

# Приложение 1

## Общие сведения и классификация промышленных зданий.

Классификация промышленных зданий: по технологическому назначению, взрывопожарной опасности; степени производственной вредности; виду застройки, этажности и конструктивному решению. Промышленные объекты их комплексы. ..основные производственные, производственно-обслуживающие и вспомогательные здания. Подъемно-транспортное оборудование промышленных зданий. Мостовые, опорные и подвесные краны, специальные краны и другие устройства внутрицехового транспорта.

Табл. 3

Группы возгораемости и минимальные пределы огнестойкости частей зданий и сооружений, ч						
Степень огнестойкости зданий	Конструкции зданий					
	Несущие и самонесущие стены, стены лестничных клеток, колонны.	Заполнение фахверка каркасных стен и навесные стеновые панели.	Междуэтажные и чердачные перекрытия	Совмещенные покрытия	Перегородки (несущие)	Противопожарные стены (брандмауэры)
I	Несгораемые 3	Несгораемые 1	Несгораемые 1,5	Несгораемые 1	Несгораемые 1	Несгораемые 4
II	Несгораемые 2,5	Несгораемые 0,25	Несгораемые 1	Несгораемые 0,25	Несгораемые 0,25	То же
III	Несгораемые 2	То же	Трудно-сгораемые 0,75	Сгораемые	Трудно-сгораемые 0,25	>>
IV	Трудно-сгораемые 0,5	Трудно-сгораемые 0,25	Трудно-сгораемые 0,25	То же	То же	>>
V	Сгораемые	Сгораемые	Сгораемые	>>	>>	>>

### Классификация промышленных зданий.

По технологическому назначению

По виду застройки, этажности и конструктивному решению

15 наиболее крупных отраслей промышленности:  
черная и цветная металлургия, химия, легкая, пищевая, электроэнергетика, машиностроение и др.

По числу пролетов (одно, многопролетные).  
По числу этажей (одно, многоэтажные).  
По наличию подъемно-транспортного оборудования (крановые, бескрановые).  
По конструктивным схемам (плоскостной, каркасно-пространственный, висячий).  
По материалу конструкций (ЖБ, металлические).  
По системе отопления (отапливаемые и не отапливаемые).  
По системе освещения (искусственное, смешанное, естественное).  
По системе вентиляции.  
По профилю кровли.

## Функциональное назначение здания

- 1) производственное здание, выпуск и изготовление продукции.
- 2) Энергетическое здание, энергия, пар, газ, топливо.
- 3) Транспортно-складское здание; гаражи, склады.
- 4) Вспомогательные здания, административно-бытовые

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗДАНИЙ

Технико-экономическую оценку объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий производят по следующим характеристикам, исчисляемым отдельно для производственных и административно-бытовых помещений.

1. Полезная площадь  $P_{П}$  определяется как сумма площадей всех этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, за вычетом площадей лестничных клеток, шахт, внутренних стен, опор и перегородок. В полезную площадь производственного здания включаются площади антресолей, этажерок, обслуживающих площадок и эстакад.

2. Рабочую площадь  $P_{Р}$  производственного здания определяют как сумму площадей помещений, располагаемых на всех этажах, а также на антресолях, обслуживающих площадках, этажерках и прочих помещениях, предназначенных для изготовления продукции. В рабочую площадь бытовых помещений включают площади помещений, предназначенных для обслуживания рабочих (гардеробные, душевые, уборные, умывальные, курительные и т. д.).

3. Площадь застройки  $P_{З}$  определяется в пределах внешнего периметра наружных стен на уровне цоколя зданий.

4. Конструктивную площадь  $P_{К}$  определяют как сумму площадей сечения всех конструктивных элементов в плане здания (колони, стен, перегородок)

5. Площадь наружных стен и вертикальных ограждений фонарей  $P_{С}$ .

6. Объем здания  $O$  исчисляется умножением измеренной по внешнему контуру площади поперечного сечения (включая фонари) на длину здания (между внешними гранями торцовых стен). Объем подвальных и полуподвальных этажей исчисляется умножением площади застройки на высоту этих этажей.

7. Стоимость здания ( $C$ ), затраты труда на возведение ( $З$ ) вес здания ( $B$ ), расход основных строительных материалов ( $M$ ), объем сборного железобетона ( $Ж$ ).

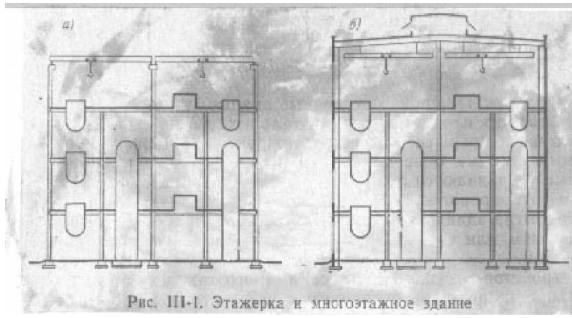
Указанные характеристики подсчитывают для всех вариантов проектируемого здания. Для анализа и окончательного выбора наиболее экономичного из вариантов определяют показатели  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ .

Коэффициент  $K_1$ , характеризующий экономичность объемно-планировочного решения, вычисляют как отношение объема здания к полезной площади. Чем ниже значение этого показателя, тем экономичнее объемно-планировочное решение здания.

Коэффициент  $K_2$ , характеризующий целесообразность планировки, определяют отношением рабочей площади к полезной. Чем выше значение  $K_2$ , тем экономичнее планировка.

Коэффициент  $K_3$ , характеризующий насыщение плана здания строительными конструкциями, определяют отношением конструктивной площади к площади застройки. Чем ниже этот показатель, тем экономичнее решение.

Коэффициент  $K_4$  характеризует экономичность формы здания и определяется отношением площади наружных стен и вертикальных ограждений фонарей к полезной площади. Чем ниже значение  $K_4$ , тем экономичнее форма здания.

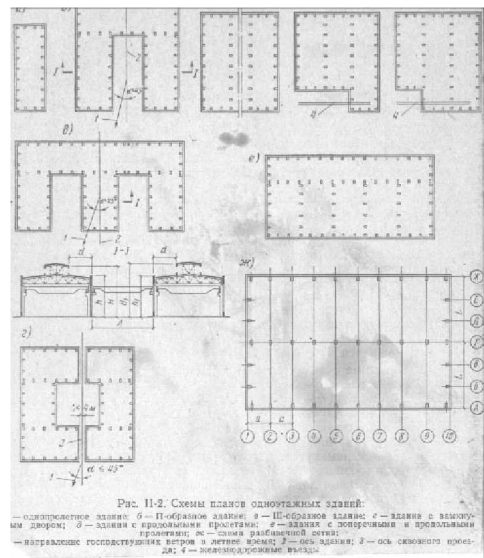
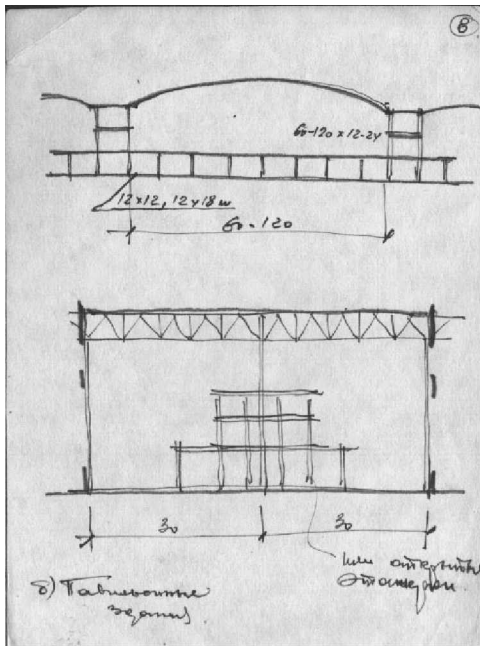
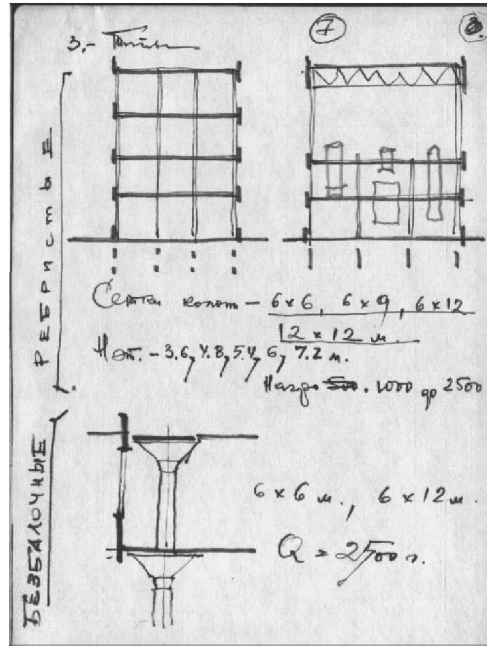


**Многоэтажные здания**

В целях экономии территории, как мы уже говорили, все большее развитие будут получать многоэтажные производственные здания. В связи с этим нужно работать над их универсальностью.

**Этажность и ширма.**

Возраст сетки колонн с 12x6, 12x12, 18x6



Коэффициент  $K_7$  отражает экономичность конструктивного решения здания и определяется отношением веса здания к единице рабочей площади или объема.

Коэффициент  $K_8$  характеризует трудоемкость, приходящуюся на единицу площади или объема здания.

Коэффициент  $K_9$  отражает сборность здания и определяется отношением стоимости сборных конструкций и их монтажа к общей стоимости здания.

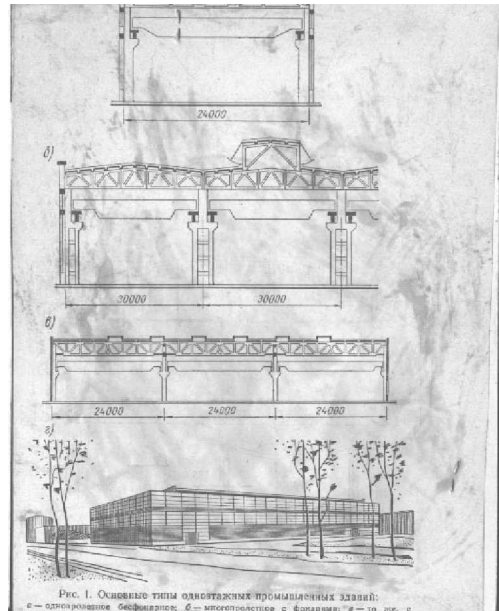
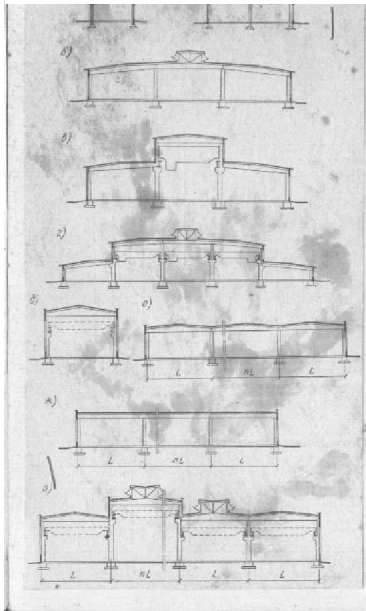
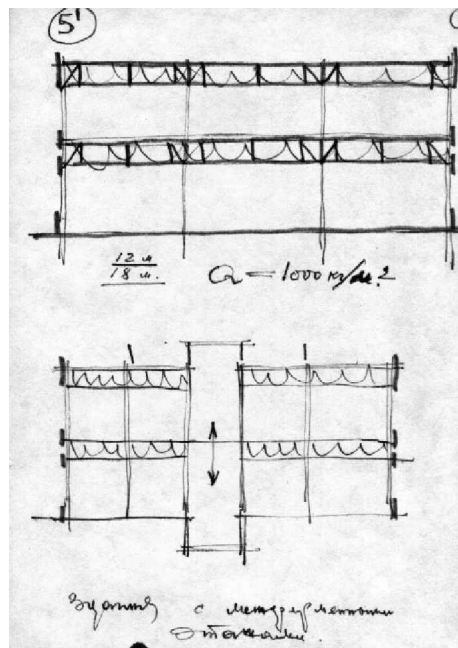
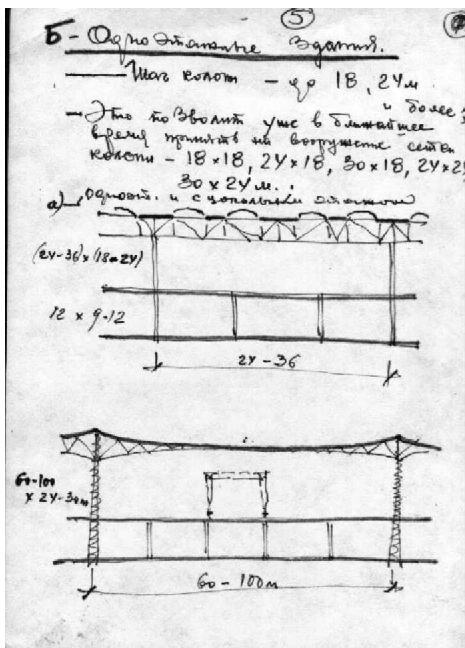


Рис. 1. Основные типы одноэтажных промышленных зданий:  
 а — одноэтажная безкарнизная, б — многопролетная с фойе, в — с л. и



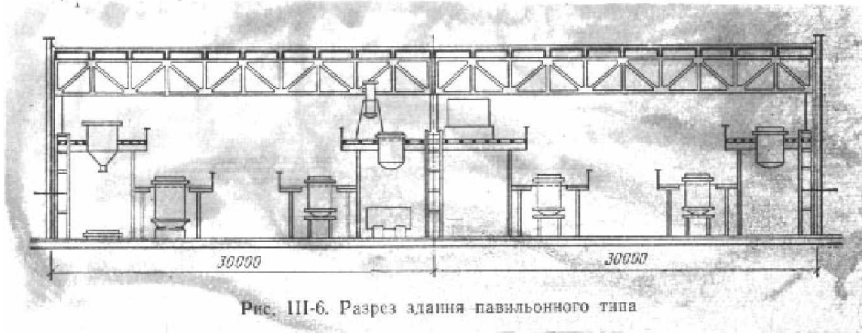


Рис. III-6. Разрез здания павильонного типа

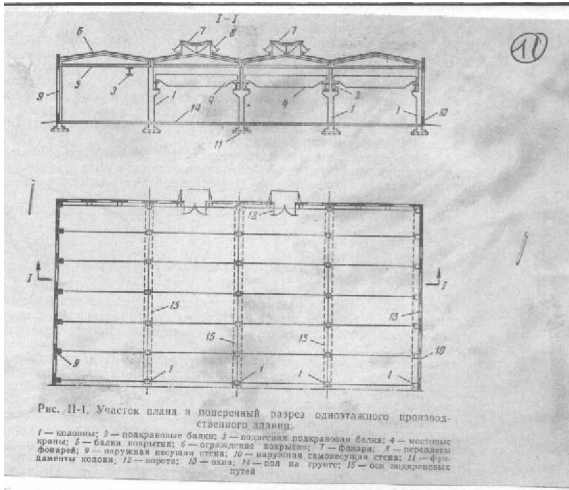
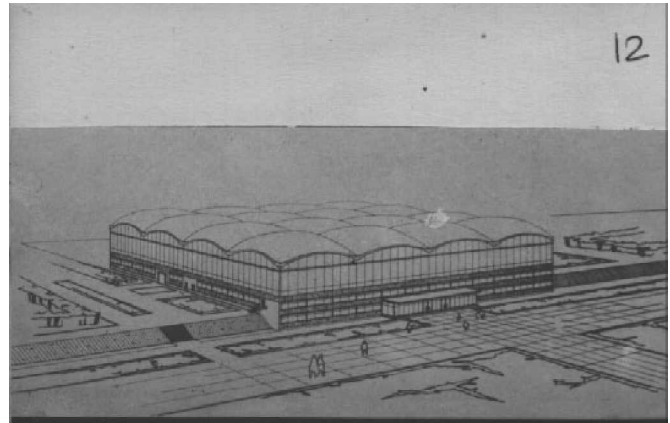


Рис. II-1. Участок плана и поперечный разрез одноэтажного промышленного здания.



Область применения: автомобильная, станкоинструментальная, электротехническая и другие отрасли машиностроения. Разработанное решение по сравнению с типовым позволяет:

- сократить площадь застройки на 20-30% против одноэтажного.
- Разместить более рационально оборудование.
- Изолировать коммуникации и оборудование работающее с шумом и выделяющее пыль и другие вредные отходы.
- Улучшить условия монтажа и демонтажа оборудования и обслуживание коммуникаций.
- Снизить стоимость здания на 5-8%.

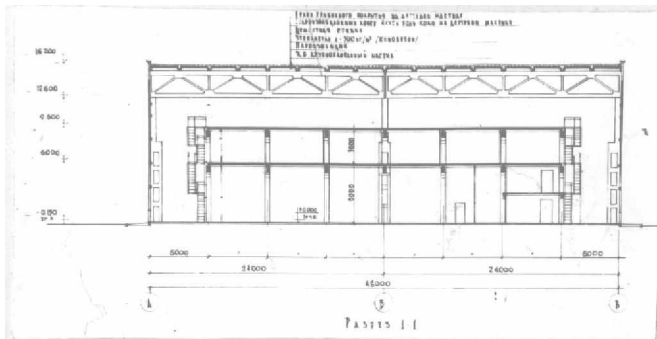


Рис. II-1



## Приложение 2

### Большепролетные конструкции.

Контурными диафрагмами служат фермы, отдельные для каждой смежной оболочки. В сборных плитах допускаются вентиляционные и технологические отверстия.

В таблице V-2 приведены сравнительные показатели этих оболочек.

**Таблица VI-2.**

*Технико-экономические показатели покрытий.*

Наименование несущих конструкций	Пролет 24 м		Пролет 36 м	
	расход бетона, см/м <sup>2</sup>	расход стали, кг/м <sup>2</sup>	расход бетона, см/м <sup>2</sup>	расход стали, см/м <sup>2</sup>
Оболочки цилиндрические длинные (шаг колонн 12 м)	9,3	11,9	8,5	14,5
Оболочки цилиндрические короткие (шаг колонн 12 м)	8,8	10,8	9,9	14,7
Оболочки двойкой кривизны	7,1	8,85	8,1	9,7
Типовые плоскостные конструкции (шаг колонн 12 м)	11,8	12,3	11,5	12,8

Возможно также возведение складчатых, волнистых (см. рис. VI-8) и других сводов. Сборные криволинейные оболочки и своды целесообразно заменять многогранными, более простыми в изготовлении.

Пространственные конструкции покрытий опытного строительства можно выполнять из крупных гнутых трехслойных блоков с применением пластмасс. Обшивками служат алюминиевые листы с боковыми ребрами, обрамленными из алюминиевых профилей, а средним слоем – пенопласт или сотопласт из тканей или крафт-бумаги с эффективным утеплителем. Соединения элементов блоков такие же, как и соединения для стеновых панелей с применением пластмасс.

Как видно из табл. VI-2, вес пространственного покрытия при сетке колонн 36x36 м составит 25x8,1 кг/м<sup>2</sup>. Более высокий КПД у стальных и алюминиевых конструкций, которые также осуществляют пространственными в виде оболочек, складок, пространственных ферм, рам и арок. Выполнение сводов и оболочек возможно и из древесины.

Наиболее эффективны висячие покрытия, способные практически перекрыть очень большие пролеты (например, висячие мосты). К висячим относятся покрытия, образованные (рис. VI-8, е, ж):

- несущими элементами, воспринимающими растягивающие усилия;
- опорными элементами, к которым крепятся несущие элементы;
- ограждениями, уложенными непосредственно на несущие элементы или подвешенными к ним.

Существует много видов висячих систем.

Для небольших временных производственных зданий могут приниматься так называемые пневматические конструкции. Наипростейшая пневматическая конструкция представляет собой оболочку из воздухонепроницаемых тканей, как правило, прорезиненных. Эта оболочка в поперечном разрезе имеет форму полукруга или полуовала. Оболочка может быть холодной и утепленной легкими эластичными утеплителями. В торцах зданий устанавливаются того же очертания жесткие каркасно-листовые алюминиевые или из других материалов торцовые стенки. Оболочка поддерживается в рабочем состоянии повышенным давлением внутреннего воздуха величиной 20 – 100 мм.вод.ст. Для въезда в здание устраиваются шлюзы (тамбуры), исключаящие резкое падение давления воздуха внутри здания. В отдельных пневмокамерных сооружениях размещаются вентиляторы или компрессоры, нагнетающие воздух в производственные помещения.

Более сложными являются пневмокаркасные конструкции. Пневмокаркасом, поддерживающим воздухонепроницаемое ограждение, служат пневмоарки трубчатого сечения из воздухонепроницаемых пленочно-армированных или прорезиненных материалов со значительным внутренним давлением воздуха. Избыточное давление воздуха внутри зданий с пневмокаркасными конструкциями может иметь место периодически при повышенных нагрузках от снега и ветра.

Для цехов машиностроительной промышленности разработаны сборные железобетонные сводчатые двоякой кривизны оболочки пролетом 60 м (рис. 85,а).

Распорные усилия свода передаются на конструкции открьлков и проходящие в подпольных каналах затяжки.

Арачно-складчатое покрытие (рис. 85, б) представляет собой многоволновую поверхность в продольном направлении и параболическую – в поперечном. Покрытие состоит из параболических арок пролетом 60 м со стелой подъема 8 м, монтируемых из преднапряженных ребристых плит толщиной 60 мм и железобетонных затяжек с шагом 12 м. Плиты образуют складки шириной 12 м, опирающиеся на железобетонные подстропильные балки длиной 24 м.

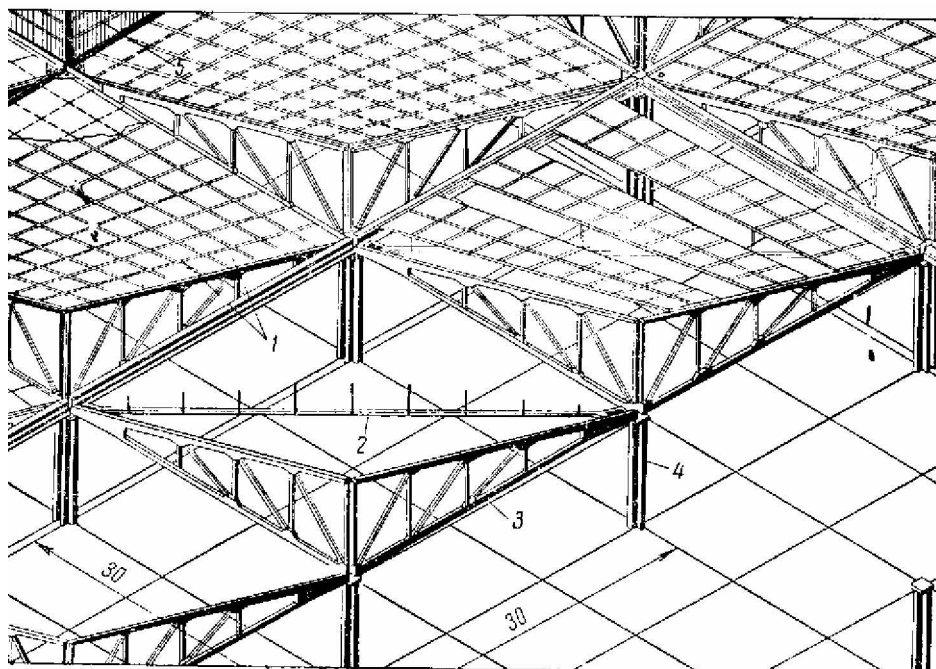


рис. 87. Пример покрытия из оболочек «гиперболический параболоид»  
1 – плиты; 2 – затяжка; 3 – фермы; 4 – колонны; 5 – остекление.

Все элементы изготавливают из бетона марки 400 и соединяют между собой посредством выпусков арматуры и замоноличивания швов. Укрупненную сборку арок производят на стенде.



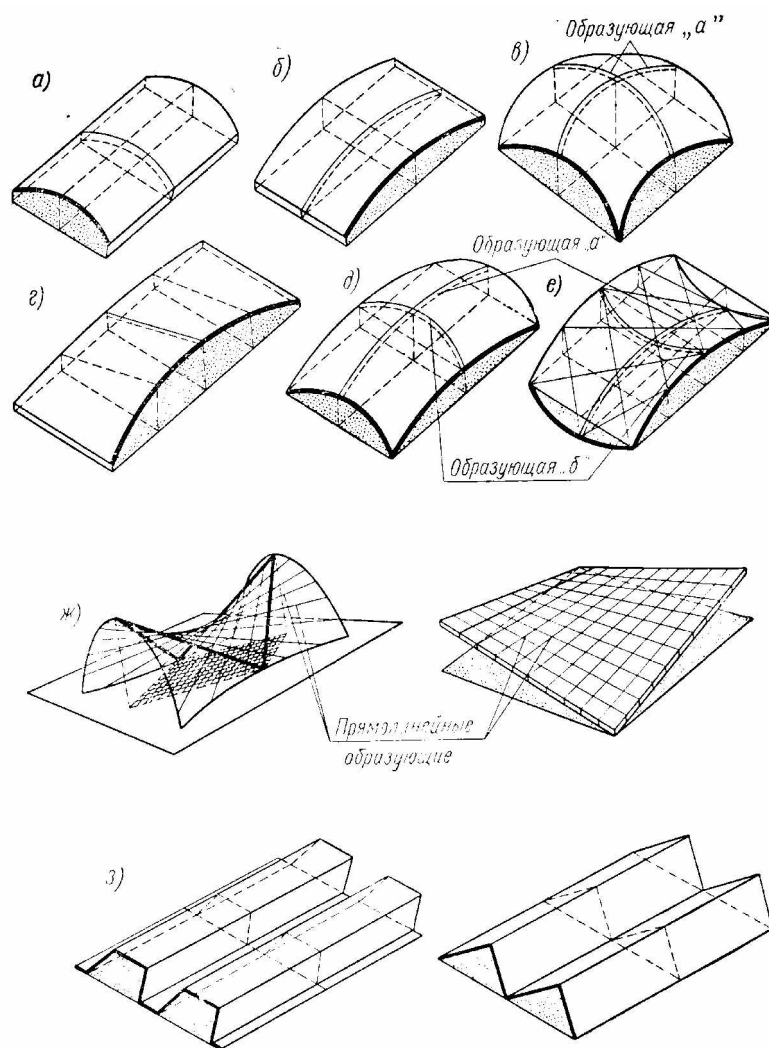


рис. 82. Виды оболочек:

- а). цилиндрическая длинная; б). цилиндрическая короткая;
- в). купольная (парусная); г). коноидальная; д). параболоидная;
- е). гиперболоидная; ж). гиперболоидно-параболическая;
- з). складчатые

Около 40 лет назад в строительстве появились тонкостенные пространственные железобетонные конструкции. В этих конструкциях наиболее выгодно используются физические свойства железобетона, так как при любом сочетании и распределении внешних нагрузок эти конструкции воспринимают сжимающие напряжения. Особенностью этих конструкций по сравнению с описанными выше являются совмещение несущих и ограждающих функций и совместная статическая работа конструкции как одного целого. Благодаря малому весу эти конструкции являются весьма эффективными, обладающими, кроме того, высокими архитектурными качествами. Более прогрессивными являются армоцементные конструкции, которые особенно целесообразно применять для холодных покрытий. В этом случае при наружном неорганизованном водоотводе можно отказаться от кровли.

Возможность перекрытия больших пролетов пространственными конструкциями освобождает помещения от излишних опор, улучшая тем самым условия технологической планировки.

Пространственные конструкции выполняются монолитными, сборными и сборно-монолитными.

Несмотря на исключительные качества, многие пространственные конструкции не имеют широкого применения из-за трудностей их возведения. Способ возведения влияет на стоимость и зачастую определяет экономическую целесообразность их применения.

В наших условиях применяют следующие сборные железобетонные замоноличенные пространственные конструкции.

Длинные цилиндрические однопролетные и многоволновые оболочки Ленинградского Промстройниипроекта (рис. VI-8, а) применяются для зданий бесфонарных и со световыми фонарями, бескрановых и оборудованных мостовыми или подвесными кранами. Возможно устройство подвесных потолков с размещением в пределах покрытия крупногабаритных коммуникаций. Скорлупа оболочки собирается из унифицированных цилиндрических панелей, размерами в плане 3x12 м, с ребрами по контуру и с двумя промежуточными поперечными ребрами. Бортовым элементом двутаврового сечения является предварительно напряженная балка переменной высоты. Высота балки на опоре 0,8 м с незначительным увеличением к середине пролета для стока воды на кровле.

Короткие цилиндрические однопролетные и многоволновые оболочки для пролетов, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 Т или подвесными кранами, разработаны Киевским Промстройниипроеком (рис. VI-8, б). В пролетах возможны световые и аэрационные фонари. В панелях допускаются вентиляционные и технологические отверстия. Возможна разработка покрытия с легкобрасываемой кровлей.

Оболочки двоякой положительной кривизны для зданий ячеякового типа разработаны Ленинградским проектным институтом №1 (рис. VI-8, в). Оболочка состоит из плит-скорлуп с размерами 3x3 м с диагональными ребрами высотой 20 см и бортовыми ребрами высотой 8 см.

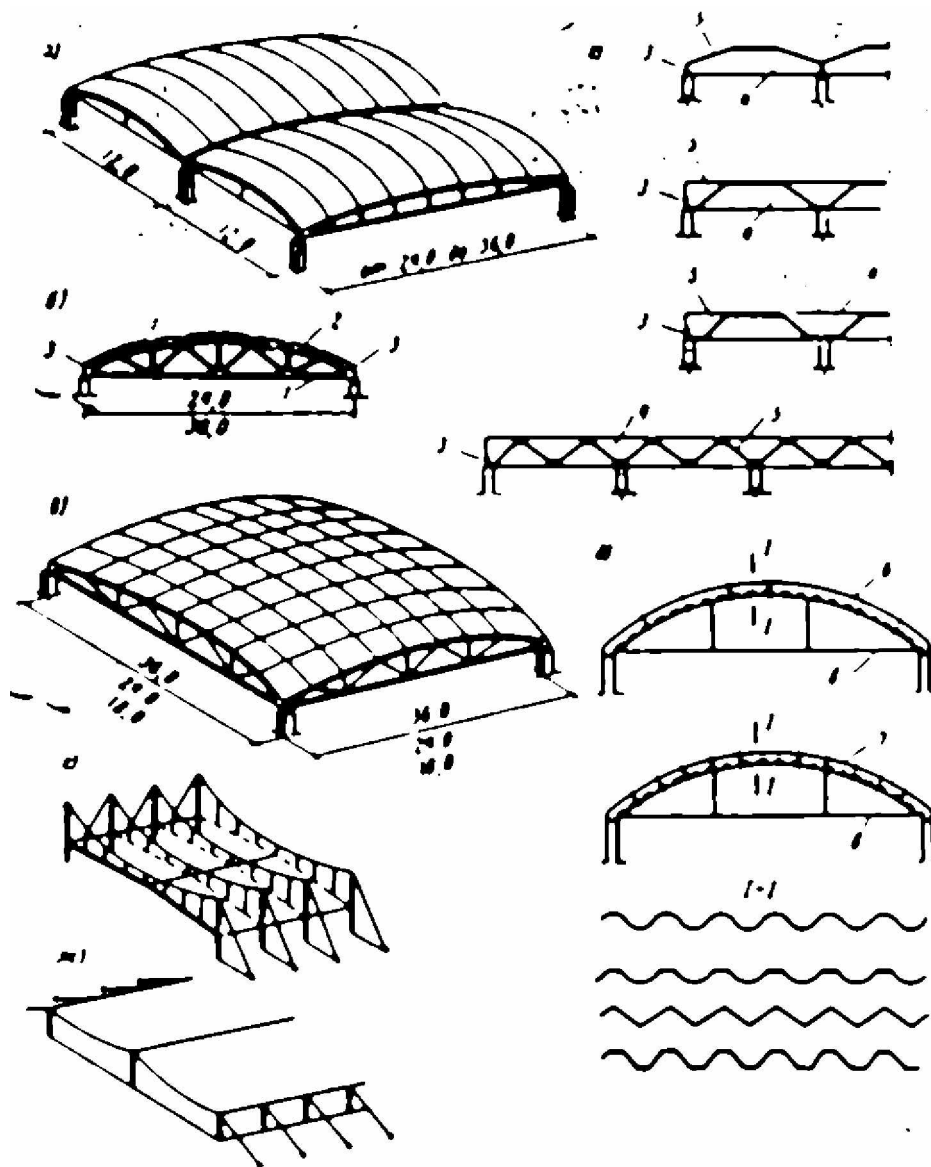
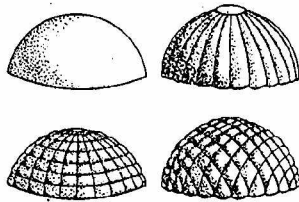
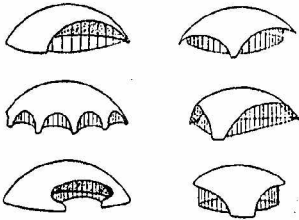


Рис. VI-8. Пространственные железобетонные и висячие конструкции (схемы):  
 а) – оболочки длинные цилиндрические, б) - оболочки короткие цилиндрические, в) – оболочки двойкой положительной кривизны,  
 г) – складчатые конструкции (разрезы), д) – волнистые своды,  
 е) – вантовое покрытие с подвесным ограждением, ж) - вантовое покрытие с ограждением, уложенным на ванты;  
 1 – фермы, 2 – настилы, 3 – бортовые элементы, 4 – диафрагма,  
 5 – оболочка, 6 – свод из криволинейных элементов, 7 - свод из прямолинейных элементов, 8 – затяжки с подвесками.



Формы монолитных железобетонных куполов, возводимых на пневмоопалубке

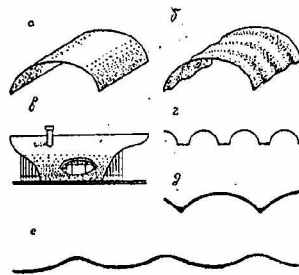
КУПОЛА ПОЛУСФЕРИЧЕСКИЕ . 30м.



Варианты различных вырезов в гладком куполе из монолитного железобетона

ПОЛОСКИЕ КУПОЛА 50м.

Цилиндрические своды оболочки из монолитного железобетона на мягкой опалубке



ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СВОДЫ. 24м

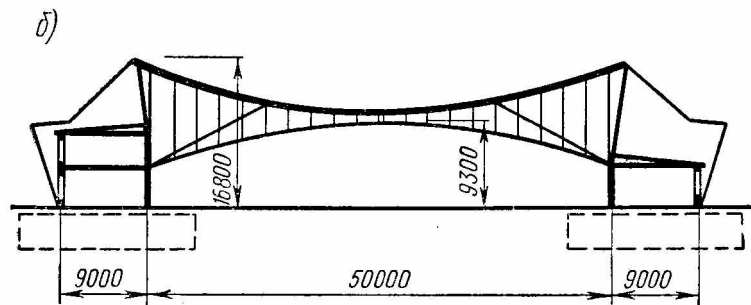
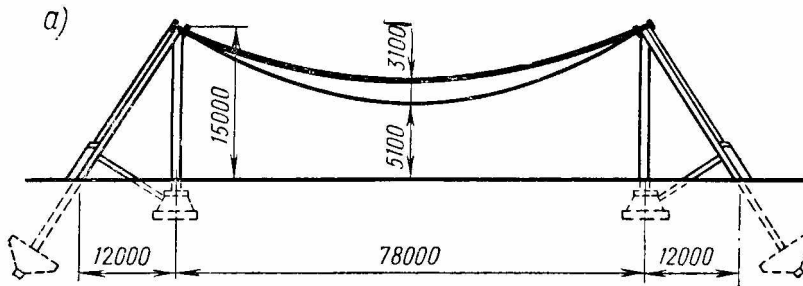





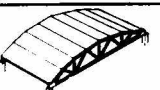
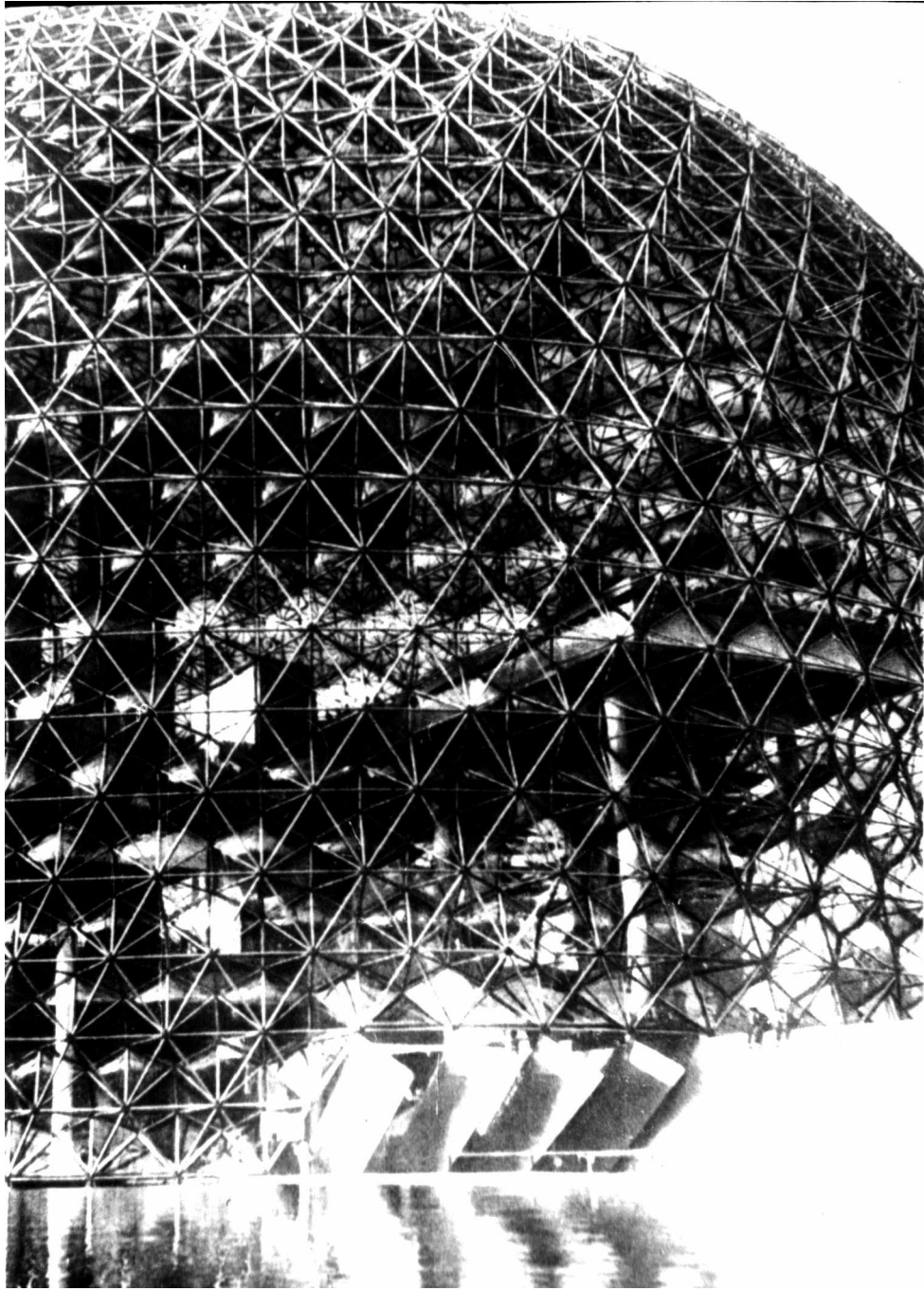


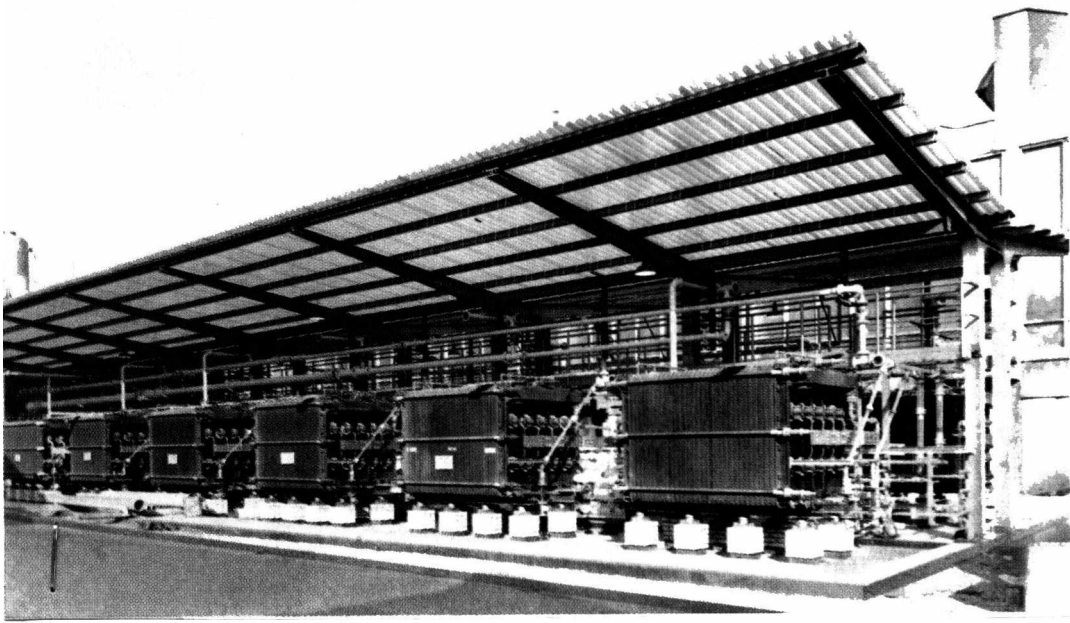
Рис. 89. Висячие покрытия:  
 а — однопролетное пролетом 12+78+12 м; б — двухпролетное пролетом 9+50+9 м

ТИП ПОКРЫТИЯ	СЕТКИ КОЛОНН /м/	УПРОЩЕННЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПАРТИЦИИ БЕЗ УЧЕТА ПОДБОРА ТАКТИКИ	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОКРЫТИЯ БЕСФОНАРНОГО ЗАДАНИЯ С ПРОЛЕТАМИ ПО 24 м.								МЕТОД МОНТАЖА	
			РАСХОД МАТЕРИАЛОВ				ТРУДОЕМКОСТЬ В ЧЕЛ-ЧАС			ПРОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОСЛЕДИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА В ЧЕЛ-ЧАС		
			НАГРУЗКА - 450 кг/м²		НАГРУЗКА - 850 кг/м²		ОБЩАЯ	ИЗГОТОВЛЕНИЕ	МОНТАЖА			
			БЕТОН /см³/	СТАЛЬ /т/м²/	БЕТОН /см³/	СТАЛЬ /т/м²/						
 СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТИПА КОРОТКОЙ ЦИЛИНДРИ- ЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ	12-16 12-24	450	(10.1) 8.9	(13.2) 11.2	—	—	1.79	1.44	0.35	0.28	8.8	БЕЗ ЛЕСОВ
 ДЛИННЫЕ ЦИЛИНДРИ- ЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ	12-16 12-24	350- -850	8.9	9.9	8.9	13.7	2.91	2.35	0.58	0.49	13.07	С ВРЕМЕННЫМИ СТОЙКАМИ И ЗАТЯЖКАМИ
 ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИ- ТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ ИЗ ПЛИТ 3-6 м	16-24 24-24 36-36	450	7.2	8.9	—	—	3.42	1.34	2.08	1.9	12.27	НА ЛЕСАХ ИЛИ КОНСТРУКЦИЯХ
 ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИ- ТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ ИЗ ПЛИТ 3-6 м	12-24 12-30 12-30 16-24 16-30 16-36	450- -850	7.9	8.5	8.1	10.3	1.76	1.31	0.47	0.37	7.80	С УПРОЧИТЕЛЬНОЙ СЕТКОЙ И ВРЕМЕННЫМИ ЗАТЯЖКАМИ
 УПРОЧЕННЫЕ ПЛОСКОСТНЫЕ ПОСТ- РОУШКИ ИЗ ПЛИТ 3-12 м	12-16 12-24 12-30	350- -750	11.0	10.5	11.6	13.4	1.96	1.69	0.27	0.23	9.90	БЕЗ ЛЕСОВ
 ЗОНАЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТ- НЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ПЛИТ 3-12 м ДЛЯ I И II СНЕГОВЫХ РАЙОНОВ	12-16 12-24 12-30	350- -750	9.3	9.7	—	—	1.79	1.32	0.27	0.23	8.90	БЕЗ ЛЕСОВ

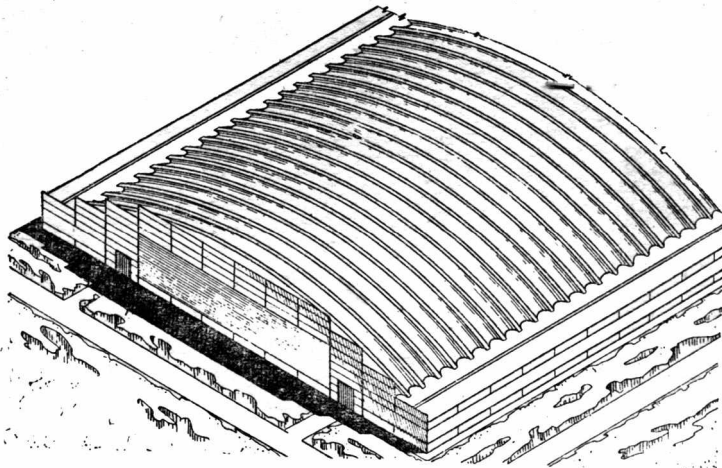


Купол диаметром 250 м (проект)

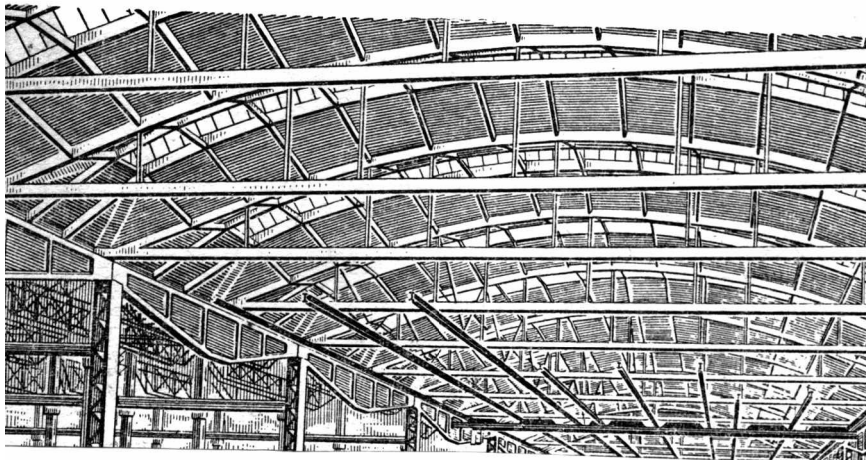


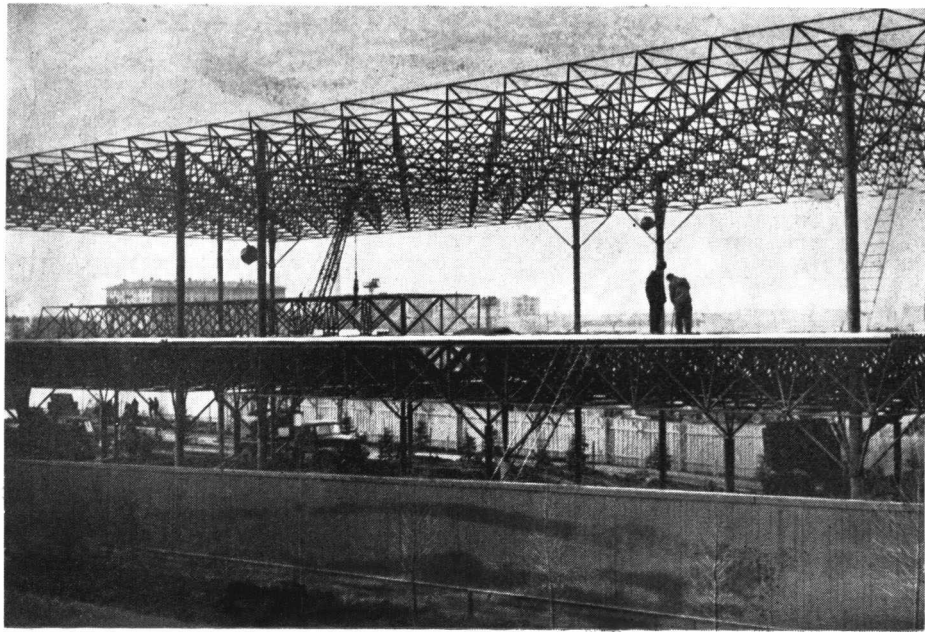


a)

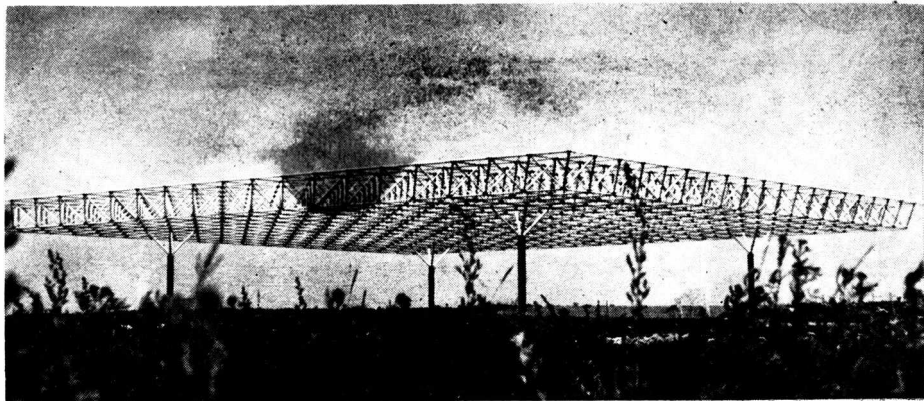


b)



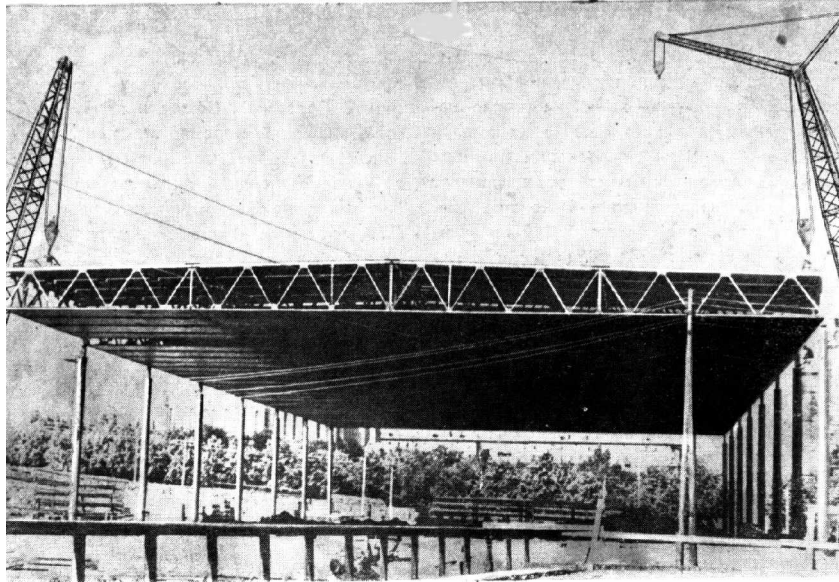


Пространственная решетчатая «структурная плита» из элементов трубчатого сечения на болтовых соединениях, используемая в качестве несущей конструкции покрытия и междуэтажного перекрытия производственного корпуса. 1971 г. Размер корпуса в плане 72х24 м. Конструкция МГСПИ.



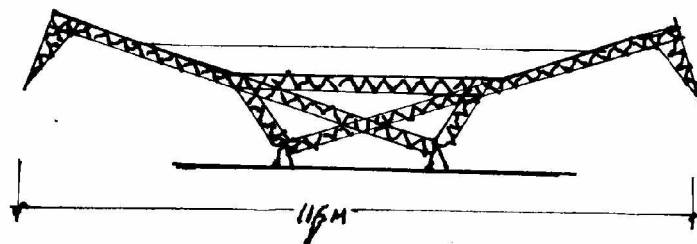
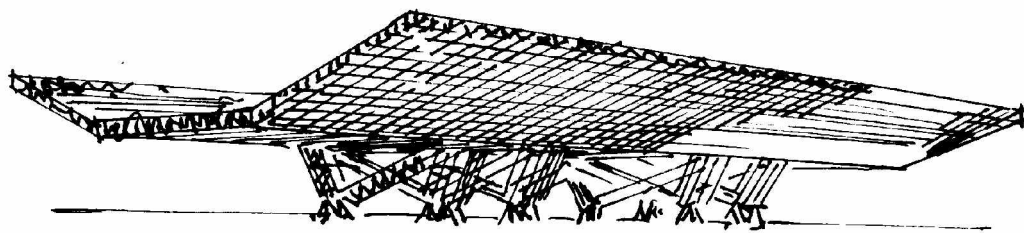
Пространственная решетчатая «структурная плита» из стальных элементов трубчатого сечения на болтовых соединениях, используемая в качестве несущей конструкции покрытия одноэтажных «корпусов-модулей» размером в плане 30х30 м, разработанная в МГСПИ.



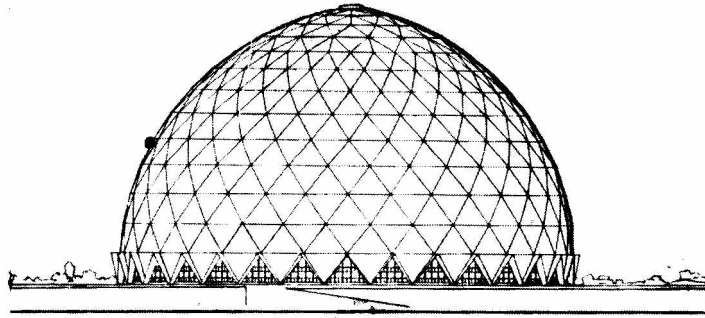


Покрытие из блоков-панелей с предварительно напряженной обшивкой,  
пролетом 42 м.

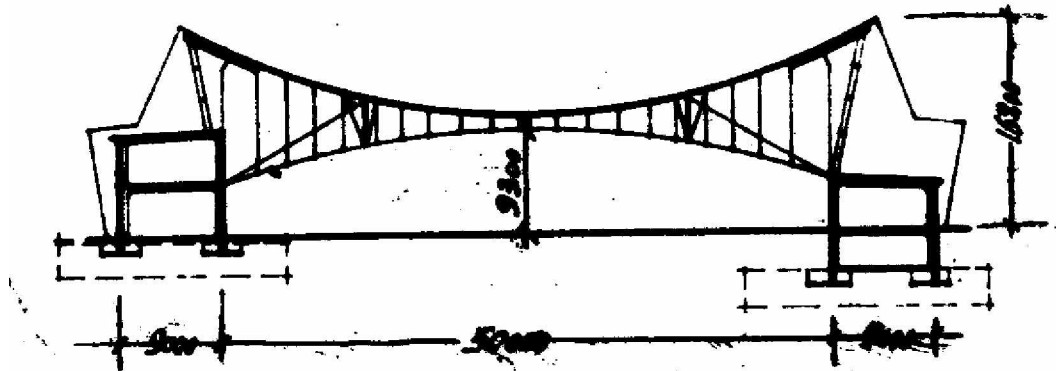
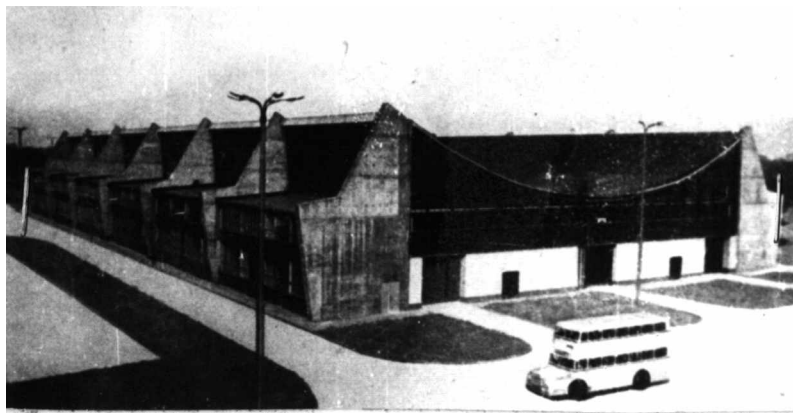
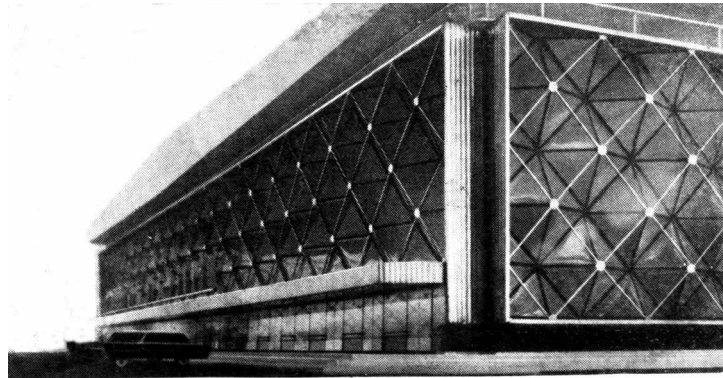
Павильон в Минске (пролетом 42 м) и хоккейского корта в Ярославле (пролетом 60м) реализована идея совмещения функций несущей и ограждающей конструкции. Покрытие осуществлялось из предварительно напряженных стальных блоков. Каждый блок представлял пространственный стержневой каркас переменной высоты, обтянутый по верхнему и нижнему поясам тонким стальным листом. Предварительное напряжение листов обшивки позволило включить их в работу конструкции на поперечный изгиб и, тем самым, снизить расход стали.



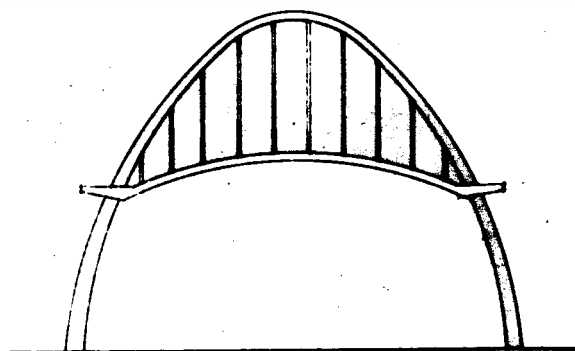
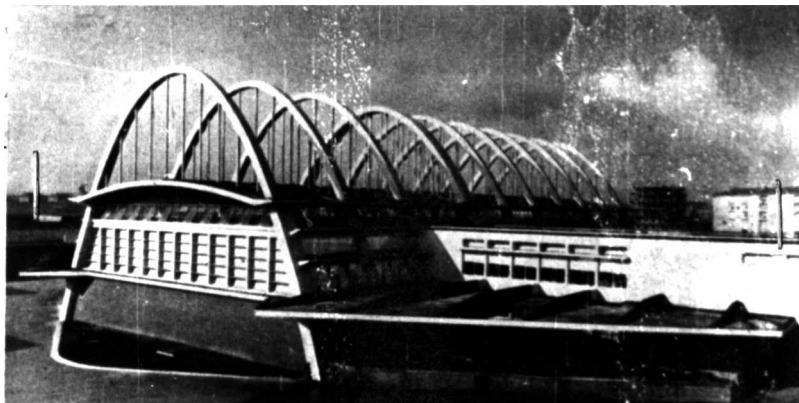
из стальных труб. Автор: Г. Ваксманц.



Проект купола испытательной станции диаметром 280м.



## Двухпоясное висячее покрытие автобусного гаража в г. Берлине



## Аарно Руусувуори. Тапиола. Типография. 1964 г.

Необходимость эффективного использования участка и особенности типографической работы привели к решению здания в виде двухэтажного объема, расчлененного на помещения различного назначения. Основной модульной единицей здания служит конструктивный пространственный двухярусный элемент, площадью 27x27 м. Перекрытие, нагрузка которого рассчитана в 2000 кг/м<sup>2</sup>, опирается на сетку колонн с пролетом 9 м. Сквозь эту плоскость проходят центральные башни, поддерживающие

покрытие здания – висячую конструкцию. Благодаря такому решению, в машинном зале типографии имеется только одна вертикальная опора на площади в 779 м<sup>2</sup>. В центральных башнях, диаметром 3 м, размещено оборудование кондиционеров.

Конструкции: Бертель Экенгрэн.

Электричество: Эйно Ранта-ахо.

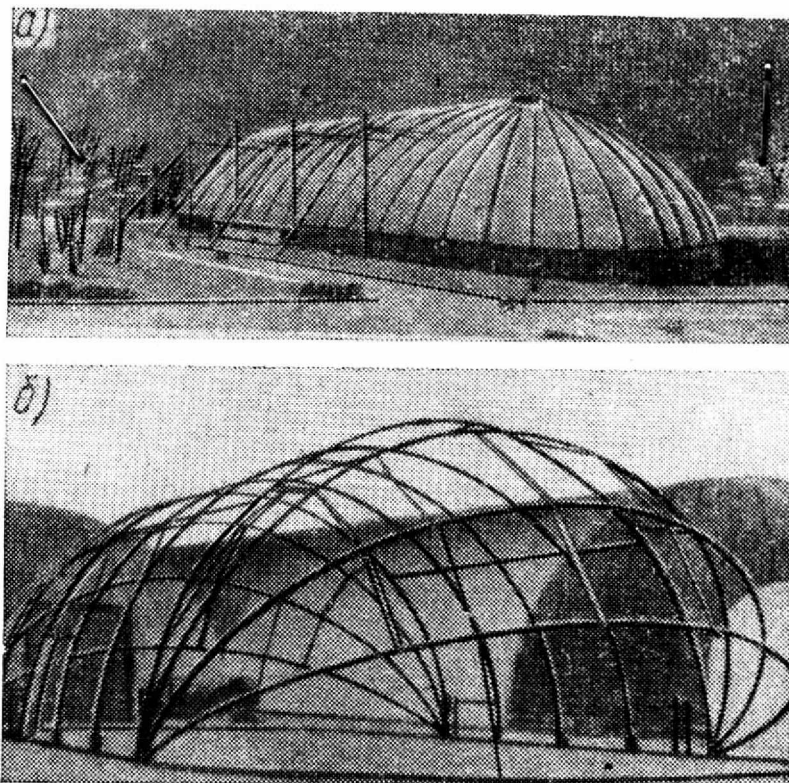
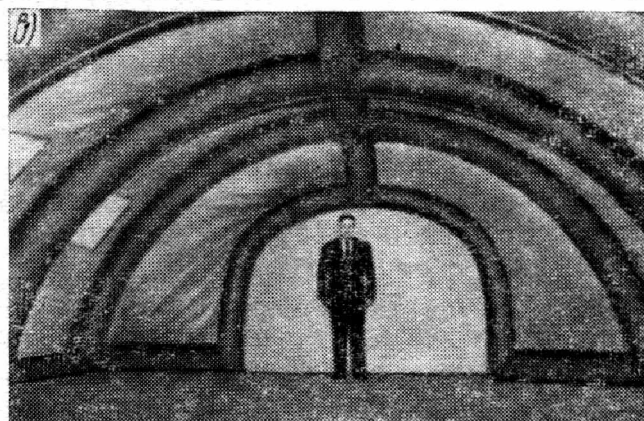
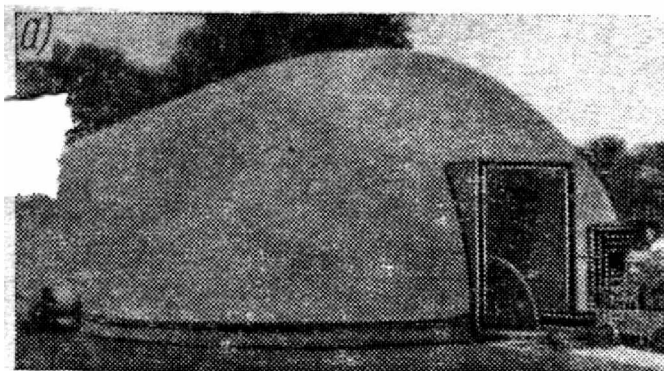
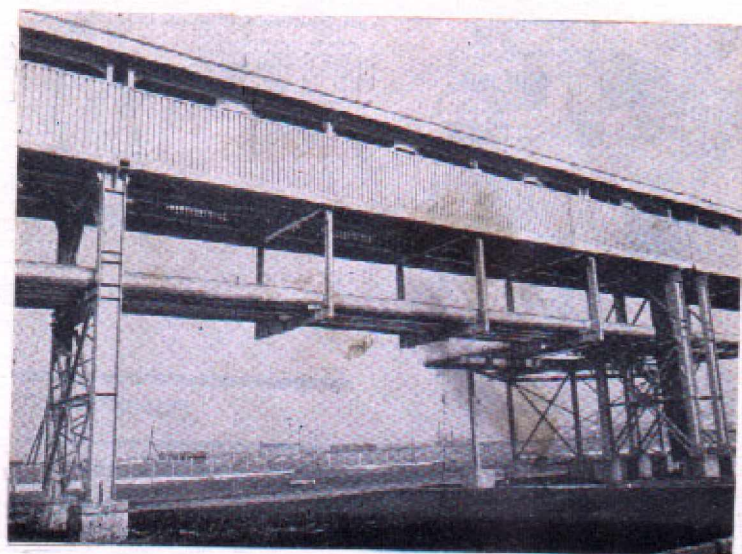
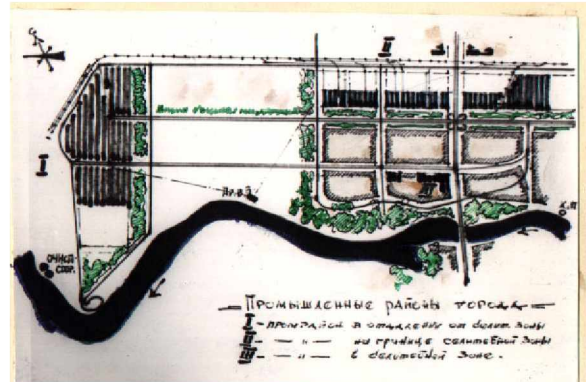
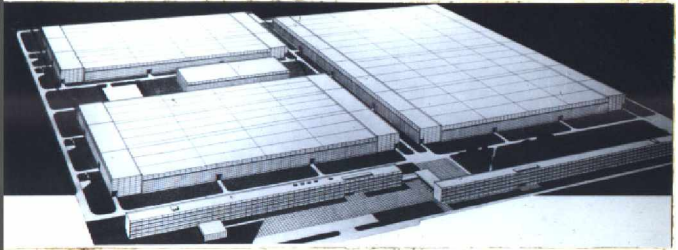
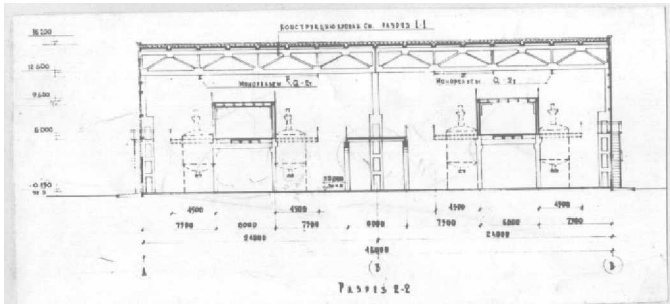
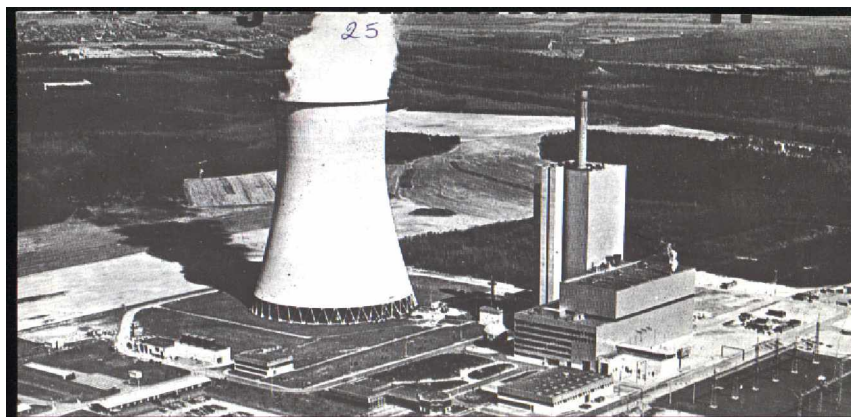
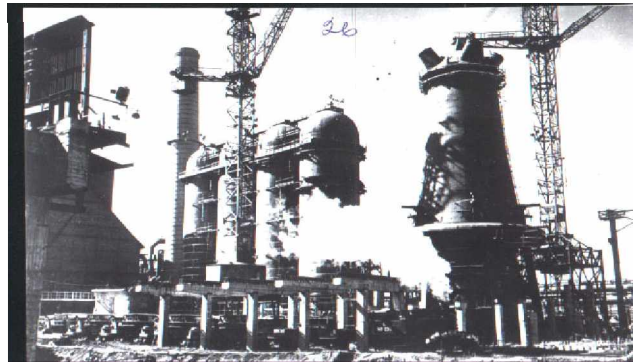


Рис. 91. Пневматические конструкции:  
*а* – с каркасом, усиленным оттяжками (СССР); *б* – с жестким трубчатым каркасом (ФРГ)







## Приложение 3

### Подъемно-транспортное оборудование в промышленном здании.

На формирование промышленных зданий огромное значение оказывает наличие и характер подъемно-транспортного оборудования (перемещение грузов).

