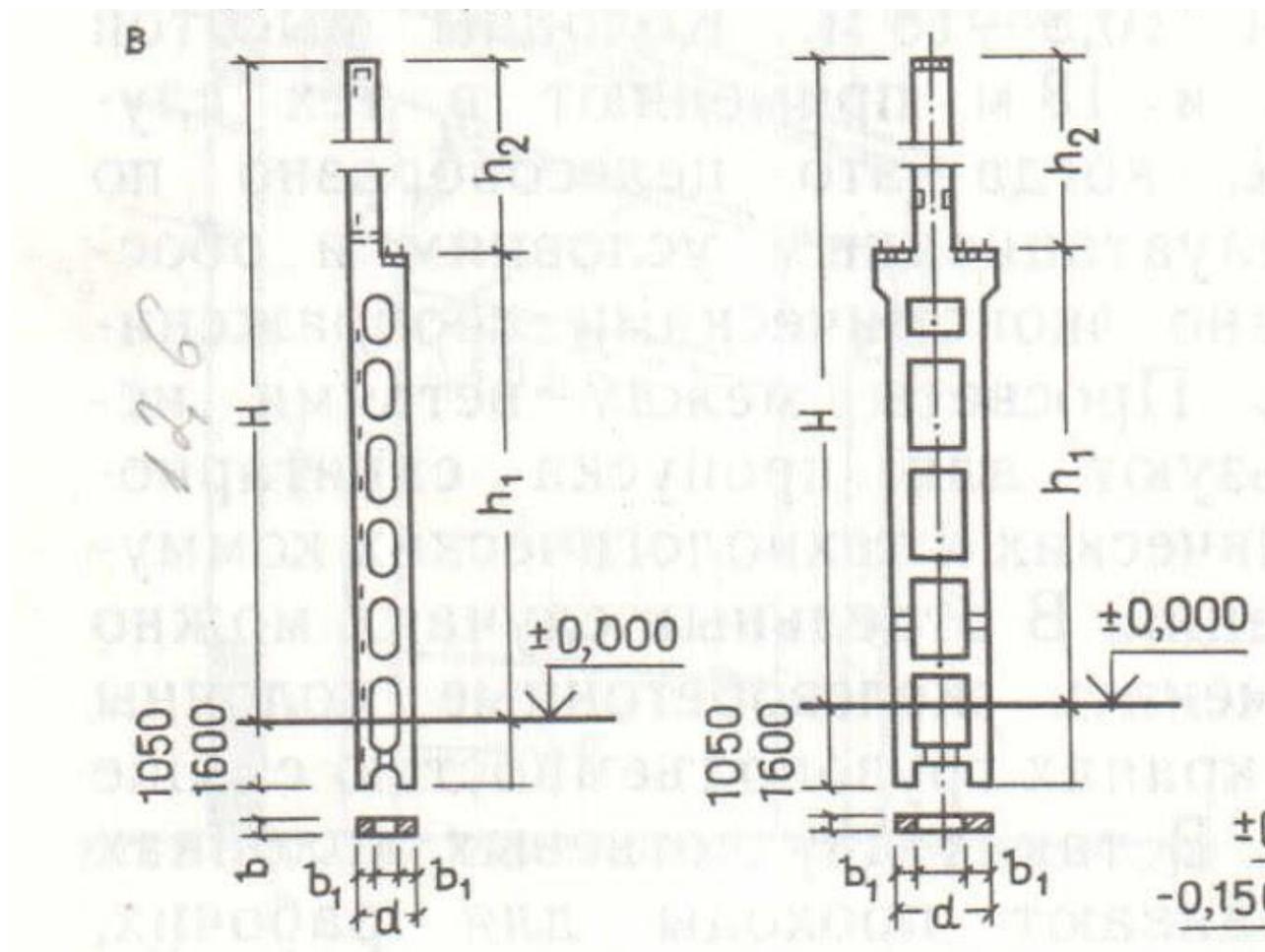


Рисунок 1(в)- Колонны  
в - двухветвевые для крановых зданий

Колонны высотой 16,2 и 18 м применяют в тех случаях, когда это целесообразно по эксплуатационным условиям и обосновано экономическими соображениями.

Просветы между ветвями используют для пропуска санитарно технических и технологических коммуникаций. В отдельных случаях можно применять железобетонные колонны при кранах грузоподъемностью свыше 50 т.

В таких двухветвевых колоннах устраивают проходы для рабочих, которые располагают на уровне подкрановых путей.

Величина заглубления колонн ниже нулевой отметки зависит от вида и высоты колонн, грузоподъемности кранового оборудования и наличия помещений или приямков, располагаемых ниже уровня пола. Величина заглубления колонн в зданиях с подвесным транспортом и без него **0,9 м**;

колонн прямоугольного сечения, применяемых в зданиях с мостовыми кранами, - **1 м**;

двухветвевых колонн высотой **10,8 м - 1,05 м** и таких же колонн высотой **12,6-18 м - 1,35 м**;

двухветвевых колонн при кранах грузоподъемностью более 50 т - **1,6 м**, а при наличии технических подполий, каналов или подвалов - **3,6 - 5,6 м**. Такие размеры обусловлены унификацией размеров сборных железобетонных конструкций. С элементами каркаса колонны соединяют болтами и сваркой стальных закладных деталей (см. рис. 1, г).

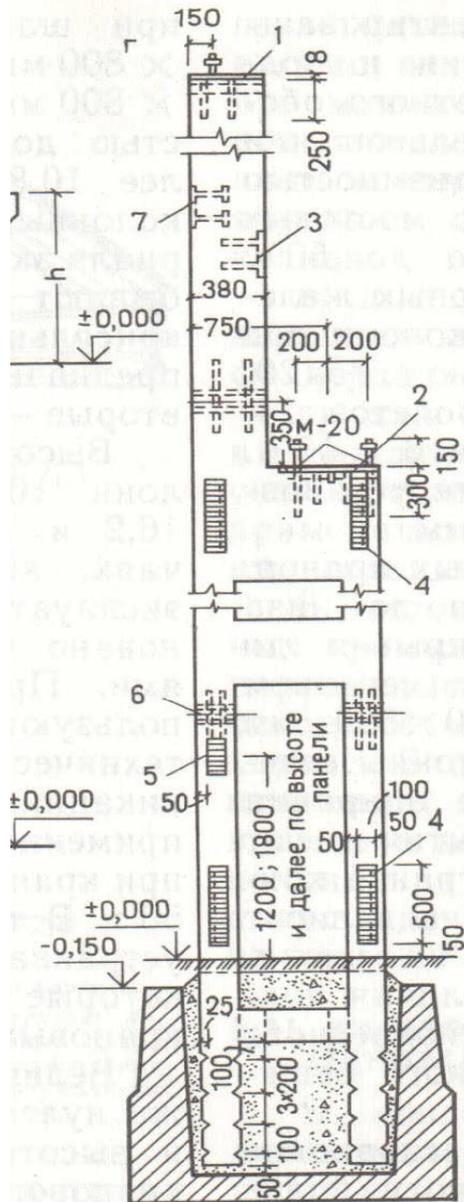


Рис.1(г) - расположение закладных стальных деталей в колонне:

1 - стальной лист с анкерами для крепления сборных железобетонных балок или ферм; 2 - то же, для крепления подкрановых балок; 3 - стальной лист для крепления подкрановых балок к колоннам поверху; 4 - закладные детали для крепления вертикальных связей; 5 - закладная деталь для крепления стеновых панелей. 6 - отверстие для строповки; 7 - опорный столик

К современным прогрессивным конструктивным решениям колонн можно отнести цилиндрические колонны из центрифугированного железобетона, которые применяют в настоящее время в экспериментальном порядке как для зданий без опорных кранов, так и с опорными кранами грузоподъемностью до 30 т и в промышленных сооружениях различного назначения. Такое решение позволяет уменьшить расход бетона на 30-50% и стали на 20-30% (рис. 2) .

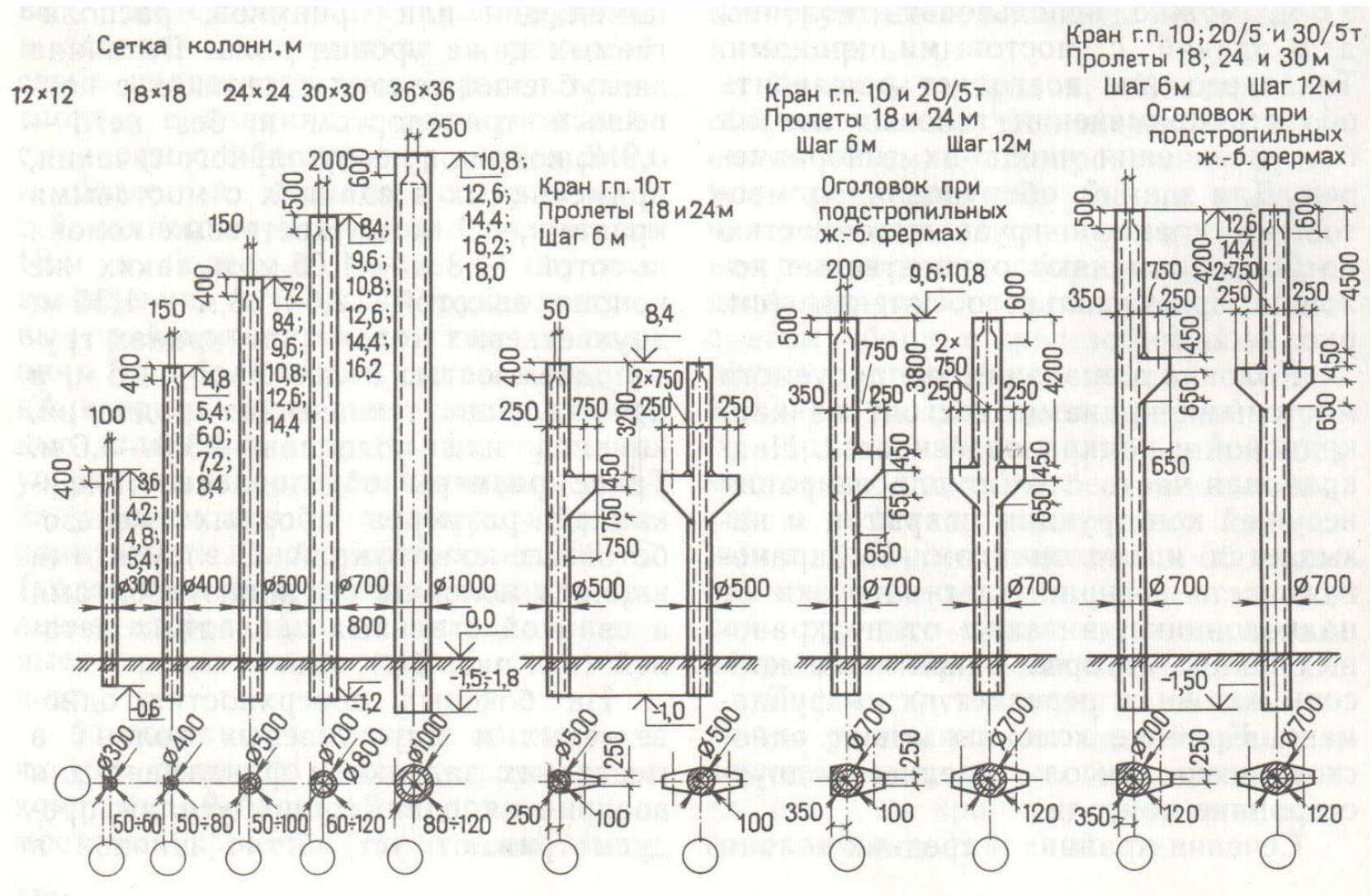


Рисунок 2 - Типы цилиндрических колонн

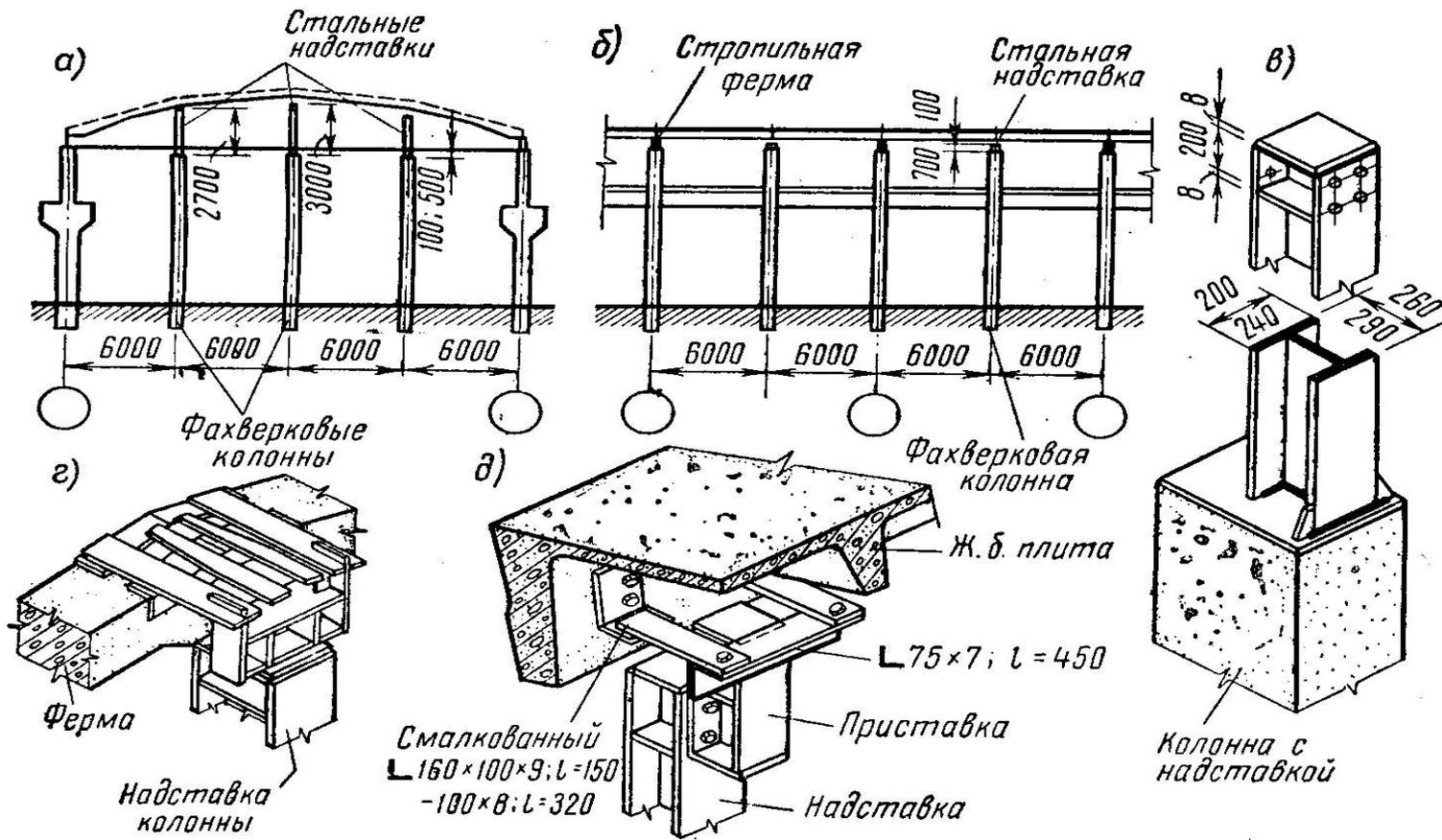


Рисунок 3- Фахверковые колонны

а - схема торцевого фахверка, б-то же, продольного, в- стальная надставка фахверковой колонны, г-крепление торцевой колонны к ферме покрытия, д- крепление продольной колонны к плите покрытия

## Монтаж железобетонных колонн

До того, как производить монтаж железобетонных колонн, должны быть закончены все работы нулевого цикла. На стаканы фундамента необходимо нанести риски осей с использованием тахеометра. Также нанести оси на колонны, для выверки вертикальности.

