

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Требования предъявляемые к промышленным зданиям:

- функциональные;
- технологические;
- экономические;
- архитектурно – эстетические.

Промышленные здания классифицируются по отраслям производства.

Промышленные здания, вне зависимости от отрасли промышленности подразделяются на:

- производственные (основные цеха),
- энергетические (ТЭЦ, подстанции и т.д.),
- транспортно-складские (гаражи, склады и т.д.)
- вспомогательные.

В зависимости от различных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, различных технологических процессах и т.п. промышленные здания можно подразделить:

- по числу пролетов – однопролетные и многопролетные одноэтажные производственные здания;
- по числу этажей – одноэтажные, двухэтажные, многоэтажные и смешанно – этажные промздания;
- по наличию подъемно-транспортного оборудования – крановые и бескрановые здания;
- по конструктивным схемам покрытия – плоские, плоскостные, пространственные и висячие покрытия промзданий;
- по материалу основных несущих конструкций – железобетонные, металлические, деревянные или кирпичные промздания;
- по конструктивным системам – каркасные, бескаркасные промздания и здания с неполным каркасом;
- по системе отопления – отапливаемые и неотапливаемые промздания;
- по системе вентиляции – промздания с естественной вентиляцией, с искусственной вентиляцией и с кондиционированием воздуха;
- по системе освещения – промздания с естественным боковым, естественным верхним, естественным комбинированным, искусственным и совмещенным освещением;
- по профилю покрытия-фонарные и бесфонарные промздания;
- по расположению опор (или по объемно – планировочному решению) – промздания пролетного, ячеякового и зального типов;

- по принципу соответствия технологического процесса архитектурно – строительному решению здания – специализированные и универсальные промздания.

При проектировании промышленных зданий обычно применяются унифицированные объемно – планировочные и конструктивные решения.

Для удобства унификации объем промздания расчленяются на отдельные части или элементы.

Объемно – планировочный элемент – это часть объема здания с размерами, равными высоте этажа, пролету и шагу здания (H_o , L_o , B_o).

Температурный блок – это часть здания, состоящая из нескольких ОПЭ и расположенная между температурными швами, между температурным швом и торцом здания, или между торцами здания (в зависимости от его размеров).

Кроме объемно-планировочного элемента существуют унифицированный типовой пролет (УТП) и унифицированный типовой блок, или секция (УТ или УТС).

Основные линейные размеры УОПЭ принимаются в зависимости от этажности здания и наличия в нем подъемно – транспортного оборудования для трех основных случаев:

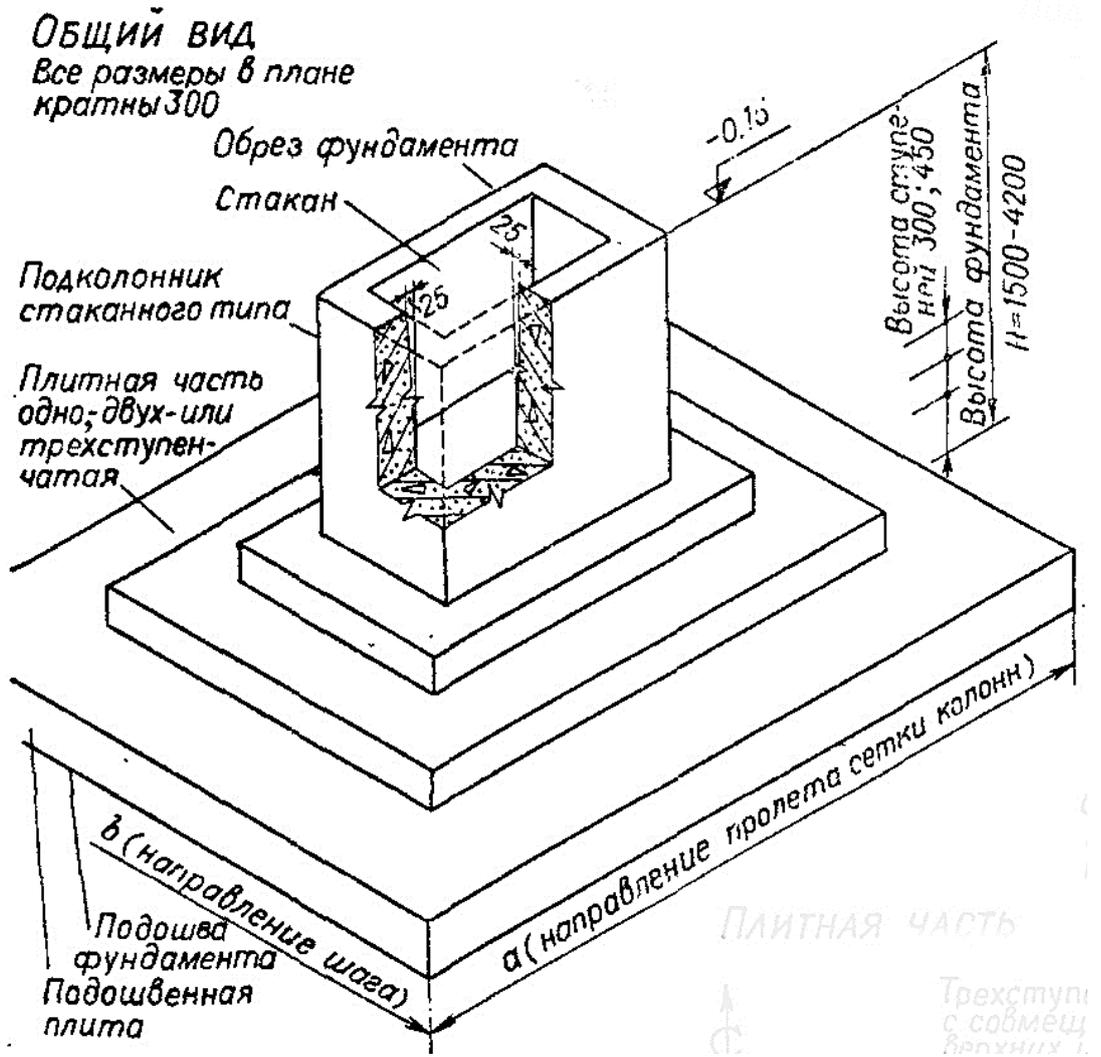
1. Для одноэтажных зданий без кранов и с подвесными кранами грузоподъемностью до 5 тонн; Высота колонн H_o обычно принимается от 3 до 18 м; пролет основных несущих конструкций L_o от 6 до 30 м; шаг B_o от 6 до 18 м. Наиболее часто используется $L_o=18$ и 24 м и $B_o=6$ м.

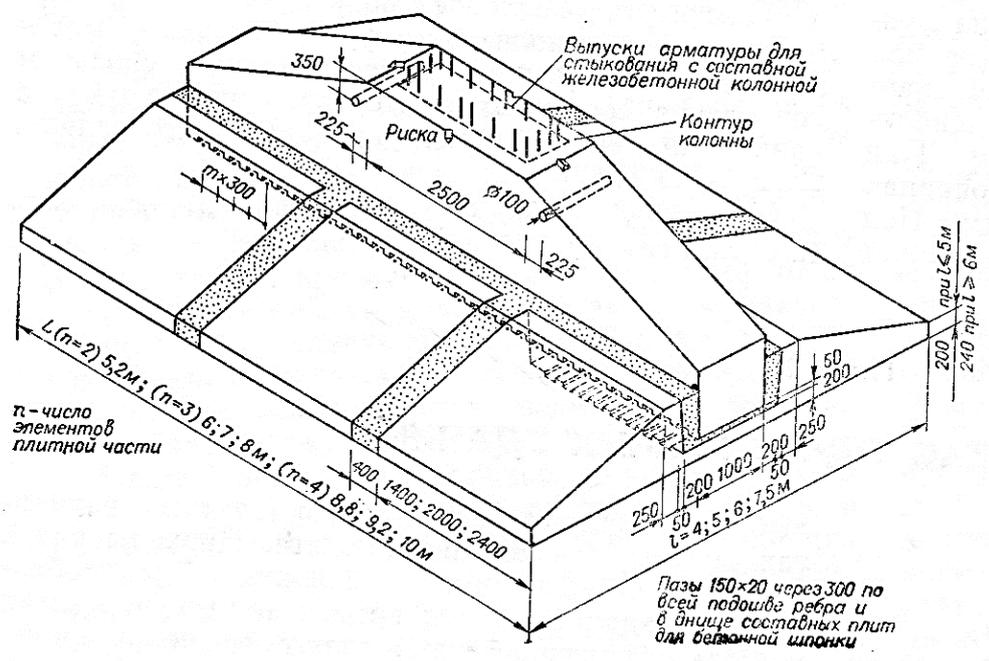
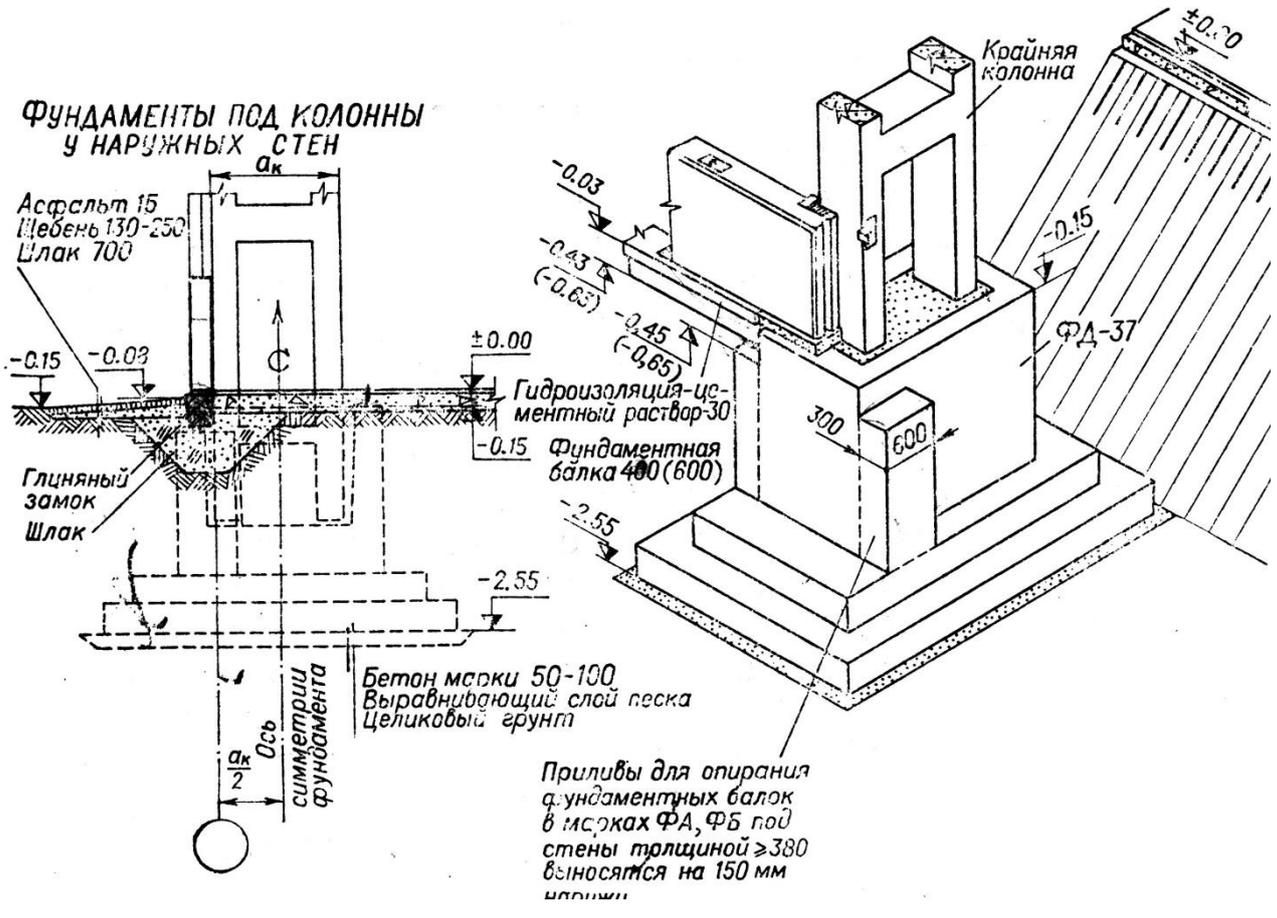
2. Для одноэтажных крановых зданий; H_o от 6 до 18 м; L_o от 12 до 36 м и B_o от 6 до 18 м. Наиболее часто используется пролеты 18 и 24 м и шаги 6 и 12 м.