#### *Виды транспорта:*

##### **1. Напольный**

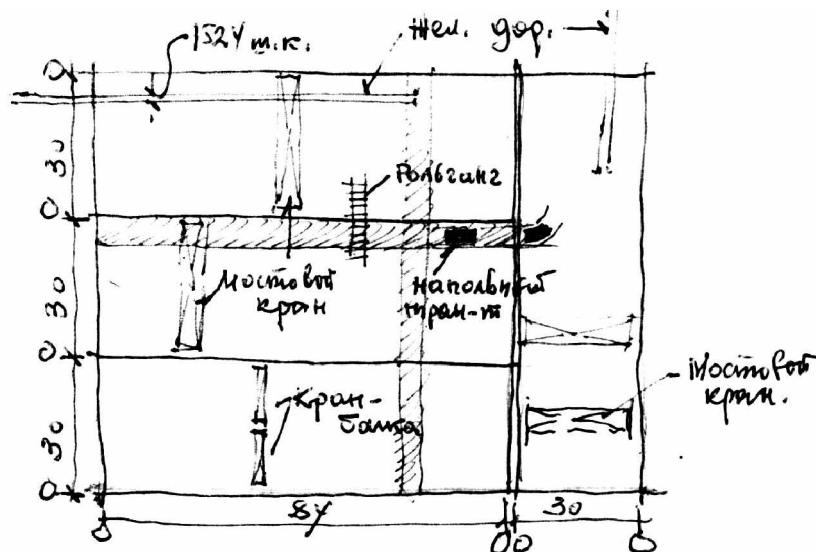
- железнодорожный
- козловые краны
  - автокары
  - электрокары
  - рольганги,  
транспортеры  
(передвижные)

##### **2. Подвесной**

- подвесные кран-балки
- мостовые краны
- консольный на стене и колонне – неподвижный и передвижной
- различного типа малой механизации тали и др.



К специальным видам производственного транспорта относятся – различные трубопроводы пневмо- и гидро-транспорта.



§ Железнодорожный  
Ворота – 4,8x5,4 м

Достоинства: высокая грузоподъемность, надежность эксплуатации

Недостатки: ограниченность уклонов, кривых разворота; небезопасность, малая маневренность

§ Козловые краны

Достоинства: большая грузоподъемность, не связанная с констр. здания.

Недостатки: малая маневренность

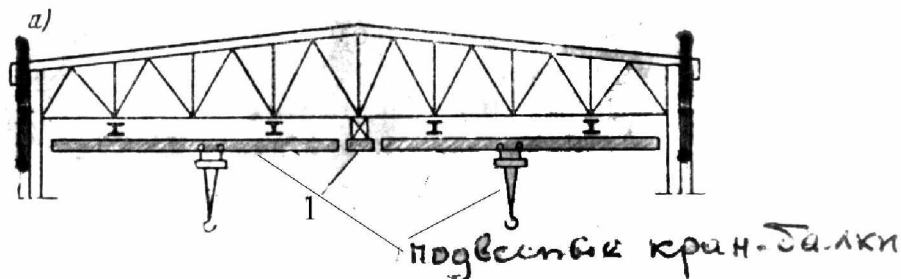
§ Напольный безрельсовый транспорт

Достоинства: высокая маневренность, простота устройства проездов, удобство эксплуатации

Недостатки: расход площади на проезды, относительная опасность движения, небольшая грузоподъемность

Современная практика проектирования и строительства промышленных зданий отдает предпочтение безрельсовому напольному транспорту.

§ Подвесные кран-балки – Q=до 5 тонн



§ Мостовые краны – Q=от 10 тонн и выше

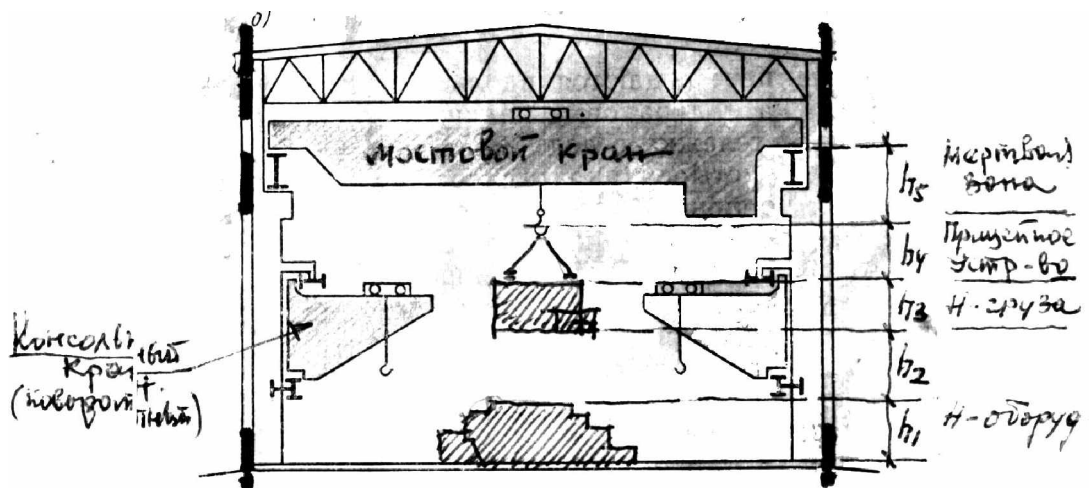


Рис. I-4. Схемы расположения кранов в поперечных разрезах зданий:  
1 – переходный мостик

Достоинства: высокая грузоподъемность, надежность эксплуатации, безопасность.

Недостатки: передача нагрузок на констр. здания, большая площадь необслужив. помещений.

**Таблица 1.**

Высота помещений в зданиях с мостовыми кранами.

Ширина пролета, м	Высота помещения, м	Грузоподъемность крана, T	Отметка крановой консоли в м при шаге колонн		Разность отметок консоли и низа несущих конструкций покрытия в м при шаге колонн		Отметка головки кранового рельса, м	Крановый габарит помещения, м
			6 м	12 м	6 м	12 м		
18;24	8,4	10;	5,2	4,6	3,2	3,8	6,15	2,25
18;24	9,6	10;20	5,8	5,4	3,8	4,2	6,95	2,65
18;24	10,8	10;20	7,0	6,6	3,8	4,2	8,15	2,65
18;24;30	12,6	10;20;30	8,5	8,1	4,1	4,5	9,65	2,95
18;24;30	14,4	10;20;30	10,3	9,9	4,1	4,5	11,45	2,95
24;30	16,2	30;50	11,5	11,1	4,7	5,1	12,65	3,55
24;30	18,0	30;50	13,3	12,9	4,7	5,1	14,45	3,55

**Примечания.** 1. По технологическим соображениям допускается применение высот: для зданий с пролетами 12 м – кратными 1,2 м при высотах до 10,8 м и кратными 1,8 м при больших высотах; для зданий с пролетами 18 м и более – кратными 1,8 м;

2. Высоты 3,6 и 4,2 м применяют только в зданиях со скатной кровлей и наружным водоотводом с крыши;

3. По технологическим требованиям допускается для пролетов и высот, приведенных в таблице 1, применять краны большей грузоподъемности, чем указано для данных параметров; при этом соответственно грузоподъемности кранов принимается отметка крановых консолей колонн.

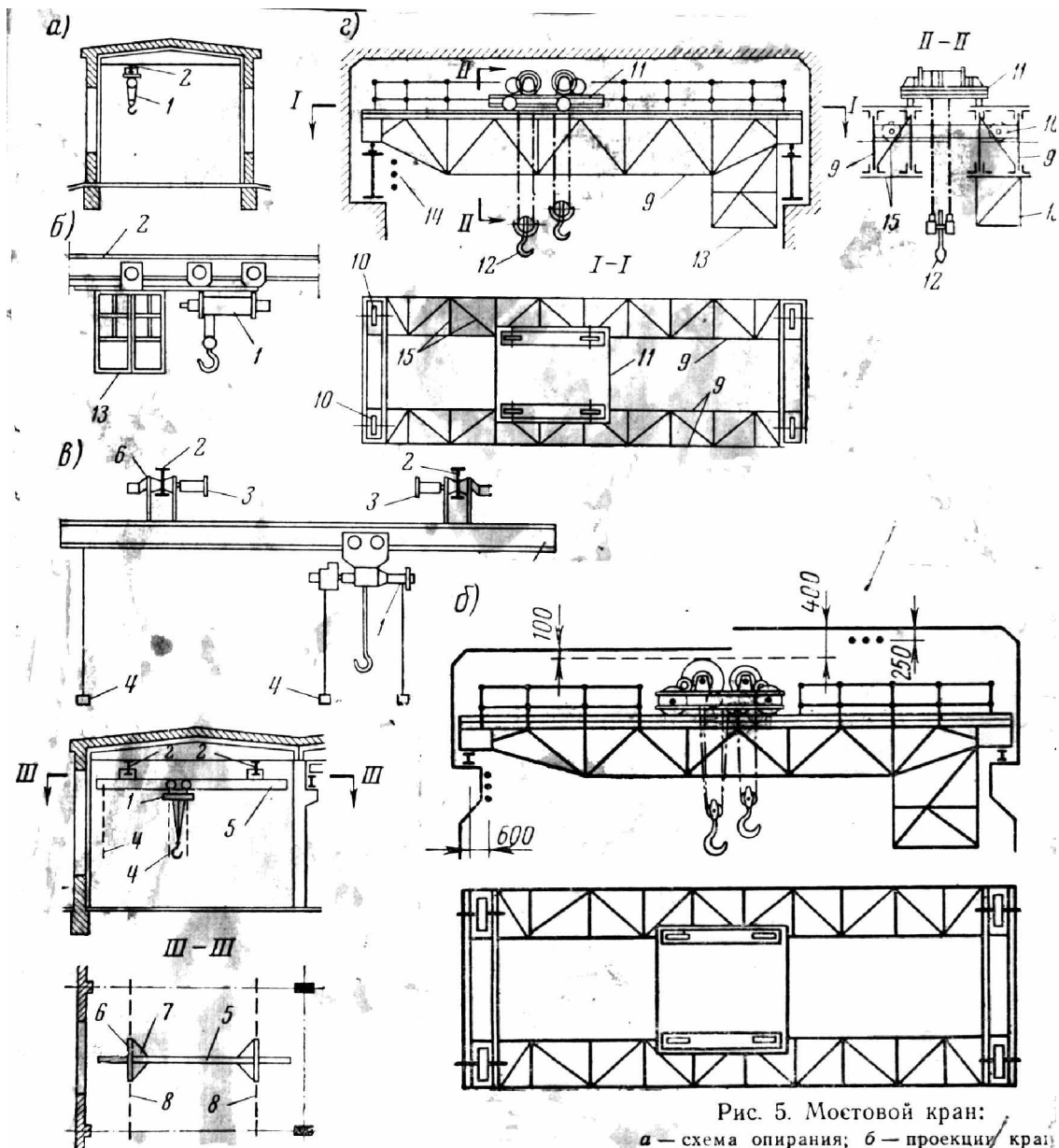


Рис. 5. Мостовой кран:  
а — схема опирания; б — проекция крана

Рис. 1-3. Подъемно-транспортное оборудование:

а — пролет с электроталью; б — электроталь с кабиной крановщика; в — подвесной балочный кран; г — мостовой электрический кран общего назначения с гибким подвесом; 1 — электроталь; 2 — двутавр, подвешенный к покрытию; 3 — электроприводы; 4 — кнопочные выключатели; 5 — двуглавая балка; 6 — тележка; 7 — раскосы; 8 — оси подвесных балок; 9 — стальные фермы, образующие мост крана; 10 — бегунки моста; 11 — тележка крана с лебедками; 12 — крюк; 13 — кабина крановщика; 14 — троллейные провода; 15 — связи между фермами крана

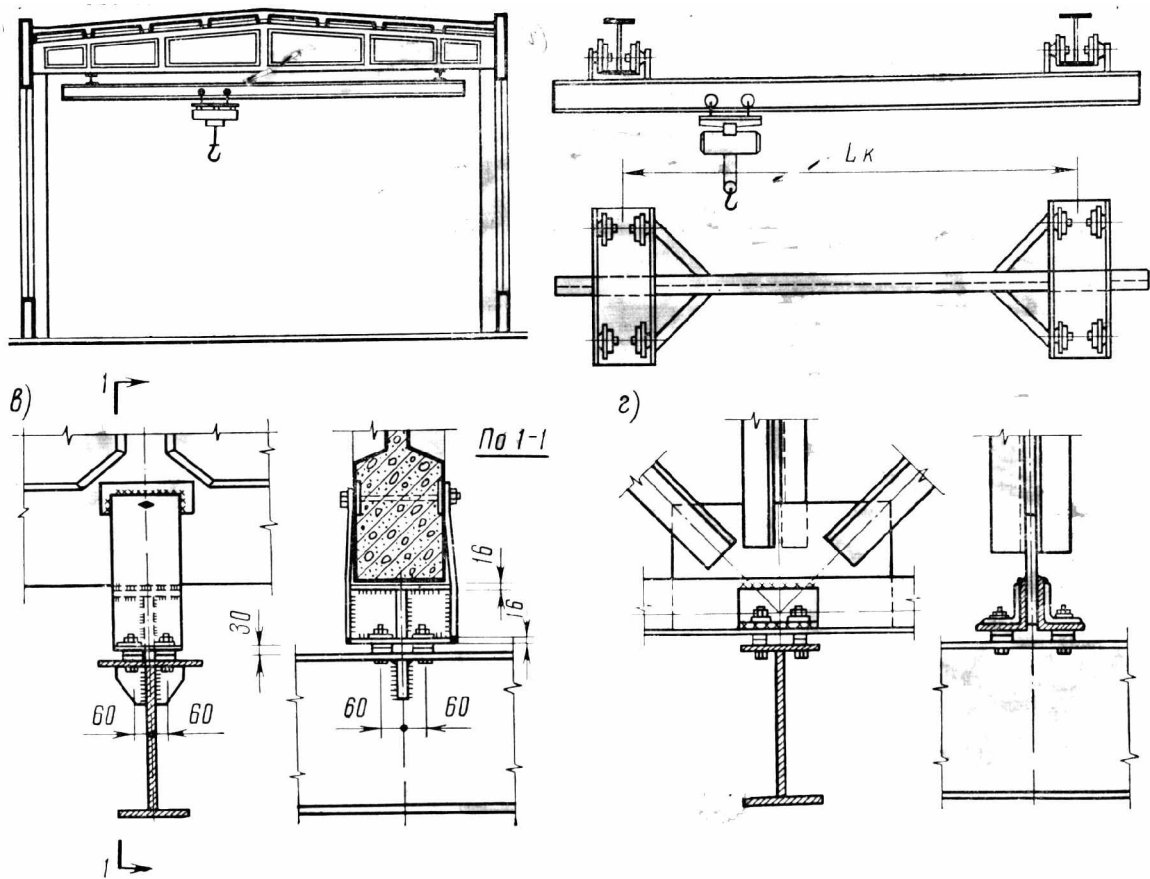


Рис. 4. Подвесной кран:

а – схема подвески, б – фасад крана и вид сверху, в – крепление подвесного пути к балке покрытия, г – то же, к стальной ферме.

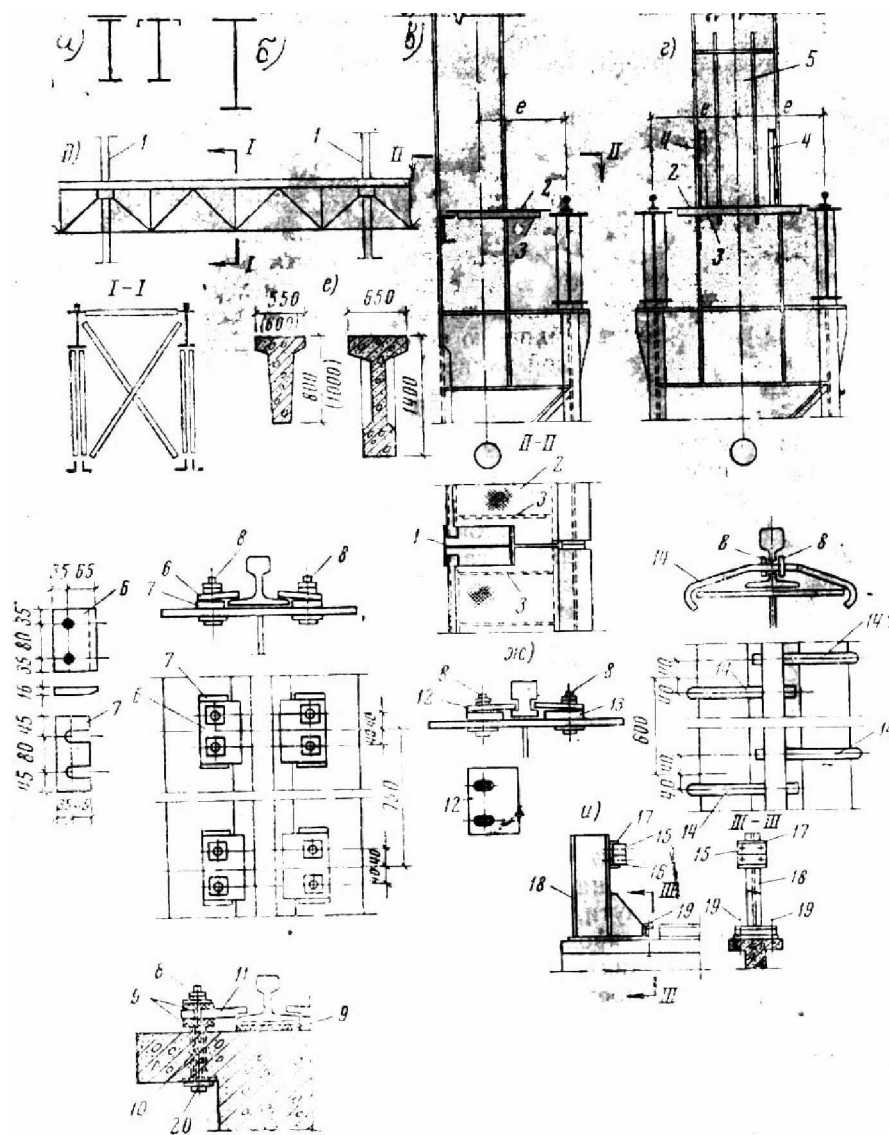


Рис. IV-3. Подкрановые балки и устройства:

а – стальные балки, б – то же, сварные из листов, в – крайняя балка с тормозным листом, г – средняя балка с тормозным листом, д – схема сквозной балки, е – железобетонные балки, ж – крепления рельсов, и – упор.

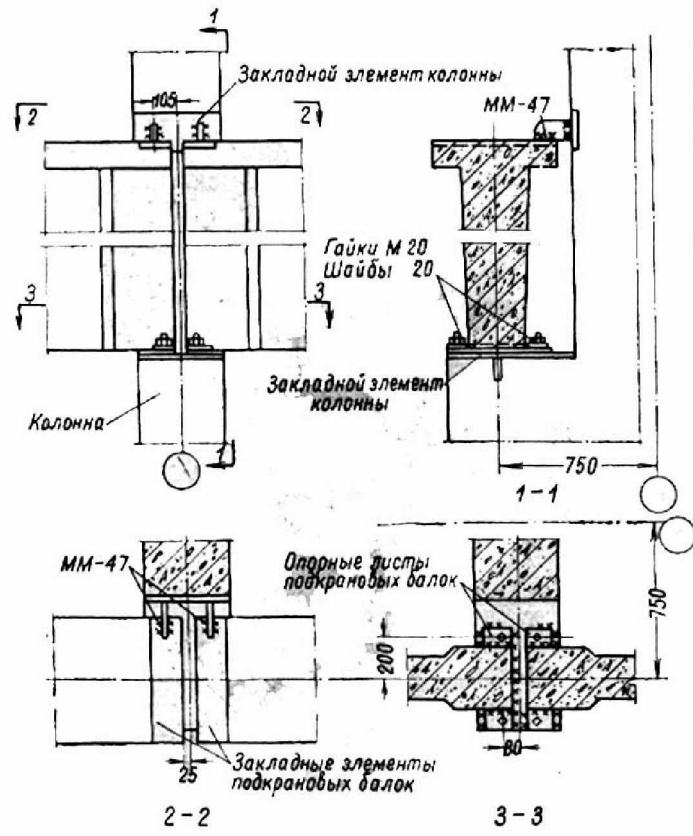
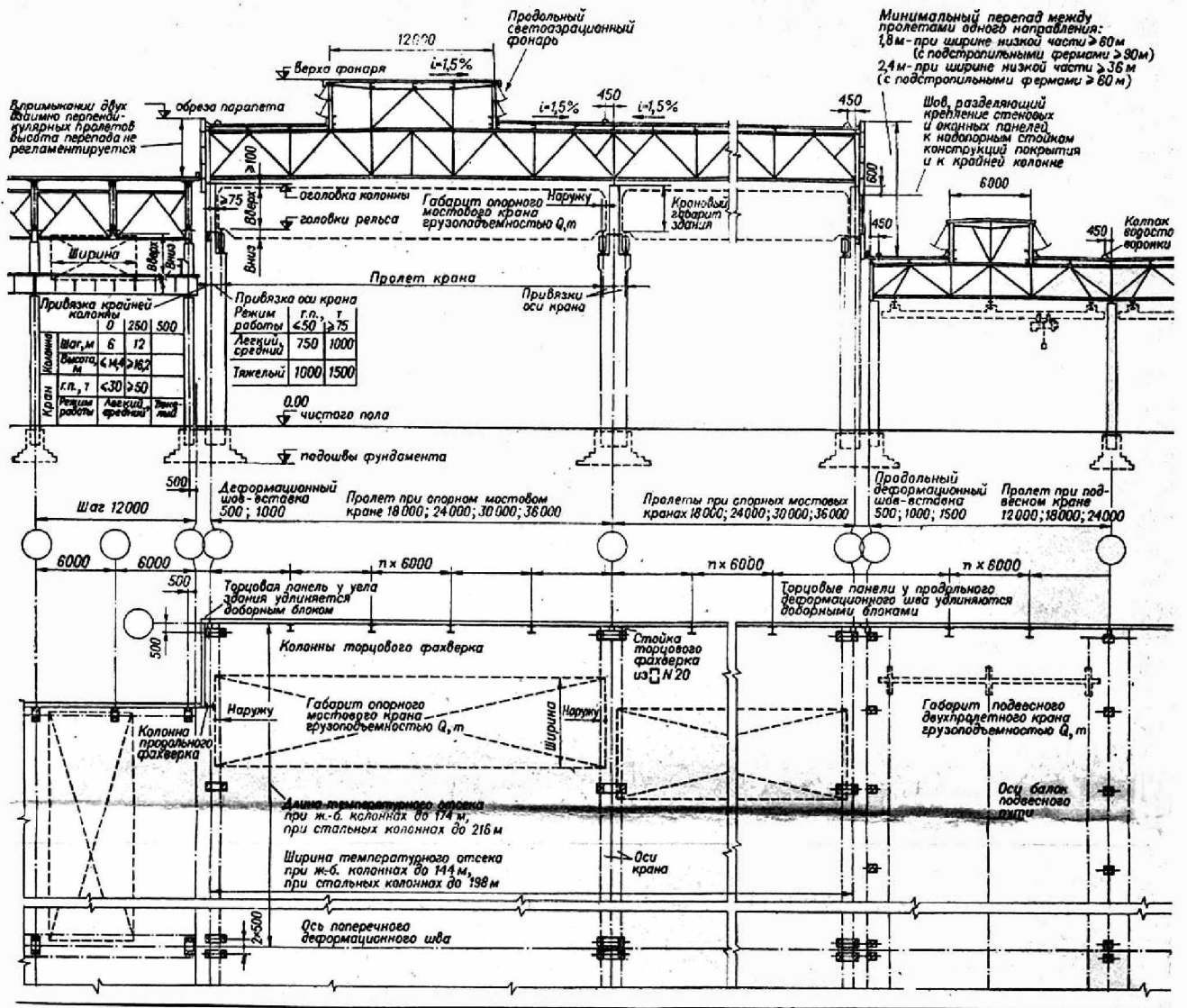


Рис. 25. Крепление подкрановых балок к колонне крайнего ряда.

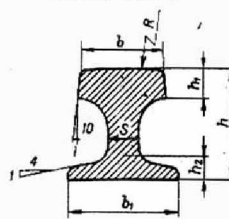
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УНИФИЦИРОВАННЫХ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ И КРАНОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Основные параметры опорных мостовых кранов среднего режима работы по ГОСТ 3332-54; 6711-70 и атласам кранов грузоподъемностью  $\geq 350$  т

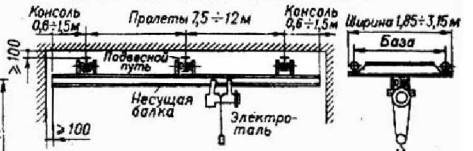
Грузоподъемность, т	Пролет крана, м	Ширина пролета здания, мм	Габариты крана от оси рельса, мм			Ширина крана, мм	Тип рельса
			Вверх	Вниз	Наружу		
10	На 1,5 м менее пролета здания	2250	1900	250-300	260	6300	КР-70
20/5		2850	2400	по мере увеличения пролета	300		
30/5		2950	2750			6650	КР-80
50/10		3350	3150			9100	КР-100
80/20	На 2 м менее пролета здания	4000	3700	200	400	9350	КР-120
100/20		4400	4000	30, 36 м; 300		10 800	
200/32	На 2,5 м менее пролета здания	5200	4800	0	500	11 200	
250/32		5600	5200	400		13 400	
320/32		6300	6900	850		10 850	КР-140
350/75-10		6400	6100	250		13 000	
500/125-10	На 3 м менее пролета здания	6800	6500				
		7400	7100		650		
		7800	7500				

Крановые рельсы по ГОСТ 4121-62



Тип	Основные размеры, мм					
	b	b <sub>1</sub>	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	R
КР-50	50	90	20	25	20	300
КР-60	60	105	24	27,5	22	350
КР-80	80	130	32	35	26	400
КР-100	100	150	38	40	30	450
КР-120	120	170	44	45	35	500
КР-140	140	190	50	50	40	600

Основные параметры подвесных электрических однооблачных кранов по ГОСТ 7890-67



Грузоподъемность, т	Основные размеры крана, м				Балки I № по ГОСТ 5157-53 несущие		Балки I № по ГОСТ 5157-53 подвесной путь	
	Пролеты	Консоли	База	Ширина	Высота	Ширина	Высота	
1,0	9	1,2	1,8	2,15	24 м	18 м	24 м	
	7,5+7,5		1,5	1,91	30 м	24 м	36 м	
	9+9+9		1,8	2,21	30 м	36 м	36 м	
3,2	9	1,2	1,8	2,165	45 м	30 м	36 м	
	7,5+7,5		1,5	1,94	36 м	36 м	45 м	
	9+9+9		1,8	2,24	45 м			
5,0	9	1,2	2,1	2,695				
	7,5+7,5		2,1	2,85				
	9+9+9							

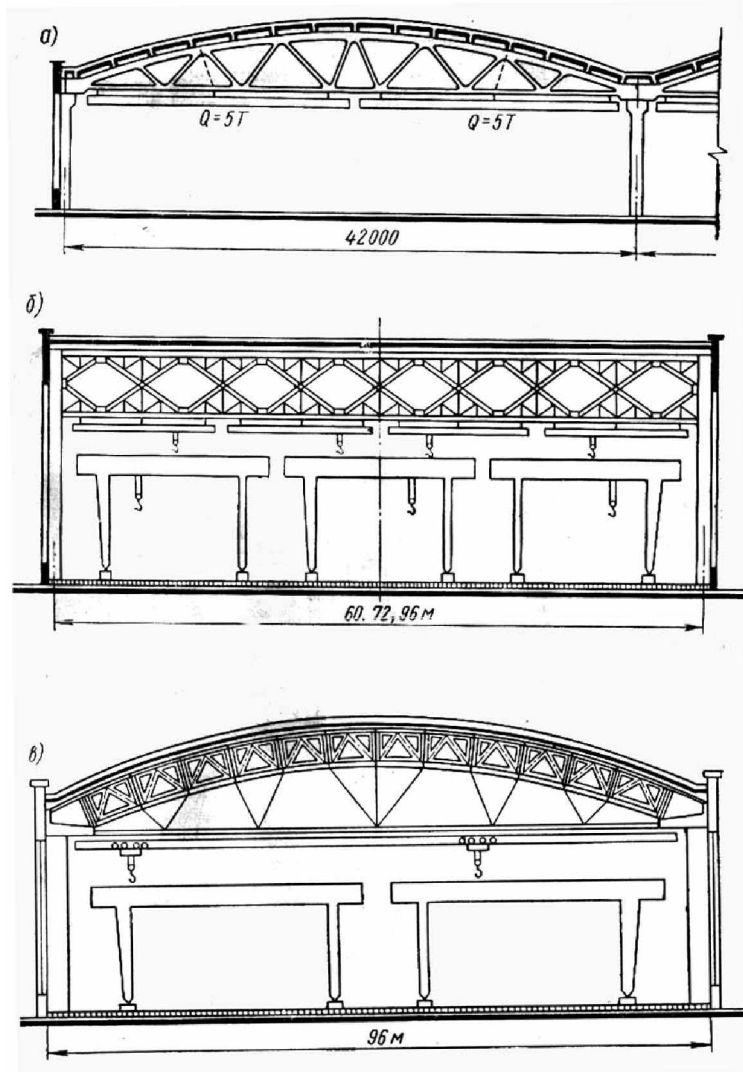


Рис 14. Примеры большепролетных универсальных зданий:  
а – для машиностроительной промышленности; б, в – для тяжелой промышленности.



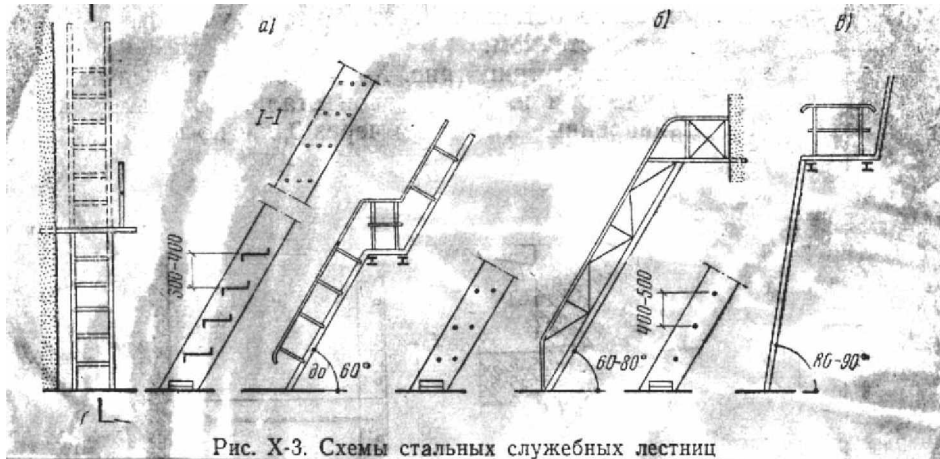


Рис. X-3. Схемы стальных служебных лестниц

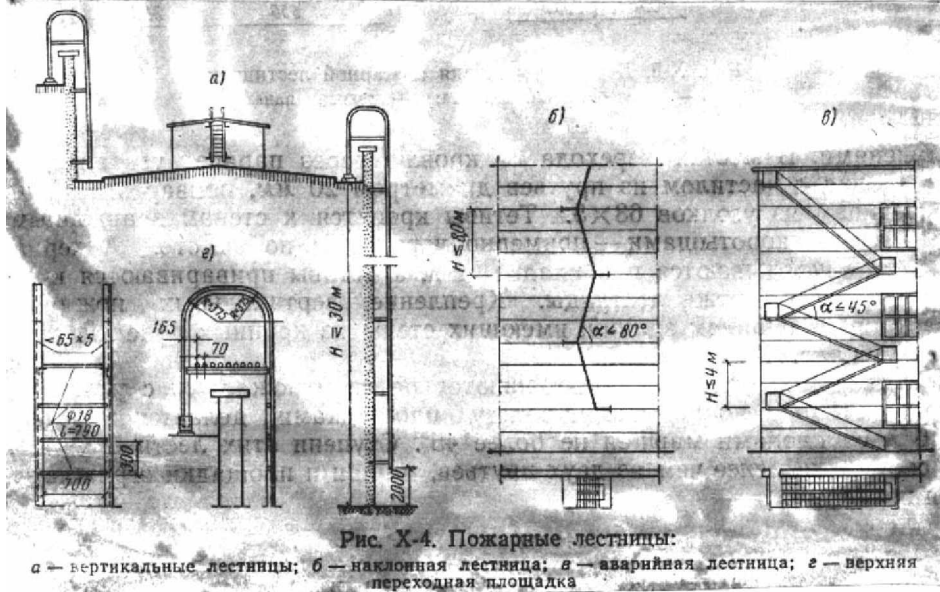


Рис. X-4. Пожарные лестницы:

а — вертикальные лестницы; б — наклонная лестница; в — аварийная лестница; г — верхняя переходная площадка

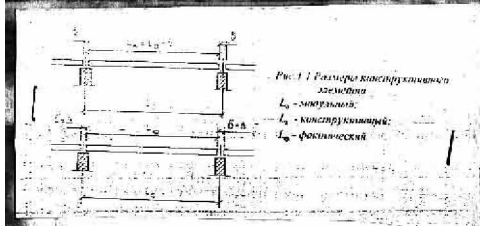
## Приложение №4 ЕМС. Конструкции и схемы.

Основой унификации является единая модульная система (ЕМС) модулем  $M=100\text{мм}$ . Наряду с этим основным единым модулем существуют дробные и укрупненные модули.

Объемно-планировочный элемент здания – это часть объема здания размерами, равными шагу и пролету несущих конструкций и высоте этажа.

В соответствии с ЕМС различают номинальные (модульные), конструктивные и фактические размеры.

Конструкции любого здания разрабатываются на основе принятой конструктивной схемы.



Конструктивная система здания – это совокупность взаимосвязанных несущих конструкций, обеспечивающих его прочность, жесткость и прочность.

Несущие конструкции – это взаимосвязанные вертикальные и горизонтальные элементы, воспринимающие нагрузки, действующие на здания и нагрузки, возникающие в здании.

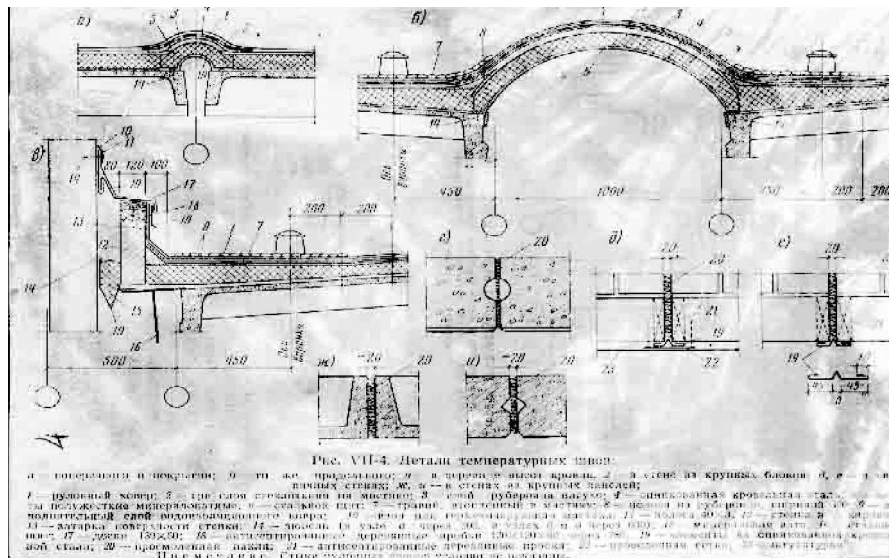
В местах устройства швов в ограждающих конструкциях (стенах, покрытиях) сохраняются защитные свойства этих ограждений от влияний внешних метеорологических воздействий.

Температурные швы без перепада высот кровли выполняют без разрыва рулонного ковра, а в местах «вставок» между отсеками такое же по составу ограждение поддерживается стальным щитом, приваренным к окаймляющим уголкам. Температурные швы в местах перепада высот кровли осуществляют по рис.

Конечный участок ограждения с окаймляющей кирпичной стенкой поддерживается стальными щитами. Последние привариваются к поддерживающим их стальным консолям, приваренным при монтаже к закладным деталям в крупнопанельном носителе. Поперечный профиль щита тавровый или двутавровый (при вставке 0,5м)

T- или П-образный (при вставке 1,0м и более) принимается в зависимости от пролета щита.

В стенах температурные швы осуществляют в зависимости от конструкции стен.

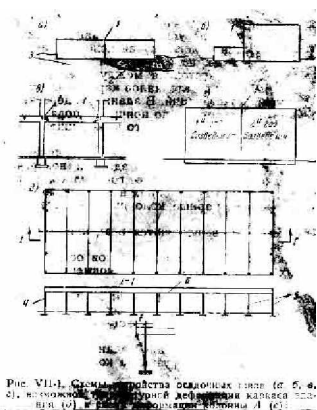


## Деформационные швы.

Для исключения нежелательных деформаций в конструктивных элементах здания последние разрезают на отсеки вертикальными, так называемыми деформационными швами. Деформационные швы бывают осадочного, температурного, сейсмического и смешанного назначения.

Необходимость устройства осадочных швов возникает в случаях:

- 1) различной несущей способности грунтов под фундаментами отдельных участков здания;
- 2) значительной разницы в нагрузках на отдельные участки основания фундаментов здания;
- 3) на границе одновременно возводимых частей здания;



Осадочный шов разрезает здание на отдельные отсеки сверху до основания, и таким образом каждая отрезанная часть здания может самостоятельно смещаться по вертикали, не вызывая не организованных деформаций (трещин и т.д.).

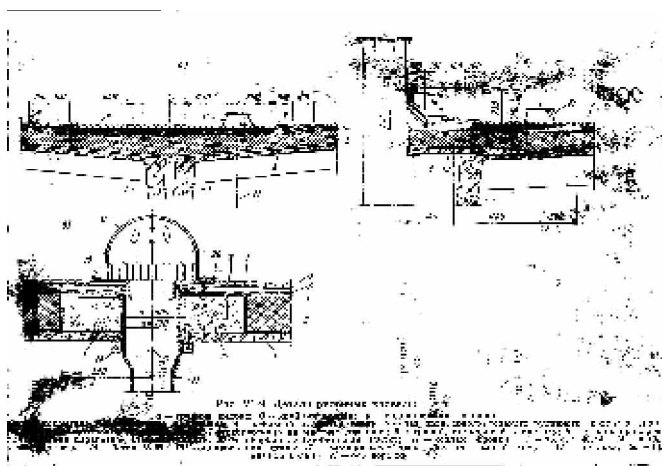
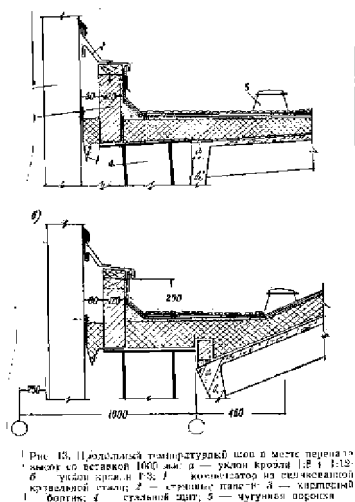
В зданиях большой протяженности трудно обеспечить равномерность осадки оснований под всеми участками фундаментов, поэтому такие здания благоразумно расчленить осадочными швами на просты в плане отсеки.

Протяженность производственных зданий достигает очень значительных размеров. При колебаниях температуры воздуха здания претерпевают изменения в объеме, которые могут привести к нежелательным деформациям

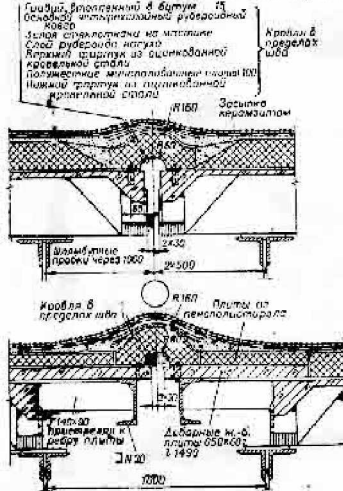
Температурные швы разрезают по высоте все здание до фундамента на температурные отсеки. В каркасных зданиях поперечные температурные швы устраиваются, как уже ранее говорилось, на парных колоннах, а продольные – на парных колоннах и с помощью подвижных опор, причем парные колонны опираются на один фундамент.

Антисейсмические швы выполняются в зданиях, строящихся в сейсмически активных зонах.

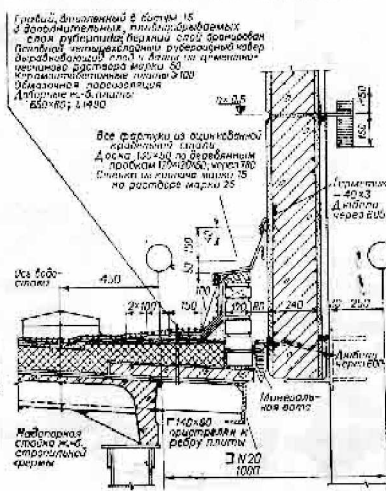
В случае необходимости в зданиях швов осадочных, температурных и сейсмических их надо по возможности совмещать.



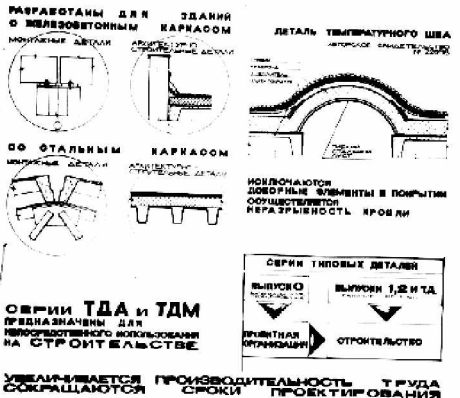
**ПОПЕРЕЧНЫЙ БЕЗ ВСТАВКИ И СО ВСТАВКОЙ „ИЛИ“**



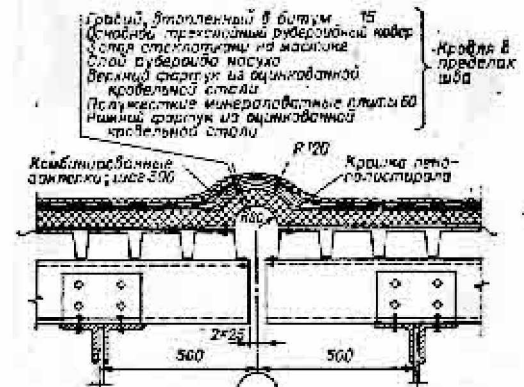
**ПРОДОЛЬНЫЙ СО ВСТАВКОЙ „ИЛИ“ И ПЕРЕДАЧА ВЫСОТЫ**



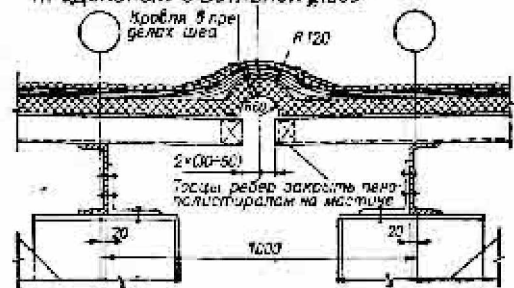
**ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ ТДА И ТДМ  
ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**



**ПОПЕРЕЧНЫЙ БЕЗ ВСТАВКИ**



**ПРОДОЛЬНЫЙ СО ВСТАВКОЙ „ИЛИ“**





## Приложение 5

### Одноэтажные промышленные здания.

#### Ж.Б. (Конструктивная схема, Колонны, Фундаменты).

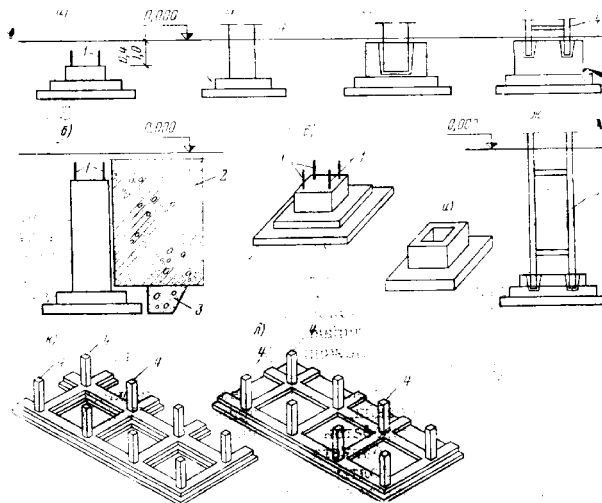
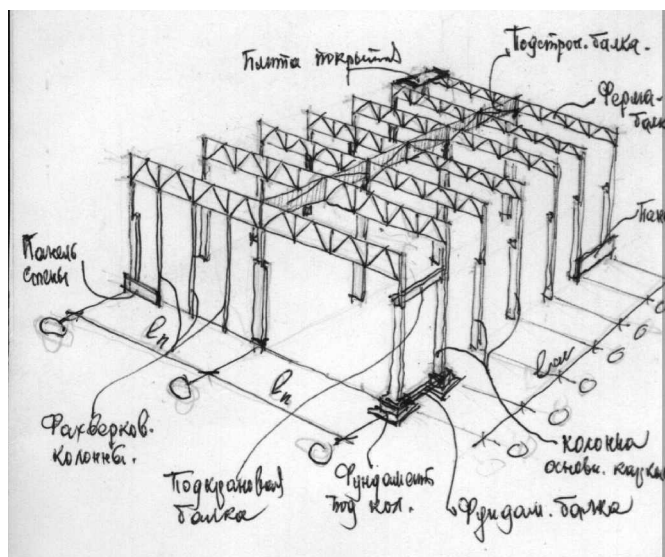


Рис. IV-4. Монолитные фундаменты колонн:  
 а, в — фундаменты под стальную колонну; б — то же, с увеличенным заглублением;  
 с — фундамент под монолитную железобетонную колонну; д, е, ж, и — то же, под  
 сборные железобетонные колонны; к — участок ленточного фундамента; л — участок  
 фундаментной плиты;  
 1 — анкерные болты; 2 — фундамент под оборудование; 3 — подбетонка; 4 — колонны

### Фундаменты под колонны.

Фундаменты под колонны являются подземной конструкцией, предназначенной для передачи давления на грунт основания и распределения этого давления на такую площадь, при которой последующие осадки не превосходят предельных значений, обеспечивающих устойчивость зданий. Для улучшения технологии монтажа сборных конструкций, сокращения сроков и снижения стоимости строительства, желательно до монтажа колонн выполнить весь «нулевой цикл», т.е. все подземные работы, включая подземное хозяйство, фундаменты здания, фундаменты под

оборудование и подстилающий слой пола. Коммуникации в условиях предварительного выполнения «нулевого цикла» укладывают в помещении цеха, возможно в пределах покрытия. При таком методе ведения работ фундаменты выполняются с условием расположения верхней грани их на 150 – 200 мм ниже уровня пола, раскладка и монтаж сборных конструкций производится по выравненной твердой поверхности подстилающего слоя пола.

Фундаментные балки, поддерживающие внутренние и наружные стены, делаются

одинаковой длины и располагаются между тумбами фундаментов с опорой через подкладки на фундаменты. Из-за увеличения высоты тумбы несколько увеличивается подъем фундаментов, однако это в значительной степени компенсируется, так как колонны и фундаментные балки становятся короче.

Особенно целесообразно выполнение этого способа при заглублении фундаментов менее обычного, т.е. менее чем на 1,75 м. Для зданий со сборными железобетонными

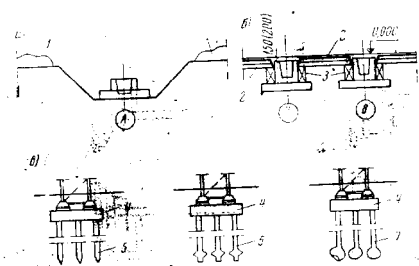


Рис. IV-6. Фундаменты под колонны:  
 а — в котловане (в поперечном разрезе здания); б — в условиях предварительного выполнения нулевого цикла (в продольном разрезе здания); в — на сваях;  
 г, д, е — выложенный грунт; 2 — фундаментные балки; 3 — бетонные подкладки; 4 — железобетонный ростверк; б — сваи; 6 — усиленный основанием железобетонный; б — буровые сваи с уширенным основанием; 7 — свай-оболочки с камуфлетным основанием

колоннами на фундаментах обычного заложения следует, как правило, осуществлять предварительно «нулевого цикла».

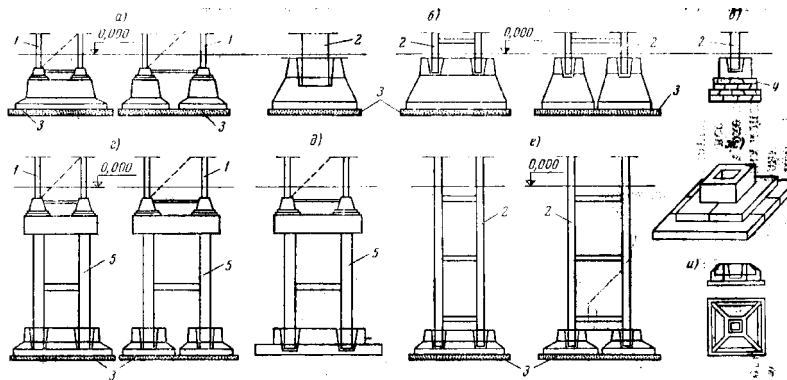
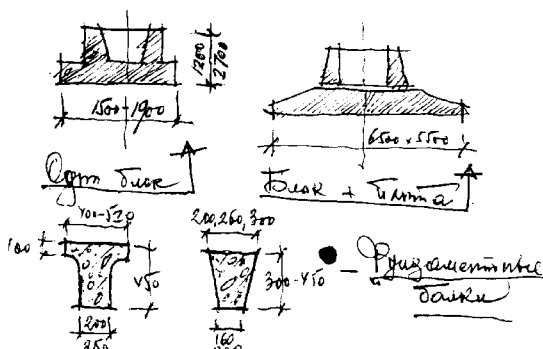
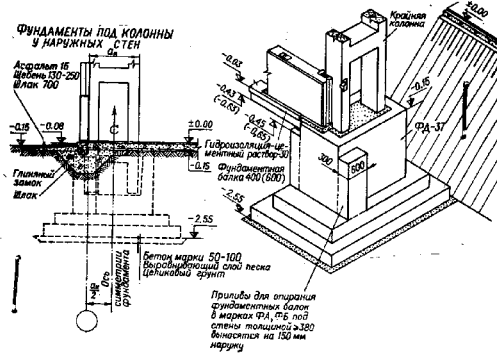


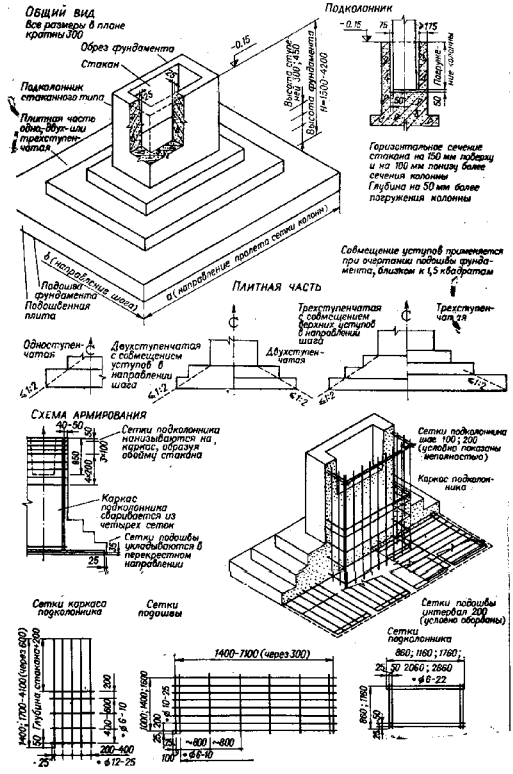
Рис. IV-5. Сборные и сборно-монолитные фундаменты колонн:

а — сборные железобетонные фундаменты обычного заложения под стальные колонны; б — то же, под железобетонные сборные колонны; в — фундамент на бута с железобетонным подолом; г — сборные железобетонные фундаменты монолитного заложения под стальные колонны; д — то же, сборно-монолитный фундамент; е — сборные железобетонные фундаменты усиленного заложения под сборные железобетонные колонны; ж — составной сборный железобетонный фундамент; з — фундамент из железобетона обычного типа; 1 — стальная колонна; 2 — сборная железобетонная колонна; 3 — пучковая подушка; 4 — подбугка; 5 — железобетонная сборная банка.

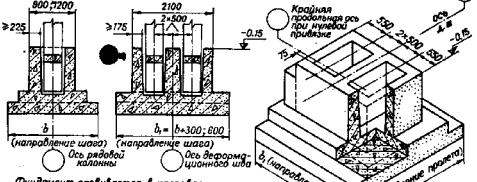
### 5 — Фундаменты. ЖБ.



### 6 — МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ (СЕРИЯ Л412) ПОД КОЛОННЫ СЕРИЙ К3-01-49; К3-01-52; ИИ-04; ИИ-20

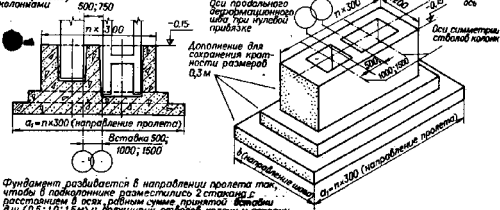


**МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД СПАРЕННЫЕ КОЛОННЫ, УСТАНАВЛИВАЕМЫЕ В ПОПЕРЕЧНЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВАХ**



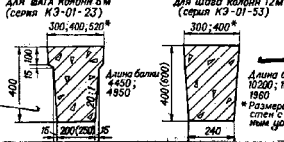
Фундамент разбивается в направлении шва так, чтобы в подпояснике разместились 2 стержня с расстоянием в осев. 1м и сохранялась кратность всех поперечных размеров 0,3м. Ширина подпоясника 2,1м. Ширина подпоясника увеличивается относительно фундамента под рабочую колонку на 0,3; 0,6м.

**МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД ДВЕ КОЛОННЫ, УСТАНАВЛИВАЕМЫЕ В ПРОДОЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВАХ**

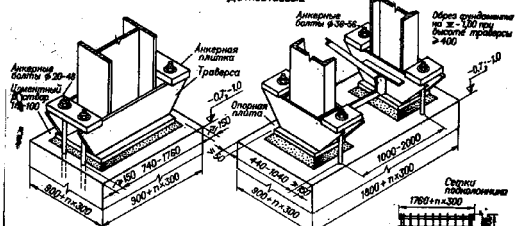


Фундамент разбивается в направлении шва так, чтобы в подпояснике разместились 2 стержня с расстоянием в осев. равным сумме пролетов  $l_1 + l_2$  (0,5; 1,0; 1,5м) и сохранялась кратность всех поперечных размеров 0,3м.

**ФУНДАМЕНТНЫЕ БАЛКИ ДЛЯ ШВА КОЛОНН 12М (серия КЗ-01-53)**



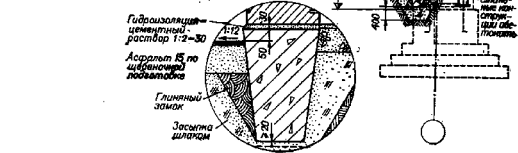
**МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД СТАЛЬНЫЕ КОЛОННЫ ПОСТОЯННОГО СЕЧЕНИЯ**



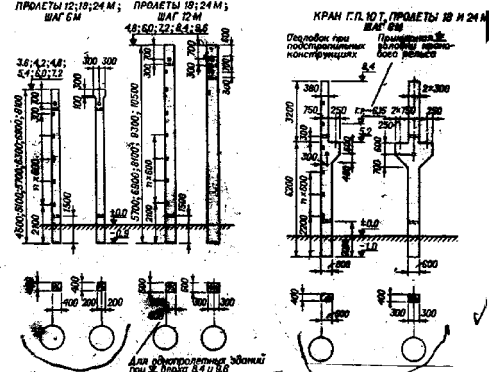
При армировании фундамента сетки подпоясника изготавливаются стержнями по боковой плоскости сечений  $\sim 200 \times 200$

в зданиях с опорными крановыми ст. 7,5 т и более в связи с большими нагрузками, собираемыми колонной, шаг в осев. части и отдельных ступеней армирования увеличивается до 1:1,5

Для защиты от коррозии заделанные стальные конструкции замоноличиваются при укладке-подстилки слоя пог. пены



**Колонны одноветвевые Ж.Б.**



Область применения унифицированных сборных железобетонных колонн для пролетов, оборудованных кранами

Типы колонн	Высота помещения, м		Грузоподъемность крана, т	Шаг колонн, м	
	от пола до низа асбестового свода (ферм)	до потолка		крайних	средних
Сплошные	8,4	6,15	10	18; 24	6; 12
	9,6	6,95			
	10,8	8,15	10; 20		
	10,8	8,15			
Сквозные двухветвевые	12,6	9,65	10; 20	18; 24	12
	14,4	11,45			
	16,2	12,65	30; 50	24; 30	
	18,0	14,45			

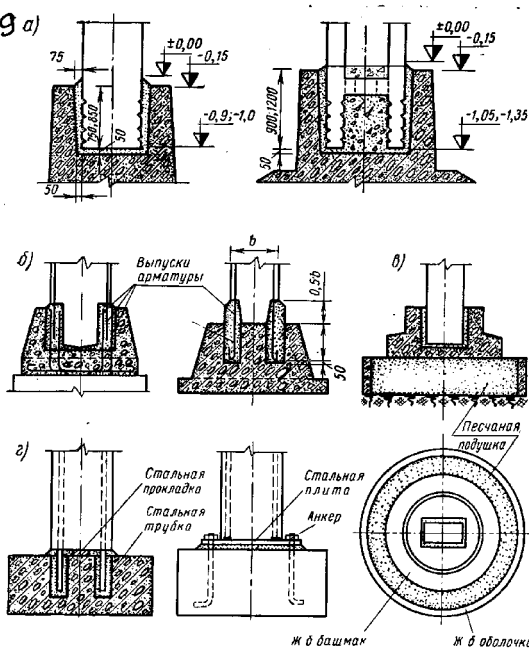


Рис. 32. Стыки железобетонных колонн с фундаментами: а — посредством заполнения зазора бетоном; б — при помощи выпусков арматуры (ВНР); в — опирание башмака на песчаную подушку (Япония); г — стыки, применяемые в США

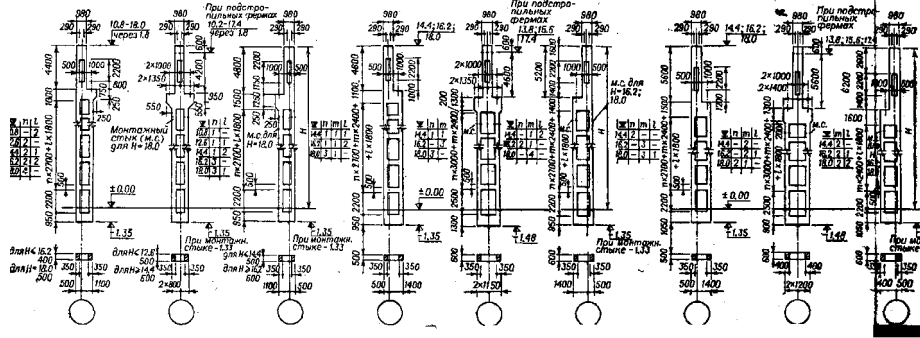


**ЖЕЛЕЗБЕТОННЫЕ ДВУХВЕТВЕВЫЕ КОЛОННЫ ДЛЯ ЗАДАНИЙ С КРАНАМИ Г.П. 10-75Т С ПРОХОДАМИ В УРОВНЕ ПОДКРАНОВЫХ ПУТЕЙ (СЕРИЯ КЗ-01-60)**

КРАНЫ Г.П. 10-30/5Т; ПРОЛЕТЫ 18; 24 и 30 М  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М

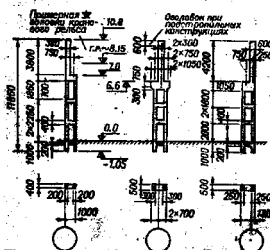
КРАНЫ Г.П. 50/10Т; ПРОЛЕТЫ 24 и 30 М  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М

КРАНЫ Г.П. 75/20Т; ПРОЛЕТЫ 24; 30 и 36 М  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М

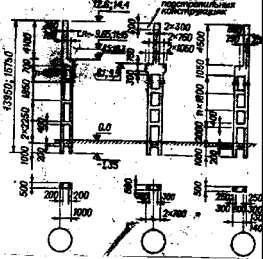


**Колонны двухветвевые ЖБ.**

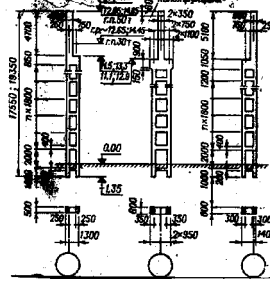
КРАНЫ Г.П. 10/20/5Т; ПРОЛЕТЫ 18 и 24 М;  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М



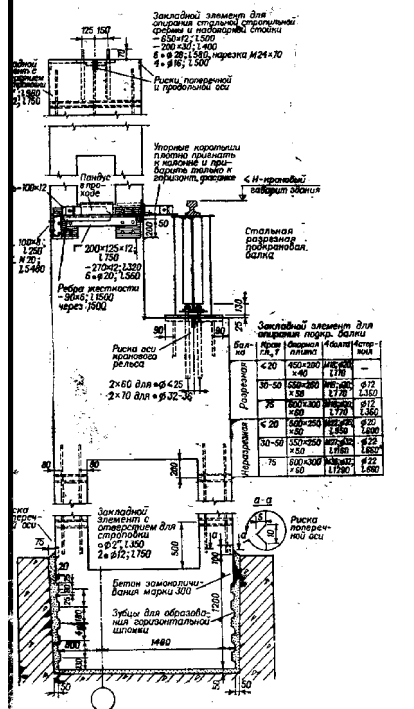
КРАНЫ Г.П. 10/30/5Т; ПРОЛЕТЫ 18; 24 и 30 М;  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М



КРАНЫ Г.П. 10/30/5Т; ПРОЛЕТЫ 24 и 30 М;  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М

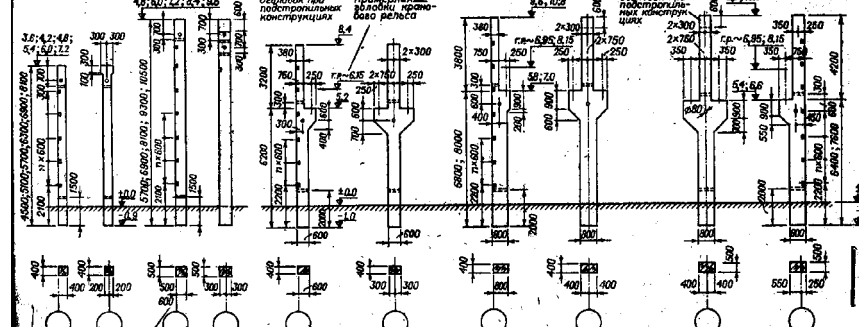


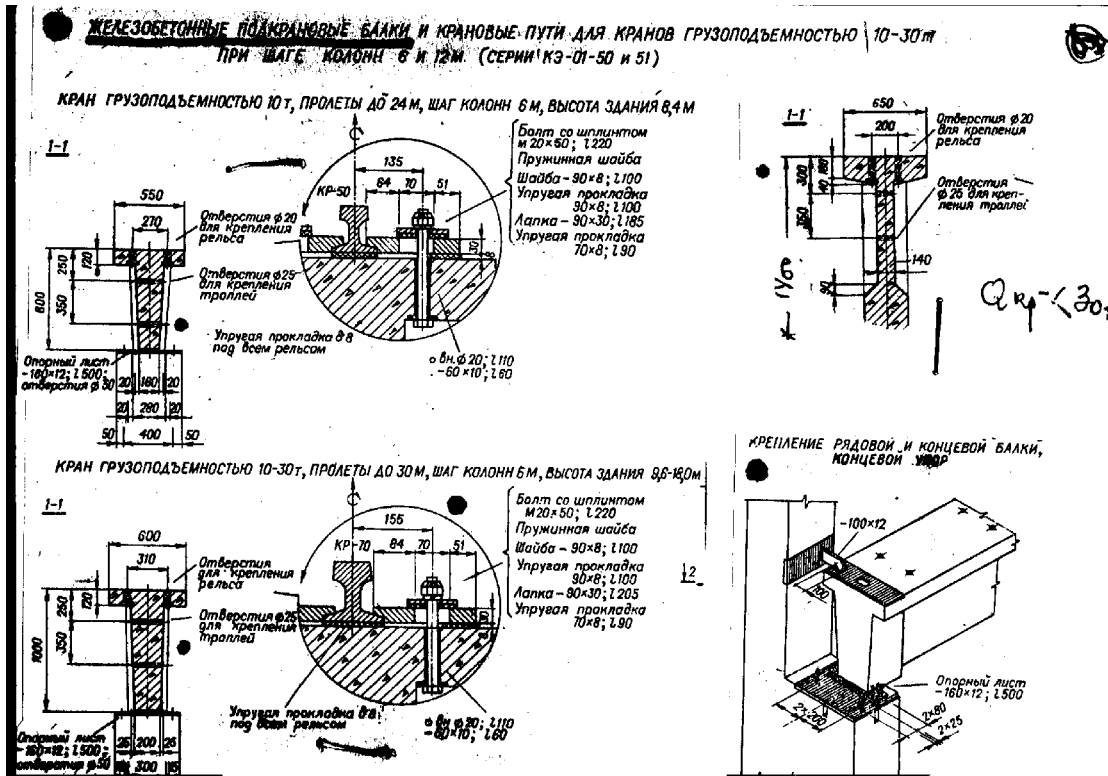
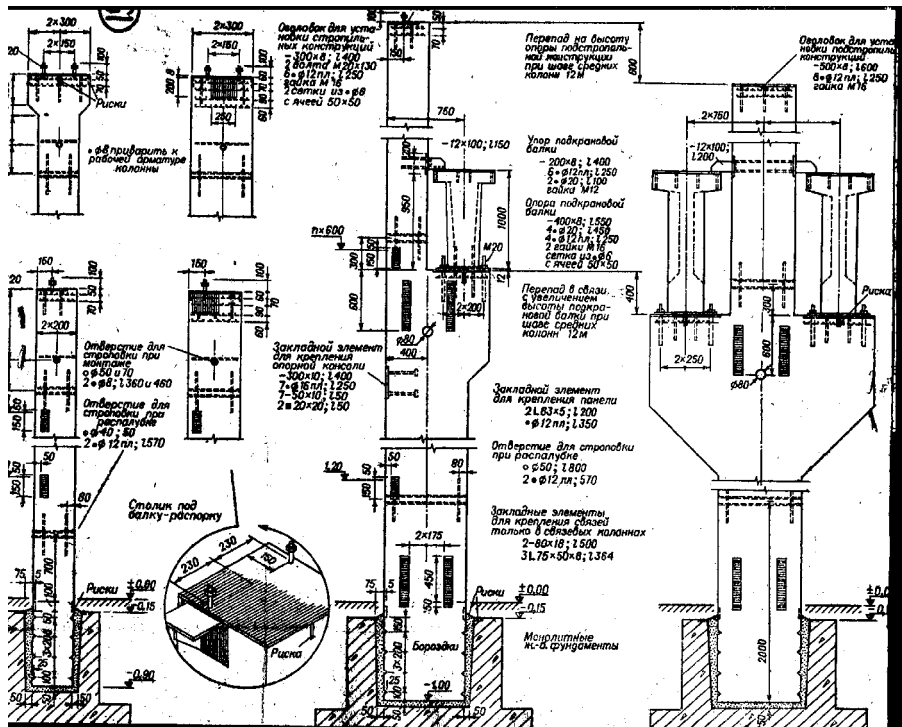
**ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ И МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ**

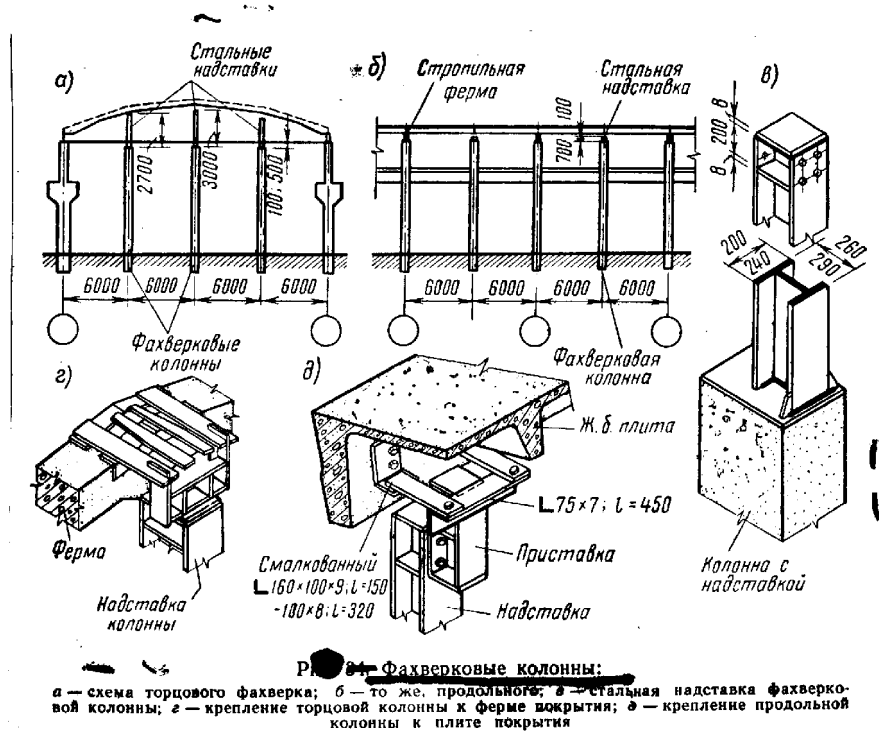


**ЖБ ОБЕТОННЫЕ КОЛОННЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАНИЙ БЕЗ ОПОРНЫХ КРАНОВ И С КРАНАМИ ГРУЗОПОДСЯЖИВАЮЩИМИ (СЕРИЯ КЗ-01-49)**

КРАНЫ Г.П. 10/10Т; ПРОЛЕТЫ 18 и 24 М;  
ШАГ 6 М ШАГ 12 М ШАГ 12 М





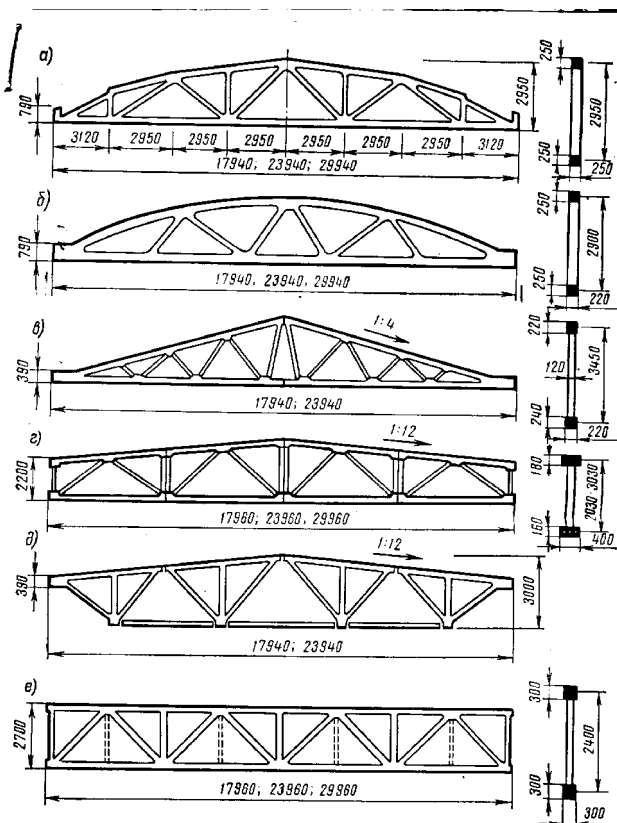


Железобетонные унифицированные балки изготавливают номинальной

длиной 6, 9, 12, 18, а железобетонные унифицированные стропильные фермы выполняют номинальной длиной 18, 24 и 30 м. Шаг балок или ферм такой же, как и стальных — 6 м и 12 м. При шаге балок или ферм 6 м, а колонн 12 м устанавливаются подстропильные балки или фермы для опоры несущих конструкций покрытия между колоннами.