Для монтажа железобетонных колонн была изготовлена траверса и захват. Монтаж железобетонных колонн выполняем только с положения на ребре.

Данная колонна имеет размеры в нижней части 700 × 400, в верхней 400 × 400, длина – 11700, вес 7,5 тонн.

## Монтаж железобетонных колонн, пошаговая инструкция.

- 1 Переворачиваем колонну на деревянных подложках в положение на ребро при помощи двух стропов СТП г/п по 5 тонн.
- 2 Наносим риски на оси колонн (если еще не сделано) в нижней и верхней части, также на дне стакана. Зачастую колонны с завода приходят уже размеченные, но доверять им не стоит. Наносим только свои метки.
- 3 Прогоняем резьбы анкеров плашкой. Наверху потом будет сложнее и значительно дольше.
- 4 Одеваем траверсу для колонн.
- 5 Поднимаем колонну и заводим в стакан.
- 6 Ставим точно по рискам пятку колонны (риски на верху стакана могут не совпадать из-за не вертикальности).
- 7 Вставляем клинья пока не забивая их.

8 Проверяем в какую сторону необходимо наклонить колонну по заранее выставленным теодолитам по обоим осям. Теодолита желательно иметь два, чтобы не переставлять их постоянно (теряем драгоценное время).

9 Клиньями добиваемся вертикальности, предварительно зафиксировав пятку колонны с помощью крупного щебня, расклинив его между колонной и стенкой стакана внизу. Инвентарного клина нет, да он и без надобности. Позже вместо клиньев начали пользоваться самодельной струбциной для выставления колонн она показана

10 Подбиваем клинья кувалдой.

11 Снимаем захват. Монтаж железобетонных колонн окончен. По времени монтаж железобетонных колонн занимает 30 – 40 минут. Больше времени тратится на перестановку крана.

## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн





## Монтаж железобетонных колонн



## Монтаж железобетонных колонн



# Расклинивание железобетонных колонн



# Выставление Ж/Б колонны с помощью теодолита



# Выставление Ж/Б колонны с помощью Второго теодолита



## Расклинивание колонны



## Снимаем захват для Ж/Б колонны



## Снимаем захват для Ж/Б колонны



## Фундаменты под колонны

Фундаменты устраивают **монолитными и сборными**. Сборные железобетонные фундаменты могут быть из одного блока, из блока и плиты или из нескольких блоков и плит. Блоки и плиты укладывают на подготовку толщиной 100 мм - щебеночную при сухих грунтах и бетонную (марки 50) при влажных грунтах.

**Фундаменты** под колонны каркаса применяют сборные железобетонные стаканного типа (**рис. 4**). Размеры подошвы фундаментов и число ступеней подбирают в соответствии с расчетом. Глубина стакана для надежности закрепления колонны должна быть не менее наибольшего размера ее поперечного сечения. Толщина днища стакана рассчитывается на продавливание, но при всех условиях должна быть не менее 200 мм.

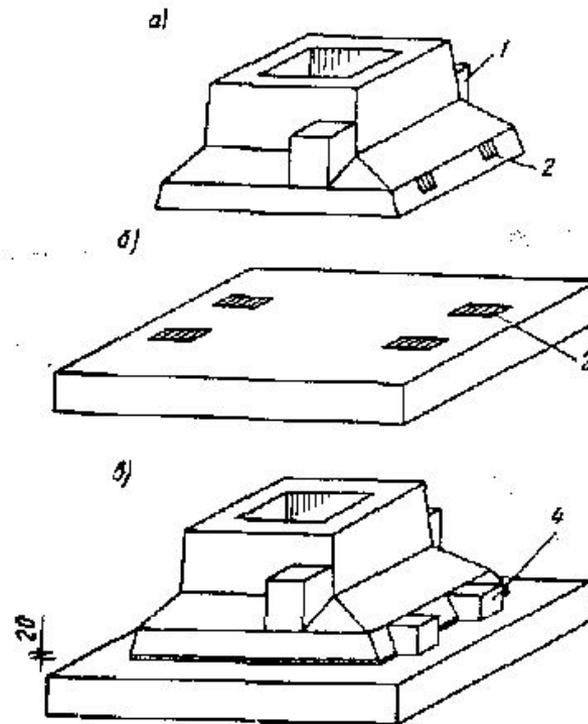
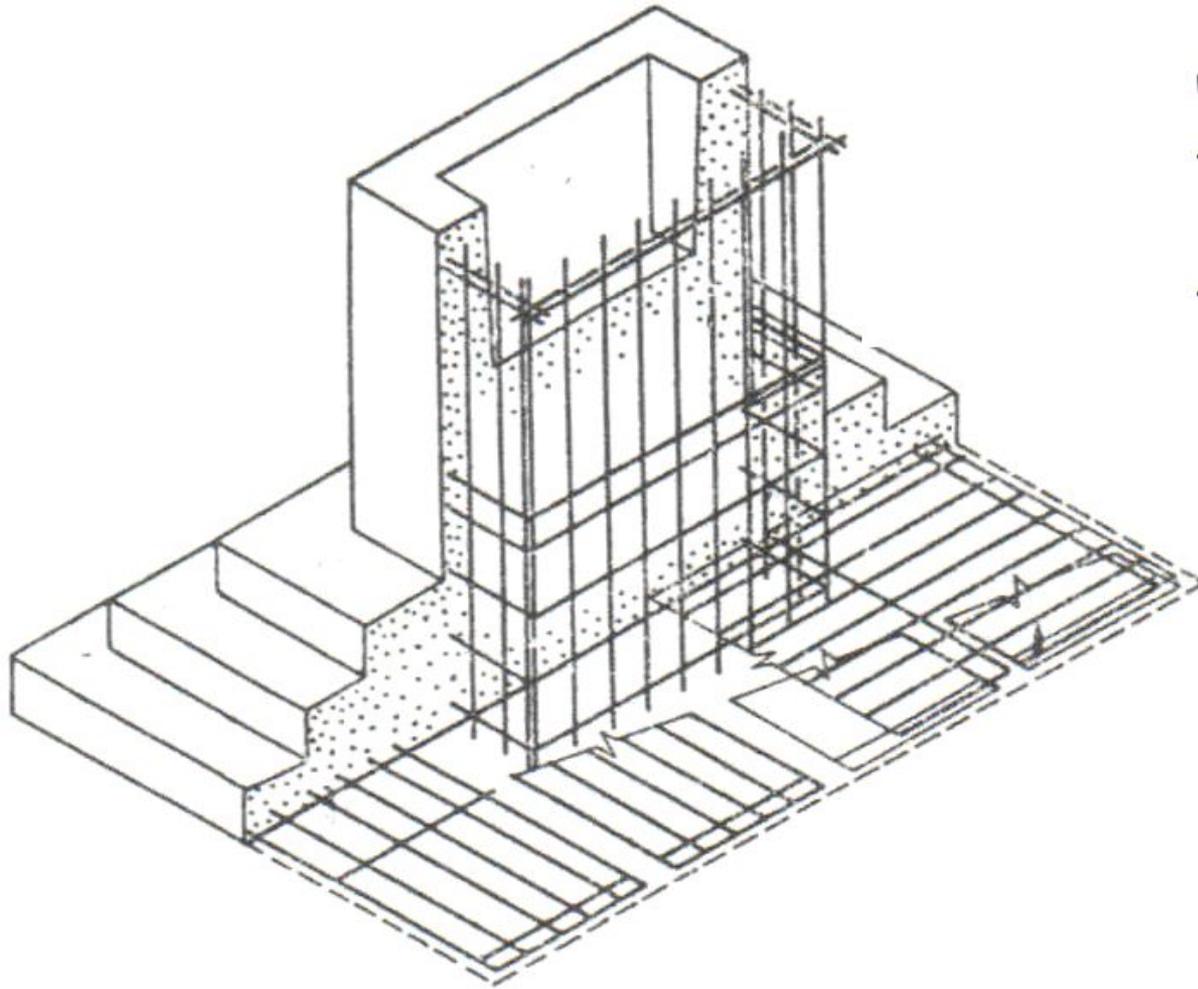


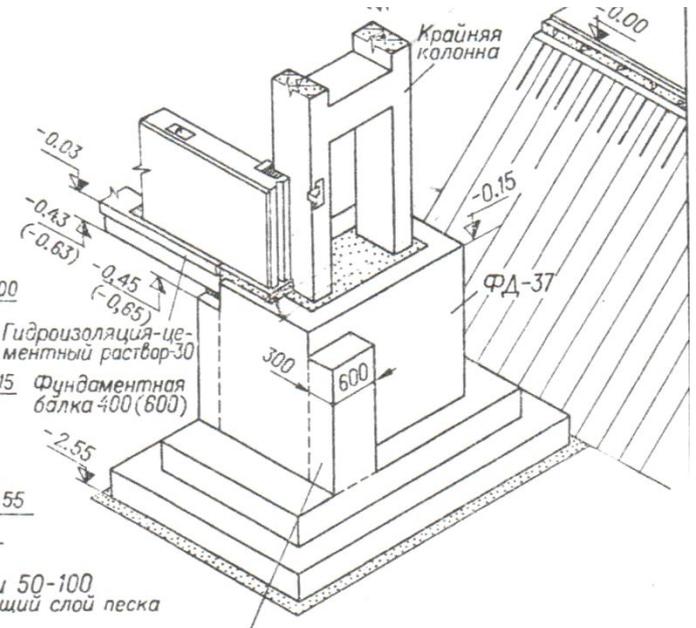
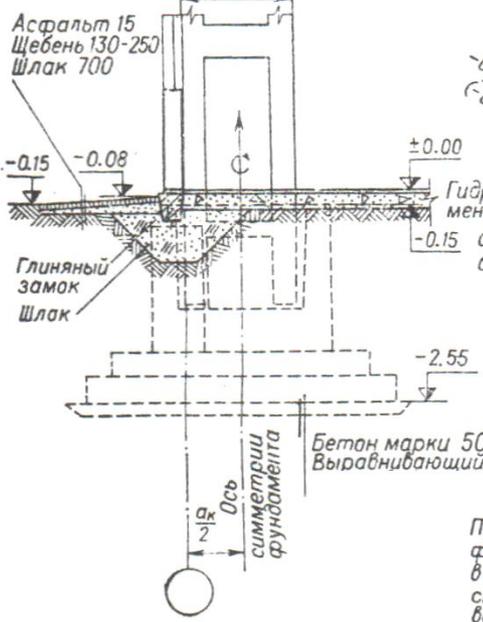
Рисунок 4 - Составной железобетонный фундамент из сборных элементов.  
а- стакан (подколонник); б - нижний блок; в -общий вид фундамента;  
1- столбик под фундаментную балку; 2- стальные закладные детали; 4-  
обетонировка



7



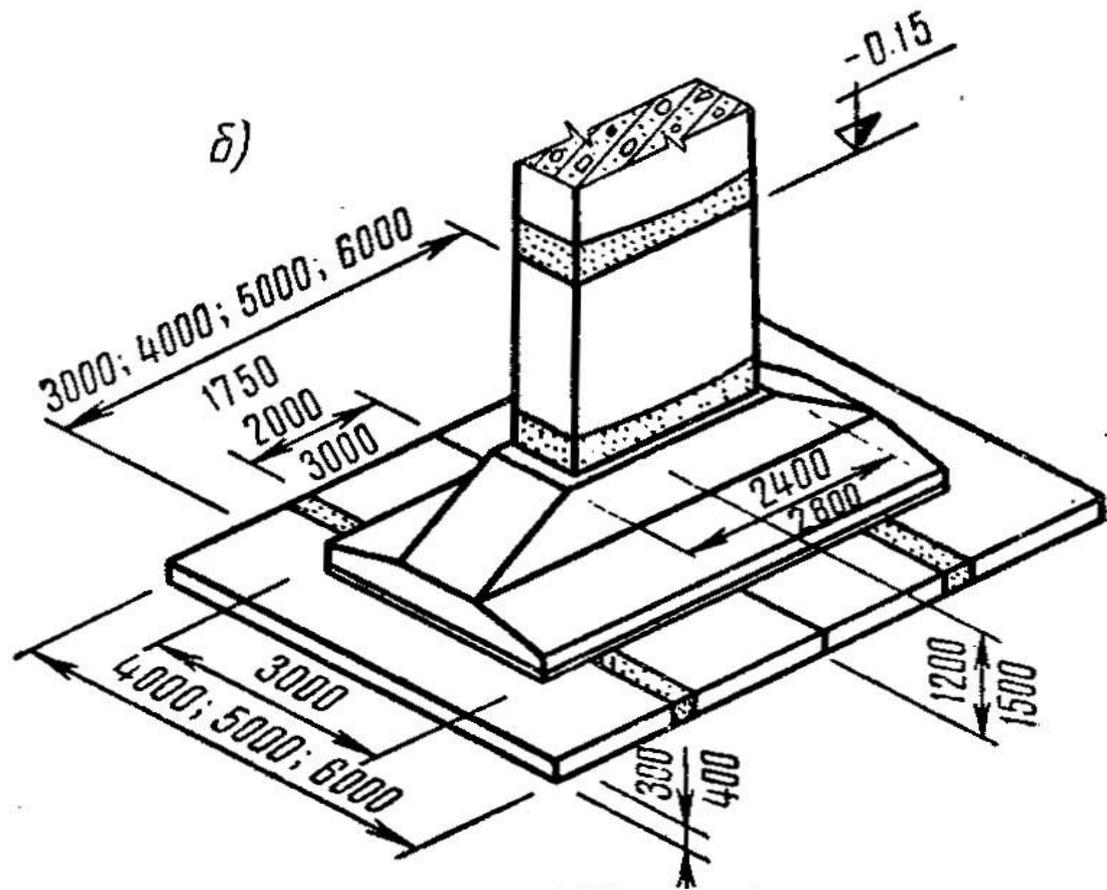
**Фундаменты под колонны  
у наружных стен**



Приливы для опирания фундаментных балок в марках ФА, ФБ под стены толщиной  $\geq 380$  выносятся на 150 мм наружу

Фундаменты с подколонниками пенькового типа устраивают под железобетонные колонны большого сечения или под стальные колонны (**рис. 5, е**). Пенек, являющийся элементом колонны, устраивают во время работ нулевого цикла. Пенек с фундаментом и колонну с пеньком соединяют сваркой выпусков арматуры и бетоном, нагнетаемым в швы.

Свайные фундаменты устраивают в случае залегания у поверхности земли слабых грунтов и наличия грунтовых вод (**рис. 5, в**) Головные части свай связывают монолитным или сборным железобетонным ростверком, который одновременно является и подколонником.