3. Для многоэтажных промзданий. Высота этажа H_o принимается от 3,6 до 7,2 м; пролет L_o – от 6 до 12 м и шаг $B_o=6$ м. Сетки колонн 6х6 и 9х6 м и высота этажа 4,8 и 6,0 м.

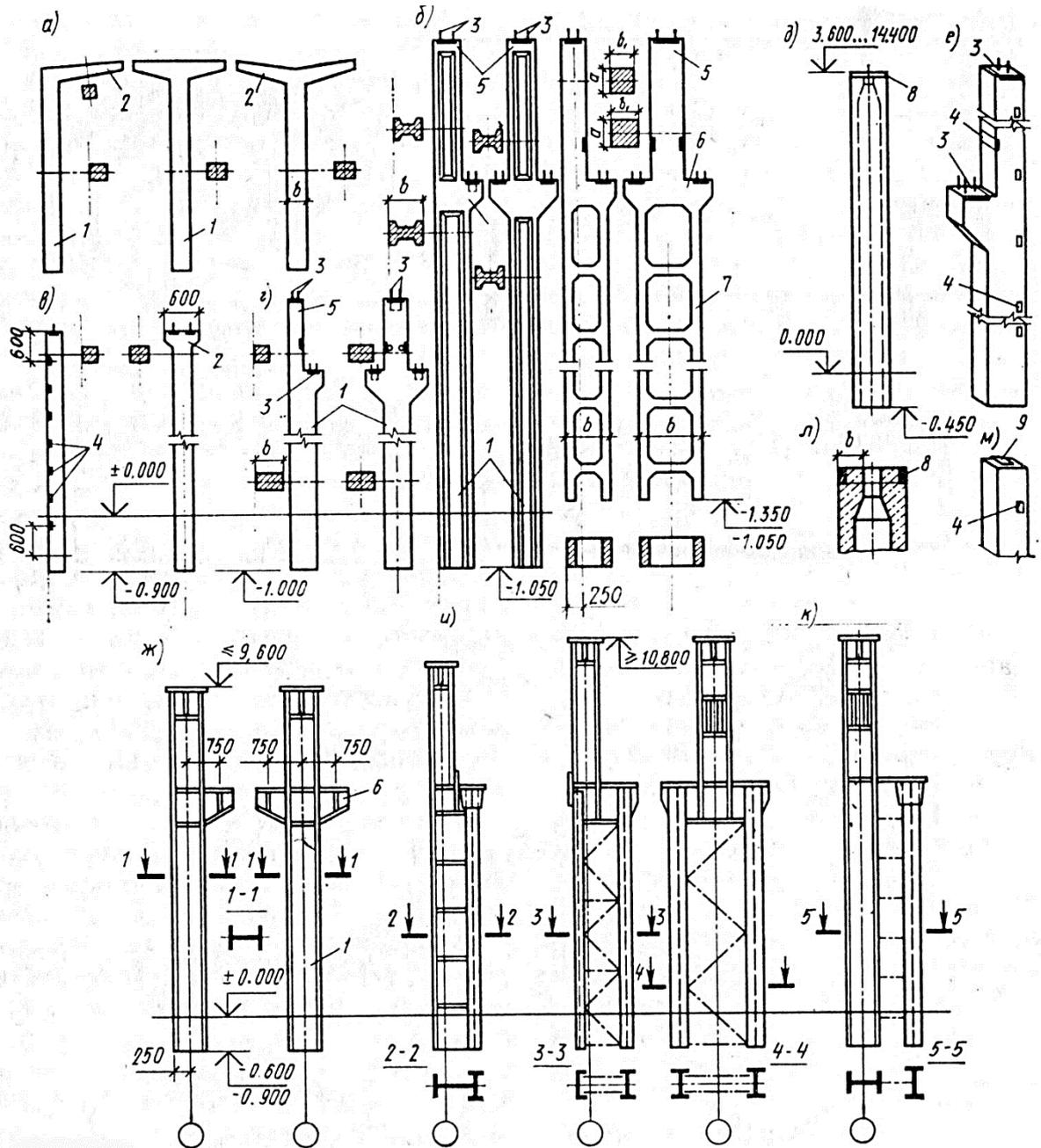
Части промышленных зданий

Фундаменты





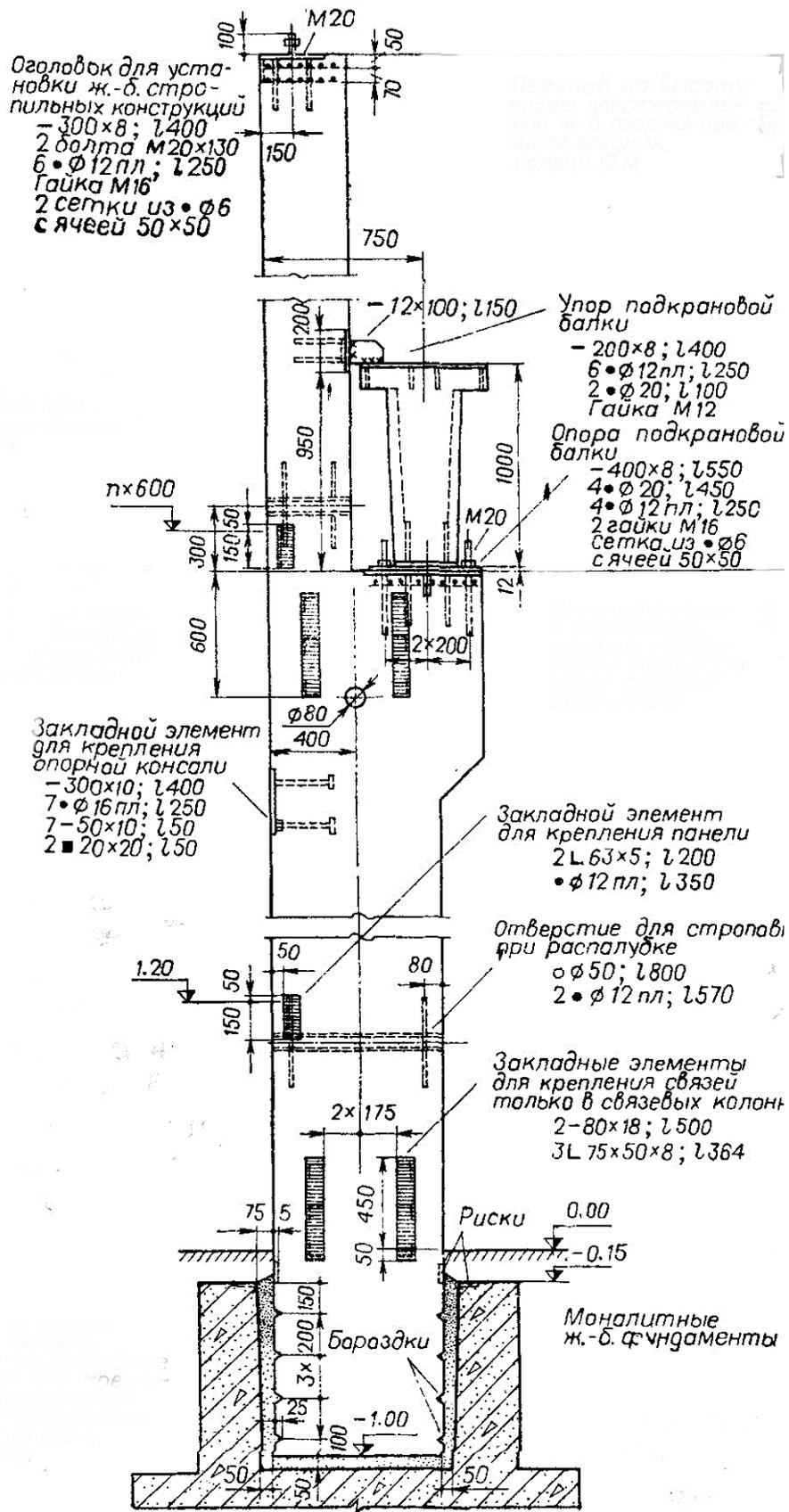
Колонны



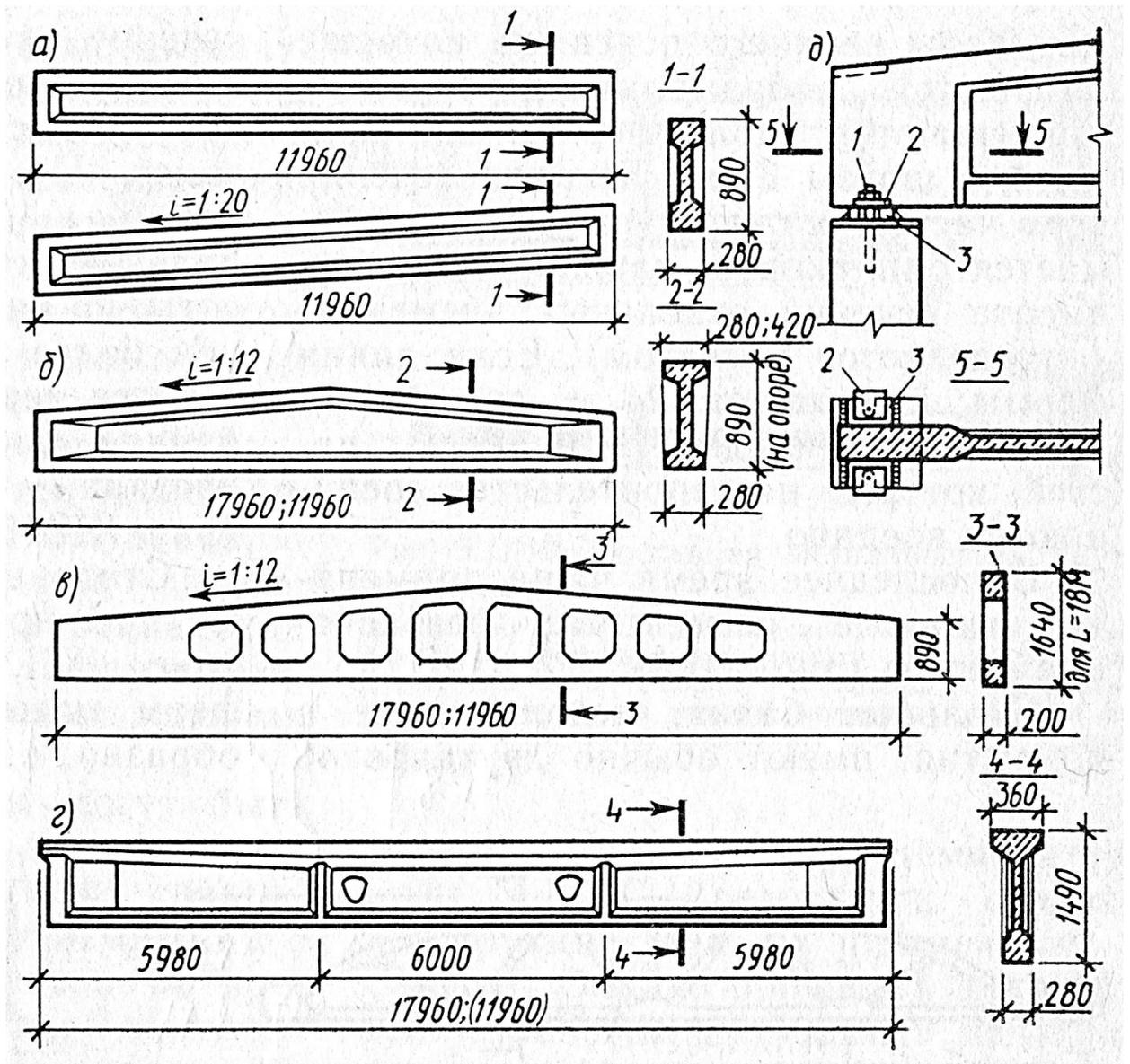
Основные типы колонн производственных зданий:

а-д — железобетонные; *ж-к* — стальные (*а* — Г- и Т-образные (чаще монолитные); *б* — сборные крановые колонны (двухтаврового сечения и двухветвевые); *в* — то же, крайние и средние для бескрановых пролетов; *г* — крановые колонны прямоугольного сечения; *д* — центрофугированная, кольцевого