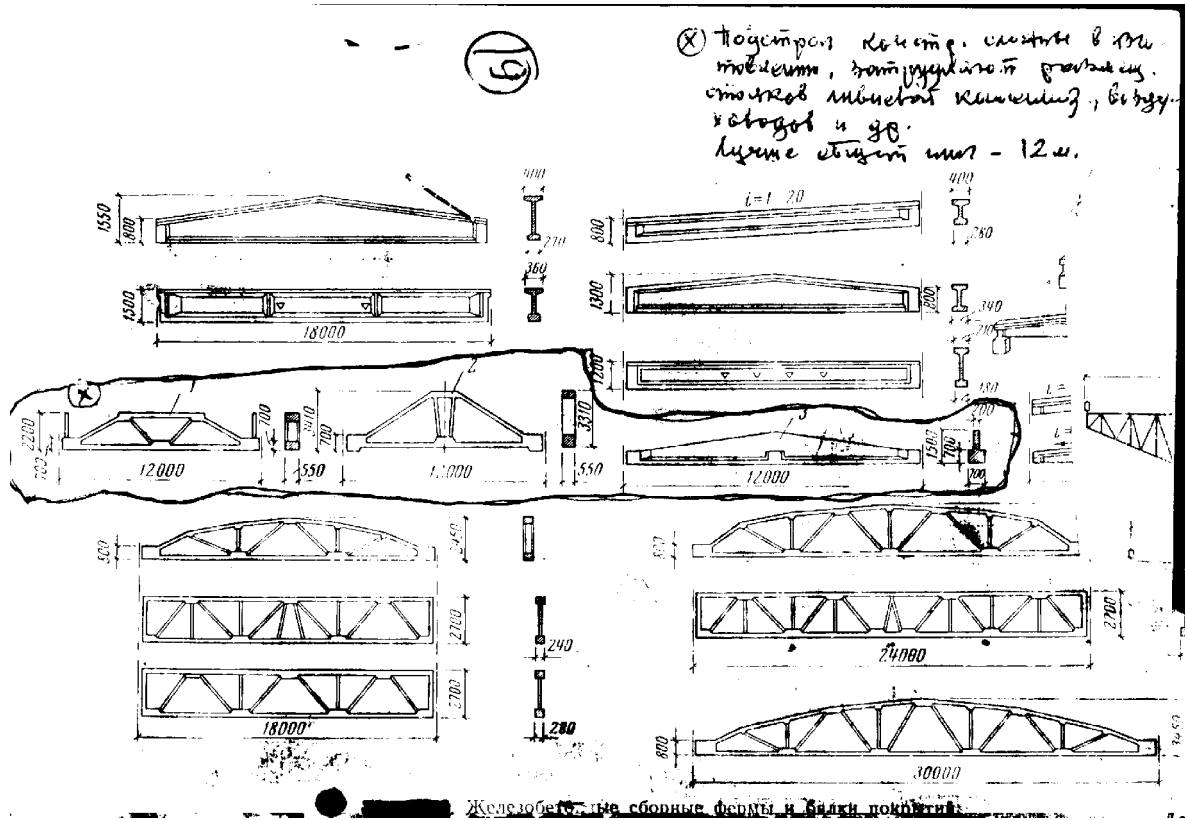
Железобетонные балки длиной 18 м тяжелее ферм такой же длины, но менее трудоемки в исполнении, поэтому фермы длиной 18 м применяются при размещении разветвленных коммуникаций и вентиляционных труб большого сечения, расположенных в пределах покрытия, а также при использовании межферменного пространства как технического этажа.

Замоноличенный настил, соединенный на сварке с несущими конструкциями покрытия, и система



**Рис. 64. Железобетонные фермы покрытия:**  
 а — сегментная; б — арочная; в — треугольная; г — полигональная; д — то же, с пониженным нижним поясом; е — с параллельными поясами

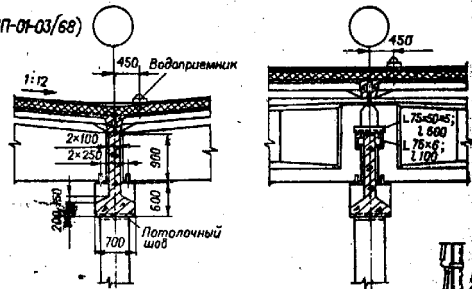
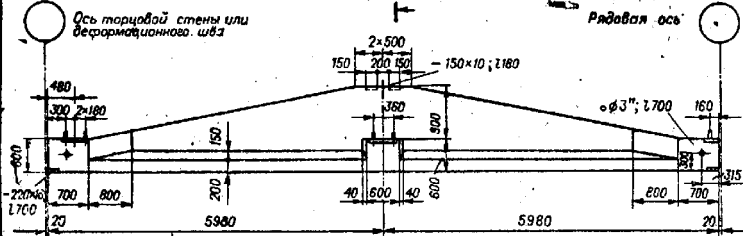
связей между фермами создают пространственную жесткость покрытия.



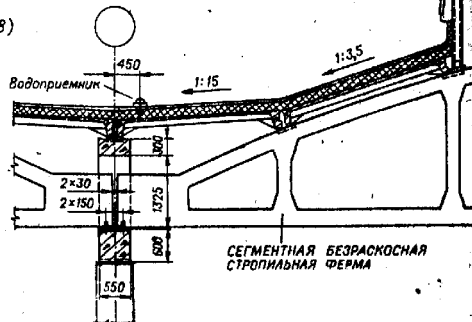
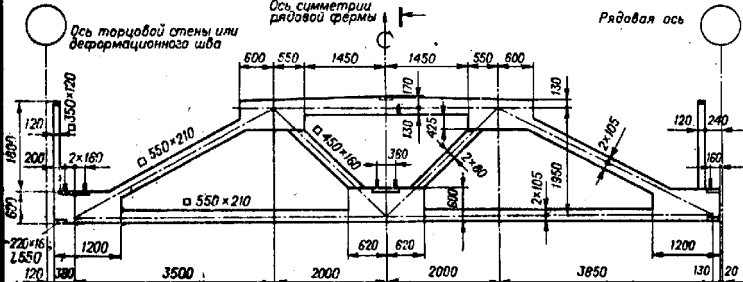
→ Сложны в изготовлении, загрузка, монтаж требуются к 90%

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**ПОДСТРОПИЛЬНАЯ БАЛКА ДЛЯ СКАТНОЙ И ПЛОСКОЙ КРОВЛИ (ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЕРИИ ПК-01-03/68)**

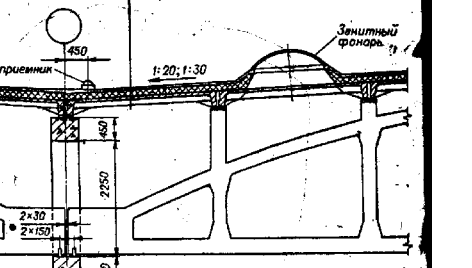
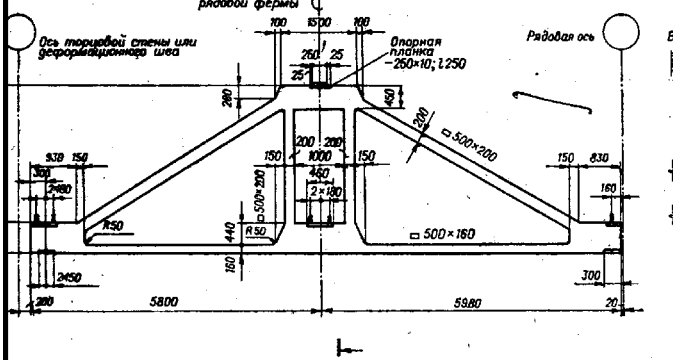


**ПОДСТРОПИЛЬНАЯ ФЕРМА ДЛЯ СКАТНОЙ КРОВЛИ (ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЕРИИ ПК-01-110/68)**

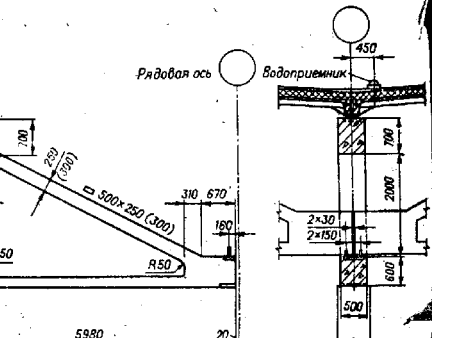
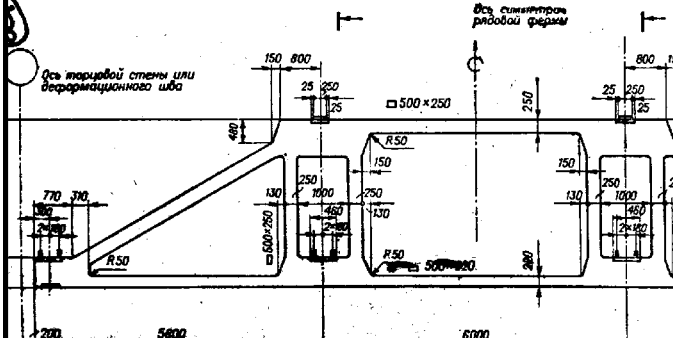


**ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ ФЕРМЫ ДЛЯ ПЛОСКОЙ И МАЛОУКЛОННОЙ КРОВЛИ (СЕРИЯ 1.463-4)**

**ДЛЯ ШАГА КОЛОНЫ 12 М**



**ДЛЯ ШАГА КОЛОНЫ 18 М**



В РАЗРЕЗАХ ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ БАЛКИ И ФЕРМЫ ПОКАЗАНЫ СОВМЕСТНО С СОПРЯГАЮЩИМИСЯ С НИМИ КОНСТРУКТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КАРКАСА И ОГРАЖДЕНИЙ

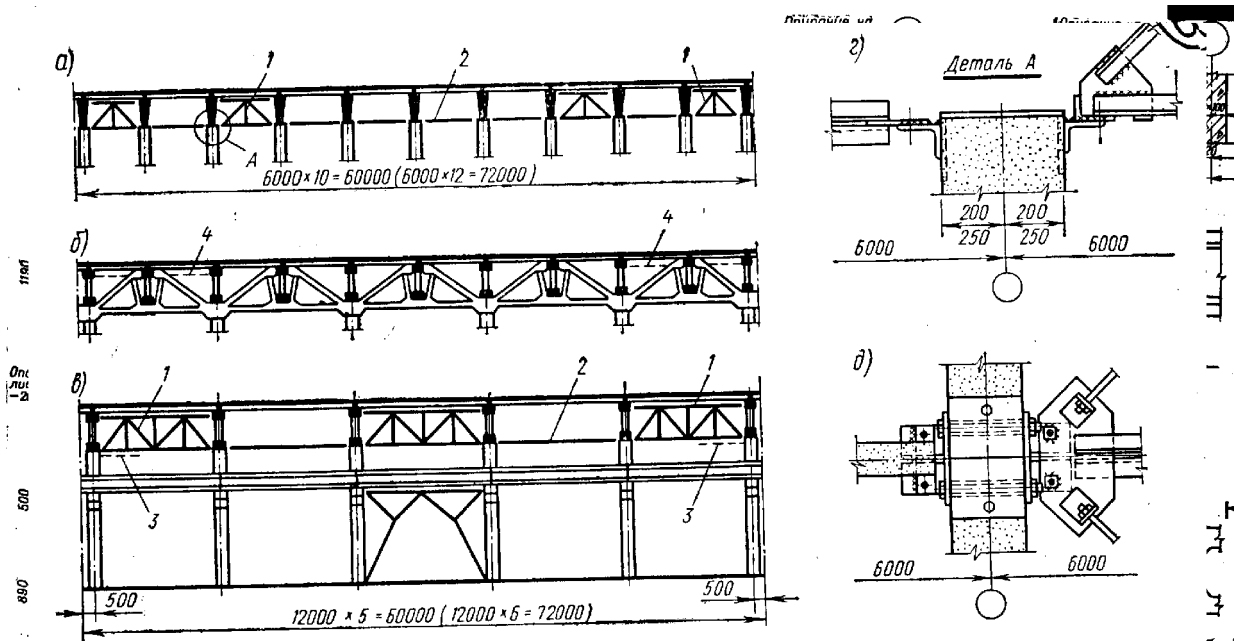
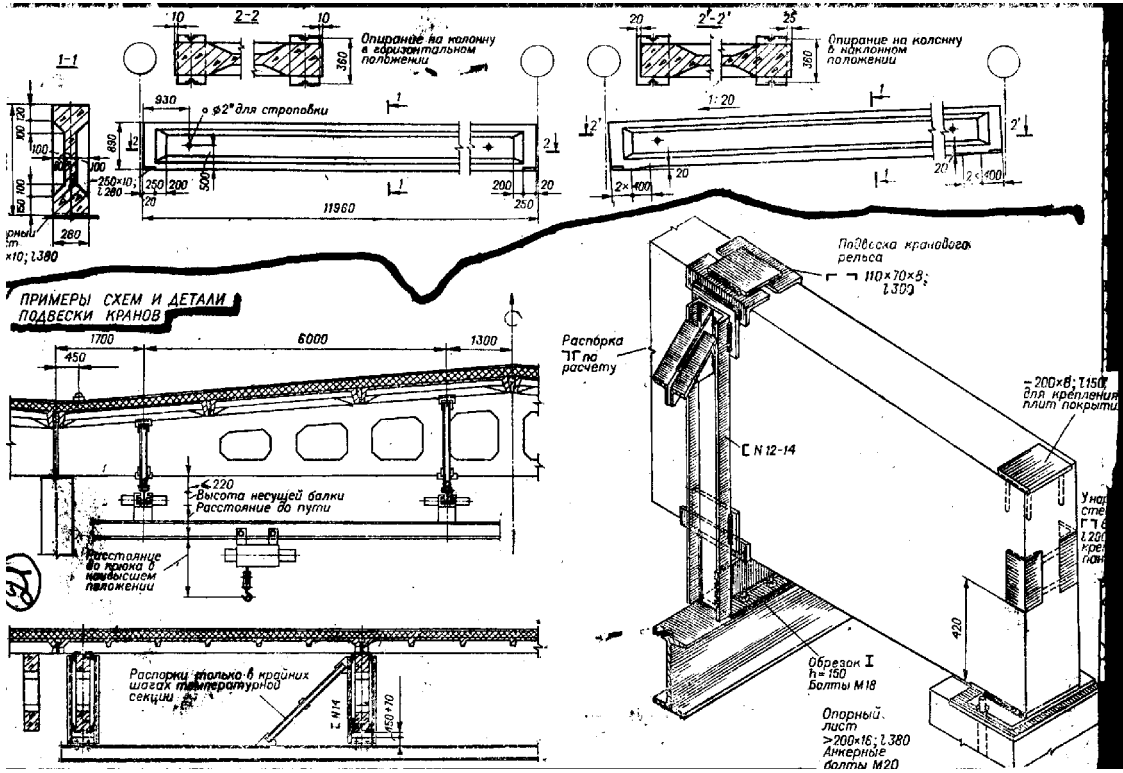
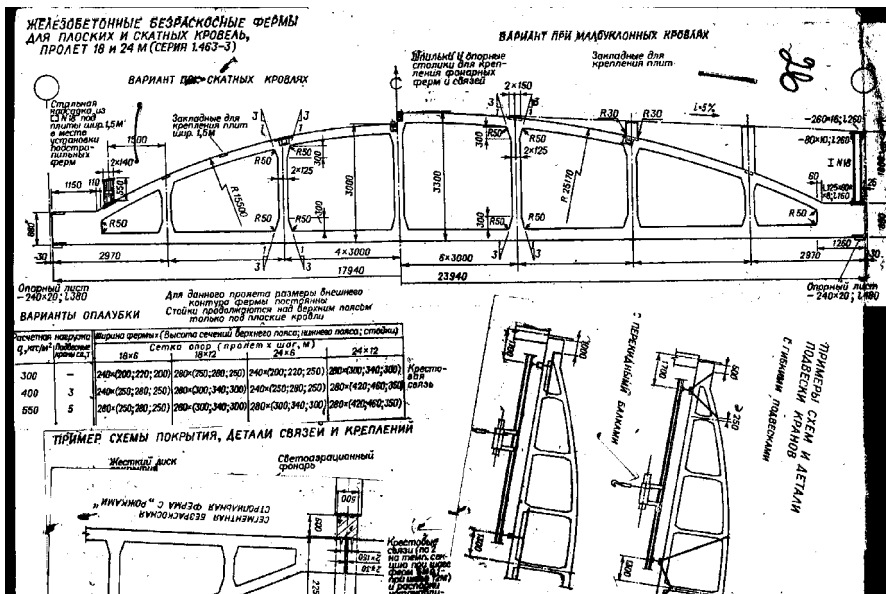


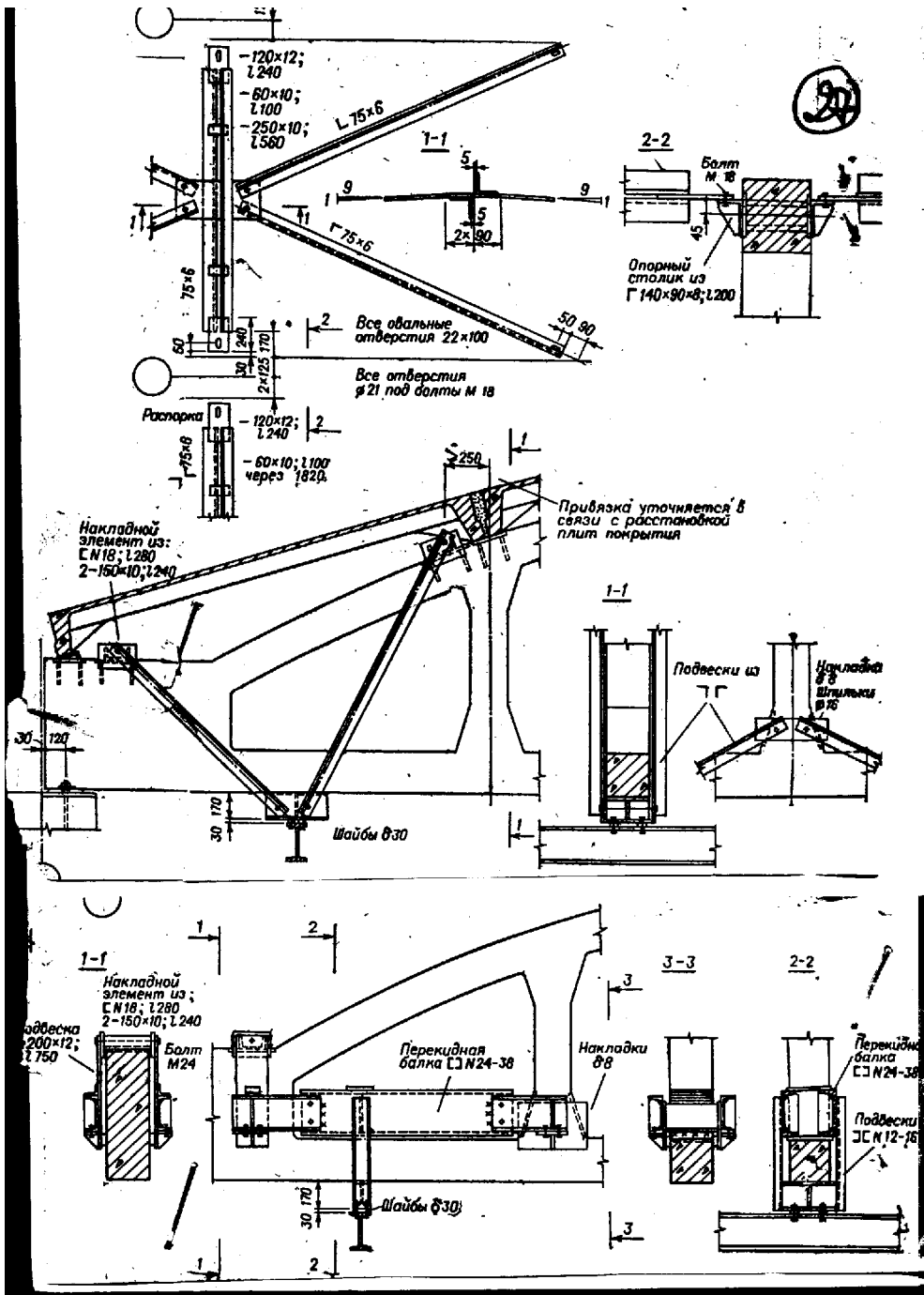
Рис. 69. Связи в покрытиях при железобетонных фермах:  
 а — в — типы связей; г — деталь крепления связей между опорами ферм и распорок; д — деталь крепления распорок и тяжей к ферме в пределах фонаря; 1 — вертикальные связи между опорами ферм; 2 — распорки между верхушками колонн; 3 — горизонтальные фермы в торцах; 4 — горизонтальные распорки по подстропильным фермам

24  
**НОМЕНКЛАТУРА  
 НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИИ  
 ПРИ ШАГЕ КОЛОНН 12 И 18 М**

ПОДСТАВКА	ТЕМА 001-1-00		ТЕМА 001-1-00	
	СЕРИЯ	КОЛ-ВО	СЕРИЯ	КОЛ-ВО
24	ПК-9-20	4	1.4	2
	1.463-3	3	1.463-3	3
	1.463-3	5	1.463-3	5
	ПК-9-20	6	1.463-3	6
	ПК-9-20	1	1.463-3	1
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
18	ПК-9-20	1	1.463-3	1
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>		<b>23</b>

ПОДСТАВКА	ДЕЙСТВУЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ		ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ	
	СЕРИЯ	КОЛ-ВО	СЕРИЯ	КОЛ-ВО
12	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	1.463-3	2	1.463-3	2
	1.463-3	3	1.463-3	3
	1.463-3	3	1.463-3	3
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
18	ПК-9-20	1	1.463-3	1
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
	ПК-9-20	2	1.463-3	2
<b>ИТОГО</b>		<b>23</b>		<b>23</b>







## Приложение 6

### ПОКРЫТИЯ

#### Одноэтажные промышленные здания.

ЖБ

(Плоскостные конструкции покрытия, с применением сборных железобетонных элементов заводского изготовления)

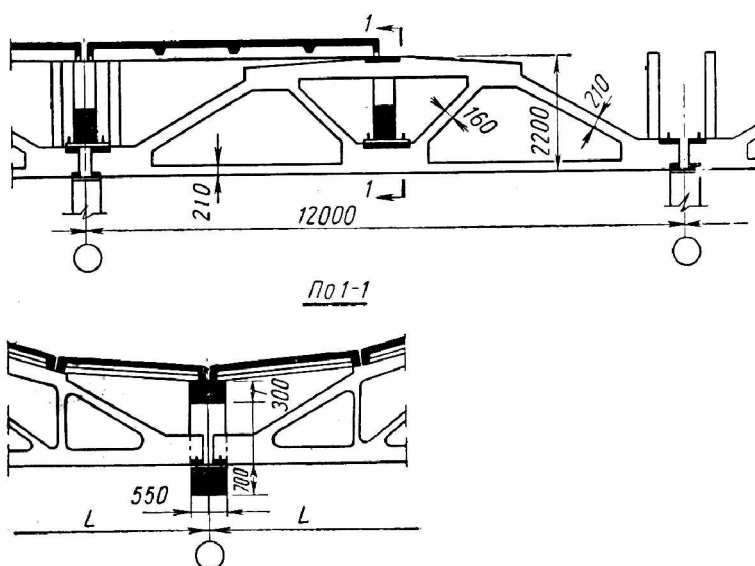
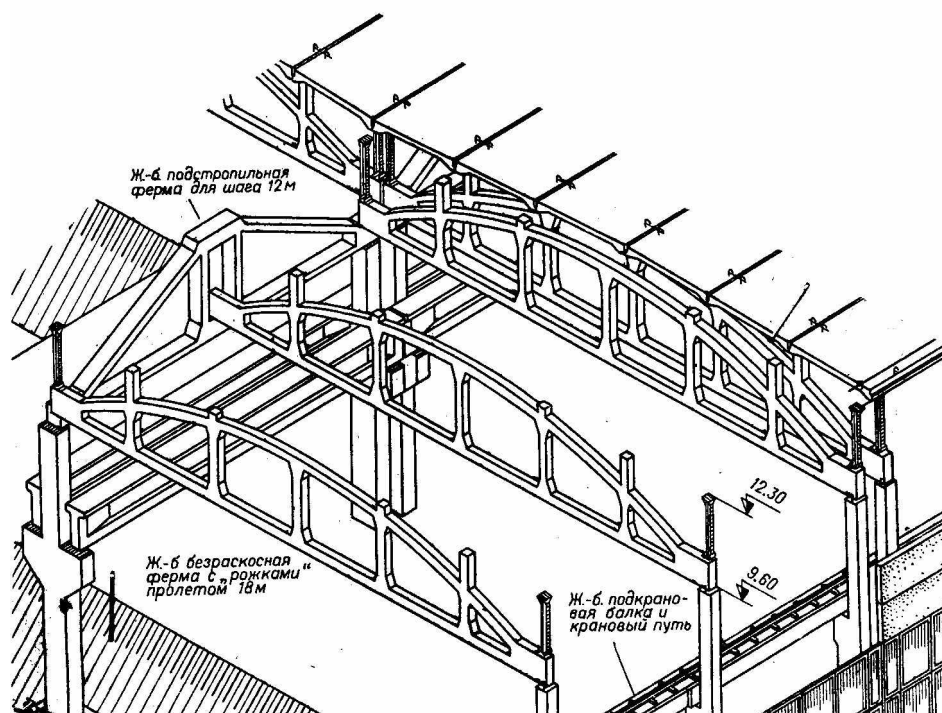


Рис. 65. Железобетонная подстропильная ферма.

Панели размерами 1,5x12 и 3x12, изготавливаемые из обычного бетона, имеют вес соответственно 4,9 и 6,8 Т. Снижение их веса (соответственно до 3,9 и 5,5 Т) можно получить путем замены обычного бетона керамзитовым. Такие панели могут изготавливаться в формах и по чертежам для типовых панелей из обычного бетона.

Конструкция утепленных покрытий с настилами из обычных железобетонных панелей многодельна и неиндустриальна — на заводе изготавливают только железобетонные панели, а остальные элементы покрытия (пароизоляция, утеплитель, выравнивающий слой и кровельный ковер) можно выполнить лишь в построечных условиях и вручную. Кроме того, ограждения с железобетонными панелями имеют весьма большой вес, нередко превышающий  $300 \text{ кг/м}^2$ .

Улучшить технико-экономические показатели утепленных покрытий можно применением крупноразмерных панелей, совмещающих в ограждающие и теплоизолирующие функции (рис. 76, а, б), или каркасных панелей с разделенными функциями (рис. 76, в, г).

**Плоские панели** (рис. 76, а) размером 1,5x6 м и толщиной –240 мм изготавливают из ячеистого бетона марки не ниже 40 и армируют плоскими сетками и каркасами. Продольные растворные швы обеспечивают совместную работу панелей; на опорах шпонки армируют, что создает некоторое защемление панелей, уменьшая их прочность.

**Ребристые панели** (рис. 76, б), изготавливаемые из ячеистого легкого бетона объемным весом не более  $1200 \text{ кг/м}^3$  и прочностью не менее  $50 \text{ кг/см}^2$ , имеют длину 6, ширину 1,5 м и толщину полки 14 мм (при постоянной высоте продольных ребер 300 мм). Ребра армируют плоскими каркасами с рабочей ненапряженной арматурой, полку – двумя проволочными сетками.

**Комплексная панель** (рис. 76, в) состоит из железобетонной плиты и наклеенных на нее в заводских условиях слоев пароизоляционного утеплителя и кровли. Размер панели—1,5x6 м. Комплексная панель, изображенная на рис. 76, г, имеет два продольных ребра из тяжелого бетона марки 200—300 и полку толщиной 100—160 мм из ячеистого бетона марки не ниже 40.

Крепят крупноразмерные панели к несущим конструкциям сваркой складных элементов, которые предусматривают в опорных частях панелей и в верхнем поясе ферм или балок. Каждую панель приварив в трех точках (рис. 76, д), а швы между ними заполняют тяжелым бетоном (раствором).

При устройстве покрытий из комплексных панелей, изображенных на рис. 76, в, для снижения влажности утеплителя применяют диффузную вентиляцию, разработанную в ЦНИИпромзданий. Для этой цели между панелями предусмотрены сухие стыки, а в местах примыкания панелей к парапетам—щелевые продухи (рис. 76, е).

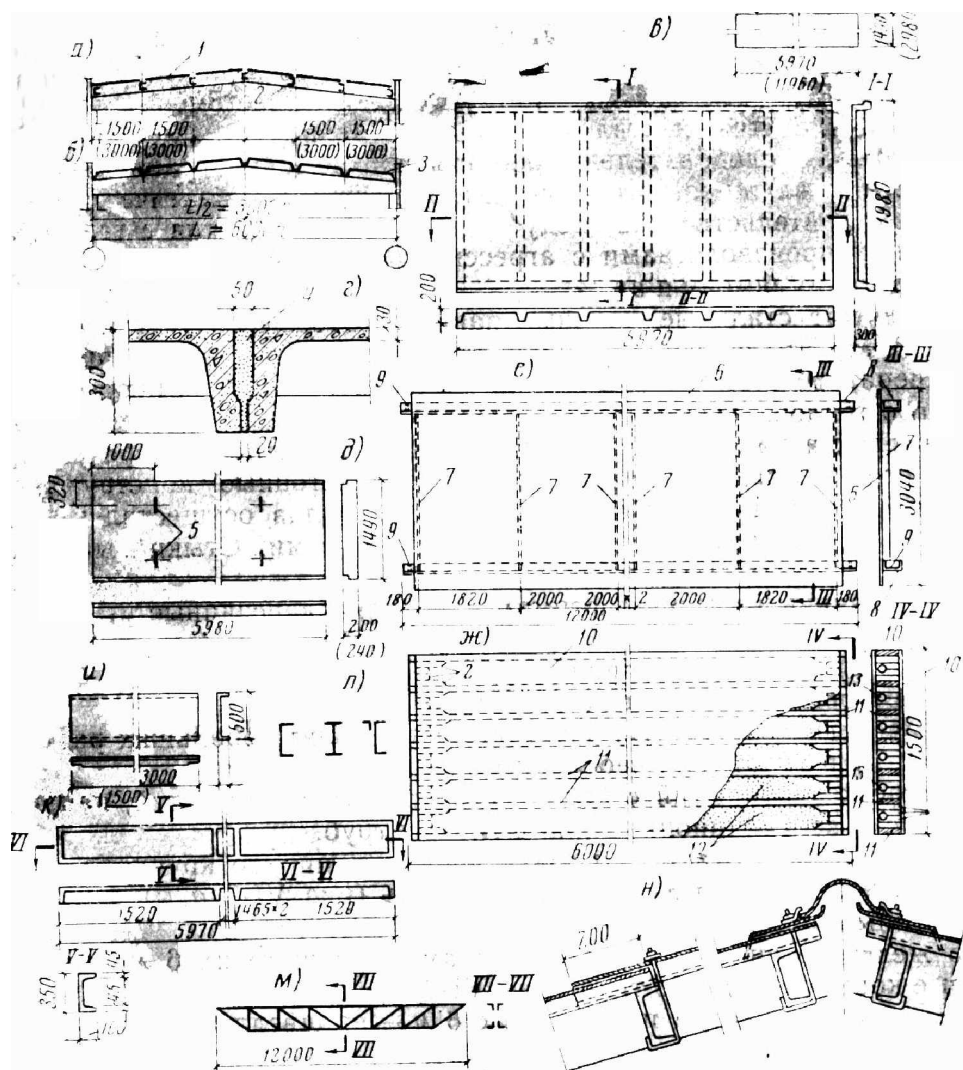
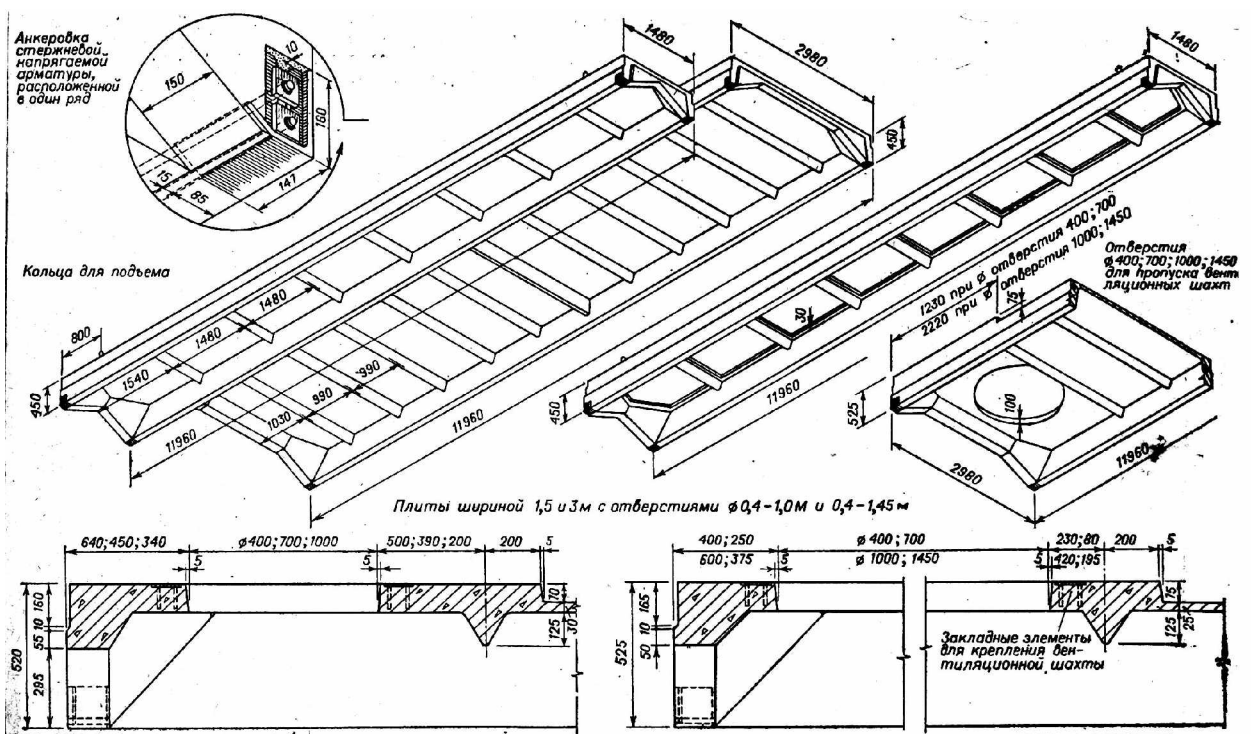
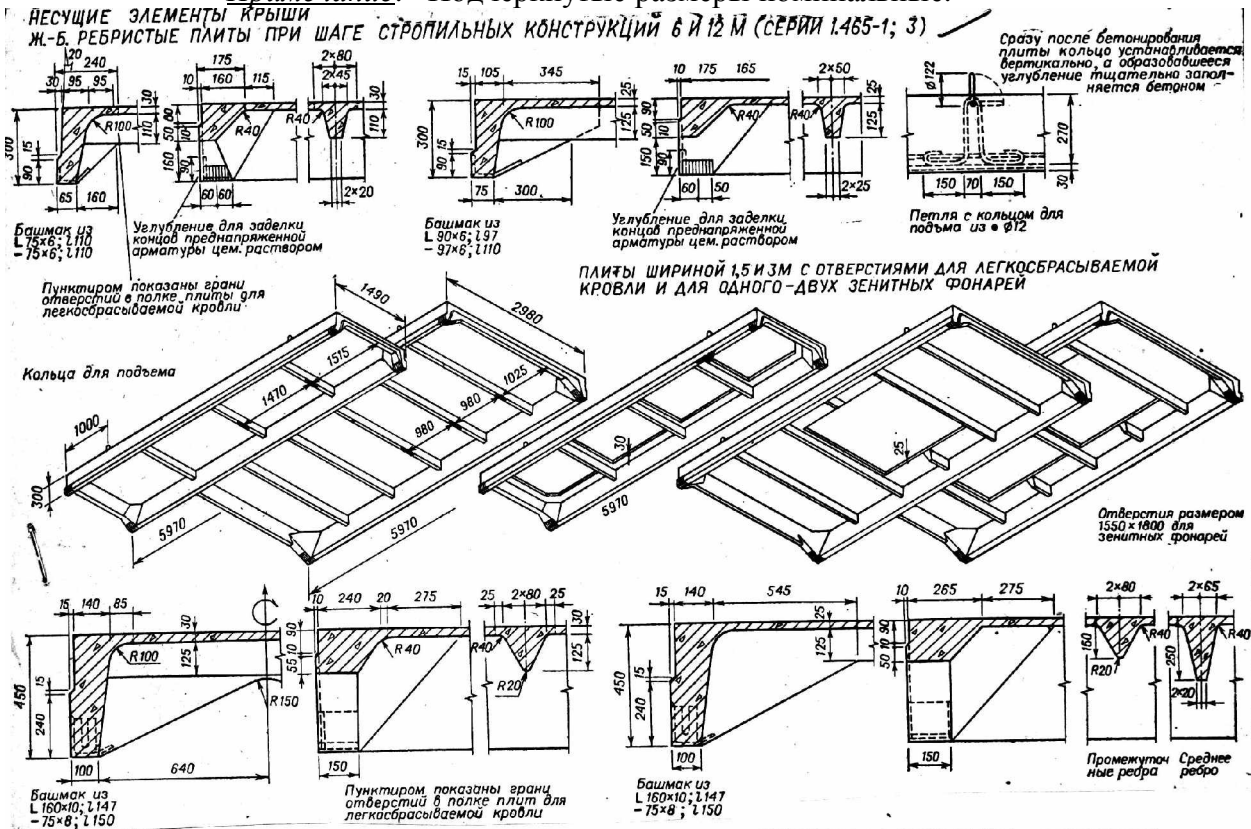


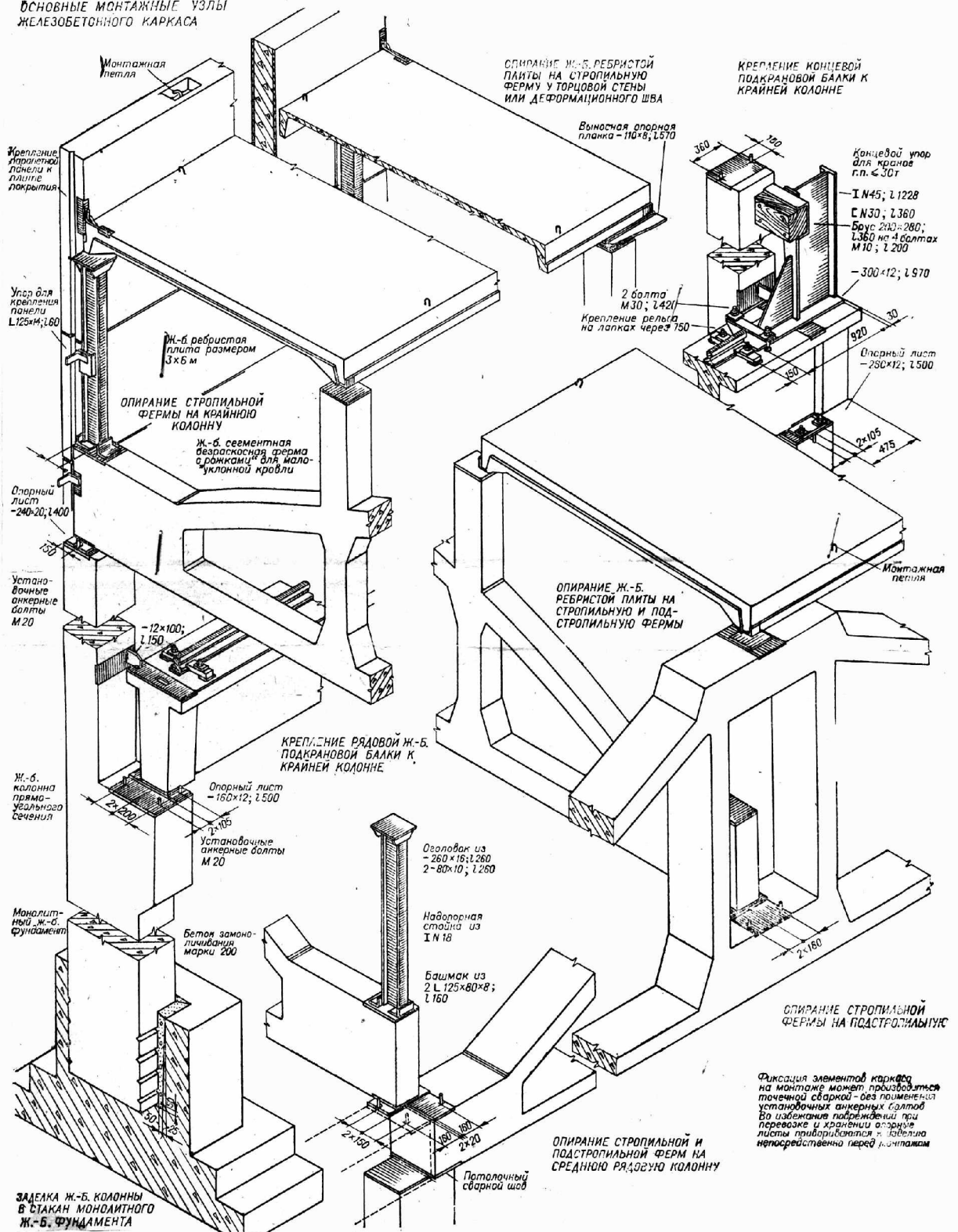
Рис. VI-3. Настилы и прогоны покрытий:  
 а – разрез прогонного покрытия; б – то же, беспрогонного: в – схема в плане крупнопанельных железобетонных настилов и настилов бх3 м (номинал); г – продольный шов между крупнопанельным железобетонным настилом; д – настил из легкого армобетона; е – крупнопанельный стальной настил; ж – деревянная крупная панель; и – мелкая железобетонная плита; к – железобетонный прогон; л – поперечные сечения стальных прогонов; м – схема сквозного стального прогона; н – настил-кровля из асбестоцементных волнистых листов; п- стальной штампованный настил; р – стык деревянных крупных панелей на опоре;  
 1 – настил на прогонах; 2 – прогон; 3 – крупнопанельный настил; 4 – цементно-песчаный раствор; 5 – монтажная скоба; 6 – лист толщиной 4 мм; 7 – ребра

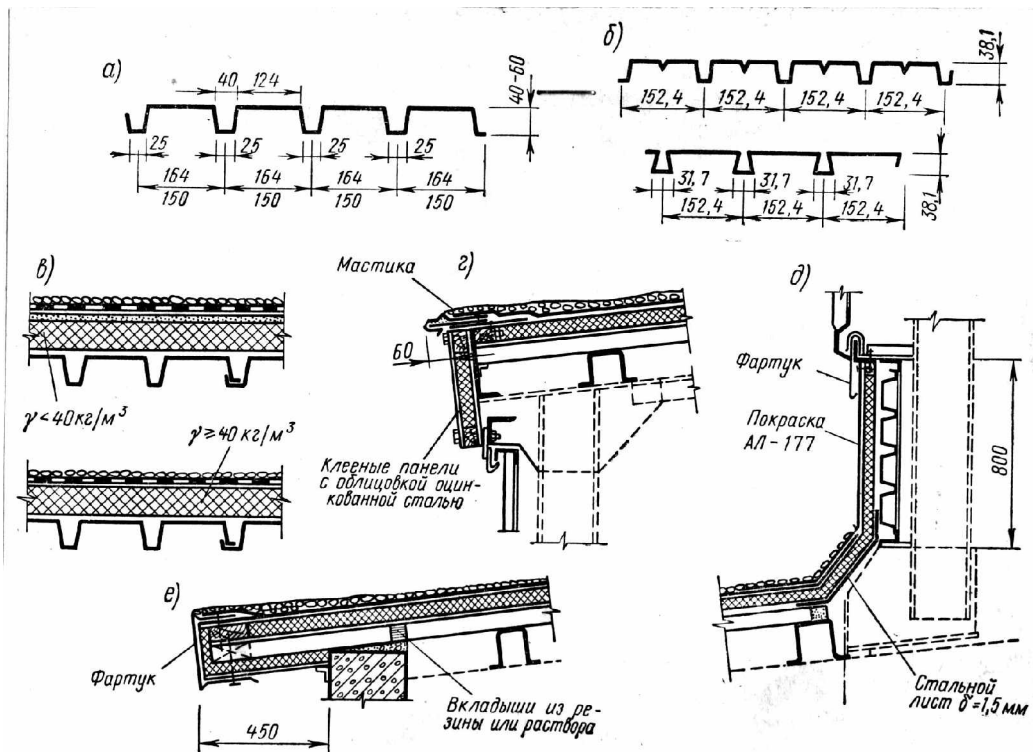
жесткости; 8 – швеллер штампованный; 9 – ребро жесткости; 10 – фанера; 11 – доски; 12 – засыпная теплоизоляция; 13 – вентиляционный продух; 14 – рулонный ковер; 15 – компенсатор, прикрепленный к костылям; 16 – опорный деревянный каблучек; 17 – защитный деревянный желоб; 18 – верхний пояс фермы; 19 – деревянный брусок.

**Примечание:** Подчеркнутые размеры номинальные.



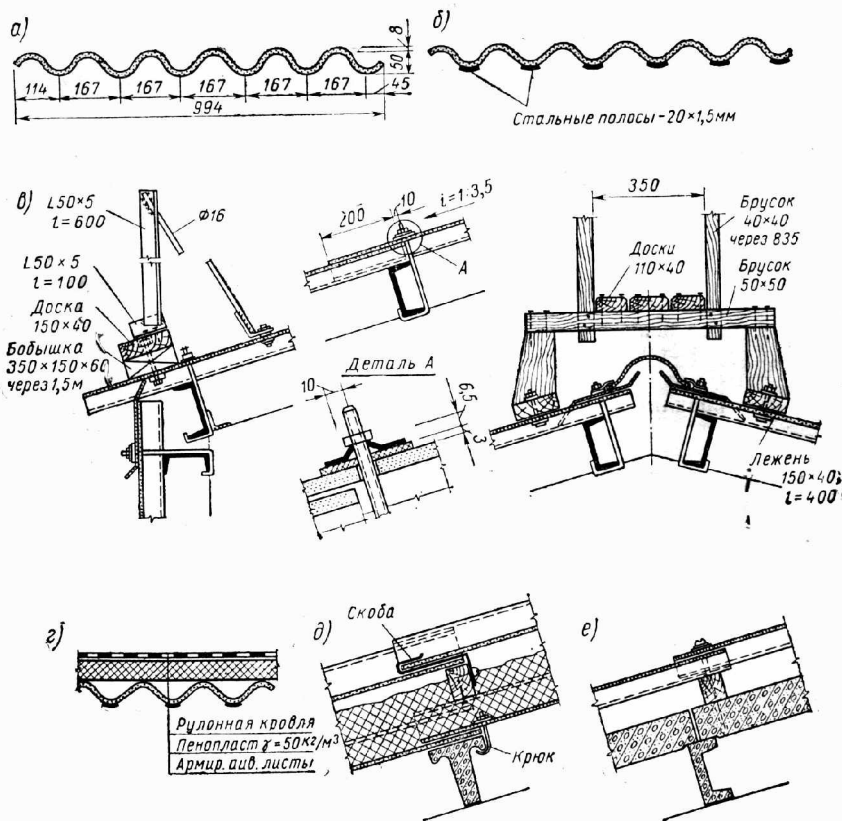
**ОСНОВНЫЕ МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА**





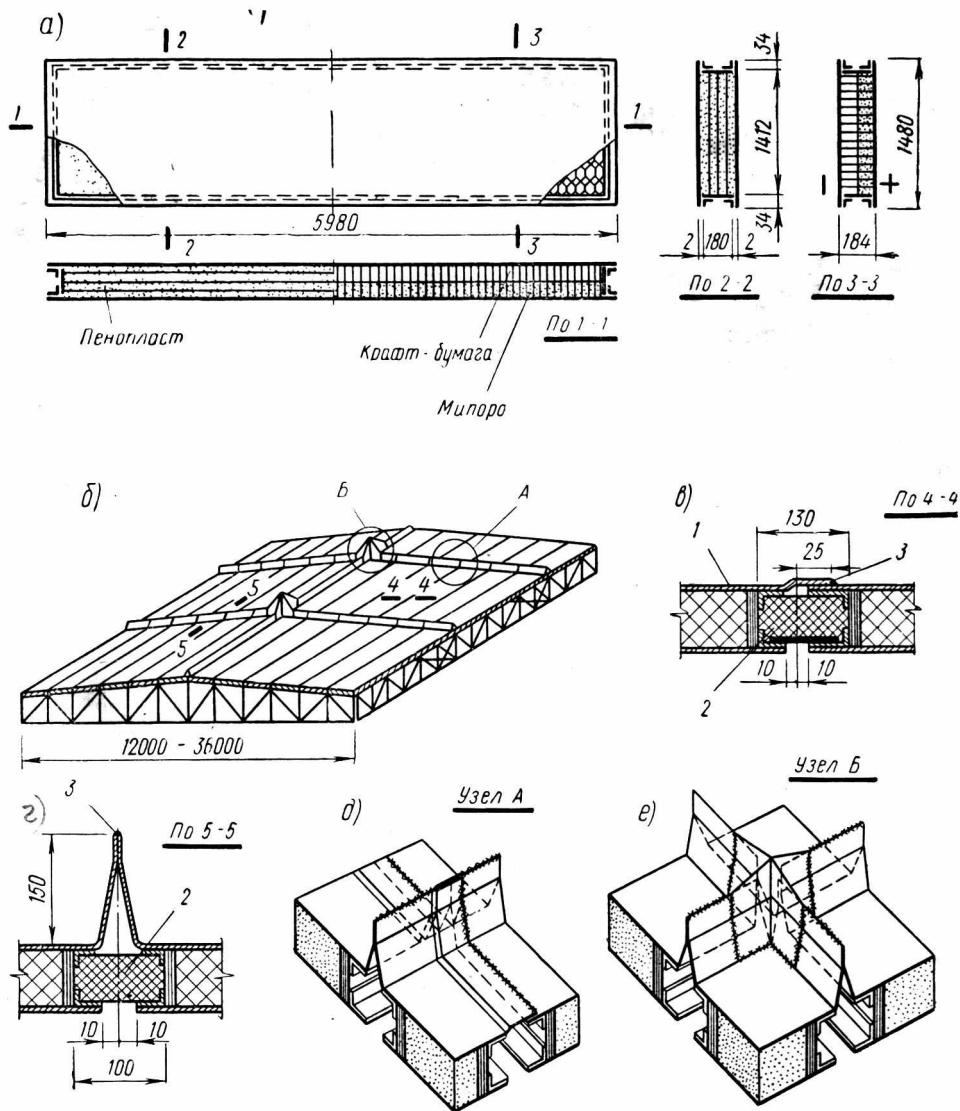
**Покрытия со стальным штампованным настилом:**

а – общий вид настила; б – настил, применяемый в США; в – утепленные покрытия со стяжкой и без нее; г – е – детали фонаря и карниза



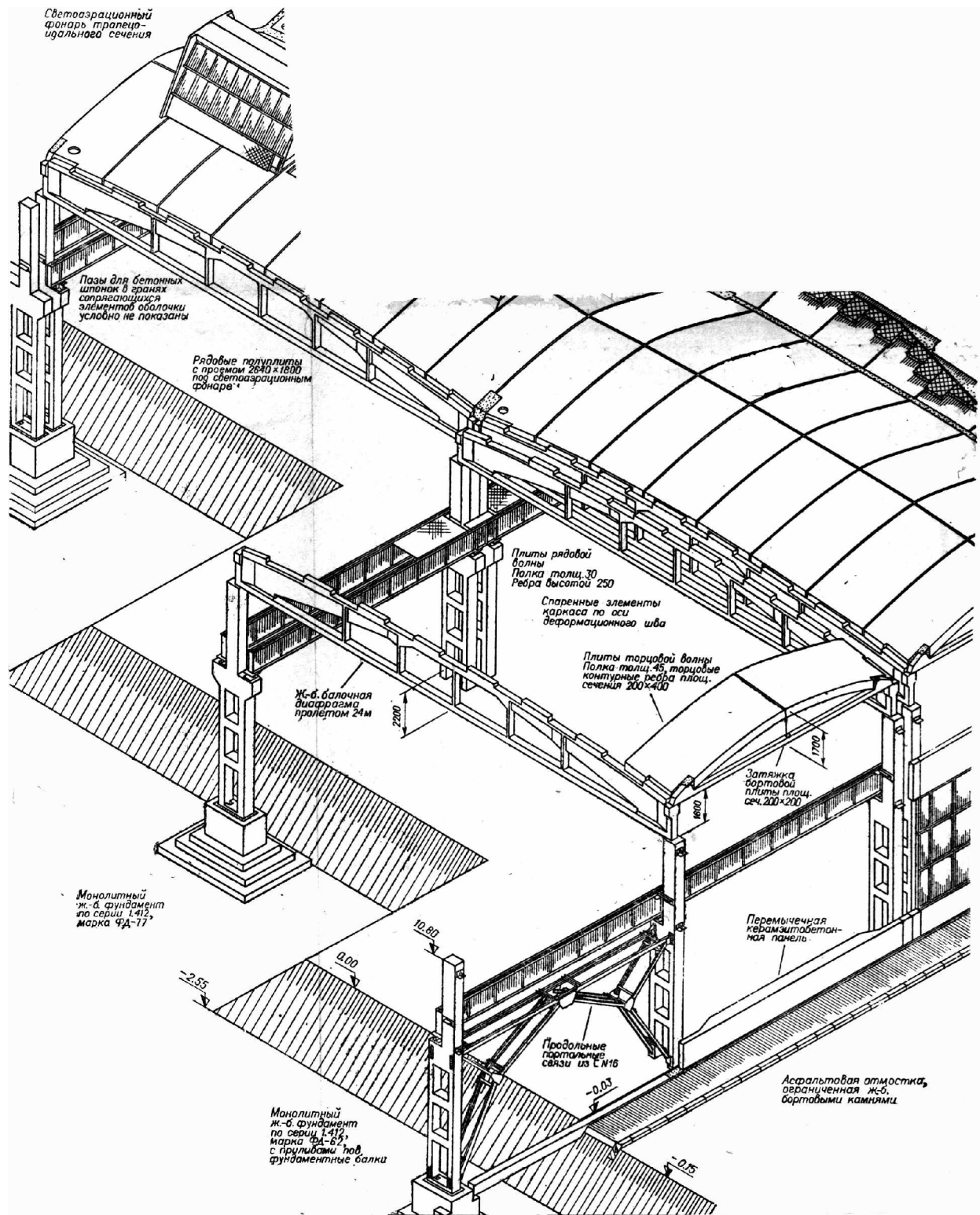
**Покрытия с применением асбестоцементных листов:**

а – асбестоцементный волнистый лист; б – то же, армированный; в – детали неутепленного покрытия; г – утепленное покрытие с несущими листами; д – то же, с несущими и кровельными листами; е – то же, только с кровельными листами

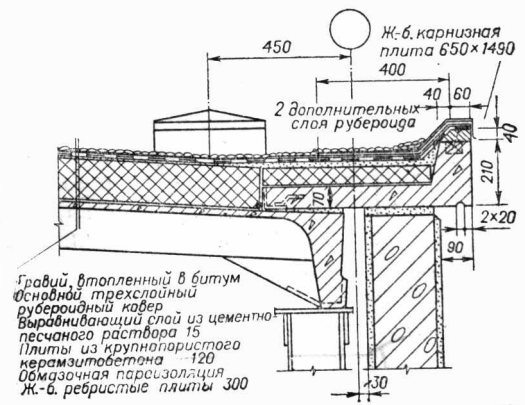
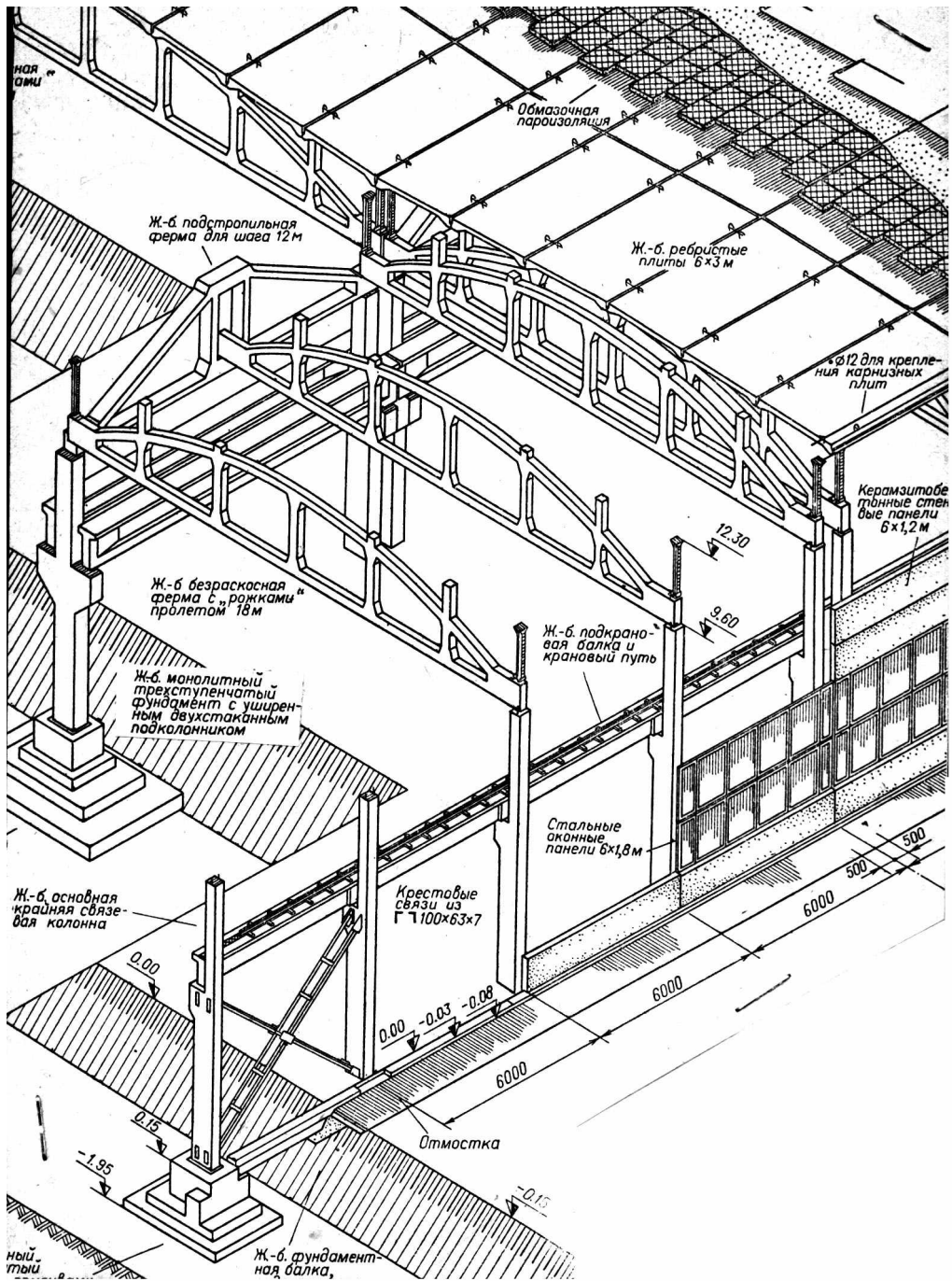


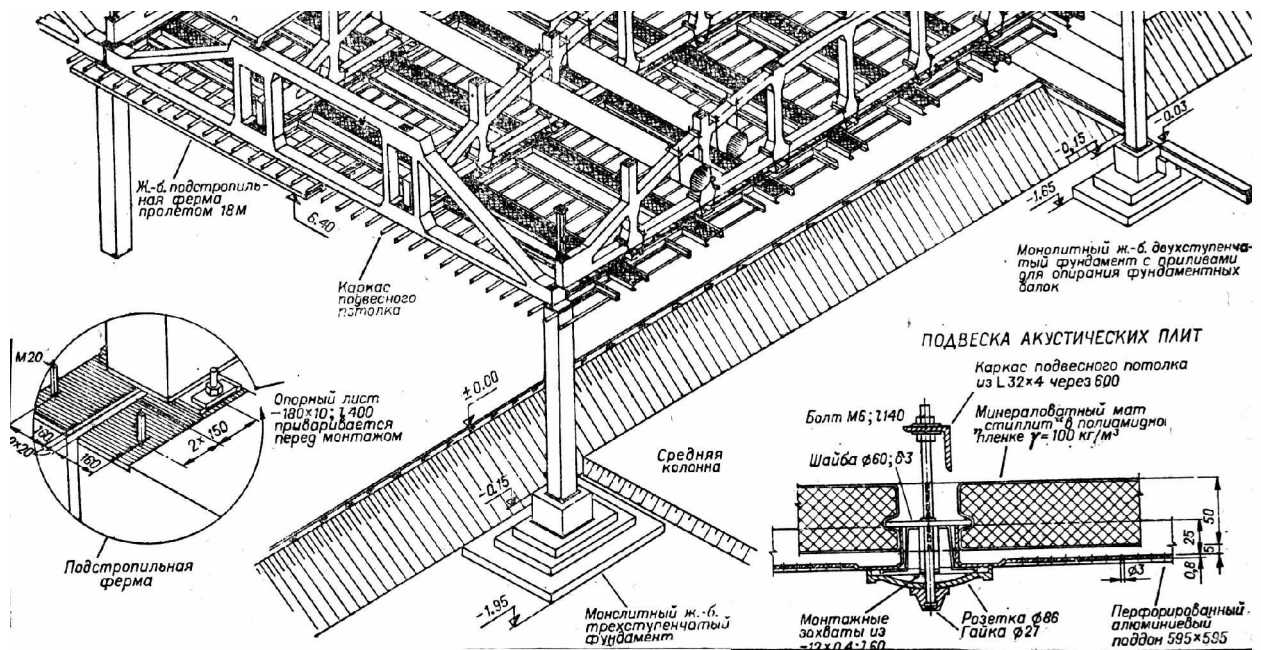
Алюминиевые покрытия:

а – общий вид панели; б – покрытие из панелей; в – жесткий стык внахлестку поперек ската; г – компенсационный стык вдоль ската; д – пересечение компенсационного стыка с жестким; е – пересечение компенсационных стыков на коньке; 1 – панели; 2 – минеральный войлок; 3 – сварка.