б – с подколонником пенькового типа

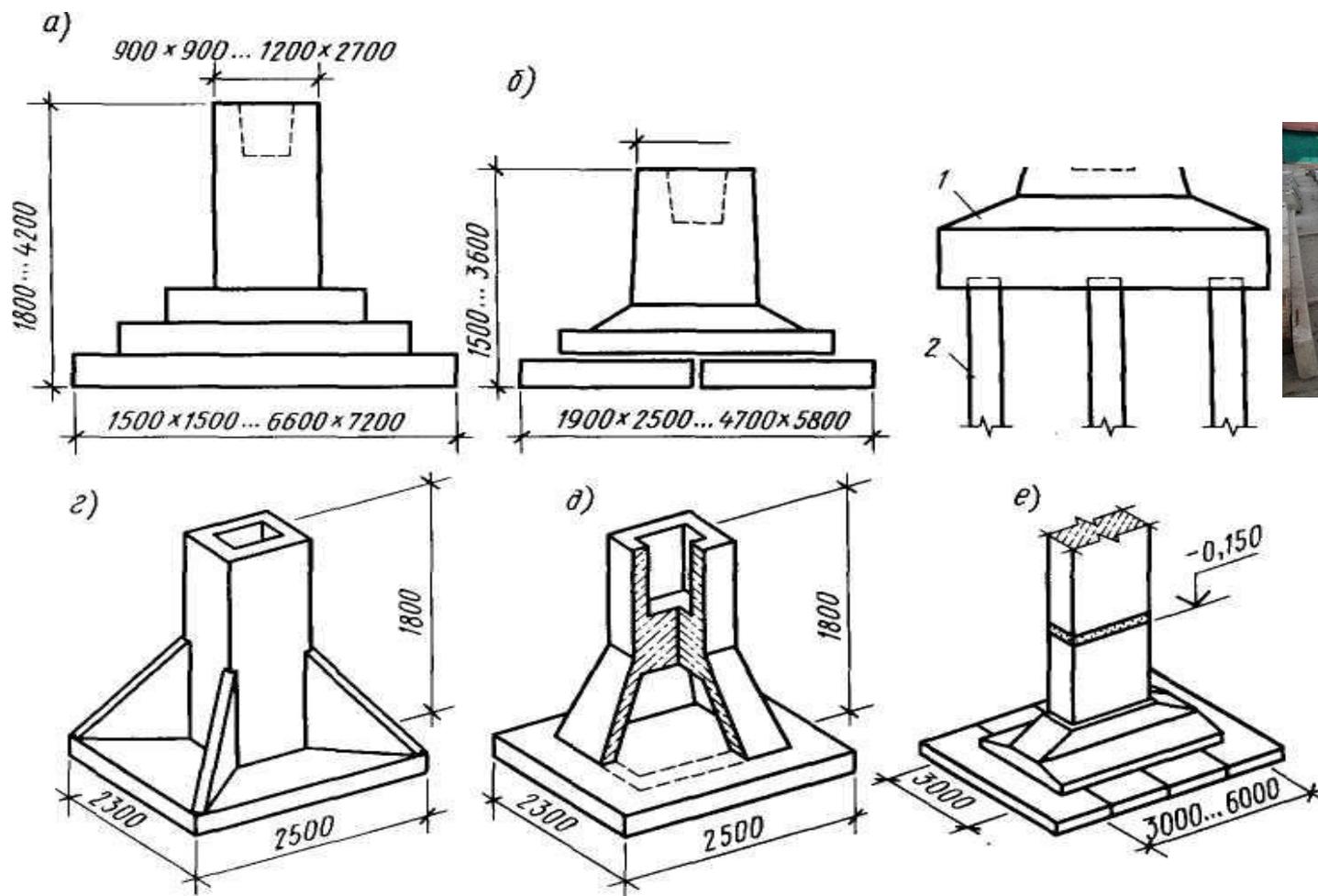
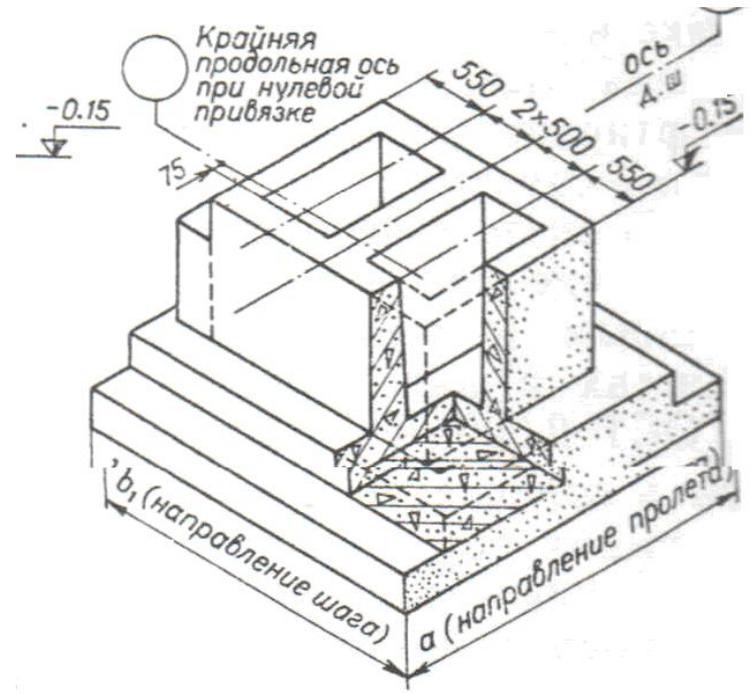
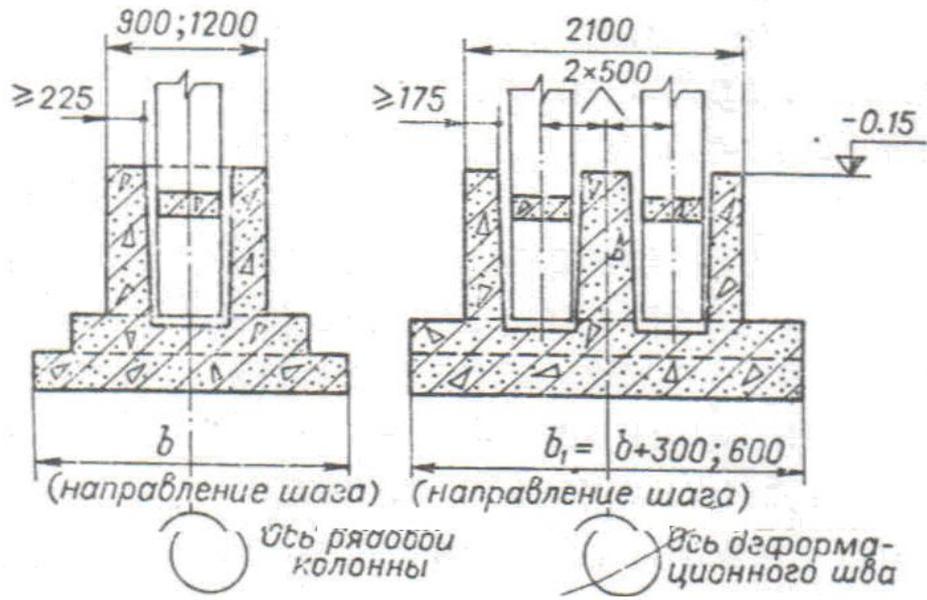


Рисунок 5 - Типы фундаментов промышленных зданий:

а — монолитный, б — сборный составной, в — свайный, г — сборный ребристый, д — сборный пустотелый, е — с подколнником пенькового типа, 1 — ростверк, 2 — свая

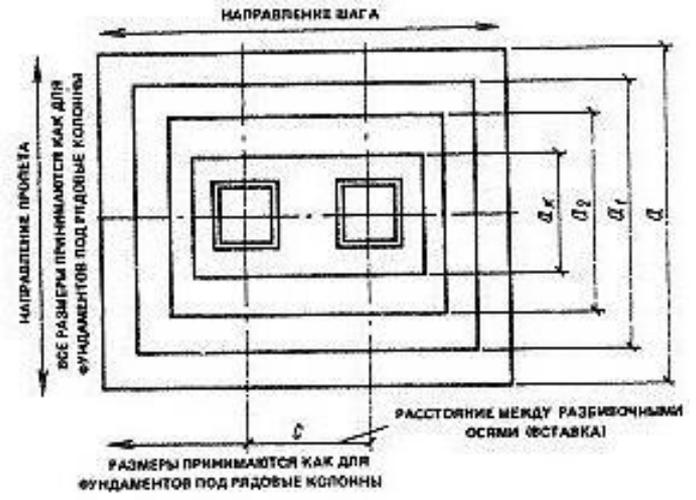
На один фундаментный блок можно опирать от одной до четырех колонн (в местах устройства температурных швов). Площадь подошвы и другие размеры фундамента устанавливают по расчету в зависимости от передаваемой на него нагрузки и несущей способности основания.

Фундаменты в виде отдельных блоков (рис. 6) имеют квадратное или прямоугольное очертание в плане. Их применяют под сборные железобетонные колонны сечением **400X400** и **500x500** мм. Одноблочные фундаменты массой до 12 т изготавливают на заводах сборных железобетонных конструкций, а массой до 22 т - на полигонах или их выполняют монолитными непосредственно на строительной площадке.

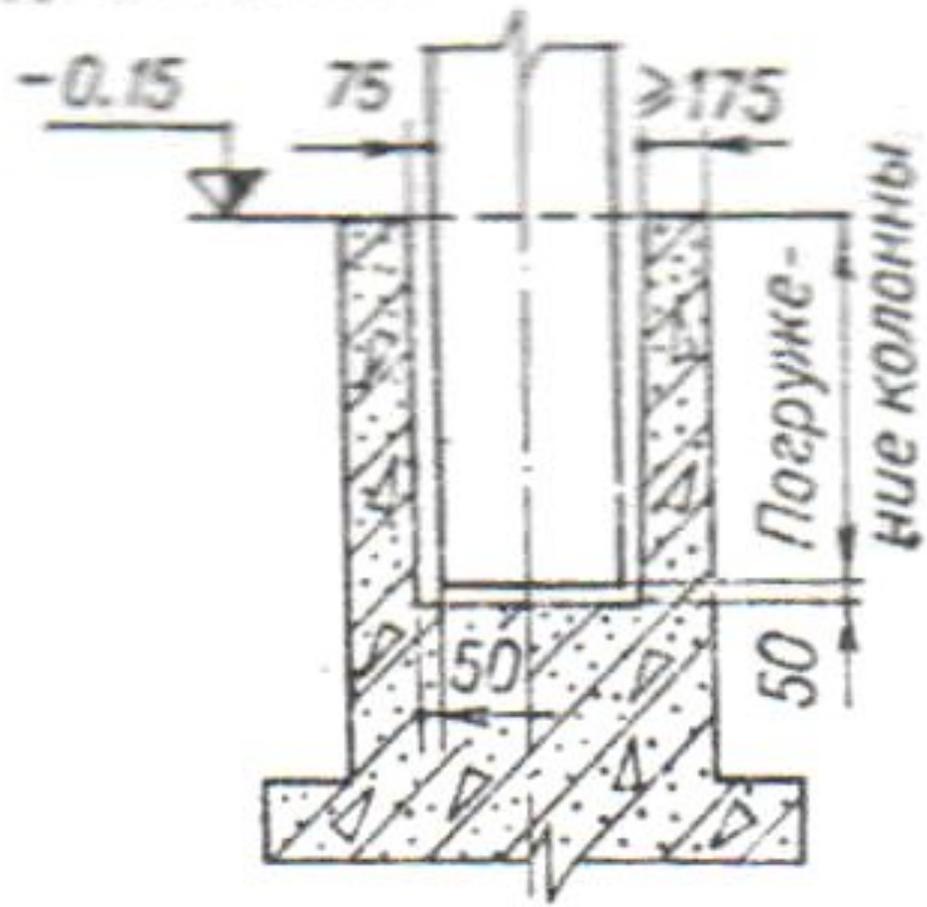


Монолитные железобетонные фундаменты  
стаканного типа.

а - под одну колонну; б - под спаренные колонны



Верхнюю плоскость фундамента располагают, как правило, на 150 мм ниже уровня чистого пола, т.е. на отметке  $-0,15$ , что позволяет выполнить все работы нулевого цикла до начала монтажа колонн. К нулевому циклу относятся все работы, выполняемые ниже отметки чистого пола ( $\pm 0,00$ ), за исключением работ по устройству самих чистых полов, а также столярных, санитарно-технических и отделочных работ в подвалах.



По способу устройства фундаменты бывают сборные и монолитные. Под колонны каркаса предусматривают отдельные фундаменты с подколонниками стаканного типа, а стены опирают на фундаментные балки (рис. 8).

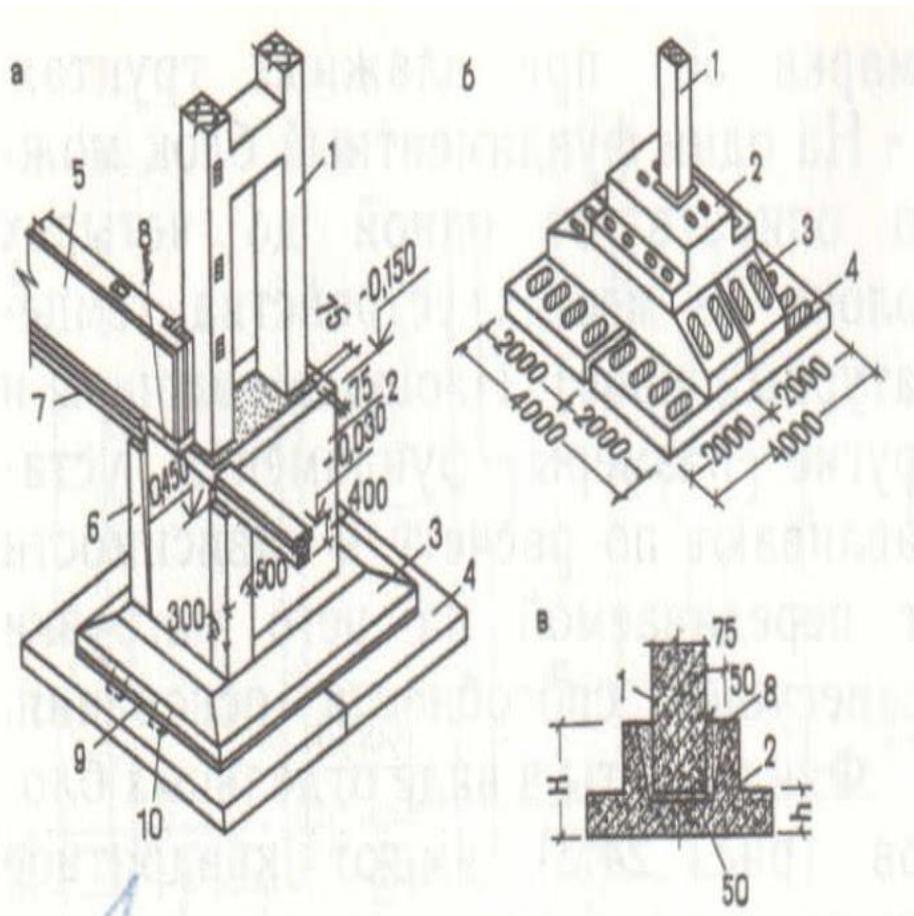
В зависимости от нагрузки на колонны, ее сечения и глубины заложения фундаментов применяют несколько типоразмеров фундаментов. Размеры подошвы блоков в плане от 1,5 x 1,5 м и более с модулем 3М, размеры подколонника в плане от 0,9 x 0,9 до 1,2 x 7,2 м с модулем 3М. Глубина стакана принята 0,8; 0,9; 0,95 и 1,25 м, а высота ступеней — 0,3 и 0,45 м.