сечения; *е* — элементы колонны; *ж* — постоянного по высоте сечения; *и, к* — то же, переменного (*к* — раздельного типа); *л* — оголовок колонны кольцевого сечения; *м* — оголовок колонны при безанкерном креплении стропильных конструкций; *1* — ствол колонны; *2* — консоль; *3* — анкерные болты; *4* — закладные стальные пластины; *5* — оголовок; *6* — крановая консоль; *7* — ветвь; *8* — кольцо из подосовой стали; *9* — стальная опорная пластина

ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИЙ КРАНОВЫХ КОЛОНН



Балки



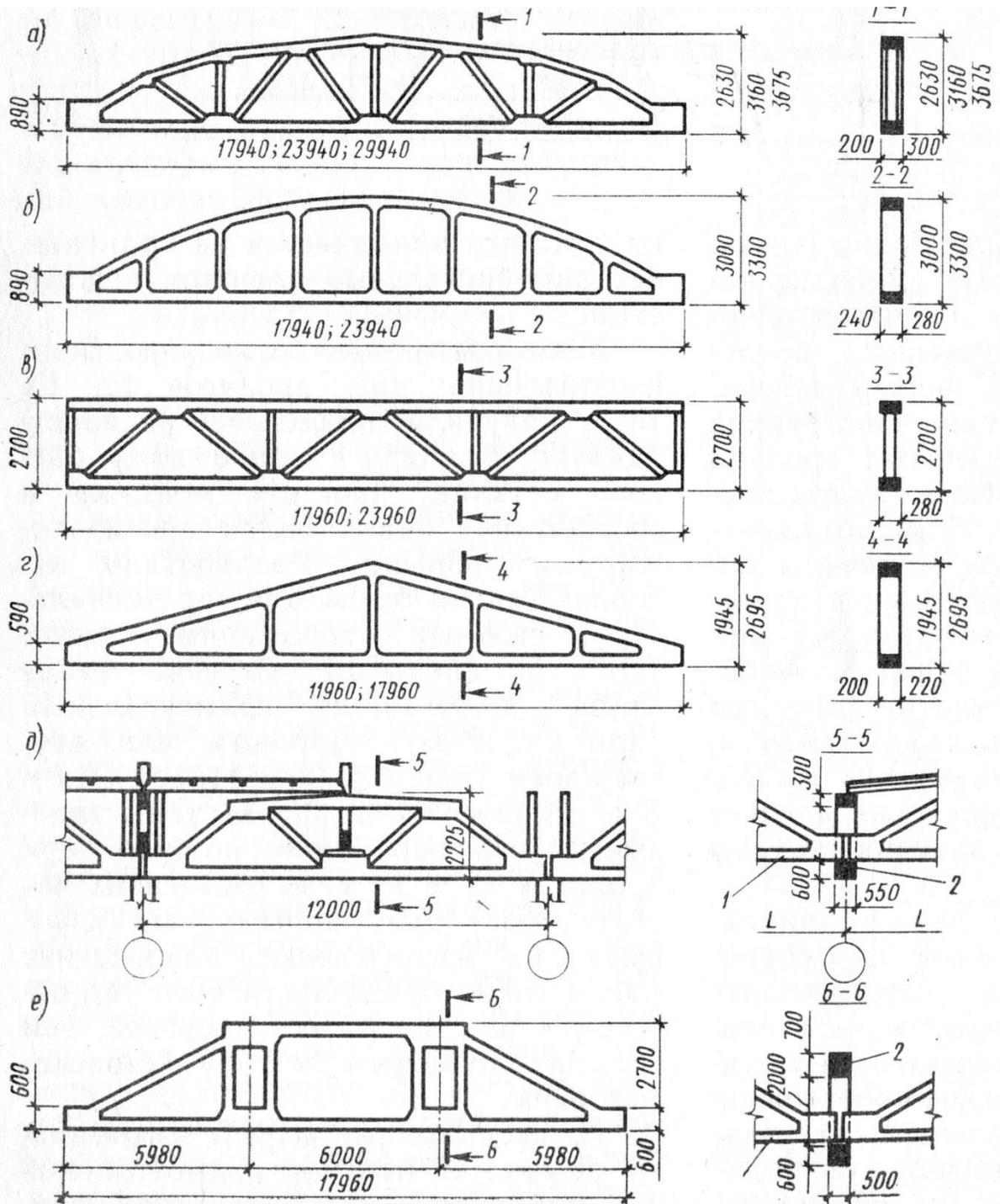
а - балки с параллельными поясами для плоской и скатной кровли ($L=12$ м, шаг 6 м)