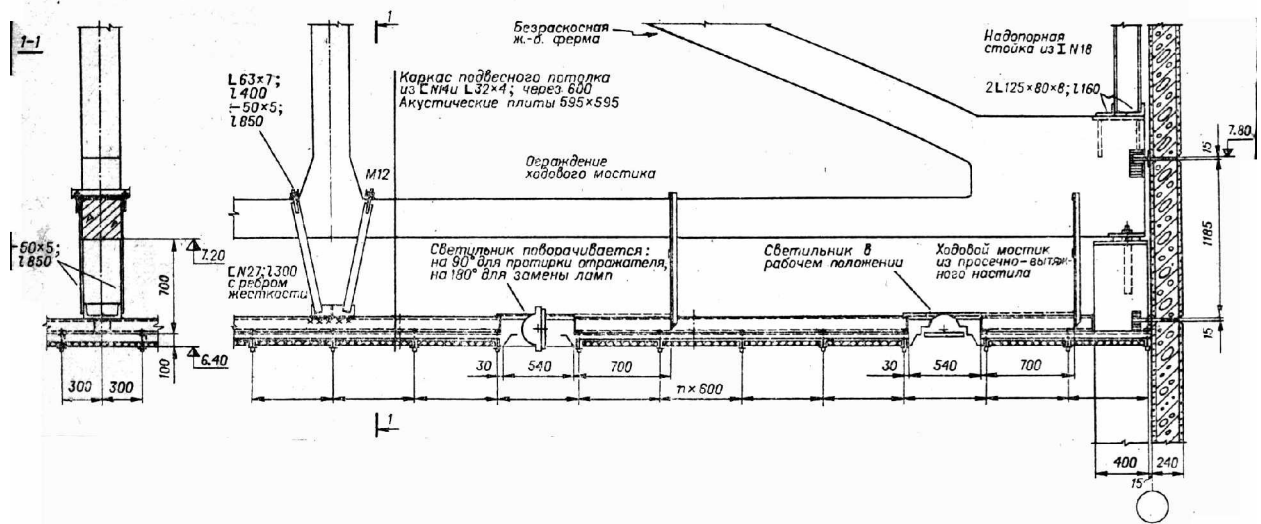




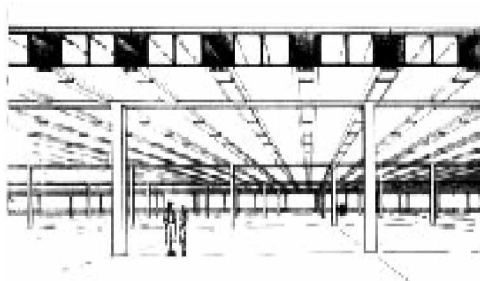




ПОКРЫТИЕ С ТЕХНИЧЕСКИМ ЧЕРДАКОМ ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ФЕРМАМ



## ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОРОБЧАТЫЕ НАСТИЛЫ



Применение большепролетных коробчатых настилов, совмещающих несущие, теплограждающие и коммуникационные функции, позволяет по сравнению с типовыми решениями уменьшить расходы бетона и стали, улучшить интерьеры производственных помещений, ускорить сроки строительства, снизить суммарные капитальные и эксплуатационные затраты.

Интерьер одноэтажного производственного Здания с сеткой колонн 12x18 м

Железобетонные коробчатые настилы применены в промышленных зданиях в городах Киеве, Туле, Черкассах и пос. Шувоя Московской области.

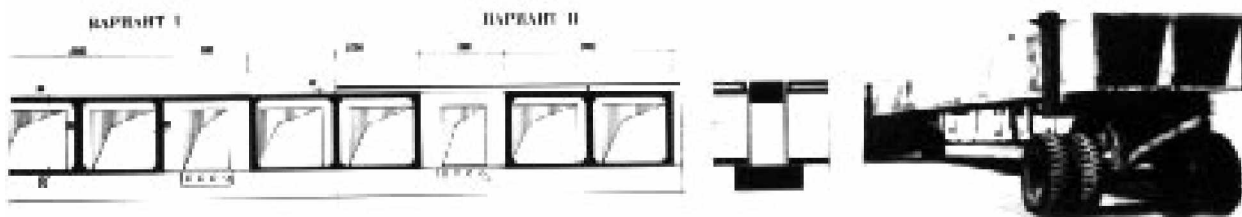
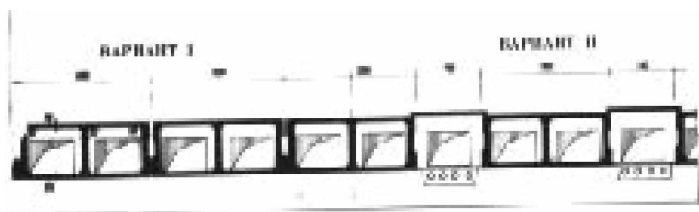


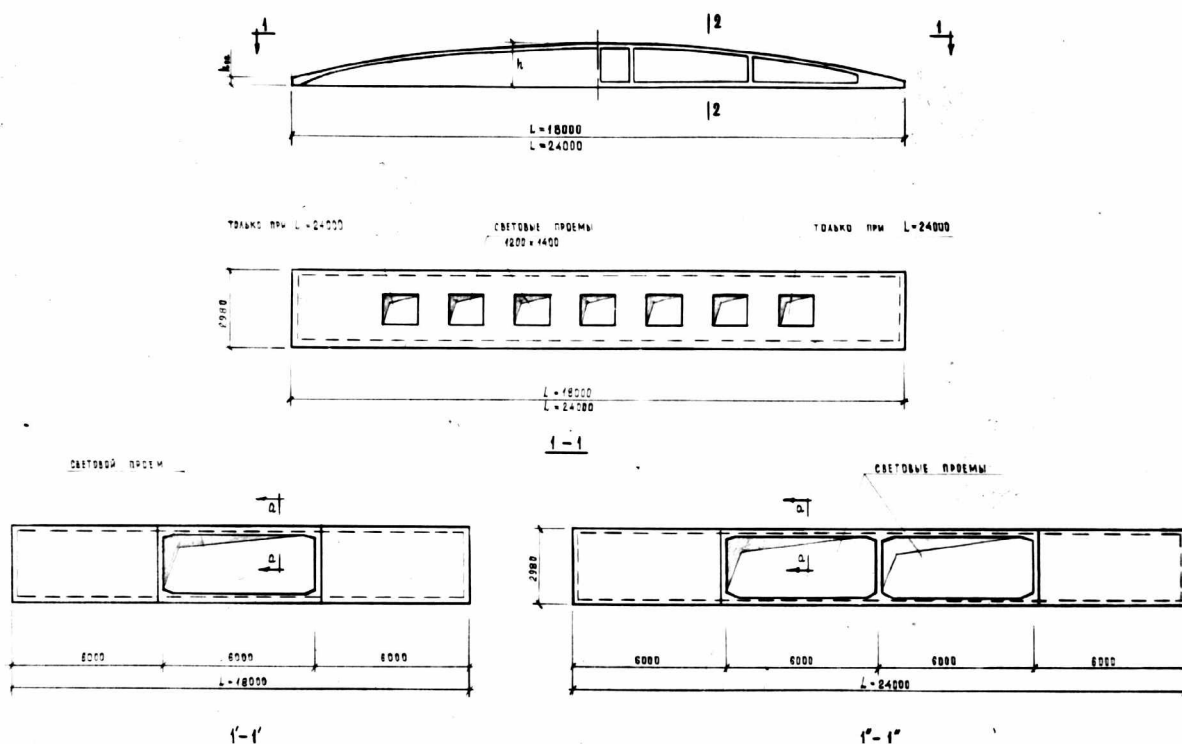
Схема размещения настилов длиной 18-24 м в покрытиях одноэтажных зданий предприятий текстильной промышленности, искусственного волокна, прецизионного станкостроения и др.

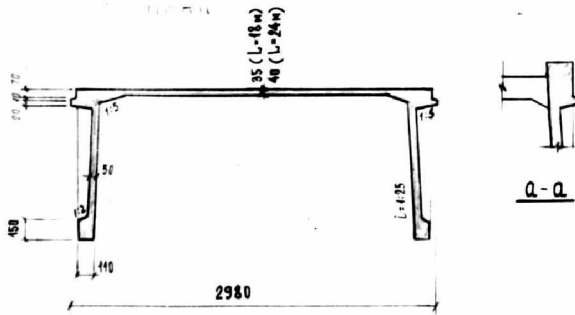


ПРЕДАТЕЛЬН НА 1 М² ПОКРЫТИЯ ИЛИ ПЕРЕКРЫТИИ	ТИПЫ НАСТИЛОВ /ВАРИАНТ I/	
	ДЛИНА 18 м	ДЛИНА 24 м
РАСЧЕТНАЯ НАГРУЗКА КГ/М²	400	1000
РАСЧЕТ. ВЕСИ ТОНА, СМ	1,55	1,40
РАСЧЕТ. СТАЛИ Т/Т	60	112

Схема размещения настилов 12-18 м в перекрытиях многоэтажных зданий предприятий легкой промышленности, приборостроения, прецизионного станкостроения, точного машиностроения, радиотехники, электроники и др.

### ПЛИТЫ ТИПА «КЖС»

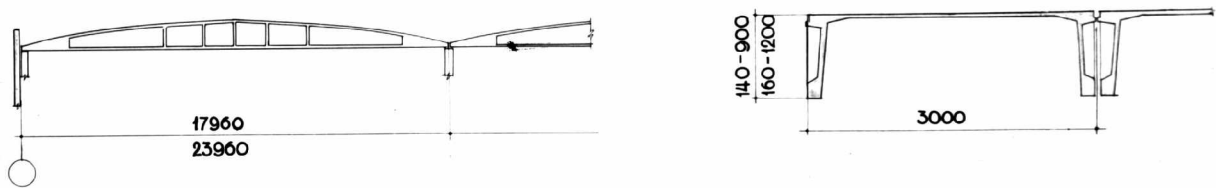




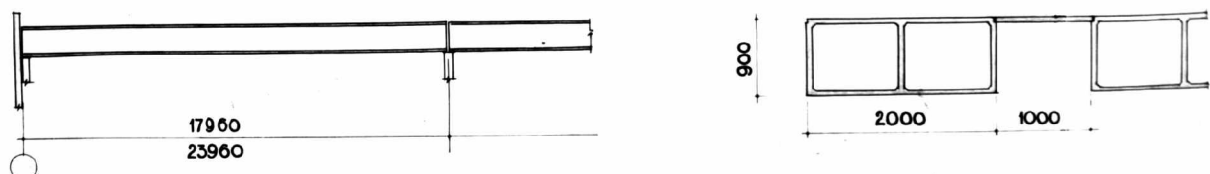
**2-2**

Размер плиты в плане, м	Высота плиты, мм (h <sub>оп</sub> +h)	Полезная эквивалентная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Вес, т	Марка бетона	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Расход стали, кг
3x18	140-900	300	10,7	400	4,27	289
				500		431
3x24	160-1200	300	16,3	400	6,51	440
				500		617

## С ПЛИТАМИ ТИПА „КЖС”



## С НАСТИЛАМИ „ДИНАКОР”



## ОБЩИЙ ВИД ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛИТЫ

**АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЙ ЛИСТ ПРОФИЛЬНЫЙ УВ ИЛИ ВУ**

**ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ КАНАЛЫ**

**ПОПЕРЕЧНЫЙ СТЫК ПЛИТ**

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НАКАЛАДКИ ШУРУП

МАСТИКА МПС ИЛИ УМС-50 АСПЕЦМЕНТЫЙ БРИСОК

ВЕНОВОАНСТРОФА РСБ-С ГВОЗДЬ

**ПРОДОЛЖНЫЙ СТЫК ПЛИТ**

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ НАКАЛАДКА БИТУМ

КАМНИ ЭПЦ-1

ВЕНОВОАНСТРОФА РСБ-С № 30°УМ

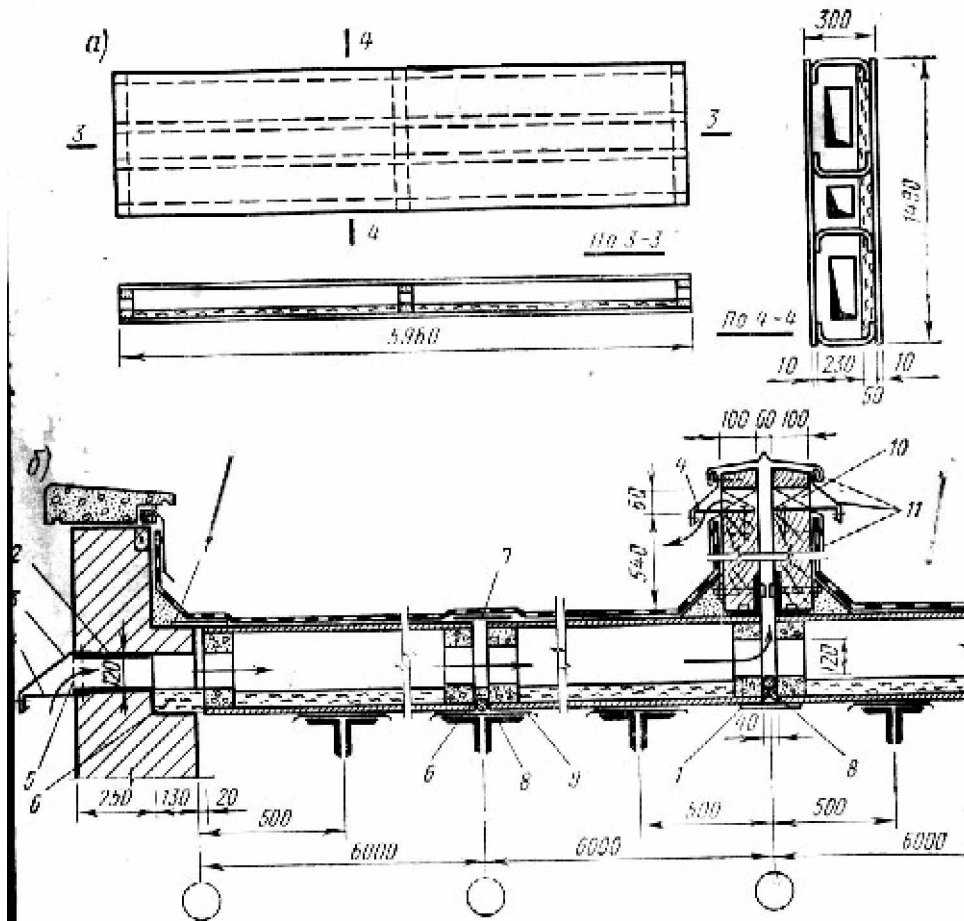
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХСЛОЙНЫХ ПЛИТ**

№ ПЛАН	ОГРАЖДАЮЩАЯ ЧАСТЬ ПОКРЫТИЯ	ПОКАЗАТЕЛИ В РАСЧЕТЕ НА 1 М <sup>2</sup> ПЛОЩАДИ			
		КГ	М <sup>3</sup>	КГ	РУБ.
1	1. ВОЛНИСТЫЙ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЙ ЛИСТ (УВ-75) 2. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 3. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50) 4. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 5. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50)	20	0.3	1.45	6.4
		1.7	20.60	12.1	
2	1. ВОЛНИСТЫЙ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЙ ЛИСТ (УВ-75) 2. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 3. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50) 4. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 5. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50)	55	1.41	28.3	10.71
		2.25	16.0	15.33	
3	1. ВОЛНИСТЫЙ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЙ ЛИСТ (УВ-75) 2. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 3. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50) 4. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (МПС-50) 5. ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАКРЕПКА АСБЕСТОЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА (УМС-50)	300	3.07	28.7	12.9
		4.58	23.2	19.78	

ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЛИТЫ МОГУТ БЫТЬ АРМИРОВАНЫ СТАЛЬНОЙ ЛЕГКОНОЙ АРМАТУРОЙ, ПРИКЛЕЕННОЙ К ВОЛНИСТЫМУ АСБЕСТОЦЕМЕНТНОМУ ЛИСТУ НА КАТЕ ЭПЦ-1. КАЖДАЯ УВЕЛИЧИВАЕТ НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛИСТА УВ-75 В 1.9 РАЗА. УДАРНАЯ ПРОЧНОСТЬ ЕГО ПОВЫШАЕТСЯ ПРИ ЭТОМ В 3-4 РАЗА. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ДВУХСЛОЙНЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ В ТОМ ЧИСЛЕ АРМИРОВАННЫХ, ПРОВЕРЯНЫ В ПЕРИОД 47 ЛЕТНИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

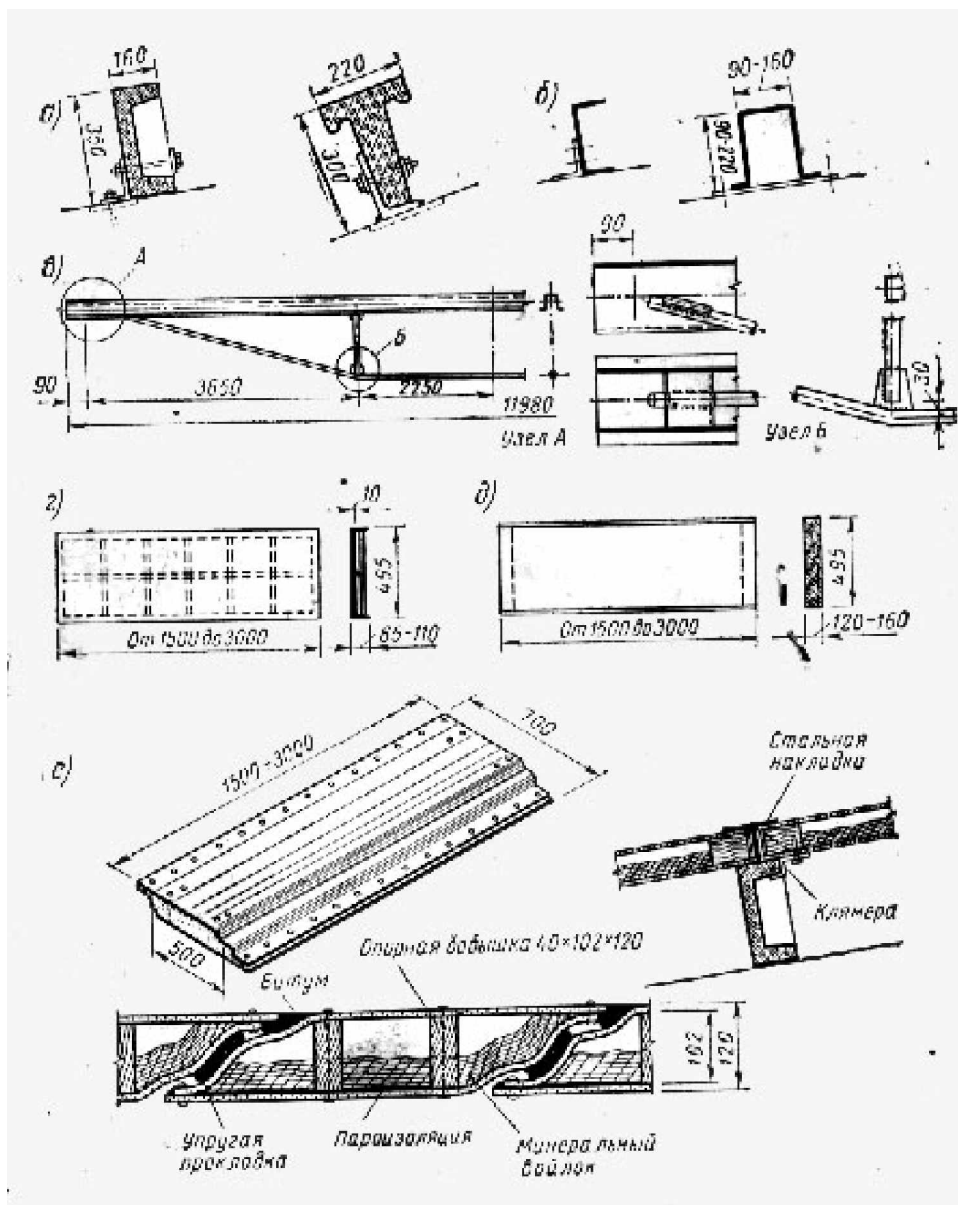
**ВИДЫ ПОКРЫТИЯ АРМАТУРНОГО ЦЕХА ПК-153**

ПРИМЕЧАНИЕ: В ПОКРЫТИИ ДАНЫ ПОКАЗАТЕЛИ С УЧЕТОМ ВЕРХИ ПРОГОНОВ И СБЕРЕЗ



**Асбестоцементная панель ПАК:**

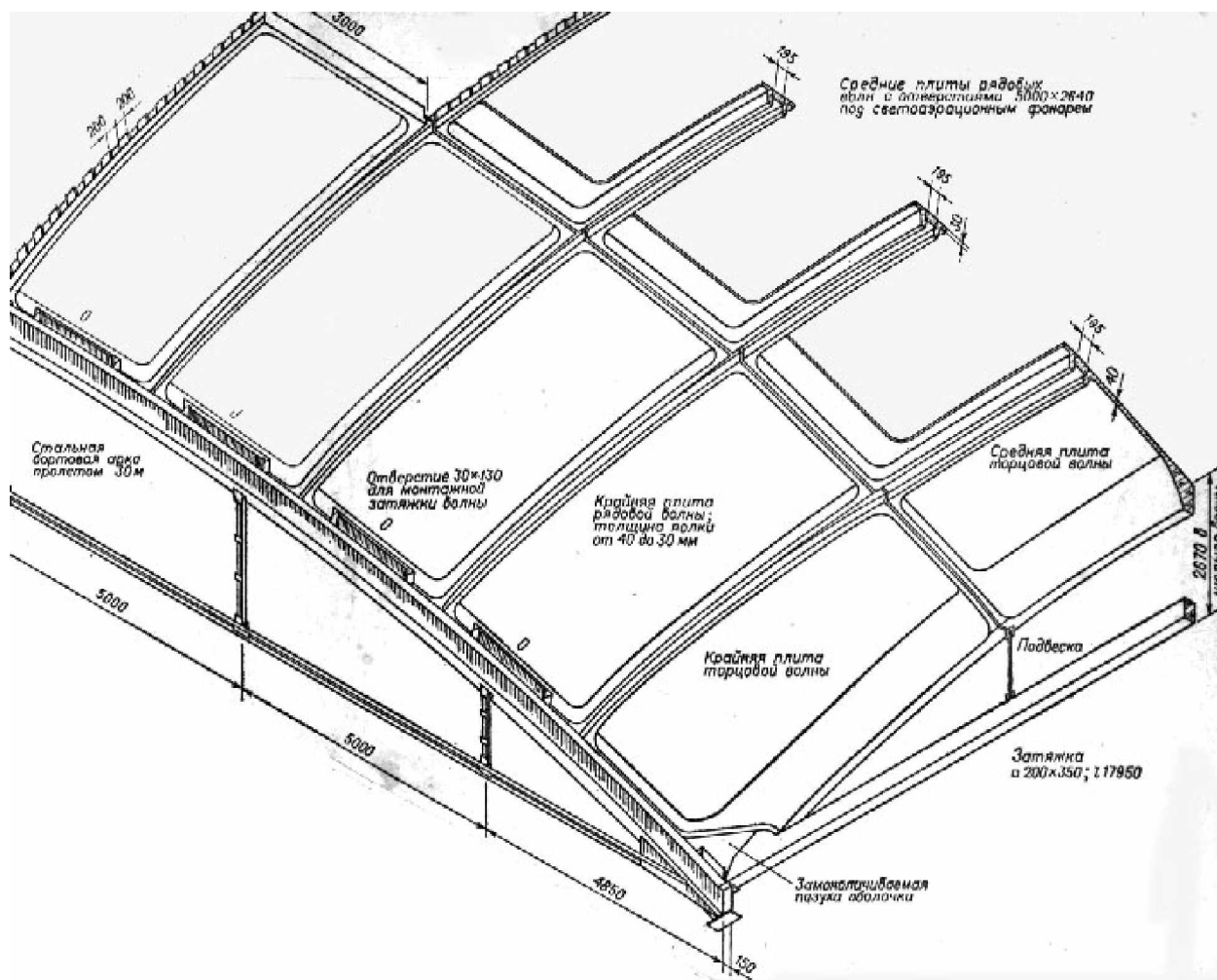
- а – общий вид; б – детали вентилируемого покрытия из панелей ПАК: 1 – асбестоцементная полоска; 2 – стальная обойма; 3 – козырек; 4 – стальные полоски; 5 – решетки; 6 – минераловатный вкладыш; 7 – полоска жести; 8 – пороизол на мастике; 9 – полоска из рубероида; 10 – деревянные бруски; 11 – жость



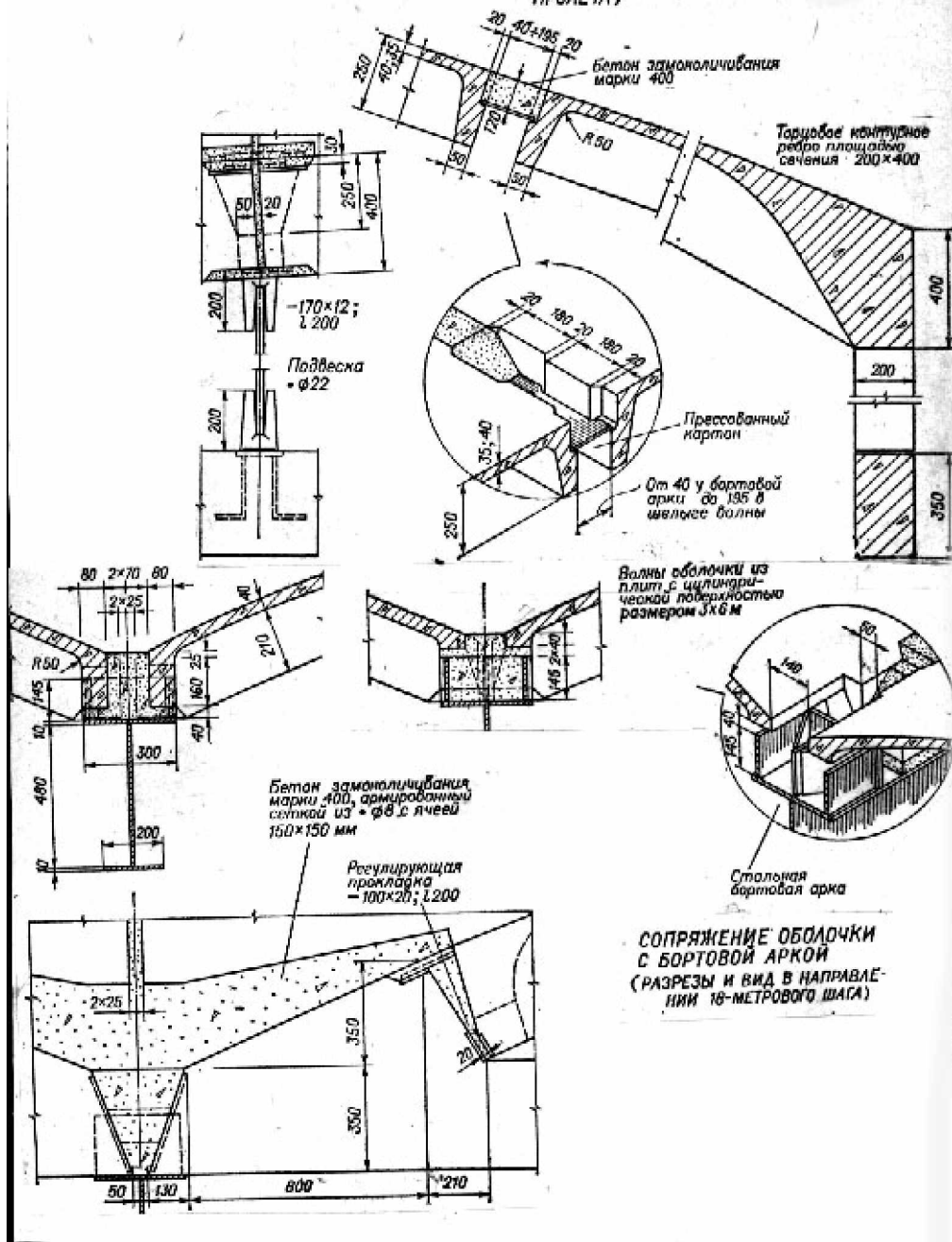
Покрытия с прогонами:

а – железобетонные прогоны; б – металлические сплошные прогоны; в – то же, решетчатый; г – армоцементная плита; д – ячеистобетонная плита; е – асбестоцементная полая плита

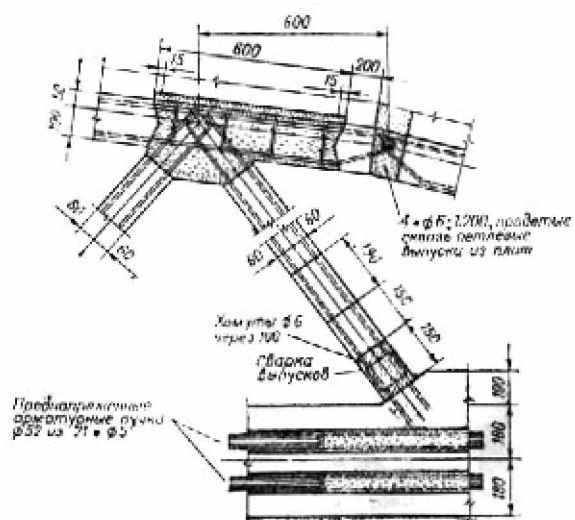
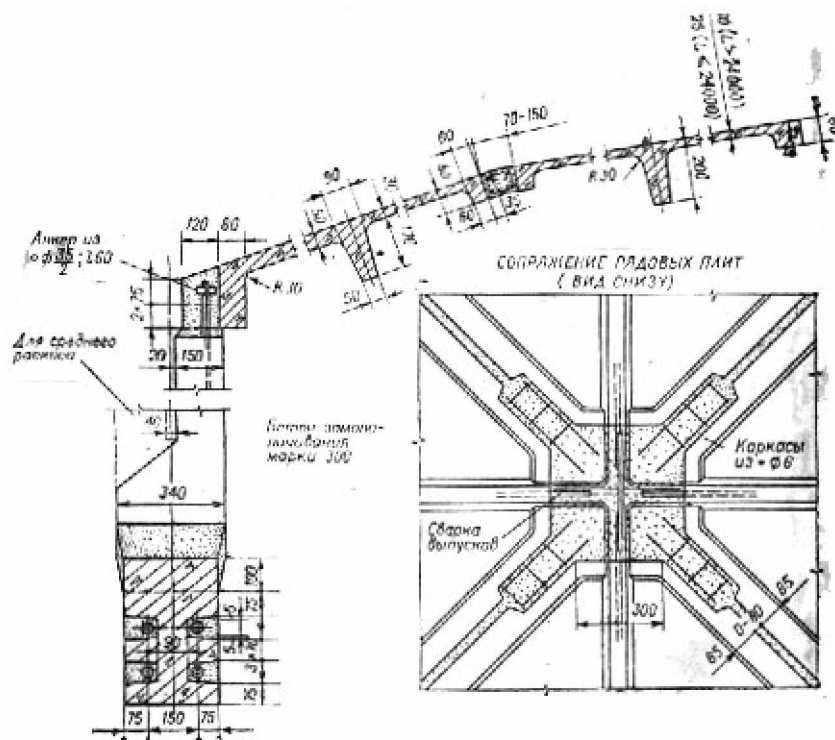
## МНОГОВОЛНОВЫЕ ОБОЛОЧКИ ДВОЙКОЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ ИЗ ПЛИТ 3X6 М СО СТАЛЬНЫМИ БОРТОВЫМИ АРКАМИ



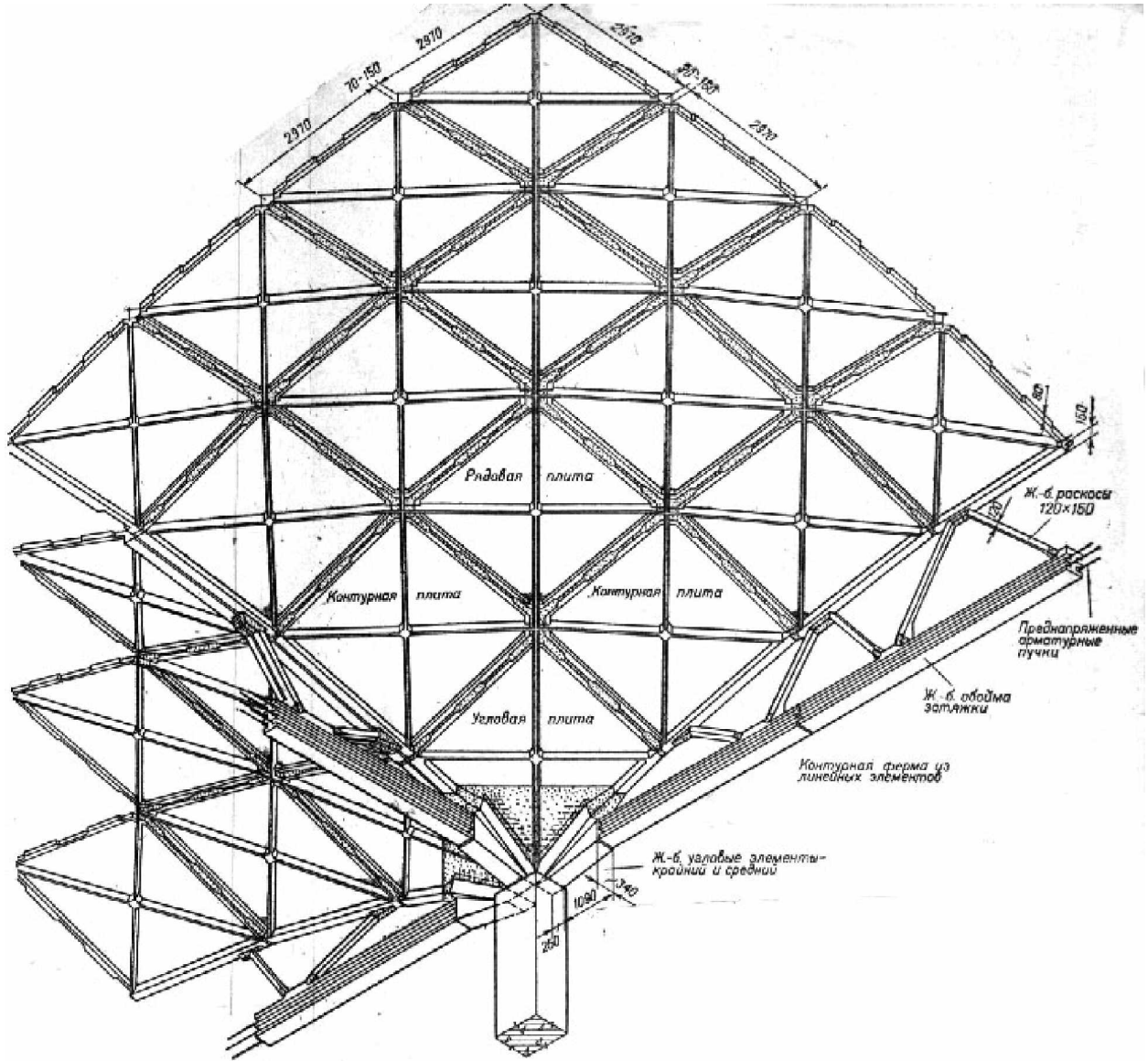
СОПРЯЖЕНИЕ ВОЛН ОБЛОЧКИ  
(РАЗРЕЗ В НАПРАВЛЕНИИ 30-МЕТРОВОГО  
ПРОЛЕТА)



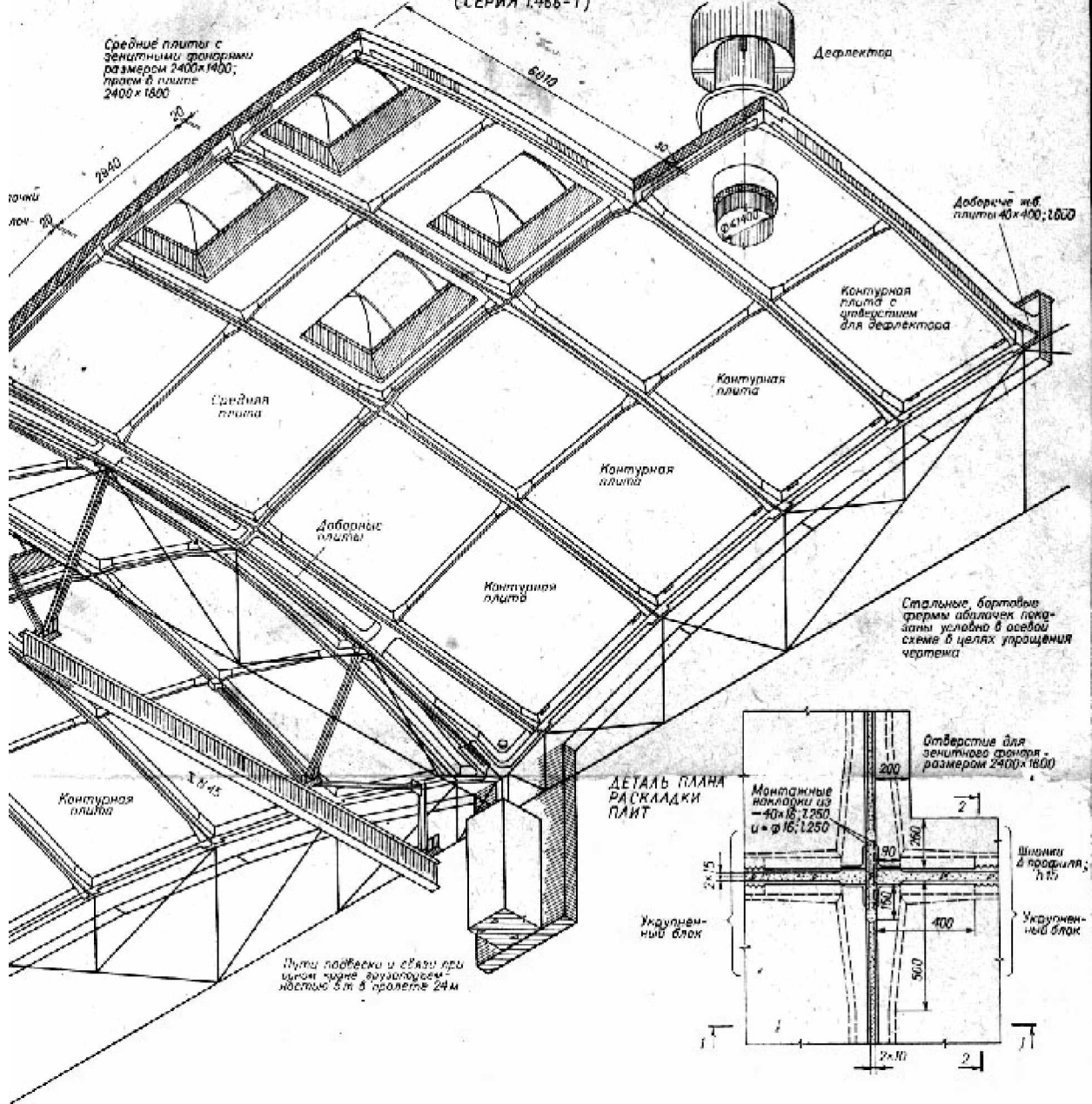




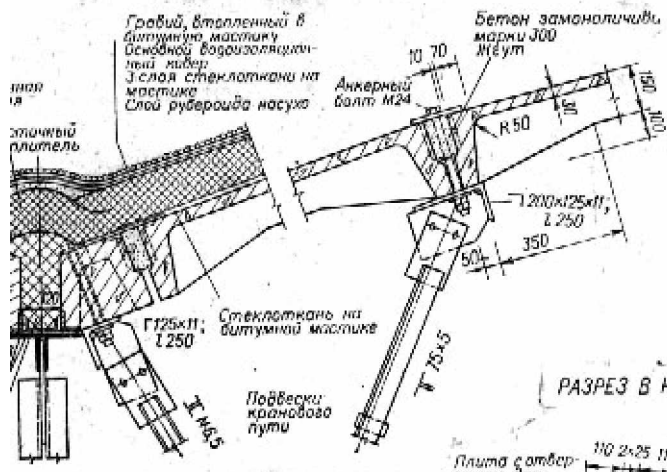
СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОБОЛОЧКИ СО  
 СФЕРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ИЗ ПЛИТ 3x3 М И  
 КОНТУРНЫХ ФЕРМ ПРОЛЕТОМ 24; 30 И 36 М



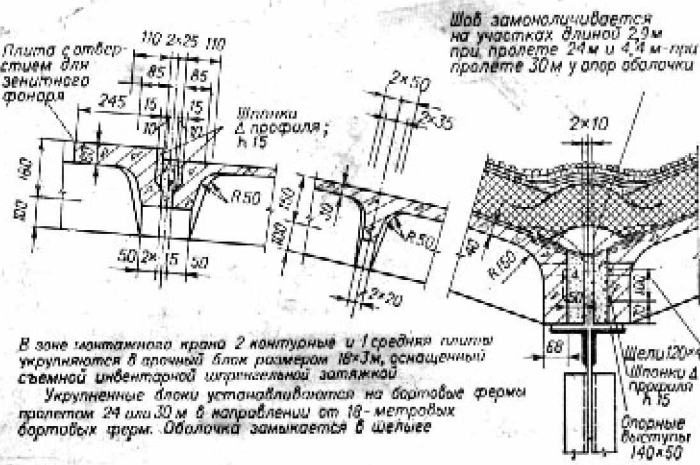
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МНОГОВОЛНОВЫЕ ОБОЛОЧКИ ИЗ ПЛИТ 3x6 М И СТАЛЬНЫХ КОНТУРНЫХ ФЕРМ РАЗМЕРОМ 18x24 И 18x30 см (СЕРИЯ 1.486-1)



РАЗРЕЗ В НАПРАВЛЕНИИ 24-МЕТРОВОГО ПРОЛІТА

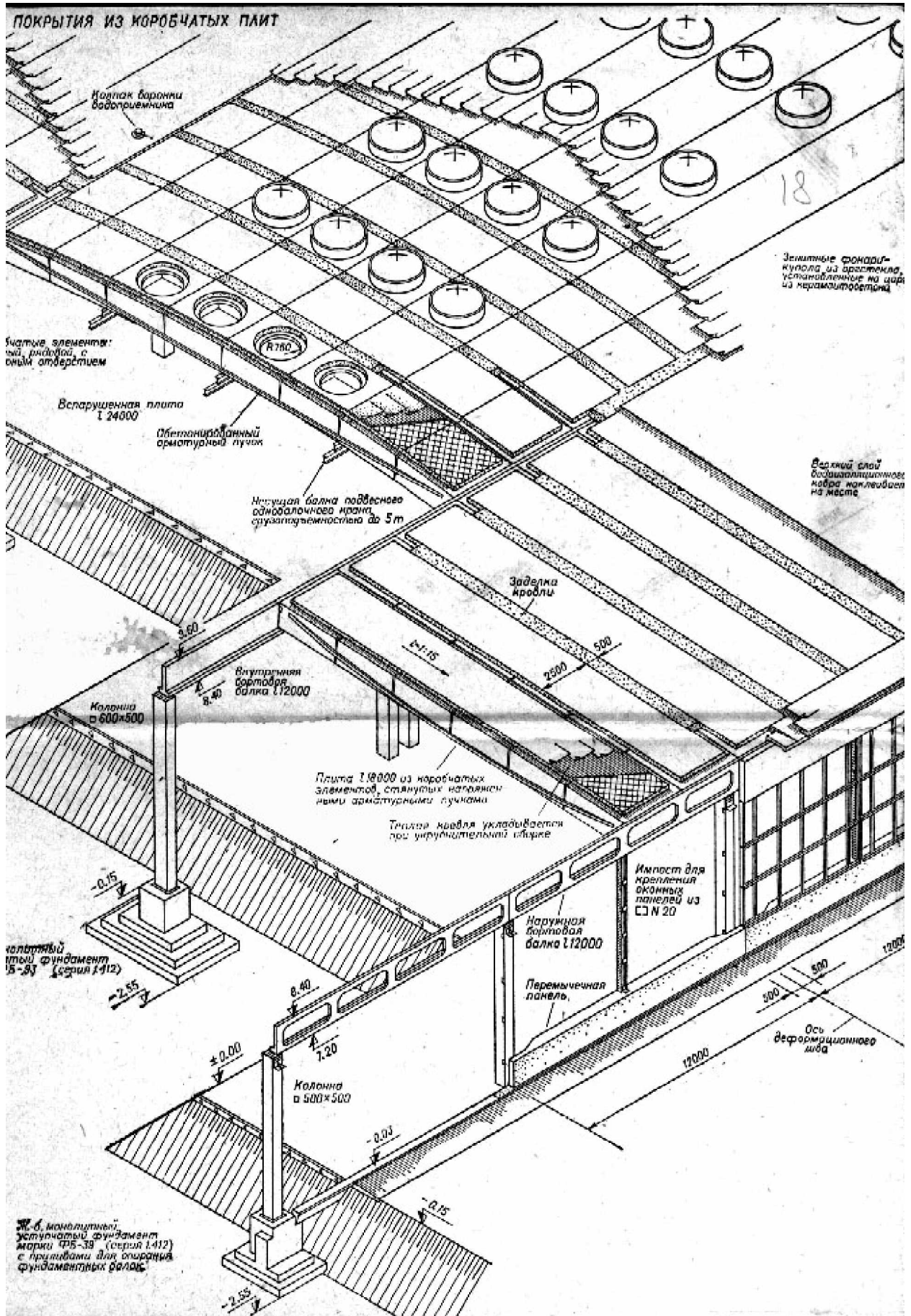


РАЗРЕЗ В НАПРАВЛЕНИИ 18-МЕТРОВОГО ПРОЛІТА (2-2)

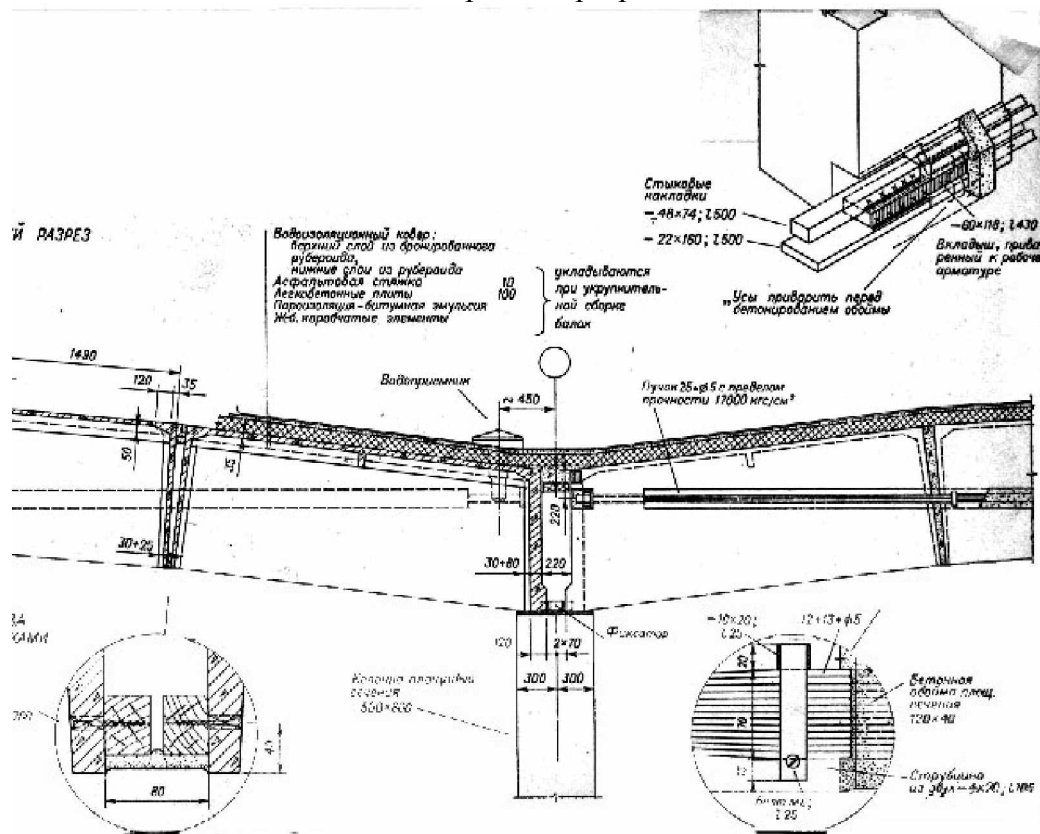


В зоне монтажного крана 2 контурные и 1 средняя шпильки укрупняются в прочный блок размером 18x3м, оснащенный съемной инвентарной истринселяной затяжкой. Укрупненные блоки устанавливаются на бортовые фермы пролетом 24 или 30 м в направлении от 18-метровых бортовых ферм. Оболочка замыкается в шелье

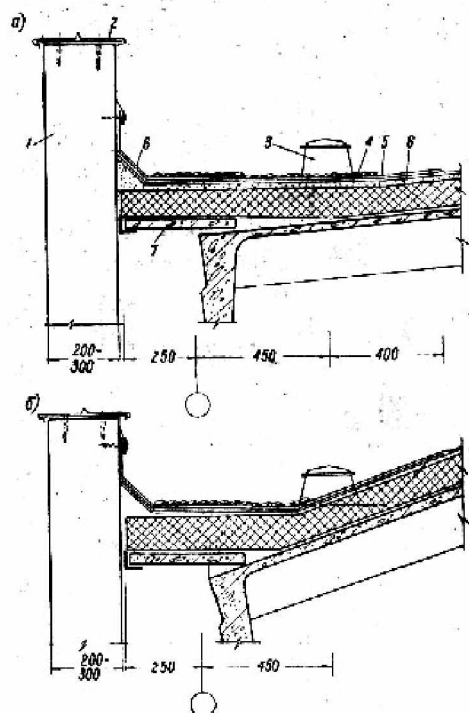
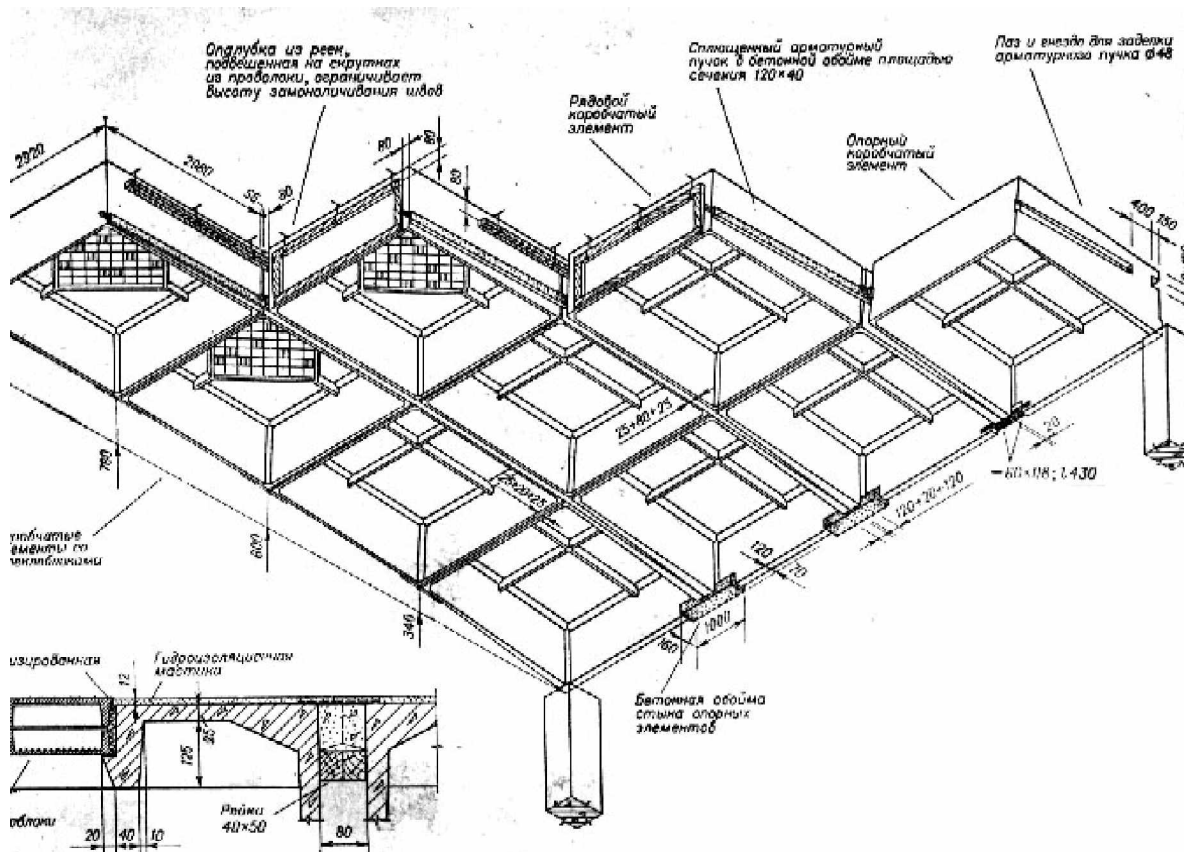
**ПОКРЫТИЯ ИЗ КОРЫЧАТЫХ ПЛИТ**



# Поперечный разрез

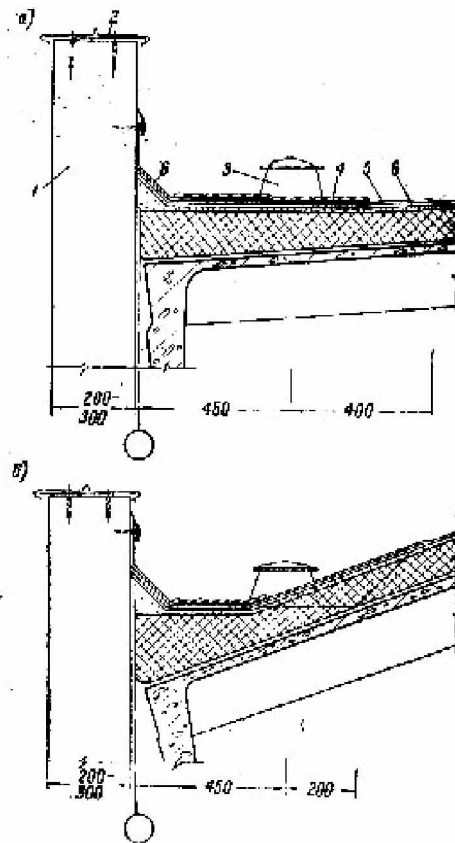


## ВСПАРУШЕННАЯ ПЛИТА ШИРИНОЙ В ЧЕТЫРЕ КОРОБЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТА ПРИ СЕТКЕ КОЛОНН 12X24 М



Пристенная ендова при привязке стен 250 мм:

а – уклон кровли 1:8 и 1:12; б – уклон кровли 1:3; 1 – стенная панель; 2 – кровельная оцинкованная сталь; 3 – чугунная воронка; 4 – слой гравия в мастике; 5 – водоизоляционный ковер (основной); 6 – дополнительный слой водоизоляционного ковра



Пристенная ендова при привязке стен 250 мм:

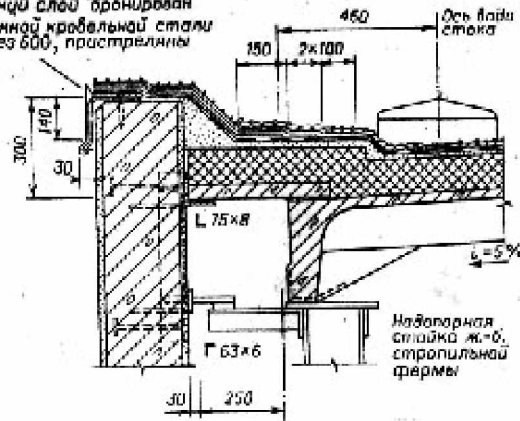
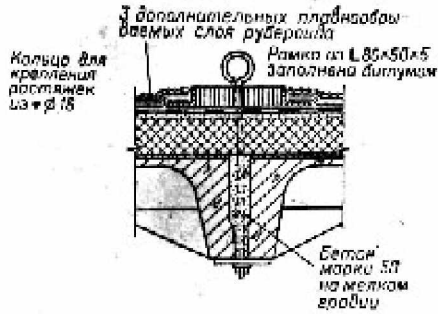
а – уклон кровли 1:8 и 1:12; б – уклон кровли 1:3; 1 – стеновая панель; 2 – кровельная оцинкованная сталь; 3 – чугунная воронка; 4 – слой гравия в мастике; 5 – водоизоляционный ковер (основной); 6 – дополнительный слой водоизоляционного ковра



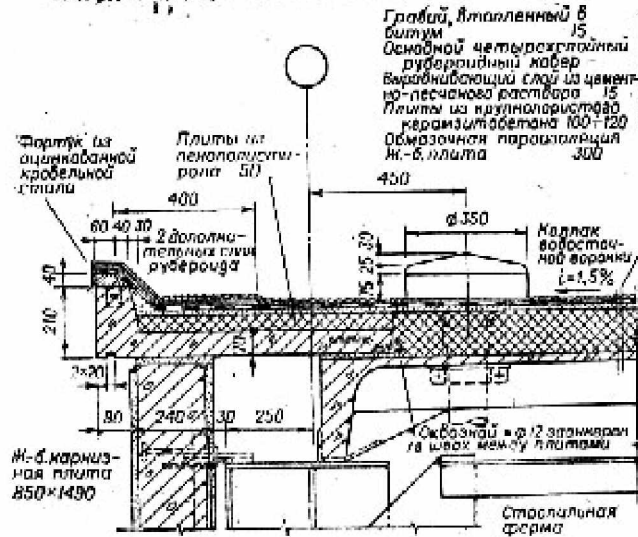
**ПАРАПЕТ ПРОДОЛЬНОЙ СТЕНЫ  
(ПРИВЯЗКА „250“; ВЫСОТА 300)**

Три дополнительных, плавнообъемных  
слоя рубероида; верхний слой бронирован  
Фартуки из оцинкованной кровельной стали  
Кобылки из 40x4, через 600, пристрелены  
диабелами

**КРОВАЯ У КРЕПЛЕНИЯ РАСТЯЖЕК**



**КАРНИЗ ПРОДОЛЬНОЙ СТЕНЫ (ПРИВЯЗКА „250“)**



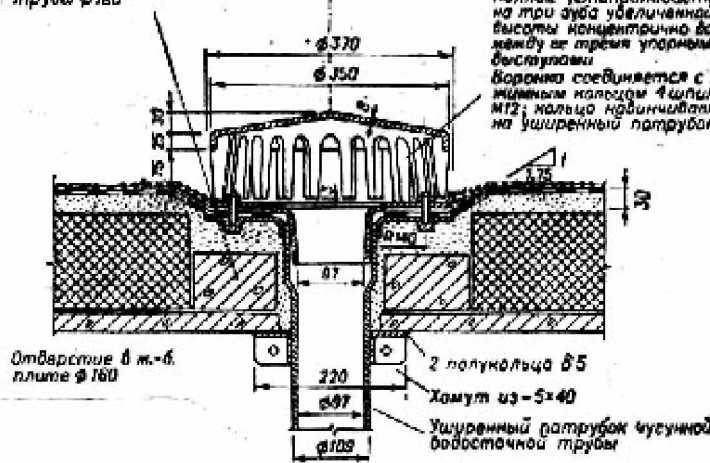
### УСТАНОВКА ВОДОПРИЕМНИКА

Керамзитобетонный блок 400×400×80 с отверстием  $\phi 160$  или кольцо из асбестоцементной трубы  $\phi 160$

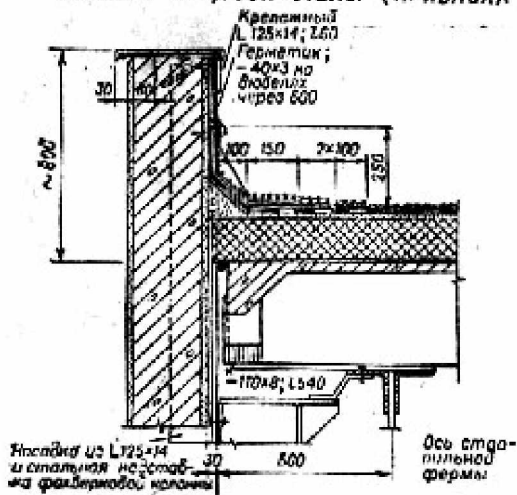
Ось водо-  
стока

2 дополнительных слоя рубероида и слой стеклоткани или трикотажного полотна размером 0,5×0,5 м наклеиваются поверх основной каймы и зажимаются между прижимным кольцом и воронкой

Колпак устанавливается на три зуба увеличенной высоты концентрично воронке между ее тремя упорными выступами. Воронка соединяется с прижимным кольцом 4 шпильками М12; кольцо надвигивается на уширенный патрубок

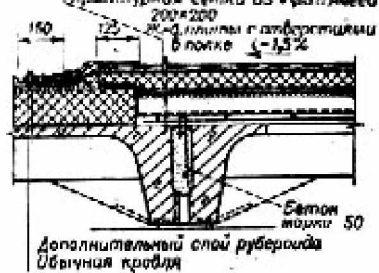


### ПАРАПЕТ ТОРЦОВОЙ СТЕНЫ (ПРИВЯЗКА „0“)



### ЛЕГКОБРАСЫВАЕМАЯ КРОВЛЯ НАД ВЗРЫВООПАСНЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ (СГРЯ 2.460-4)

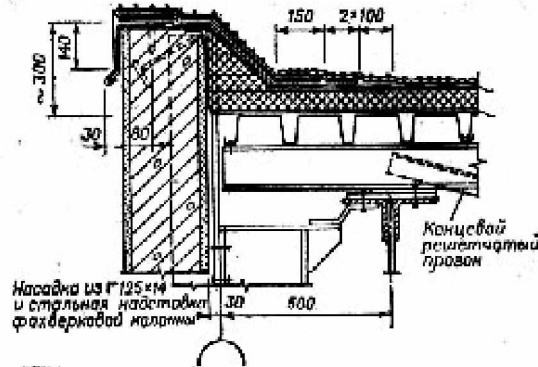
Основной теплоизоляционный рубероидный ковер, защитный слой рубероида (толщина теплоизолятора 50), пароизоляция — слой рубероида, настил из волнистой асбестоцементной плиты



**ПАРАПЕТ ТОРЦОВОЙ СТЕНЫ  
(ПРИВЯЗКА „О“, ВЫСОТА 300)**

Фартук из оцинкованной  
красочной стали по костылям  
(-40x4; 1280; через 600),  
пристреланным дюбелями

Три дополнительных,  
пятиугольных слоя  
рубероида (бершии  
слой армирован)



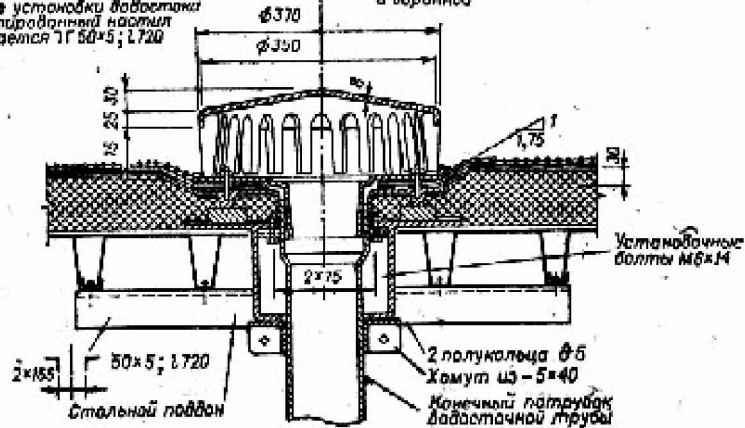
**УСТАНОВКА ВОДОПРИЕМНИКА**

Водоприемник устанавливается  
на стальном основании  
Стальная труба устанавливается в  
отверстие в настле размером  
310x270 мм и закрепляется к  
настилу 4 болтами М6x14

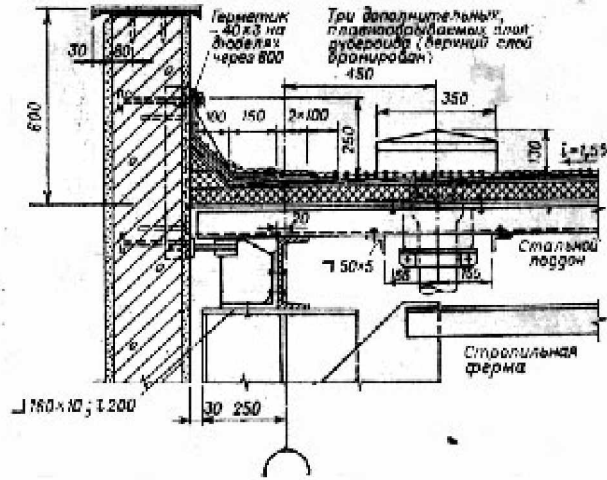
В месте установки водосточной  
расширяющийся настил  
усиливается ГЛ 50x5; 1,720

Ось водо-  
стана

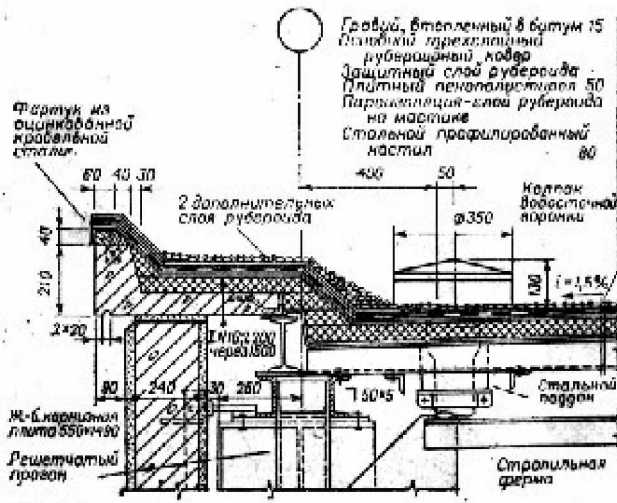
2 дополнительных слоя рубероида и  
слой стеклоткани или мешковины  
размером 0,5x0,5 м наклеиваются  
поверх основного ковра и зажима-  
ются между прижимным кольцом  
и боранкой



ПАРАПЕТ ПРОДОЛЬНОЙ СТЕНЫ  
(ПРИВЯЗКА „250“, ВЫСОТА 600)



КАРНИЗ ПРОДОЛЬНОЙ СТЕНЫ (ПРИВЯЗКА „250“)



**Приложение №7.  
Физико-технические основы промышленных зданий.**

Создание благоприятных, оптимальных условий труда находится в прямой зависимости от состояния внутренней производственной среды – от внутреннего климата помещения.

На состояние внутренней среды помещения влияют:

- Температурно-влажностный режим, диктуемый производственными условиями и комфортом, необходимым для труда.
- Газовыделения и необходимые мероприятия по борьбе с ними.
  - Пылевыведение.
  - Тепловыведение.
  - Инсоляция.
  - Освещение.
- Правильный учет и соблюдение эргометрических условий размещения человека в производственной обстановке

Температурно-влажностный режим.

(воздушная среда производственного помещения).

Серьезное влияние на работоспособности здоровье человека оказывает микроклимат производственного помещения, включающий в себя – температуру воздуха, его влажность и движение.

Норма внутренней температуры – 16°-20°С (при тяжелых работах – 14°-15°С).

Допустимые изменения – 3°-5°С

В горячих цехах температура достигает до 40°С и выше. Повышение температуры воздуха в цехах вредно влияет на организм работающих:

- происходит перегрев, температура тела поднимается до 38°-39°, в горячих цехах рабочий теряет до 5-8л воды за смену.

Норма влажности 20-60%, вне этих пределов рабочие имеют неприятные ощущения.

Параметры внутреннего температурно-влажностного режима определяются технологическим процессом и комфортными условиями труда, и поддерживается – отоплением, вентиляцией, кондиционированием, аэрацией.

Однако при современном уровне промышленности – контакт человека с технологическим агрегатом – источником производственных вредностей возможен и вероятен – поэтому необходим постоянный контроль.