# Сборные фундаменты могут быть из двух элементов блока и плиты или нескольких блоков и плит .

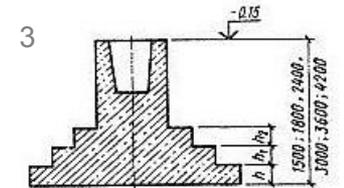
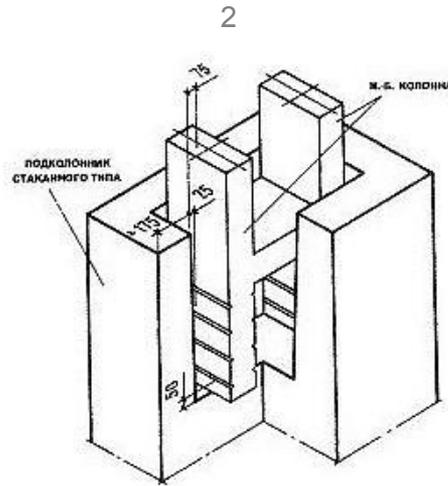
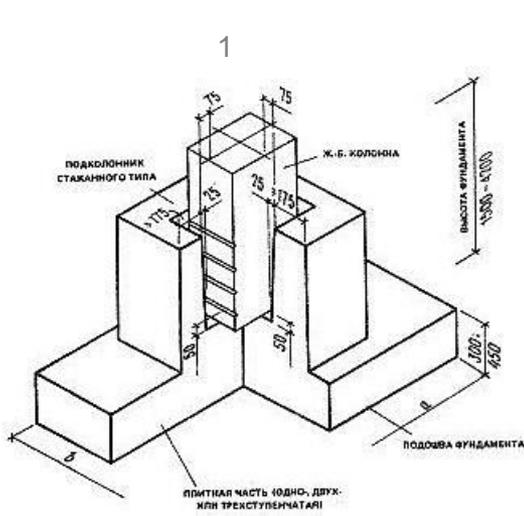
Рисунок 6 - Сборные железобетонные фундаменты и опирание на них колонн каркаса

а - из нескольких блоков и плит; б- то же, из блоков с пустотами; в - жесткая заделка колонны в стакан:

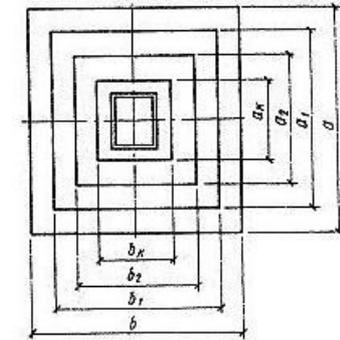
1 - колонна; 2 - башмак со стаканом (подколонник) ; 3 – промежуточный блок; 4 - плиты; 5 - цокольная панель; 6 столбик; 7- фундаментная балка; 8 - монтажный бетон; 9 - цементный раствор; 10- соединение закладных стальных деталей с помощью сварки



# Фундаменты под колонны

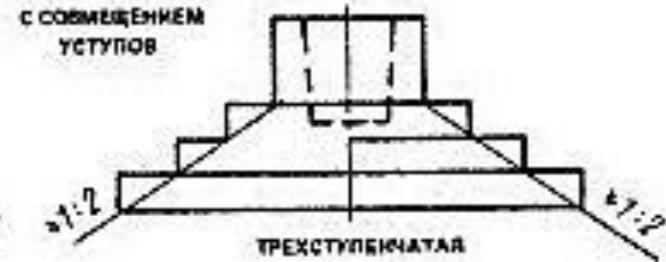
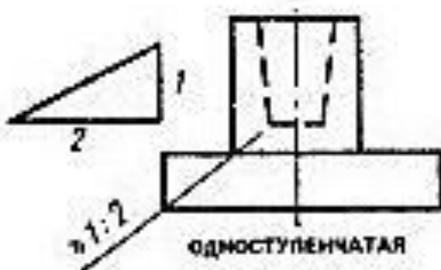


СОВМЕЩЕНИЕ УСТУПОВ ПРИМЕНИТСЯ ПРИ СООТНОШЕНИИ СТОРОН ЛОДОВЫ ОКОЛО 1:1,8  
ВСЕ РАЗМЕРЫ В ПЛАНЕ КРАТНЫ 300 мм



- 1 – заглубление сплошной колонны в фундамент
- 2 – заглубление двухветвевой колонны в фундамент
- 3 – фундамент под рядовые колонны
- 4 – фундамент под спаренные колонны
- 5 – правила проектирования плитной части фундаментов

4







## Фундамент на винтовых сваях

Вот уже два века в строительстве пирсов, набережных, вышек электропередач и просто для частных и промышленных сооружений широко применяются винтовые сваи. Такой фундамент – настоящее спасение, особенно если приходится иметь дело с зыбким грунтом или с чрезмерной влажностью. Помогают винтовые сваи и на локациях со слишком сложным рельефом. По сравнению с ленточным, такой фундамент легче строится и обходится дешевле.



## Лопастные сваи для фундамента

Основные виды свай: лопастные и многовитковые. Если первые передают большую часть нагрузки через лопасть, расположенную на конце сваи, то при применении многовитковых свай нагрузка равномерно распределяется по всей боковой поверхности.

Лопастные сваи при установке требуют хирургической точности: необходимо провести полное геологическое исследование участка, которое, однако, не дает 100% гарантии от неприятных неожиданностей, если на пути сваи встретится камень или большой корень дерева. В большинстве случаев лопастные сваи требуется укреплять бетоном. Поэтому, неудивительно, что специалисты предпочитают для фундамента гаража использовать многовитковые сваи.



## Сваи для фундамента многовитковые винтовые

Цельнолитые многовитковые сваи не деформируются при монтаже и не требуют бетонной заливки, а возведение гаража можно начинать сразу после монтажа фундамента. Качественная винтовая свая не боится мороза, влажности и способна выдерживать нагрузку до 4,5 тонн. Расчетный срок службы элементов свайно-винтового фундамента лучших производителей достигает 100 лет.



## ***Ленточные фундаменты***

### ***Срок службы фундаментов.***

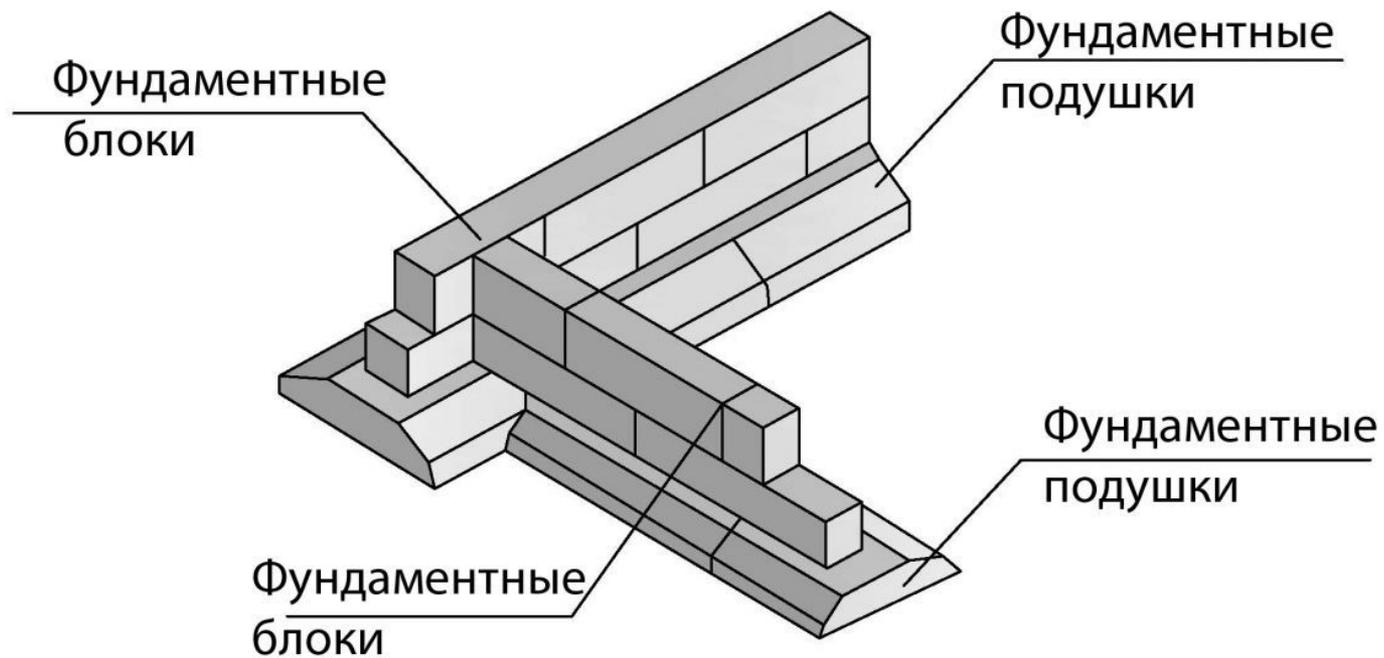
Срок службы ленточных фундаментов в зависимости от используемого материала может составлять:

монолитные бетонные и бутовые на цементном растворе до 150 лет;  
кирпичные ленты – 30–50 лет;  
сборные бетонные – 50-75 лет.

По конструктивным особенностям ленточные фундаменты бывают:  
монолитные, которые выполняются непосредственно на строительной площадке;  
сборные, которые выполняются из железобетонных типовых блоков произведенных на заводе и смонтированных на строительной площадке при помощи крана. Сборные фундаменты устраивают из железобетонных плит - подушек и бетонных блоков.

# Ленточные фундаменты

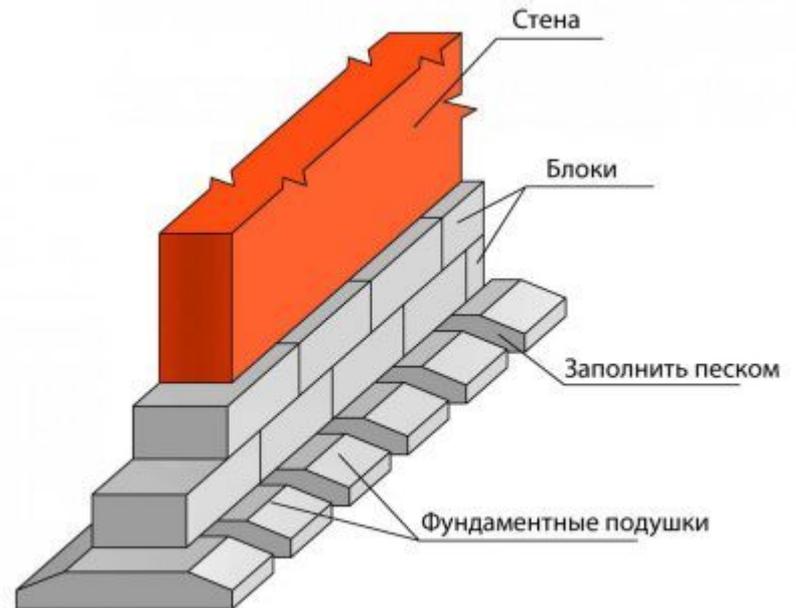
## Сборный



## Ленточные фундаменты



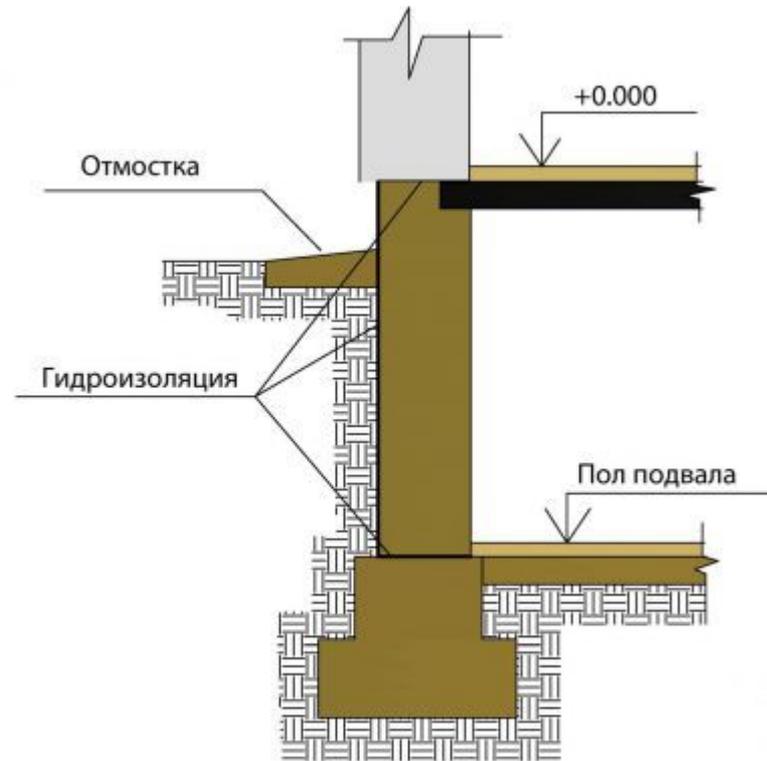
Конструкция прерывистого сборного фундамента из железобетонных плит



Конструкция ленточного фундамента из фундаментных стеновых блоков и подушек не сплошным рядом (прерывистые фундаменты)

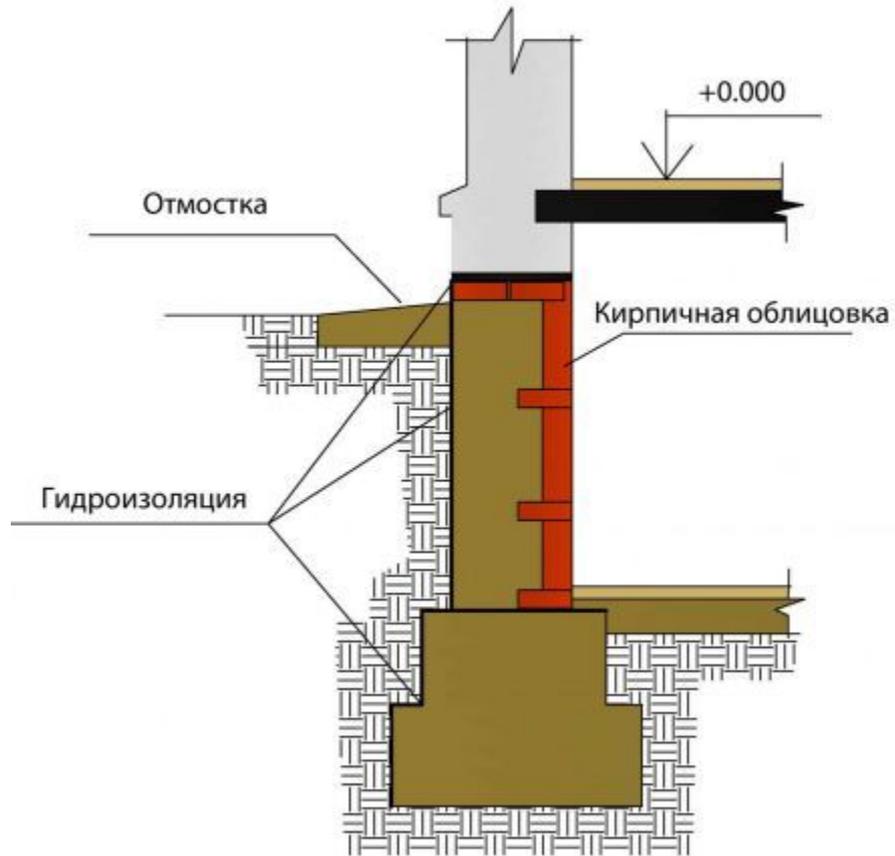
# Ленточные фундаменты

Монолитный фундамент  
(бутобетонный)