б – двускатная балка (здания с наружным и внутренним водоотводом) ($L=6; 9; 12$ м, шаг 6 м)
 $L=18$ м, шаг 6 (12) м)

в – решетчатые балки для скатной кровли ($L=12$ (18) м, шаг 6 (12) м)

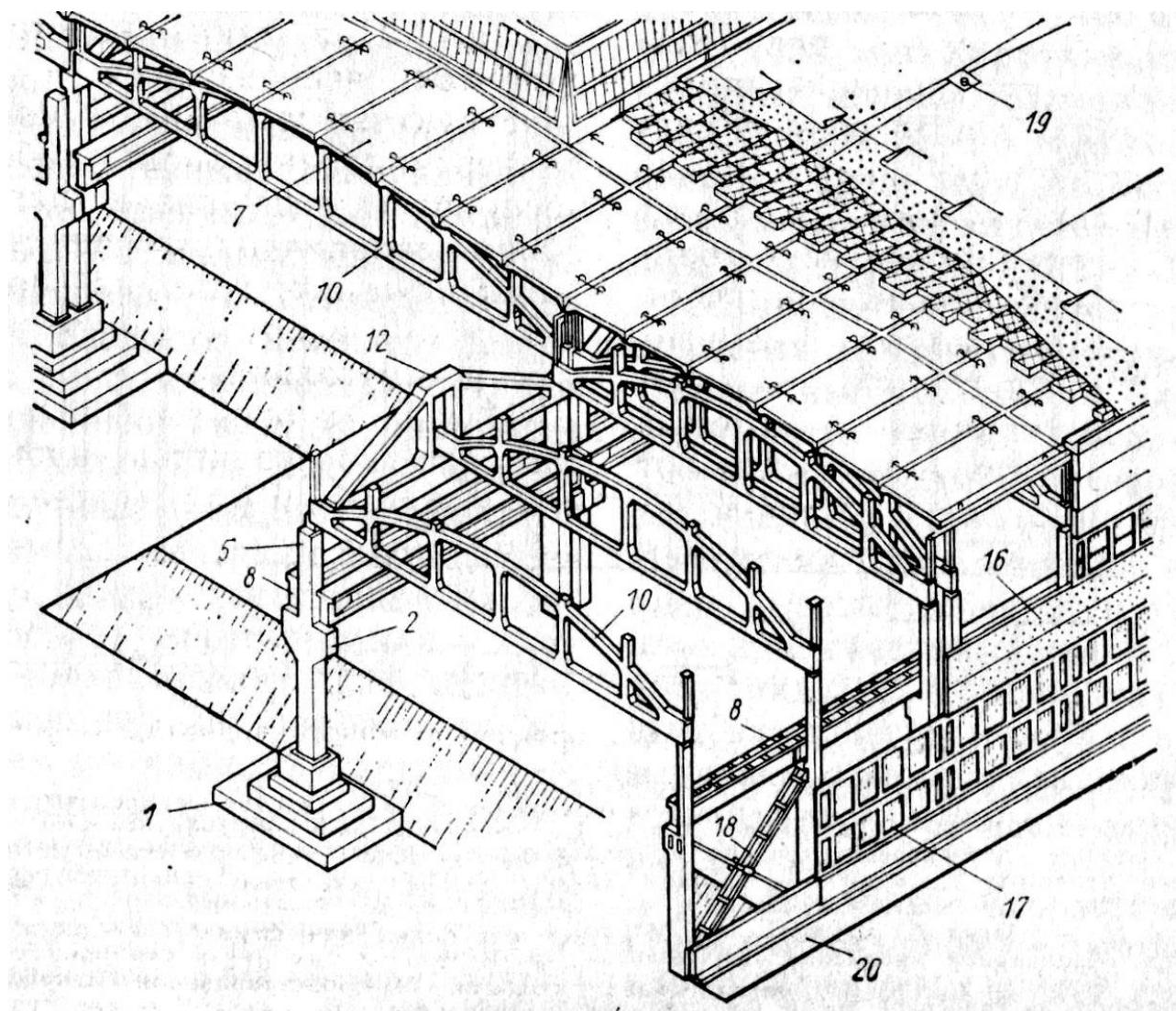
г – с предварительно напряженной арматурой

Фермы

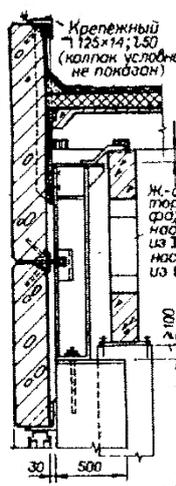


- а – арочная с треугольной решеткой
 б – безраскосная для зданий со скатным покрытием
 в – с параллельными поясами
 г – треугольная
 д - подстропильные для скатных кровель
 е – подстропильная для малоуклонной кровли при шаге средних колонн 12 м

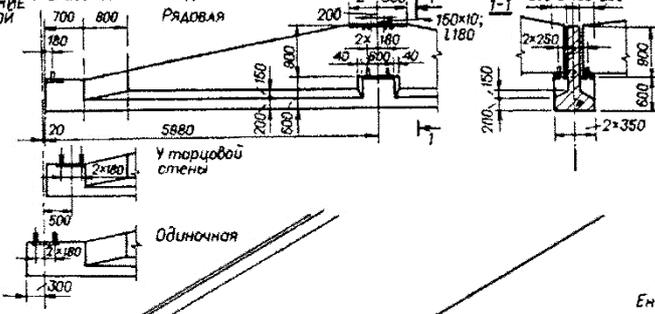
Одноэтажное здание



- 1 – фундамент ж/б монолитный трехступенчатый
- 2 – консоль колонны
- 5 – колонна
- 7 – плита покрытия
- 8 – крановый путь
- 10 – стропильная ферма
- 12 – подстропильная ферма
- 17 – оконное заполнение
- 18 – связи по колоннам

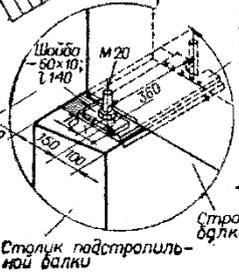
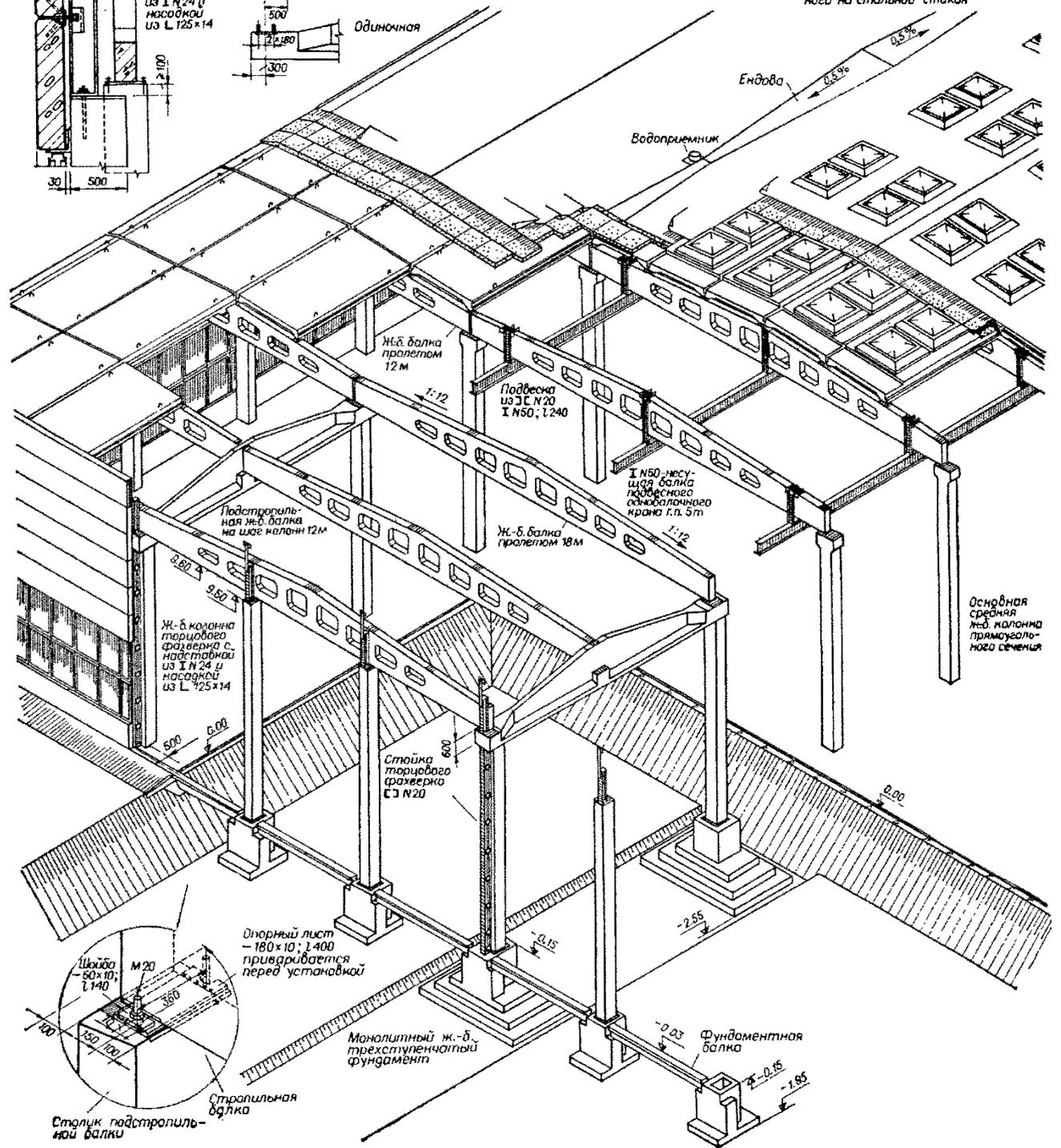