**МИКРОКЛИМАТ.**

Оптимальная зона	Недопустимая зона
– $t_{в}=16^{\circ}-18^{\circ}$ (легкая работа) $12^{\circ}-14^{\circ}$ (тяжелая работа)	$10^{\circ}-38^{\circ}C$
– $\Phi$ (влажность) – 30-50 %	$20\% @ \bar{S} @ 70\%$
– $V_{в}$ (скорость движения воздуха) – до 0,3 м/сек	$V_{в} @ 1\text{м/сек}$
– $V_{возд}$ (объем воздуха) – 37 м <sup>3</sup> /чел	$V_{возд} \frac{1}{2} 20 \text{ м}^3/\text{чел}$

Газовыделения

SO<sub>2</sub> – сернистый газ – 10 мг/м<sup>3</sup> – ПДК

$H_2SO_4$  – серная кислота –  $1 \text{ мг/м}^3$  – ПДК  
ПДК – предельно допустимая концентрация.

### Тепловое облучение

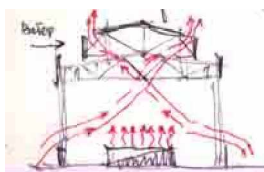
- Допустимая норма –  $1 \text{ кал/см}^2\text{мин}$
- Граница переносимости –  $1,5 \text{ кал/см}^2\text{мин}$
- Ощущение жжения –  $2 \text{ кал/см}^2\text{мин}$

### Пылевыведения

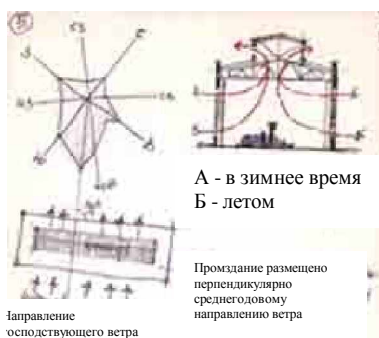
ПДК, – пыль действует прямо и косвенно. Прямое воздействие: возможны легочные, желудочные и кожные заболевания.

### Инсоляция.

Кроме постоянных и переменных экранов поглощающих тепло. Эффективным средством борьбы с избыточным теплом в производственных помещениях является аэрация – использование организованного и управляемого естественного воздухообмена. Аэрация позволяет удалять из цеха избытки тепла, и доставлять свежий воздух в рабочую зону.



Действие аэрации обусловлено разностью удельных весов наружного и внутреннего воздуха, т.е. стремлением нагретого и более легкого воздуха войти в высокорасположенные вытяжные отверстия, а более холодного войти в помещение через низкорасположенные приточные отверстия.

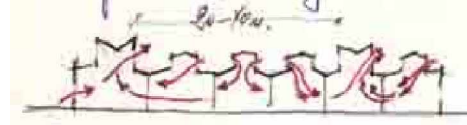
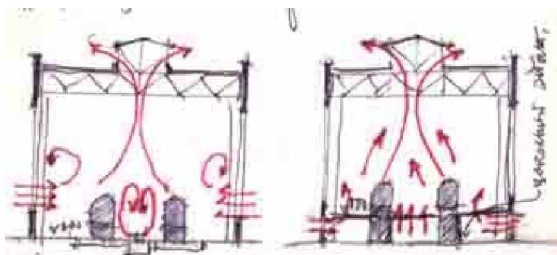


Гораздо сильнее аэрация многопролетного здания, особенно если здание разделяется на отдельные помещения. Проникновение воздуха возможно с одной стороны на 50-60м, если ему не препятствуют перегородки и громоздкое оборудование. Общая



площадь аэрации проемов @1% площади тока.

Потребность в аэрации особенно велика в летнее время – наружная температура высока, в связи с чем площадь приточных отверстий обычно увеличивается.



При наличии повышенных и пониженных частей многопролетного здания. Рациональная аэрация может быть достигнута

за счет оптимизации объемно-планировочных решений, целесообразной компоновки оборудования – с учетом эргономики и размещения ограждающих конструкций приточных и выпускных отверстий. Совершенствование объемно-планировочного решения позволяет активизировать (улучшить) аэрацию помещения.

#### Шум и вибрация.

Шум и вибрация в производственном помещении ухудшает условия труда, снижает его производительность, приводит к профессиональным заболеваниям, увеличивает травматизм.

По характеру источника возникновения шума бывают:

- механические (работа машин);
- аэрогидравлические (реактивные двигатели, турбины, вентиляторы, компрессоры и др.);

Повышение уровня производственного шума на 15-20дБ снижает производительность труда на 10-20%.

По характеру спектра шума:

- широкополосные – частотные составляющие распределены во всем звуковом диапазоне (от 16 до 12500 Гц)
- тональные или импульсные – имеющие частотные составляющие, распределенные в узко ограниченном диапазоне.

По уровню звукового давления в спектре шума подразделяют на три подгруппы:

- низкочастотные – 20-250 Гц
- среднечастотные – 250-1000 Гц
- высокочастотные – 1000-1250 Гц

Нормативные уровни шума для среднечастотных колебаний (500-1000Гц)

- рабочее место производственного помещения – 88-85дБ
- лаборатории – 78-75дБ
- помещение счетных эл. машин – 58-55дБ
- заводоуправление – 49-45дБ

При средней частоте ком. 400-800Гц

- металлургическая промышленность – 82-87дБ
- полиграфическая промышленность – 71-78дБ
- деревообрабатывающая промышленность – 83-88дБ
- авиационная промышленность – 80-85дБ

#### Методы борьбы с шумом.

В значительной степени уменьшение и локализация шума в производственных помещениях зависит от рациональной планировки, учитывающей группировку помещений по степени их шумности.

Наиболее эффективная борьба с шумом очевидно в изменении производственного процесса (замена ударных производств безударными), рационализация режимов эксплуатации и т.д.

#### Меры по устранению шума.

- замена ударного оборудования на безударное

- предотвращение распространений вибраций в оборудовании
  - замена одной из шестеренок на капроновую
  - смена электродвигателей

Когда меры по устранению шума в источнике его образования исчерпаны – принимаются меры уменьшения уровня шума на пути его распространения:

- удаление объекта от источника шума
- использование экранирующей способности зданий (на 7-25дБ)
- использование естественного рельефа территории застройки (на 5-25дБ)
- создание возле источников шума экранирующих элементов, в виде бордюров и защитных стенок.
- ориентация таких помещений в здании в противоположную сторону от источника шума (от 10 до 30дБ)
  - создание шумозащитных зеленых полос (до 4-8дБ)
  - и др.

**Воздействие производственных вредностей на строительные конструкции.**

Загрязнение воздушной среды в связи с выделением производственных вредностей – пагубно влияет не только на человека но и на строительные конструкции.

Требования к сохранности конструкций и оптимальным условиям труда – неоднозначны.

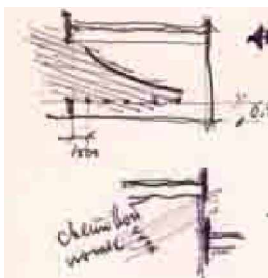
Взаимодействие агрессивных веществ и воздействие среды (влага, воздух, газы и др.), вызывающие образование слабых растворов кислот – разрушающе действуют на строительные конструкции.

Влага в чистом виде, как составляющая воздушной среды производственного помещения оказывает активное действие на влажностное состояние ограждающих и других конструкций здания и в избыточных количествах способствует развитию процессов коррозии, снижению морозостойкости и пр., а в сочетании с другими примесями в воздухе, может стать решающим фактором, определяющим долговечность конструкции.

### **Освещение промышленных зданий.**

Одним из существенных факторов, определяющих оптимальность внутренней среды производственного помещения, является световой климат. Хорошее освещение оказывает благоприятное влияние на организм человека и поднимает производительность труда (10-25%).

Необходимая освещенность производственного помещения обеспечивается естественным, искусственным и смешанным освещением. Целесообразность применения того или другого определяется местными климатическими условиями и технологическим требованиям.



Естественное освещение осуществляется через:

- боковое остекление
- верхнее остекление – фанари
- комбинированное остекление – верхнее + боковое.

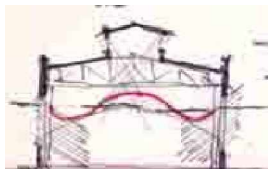
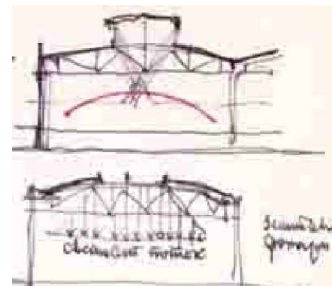
Боковое освещение  
– кривая освещенности



- характеристика значительно не равномерна
- более интенсивные свет падает на вертикальные поверхности
  - наличие затемненных мест
- освещение через проемы при разных высотах пролетов.

#### Верхнее освещение

- более равномерное
- интенсивное освещение горизонтальных плоскостей
- меньшее затемнение



#### Комбинированное освещение

### Естественное освещение.

#### Достоинства:

- обеспечивают контакт с внешней средой необходимой для человека
- благоприятно действует на человека благодаря природному изменению спектра и уровню освещенности в течение суток
  - чувство времени у человека в помещении
- не требует затрат на энергию (10-11% запасов электроэнергии тратится на искусственное освещение).

#### Недостатки:

- интенсивность естественного освещения не постоянна во времени, поэтому она не пригодна для точных работ.
- Направление естественного освещения трудно или невозможно регулировать
  - Высокая стоимость светопроемов
  - Сложность эксплуатации
- Значительные теплопотери через остекленные поверхности
  - Проникновение шума через окна

Естественное освещение необходимо для всех зданий с постоянными рабочими местами, при этом следует учитывать сменность работы:

- |  |      |
|--|------|
| - при односменной работе естественное освещение в Москве можно использовать до | -80% |
| - при 2 <sup>х</sup> сменной   | -55% |
| - при 3 <sup>х</sup> сменной   | -35% |

В районах крайнего севера, исходя из 3<sup>х</sup> сменной работы, естественный свет используют на 10-15% общего времени.

Учитывая сменность работы, а также при особых технологических условиях производственного процесса (например, на предприятии текстильной промышленности) – целесообразно от естественного освещения отказаться (сохранив психологическую взаимосвязь с внешним миром) и перейти на искусственное освещение.

Нормы естественного освещения регламентируют освещенность рабочей зоны в производственных помещениях.

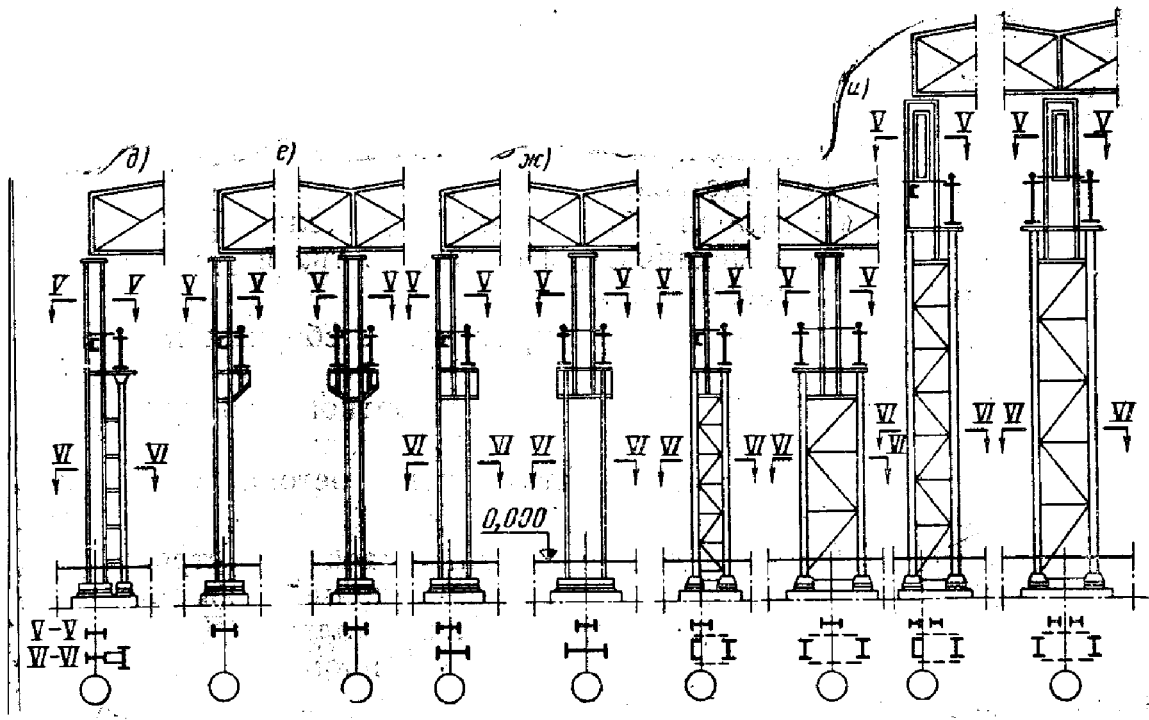
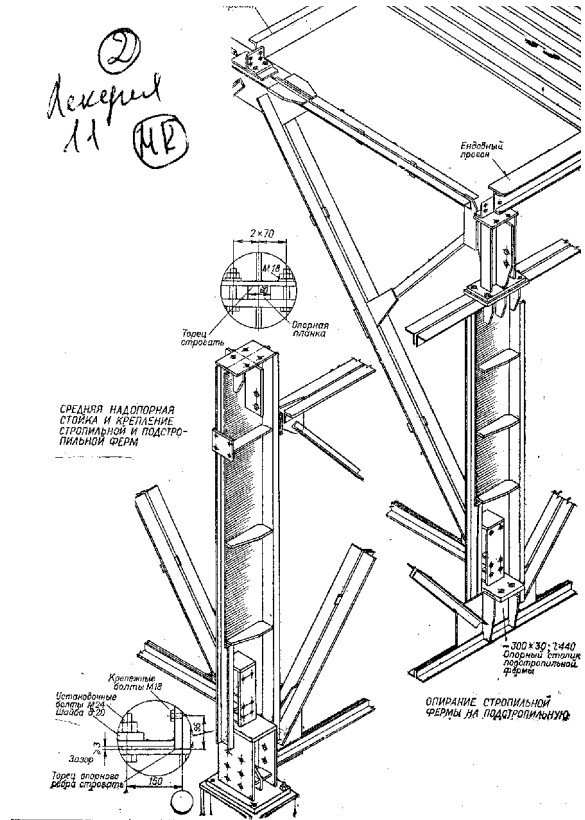
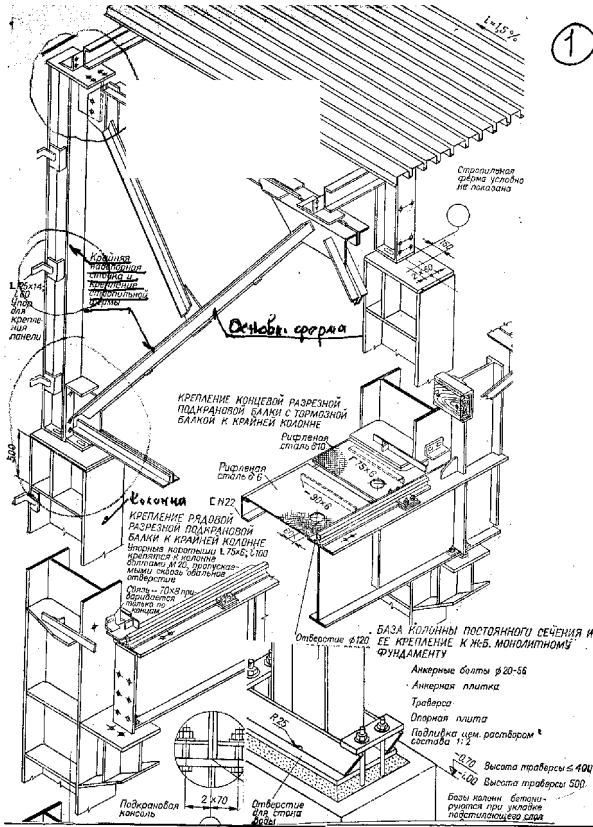
Освещенность в помещении выражается коэффициентом естественного освещения (КЕО). КЕО – это отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом небосвода, к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода.

Примерная классификация производственных помещений по условиям зрительной работы, по разрядам:

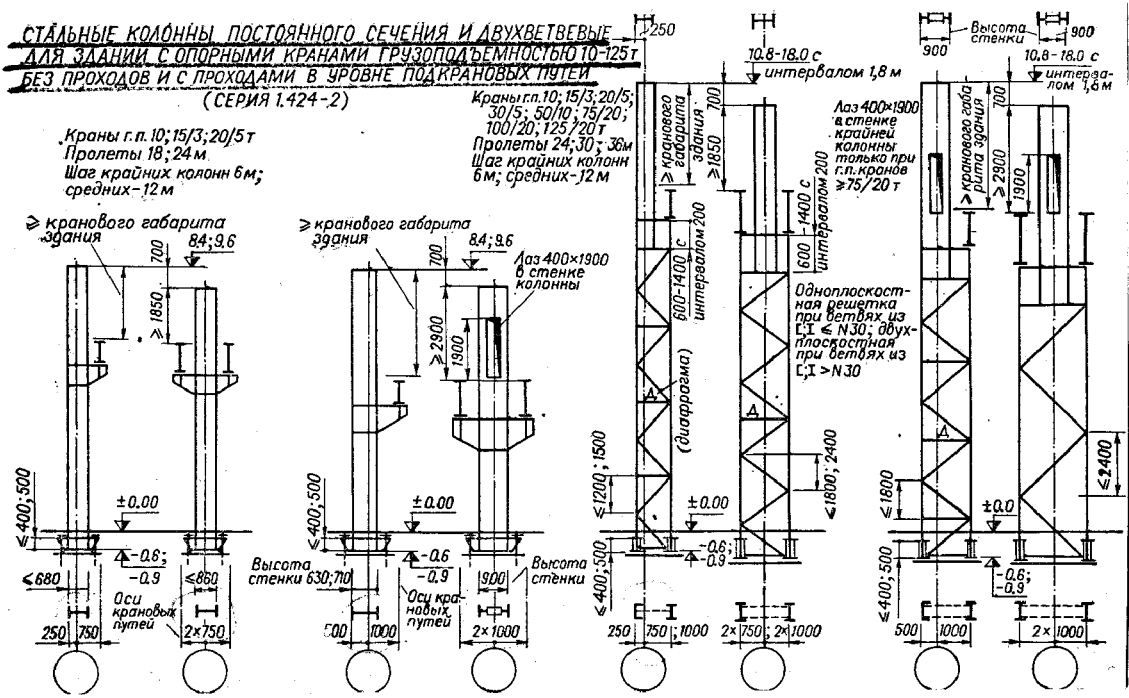
	Величина предела	КЕО при освещении	
		$L_{cp}$ (верхнее и комбинированное)	$L_{min}$ (боковое)
I – особо точные работы	$\frac{1}{2}$ 1мм	10	3,5
II – высокой точности	0,1 – 0,3	7	2,0
III – точные работы	0,3 – 1,0	5	1,5
IV – малой точности	1,0 – 10	3	1,0
V – грубые	> 10	2	0,5
VI – общие	–	1	0,25
		$L_{cp}$ (верхнее и комбинированное)	$L_{min}$ (боковое)

Приложение 8

Металлический каркас  
ОПЗ.

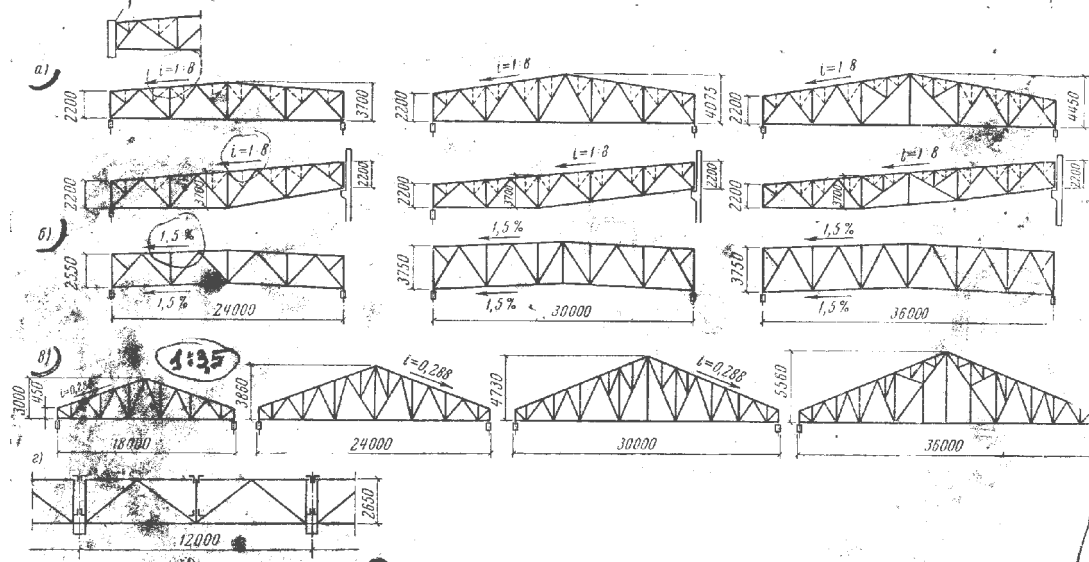


Стальные конструкции покрытий обладают относительно малым весом, высокими механическими качествами, надежностью, отличаются достаточной простотой изготовления и монтажа и являются наиболее индустриальными. Однако, как уже указывалось, стальные конструкции покрытий по сравнению с железобетонными имеют ряд недостатков: не достаточную огнестойкость, большой расход стали (в обычных

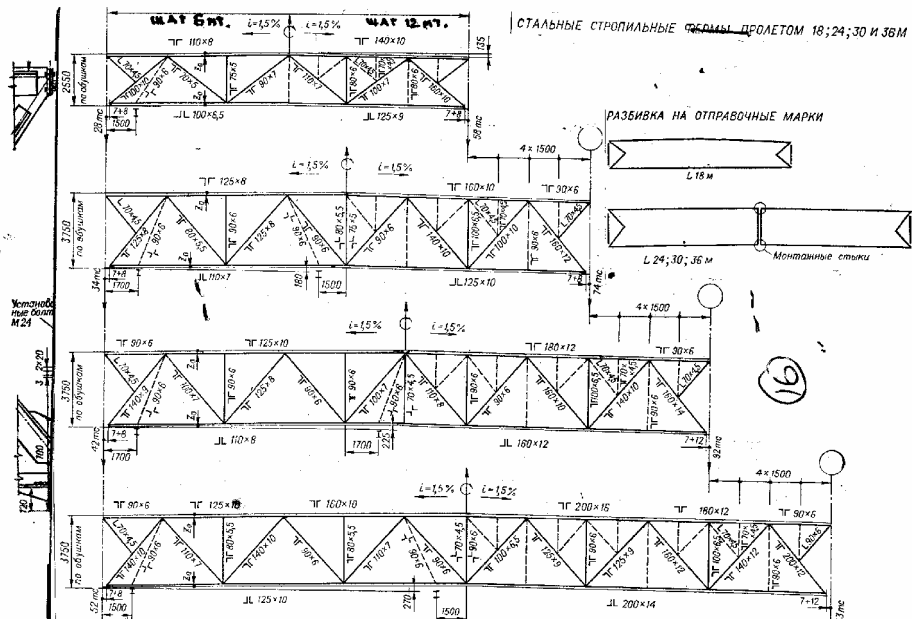
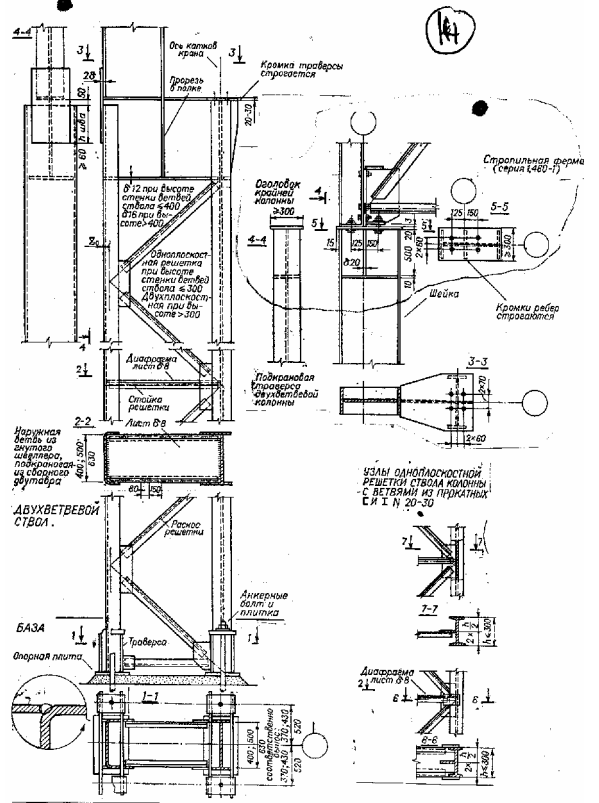
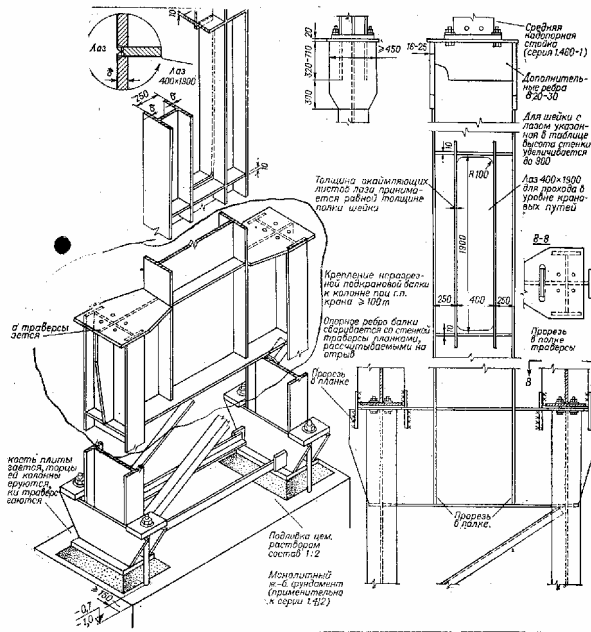


Ствол выполняется: при высоте сечения до 400 мм - из прокатных швеллеров и двутавров; при высоте сечения до 600 мм - из гнутых швеллеров и прокатных двутавров; при высоте сечения до 650 мм - из гнутых швеллеров и сварных двутавров.

Решетки состоят из раскосов и стоек, развязывающих наружные ветви колонн, остальные стойки устанавливаются, если расстояния между узлами раскосов превосходят предельно допустимые для данной ветви. Диафрагмы располагаются так, чтобы между ними было не более четырех раскосов.



Схемы стальных унифицированных ферм:  
 а) фермы для скатных кровель; б) для горизонтальных; в) для кровель из листовых материалов; г) - схема построения фермы;  
 1 - жесткое крепление фермы к колонне.  
 Примечание. Высоты даны по наружным габаритам.



пролетах) и подверженность коррозии. Подверженность коррозии особенно чувствуется в одноэтажных зданиях с агрессивными средами воздуха.

Стальные стропильные фермы по сравнению со сплошными балками экономичны по затрате металла, просты в изготовлении, изящны по внешнему виду и могут быть выполнены любого очертания, требуемого условиями технологии, работы под нагрузкой и архитектуры. Стальные фермы получили самое широкое распространение в больших пролетах производственных зданий.

В целях экономии металла стальные фермы в настоящее время применяют с ограничением.

Очертание стропильных ферм зависит от типа кровли, соединения с колоннами (шарнирного или жесткого) и от размеров настилов покрытия. Шарнирное соединение допускает взаимозаменяемость колонн (стальные, железобетонные, каменные). В настоящее время стальные стропильные фермы унифицированы (рис V1–4, где пунктиром показаны элементы при шаге прогонов 1,5м или такой же ширине крупнопанельного настила).

Устойчивость стропильных ферм достигается связями по верхним и нижним поясам ферм и вертикальными связями между ними. Система связей со стропильными фермами образует геометрически неизменяемый пространственный каркас покрытия, обеспечивающий совместную пространственную работу колонн здания.

Шаг стропильных ферм принимается равным бм, а при отсутствии подвесного кранового оборудования или подвесного потолка в условиях возможности применения двенадцатиметрового настила или сквозных стальных двенадцатиметровых прогонов шаг ферм принимают равным 12м. При шаге колонн больше, чем шаг стропильных ферм, последние в интервале между колоннами опираются на подстропильные фермы (рис. V1–5). Схема унифицированной подстропильной стальной фермы пролетом 12м приведена на рис V1–4. При большом шаге колонн, например 48м, и при наличии тяжелой крановой нагрузки подстропильные фермы и подкрановые балки объединяют в одну конструкцию.

НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ		
ДЕЙСТВУЮЩАЯ		
ТИП КОНСТРУКЦИИ	СХЕМА	СЕРИЯ
СТРОПИЛЬНЫЕ ФЕРМЫ		ПК-01-121
		"
		"
		"
ПОДСТРОПИЛЬНАЯ ФЕРМА		"
ФОНАРИ		ПК-01-125
		ПК-01-127

ДЕЙСТВУЮЩАЯ И ПЕРСПЕКТИВНАЯ		
ТИП КОНСТРУКЦИИ	СХЕМА	СЕРИЯ
СТРОПИЛЬНЫЕ ФЕРМЫ		ПК-01-133
		"
		"
		"
ПОДСТРОПИЛЬНАЯ ФЕРМА		"
ФОНАРИ		ОТЯ 2101 ЦНИИПСК

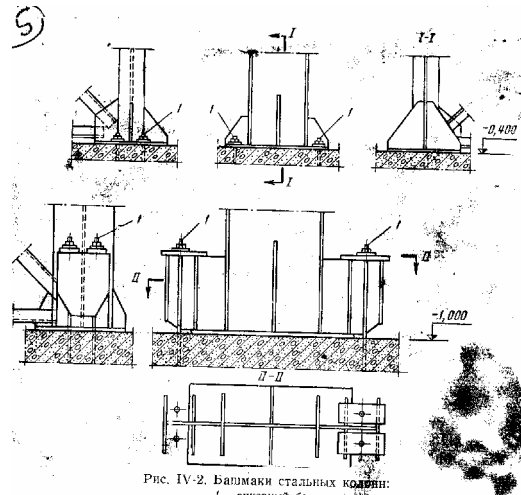
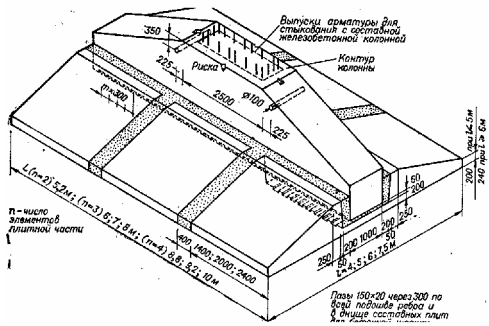
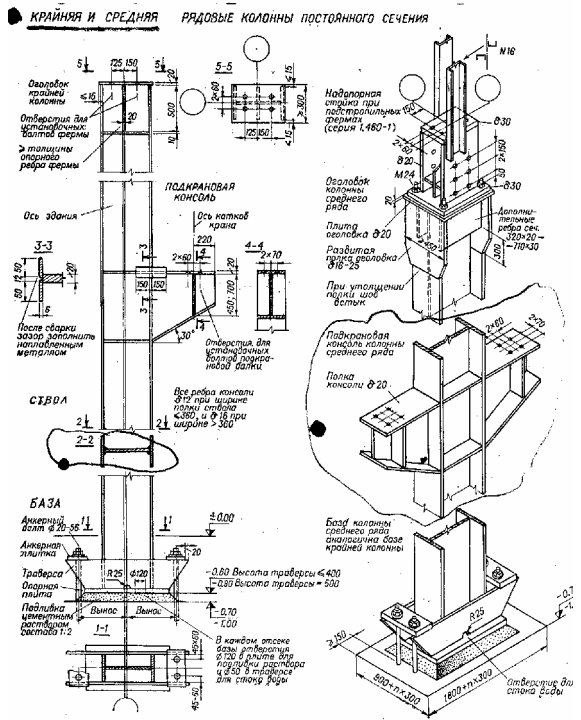
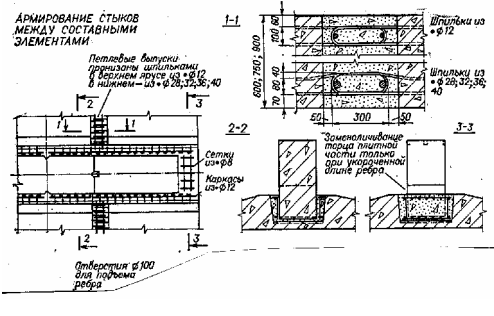
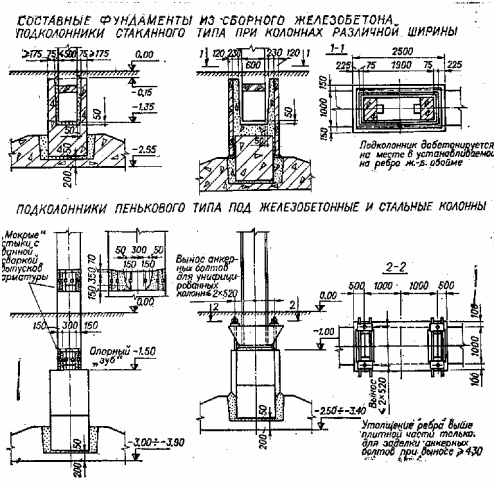


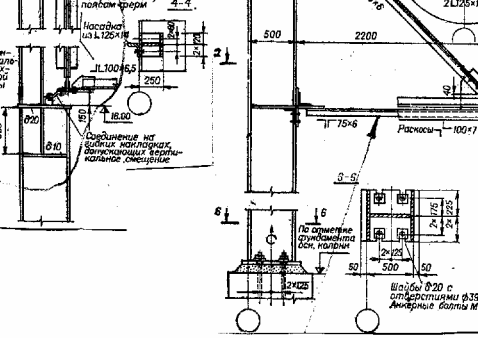
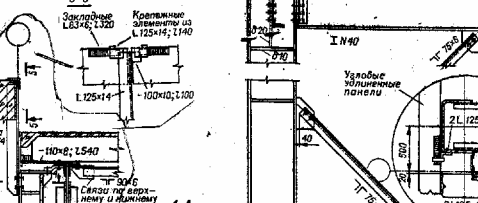
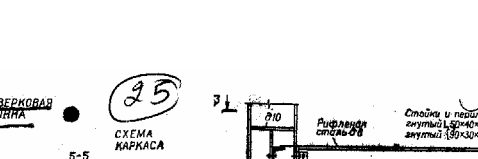
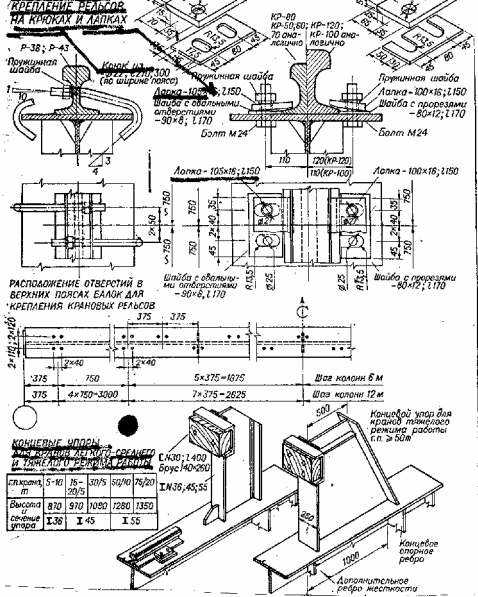
Рис. IV-2. Базы для стальных колонн:  
I — анкеры в бот







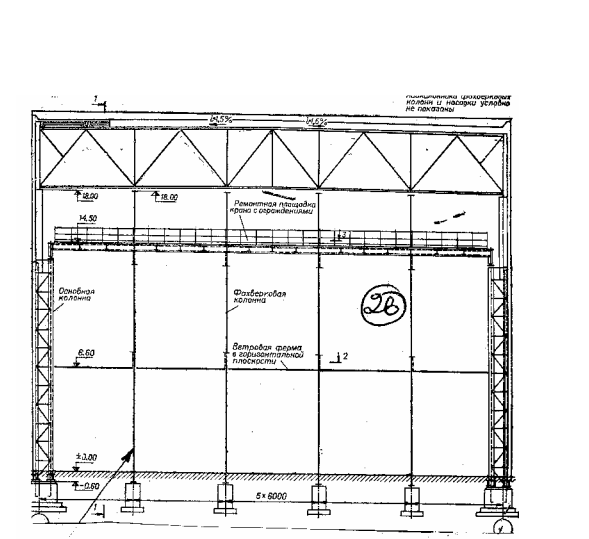
**КРЕПЛЕНИЕ ПУТЯ КРЕПЛЕНИЕ НАКЛАДКА НА КРЫШКАХ И ДИШКАХ**

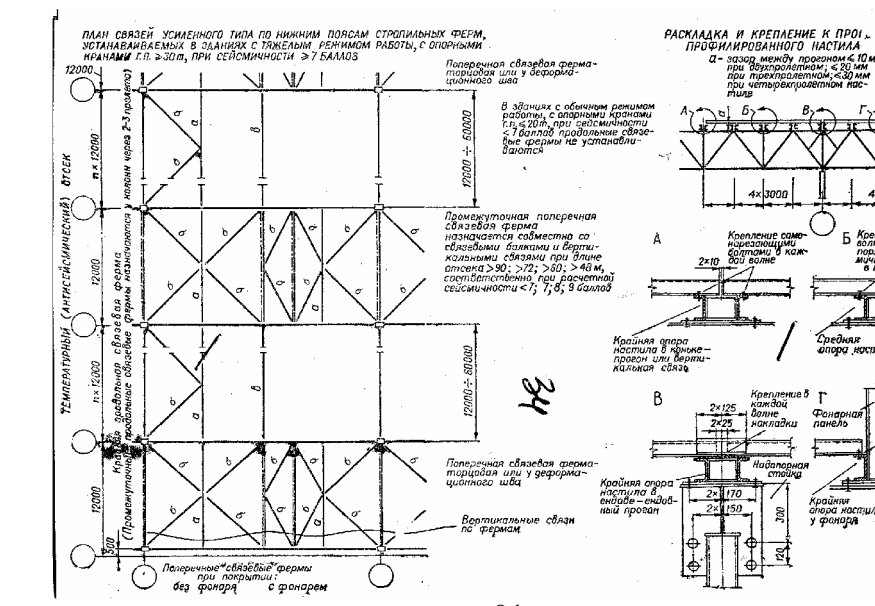
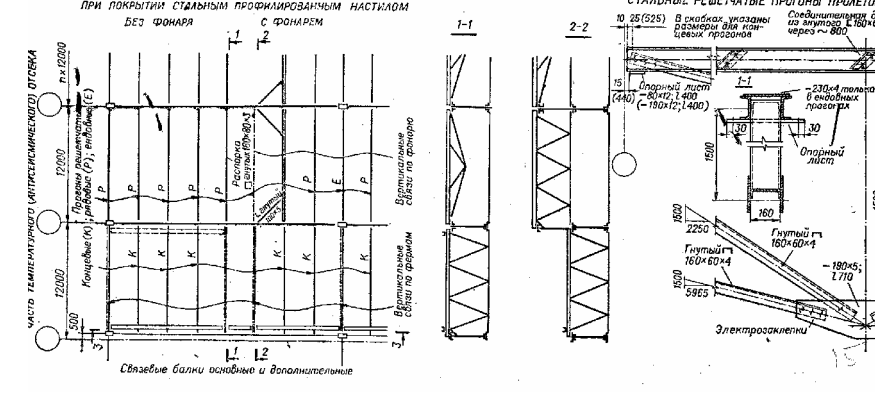
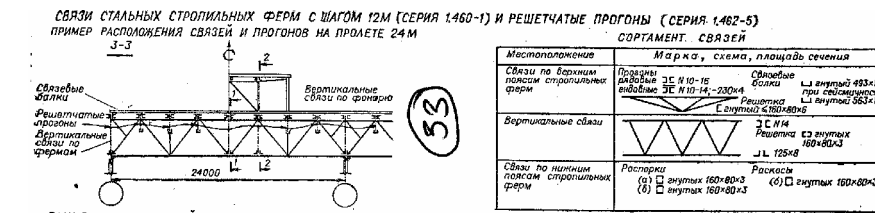
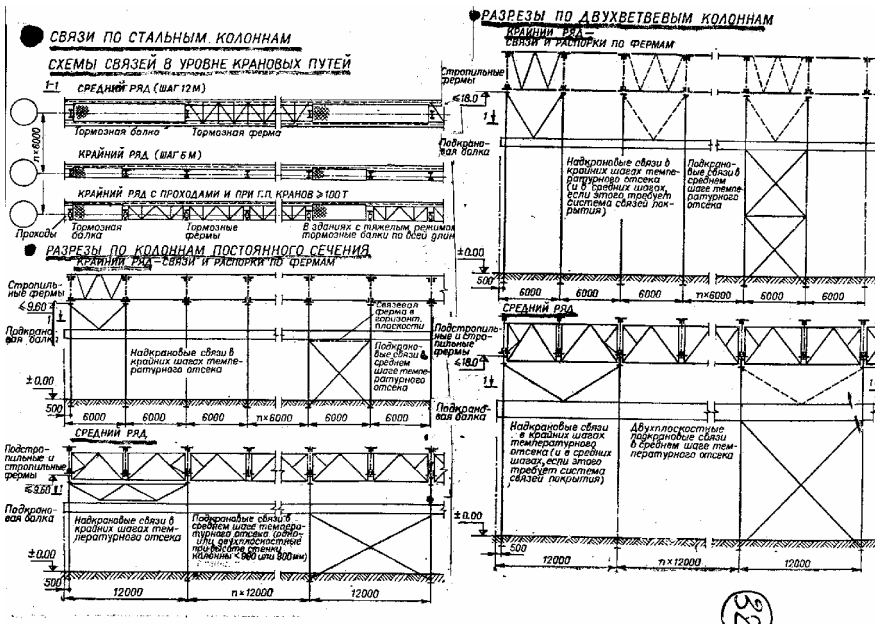


**СЭЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ИЗ СВАРНЫХ ДУВТВРОВ**  
СТАЛЬ НИЗКОЛЕГИРОВАННАЯ, R=2300 кгс/см<sup>2</sup>  
РЕЖИМ РАБОТЫ КРАНА - ЛЕГКИЙ И СРЕДНИЙ

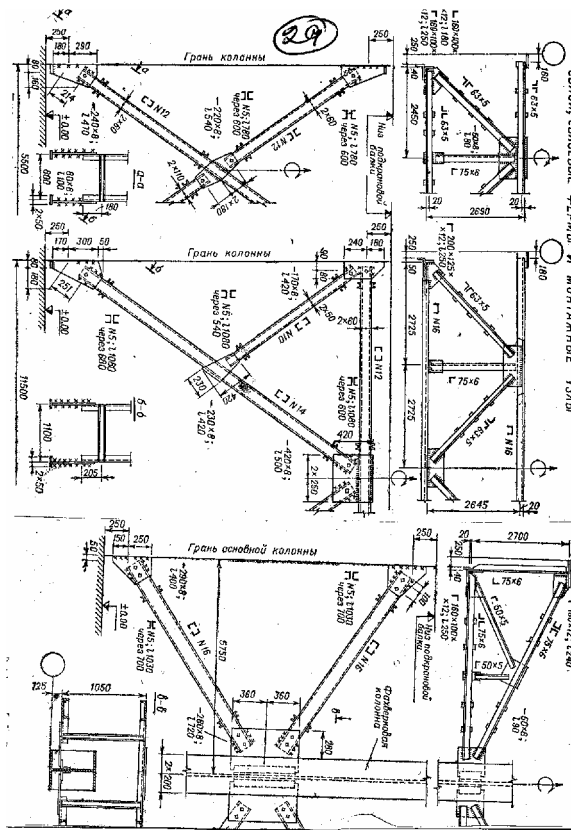
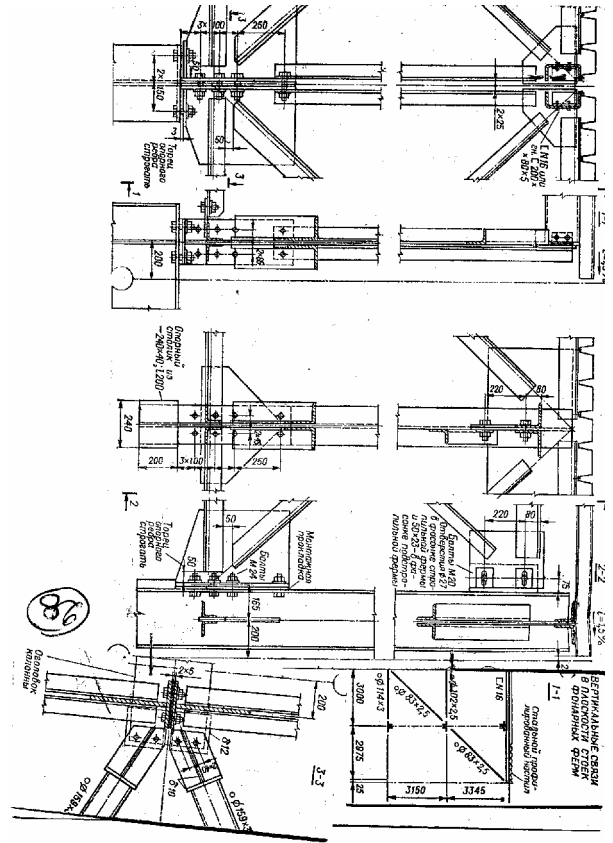
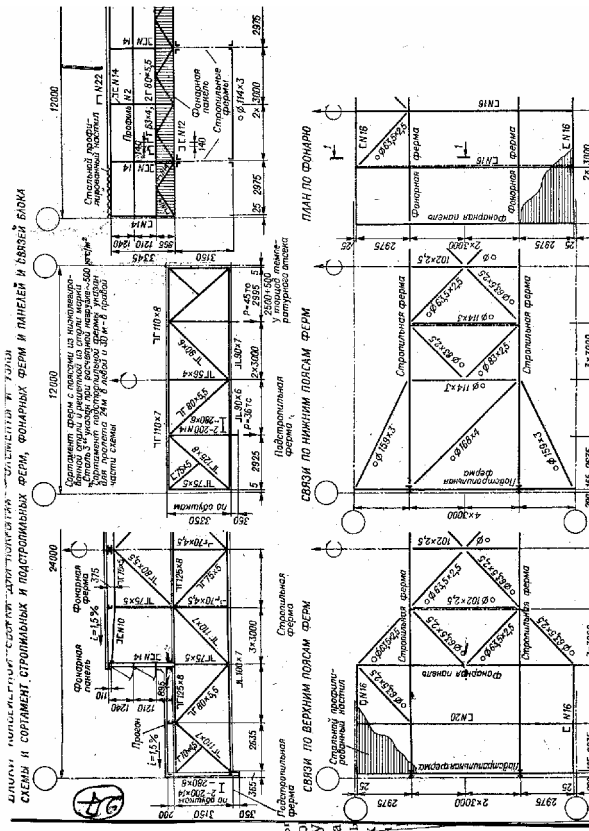
Грузоподъемность крана, т	Шаг рельса, м	СЭЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БАЛОК ПО КОЛОННАМ С ШАГОМ 6/12 М				
		РАЗРЕЗНЫХ		НЕРАЗРЕЗНЫХ		
		Вертикал	Ребра жесткости	Вертикал	Ребра жесткости	
10	18	250x12; 220x8 280x14	100x10; 200x10 125x10; 200x10	250x10; 220x8 320x14	250x10; 220x8 220x14	110x14 125x16; 110x14
	16,5	620x6 990x8	90x6 90x6	620x6 990x8	620x6 990x8	90x6 90x6
15/3	24	280x14; 250x10 250x14; 250x10	100x10; 200x10 100x10; 250x10	250x12; 220x8 320x14	250x10; 200x10 220x12	110x14 125x18; 125x16
	22,5	620x6 1240x10	90x6 90x6	620x6 990x8	620x6 990x8	90x6 90x6
20/5	24	320x14; 200x10 280x14	125x10; 250x10 125x10; 280x12	280x12; 200x10 320x14	250x12; 220x8 250x14	110x14 125x18; 125x16
	22,5	790x8 1240x10	90x6 90x6	620x6 990x8	620x6 990x8	90x6 90x6
30/5	24	400x18; 280x14 400x18	160x14; 320x14 160x14; 320x14	360x14; 250x12 360x18	320x14; 200x10 360x18	125x16 160x18
	22,5	790x8 1240x10	90x6 90x6	620x10 990x10	620x10 990x10	90x6 90x6
50/10	24	400x18; 250x12 450x20	180x16; 320x14 180x16; 360x16	360x16; 200x10 400x18	320x14; 200x10 320x16	125x32 160x32
	22,5	990x10 1390x12	90x6 120x8	390x10 1240x12	390x10 1240x12	90x6 90x6
75/20	30	450x18; 280x14 400x22; 400x18	180x16; 360x16 180x16; 450x16	360x16; 200x10 360x18; 360x14	360x14; 200x10 360x18; 360x14	125x32 200x32
	28	990x10 1590x14	90x6 120x8	990x10 1590x14	990x10 1590x14	90x6 120x8
100/20	30	360x16; 350x12 400x22; 400x18	180x12; 360x16 180x18; 360x18	360x14 360x20; 360x14(400x20)	*	190x14; 180x22 200x20; 240x25
	28	990x12 1790x14	90x6 120x8	790x16 1590x14	790x16 1590x14	90x6 120x8
150/30	30	360x16; 360x12 500x20	180x12; 360x16 180x18; 400x20	360x14 400x22(500x22)	360x14 360x20(450x20)	180x14; 180x25 180x22; 300x25
	28	990x12 1790x14	90x6 120x8	790x14 1590x14	790x14 1590x14	90x6 120x8
200/30	30	450x16 500x28; 500x25	180x14; 360x18 220x18; 400x22	*	*	190x14; 180x25 220x22; 300x32
	28	990x12 1790x14	90x6 120x8	790x16 1790x16	790x16 1790x16	90x6 120x8

\* В скобках указано сечение поясов над опорой

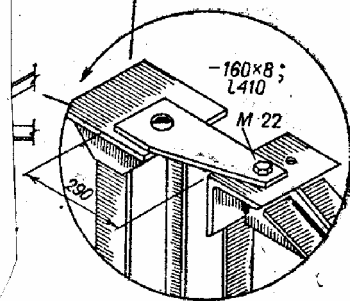




ПЛАН, ПОСРЕДСТВОМ КОТОРОГО ПОКАЗАНЫ СПОСОБЫ СБОРА И МОНТАЖА СЕРВИСНЫХ И ПОДСТОЯВНЫХ ФЕРМ, ВОИЧНЫХ ФЕРМ И ПАНЕЛЕЙ И БАРСЕТ-БЛОКА

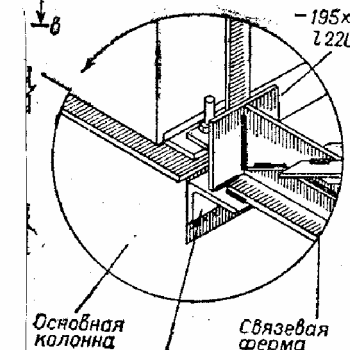


Надпорная стойка безраскосной стропильной фермы из I N18: 11770; -260x16; 1260; 2-80x10; 1260



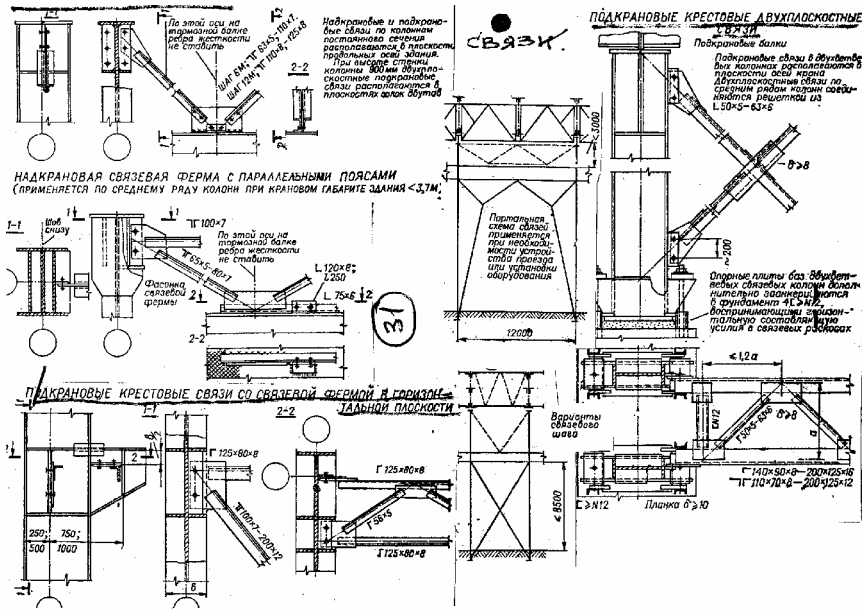
Опорная часть безраскосной стропильной фермы

Связевая ферма



Основная колонна

Связевая ферма



35

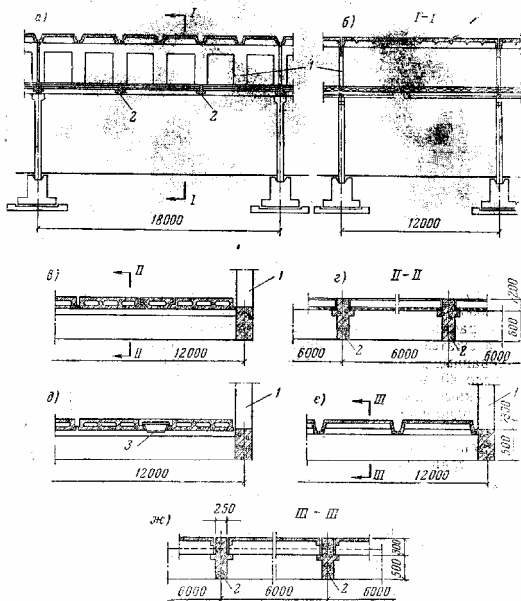
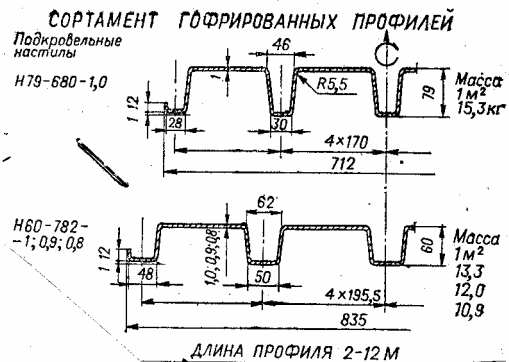


Рис. VI-6. Технический чертёж:  
 Варианты покрытия: а, б — с безраскосной фермой; в, г, д — с многоступенчатым настилом;  
 е, ж — с ребристым настилом.  
 1 — безраскосная ферма; 2 — прогоны; 3 — обрешетка



## Приложение 9

### ОКНА. (Свето-прозрачные конструкции).

Для заполнения оконных проемов применяются:

- деревянные,
  - железобетонные,
  - стальные,
- различной профилировки.

Высота кратна 0,6м, ширина 0,5м;

Ширина проемов – 1,5; 3,0; 4,5м и 6м.

Остекление светопроемов осуществляют одинарным, двойным и смешанным.

Одинарное остекление – в неотапливаемых с избытком тепловыделения помещениях. Одинарное остекление применяют при  $t_H - t_B < 35^0$  (менее) для помещений и мокрым режимом воздуха.

Двойное остекление – в помещениях с нормальным температурно-влажностным режимом

При  $t_H - t_B > 50^0$  нормальный температурно-влажностный режим

$t_H - t_B > 35^0$  с влажным и мокрым режимом воздуха

### Смешенное остекление

Размеры оконных проемов, продиктованные условиями дневного освещения и аэрации, принимаются номинально кратными по высоте 0,6 и по ширине 0,5м. Ширине проемов (номинальная) принимается равной 1,5; 3; 4,5 и 6м, а в случае ленточного остекления без ограничения длины – кратной 6м. Высота оконного проема ограничивается в зависимости от конструкции его заполнения.

При выборе размеров оконных проемов учитывается, что излишества в светопроемах не только повышают воздействие инсоляции и солнечной радиации, но и удорожают стоимость возведения и эксплуатации здания, так как единица площади светопроема и в том и в другом отношении дороже соответствующей единицы площади стены.

Остекление светопроемов осуществляется одинарным, двойным и смешанным.

Одинарное остекление принимается для всех производственных помещений с избыточными тепловыделениями, превышающими расчетные теплотери не менее чем на 25%, а также для неотапливаемых помещений. Кроме этого, одинарное остекление применяется при разности расчетных зимних температур наружного и внутреннего воздуха менее 30I для помещений с влажным и мокрым режимом воздуха и менее 35I для помещений с нормально влажным воздухом; в обоих случаях отсутствии рабочих месту остекления.

Двойное остекление принимается для помещений с нормальным температурно-влажностным режимом воздуха при разности расчетных зимних температур наружного и внутреннего воздуха более 50I, а для помещений с влажным и мокрым режимом воздуха при той же разности – более 30I.

При смещении остекления нижняя часть проема на высоту от пола не менее 2,4м имеет двойное остекление при одинарном остеклении остальной части проема. Смешанное остекление выполняется для защиты рабочих от токов холодного воздуха. В целях унификации элементов заполнения оконных проемов вместо смешанного остекления высота от пола до подоконника может принимать не менее 2,4м, при этом планировка производства должна выполняться с учетом затенения у наружной стены (см. Рис IX-1, у). Смешанное остекление принимается для помещений с нормальным тепловлажностным режимом воздуха при разности

расчетных зимних температур наружного и внутреннего воздуха 35–50l, а также при меньшей разности этих температур при наличии рабочих мест не далее 2м от остекления.

Каждое производственное помещения, за исключением герметизированных, должно иметь для проветривания открывающиеся створки оконных переплетов, в крайнем случае форточки. Внутренние глухие переплеты двойного остекления имеют створки или форточки для протирки стекол. Протирка стекол снаружи, расположенных выше 10м, осуществляется на подвесных передвижных тележках (рис. IX–1,б)

В помещениях, в которых створки бывают постоянно открыты, в летнее время высота от пола до приточных отверстий принимается не более 1,8м, а в зимнее время – не менее 4м. в летнее время свежий воздух подается в рабочую зону должен смешиваться с теплым воздухом помещения.

Оконные проемы заполняют отдельными деревянными, стальными переплетами, стеклоблоками, а также оконными панелями из стали можно применять алюминий. Проемы, предназначенные только для притока воздуха, заполняют поворотными, раздвижными или съемными щитами и жалюзи. Для заполнения таких проемов в целях унификации можно применять оконные переплеты, заполненные непрозрачными, в том числе небьющимися листовыми материалами – асбоцементом, слоистым пластиком, армированным стеклом, металлическим листом и т.п.

Деревянные переплеты применяют для помещений с нормальным тепловлажностным режимом воздуха и в подсобных помещениях, например в механических, механосборочных, инструментальных цехах, складах и т.п.

Стальные переплеты применяются без ограничений.

Алюминиевые переплеты применяют в случаях, когда не обеспечивается защита стальных от коррозии, например в условиях сильно агрессивной среды по отношению к стали или постоянного увлажнения, исключающего возможность периодической окраски (например, в районах Севера)

Ограждения из стеклянных блоков обладают:

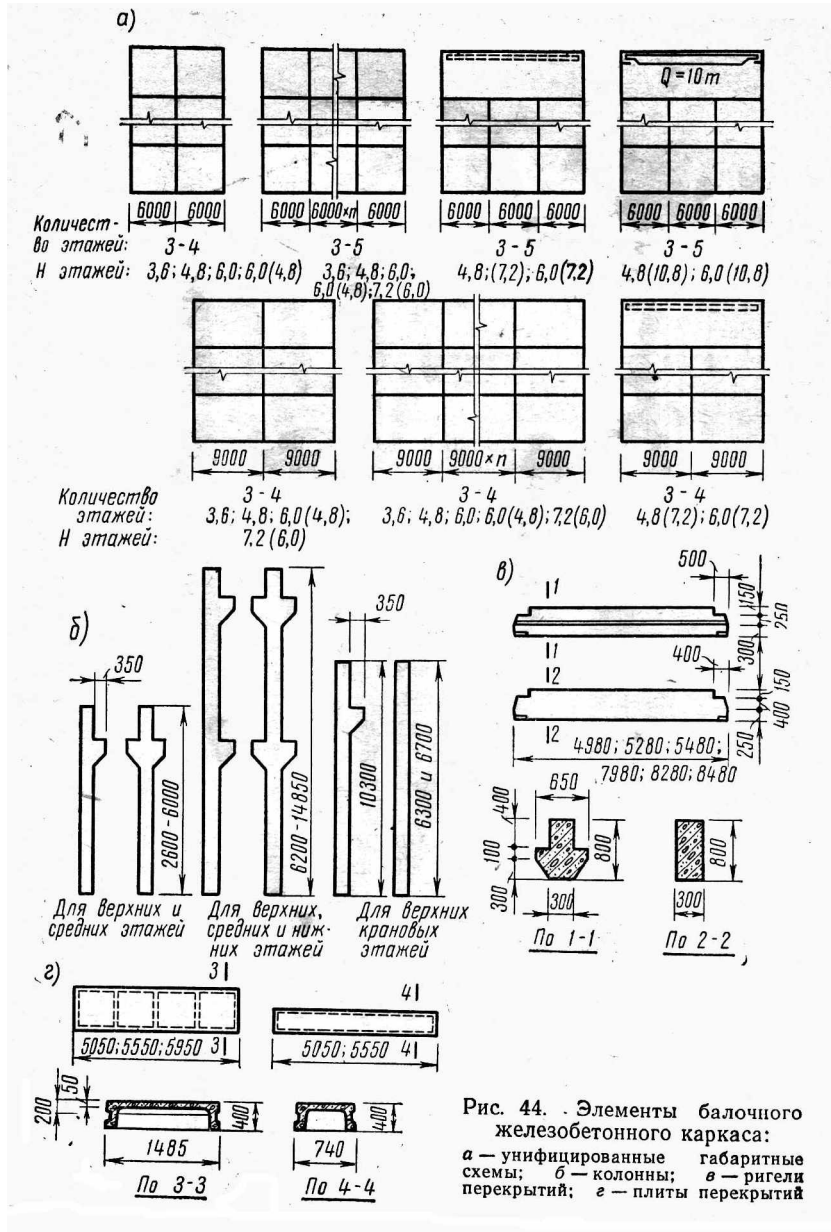
- светорассеивающей способностью, устраняющей вредную инсоляцию помещений, повышающей равномерность освещения в глубине помещения примерно в 1,5 раза;
- способностью снижать коэффициент тепловой солнечной радиации до 0,55–0,18 в зависимости от ориентации (при обычном двойном остеклении до 0,72);
- незначительной воздухопроницаемости и большой звукоизолирующей способностью;
- пределом огнестойкости немного выше, чем у кирпичных стен, толщиной в ½ кирпича;
- способностью исключения видимости через проем.

Светопроемы из стеклянных блоков применяют:

- в районах с сильными и продолжительными ветрами в условиях низких наружных температур (не ниже – 40l);
- в южных районах;
- в производственных зданиях с кондиционированным воздухом (для герметичных помещений) или с повышенными гигиеническими требованиями (производства искусственного и синтетического волокна, радиотехнической аппаратуры, радиоэлектронных приборов, предприятия общественного питания, пищевой промышленности и т.п.);
  - в брандмауэрных стенах;
  - в лестничных клетках.