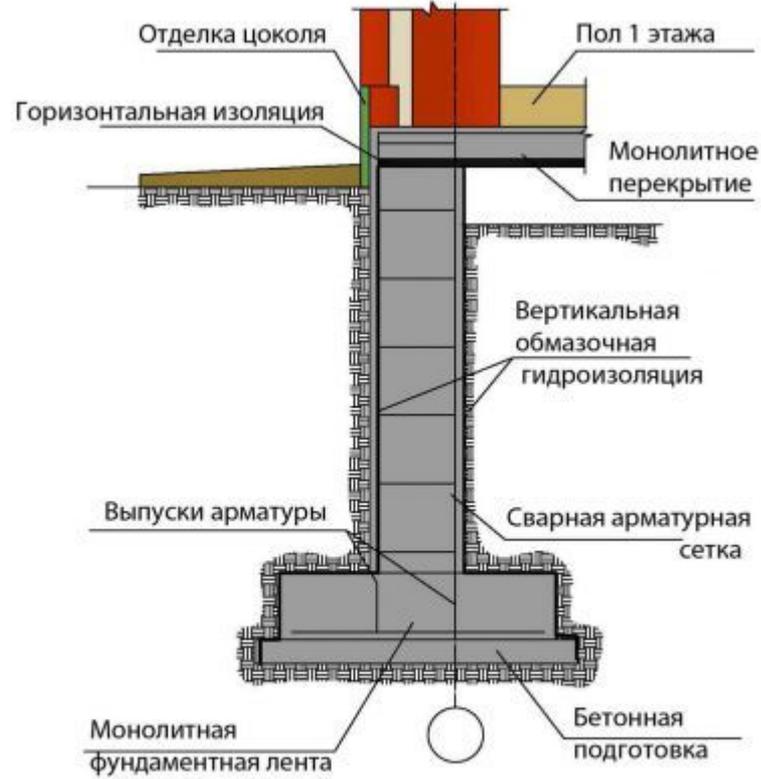


# Ленточные фундаменты

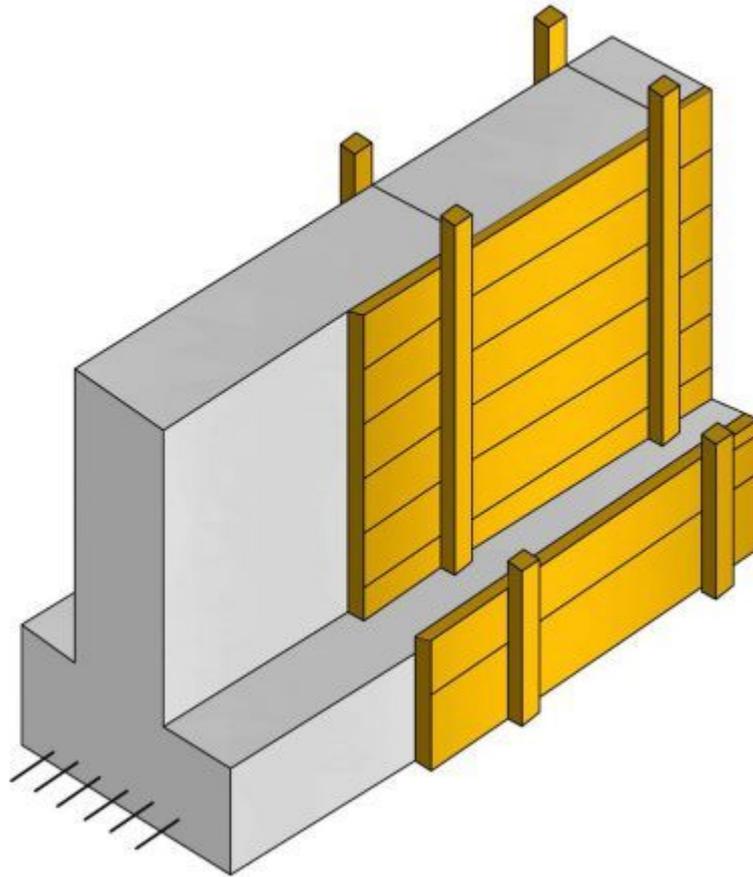
Бутовый фундамент



# Ленточные фундаменты

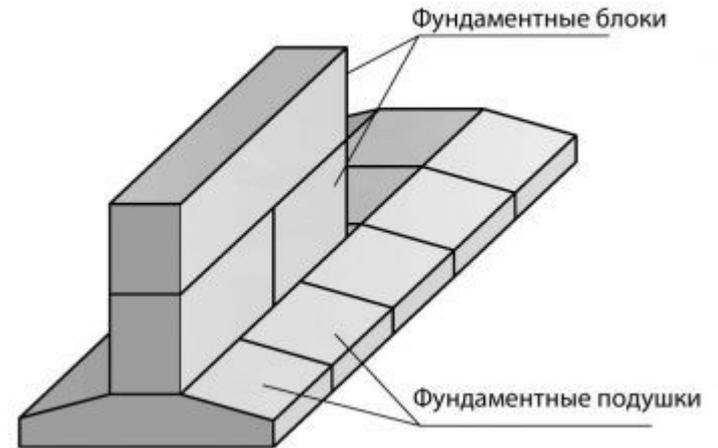
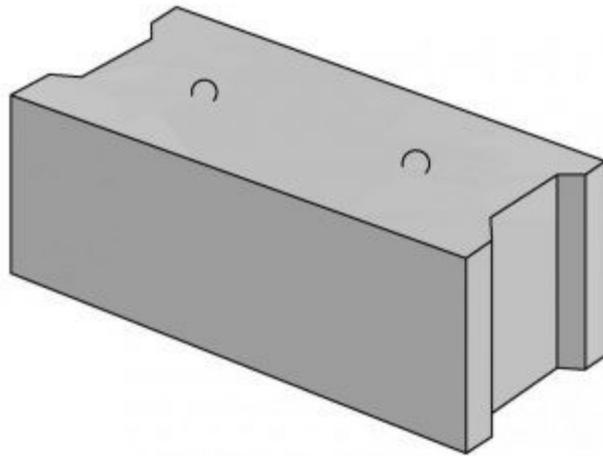


## *Ленточные фундаменты*



*Схема установки опалубки  
монолитного ленточного фундамента*

## ***Ленточные фундаменты***



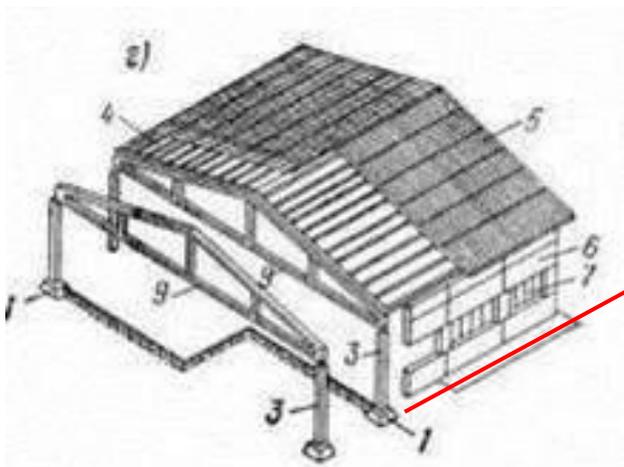
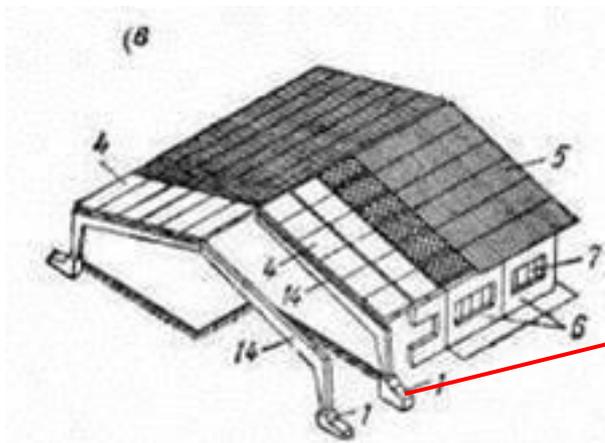
*Конструкция сборного ленточного  
фундамента из фундаментных блоков  
и фундаментных подушек*

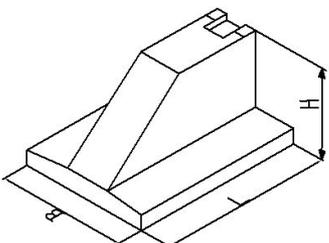
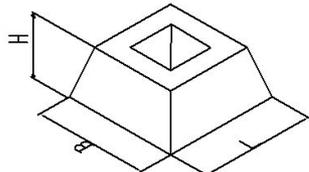
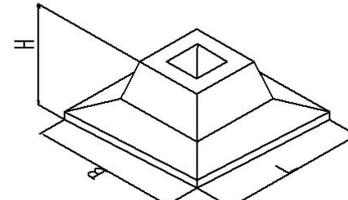
## ***Ленточные фундаменты***

*Конструкция сборного ленточного  
фундамента из фундаментных блоков  
и фундаментных подушек*

# Фундаменты под колонны

## Сельскохозяйственные здания

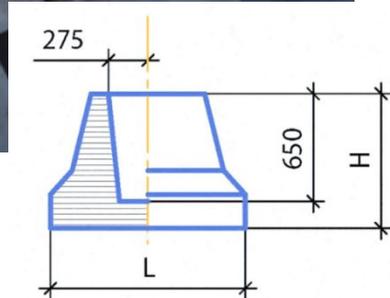


Наименование изделия	Графическое изображение и линейные размеры				Масса, кг
		L	B	H	
Фундаменты под трехшарнирные рамы		1800	1200	1500	2,3 т
		1800	1500	900	2,3 т
		1800	1500	1200	2,8 т
		1800	900	1500	2,8 т
		1800	1500	1500	3,2 т
		2400	1500	1500	4,1 т
		2400	1200	1500	2,3 т
Фундаменты под колонны с/х зданий		900	900	650	0,9 т
		1200	1200	650	1,4 т
					2,3 т
		1500	1500	650	1,9 т
		2100	1800	1800	2,3 т
		900	1500	1630	

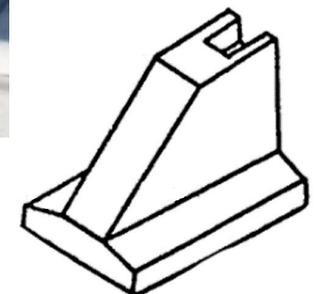
# Фундаменты под колонны

## Сельскохозяйственные здания

*Под колонны*



*Под рамы*



## Фундаментные балки.

Наружные и внутренние самонесущие стены здания устанавливают на фундаментные балки, посредством которых нагрузку передают на фундаменты колонн каркаса. Фундаментные балки укладывают на специально заготовленные бетонные столбики, устанавливаемые на обрезы фундаментов (рис. 7).

Основные фундаментные балки изготавливают высотой **450** мм (для шага колонн **6 м**) и **600** мм (для шага колонн **12 м**) и шириной **260, 300, 400** и **520** мм.

Эти размеры соответствуют наиболее распространенной в промышленных зданиях толщине наружных стен

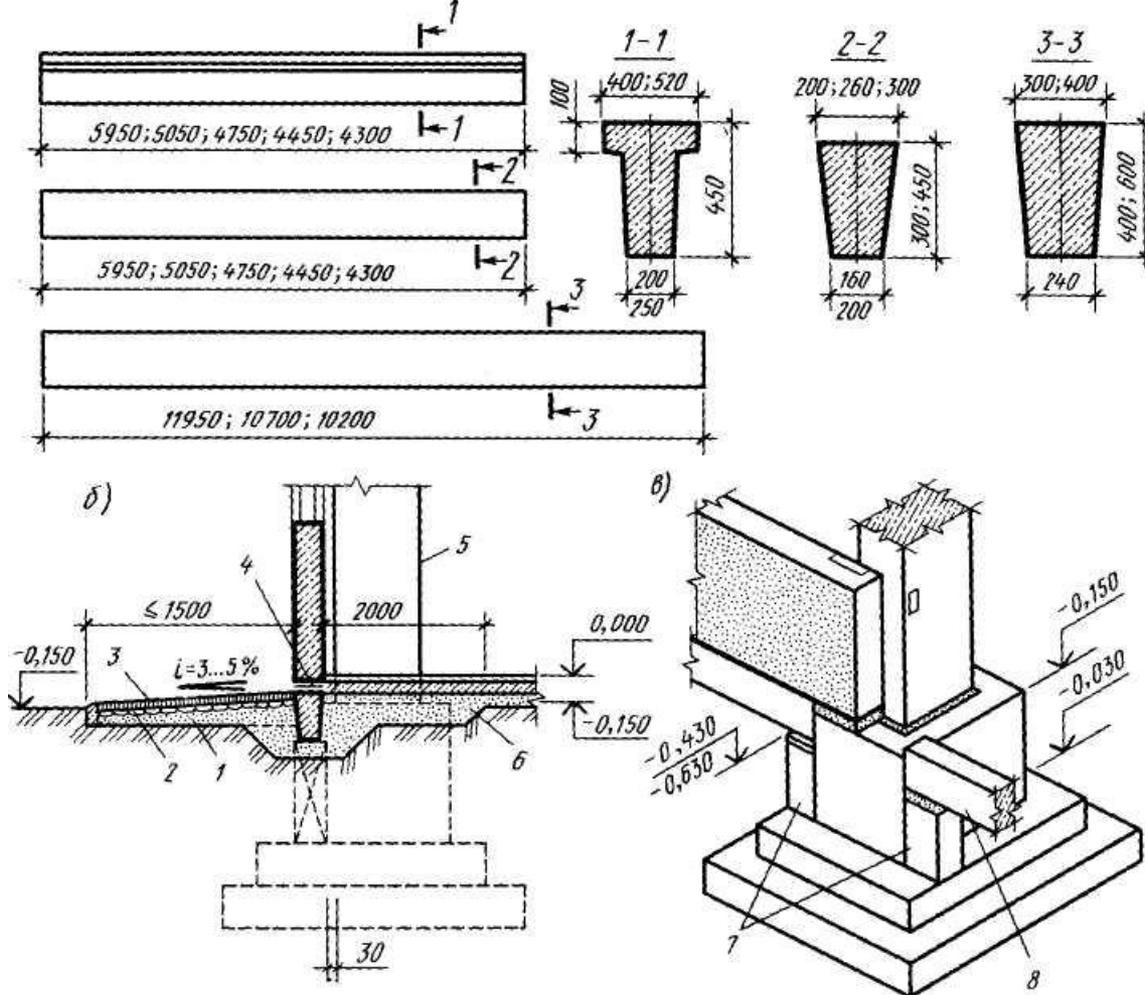


Рисунок 7 - Железобетонные фундаментные балки  
а- типы фундаментных балок, б, в — детали, 1 — песок, 2 — щебеночная  
подготовка, 3 — асфальтовое или бетонное покрытие (отмостка), 4 —  
гидроизоляция, 5 - колонна, 6 — шлак или крупнозернистый песок,  
7 — железобетонные столбики, 8 — фундаментная балка.