ПОКРЫТИЕ ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ БАЛКАМ

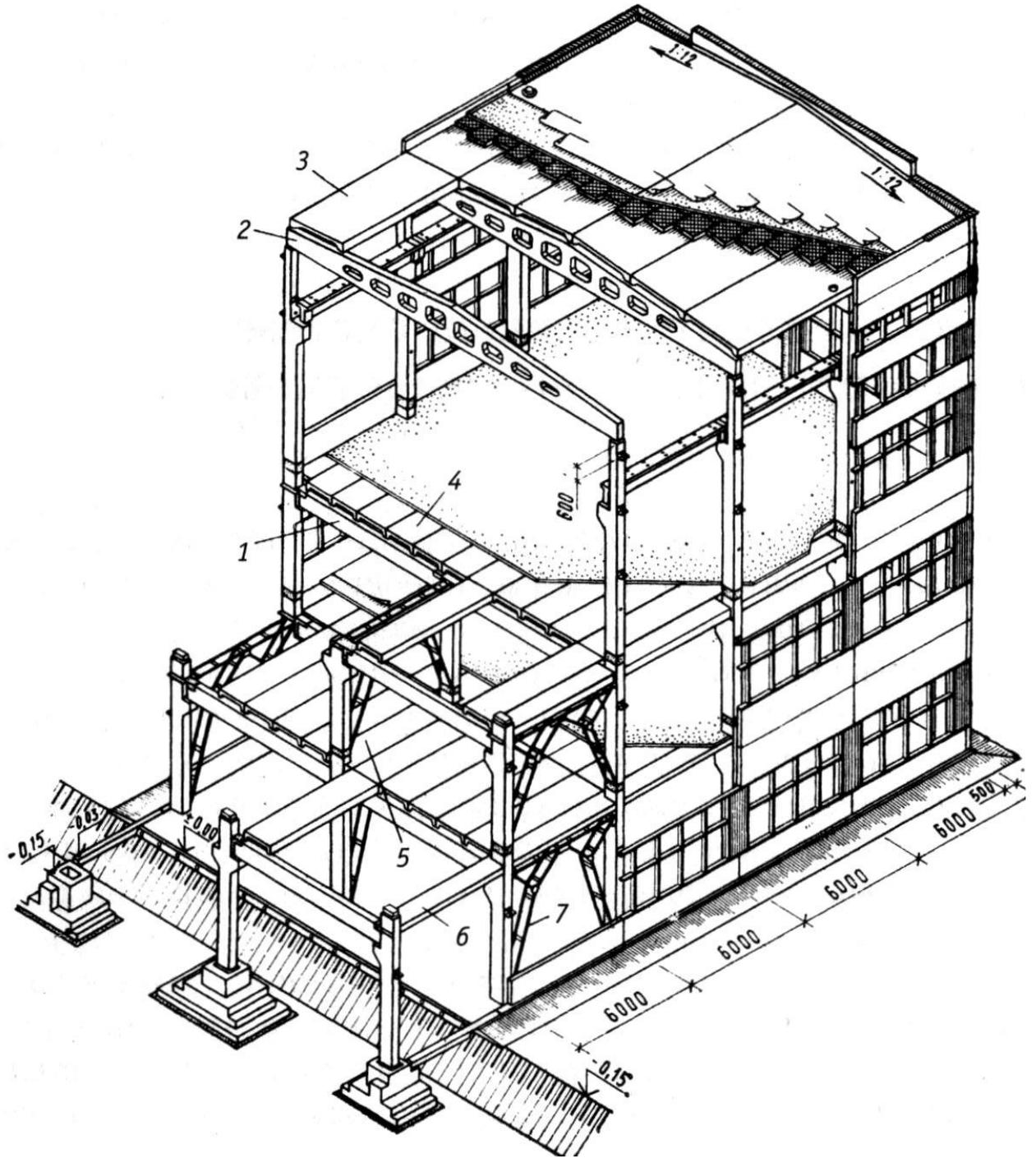


Подстропильные балки устанавливаются при технологической целероб-разности местного увеличения шага колонн. Со стороны опирания на под-стропильную балку стропильная укорачивается на 100 мм

Зенитный фронтон в виде двойного кипала из арстепла, установлен-ного на стальной стакан



Многоэтажное здание

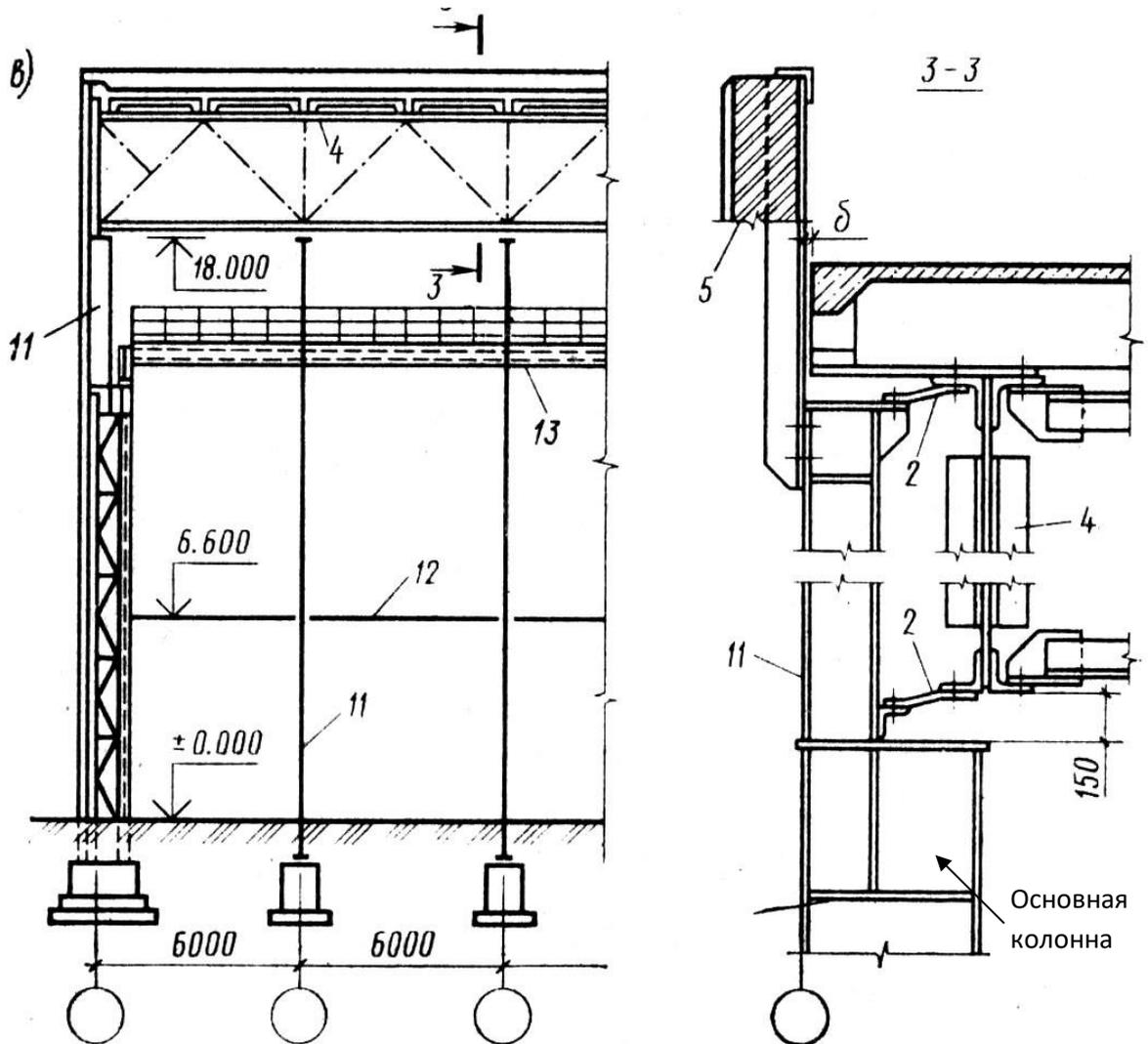


1 — ригель (балка) перекрытия; 2 — ригель (балка) покрытия; 3 — плита покрытия.
4 — плита перекрытия; 5 — плита-распорка средняя; 6 — плита-распорка крайняя; 7 —
продольные металлические связи

Фахверк

В производственных зданиях при расстоянии между колоннами основного каркаса, превышающем предельную длину стеновых панелей, по линии наружных продольных стен и по линии торцевых стен устанавливают дополнительный каркас который называется **фахверк**.