# Приложение №10

## Многоэтажные здания – каркасы.



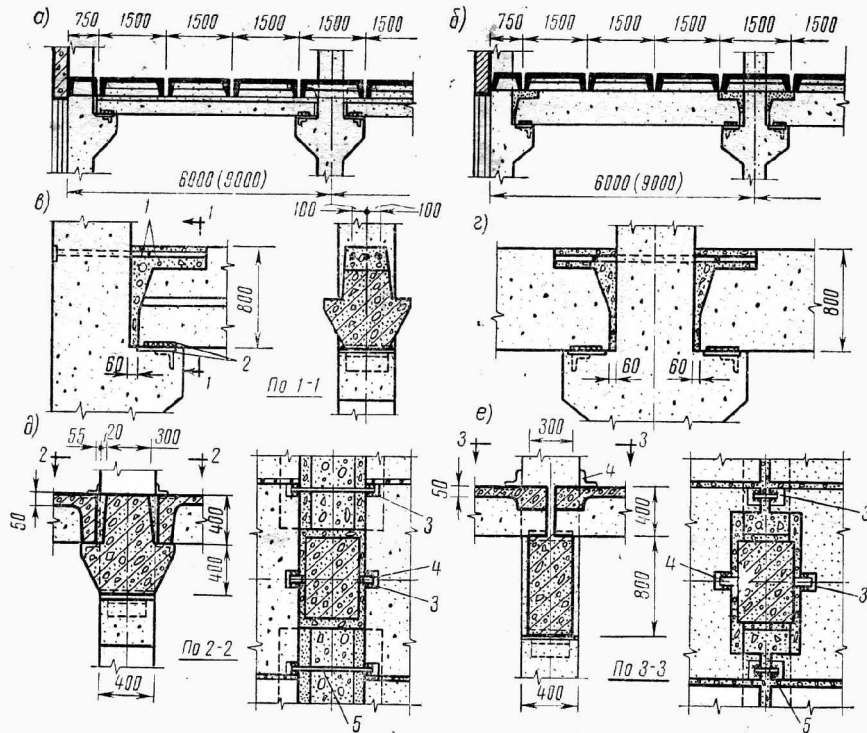
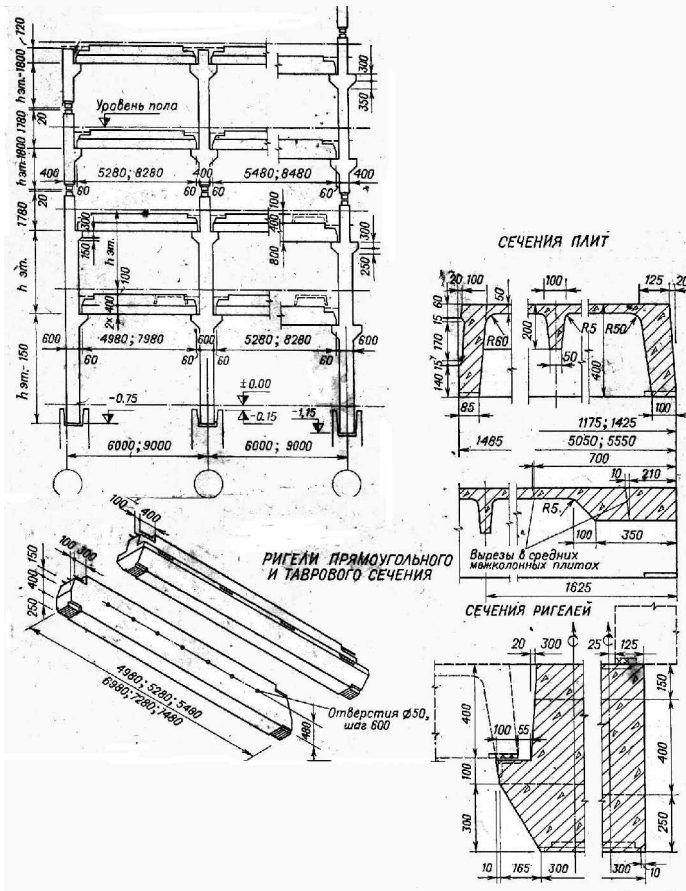
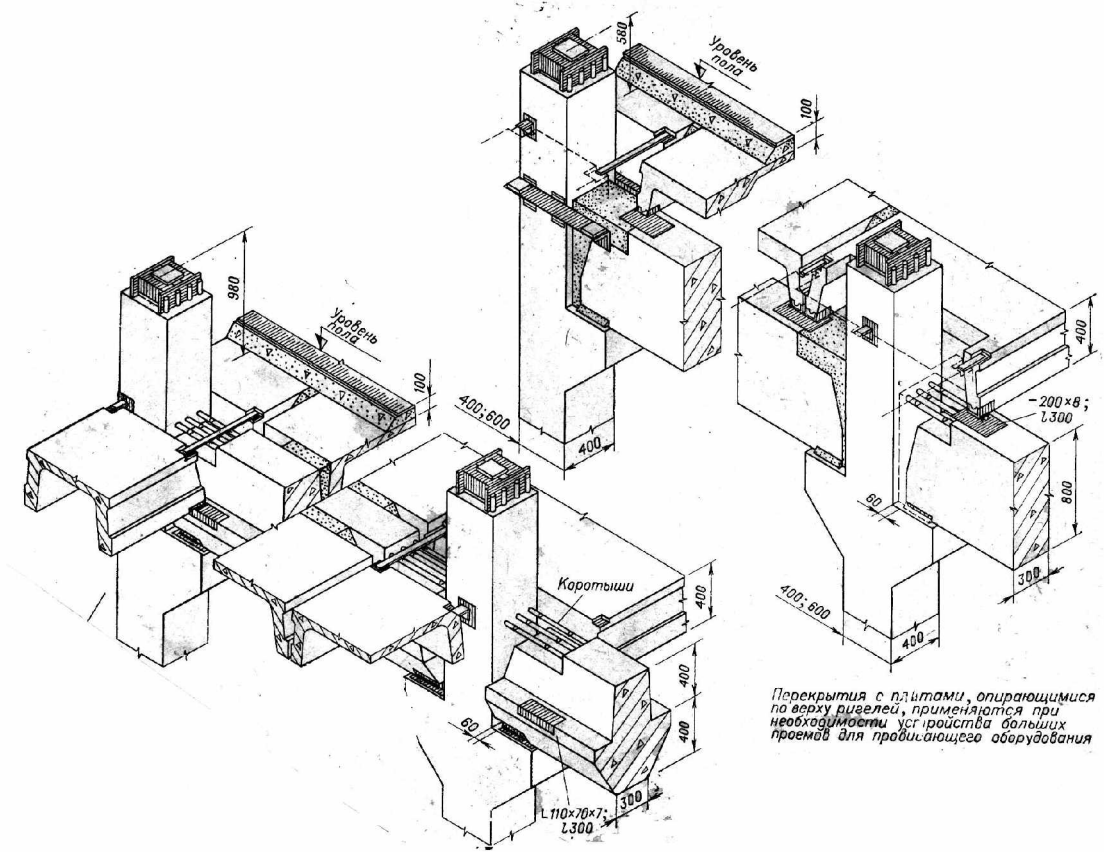


Рис. 45. Детали балочных каркасов многоэтажных зданий:

а — при опирании плит на полки ригелей; б — то же, по верху ригелей; в — соединение ригеля с колонной при опирании плит на полки ригелей; г — то же, по верху ригелей; д — опирание на полку ригелей; е — то же, по верху ригелей; 1 — выпуски арматуры; 2 — закладные элементы в колонне и ригеле; 3 — то же, в плите; 4 — упорный уголок; 5 — накладки из стержней







*Перекрытия с плитами, опирающимися по верху ригелей, применяются при необходимости устройства больших проемов для провального оборудования*

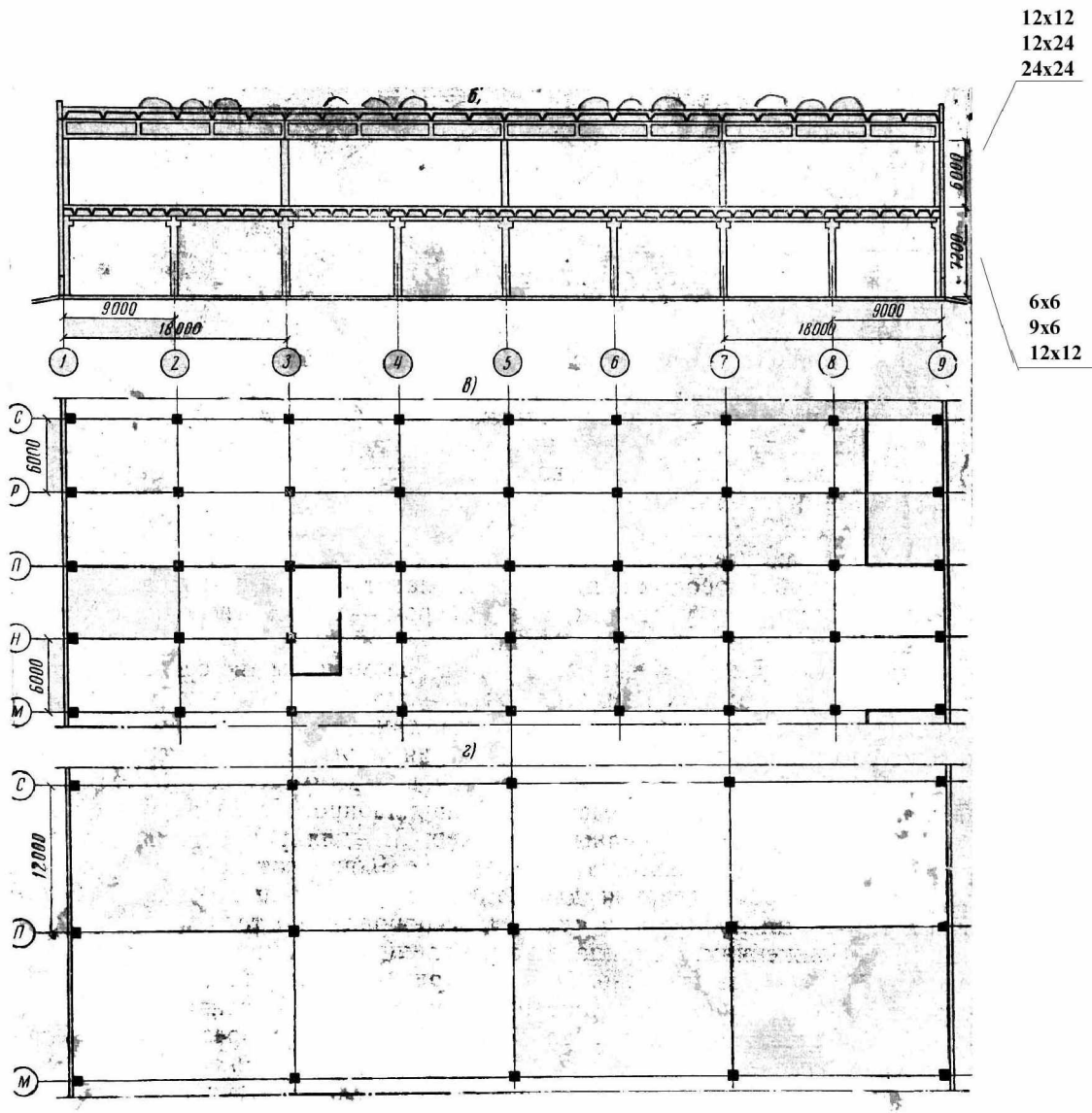
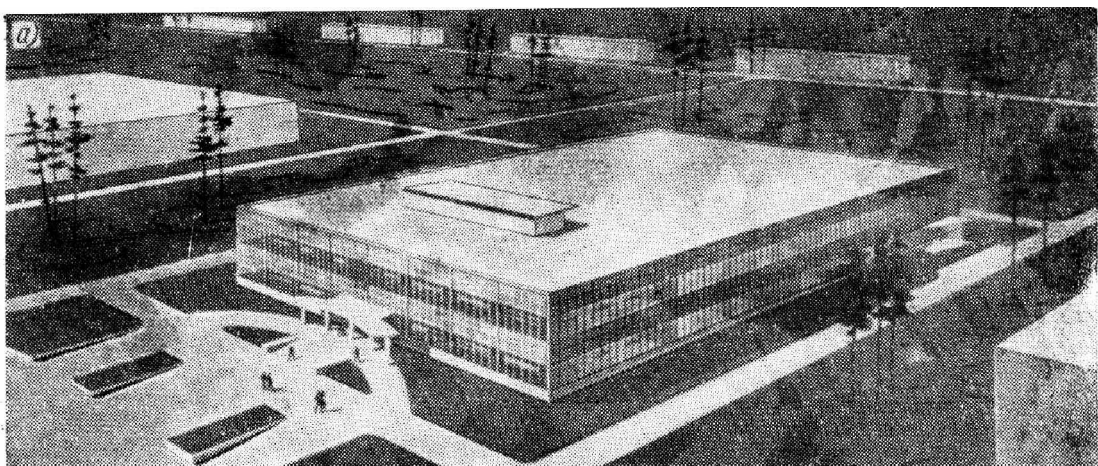
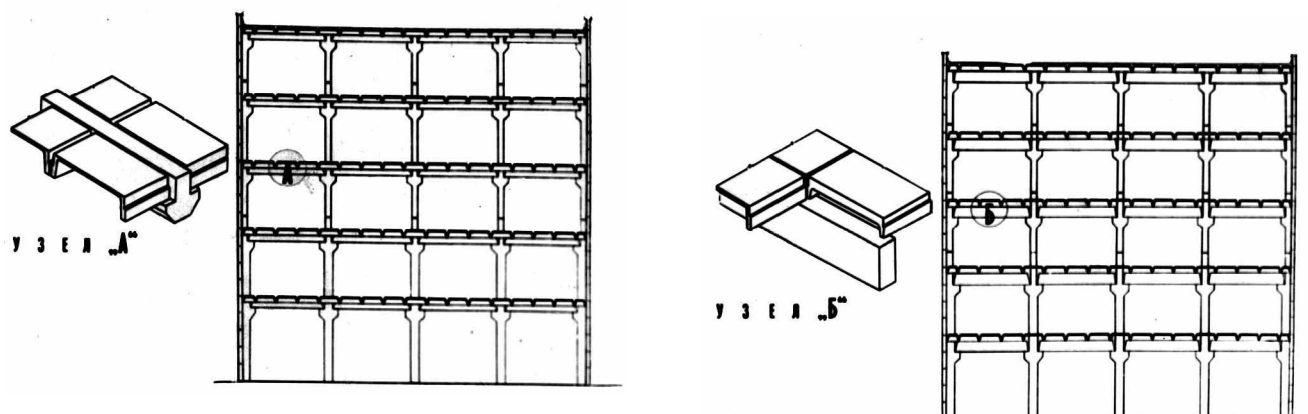


Рис. Завод электрических наручных часов (Промстройпроект, Москва)  
 а- общий вид; б- поперечный разрез ; в- участок плана 1 этажа ; г- участок плана 2  
 этажа.

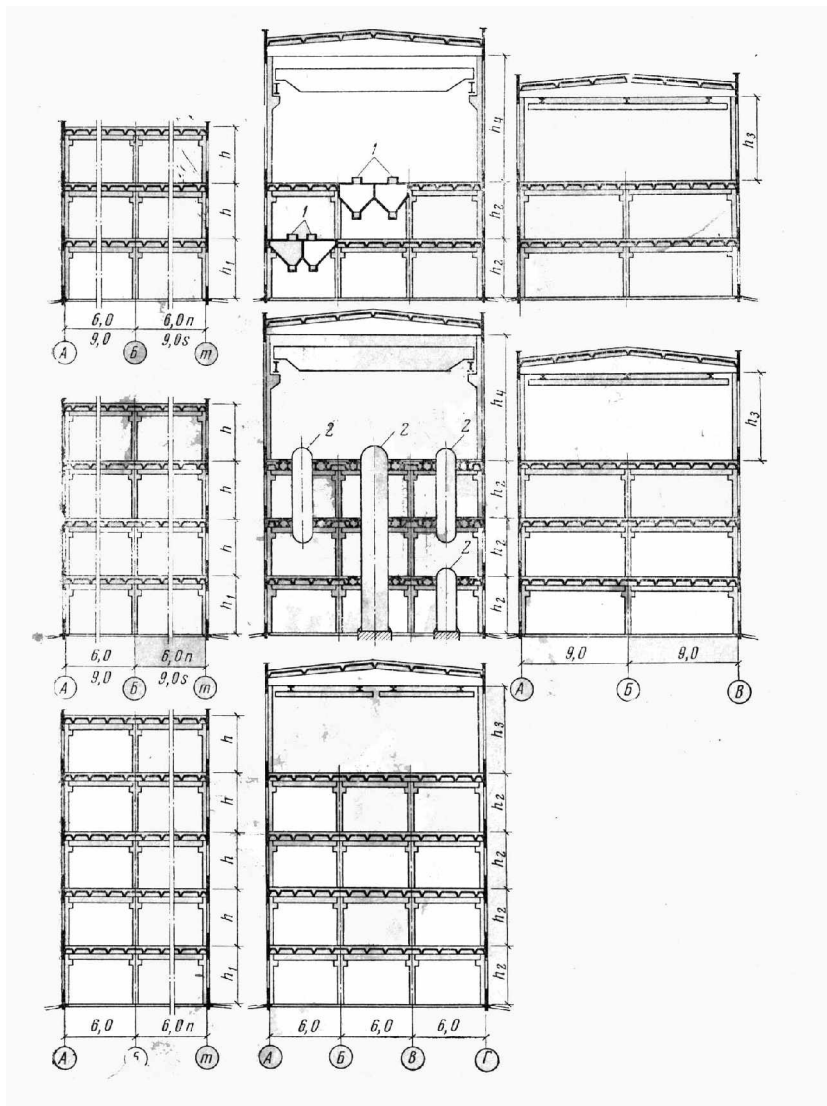


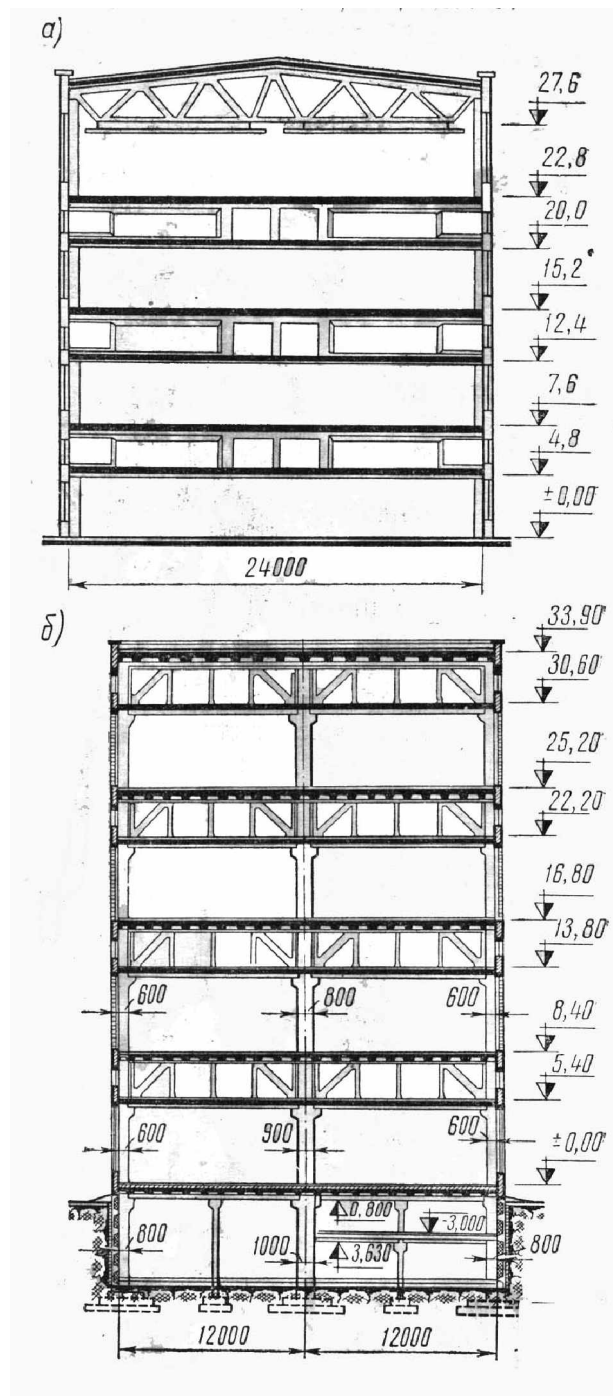
## Сборные железобетонные унифицированные



Здание с сеткой колонн 6x6 или 9x9 м с опиранием плит на полки ригелей.

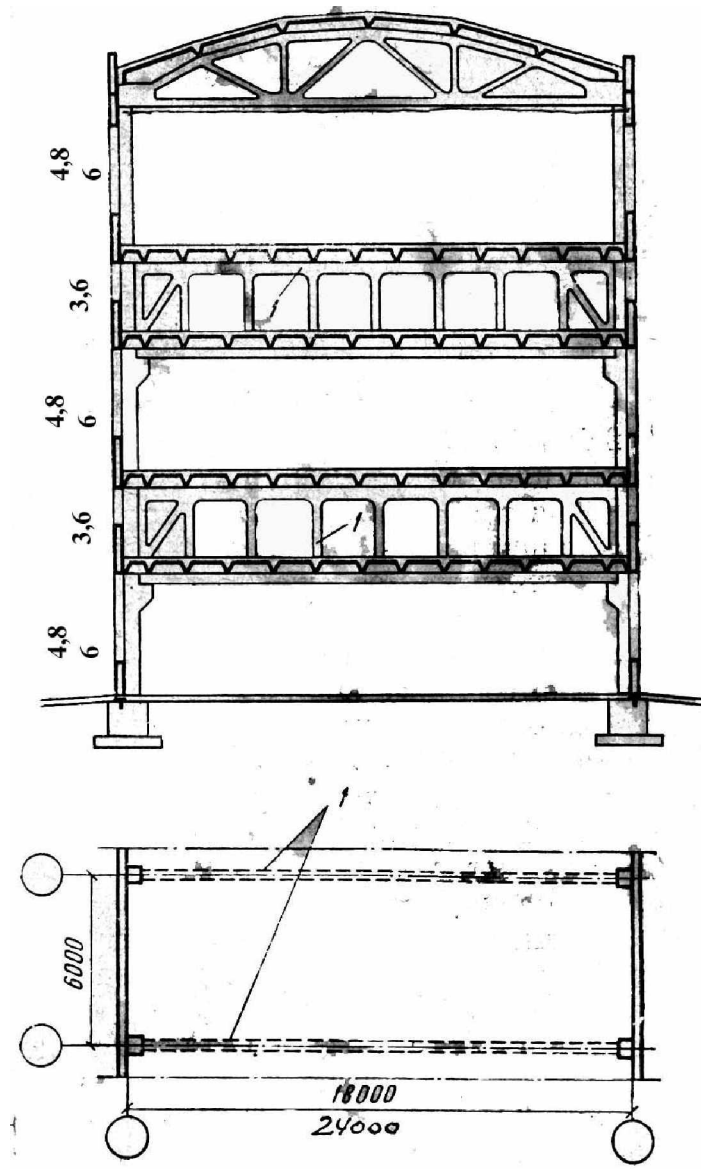
Здание с сеткой колонн 6x6 или 9x9 м с опиранием плит по верху ригелей.





Поперечные разрезы многоэтажных зданий из унифицированных конструкций .

Рис. Универсальные многоэтажные здания :  
 а- с перекрытиями по железобетонным балкам-стенкам ; б-то же , по фермам.



Многоэтажное здание с крупным пролетом (схема участка):  
1- безраскосные железобетонные фермы  
**H=3,6; 4,8; 6,0**

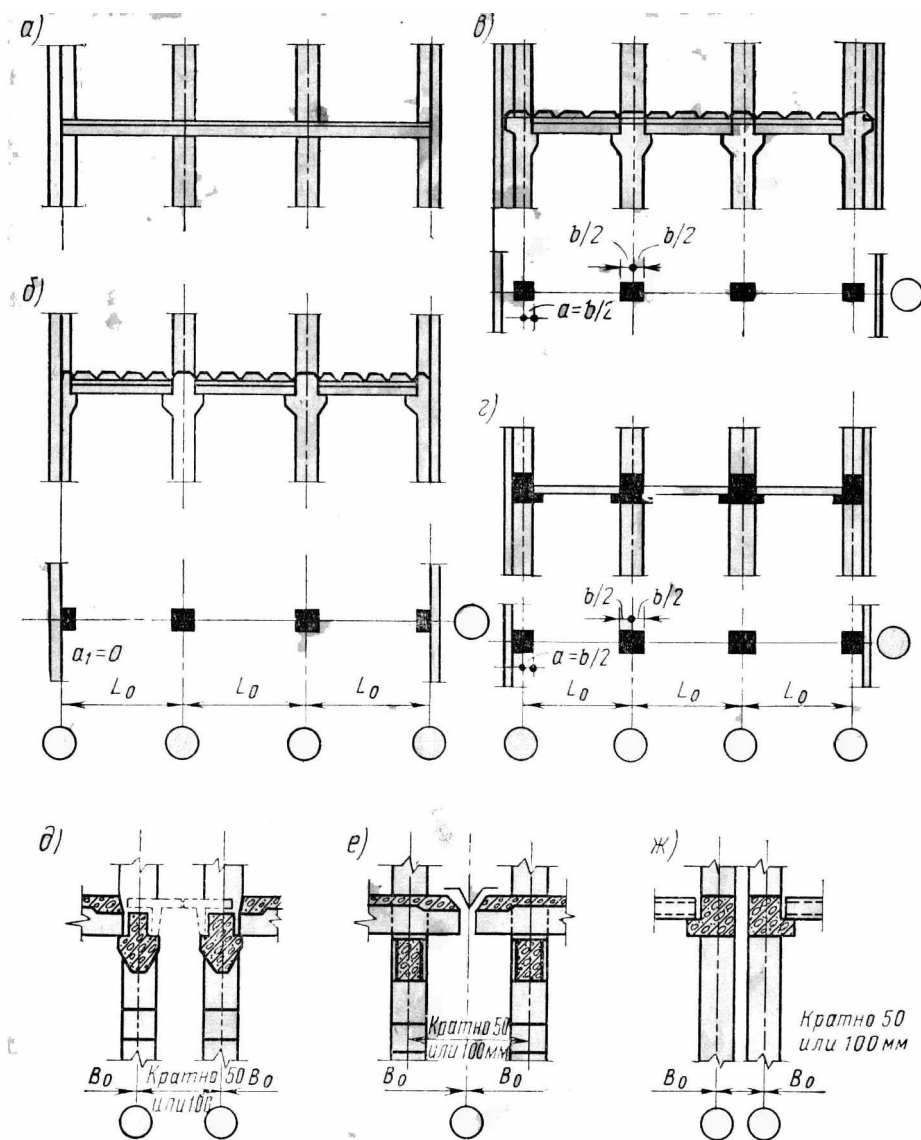
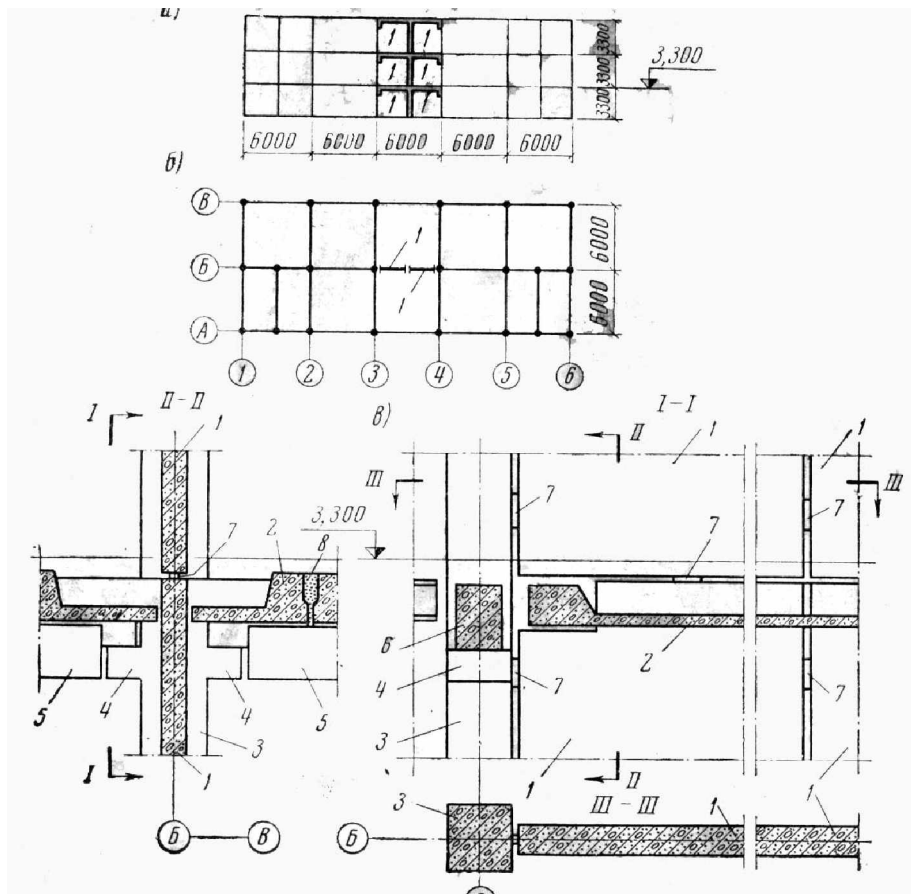


Рис. Привязка колонн и сети многоэтажных зданий :  
 а,б- нулевая ; в, г- равная половине сечения внутренних колонн; д,ж- в местах температурных швов со вставкой ; е – то же , без вставки.

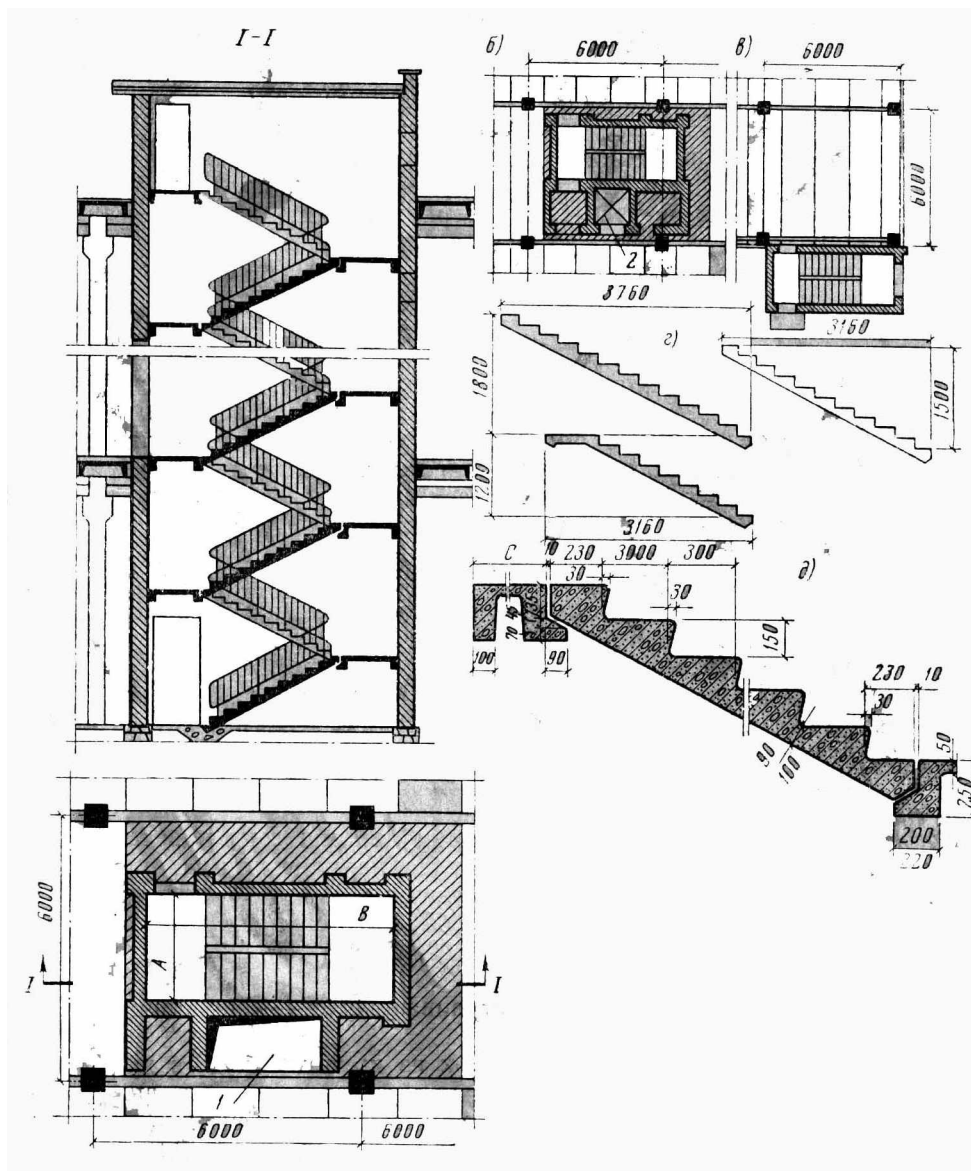


**Диафрагмы продольной жесткости:**

а- схема продольного разреза каркаса здания ; б- схема плана; в- узел сопряжения диафрагм жесткости со смежными элементами; 1- половина диафрагмы жесткости ; 2- ребристая панель настила ; 3- колонна ; 4- консоль колонны ; 5- полка ригеля ; 6- ригель;

7- место приварки диафрагмы (закладные детали условно не показаны) ; 8- цементно- песчаный раствор.

Примечания: 1. В сечениях 1-1 и 2-2 конструкция пола условно не показана . 2. Замоноличивание узла сопряжения колонны с ригелями условно не показано.



### Основные лестницы:

а- встроенная лестничная клетка с вентиляционной шахтой ; б – план встроенной лестничной клетки с подъемником ; в- план пристроенной лестничной клетки; г- схемы типовых маршей ; д- узлы железобетонных конструкций ( не показаны крепления перил );

1- вентиляционная шахта ; 2- подъемник ; с=1150, 1450, 1750, при длинах сборных площадках соответственно ширине лестничных клеток – 2600, 3000, 3800.

Типовые лестничные клетки		
Марка	Размеры, дц	
	А	Б
ЛК 24-55	24	55
ЛК -24 -61	24	61
ЛК-28 -61	28	61
ЛК-28-67	28	67
ЛК-36-67	36	67
ЛК-36-73	36	73

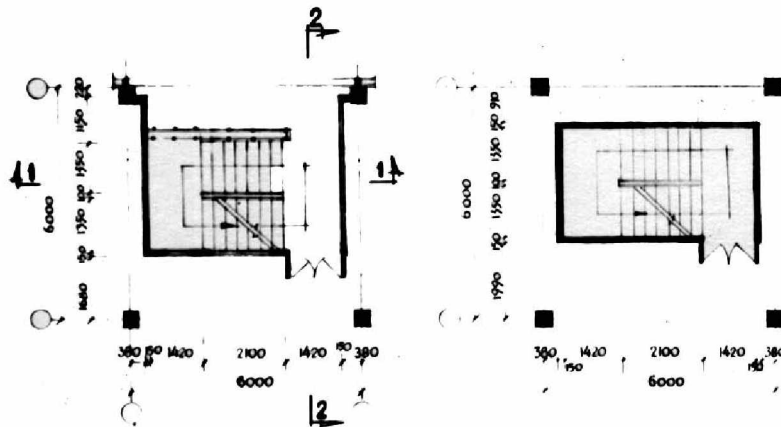
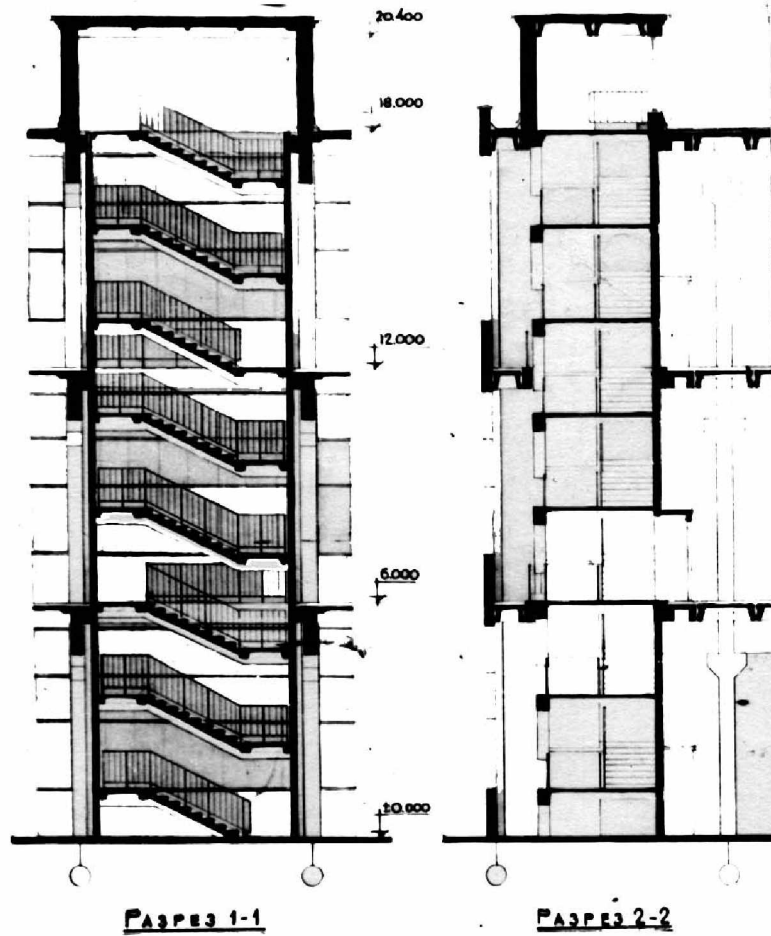


По назначению лестницы производственных зданий делятся на основные, предназначенные для обычного сообщения между этажами и эвакуации людей в случае пожара и аварии; служебные – для связи с рабочими площадками, с которых обслуживают технологическое и другое оборудование; пожарные- для доступа пожарным бойцам на кровлю здания и в верхние этажи, и аварийные, используемые для эвакуации людей в случаях пожара и аварии.

Унифицированные марши и площадки лестниц выполняются сборными железобетонными. Марши опираются на площадки, а площадки заделываются в кирпичные стены лестничных клеток. Унифицированные марши имеют ширину 1150, 1350, и 1750 мм со ступенями размерами 150x300 мм и высотами подъема 1200, 1500, и 1800 мм, увязанными с унифицированными высотами этажей.

При ширине марша 1750 мм устраивают у стены дополнительные поручни.

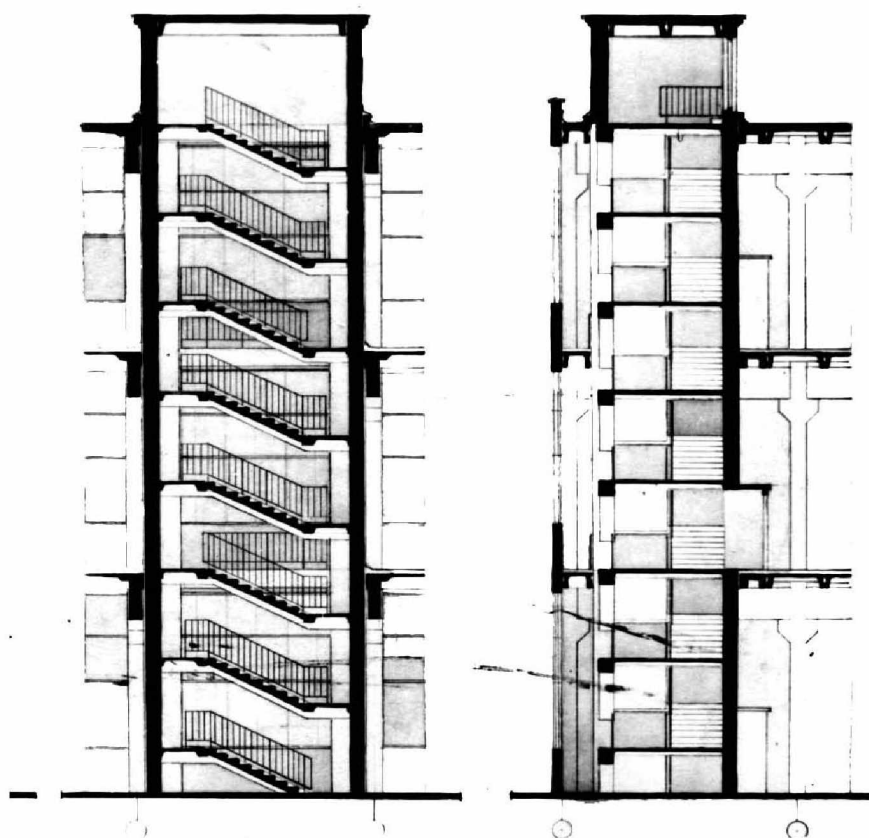
С панельными стенами.



Лестница у наружной стены

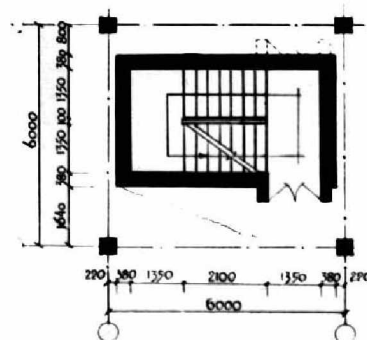
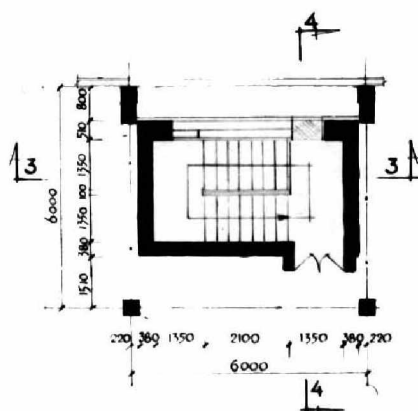
Лестница в средней ячейке

С кирпичными стенами.



**РАЗРЕЗ 3-3**

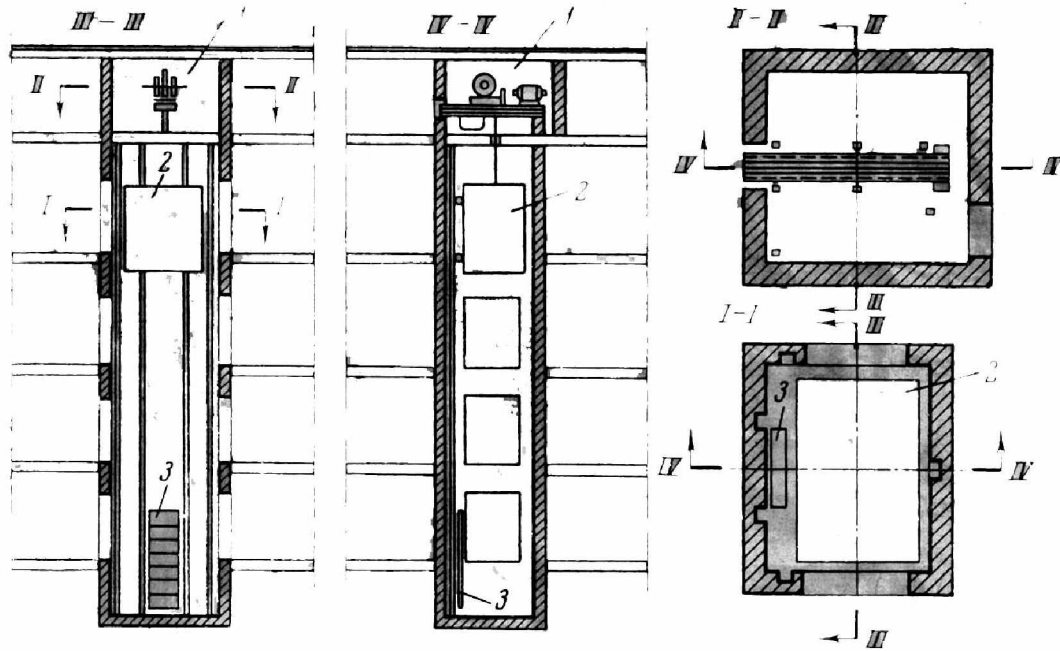
**РАЗРЕЗ 4-4**



Лестница у наружной стены

Лестница в средней ячейке

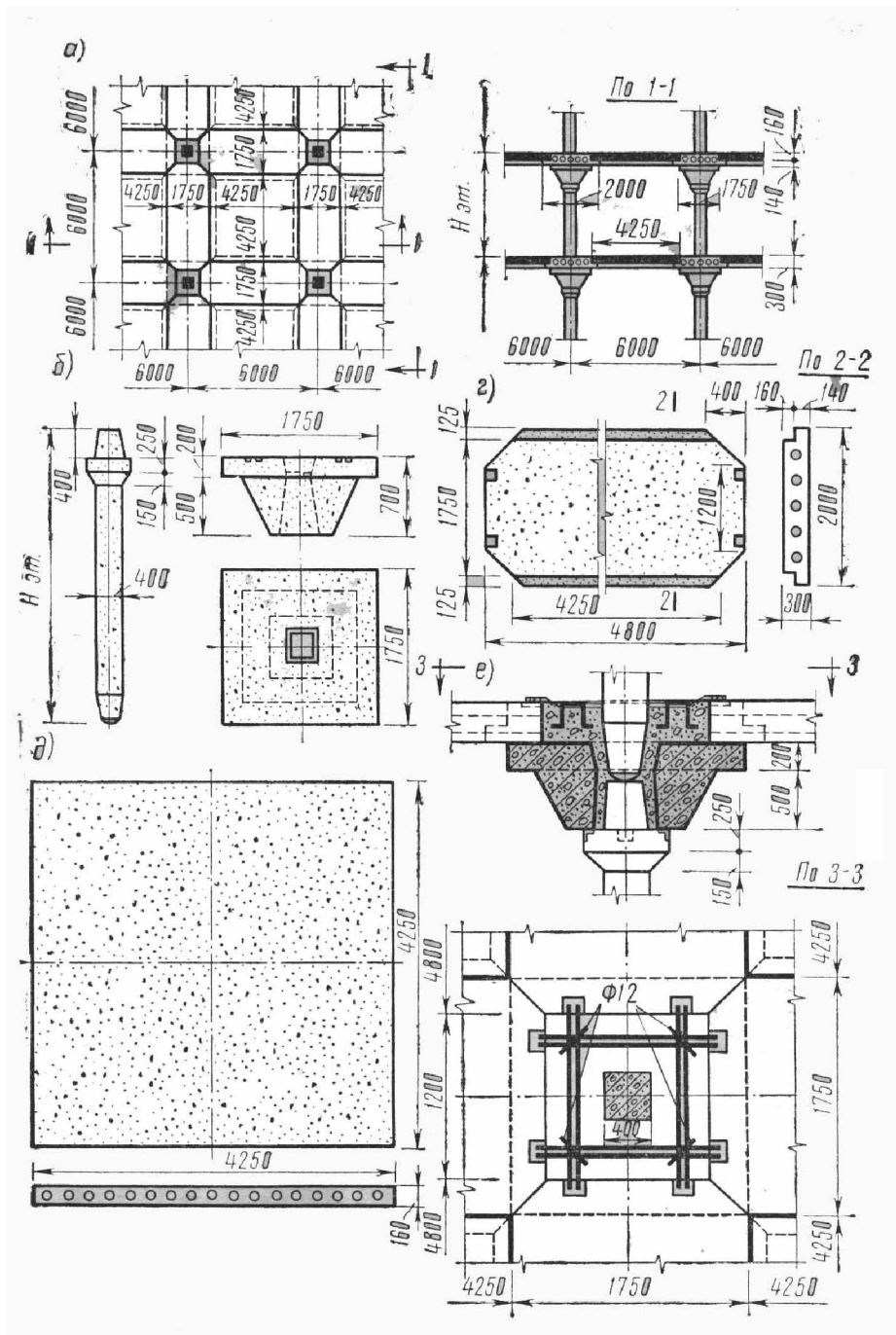
## ЛИФТЫ.



**Схема грузового лифта:**

1-машинное отделение ;2- кабина сквозная; 3- противовес

Одним из видов вертикального транспорта в многоэтажных зданиях являются грузовые лифты. Размещение лифтов в здании определяется технологической схемой, но большей частью их блокируют с основными лестницами. Перед входами и выходами из лифта предусматривают грузовые площадки (не в лестничной клетке). Грузоподъемность лифтов применяется 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 и 5,0 Т при соответственных размерах кабин в плане от 1х1 м до 3х4 м и высоте от 2 до 2,4 м. Кабины могут быть проходным (выход в 2 стороны) и тупиковые. Схема такого лифта показана на рисунке.



**Элементы безбалочного каркаса:**

а- монтажная схема ; б- колонна; в- капитель; г- надколонная плита;  
 д- пролетная плита ; е- деталь сопряжения.

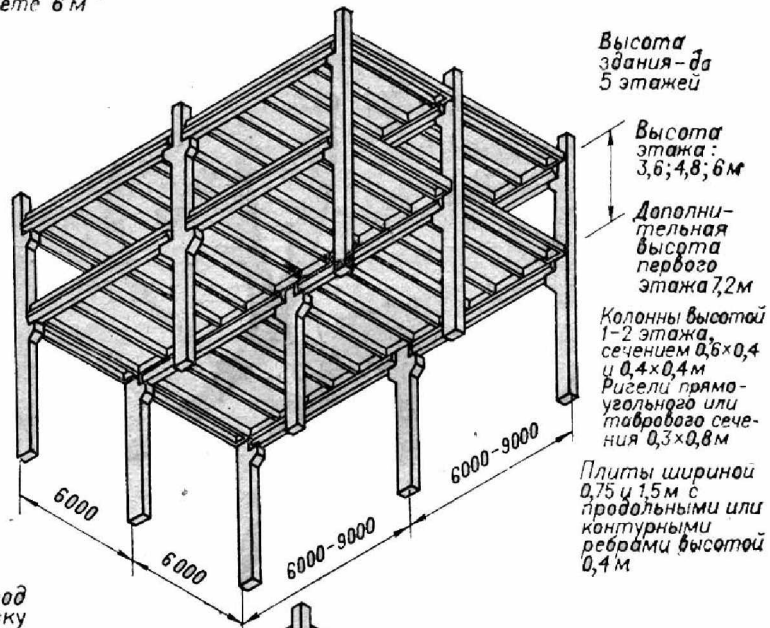
$$Q \geq 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

**Сетка бхб**

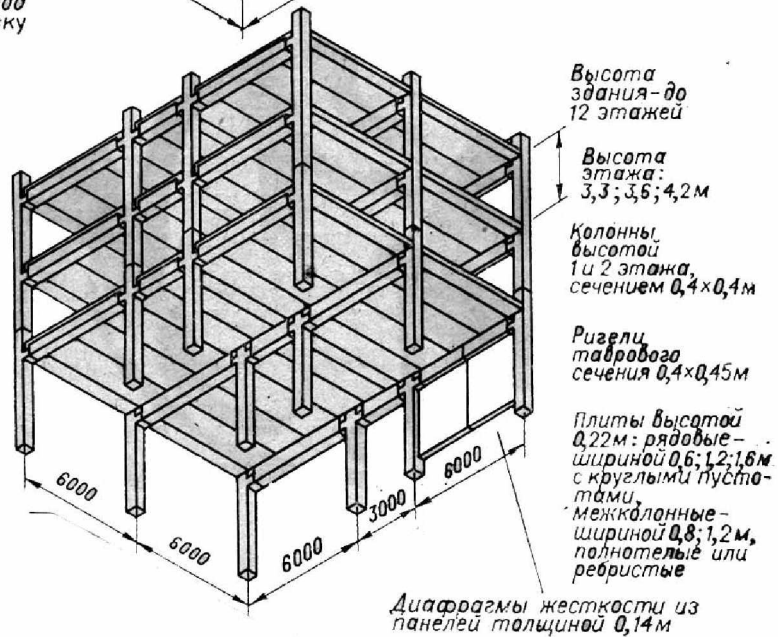
Нагрузка до  $Q = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$

## Многоэтажные здания.

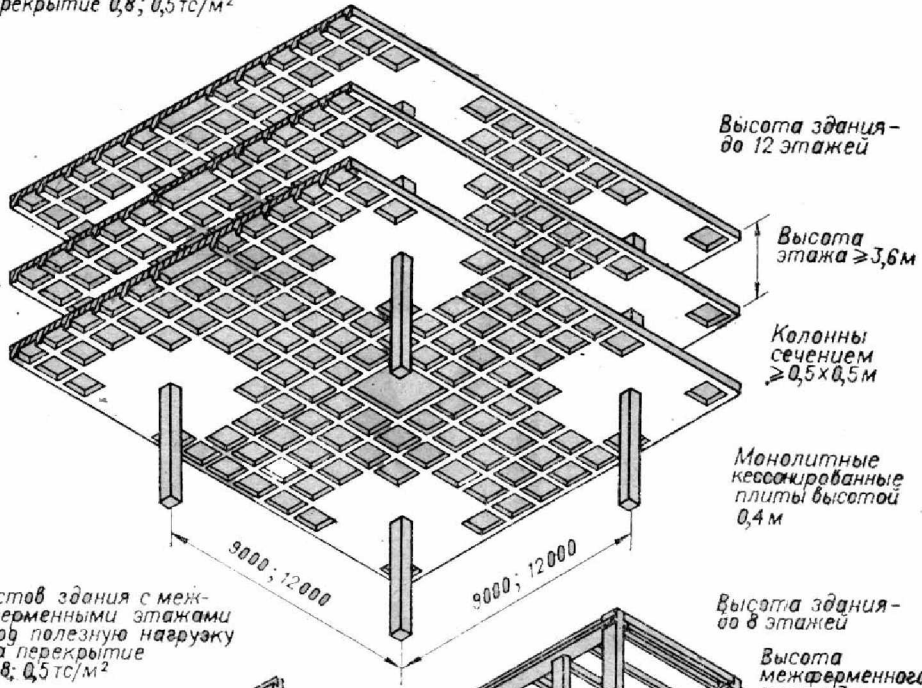
Остов здания под полезную нагрузку на перекрытие до  $1,6 \text{ тс/м}^2$  при пролете 9 м;  
 $2,5 \text{ тс/м}^2$  при пролете 6 м



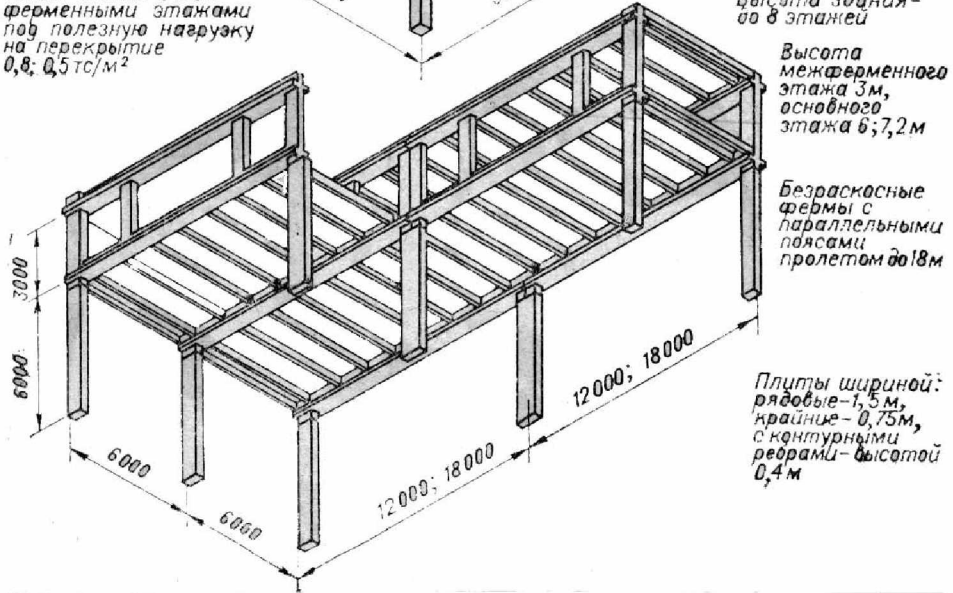
Остов здания под полезную нагрузку на перекрытие до  $1,25 \text{ тс/м}^2$



Остаток здания, возводимого методом подъема этажей, под полезную нагрузку на перекрытие 0,8; 0,5 тс/м<sup>2</sup>



Остаток здания с межферменными этажами под полезную нагрузку на перекрытие 0,8; 0,5 тс/м<sup>2</sup>



Этажерки предназначены для размещения технологического оборудования на открытых площадках и в зданиях павильонного типа. Ригели этажерок с пролетами 4,5 ; 6 и 9м запроектированы соответственно под нагрузкой на перекрытия до 3,5; 2,5 и 1,5 тс/м<sup>2</sup>.

Аналогично конструкциям многоэтажных зданий этажерки могут быть выполнены с перекрытиями двух типов – с плитами, опирающимися на полки и на верхнюю грань ригеля. Последний тип перекрытия позволяет конструировать проемы больших размеров для провисающего оборудования.

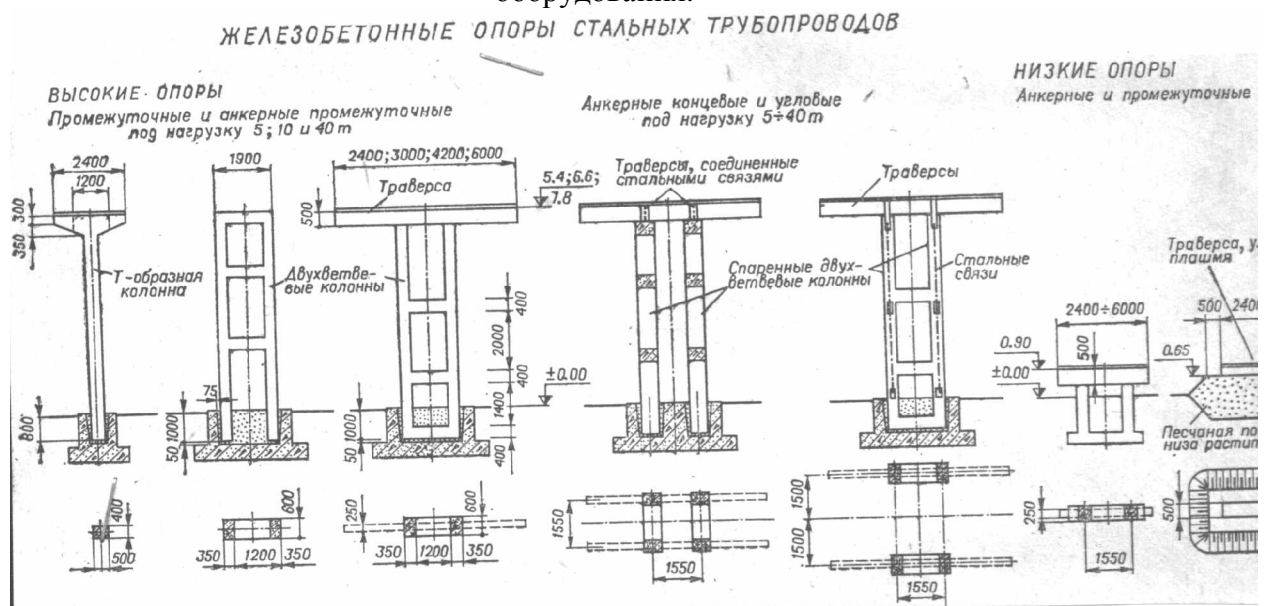
Этажерки выполняются высотой в 1,2 и 3 этажа, шириной до 18м, с температурными отсеками соответственно зданию. Высота этажей 3,6; 4,8 и 6,0м И дополнительная только для первого этажа 7,2м. Повышенный первый этаж устраивается при высоте последующих этажей от 4,8м.

Привязка всех продольных рядов колонн осевая. Поперечные оси колонн у торца этажерки или деформационного шва смещены на 0,5м внутрь температурного отсека, каркас этажерок аналогичен каркасу соответствующих многоэтажных зданий.

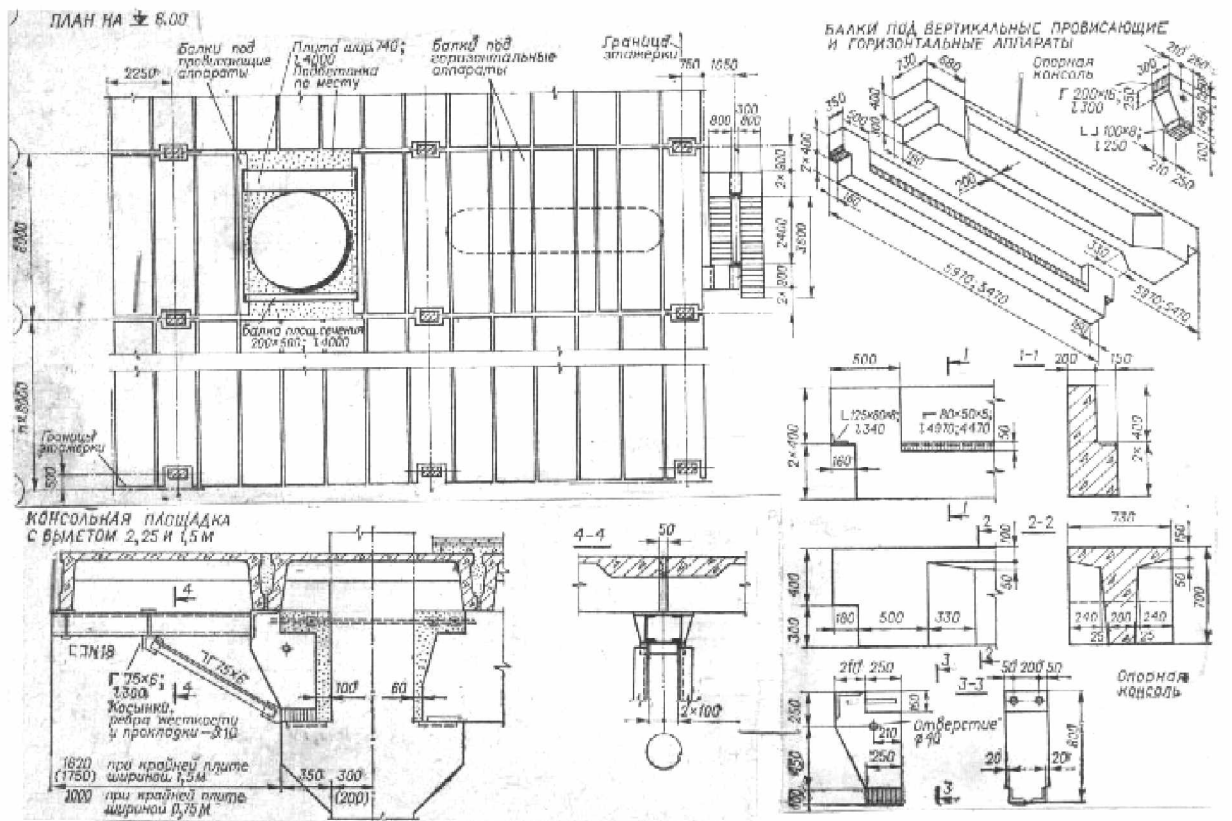
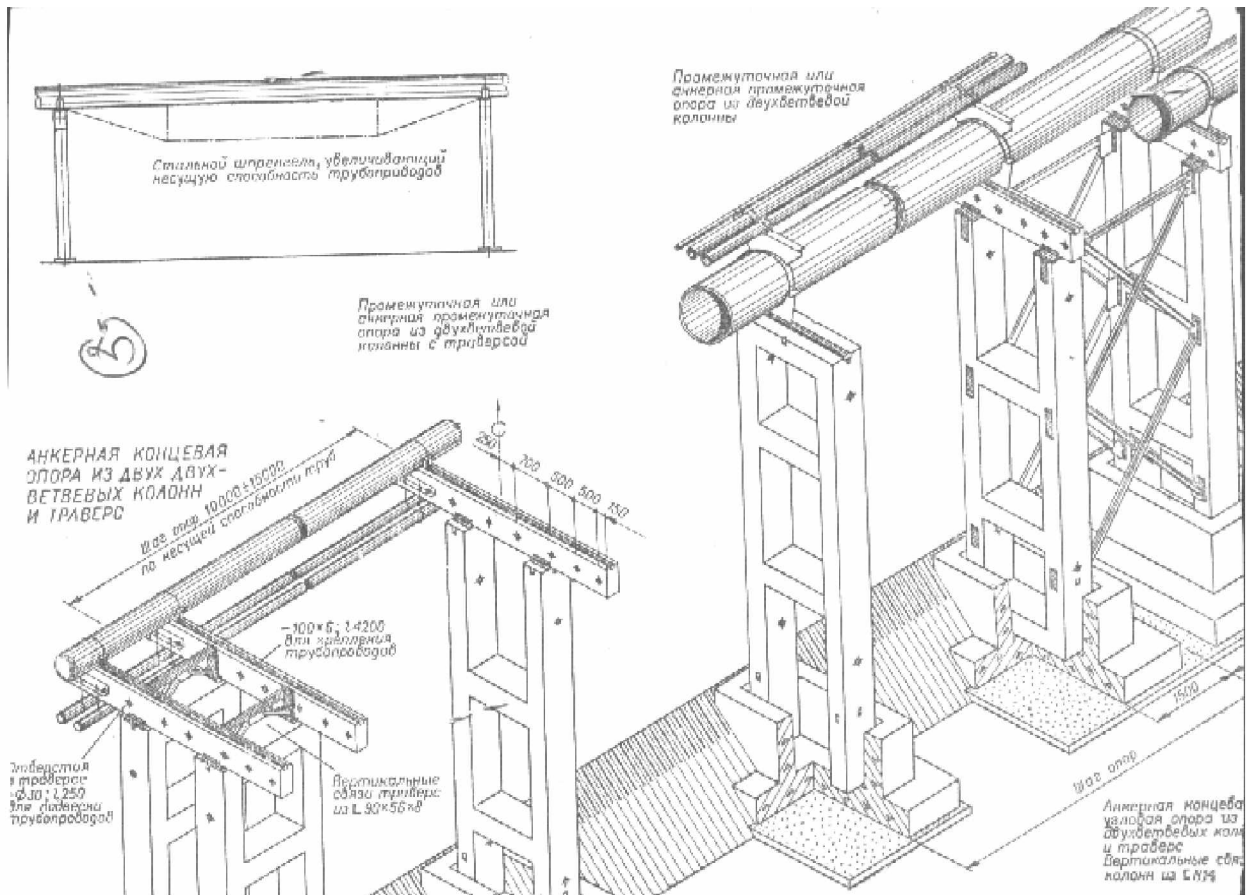
Колонны крайних и средних продольных рядов в этажерках одинаковы. Межколонные плиты, укладываемые по крайним рядам колонн, опираются на специальный железобетонный элемент – опорную консоль, устанавливаемую на внешнюю консоль колонны. В этом случае граница этажерки отстоит на 0,75м от крайней продольной оси ее колонн. При необходимости увеличения выноса консольной площадки до 1,5 или 2,25м железобетонная опорная консоль развивается стальной стержневой конструкцией, на которую устанавливаются плиты шириной 0,75 и 1,5м. Продольные одноветвевые связи portalного типа выполняются из парных уголков и устанавливаются в среднем шаге температурного отсека.

Сообщение между этажами происходит по приставным стальным лестницам, смонтированным на решетчатой стальной стойке.

Перекрытия этажерок ограждаются по контуру стальными поручнями высотой 1м. Ригели этажерок рассчитаны на восприятие нагрузки от подвесного кранового оборудования.

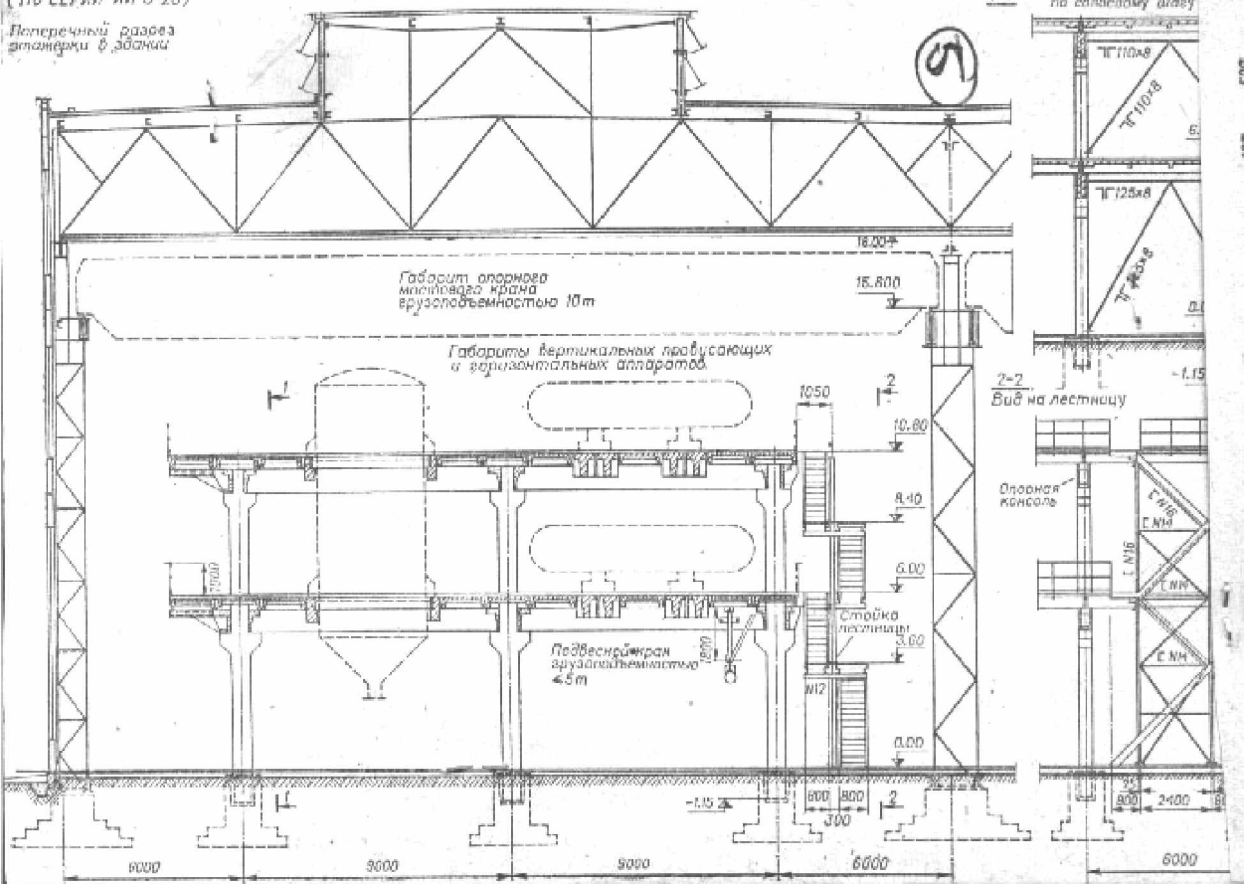






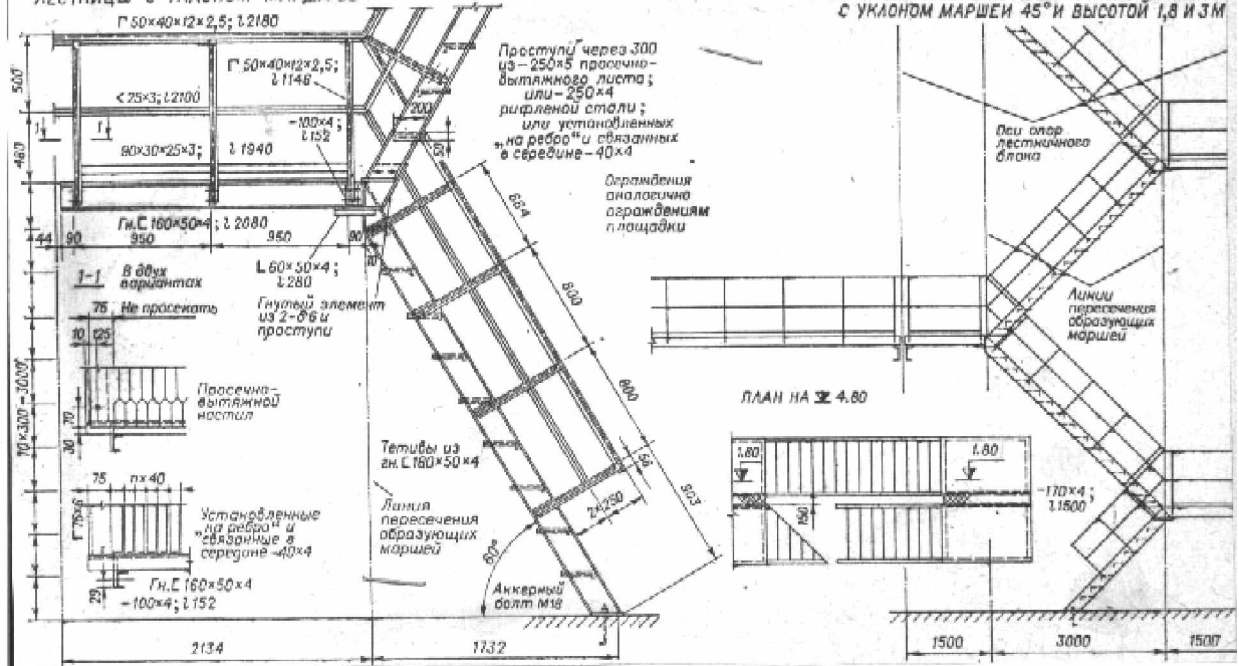
**СТАЖЕРКИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ И В ЗДАНИЯХ ПАВИЛЬОННОГО ТИПА (ПО СЕРИИ ИИЗ-20)**

Перерывный разрез стажерки в здании



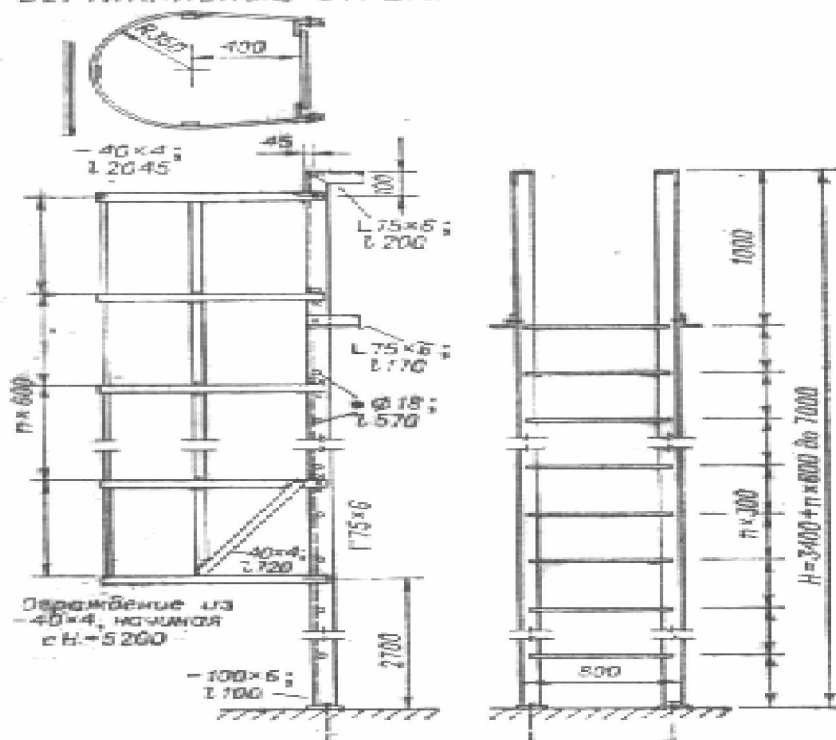
**СТАЛЬНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ, ПЕРЕХОДНЫЕ ПЛОЩАДКИ И ОГРАЖДЕНИЯ (СЕРИЯ КЭ-03-1)**  
**ЛЕСТНИЦЫ С УКЛОНОМ МАРША 60°**

ПРИМЕР РАЗБИВКИ ЛЕСТНИЧНОГО БЛОКА С УКЛОНОМ МАРШЕЙ 45° И ВЫСОТОЙ 1,8 И 3 М





## ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СТРЕМЯНКИ



### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СТАЛЬНЫХ ЛЕСТНИЦ

Длина полулащадок:  $300 + n \times 300 \leq 2400$   
 $2400 + n \times 600 \leq 6000$

Угол марша	45°	60°	90°
Ширина марша, мм	600 800 1000	600 800	800
Высота марша, мм	$n \times 600$ до 4200	$n \times 600$ до 6000	$2400 + n \times 600$ до 6000
ступень, мм	200	300	300

Выбор типа фонарей или отказ от них зависит от назначения помещений и климатического района строительства.