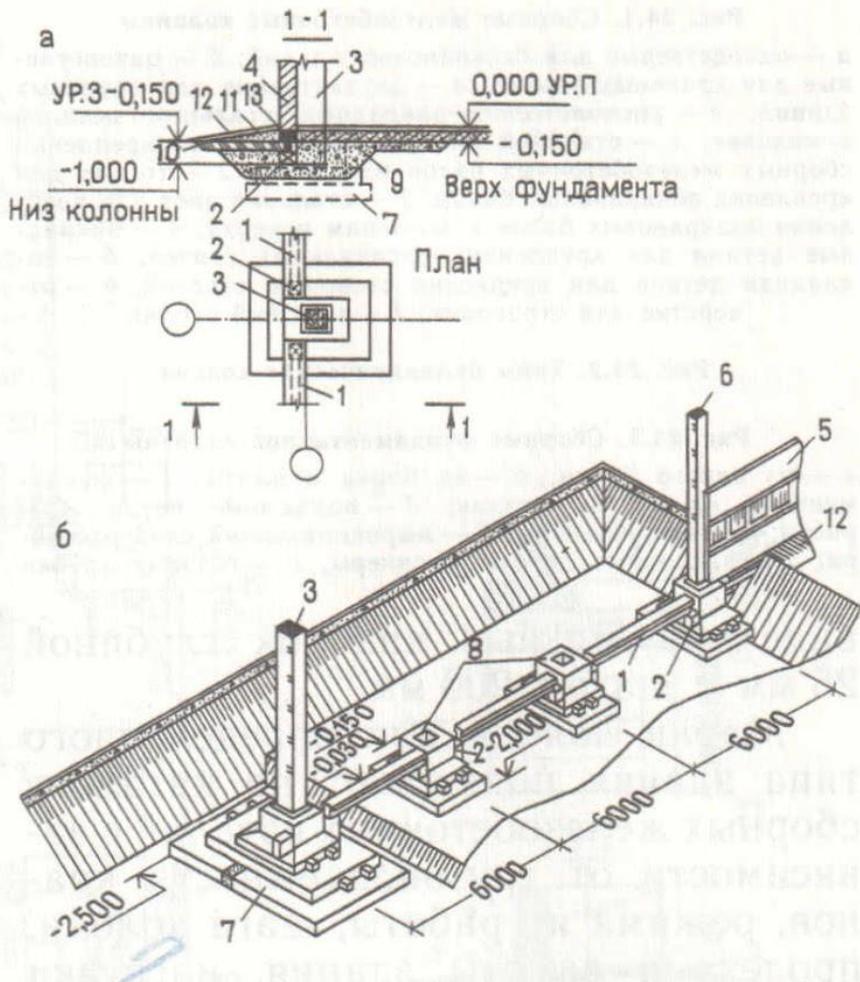


Рис. 8. ОпираНИЕ фундаментных балок на фундаменты

а - под продольную стену;

б - под торцевую стену:

1 фундаментная балка;

2 - бетонный столбик;

3 - колонна; 4 - самонесущая продольная стена; 5 - торцевая стена; 6 - фахверковая колонна; 7 - фундамент под основную колонну; 8 - фундамент под колонну фвхверка; 9 - шлаковая засыпка; 10 - жирная глина; 11 - песчаная подсыпка; 12 - отмостка; 13 - гидроизоляция

При замерзании под действием увеличивающихся в объеме пучинистых грунтов в фундаментных балках могут возникнуть деформации. Во избежание этого и для предохранения пола от промерзания вдоль стен балку с боков и снизу засыпают шлаком. Верхнюю грань фундаментной балки размещают на 30-50 мм ниже уровня пола помещения.

Поверх фундаментных балок укладывают гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора или из двух слоев рулонного материала на мастике. На поверхности земли вдоль фундаментных балок устраивают отмостку или тротуар. После установки сборных фундаментных балок на место зазоры между ними и колоннами заполняют бетоном.

## Обвязочные балки

Обвязочные балки служат для опирания наружных стен в местах перепада высот зданий, а при расположении этих балок над оконными проемами они выполняют роль перемычек. Их размеры и форму поперечного сечения принимают в зависимости от толщины устанавливаемых на них стен и величины передаваемой нагрузки.

Обвязочные балки применяют тогда, когда стены здания делают из кирпича или мелких блоков. Размеры обвязочных балок унифицированы под кирпичные стены ширины 250 и 380 мм с «носиком».

Под стены из мелких блоков толщиной 190 мм обвязочные балки принимают шириной 200 мм. Обвязочные балки изготовляют высотой 600 мм и длиной 6 м (рис. 9) и крепят к колоннам каркаса с помощью монтажных деталей, привариваемых к закладным деталям в балках и колоннах.

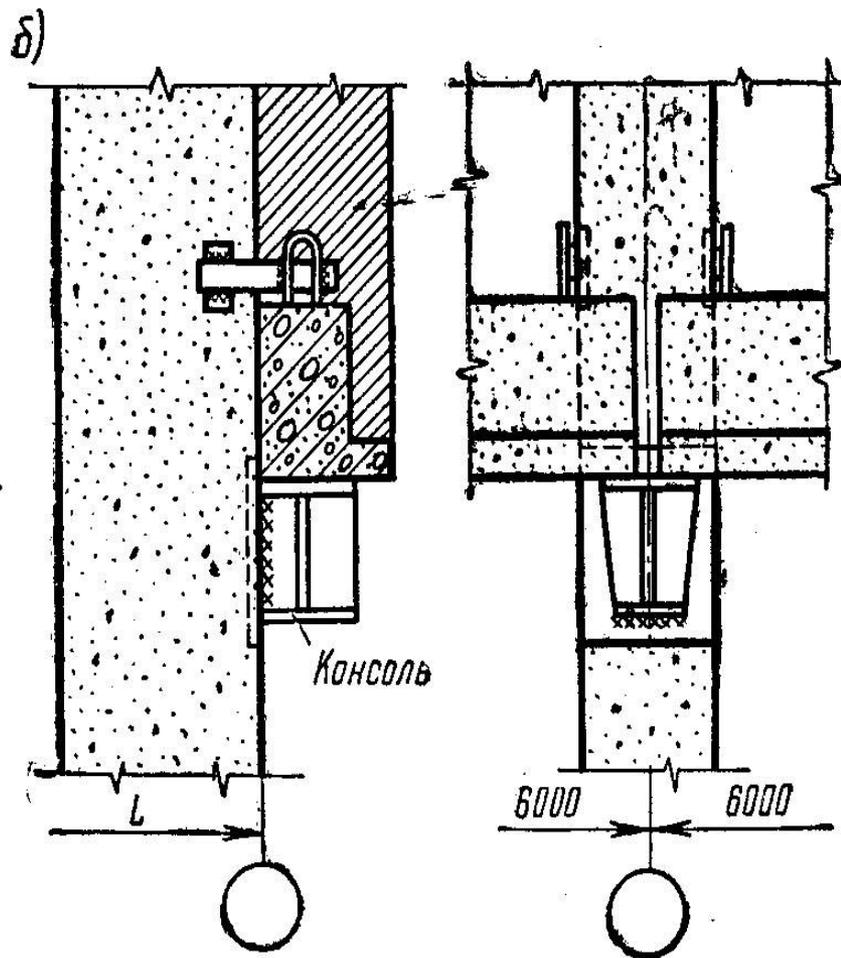
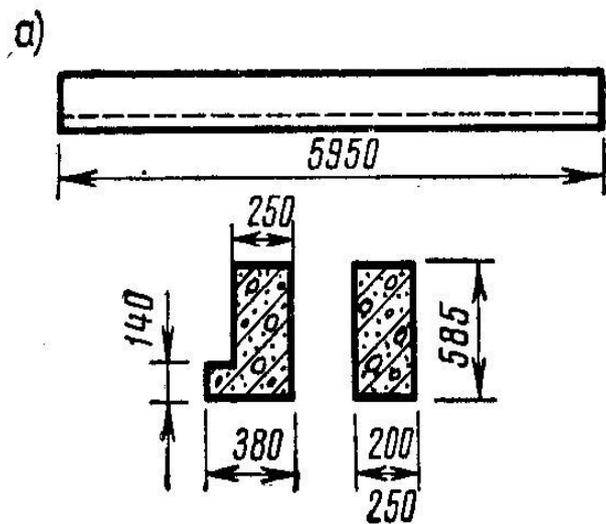


Рисунок 9 - Обвязочные балки  
а-общий вид, б -крепление к колонне

# Каркасы многоэтажных зданий

Многоэтажные промышленные здания в конструктивном отношении могут быть;

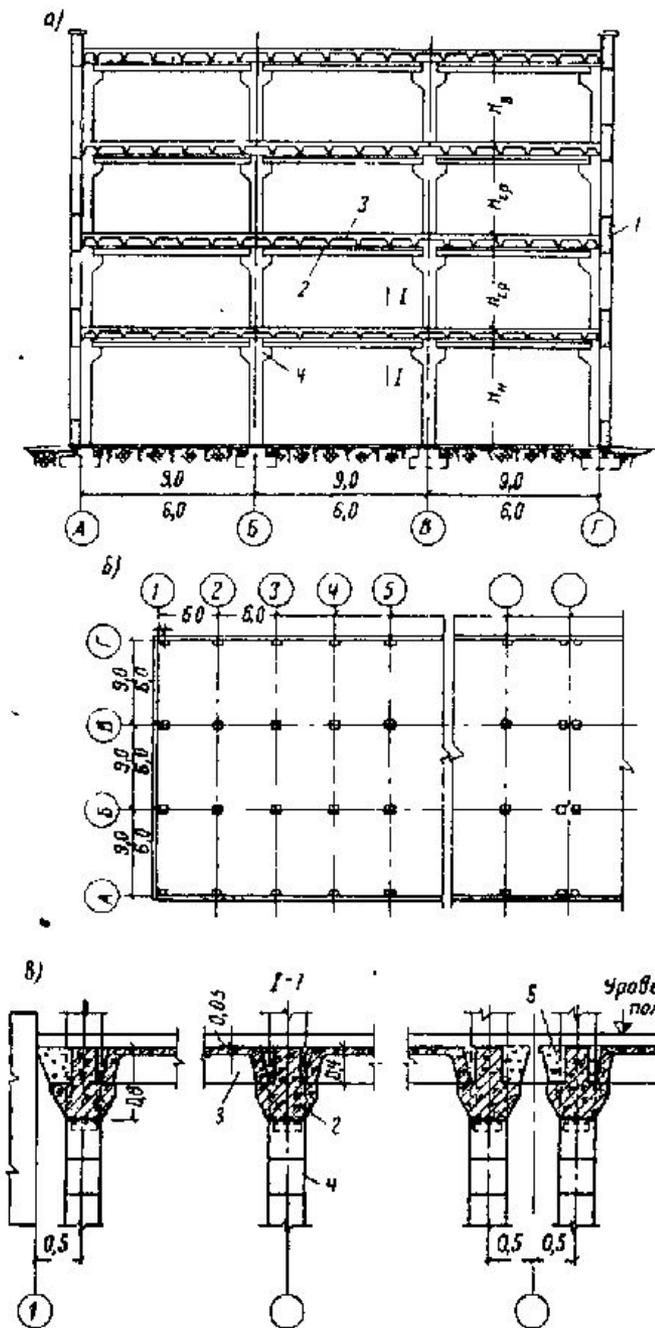
- с полным каркасом и самонесущими (или ненесущими) наружными стенами;

- с неполным (внутренним) каркасом и несущими наружными стенами.

Каркасы многоэтажных промышленных зданий бывают **рамного, связевого и рамно-связевого типа.**

В зависимости от типа перекрытий конструктивная схема зданий может быть **балочной и безбалочной.**

Унифицированная схема зданий с балочными перекрытиями приведена на рис. 6.



## Рисунок 6 - Многоэтажное здание с балочными перекрытиями

а - поперечный разрез здания с плитами, опертymi на полки ригелей; б - план; в - детали каркаса;

1- самонесущая стена;

2 - ригель с полками;

3 - ребристые плиты;

4 - консоль колонны;

5 - железобетонный элемент для заполнения деформированных швов.

В плане здания колонны размещаются по сетке **6x6** или **9x6** м. На консоли колонн в поперечном направлении укладывают ригели (прогоны), участки между которыми перекрывают крупногабаритными плитами. Стыки колонн многоэтажных зданий для удобства монтажа предусматривают обычно по высоте **0,6 м** от уровня пола. Пример конструкции стыка показан на рис. 7, а торцы колонн снабжены стальными оголовками, сваренными из уголков и полос, к вертикальным стенкам которых приварены концы рабочей арматуры колонн. Стык осуществляется приваркой к тем же оголовкам коротких стыковых стержней.

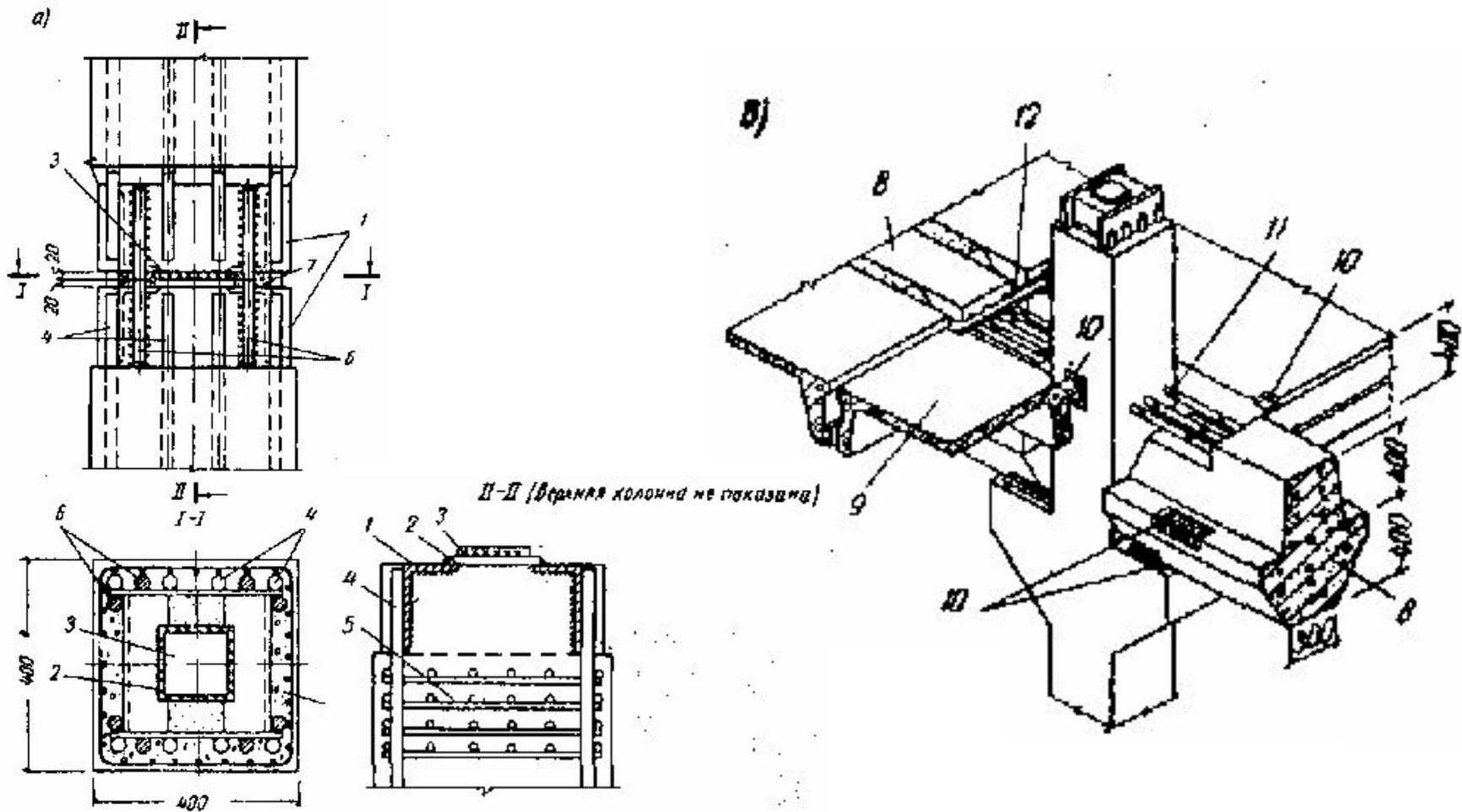


Рисунок 7 - Сопряжение колонн между собой и с ригелями

- а - конструкция стыка колонн: б - общий вид сопряжения колонны и ригеля;
- 1 - стальные оголовки колонн; 2 - центрирующая прокладка; 3- рихтовочная пластинка; 4 - арматура колонны рабочая; 5 - то же, поперечная арматура; 6 - стыковые стержни; 7 - зачеканка и замоноличивание бетоном марки 300; 8 - ригель; 9 - плита перекрытия (связевая); 10 - закладные детали колонны, ригеля и плит; 11 - сварка арматуры, выпущенной из колонны и ригелей; 12- накладка для сварки плит.