Фахверк состоит из железобетонных или стальных колонн и стальных ригелей, а иногда и из стальных раскосов



- 11 – фахверковая колонна
- 12 – ветровая балка в горизонтальной плоскости
- 13 – ремонтная площадка крана с ограждениями
- 2 – соединительные элементы
- 4 – стропильная конструкция
- 5 – стеновая панель

Колонны и ригели

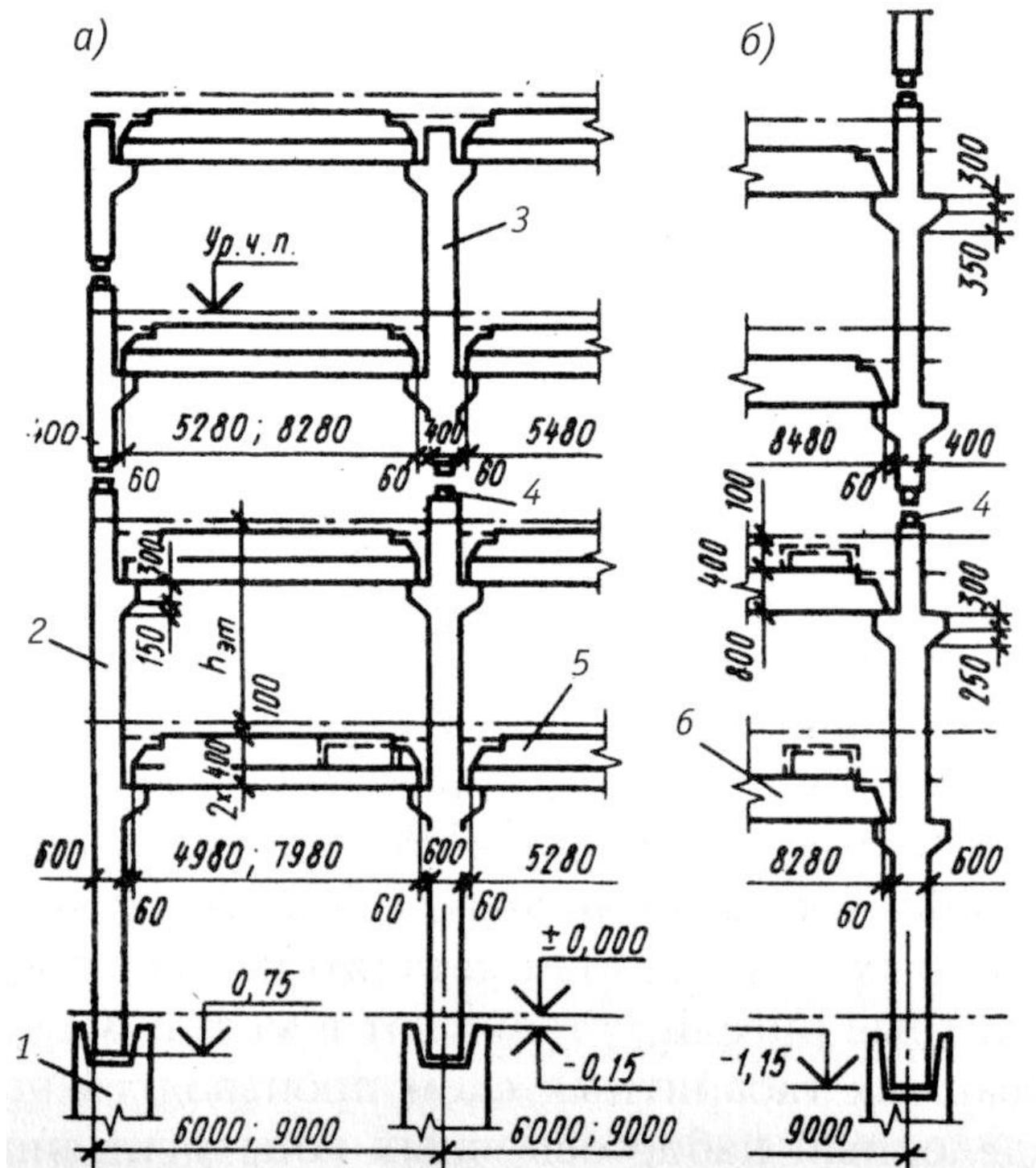
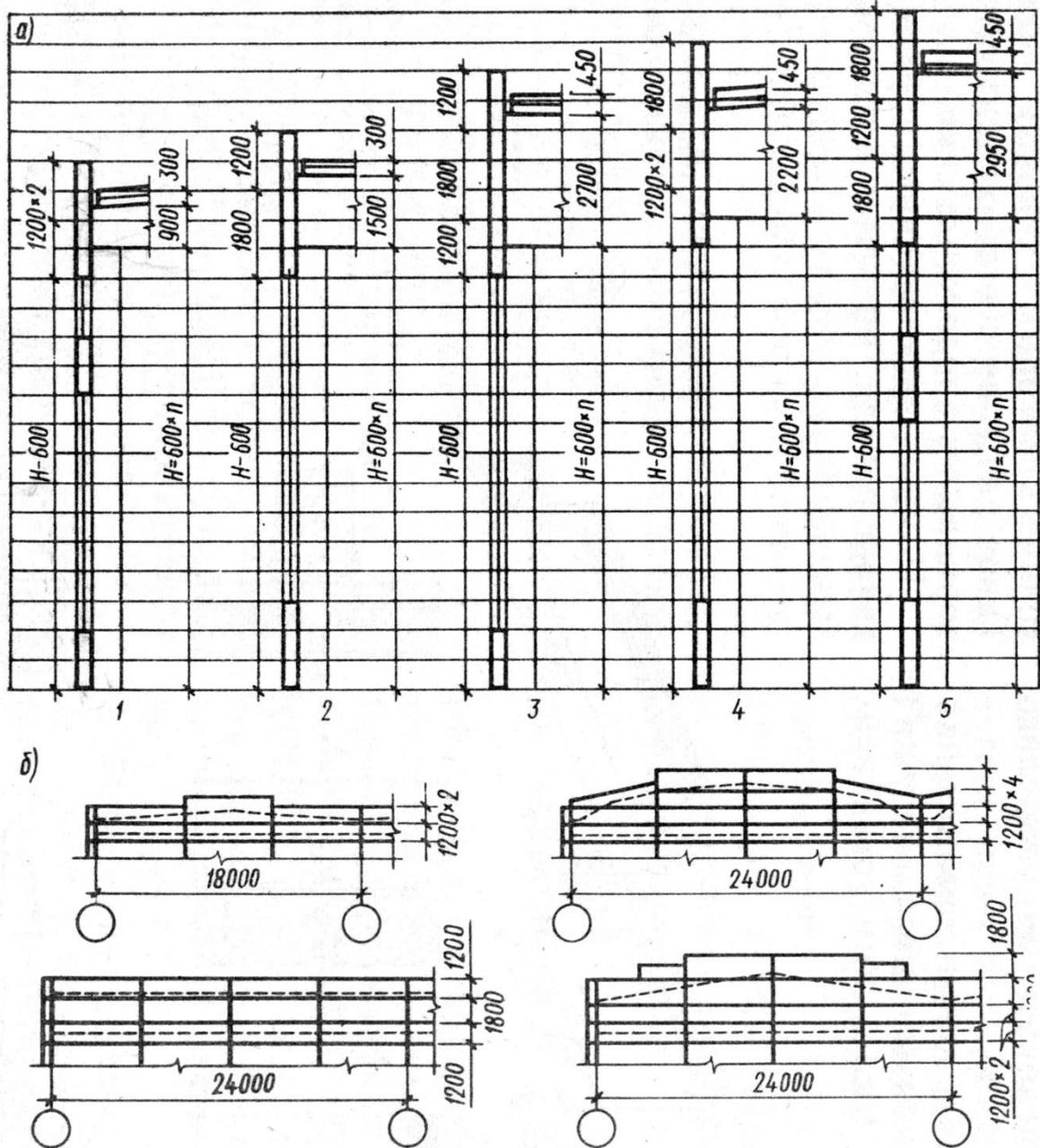


Рис. Каркас многоэтажного производственного здания: а — ригели с полками; б — ригели без полок (опирание плит сверху); 1 — фундамент; 2 — крайняя колонна; 3 — средняя колонна; 4 — стык колонн; 5 — ригель с полками для опирания плит; 6 — ригель без полок (опирание плит сверху)

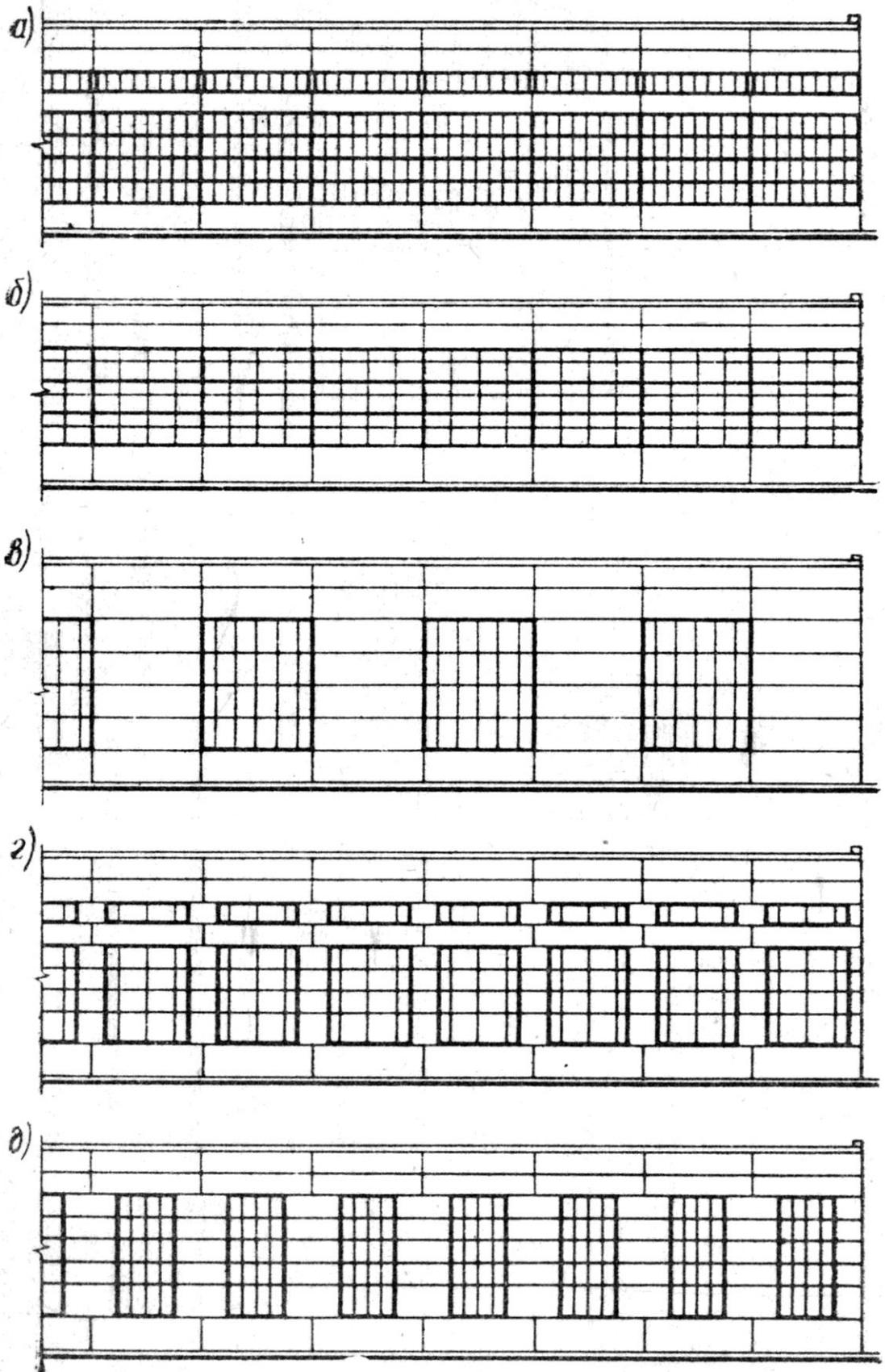
Раскладка панелей

Рис. 1. Схемы раскладки панелей в стенах одноэтажных зданий:



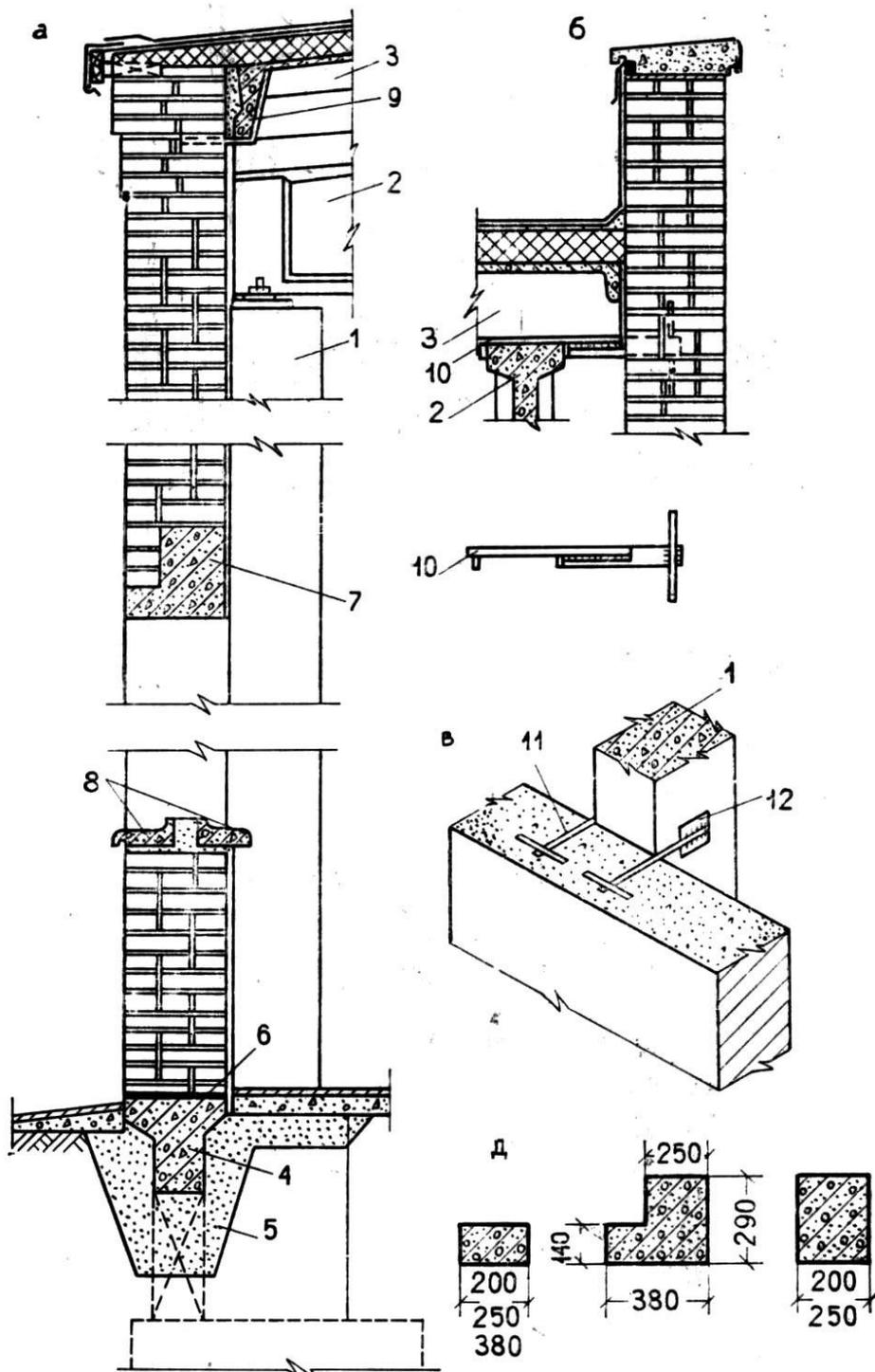
а — в продольных стенах; б — в торцовых; 1-3 — при железобетонных балках и ферма покрытия; 4-5 — при стальных фермах покрытия

Варианты разрезки стен



а - при ленточном остеклении; б - то же, при сплошном; в-д - при проемах;