В зданиях с фонарями можно осуществлять бесфонарные покрытия над некоторыми помещениями, а в зданиях бесфонарных можно устраивать участки покрытий с фонарями над помещениями с соответствующим метеорологическим режимом. В последнем случае эти помещения располагают преимущественно у наружных стен.

В настоящее время область применения бесфонарных производственных зданий регламентируется следующим образом:

производственные здания, предназначенные для размещения производств, требующих автоматического регулирования температуры и влажности воздуха или особого режима по чистоте воздуха помещений, выполняются без фонарей; для производств с относительной влажностью воздуха в помещении 70% и более, при технологической необходимости поддержания этой влажности, можно применять бесфонарные здания в любых климатических условиях; для производств, в которых избытки явного тепла не превышают 20 ккал/м<sup>3</sup>\*ч и не выделяются вредности, можно выполнять здания без фонарей; во всех случаях при гарантии получения светотехнического и сантехнического оборудования для таких зданий.

Фонарные надстройки (см. рис. IX-9, а, б) имеют следующие недостатки: воспринимаемая фонарями ветровая нагрузка передается через шатер на колонны и фундаменты, соответственно удорожая их стоимость, усложняя конструкции покрытия, увеличивается количество типоразмеров конструкций и количество монтажных элементов зданий, в холодное время года фонари значительно увеличивают теплоотдачу помещений; в северных районах СССР теплоотдача через фонари составляет до 30-40% от общей теплоотдачи, что удорожает стоимость отопительной системы и увеличивает расход топлива; прямоугольные фонари, как правило, при обычном остеклении пропускают в помещение солнечные лучи; надстройки приводят к образованию на кровле снеговых «мешков» тем самым удорожают конструкцию покрытий и усложняют эксплуатацию зданий.

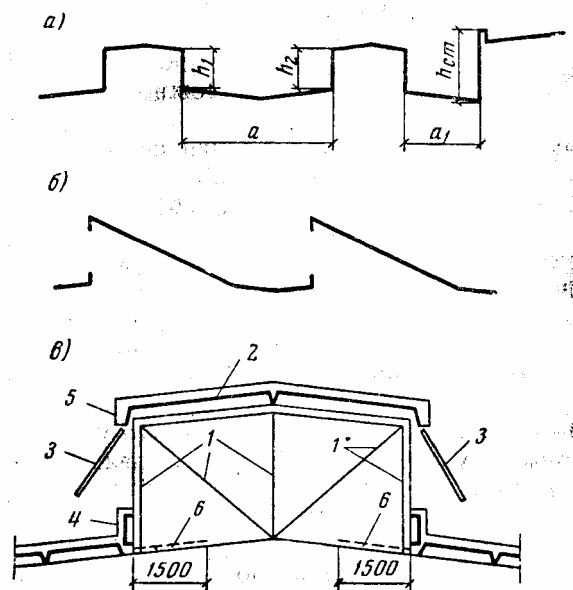


Рис. IX-9. Поперечные сечения световых фонарей:  
 а — разрывы между фонарями; б — фонари зубчатого профиля (контур); в — элементы фонаря;  
 1 — несущие конструкции; 2 — ограждения; 3 — фонарные проемы; 4 — нижний борт фонаря; 5 — верхний борт фонаря; 6 — защитная сетка от боя стекла (неармированного)

К световым фонарям помимо ряда общих требований предъявляются следующие: необходимая световая активность при возможно равномерной дневной освещенности:

- придание в ряде случаев аэрационных качеств;
- устранение инсоляции помещения через фонари в течение всего года;
- исключение капли конденсата; минимально возможное усложнение профиля кровли с формами, предотвращающими заносы снегом;
- несложный уход за остеклением (очистка, текущий ремонт и др.).

Для уменьшения вредного действия инсоляции и солнечной радиации рекомендуются следующие меры:

- остекление поверхности светопроемов необходимо ориентировать по возможности на север и юг;
- остекление фонарей рекомендуется принимать вертикальным;
- не следует допускать излишеств в размерах светопроемов;
- окраску наружных поверхностей ограждений надо выполнять в светлых тонах, а рулонные кровли на лето окрашивать известью или бронировать мелким светлым гравием;
- оконные проемы необходимо по возможности оборудовать козырьками, шторами, жалюзи и подобными солнцезащитными устройствами;
- остекление светопроемов выполнять теплопоглощающим, теплоотражающим, светорассеивающим или изолирующим стеклом;
- ограждения следует проверять не только на отдачу тепла зимой наружу, но и на отдачу внешнего летнего тепла внутрь помещения;
- желательно создание в помещениях кондиционированного воздуха, а также устройство бесфонарных и безоконных зданий с горизонтальной водонаполненной кровлей.

Инсоляцию и солнечную радиацию в помещениях можно рассчитывать и регулировать.

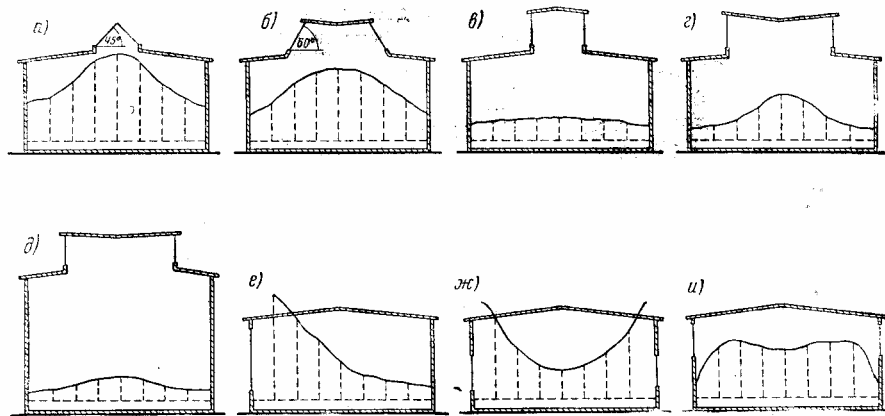
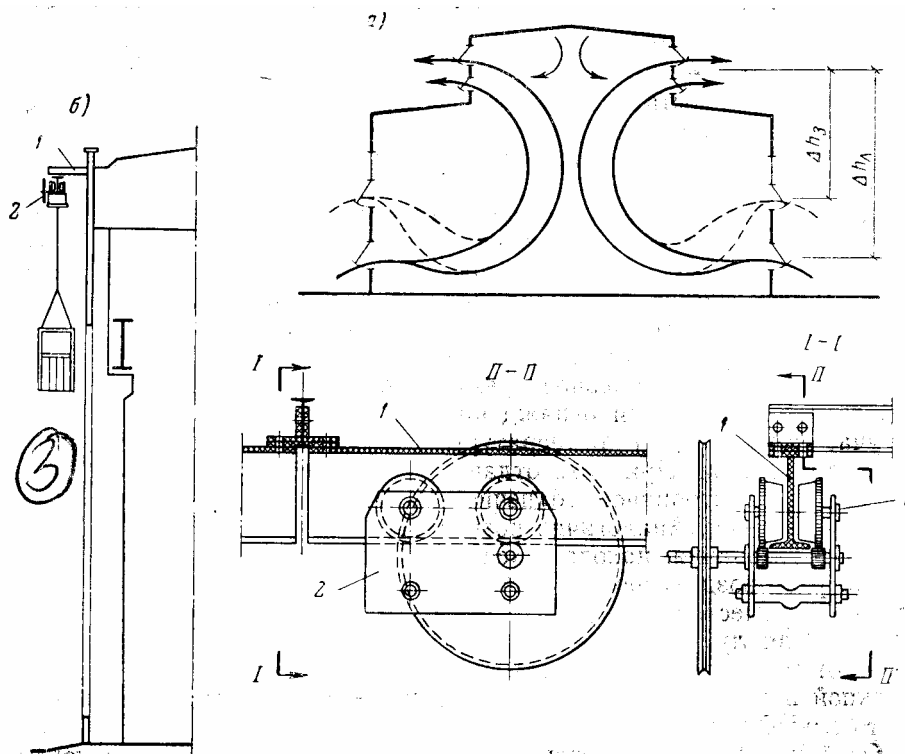


Рис. IX-1. Схемы сопоставления светоактивности различных видов световых проемов

На рис. IX-1 изображены кривые освещенности одного и того же помещения при различном расположении светопроемов с одинаковой площадью остекления. Эти кривые построены по КЕО без поправок на затенение и отражение дневного света.

Из графика освещенности видно следующее:

треугольный фонарь дает интенсивное, но неравномерное освещение (рис. IX-1, а);  
 при применении трапециевидного фонаря (рис. IX-1, б), имеющего больший угол наклона остекления и большую ширину, получаем менее интенсивное освещение посередине, но более равномерное;

узкий прямоугольный фонарь дает относительно низкую равномерную освещенность (рис. IX-1, в);

широкий прямоугольный фонарь (рис. IX-1, г) - освещение средней интенсивности и равномерности;

увеличение высоты расположения фонарей (рис. IX-1, д) уменьшает общую интенсивность освещения помещения, но дает более равномерную освещенность; одностороннее расположение окон (рис. IX-1, е) дает неравномерное освещение, но достаточно интенсивное на глубину, примерно равную от 2 до 4 высот от пола до низа перемычки проема;

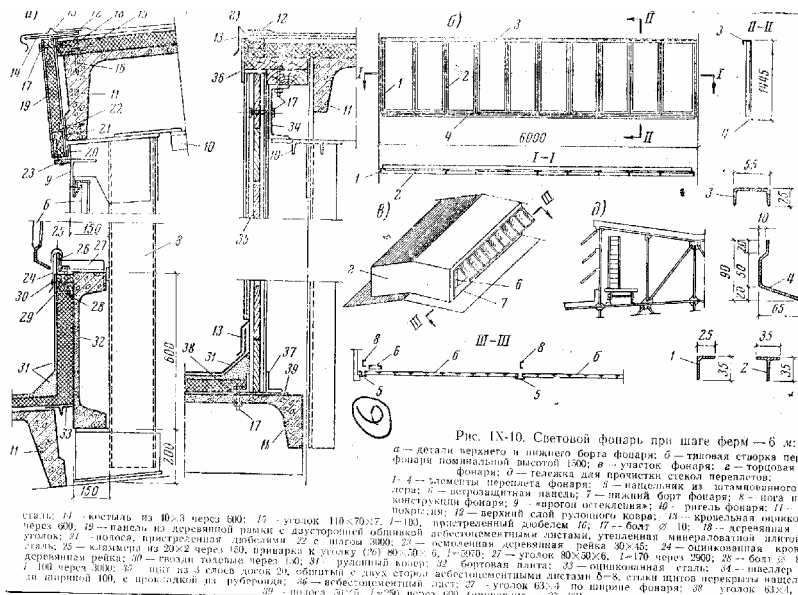
двустороннее расположение окон (рис. IX-1, ж) делает освещенность более равномерной; наиболее темная зона находится в середине помещения; при высоко расположенных проемах (рис. IX-1, и), естественно, улучшается освещенность в середине помещения, но у стены ухудшается.

Световой прямоугольный фонарь состоит из несущих конструкций, верхнего ограждения, нижних и верхних бортов, проемов, заполненных переплетами, и торцовых стен (рис. IX-9, в). Несущие конструкции фонарей выполняются сборными из стали, а во временных зданиях в лесных районах - из дерева. Опираются они на фермы, балки или арки покрытия. Верхние ограждения фонарей, как правило, соответствуют ограждению покрытия здания.

Для уменьшения площади остекления, закрываемой отлагающимся снегом, и для исключения повреждения остекления при очистке кровли нижняя часть фонаря на высоту не менее 300 мм выполняется неостекленной из сборных утепленных крупнопанельных бортовых панелей ребристой конструкции длиной 6 или 12 м, верхних деревянных брусков, служащих для крепления сверху рулонного ковра. Бортовые панели опираются на башмачки и крепятся сваркой закладных деталей к ноге фонаря. Детали нижнего и верхнего бортов фонаря показаны на рис. IX-10, а. Фонарные проемы перекрываются, как правило, стальными типовыми створками, штормовыми панелями и пащельниками.

Типовые створки (рис. IX-10, б) имеют номинальные длину 6000 мм и высоту 1250, 1500 и 1750 мм. Последняя выбирается по условиям освещенности, помещения и аэрации, если проем служит вытяжным отверстием. По высоте фонарного проема может быть 1,2 и более ярусов створок, но размеры их в одном фонаре принимаются по условиям унификации одинаковыми.

Фонарные переплеты открываются при помощи механизированных приборов, приводимых в движение электромотором или вручную. Если световые фонари предназначаются для аэрации в цехах, где степень открывания створок переплетов регулируется в течение суток, то это регулирование обязательно устраивается с дистанционным управлением.





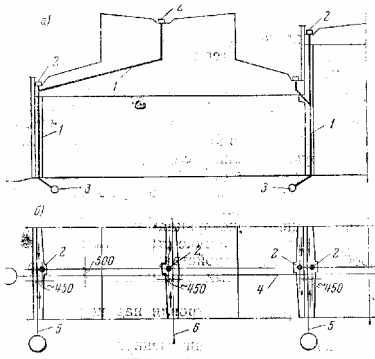


Рис. VI-1. Схема внутреннего водоотвода:  
 а — в разрезе; б — в плане кровли;  
 1 — трубы; 2 — воронки; 3 — коллектор; 4 — вертикальная разливочная ось; 5 — продольная разливочная ось; 6 — продольная ось фонаря

Воронки имеют в плане стандартную привязку к продольным осям, равную ~450 мм, и к поперечным осям, равную 500 мм (см. рис. VI-1). Такая привязка обеспечивает единообразное устройство отверстий в настилах покрытия для установки воронок. При внутреннем водоотводе с фонарей водосточные трубы от водоприемной воронки в ендове фонаря до подключения к смежному стояку укладываются в пределах шатра покрытия.

Внутренний водоотвод с горизонтальных кровель осуществляется посредством таких же водосточных труб, вода к которым из-за отсутствия уклонов стекает замедленно.

При размещении стандартных воронок руководствуются указаниями табл. VI-1 и следующими правилами:

в ендове между воронками допускается расстояние не более 24 м при деревянном

настиле и 48 м при железобетонном настиле;

воронки располагают в плане кровли в одном створе как в направлении продольных, так и поперечных осей для соответствующего размещения отводящих подземных канализационных труб;

на плоских кровлях располагают не менее одной воронки в каждом продольном ряду температурного отсека (см. гл. VII, § 1), при этом максимальная длина пути движения воды к водосточной воронке не должна превышать 150 м; пропускная способность стояков примерно вдвое больше воронки, поэтому в благоприятных условиях к стояку подключают две воронки

Таблица VI-1  
 Максимально допустимые площади водосбора в м<sup>2</sup> на одну водосточную воронку

Кровля	При величине $g_{10}$ , мм/сек на 1 м <sup>2</sup>		
	более 120	120-100	менее 100
Скатные	600	800	1200
Плоские	900	1200	1800
Плоские, водонаполненные	750	1000	1500

\* Величина  $g_{10}$  — интенсивность дождя в течение 10 мин — принимается по указаниям по проектированию внутренних водостоков зданий СН 264-88.

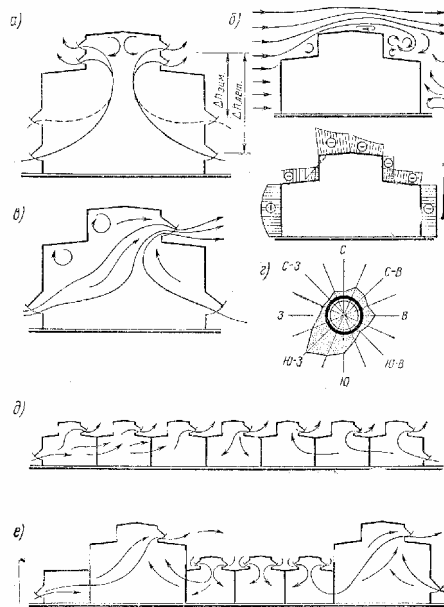
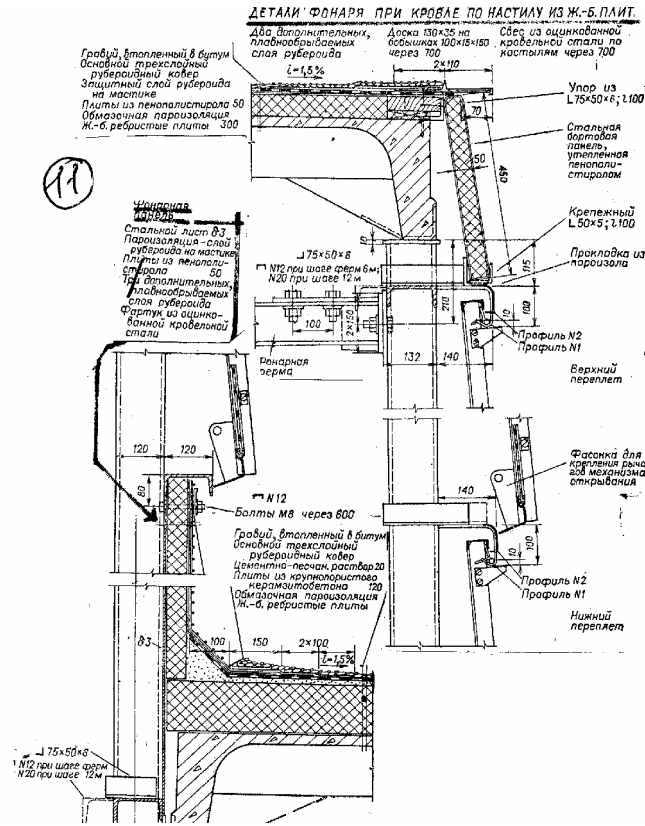


Рис. 112. Схемы аэрации одноэтажных зданий:  
 а — в зимних и летних условиях; б — движение воздуха около здания при ветре и влыве заплыва на нем отапливаемого; в — открывание люков и вытяжных отверстий при ветре; г — роза ветров; д — устойчивый режим работы фанер; е — типичный аэрационный профиль здания



**АЭРАЦИОННЫЕ ФОНАРИ, ВЫТЯЖНЫЕ ШАХТЫ И ПРОЕМЫ**

9

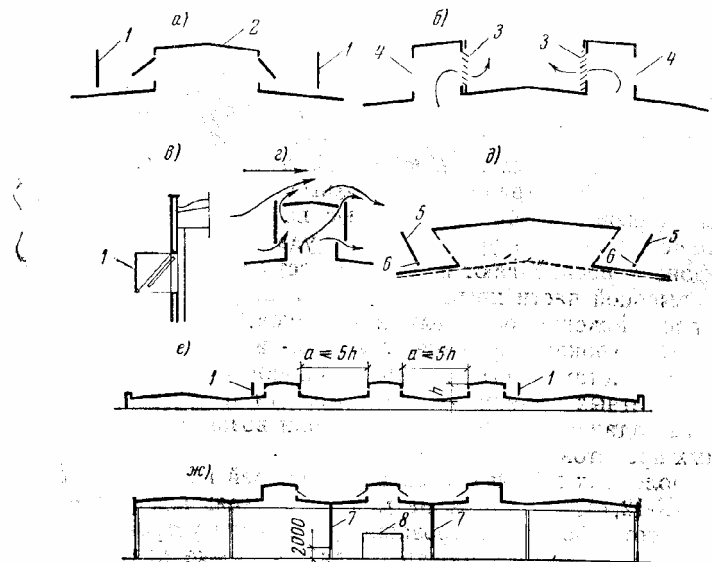


Рис. IX-12. Схемы незадуваемых вытяжных проемов (разрезы): а — светлоаэрационный фонарь; б — фонарь Бранта — Батурнина; в — проем в стене; г — вытяжная шахта; д — аэрационный фонарь Гяпротиса; е — схема устройства незадуваемых фонарей в многопролетных зданиях; ж — пролет с источником тепловыделения; 1 — ветрозащитная неподвижная панель; 2 — прямоугольный фонарь; 3 — жалюзи; 4 — остекленный проем; 5 — подвижная ветрозащитная панель; 6 — шарнир; 7 — перегородка; 8 — источник интенсивного тепловыделения



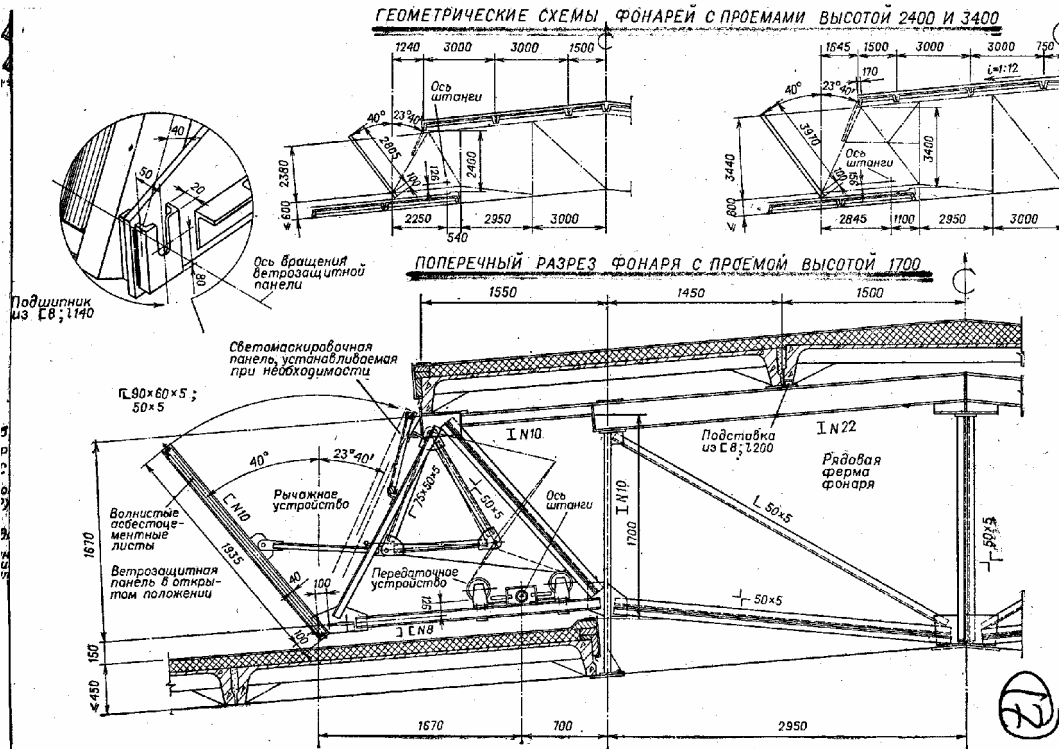
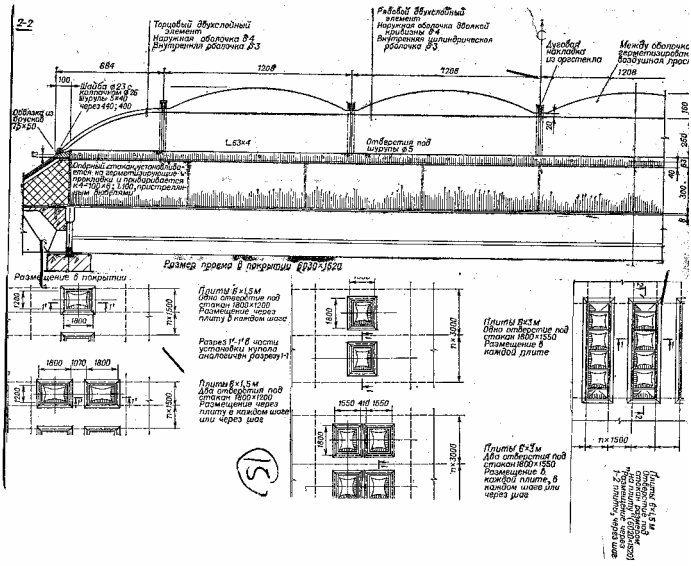
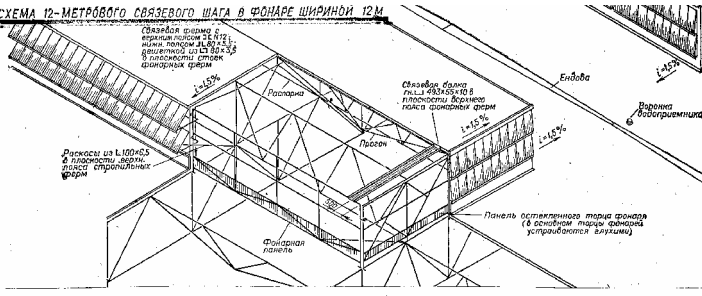
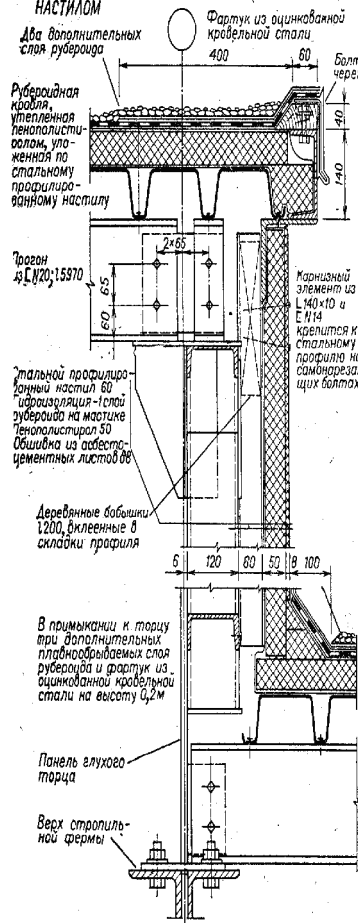




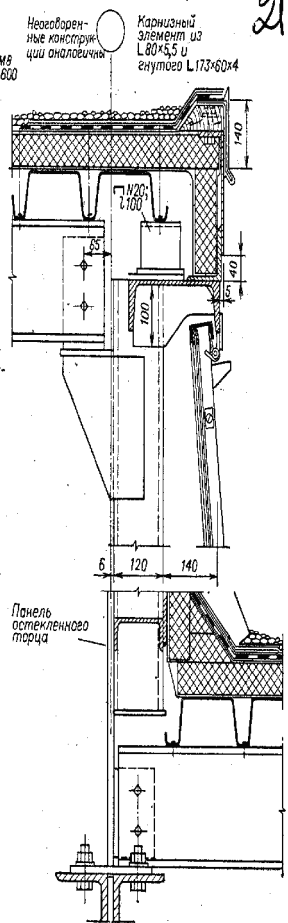
СХЕМА 12-МЕТРОВОГО СВЯЗЕВОГО ШТАГА В ФОНАРЕ ШИРИНОЙ 12 М



ШИРЫ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ФУНДАМЕНТАМИ  
ТОРЕЦ, ОБИТЫЙ СТАЛЬНЫМ ПРОФИЛИРОВАННЫМ НАСТИЛОМ

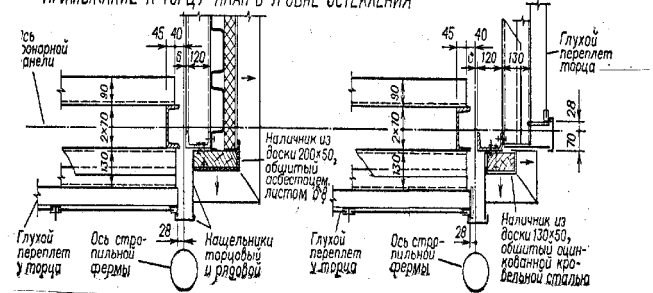


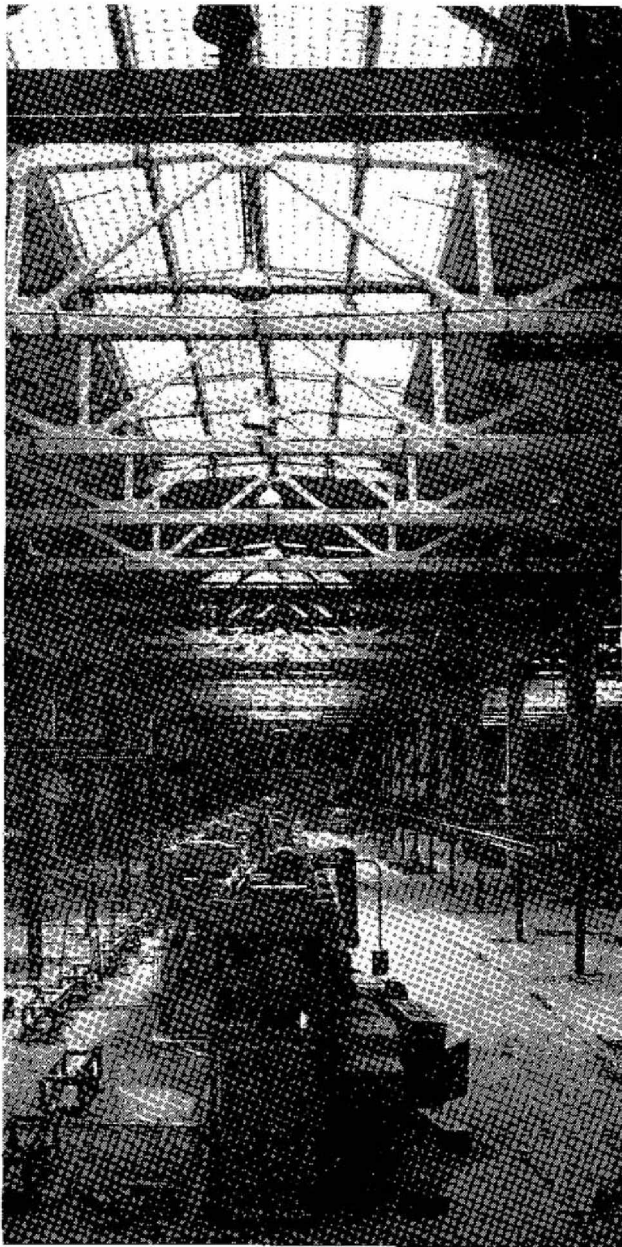
ОСТЕКЛЕННЫЙ ТОРЕЦ



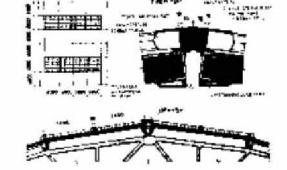
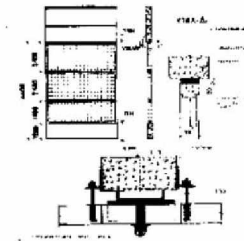
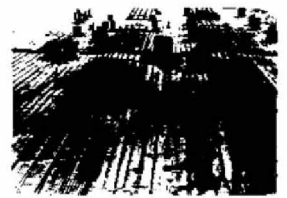
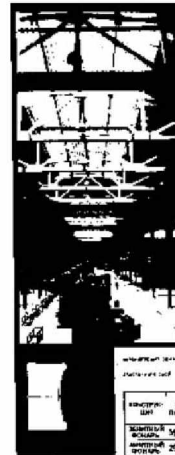
21

ПРИМЫКАНИЕ К ТОРЦУ - ПЛАН В УРОВНЕ ОСТЕКЛЕНИЯ





## СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ СТЕКЛОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПАНЕЛЕЙ С ЭЛАСТИЧНЫМ СЛОЕМ



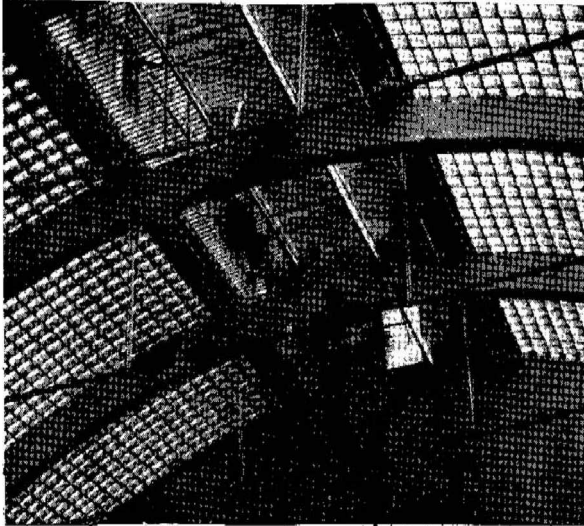
Предназначены для устройства естественного освещения помещений промышленные и общественных зданий. Зенитные фонари и окна из стекложелезобетонных панелей с эластичным слоем разработаны Институтом СССР для применения в экспериментальной строительстве и выданы на ряде объектов. В конструкции предусмотрена возможность работы стекложелезобетонных панелей от несущих элементов здания. Надежность их эксплуатации обеспечивается частичным выкачиванием стальной или стальной панели путем нанесения эластичного слоя на торцы панелей.

Эти прозрачные и жаропрочные конструкции проекта разработаны на основе чертежей зенитных фонарей и окон из стекложелезобетонных панелей с эластичным слоем (серия ЗТБ-11).

Предлагаем и освоить производственный способ изготовления стекложелезобетонных панелей (вдоль сдвигаемости в 12619), позволяющий упрощать технологию и обеспечить высокое качество изделий.

КОНСТРУКТИВНЫЙ ТИП	РАЗМЕРЫ ПАНЕЛЕЙ	ГОСТ	ГОСТ	ГОСТ	ГОСТ	ГОСТ	ГОСТ			
ЗЕНИТНЫЙ ФОНАРЬ	ОКРУГЛЫЙ	1700	8	003	30	10-40	0,10-0,20	0,10-0,20	0,00	
ОКНО	ПРЯМОУГОЛЬНОЕ	0,8-1,0	1,5	7	004	3,5	1,5-3,0	0,10-0,20	0,10-0,20	0,00
ОКНО	ПРЯМОУГОЛЬНОЕ	0,8-1,0	1,5	7	003	8,0	1,5-4,5	0,10-0,20	0,10-0,20	0,00
ОКНО	ПРЯМОУГОЛЬНОЕ	0,8-1,0	1,5	7	002	8,0	1,5	0,10-0,17	0,10-0,20	0,00
ОКНО	ПРЯМОУГОЛЬНОЕ	0,8-1,0	1,5	7	001	7,5	1,0-3,0	0,10-0,20	0,10-0,20	0,00

СТОИМОСТЬ В «АБЕ» (при объеме заказа в к.д. «33»):	
1 м <sup>2</sup> покрытия зенитных фонарей из стекложелезобетонных панелей с эластичным слоем	15,5 руб.
1 м <sup>2</sup> покрытия окон с эластичным слоем фонарей по серии ЗТБ-11	17,6 руб.
1 м <sup>2</sup> стел с окнами из стекложелезобетонных панелей с эластичным слоем	17,5 руб.
1 м <sup>2</sup> стел с окнами с применением вентного остекления по сериям ПР-03-50...	19,6 руб.



Предназначены для устройства естественного освещения помещений промышленных и общественных зданий.

Позволяет обеспечить высокий уровень и равномерность естественного освещения по всей площади помещения.

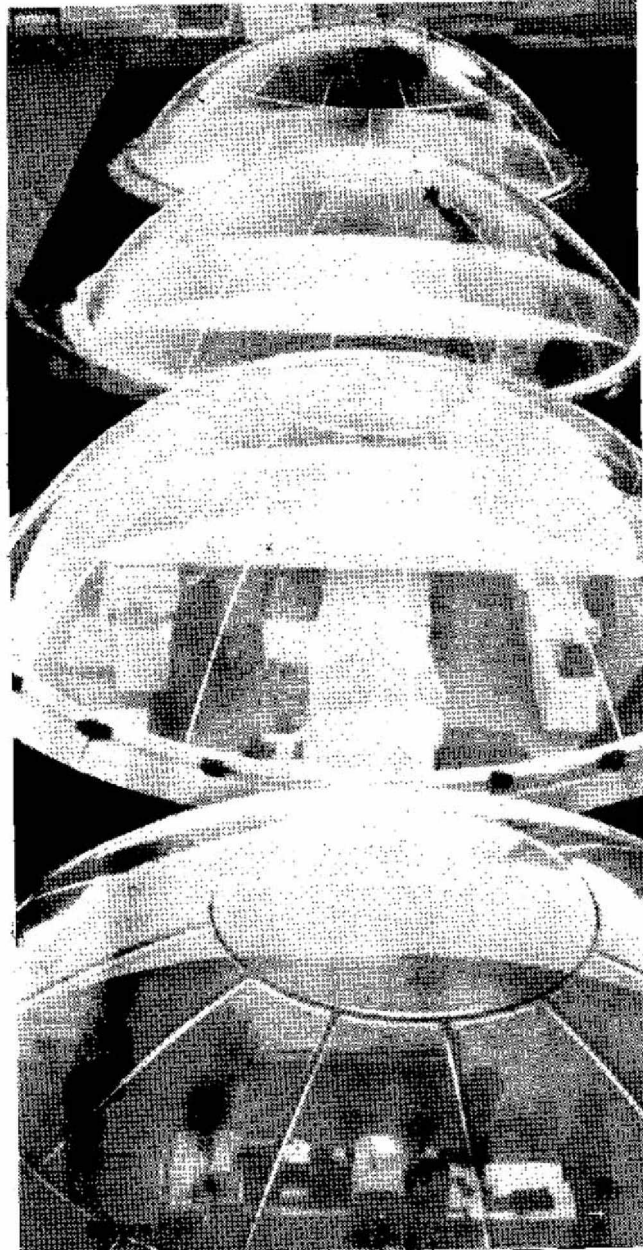
Для увеличения эксплуатационной надежности зонитных фонарей использован принцип частичного выключения стеклоблоков из статической работы в целях. На торцы стеклоблоков нанесен эластичный слой, который уменьшает эксплуатационные усилия обжатия стеклоблоков, возникающие от температурных деформаций, усадки бетона, статических нагрузок и других факторов. В качестве эластичного слоя применяются различные мастики холодного твердения.

Конструкция зонитных фонарей состоит из плоских панелей, приподнятых над плоскостью кровли на 150—200 мм и опирающихся по контуру на металлические рамы. Стыки между панелями заделываются резинобитумными мастиками и обеспечивают надежную гидроизоляцию. Разработана заводская технология изготовления стекожелезобетонных панелей.

Монтаж панелей зонитных фонарей ведется одновременно с монтажом лицевого покрытия.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Светопропускание, %	28
Сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> ·ч·градус/ккал	0,39
Сопротивление ударному воздействию, кГ/см	10—12
Допускаемая нагрузка, кГ/м <sup>2</sup>	100
Габариты, мм	5 970×1 480
Масса, кг	1 200





57



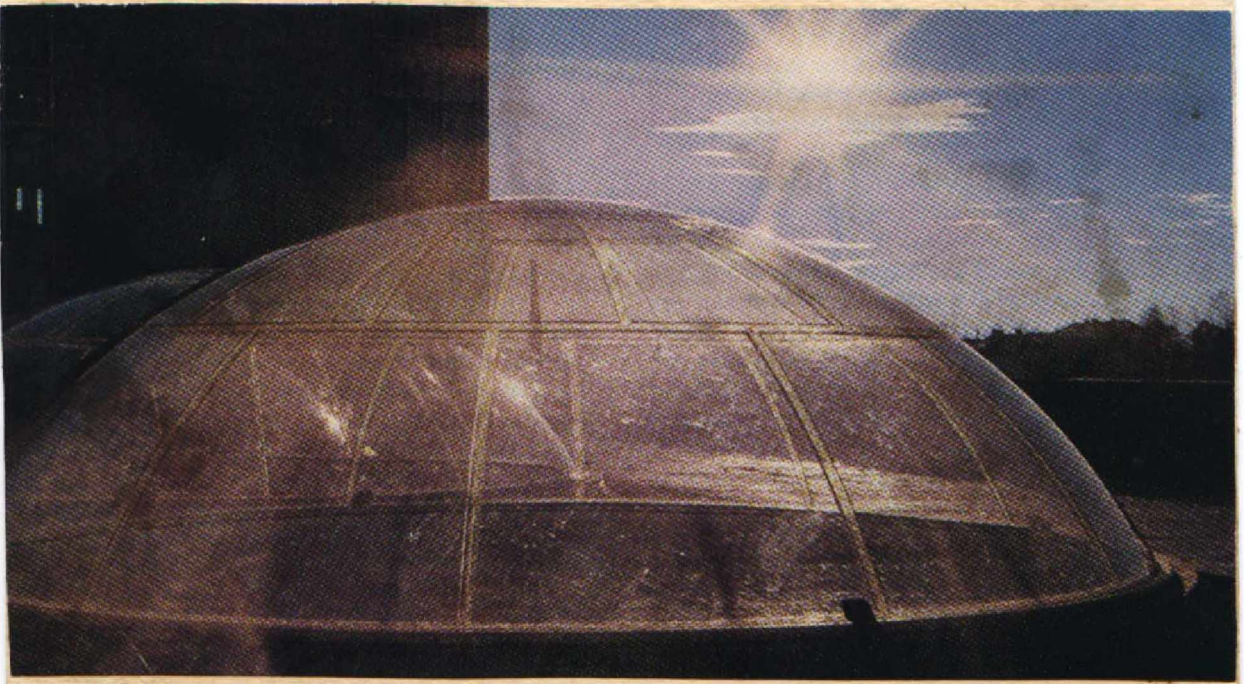
**'Perspax' domeshells – technical data**

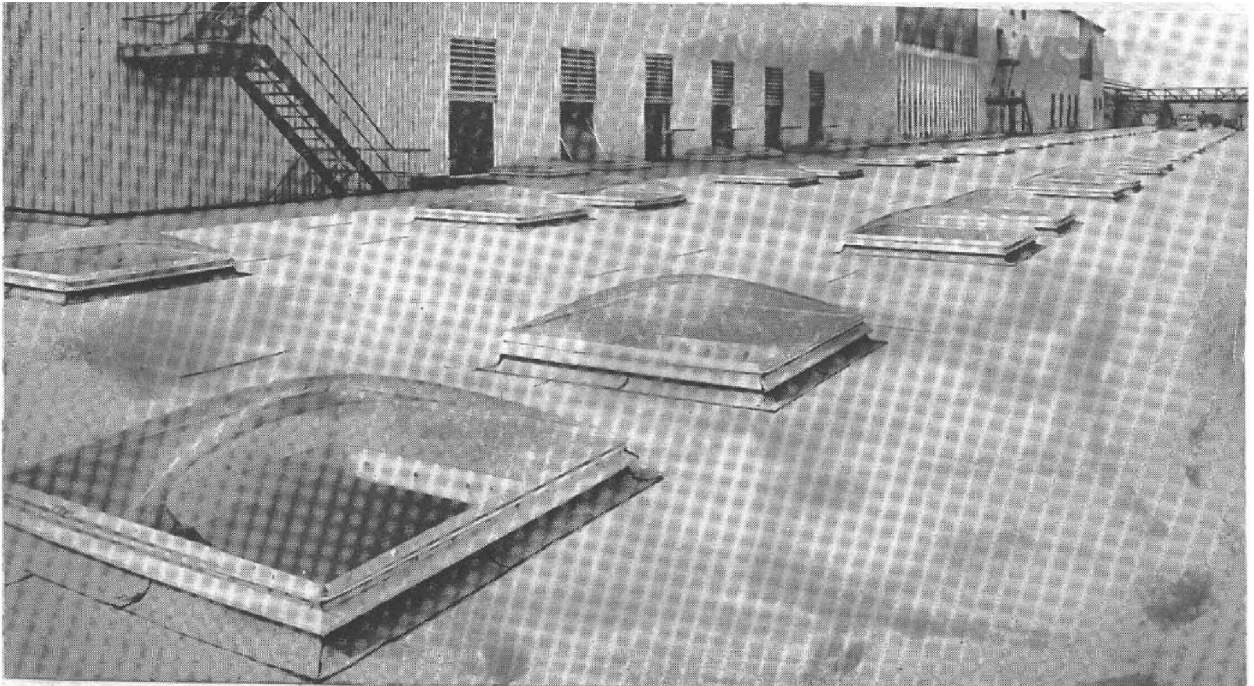
*The thickness of the 'Perspax' acrylic sheet used was:*

Outer dome: side panels	4.5 mm.
Outer dome: top panel	6-75 mm.
Inner dome: all panels	3-25 mm.
Ribs	1 in. x 1 in.

*The dimensions and properties of the domeshells are:*

Diameter	5.88 m.	19 ft. 4 in.
Height	1.83 m.	6 ft.
Weight	800 kg.	1764 lb.
Transparency	91%	
Safe snow load	150 kg./sq. m.	30.7 lb./sq. ft.
Safe wind pressure	100 kg./sq. m.	20.5 lb./sq. ft.
Thermal transmittance coefficient (u-value)	1.8 kcal./sq. in. ft. °C	0.37 B.L.U./sq.ft. h. F.





## Приложение 13 ПОЛЫ

*Основные требования, предъявляемые к полам производственных помещений в зависимости от их назначения, следующие:*

- достаточная механическая прочность против воздействия статических и динамических нагрузок, в частности, сопротивляемость ударам при падении тяжелых предметов;*
- экономичность;*
- нескользящая гладкая поверхность, удобная для очистки, ходьбы, перевозки хрупких, еще не окрепших изделий;*
- сопротивляемость истиранию при ходьбе и езде, а следовательно, и не пылящая поверхность;*
- малая теплоусвояемость для постоянных рабочих мест в помещениях с температурой до 23°.*
- эластичность, устраняющая повреждение падающих предметов (в механических, инструментальных и других цехах);*
- бесшумность при езде транспорта;*
- безыскровость во взрывоопасных помещениях;*
- диэлектричность или незаземляемость, например, для помещений, в которых производится электролиз;*
- стойкость против некоторых технологических влияний:*
  - кислотостойкость; водостойчивость и водонепроницаемость;*
  - щелочестойчивость;*
- маслостойкость; стойкость при воздействии ртути; термостойкость (в цехах с «горячим» технологическим процессом);*
- индустриальность выполнения;*
- возможность удобного надежного ремонта при минимальных перерывах производственного процесса;*
- гигиеничность.*

*Классификация полов принимается по типу их покрытия, непосредственно подвергающегося эксплуатационным воздействиям.*

*К полам со сплошным бесшовным покрытием относятся:*

*наипростейшие - земляные, глинобитные, глинобетонные, щебеночные и гравийные полы; более совершенные полы — бетонные, цементно-песчаные, мозаичные, асфальтобетонные, дегтебетонные, ксилолитовые, наливные и мастичные с применением пластмасс, полимер бетонные.*

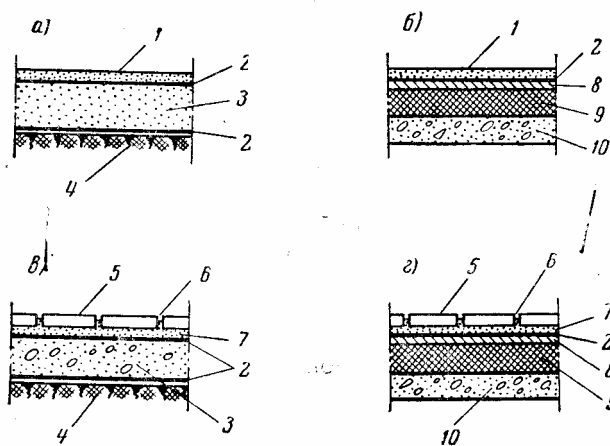
*Из штучных материалов выполняют:*

*каменные полы - булыжные, брусчатые, клинкерные и кирпичные;*

*полы из плит и плиток железобетонных и бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, керамических, асфальтовых, ксилолитовых, древесноволокнистых, металлических и шлакоситалловых, пластмассовых;*

*деревянные - дощатые, паркетные и торцовые полы;*

*из листовых и рулонных материалов - линолеумовые, резиновые, винилпластовые и др.*



**Рис. VIII-1.** Конструктивный состав полов: а - сплошные на грунте; б - сплошные на перекрытии; в - из штучных материалов на грунте; г - из штучных материалов на перекрытии; / - покрытие сплошное; 2 - гидроизоляция; 3 - подстилающий слой; 4 - основание; 5 - покрытие из штучных материалов; 6 - заполнение швов; 7 - прослойка; 8 - стяжка; 9 - звуко теплоизолирующая; 10 - настил перекрытия

**Земляные и глинобитные полы** (рис. VIII-2, а, б) устраиваются в цехах (литейные, кузнечные), в которых пол подвергается воздействию высоких температур, на складах строительных и сыпучих материалов, изделий в ящиках, стальных и чугунных болванок, а также в цехах, где возможно падение на пол тяжелых предметов, вызывающее разрушение любых других типов полов.

Для устройства земляных полов применяются естественные грунты, к которым предъявляются те же требования, что и к грунтам оснований. Земляные и глинобитные полы устраиваются непосредственно на основании обычно в один слой. В помещениях, где требуется непьющая поверхность пола и отсутствует воздействие на пол высоких температур, поверхность пола поливается разогретым нефтештукатуром. При уплотнении земляных полов могут применяться добавки гравия, щебня, шлака, втапливаемые в полы слоем 40-60 мм.

В формовочных отделениях литейных цехов делаются полы из формовочной земли. Глинобитные полы устраиваются без добавок или с поверхностным слоем толщиной 50 мм из улучшенных смесей, или глинобетонными.

**Гравийные и щебеночные полы** (рис. VIII-2, в) используются в проездах для транспорта на резиновом ходу и в складах штучных материалов и оборудования. При необходимости получения не пылящей поверхности полы поливаются разогретым битумом. Улучшенным типом такого пола, обладающим гидроизоляционным свойством, является пол с покрытием черным щебнем фракцией 40-60 мм, внешняя поверхность которого поливается разогретым битумом с посыпкой каменной мелочью.

**Цементно-песчаные и бетонные полы** (рис. VIII-3, а, б) на грунте устраиваются на жестком подстилающем слое, так как покрытие их практически не обладает возможностями пластичных деформаций из-за хрупкости. Ремонт этих полов сложен и часто дает неудовлетворительные результаты. Бетонные и цементно-песчаные полы отличаются малой пыльностью. При заглаженной или шлифованной поверхности эти полы скользкие. Цементно-песчаные и бетонные полы холодные, шумные; выдерживают давление от сосредоточенных грузов; цементные - до 50 кГ/см<sup>2</sup>, а бетонные - до 100 кГ/см<sup>2</sup> и нагрев до 100°. Бетонные полы выдерживают удары от падения твердых предметов весом до 10 кГ с высотой до 1 м, а цементно-песчаные — до 5 кГ. Эти полы электропроводны, водостойки и водонепроницаемы, маслостойки и бензостойки, а также щелочестойки в условиях отсутствия застойных и постоянно текущих щелочных жидкостей (сточные лотки и т. п.). При изготовлении бетона или раствора на безыскровом щебне и песке (известняки, мраморы и т. п.) полы являются безыскровыми. Цементно-песчаные полы допускают движение по ним тележек на безрельсовом ходу, а бетонные выдерживают движение тележек на металлических шинах

Полы из **булыжного камня, брусчатки, клинкера и кирпичика**, как правило, устраивают на грунте, и в этом случае они имеют сходство с одеждой автодорог. Применяются эти полы в местах значительных механических воздействий на полы или высоких температур, а также там, где от пола не требуется ровной, теплой, бесшумной поверхности.

Полы из **булыжника** устраиваются только на грунте из камня (рис. VIII-4, а) с предельной прочностью 600-1000 кГ/см<sup>2</sup> и высотой 120-200 мм в зависимости от возможных ударных воздействий на пол. Подстилающий слой и заполнение швов выполняются из крупно- и среднезернистого песка. Булыжные полы можно подвергать ударам от падающих с метровой высоты твердых предметов весом до 50 кГ и воздействию температуры нагрева до 500°.

**Брусчатка** для полов изготавливается из твердых пород камня или же отливается из расплавленного металлургического шлака с предельной прочностью 600 - 1000 кГ/см<sup>2</sup>. Полы из брусчатки (рис. VIII-4, б) выполняются на прослойках из песка, цементно-песчаного раствора, жидкостекляного раствора и из битумной или дегтевой мастик. Заполнение швов выполняется соответственно из материалов прослойки, толщина брусчатки принимается равной 100-120 мм. Подстилающие слои выполняются из песка, шлака, гравия, щебня, глинобитные, асфальтобетонные, дегтебетонные, бетонные и из кислотостойкого бетона. Брусчатые полы выдерживают удары от падающих с высоты 1 м твердых предметов весом до 50 кГ и температуру нагрева:

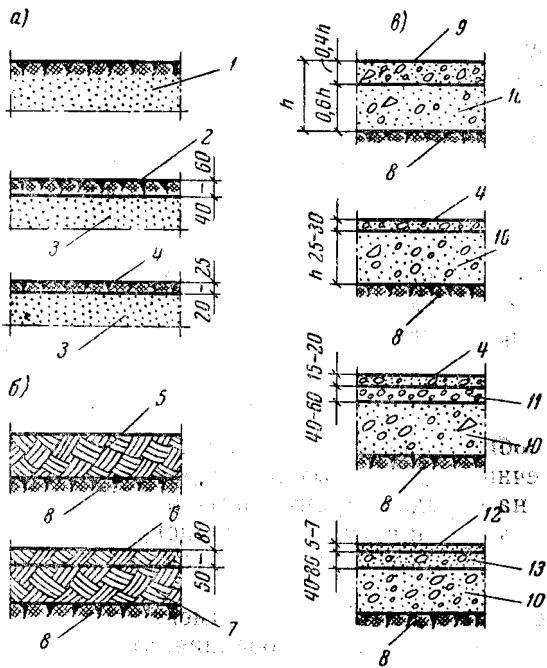


Рис. VIII-2. Земляные, гравийные и щебеночные полы:

а — земляные полы; б — глинобетонные полы; в — гравийные и щебеночные полы.  
 1 — покрытие — уплотненный грунт; 2 — покрытие — грунт с втопленным гравием, щебнем и т. п.; 3 — уплотненный грунт; 4 — поверхностная обработка вяжущими материалами; 5 — пол глинобитный или глинобетонный; 6 — покрытие из глинобетонных смесей, удушенных добавками; 7 — глинобитный подстилающий слой; 8 — основание; 9 — мелкий гравий или щебень; 10 — крупный гравий или щебень; 11 — щебень, обработанный черными вяжущими материалами по методу пропитки; 12 — каменная мелочь, обработанная черными вяжущими материалами; 13 — щебень, обработанный черными вяжущими материалами по способу смеси

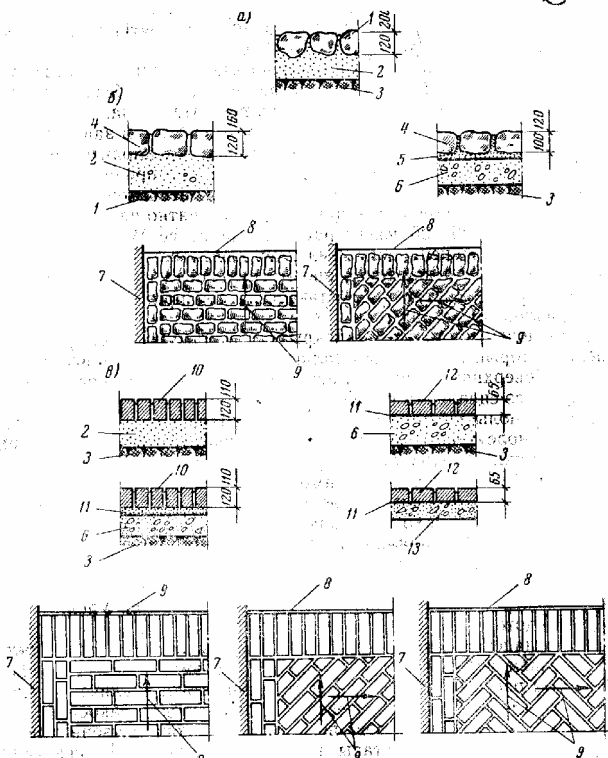


Рис. VIII-4. Каменные полы:

а — булыжные; б — брусчатые; в — кирпичные;  
 1 — булыжный камень; 2 — песок; 3 — основание; 4 — брусчатка; 5 — песчаная прослойка 15—20 мм, цементно-песчаный раствор 10—15 мм, битумная или дегтевая мастика 2—5 мм, жидкостекольный раствор 10—15 мм; 6 — подстилающий слой из бетона, щебня и т. п.; 7 — стена; 8 — деформационный шов или примыкающий другой тип пола; 9 — направление движения; 10 — покрытие из кирпича или клинкера на ребра; 11 — прослойка; 12 — покрытие из кирпича или клинкера плашмя; 13 — покрытие

заполнителях из безыскровых материалов. Применяются ксилолитовые полы при малых на

при прослойке из песка или подстилающего песчаного слоя до 500°;

при прослойке из растворов - до 100°; при прослойке из мастик - до 70°.

**Клинкерные и кирпичные** полы менее прочны, чем булыжные и брусчатые, но дешевле и отличаются стойкостью против воздействия кислот, щелочей и масел. Материалами покрытия этих полов служат клинкер, кирпич глиняный, пропитанный битумом или дегтем, и кислотостойкий кирпич. Кислотостойкий кирпич и кирпич, пропитанный черными вяжущими материалами, применяются для соответствующих химически стойких и водонепроницаемых полов.

Для движения транспорта на гусеничном ходу рекомендуются полы из брусчатки на песчаном подстилающем слое или на прослойке из цементно-песчаного раствора, асфальтовой или дегтевой мастики. Допускаются при этом транспортные полы из клинкера на ребро, на тех же, что и в предыдущем случае основах, а также и брусчатые на прослойке из жидкостекольного раствора. В этих случаях полы не должны противоречить другим основным требованиям.

По всем видам каменных полов, за исключением кирпичных - плашмя, допускается движение автотранспорта.

Толщину пола из жароупорного бетона (предельный нагрев 100-800°) устанавливают по расчету, но не менее 120 мм.

Поверхность бетонных, цементно-песчаных, мозаичных и металло-цементных полов обрабатывают для легкости очистки шлифованием, а я малого пылеотделения - шлифованием и пропиткой флюатами или уплотняющими составами.

Для уменьшения скользкости цементно-песчаного покрытия при затирке покрытия посыпают по поверхности карборундовый порошок или другую абразивную мелочь.

Покрытие асфальтобетонных полов выполняется из бетона М50 толщиной 25—50 мм (рис. VIII-3, г). Ремонт этих полов несложен и надежен. В полах на грунте подстилающий слой выполняется из гравия, щебня, булыжника, асфальтобетона и бетона.

**Ксилолитовые** полы (рис. VIII-3, д) являются трудногораемым, малопыльными, нескользкими, полутеплыми, бесшумными, неводостойкими, электропроводными, нестойкими против воздействия кислот, щелочей, масел, керосина и бензина. Предельно допустимая температура нагрева пола 50°.

При волокнистых заполнителях эти полы неэлектропроводны и безыскровые.

Безыскровость может достигаться при

них нагрузках.

Для некоторых производств, например характерных высокой степенью точности обработки и сборки деталей, требуются полы повышенного качества. Этим требованиям отвечают наливные **полы из пластмасс** (рис. VIII-3, е), которые отличаются долговечностью, влагостойкостью и водонепроницаемостью, малой теплоемкостью, беспыльностью, химической стойкостью, малой звукопроницаемостью, диэлектричностью, беспыльностью, эластичностью и повышенной гигиеничностью благодаря гладкой поверхности и отсутствию швов. Полы нескользкие, легко и надежно ремонтируются, легко моются и протираются.

Применяются **поливинилацетатные мастичные полы** на цементно-песчаной стяжке. По ним допускается движение пешеходов и ручных тележек на резиновых шинах. Не допускаются химически агрессивные воздействия, нагрев выше 50°, падение предметов на пол. Удельное давление от сосредоточенных грузов допускается в 5 кГ/см<sup>2</sup>.

Поливинилацетатно-цементно-бетонные полы отличаются от бетонных: включением в бетон поливинилацетатной эмульсии; увеличенной прочностью на растяжение и удары и эластичностью; увеличенной износостойкостью и пониженным пылеотделением, неводостойкостью.

Помимо приведенных типов, получают высококачественные, прочные и химически стойкие составы на основе полимерных связующих (эпоксидных, фуриловых, фенолформальдегидных, полиэфирных и др.) для покрытий полов производственных зданий.

**Мозаичные** полы менее истираемые, чем цементно-песчаные, и, следовательно, менее пыльные, а также несколько лучше сопротивляются ударным нагрузкам. В остальном эксплуатационная характеристика их отвечает полам из цементно-песчаного раствора.

Показатели полов из **Кислотостойкого бетона** такие же, как для бетонных полов, но эти полы стойки против воздействия серной, соляной и азотной кислот, однако не в застойных местах и не в местах постоянного действия

таких кислот (Лотки и т. п.). В отличие от бетонных полов эти полы нещелочестойки и искривляются при соответствующем ударе. Марка кислотостойкого бетона принимается 150, а толщина покрытия — 30—50 мм в зависимости от механических воздействий на пол. Стойкие плитки имеют ту же стойкость, за исключением сопротивления воздействию щелочи.

Химическая стойкость плиточных полов зависит от материалов покрытия, прослойки и подстилающего слоя. Прослойки из битумных и дегтевых мастик делают плиточные полы не выдерживающими температуру нагрева более 70°.

Плиточные полы на грунте выполняют только на жестком подстилающем слое.

На некоторых производствах, отличающихся высокой степенью точности выработки продукции, полы подвергаются воздействиям высоких температур, масел, щелочи, ртути, большой влажности и т. д. Традиционные плиточные полы для таких помещений не пригодны по ряду причин. Полы

Рис. VIII-3. Полы со сплошным покрытием.  
а — бетонные; б — цементно-песчаные; в — металлоцементные; г — асфальтобетонные; д — кислотоупорные; е — пластмассовые наливные.  
1 — бетон М 200—400; 2 — бетон М 50-300; 3 — основание; 4 — перекрытие; 5 — легкий бетон; 6 — цементный раствор М 200-300; 7 — металло-цементное покрытие; 8 — стяжка; 9 — асфальтобетон; 10 — подстилающий слой; 11 — кислотоупорный слой по 10 мм; 12 — наливной пол; 13 — основа

повышенного качества во многих таких случаях выполняют из новых материалов, изготовленных на основе полимерных связующих, в частности из фенолитовых плиток (рис. VIII-5, б). Красивые плитки из фенолита в четыре раза легче и в пять раз прочнее керамических, практически водостойки и водонепроницаемы, паронепроницаемы, ртутенепроницаемы, кислотостойки. Эти плитки выдерживают температуру нагрева до 130°. Цвета плиток: белый, желтый, красный, терракотовый, светло-серый, голубой, синий, зеленый, коричневый, черный с многообразием оттенков. При укладке плиток можно образовать многоцветные рисунки. Плитки наклеиваются на мастиках специальных, битумных, на цементных растворах, а швы надежно заделываются арзамит-замазкой. К недостаткам этого пола следует отнести в настоящее время дефицитность составляющих смол для изготовления плиток и дороговизну полов.

Вместо каменных полов так же, как и для одежды автодорог, применяются полы из крупноразмерных высокопрочных **железобетонных плит** (рис. VIII-5, в) толщиной 100—140 мм, с двойной арматурой, номинальными размерами в плане 2000X2000 мм. Укладка их производится на песчаном подстилающем слое толщиной 200 мм. Такие полы, имея в

основном качества каменных полов, отличаются индустриальностью изготовления и относительной дешевизной.

В помещениях, в которых требуется повышенная чистота, и имеются небольшие нагрузки, действующие на полы, устраиваются традиционные **плиточные** полы. На цементно-песчаной прослойке выполняются полы из бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, металло-цементных, керамических, ксилолитовых, шлакобиталловых и литых каменных плиток (рис. VIII-5, а). На прослойке из битумных и дегтевых мастик устраиваются полы из бетонных, цементно-песчаных керамических, литых каменных, асфальтобетонных, дегтебетонных и керамических кислотостойких плиток.

Эксплуатационные физические показатели полов из плиток (за исключением керамических и литых каменных) аналогичны тем же показателям сплошных полов из тех же материалов, но сопротивляемость плиточных полов нагрузкам, особенно ударным, значительно ниже.

Керамические и литые каменные плитки являются водо-, масло-, керосино-, бензино-, кислото- и щелочестойкими. Керамические плитки являются высокопрочными, в производственных помещениях характерных высокой степени точности обработки и сборки деталей, применяются повышенного качества полы типа линолеумных - из твердого листового винилпласта (рис. VI-8) и из резины.