Колонны нижнего этажа опирают на фундаменты стаканного типа.

Плиты, укладываемые на полки ригелей, имеют размеры **1,5x5,65** и **0,75x5,65** м. К элементам каркаса их крепят сваркой стальных закладных деталей, а осевые стыки и швы в перекрытии замоноличивают. Плиты, располагаемые по продольным осям колонн, играют роль распорок. Их крепят сваркой стальных деталей к ригелям и к колоннам. Верхнее перекрытие, совмещаемое с крышей, решают аналогично междуэтажным.

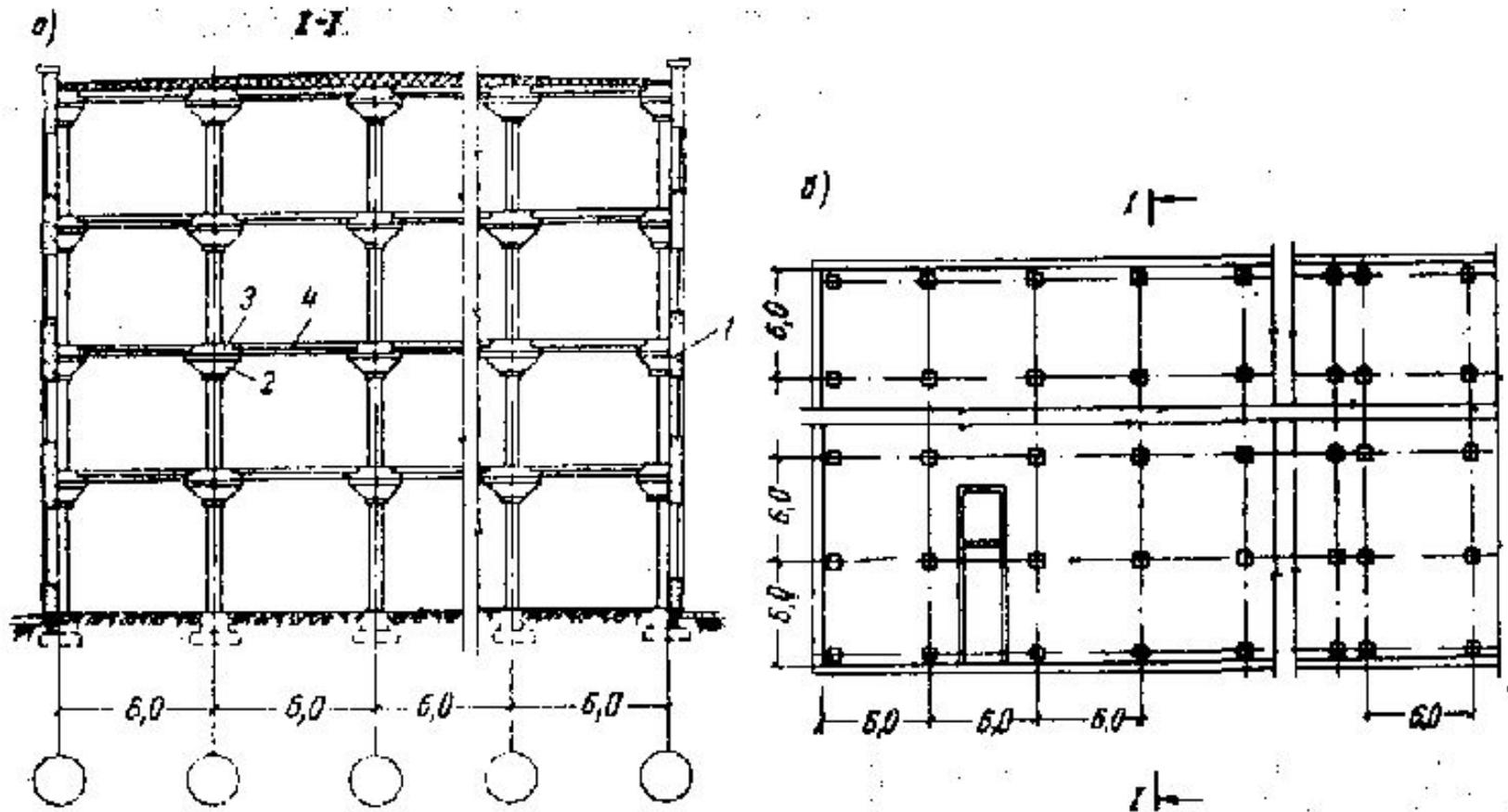


Рисунок 8 - Многоэтажное здание с безблочными перекрытиями

- а - поперечный разрез: 1- самонесущая стена;  
 2 - капитель колонны; 3 - панели межколонные;  
 4 - то же, пролетные; б- план

При **безбалочной** схеме (рис. 9) увеличивается полезная высота этажей и укрупняются монтажные элементы. Каркас и перекрытие такого здания собирают из колонн, капителей, межколонных и пролетных панелей. Конструкции их, а также решения узлов могут быть различными

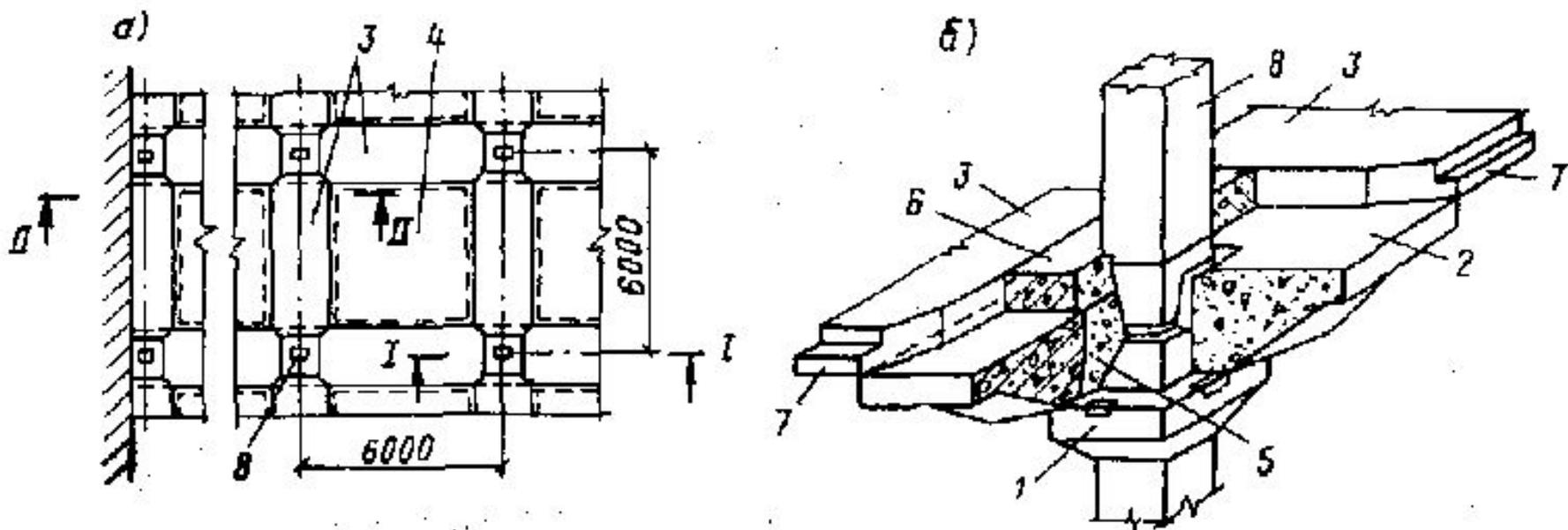


Рисунок 9 - Сборное безбалочное перекрытие.  
 а — план и разрезы; б - общий вид: 1- оголовок колонны; 2 - капитель; 3 - панель межколонная; 4 - то же, пролетная; 5 - монолитный бетон; 6 – монолитный железобетон; 7 - полка для опирания пролетной плиты; 8 - колонна

Колонны высотой в один этаж устанавливаются по сетке 6х6 м. В верхней части колонны предусмотрено уширение (оголовок) для опирания капители. Капитель имеет вид опрокинутой усеченной пирамиды со сквозной плоскостью для сопряжения с концами колонн. Капитель надевают на оголовок установленной и выверенной колонны и крепят сваркой стальных закладных деталей. На капители в двух взаимно перпендикулярных направлениях укладывают многопустотные межколонные панели и приваривают по концам к закладным деталям капителей. После установки колонны следующего этажа стык заливают бетоном, после чего в зону между концами межколонных панелей укладывают стальную арматуру, приваривая ее к закладным деталям этих панелей. После забетонирования зоны панели работают как неразрезные конструкции.

# Стены

## кирпичные и крупноблочные

Кирпичные стены, как правило, выполняют сплошной кладкой толщиной 250, 380, 510 мм.

В зданиях бескаркасных и с неполным каркасом стены при их значительной длине и высоте усиливают пилястрами, располагаемыми в местах опирания балок и ферм покрытия, а также в торцовых стенах для обеспечения устойчивости при ветровых нагрузках.



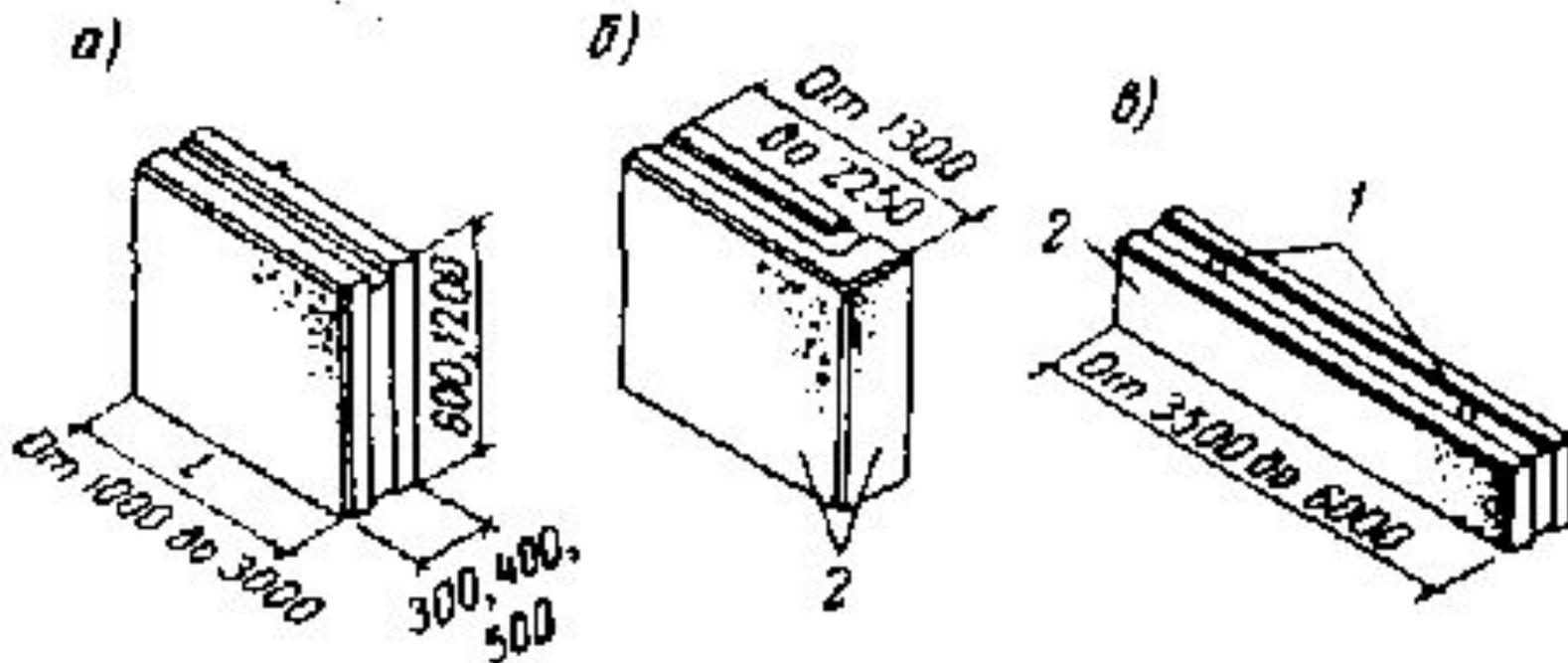
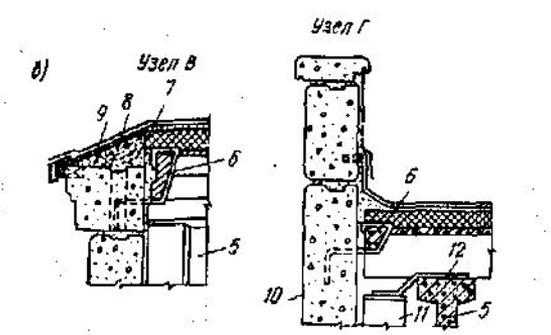
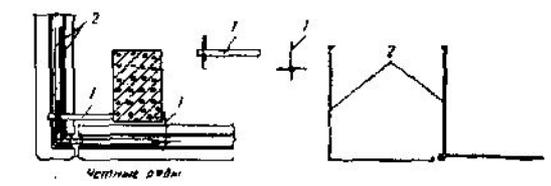
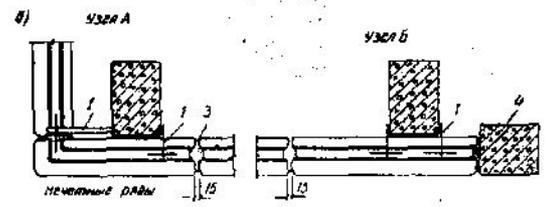
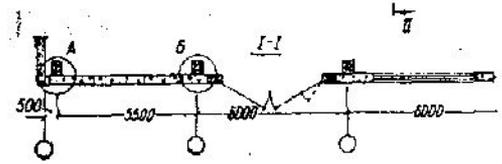
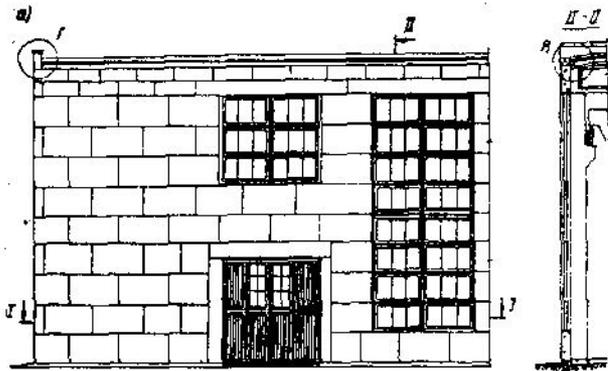


Рисунок 11- Крупные блоки из легкого бетона для промышленных зданий

а - рядовые; б - угловые; в - перемычечные (армированные) 1- монтажные петли: 2 – наружная офактуренная поверхность



## Рисунок 12- Стены из крупных легкобетонных блоков

а - разрезка стены на блоки; б, в детали узлов;

- 1-анкеры, скрепляющие стену с колоннами каркаса;
- 2- стальная арматура диаметром 8 мм;
- 3- цементный раствор; 4 - стойка железобетонной рамы проема ворот;
- 5 -железобетонные балки покрытия;
- 6 - анкеры, скрепляющие блоки с плитами покрытия; 7 - легкий бетон;
- 8 - кобылки из досок толщиной 40 мм;
- 9- обрешетка из досок толщиной 25 мм; 10 - торцовая стена;
- 11- фахверковые колонны с балкой покрытия оконных и дверных блоков.