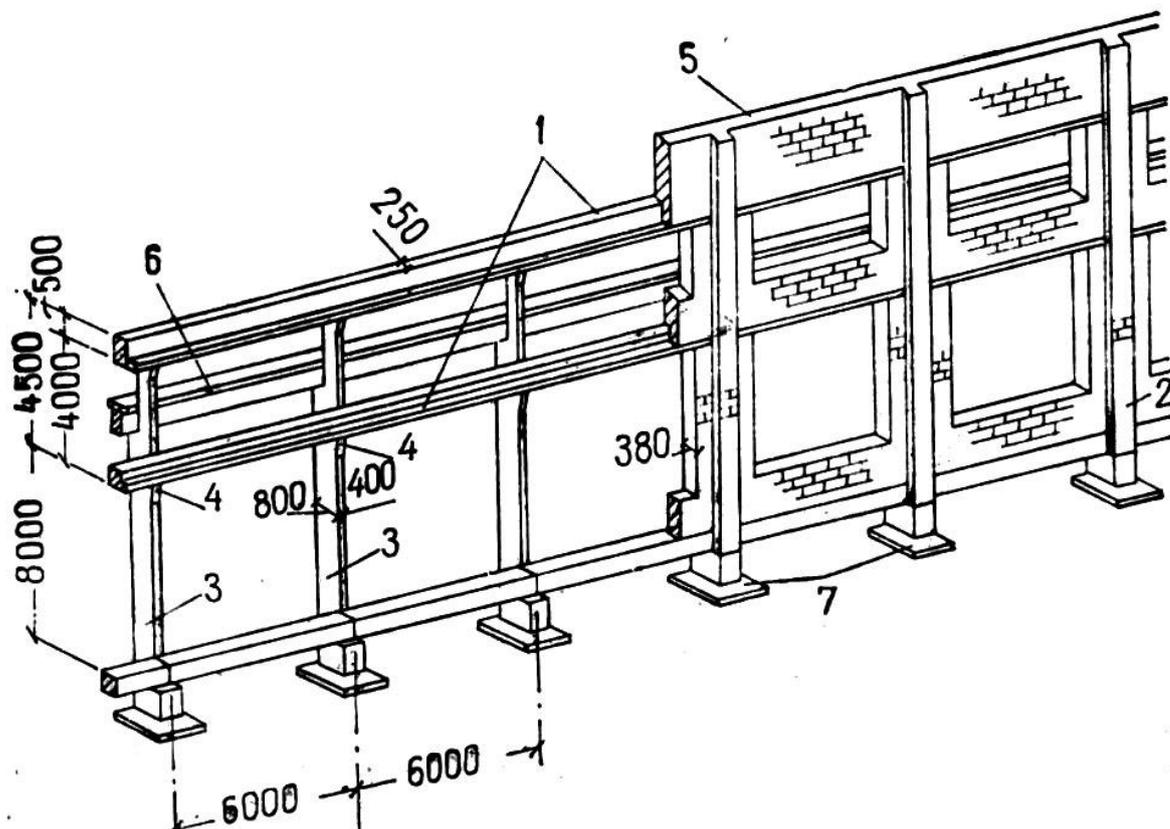
Самонесущая кирпичная стена



Наружная самонесущая кирпичная стена

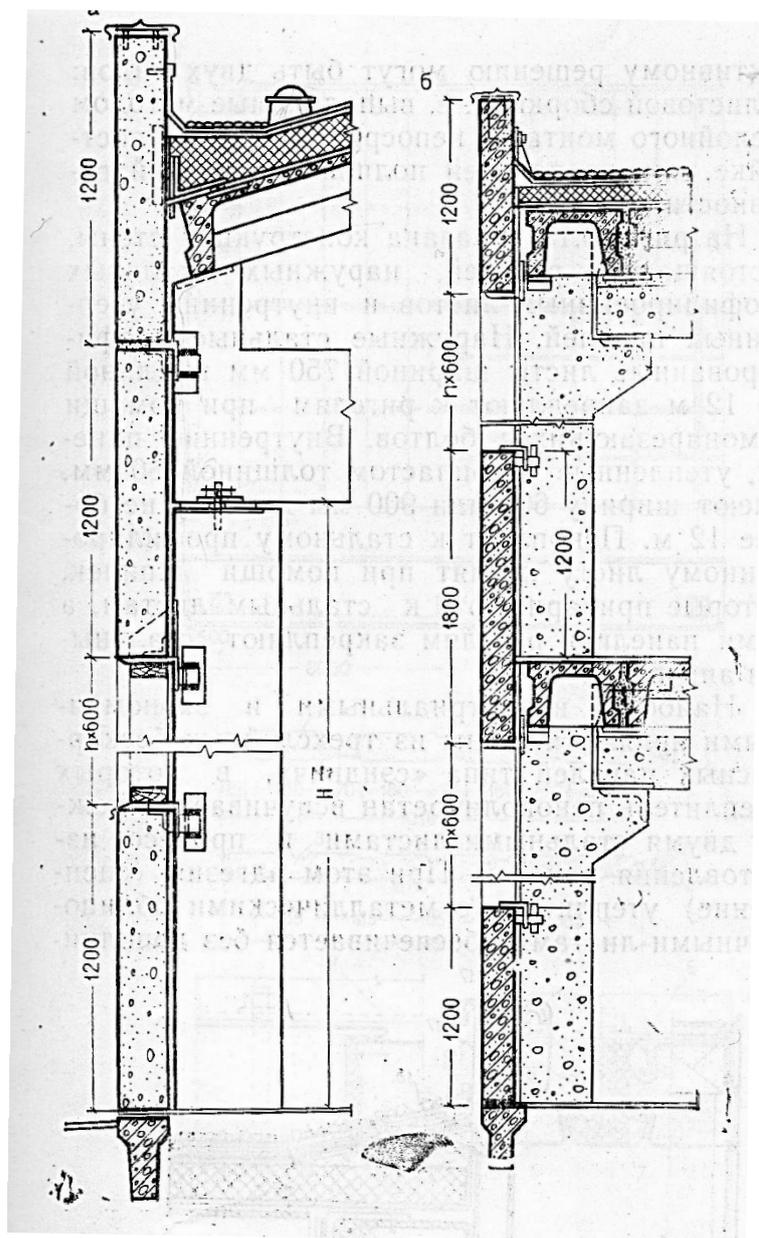
а — продольная стена с карнизом; б — парапет торцевой стены; в — деталь крепления стены к колонне; г — то же, обвязочных балок; д — сечения железобетонных перемычек; 1 — железобетонная колонна; 2 — балка покрытия; 3 — плита покрытия; 4 — фундаментная балка; 5 — подсыпка под балку; 6 — гидроизоляция; 7 — железобетонная перемычка; 8 — железобетонные подоконные доски; 9 — анкер, скрепляющий стену с плитами покрытия; 10 — то же, с балками покрытия; 11 — то же, с колоннами; 12 — закладная деталь колонны

Навесная стена



1 – обвязочные балки; 2 – пилястра; 3 – колонна; 4 – консоль колонны; 5 – несущая стена; 6 – подкрановая балка; 7 – фундамент под колонну каркаса

Разрезы стен из крупных панелей промышленных зданий



а – одноэтажные здания; б - многоэтажные

Фонари производственных зданий.

Фонари в промзданиях подразделяются на световые, светоаэрационные и аэрационные. Обычно фонари состоят из несущей конструкции (в виде каркаса из металлических или железобетонных рам) и из ограждающих конструкций.

По профилю фонари подразделяются на фонари – надстройки (двухсторонние фонари) фонари – шеды (односторонние фонари) и зенитные фонари (купольные или плафонные фонари).

В большинстве случаев в производственных зданиях используются светоаэрационные фонари – надстройки. Ширина фонари $V_f = 6\text{ м}$ для пролетов 12 и 18 м и $V_f = 12\text{ м}$ для пролетов 24 и 30 м. Высота фонаря H_f назначается по расчету, с учетом необходимой площади остекления. Длина фонарей – надстроек L_f не превышает 84 м. От торцов здания, деформационных и температурных швов фонари отодвигают на 6 или 12 м.

Фонари – надстройки, независимо от назначения, имеют приблизительно одинаковую конструктивную схему. Каркас фонарей состоит из поперечных рам и ряда продольных элементов (прогонов, связей бортовые элементы и элементы покрытия фонарей).

Рамы фонаря устанавливаются на несущие конструкции покрытия. Эти рамы состоят из стоек, верхнего пояса и раскосов. Как правило, все элементы рамы фонарей выполняются из прокатного металла и соединяются между собой на сварке и на болтах. На горизонтальные обвязочные элементы навешиваются металлические рамы вертикального остекления.

К световым фонарем и светопрозрачным конструкциям покрытия предъявляются следующие основные требования: они должны иметь простое конструктивное решение, высокую светопропускающую способность и низкую инсоляционную способность.

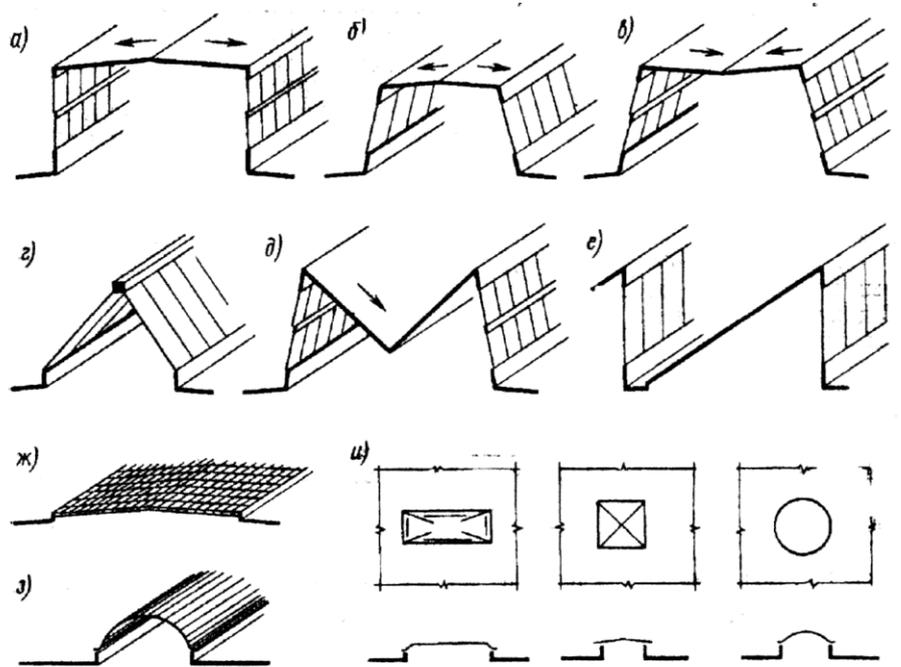
Наиболее широкое применение нашли т.н. «зенитные» фонари. Они имеют высокую световую активность и большую свободу размещения на покрытии промзданий. Распространена конструкция зенитных фонарей куполообразной формы, прямоугольные или квадратные в плане (т.н. «панельные» и «точечные»). Светопропускающие купола состоят из двух слоев оргстекла. Опорная конструкция выполняется из деревянной рамы и металлического или железобетонного стакана, располагающегося по краям проема в покрытии. Конструкции зенитных фонарей имеют в плане размеры 1200х400 мм и 1400х600 мм (в свету).

Зенитные фонари могут устраиваться также с плоским или незначительно наклонным светопрозрачным заполнением, которое выполняется из армированного стекла или стеклопакетов, из стеклоблоков, стеклопрофилита (стекора) и из стеклопластика.

Аэрационная активность фонарей достигается устройством системы «незадуваемости» фонарей, т.е. закрыванием проемов фонарей с наветренной сто-

роны и открыванием их с подветренной. Устраиваются специальные глухие «ветроотбойные» или «ветрозащитные» щиты мобильного типа.

Аэрационные фонари не имеют заполнения проемов светопрозрачными материалами и устраиваются над производственными зданиями со значительными тепловыделениями или с выделением вредных веществ и пыли в результате технологического процесса, т.е. там, где необходима активизация аэрации.



а – прямоугольный светоаэрационный; б,в – трапециевидные светоаэрационные; г – треугольный светоаэрационный; д – М-образный светоаэрационный; е – шедовый светоаэрационный; ж,з,и – зенитные световые.

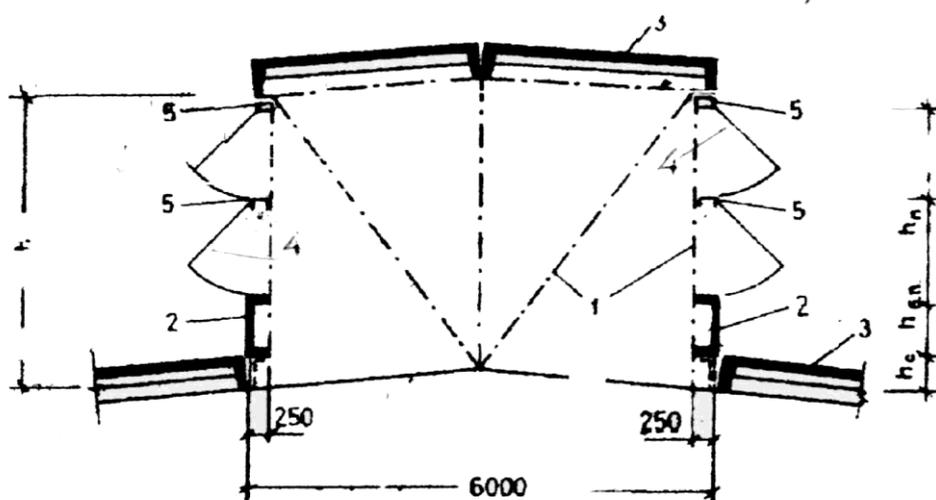


Схема светоаэрационного фонаря.

1– поперечная рама фонаря; 2 – бортовая плита; 3 – плиты покрытия; 4 – створки переплетов остекления; 5 – прогоны для крепления створок.