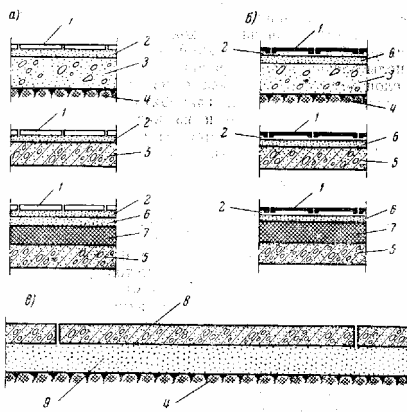


Рис. VIII-5. Полы из плиток и плит:

а — традиционные; б — фенолитовые; в — железобетонные;  
1 - плиточное покрытие; 2 - прослойка; 3 - бетонный подстилающий слой; 4 - основание; 5 - перекрытие; 6 - стяжка; 7 - тепло-звукоизоляция; 8 —

изготовление верхнего слоя применяется резиновая смесь на синтетических каучуках с белой сажой. Резин гибок, эластичен, механически прочен (при температурах до 80°), малозвукопроводен, диэлектричен, водонепроницаем, ртутенепроницаем и химически стоек. Пол из резины мягок, эластичен, шумопоглощающ. Поверхность пола легко очищается и отмывается до стерильного состояния. Поверхность резины может быть почти

любого цвета с мраморной отделкой, тисненая или гладкая. Наклеивается резин на жесткую

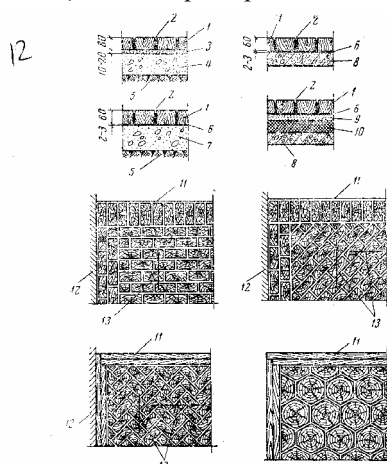


Рис. VIII-7. Полы торцовые:

1 - торцовые шашки; 2 - заполнение швов битумной или дегтевой мастикой; 3 - прослойка из песка; 4 - подстилающий слой; 5 — основание; 5 - прослойка из битумной или дегтевой мастикой; 7 - бетон или асфальтобетон; 8 - плита перекрытия; 9 - стяжка; 10 - теплозвукоизоляция; 11 - пол другого

Полы из твердого листового винилпласта кислото- и щелочестойкие, малоэластичные, жесткие. При температурном воздействии возможно появление коробления, растрескивания и отрыва покрытия. Листы покрытия наклеиваются на основу горячей битумной мастикой или мастикой, изготовленной на базе клея БФ-4. Эти полы отличаются высокой прочностью, химической стойкостью и гигиеничностью (малое количество швов и хорошо очищаемая гладкая поверхность), но они дорогостоящие.

**Резин** — двухслойный материал. Верхний, «рабочий», слой более тонкий, прочный, мало истираемый и цветной. Нижний слой более толстый и эластичный. Нижний слой изготавливается из старой дробленой резины и битума, а для изготовления верхнего слоя применяется резиновая смесь на синтетических каучуках с белой сажой. Резин гибок, эластичен, механически прочен (при температурах до 80°), малозвукопроводен, диэлектричен, водонепроницаем, ртутенепроницаем и химически стоек. Пол из резины мягок, эластичен, шумопоглощающ. Поверхность пола легко очищается и отмывается до стерильного состояния. Поверхность резины может быть почти любого цвета с мраморной отделкой, тисненая или гладкая. Наклеивается резин на жесткую ровную основу на битумной мастике или лучше на клею 88-Н. Швы заваривают горячим воздухом. Стоимость полов из резины значительна.

**Дошчатые, паркетные, полы из древесноволокнистых плиток и полы из линолеума** устраиваются в производственных помещениях, в которых отсутствуют воздействия на пол жидкостей, высоких температур, ударов, тяжелых нагрузок. Эти полы теплые, мягкие, не пылящие.

Торцовые ПОЛЫ эластичны, упруги, бесшумны, малопыльны, нескользкие, имеют малую теплоусвояемость и выдерживают температуру нагрева до 50°. Эти полы легко ремонтируются и не опасны в пожарном отношении, так как отсутствие притока воздуха



снизу затрудняет горение древесины. По торцовому полу допускается движение любого транспорта на резиновых шинах, тележек на металлических шинах и перекатывание круглых металлических предметов с коэффициентом давления на пол 100. Большой расход древесины - основной недостаток этих полов. Применение торцовых полов распространено для цехов холодной обработки металлов. Полы из **металлических плит** являются дорогами с большим расходом дефицитного металла, поэтому применение их возможно в случаях крайней необходимости. Для покрытий применяются чугунные плиты с опорными выступами (рис. VIII-6) и бьрчатые плиты.

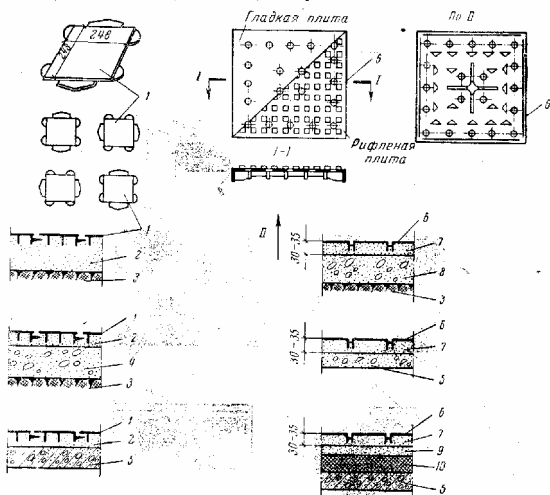
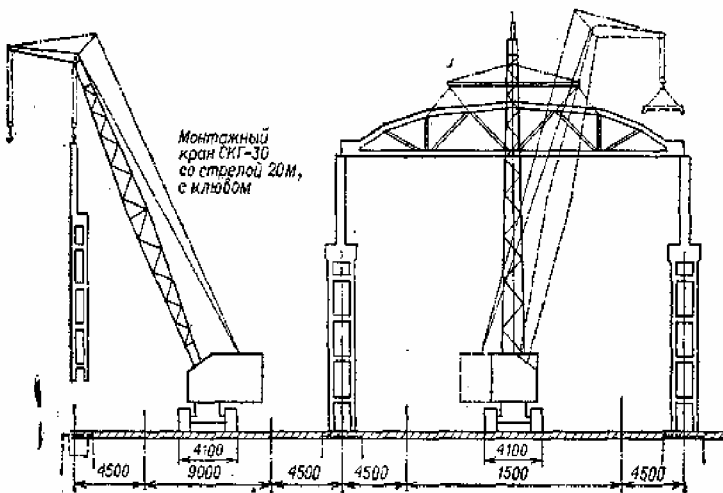
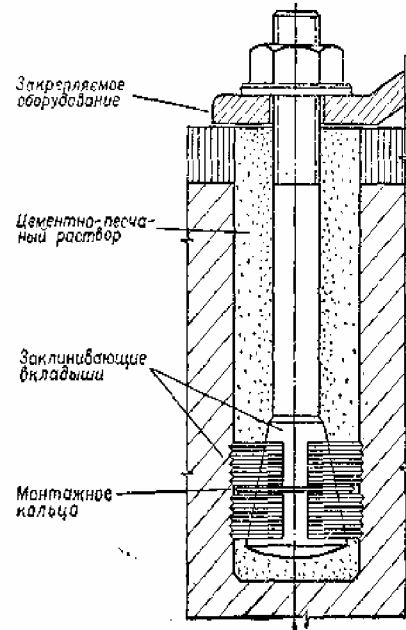


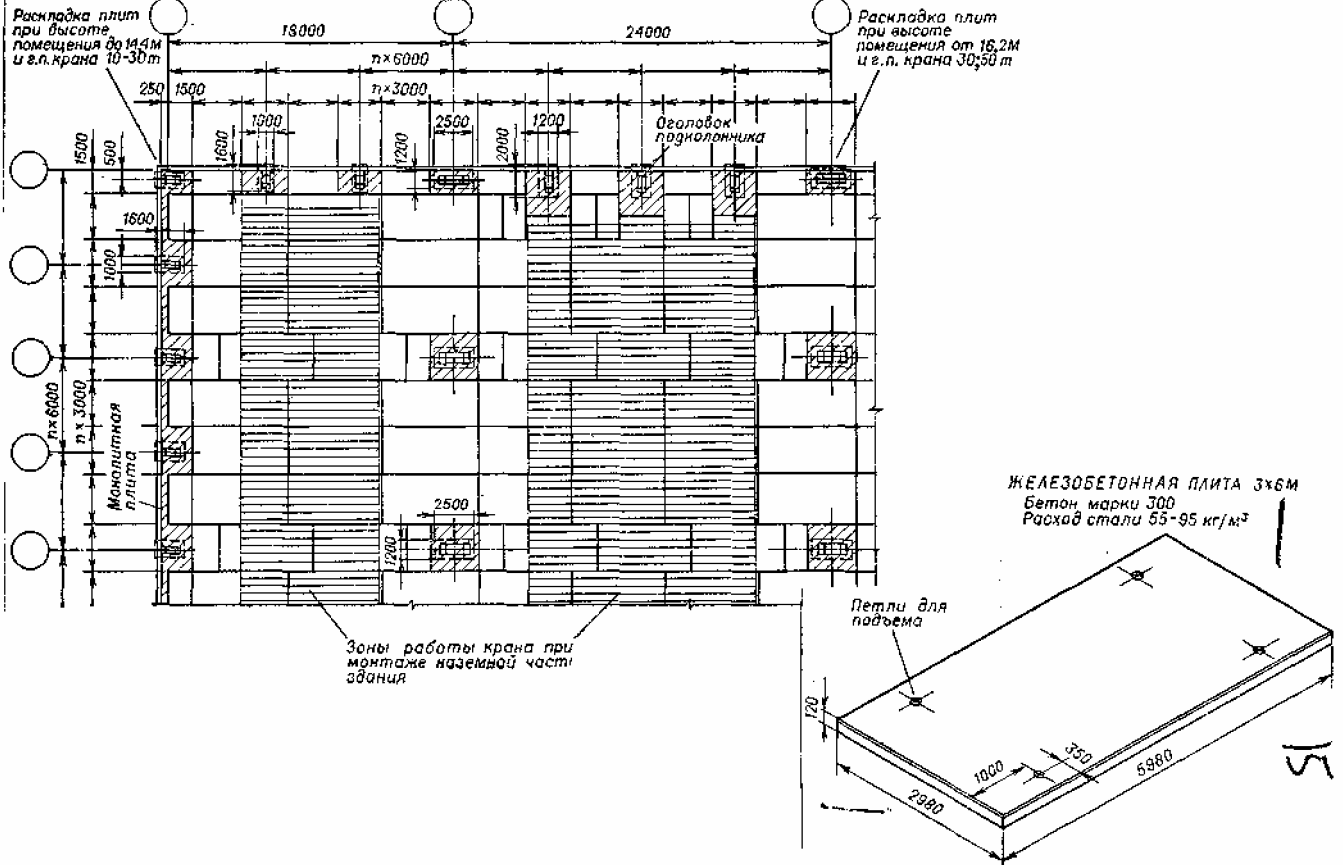
Рис. VIII-8. Полы из твердого листового винилпласта или из резины:  
1 - покрытие; 2 - прослойка; 3 - стяжка; 4 - бетон; 5 - основание; 6 - плита перекрытия; 7 - теплозвукоизоляция



САМОЗААНКЕРИВАЮЩИЙСЯ БОЛТ  
ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



**„СИЛОВОЙ“ ПОДСТИЛАЮЩИЙ СЛОЙ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ**



**ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЛОВ ПО ГРУНТУ И ПЕРЕКРЫТИЯМ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ**

**МЕХАНИЧЕСКИМ СЛАБЫМ И УМЕРЕННЫМ (ЦЕХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ)**

**Покрытие**  
Ксилолит, цементно-песчаный раствор

**Подстилающий слой**  
Бетон марки 50-100

**МЕХАНИЧЕСКИМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ (ЦЕХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ)**

**Покрытие**  
Бетон марки 400, Асфальтобетон металлцементное марки 500

**Подстилающий слой**  
Бетон марки 200-300 железобетонные плиты по песчаной подготовке

**ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (ГОРЯЧИЕ ЦЕХА, УЧАСТКИ ОСТЫВАНИЯ)**

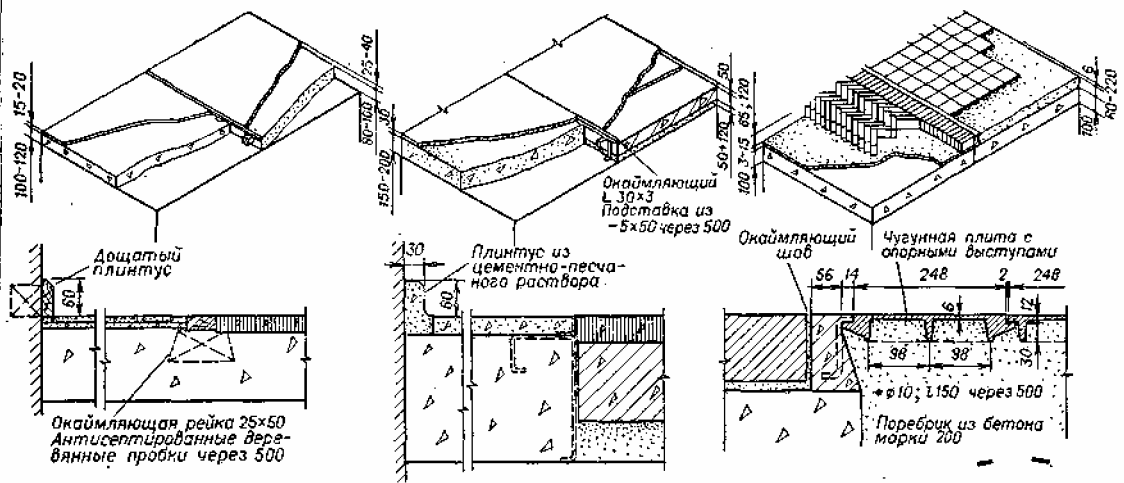
**Покрытие**  
Брусчатка, клинкерный или глиняный кирпич

**Площадка**  
Песок, цементно-песчаный раствор, битумная мастика

**Подстилающий слой**  
Бетон, асфальтобетон

**Чугунные плиты с опорными выступами**  
Песок, цементно-песчаный раствор

**Подстилающий слой**  
Бетон, песок, шлак, гравий, щебень



ЖИДКОСТЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ АГРЕССИВНЫХ  
(МАШИННЫЕ ЗАЛЫ, МОЕЧНЫЕ, ЛАБОРАТОРИИ,  
ХИМИЧЕСКИЕ И ПИЩЕВЫЕ ЦЕХА И Т.П.)

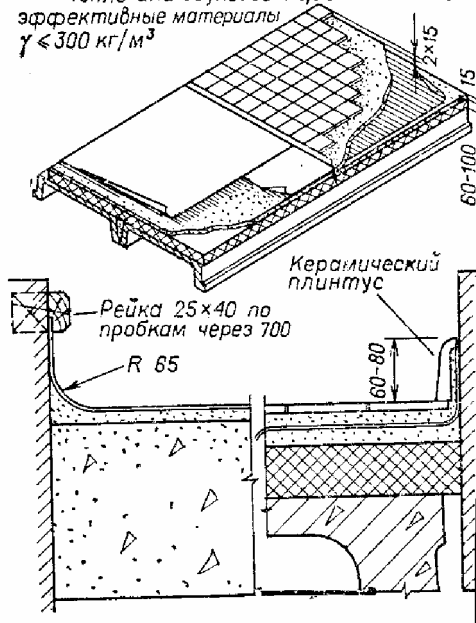
Покрытие

Поливинилацетат-  
ное мастичное,  
линолеум на мастике

Керамические  
плитки  
Прослойка  
цементно-песчаный  
раствор  
Гидроизоляция  
оклеечная из рулон-  
ных материалов

Стяжка

Цементно-песчаный раствор  
Тепло-или звукоизоляционный слой:  
эффективные материалы  
 $\gamma < 300 \text{ кг/м}^3$



Ворота предназначаются для пропуска крупногабаритного транспортного

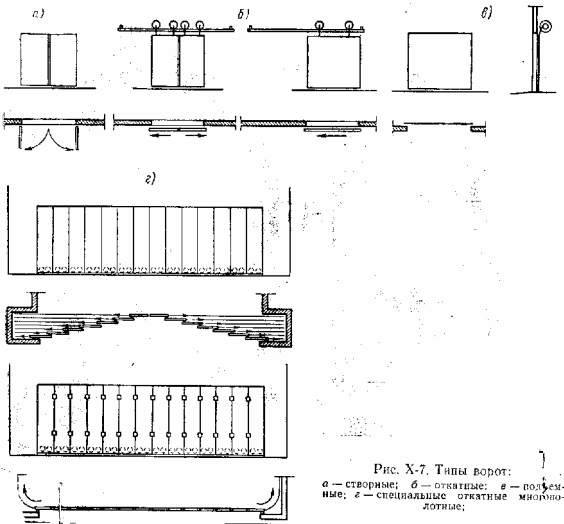


Рис. X-7. Типы ворот:  
а — створные; б — откатные; в — подъемные; г — специальные откатные много-рольные.

оборудования железнодорожных составов рельсовых тележек, автомашин, автокранов, автопогрузчиков, автокар, электрокар; громоздкого технологического оборудования и большой массы людей.

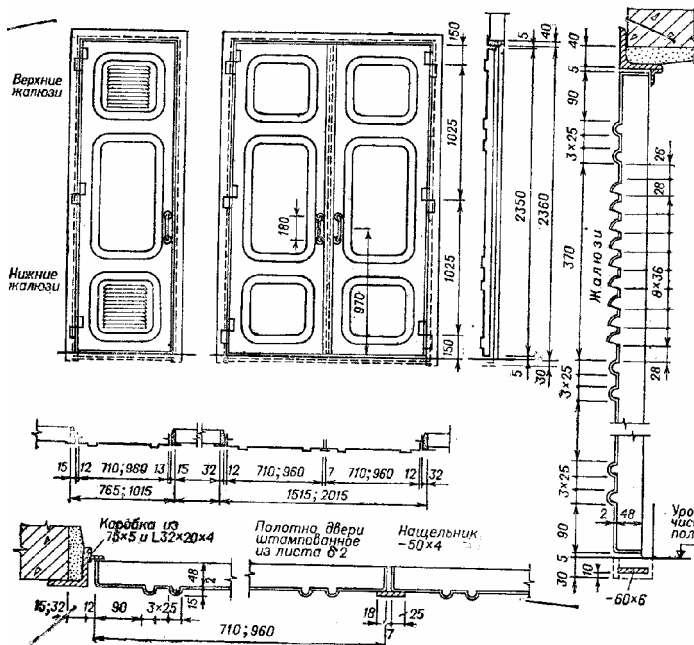
Ворота выполняются следующих типов: створные (рис. X-7, а), откатные (рис. X-7, б) и подъемные (рис. X-7, в); глухие и остекленные; холодные и утепленные; деревянные, деревянные со стальными каркасами; стальные; специальные.

Простейшими и наиболее распространенными являются створные ворота, у которых каждое полотнище навешивается в двух или трех местах на шарниры. Створные ворота

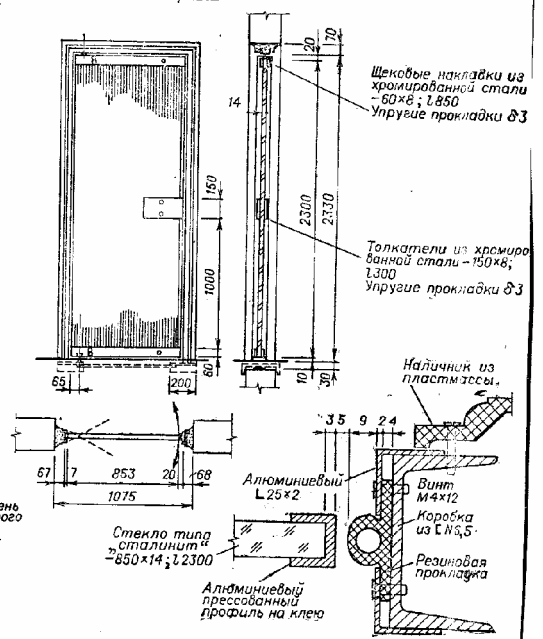
представлены на рис. X-8, откатные ворота - на рис. X-9. В одном из полотен ворот для прохода людей делается калитка.

Открывание и откатка полотнищ ворот, как правило, механизмуется и в необходимых случаях автоматизируется. Для лучшей сохранности полотнищ ворот от воздействия дождя, ветра, солнечных лучей полотна створных ворот располагают у внутренней стороны стены и открывают в сторону помещения. Открыванию ворот наружу в зимнее время могут препятствовать снег и наледи, которые приходится перед открыванием ворот расчищать или скалывать. Однако во многих случаях полотнища створных ворот располагают у наружной стороны стены и открывают наружу. Такое решение принимается для ворот, рассчитанных на эвакуацию людей, или при наличии у ворот воздушных тепловых завес.

ДВЕРИ СТАЛЬНЫЕ



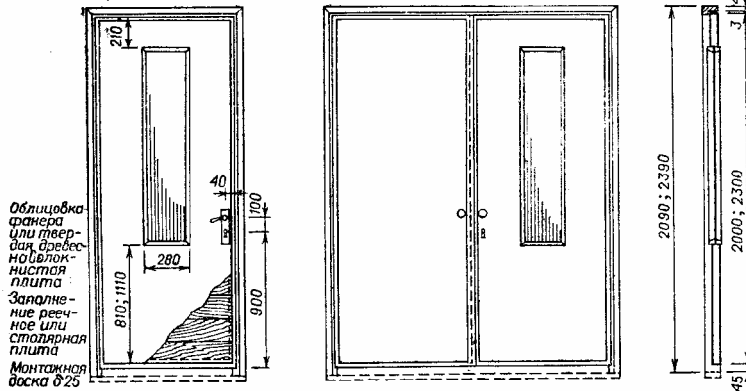
ДВЕРИ СТЕКЛЯННЫЕ



# ДВЕРИ ДЕРЕВЯННЫЕ (ПО ГОСТ 14624-69)

## ВНУТРЕННИЕ

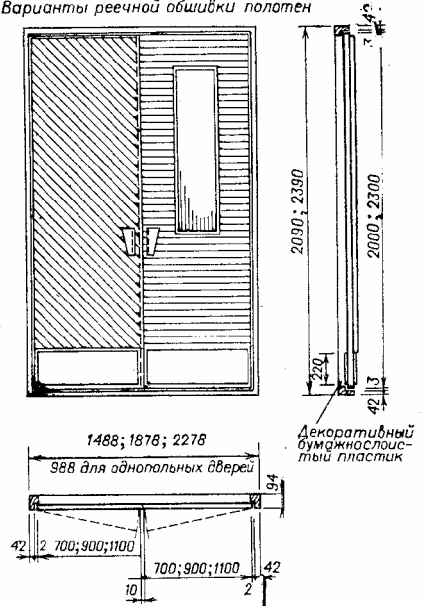
Варианты остекленных и глухих полотен



Дверные полотна шириной 700 только глухие; большей ширины - глухие и остекленные; в дверях с качающимися полотнами только остекленные. Дверные блоки шириной 2290 только для высоты 2390; меньшей ширины - для высоты 2090 и 2390. Наружные дверные блоки только в коробках с порогом, внутренние - с порогом и без порога.

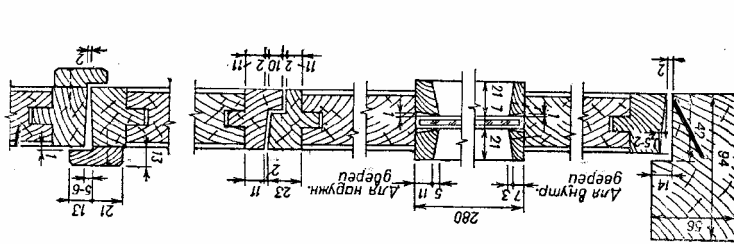
## НАРУЖНЫЕ

Варианты реечной обшивки полотен

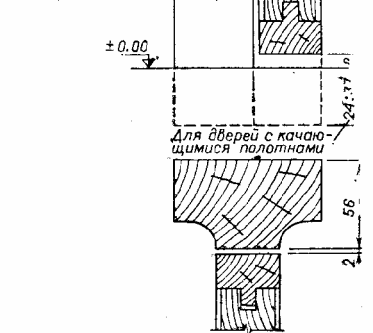
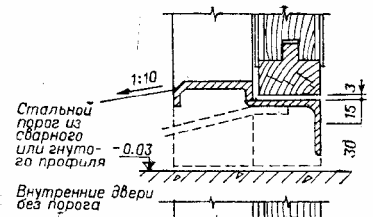
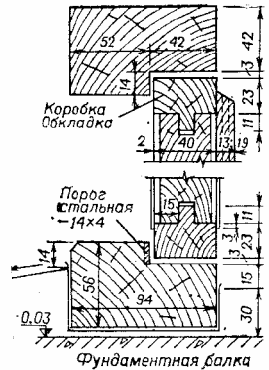
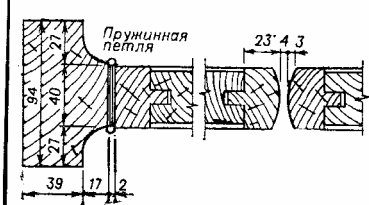


### РАЗМЕРЫ ДВЕРНЫХ ПРОЕМОВ В СТЕНАХ

Ширина проема = ширине блока + 30 мм  
Высота проема от уровня чистого пола:  
для внутренних дверей = высоте блока - 10 мм;  
для наружных дверей и с качающимися полотнами = высоте блока + 10 мм;  
под пеной панелью = 2400 мм



### ДВЕРИ С КАЧАЮЩИМИСЯ ПОЛОТНАМИ



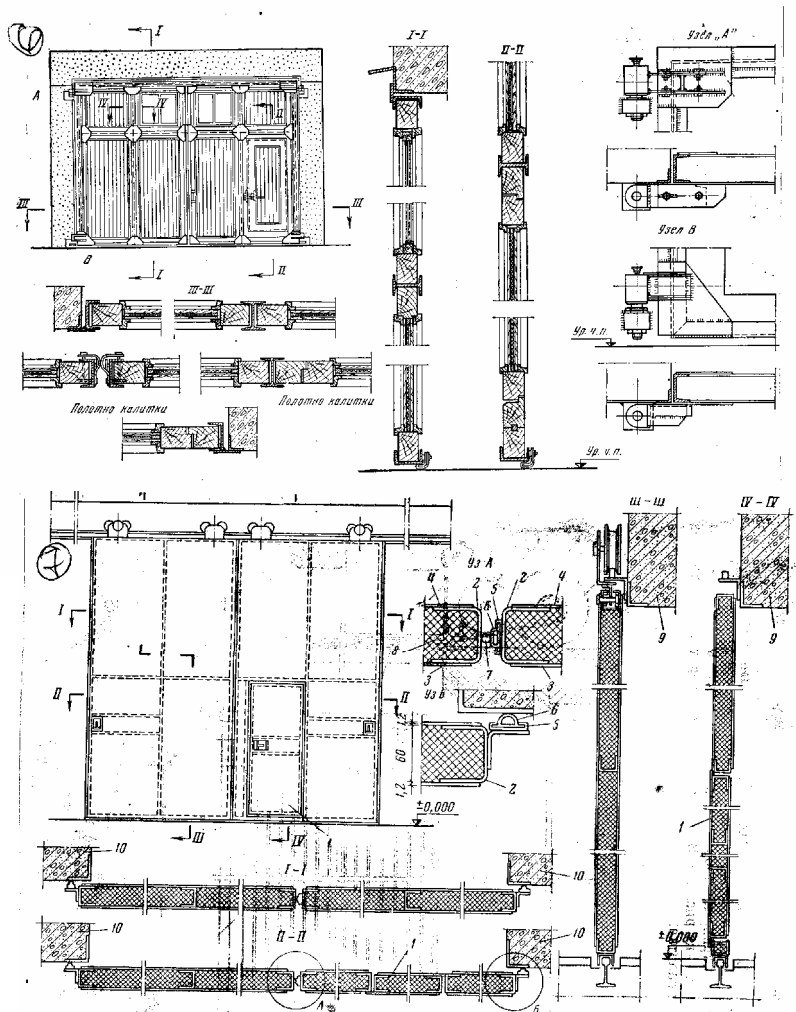
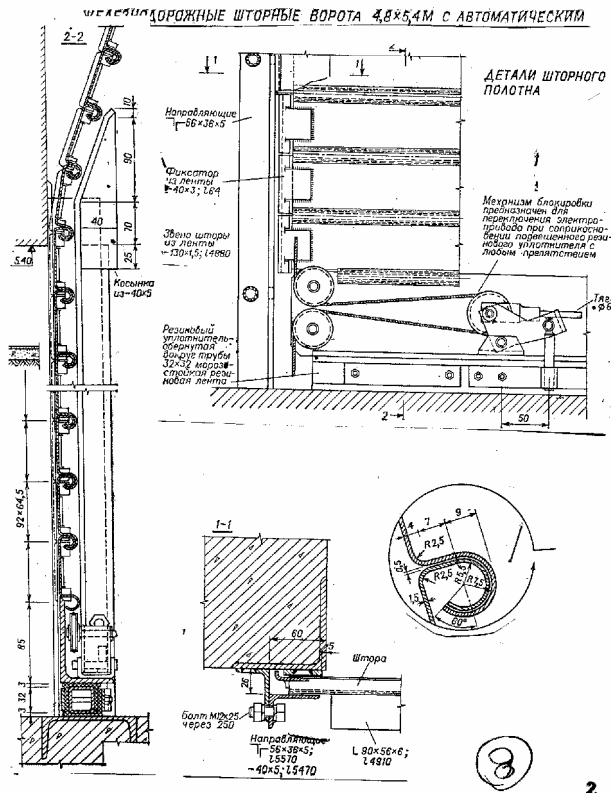


Рис. X-9. Детали откатных ворот.

1 — калитка; 2 — калитка, полотно из гнутых профилей  $\delta=3$  мм; 3 — наружная обшивка из рулонной стали  $\delta=1,2$  мм с клеевым соединением (с карусом и утеплителем); 4 — то же, внутренняя с клеевым соединением; 5 — гнутая обшивка из листовой стали  $\delta=1,2$  мм; 6 — специальная профильная гребенчатая розетка в плотной оболочке; 7 — круглая стойка  $\phi 10$ ; 8 — усиленная из нержавеющей стали ПСС; 9 — ригель обрешетки; 10 — стойка обрешетки.



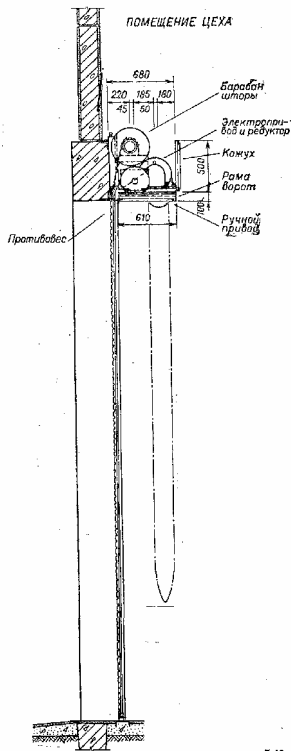
Штора собирается из профилированных стальных планок, соединяемых в замок. В закрытом положении она обеспечивает непродуваемость лабиринтным уплотнением планок в направляющих. Съемные направляющие шторы составлены из двух уголков. Они крепятся к обрамлению проема.

Барaban состоит из трубы с направляющими дисками и концевыми цапфами, опирающимися на шарикоподшипниковые втулки. Барабан связан с электродвигателем через редуктор.

При отключении электродвигателя подъем и спуск шторы могут осуществляться вручную.

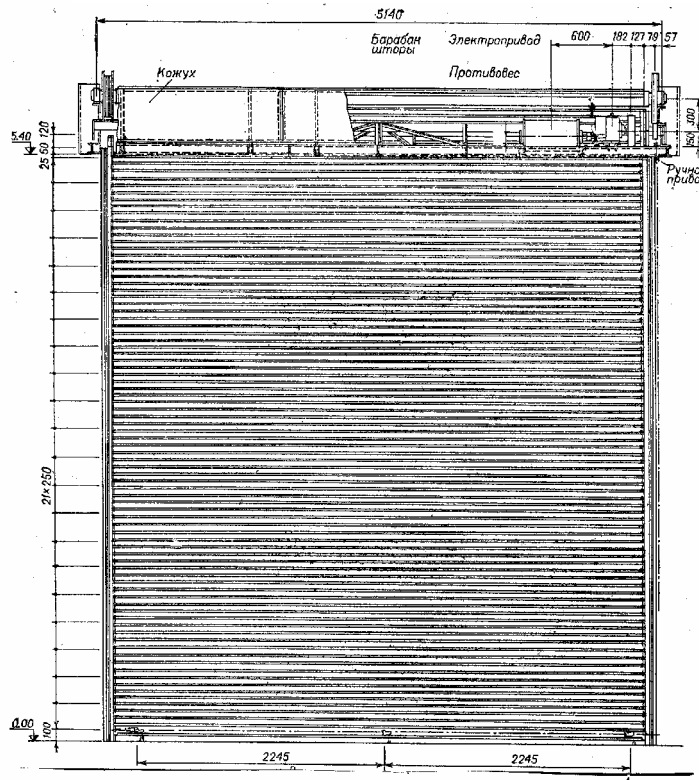
Противовес состоит из отдельных кассет с ленточными спиральными пружинами,

включающимися по мере увеличения воздействующего на барабан момента от массы шторы. Противовес позволяет уменьшить мощность электропривода и ускорить подъем шторы ручным приводом. Все механизмы подъема, включая свето- и звукооповещение, смонтированы на площадке над воротным проемом. Автоматическое управление воротами основывается на пересечении плоскости световых лучей. При обесточивании системы автоматическое торможение шторы в любом положении осуществляется колодочным электромагнитным тормозом. При соприкосновении шторы с препятствием механизм блокировки переключает электропривод на подъем. Поверхность шторы окрашивается эмалью.



### Шторные ворота

Шторные железнодорожные ворота устанавливаются в производственных и складских зданиях, где теплопотери не имеют существенного значения. Они состоят из шторы, скользящей по направляющим и наматывающейся на барабан, который установлен на раме, расположенной над воротным проемом. Он вращается электроприводом и связан с пружинным противовесом. Конечные выключатели и блокирующее устройство обеспечивает автоматическое прекращение движения шторы в конечных положениях и при соприкосновении с препятствием.



Подъемные (шторные) стальные ворота (рис. X-10) выполняют для проемов 4,8X5,4 м (ширина, высота). Эти холодные, но не продуваемые ворота предназначены для всех видов транспорта и людей. Открывание ворот механизировано или автоматизировано. При закрывании

предусмотрены световой и звуковой сигналы, которые предупреждают о запрещении прохода, а кроме этого, при соприкосновении нижней кромки ворот с любым предметом механизмы опускания ворот перестраиваются на подъем.

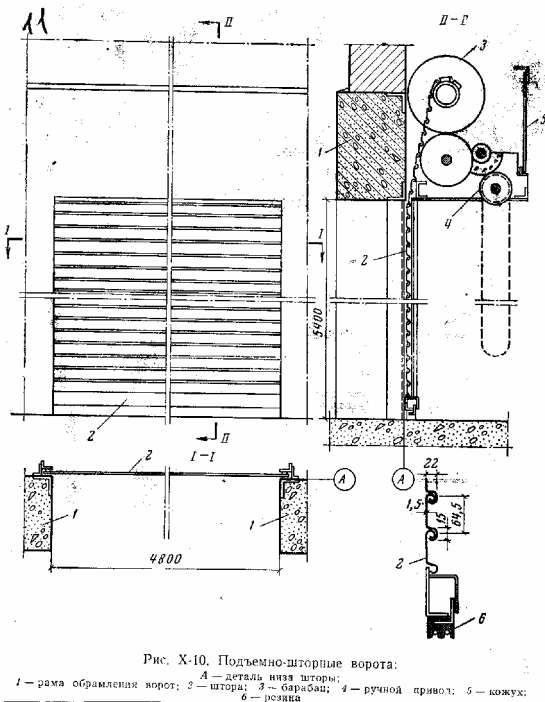
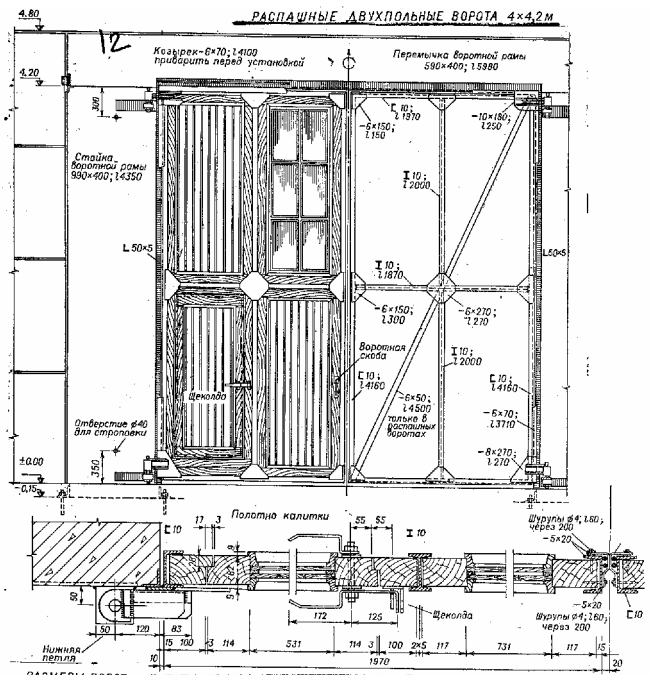


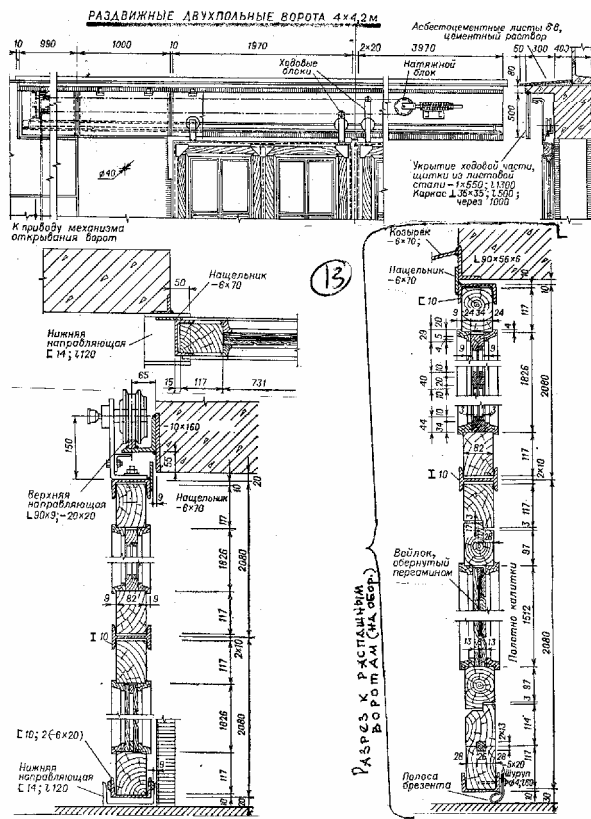
Рис. X-10. Подъемно-шторные ворота:

1 — рама обрамления ворот; 2 — деталь низа шторы; А — деталь низа шторы; 3 — барабан; 4 — ручной привод; 5 — ролик.

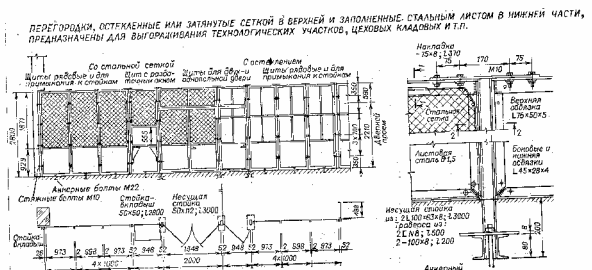


РАЗМЕРЫ ВОРОТ  
ДЛЯ РАЗНЫХ ВИДОВ  
ТРАНСПОРТА  
Автоматом до 1,5 т  
3x3 м  
Автоматом 2,5-5 т  
4x3 м и 4x4,2 м  
Наступательный состав 4,2x5,8 м

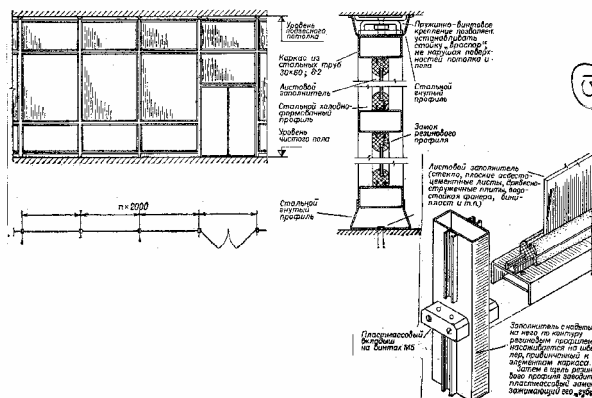
ДВУХПОЛЬНЫЕ ВОРОТА РАСПАШНЫЕ И РАЗВИЖНЫЕ



РАЗРЕЗ К РАСТАВНЫМ ВОРОТАМ (на обор.)



ОСТЕКЛЕННЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ С НАРКАСОМ ИЗ СТАЛЬНЫХ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ





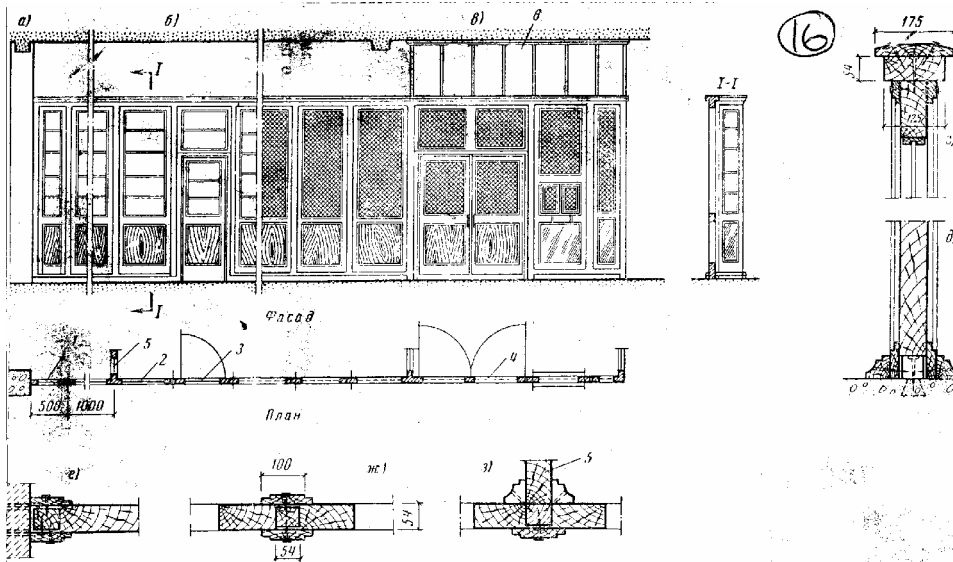
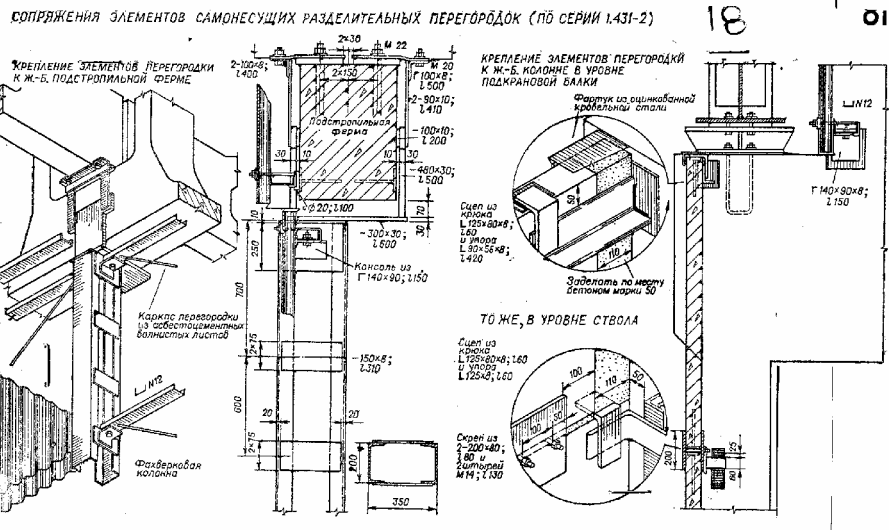
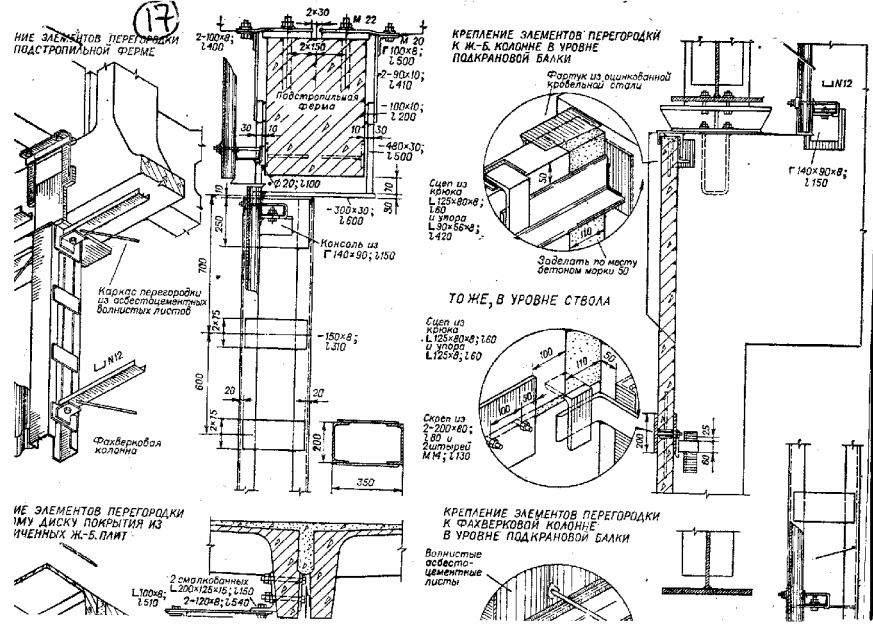
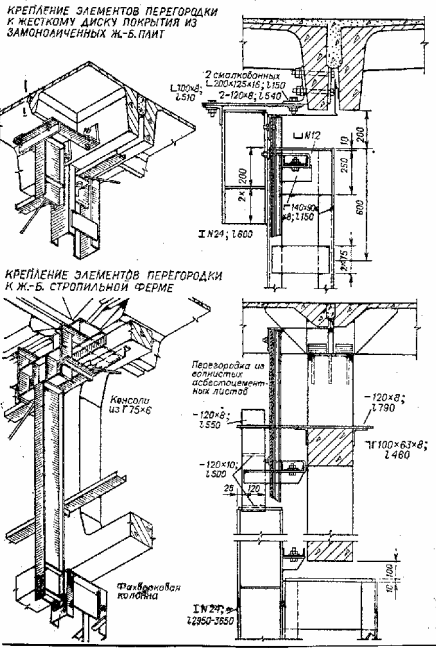
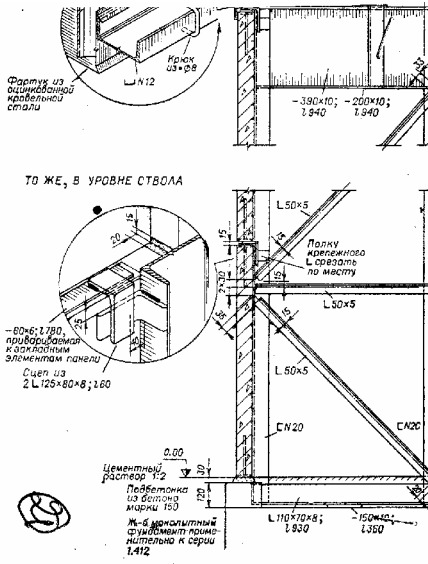
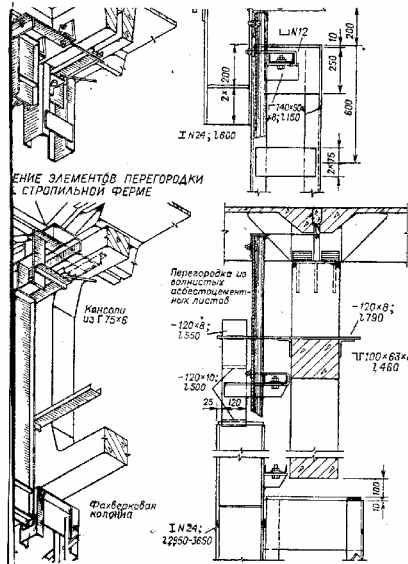
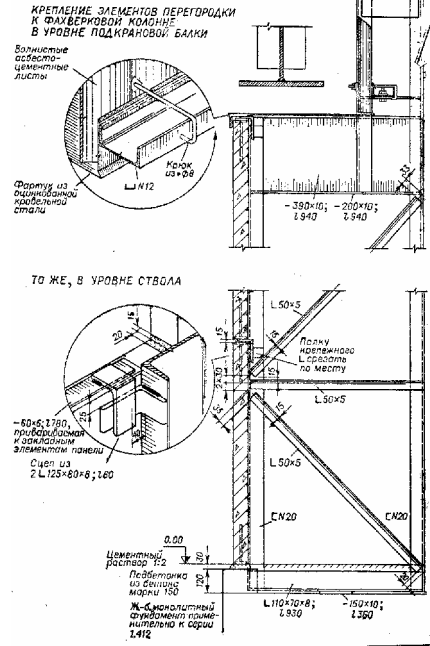


Рис. X-11. Деревянная щитовая перегородка:  
 а и б — застекленная; в — с металлической сеткой, доходящая до потолка; г — конструкция верхнего узла щитовой перегородки; д — с опиранием перегородки на бетонный пол; е — прием крепления перегородки к стене; ж — способ соединения щитов между собой; з — при не к щиту — контрфорсу;  
 1 — крайний узкий щит; 2 — средние щиты нормальной ширины; 3 — щит с дверью; 4 — щит с дверью для электроарки; 5 — щит-контрфорс фанера



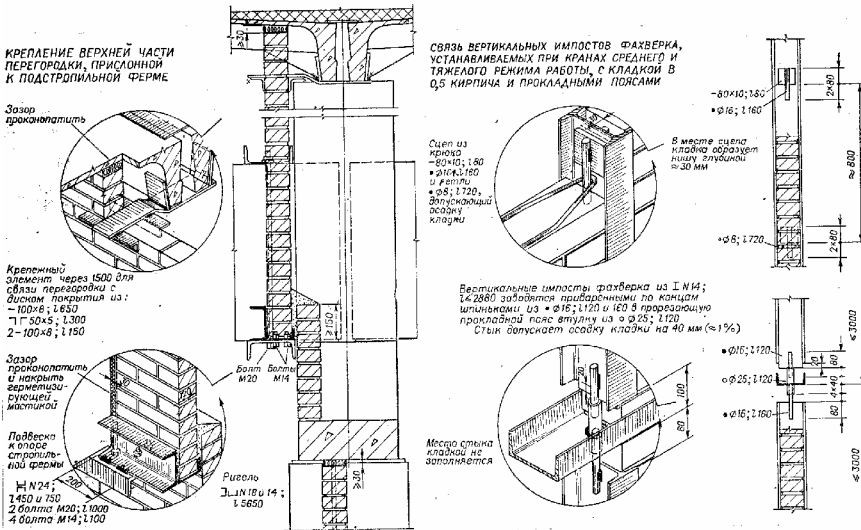


20



**ФАХВЕРК КИРПИЧНЫХ ПЕРЕГОРОДОК И СОПРЯЖЕНИЯ С КАРКАСОМ ЗДАНИЯ (ПО СЕРИИ 1.431-Б)**

23



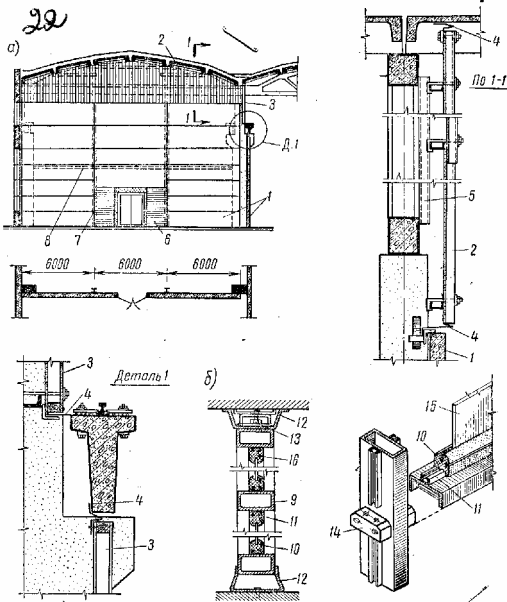
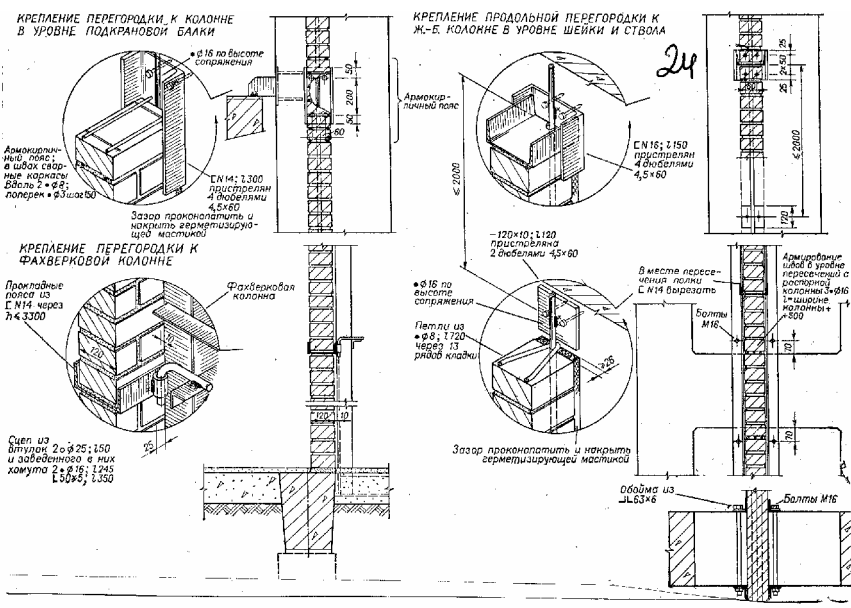
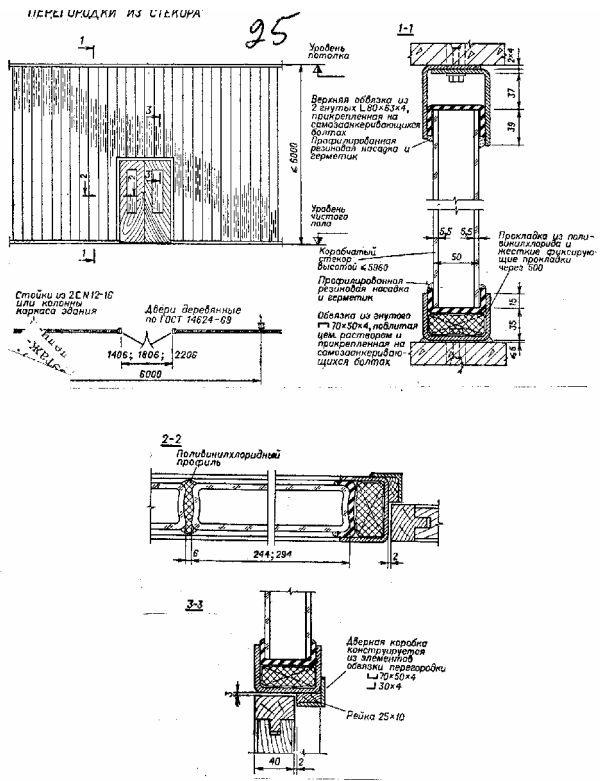
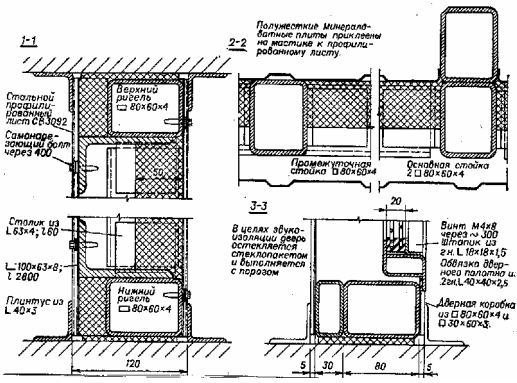
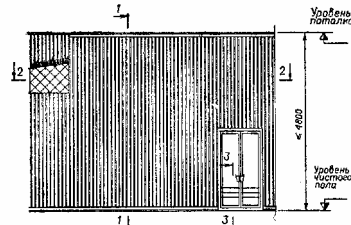


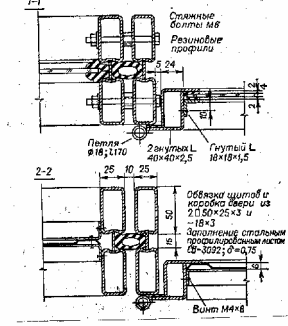
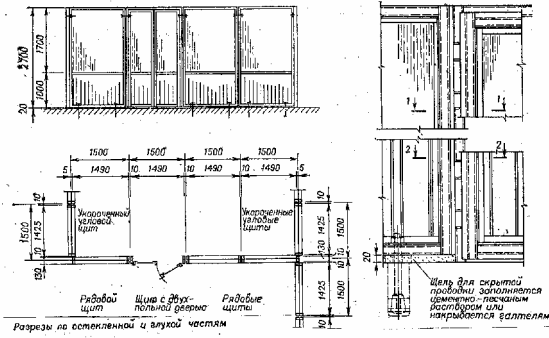
Рис. 121. Разделительные перегородки:  
 а — из железобетонных панелей; б — с металлическим каркасом и листовым заполнением;  
 1 — железобетонные панели; 2 — асбестоцементные листы; 3 — деревянные панели; 4 — листовая облицовочная сталь; 5 — швеллер № 8; 6 — кирпичное заделание; 7 — фахверковая стойка; 8 — распорки из уголка 15х10; 9 — стальная труба 30х30, толщина 2 мм; 10 — резиновый профиль; 11 — стальной профиль; 12 — стальной тупой профиль; 13 — втулочный прибор; 14 — пластмассовый вкладыш; 15 — листовые заделочные; 16 — пластмассовый замок



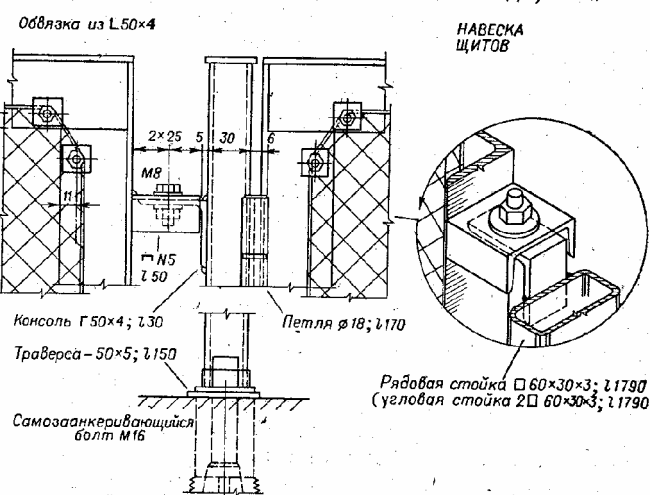
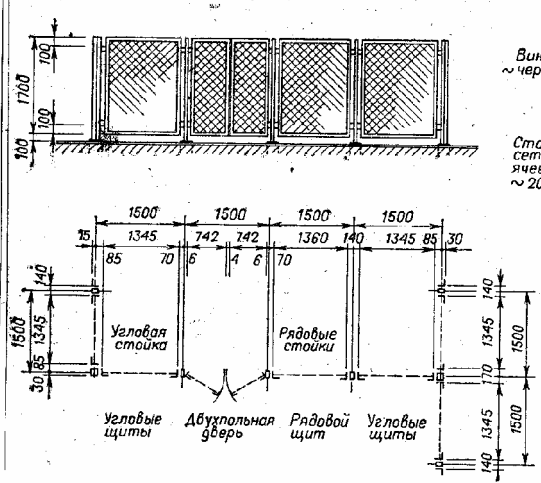
2x



**ВЫГОРАЖИВАЮЩИЕ КОНСОЛЬНЫЕ ШИТОВЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**  
**ПЕРЕГОРОДКИ, ОСТЕКЛЕННЫЕ В ВЕРХНЕЙ И ЗАПОЛНЕННЫЕ СТАЛЬНЫМ ПРОФИЛИРОВАННЫМ**  
**ЛИСТОМ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ,**  
**ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ВЫГОРАЖИВАНИЯ КОНТОРСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**



**СЕТЧАТЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ**  
**ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ВЫГОРАЖИВАНИЯ ВНУТРИЦЕВЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ, МЕСТ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ПРОХОДА, И Т. П.**

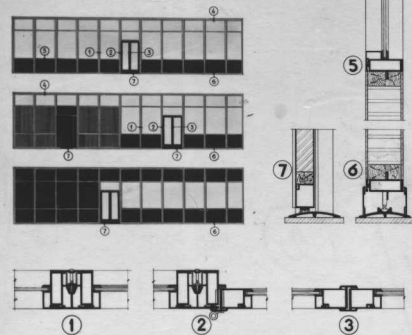


# СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ И ДВЕРИ

ПЕРЕГОРОДКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ И МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ

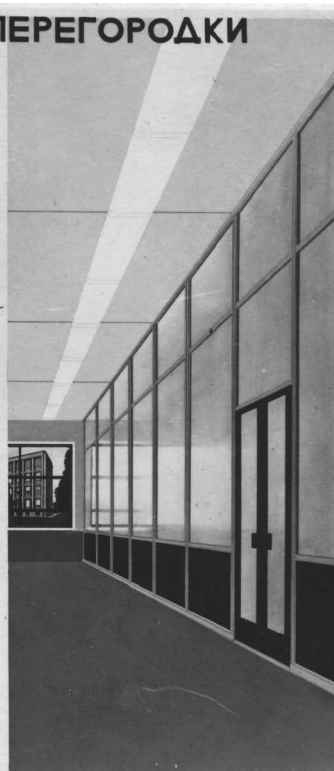


## ПАНЕЛИ ПЕРЕГОРОДОК



КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕГОРОДОК ПОЗВОЛЯЮТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ:

- СВОБОДНУЮ ПЛАНИРОВКУ ПОМЕЩЕНИЙ
- ИНДУСТРИАЛЬНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
- ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ
- МОНТАЖ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ



## Ограждающие конструкции промышленных зданий.

Наружные ограждающие конструкции производственных зданий подразделяются на:

- вертикальные – стены
- горизонтальные – покрытия

Основная функция стен – защита внутреннего пространства от внешней среды.

## Требования

- обеспечение постоянного внутреннего температурно-влажностного режима, соблюдая комфортные условия работы человека и оптимальный технологический режим
- обеспечить изоляцию производственных вредностей
- прочность при статических и динамических нагрузках
- долговечность
- индустриальность изготовления и строительства
- ремонтпригодность и удобство эксплуатации
- экономичность – малый вес, применение местных материалов и д.р.

Стены производственных зданий подразделяются на:

- несущие – воспринимают нагрузки от перекрытий, покрытий, научно-производственного оборудования (несущего каркаса нет, область применения ограничена, материалы: кирпич, местный камень, бетонные блоки, монолитные Ж.Б.)
- самонесущие – наличие каркаса, воспринимающего все нагрузки, несут только собственный вес (крупные панели)
- навесные – стены навешиваются на колонны (крупные панели)
- фахверковые – каркасные стены крепятся на специальный облегченный каркас (легко стыковой материал панели).

Стены служат для ограждения помещений от внешних метеорологических факторов, а при отсутствии при стенных колонн, стены воспринимают нагрузки от покрытий, перекрытий, подкрановых балок с крановым оборудованием и т.д.

В производственных зданиях различают стены следующих типов:

По конструктивным решениям – несущие, самонесущие, навесные и каркасные.

По условиям теплопроводности – теплые и холодные.

По расположению – наружные, внутренние, продольные, поперечные и торцевые.

глухие, с проемами.

По материалу – кирпичные, из искусственных и природных камней, из крупных стеновых блоков или панелей, из листовой конструкции, деревянные и комбинированные.

Если нагрузки от покрытий или перекрытий, или подъемно-транспортного оборудования воспринимаются стенами, то такие стены называются несущими.

При наличии у стен колонн, которые воспринимают упомянутые нагрузки, стены теряют свои несущие функции и превращаются в ограждающие самонесущие. Стены из крупных панелей, опирающиеся на колонны, называются навесными. Если стены имеют малую поперечную жесткость или недостаточную прочность, то они усиливаются каркасом, называемым обычно фахверком. Фахверк, состоящий из стоек и горизонтальных ригелей, обеспечивает прочность и устойчивость ограждения, называемого каркасной или фахверковой стеной.

Холодные стены имеют низкие теплоизолирующие свойства и не защищают помещения от внешней температуры. Они применяются для не отапливаемых помещений и помещений с большими излишними тепловыделениями.

В производственных зданиях временного характера, осуществляемых в лесных районах, стены делаются из дерева – рублеными или обшивными по стойкам.

Стены как и все ограждающие здания, должны обладать достаточной долговечностью. Долговечность ограждающей конструкции обеспечивается применением материалов достаточной стойкости против разрушающих воздействий окружающей среды или с защитой недостаточно стойких материалов путем устройства защитных слоев. В рассматриваемом вопросе имеется в виду:

- морозостойкость, которая характеризуется сопротивлением материалов или конструкций действию попеременного замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии;
- влагостойкость материала или изделия против действия влаги, вызывающей деформации, а именно: набухания, коробления, появления трещин, расслоения и понижения прочности;
- биостойкость, т.е. сопротивлению разрушающему действию домовых грибов;
- стойкость против коррозии т.е. сопротивление материалов и изделий разрушающему действию агрессивной среды.

Степень долговечности ограждающих конструкций зависит не только от материалов конструкции, но и от влажностного режима воздуха в помещении, а для наружных ограждений также и от климатических условий.

Влажностный режим воздуха в помещении в холодный период года обуславливается нормативными данными, приведенными в таблице, влажностная характеристика районов строительства дается в СНиПе.

Требования к морозостойкости каменных материалов в зависимости от влажностного режима помещений, от подверженности элементов наружным увлажнением и от степени долговечности приводится в нормах проектирования каменных и армокаменных конструкций. Звукоизолирующая способность стен определяется нормами проектирования ограждающих конструкций. К наружным теплым стенам предъявляются требования сопротивляемости теплопередачи, паропроницанию, воздухопроницанию, условия которых излагаются в разделе теплотехники строительной физики.

Влажностный режим воздуха в помещениях	
Наименование влажностного режима	Градация относительной влажности воздуха, %
Сухой	Менее 50
Нормальный	50–60
Влажный	61–75
Мокрый	Более 75

Крупные стеновые блоки изготавливают из легких бетонов и силиката. Объемный вес блоков не должен превышать  $1600 \text{ кг/м}^3$ . Блоки делают номинальных размеров, кратными по высоте 0,6м и по длине 0,5м, что увязывается с высотой здания и шагом колонн.

Бетонные блоки имеют толщину 0,3; 0,4 и 0,5м в зависимости от требований к теплопроводности стен.

Бывают блоки рядовые и угловые, внутренние и наружные, блоки перемычки.

Блоки выполняют из бетона М50–75 с наружным декоративным защитным слоем М150 и объемным весом  $2300 \text{ кг/м}^3$ .

Внутренние блоки без декоративного слоя выполняются из бетона М50–75 и толщиной 0,3м.

Проемы внутренних стен шириной не более 2м перекрываются блоками, а при большей ширине – железобетонными перемычками.