# СТЕНЫ ИЗ КРУПНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Крупнопанельные стены являются в настоящее время основным видом стен, применяемых в каркасных промышленных зданиях.

В зависимости от местоположения в стеновом заполнении панели подразделяются на **рядовые, перемычечные, простеночные, парапетные, карнизные.**

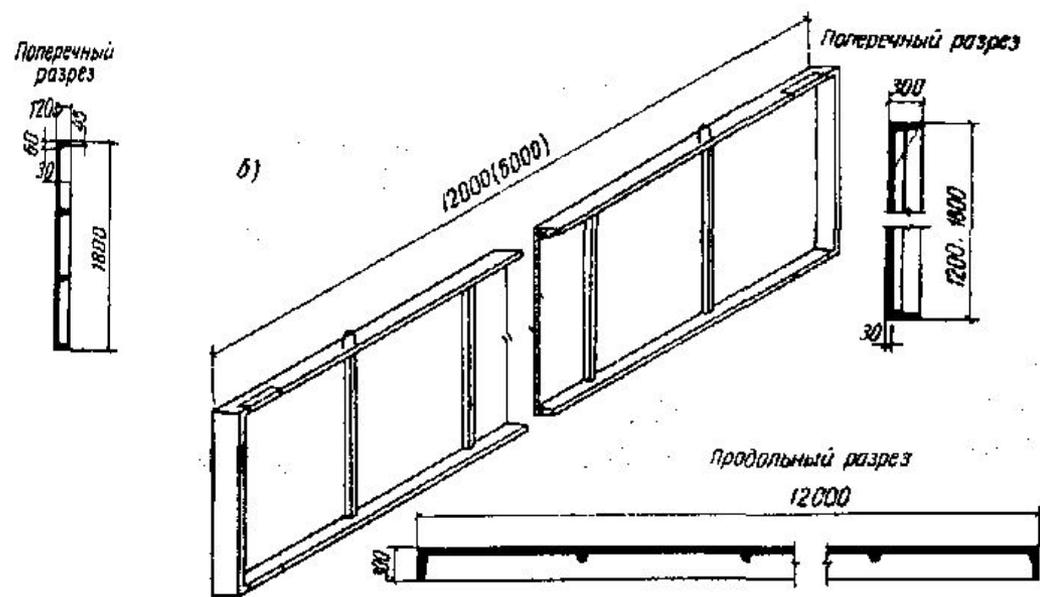
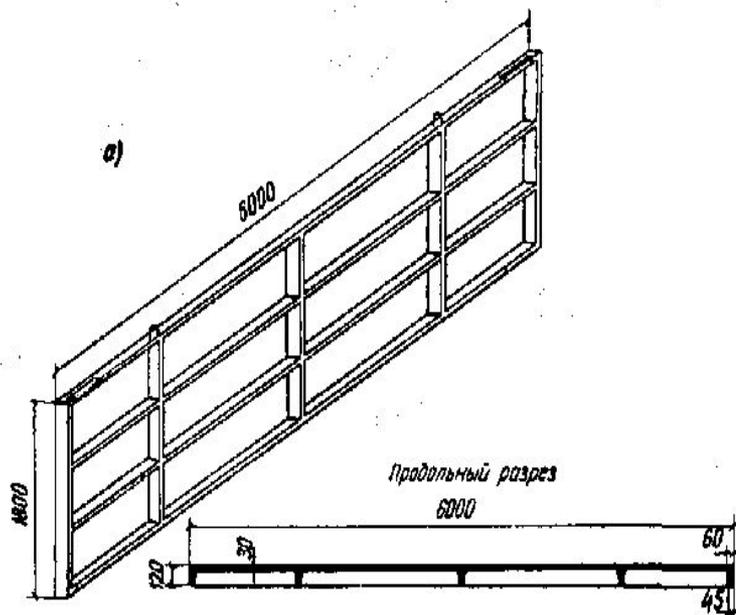


Рисунок 13 - Железобетонные ребристые панели для стен неотопливаемых зданий

а - с перекрестными ребрами; б - вертикальными ребрами

Железобетонные ребристые панели (рис. 14) предназначены для неотапливаемых зданий, а также зданий с большими производственными тепловыделениями. Панели изготавливаются длиной 6 м, высотой 1,8 и 1,2 м с толщиной стенки 30 мм. Высота ребер составляет 120 мм. Панели длиной 12 м, предназначенные для 12-ти метрового шага пристенных колонн, выпускают предварительно напряженными, с высотой ребер по контуру 300 мм.

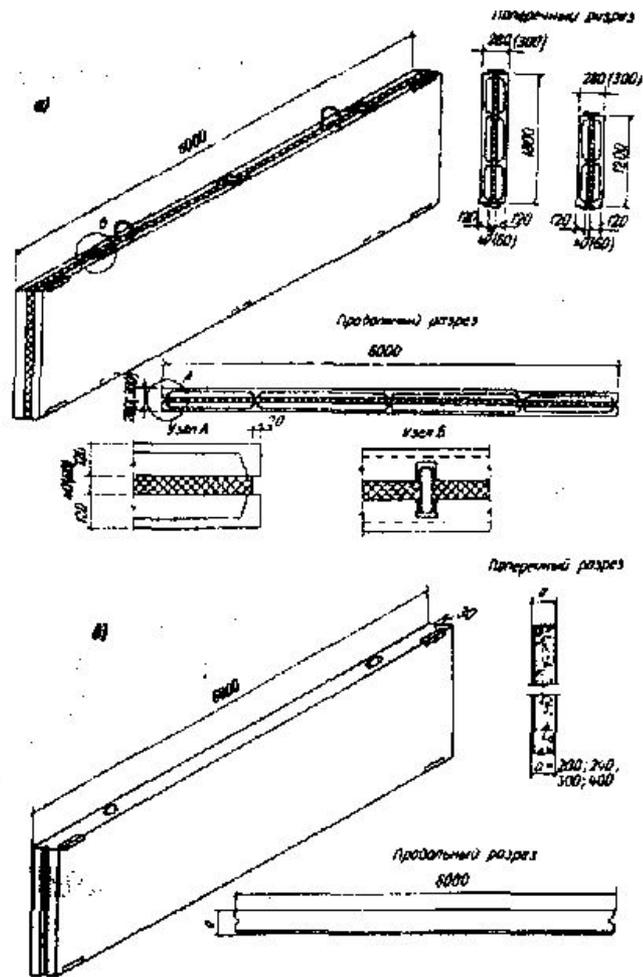


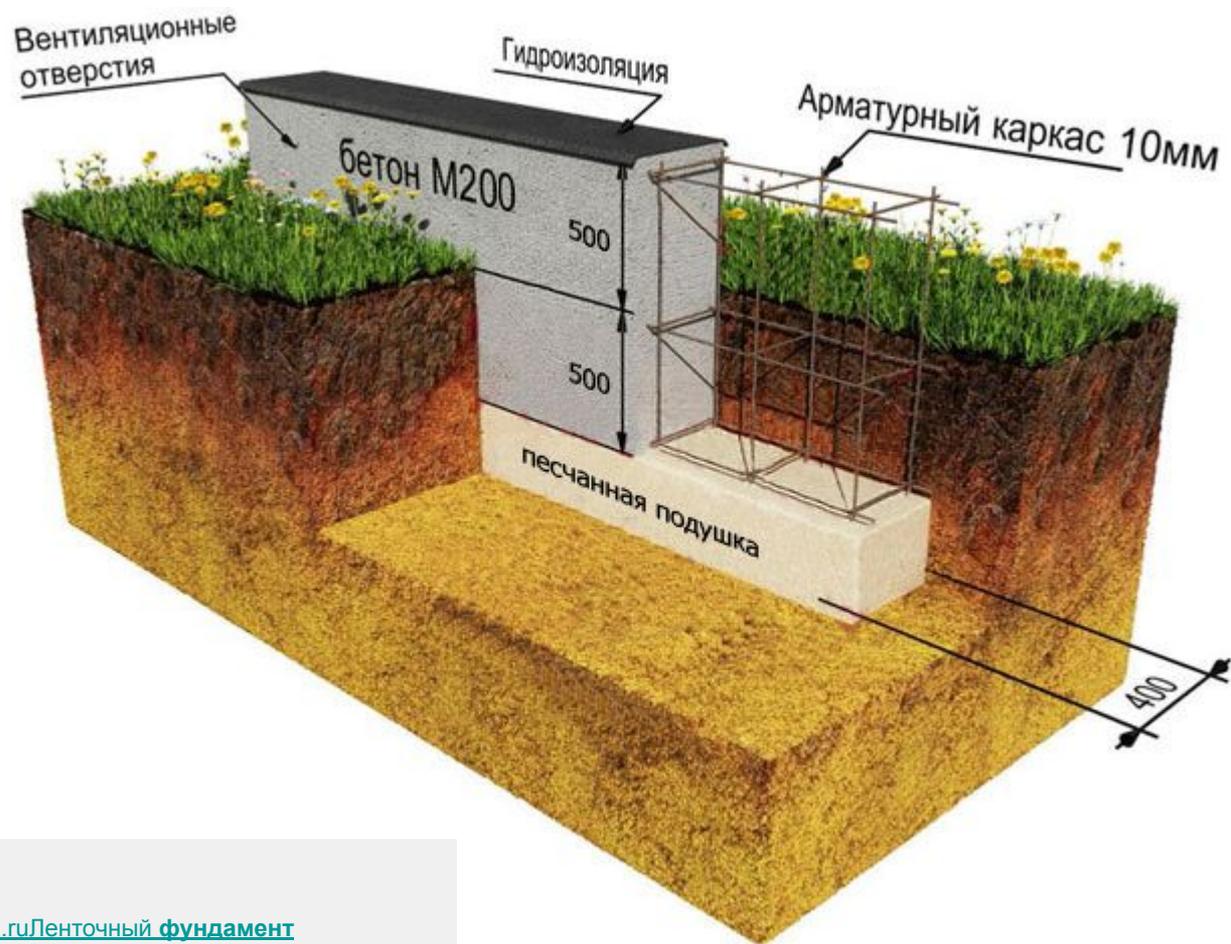
Рисунок 14 – Стеновые панели для отапливаемых зданий  
 а- трехслойные; б - однослойные

Панели, для отапливаемых зданий применяют железобетонные утепленные или из легких и ячеистых бетонов. Они имеют номинальную длину 6 м, а высоту 1,2 и 1,8 м.

Железобетонные утепленные панели имеют толщину 280 и 300 мм и состоят из двух ребристых железобетонных плит и помещенного между ними слоя плитного утеплителя.

Скрепление ребристых плит производят сваркой стальных закладных деталей. В зданиях с повышенной влажностью внутреннюю сторону внутренней плиты для пароизоляции промазывают битумом.

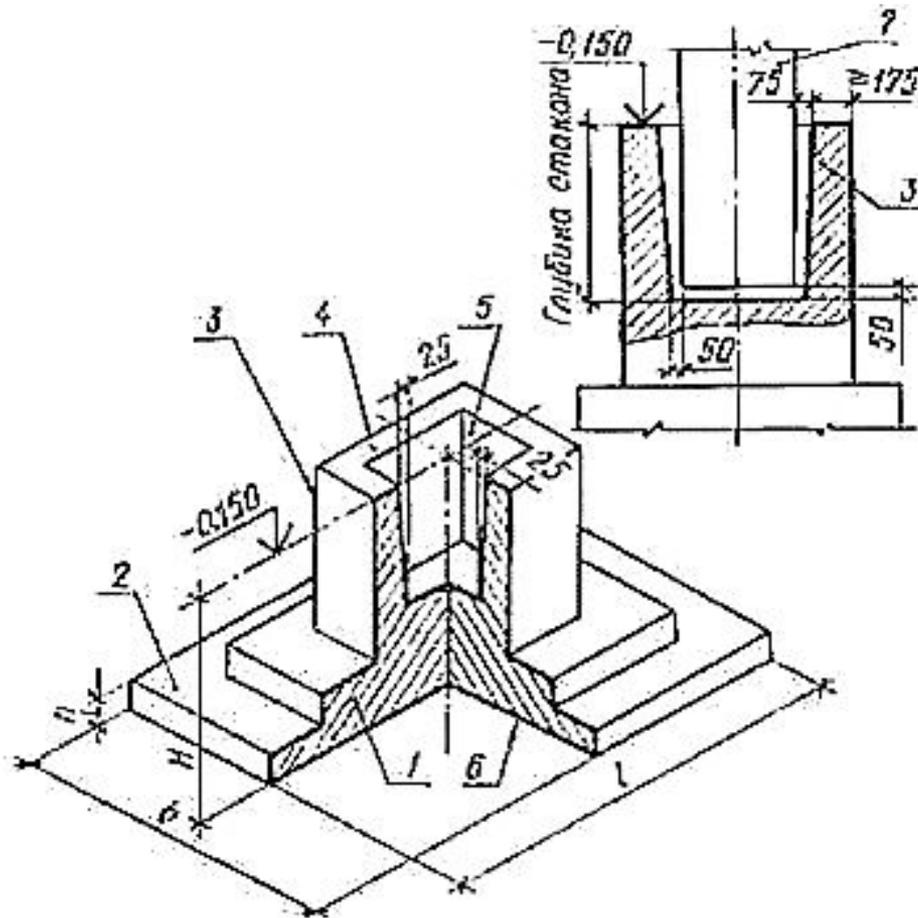
Легкобетонные панели изготовляют обычно из керамзитобетона марки 50, объемным весом не более 900 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 200, 240, 300, 400 мм и армируют стальными сварными каркасами и сетками. Такие панели применяют в зданиях, в которых по условиям производства относительная влажность воздуха не превышает 60%.



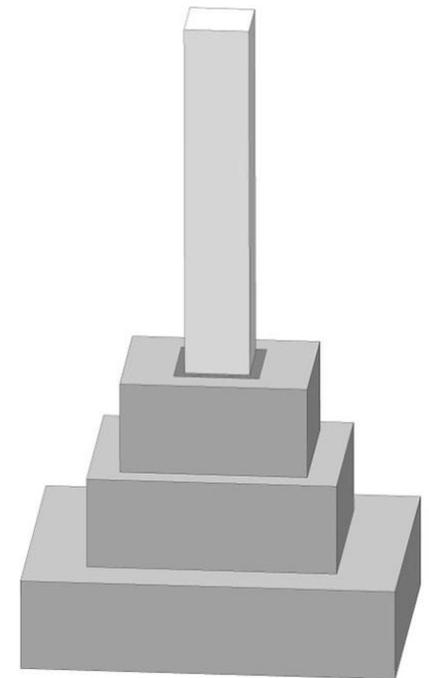
## 3.3. Фундаменты под колонны

### Промышленные здания

- Колонны каркаса опирают на столбчатые фундаменты **стаканного типа**, состоящие из подколонника со "стаканом" и ступеней.



- 1 – фундамент
- 2 – опорная плита
- 3 – подколонник
- 4 – стенка стакана\*
- 5 – отверстие для установки колонны
- 6 – подошва
- 7 – колонна



\*стаканы - отверстия для установки колонн

# 3.3. Фундаменты под колонны

## Промышленные здания

