

# Перекрытия

## *Общие сведения.*

### *Требования, предъявляемые к перекрытиям. Классификация.*

Перекрытия являются одновременно несущими и ограждающими элементами зданий. Они воспринимают постоянные и временные нагрузки от собственного веса, перегородок, оборудования, мебели, людей и передают их вертикальным опорам. Перекрытия вместе тем являются горизонтальными диафрагмами, связывающими между собой вертикальные несущие конструкции и обеспечивающие устойчивость здания в целом.

Кроме того, перекрытия подвергаются также воздействиям, связанным с эксплуатацией здания (эксплуатационная влага, ударный и воздушный звук и т.д.)

Перекрытия наряду со стенами являются основными структурными частями здания и в значительной степени определяют уровень его экономичности.

Удельный вес стоимости перекрытий и полов составляет около 20-25% от общей стоимости здания, трудоемкость устройства перекрытий достигает 20% общей трудоемкости возведения здания.

#### ***К перекрытиям предъявляются следующие основные требования:***

1. Прочность, т. е. способность безопасно выдерживать все действующие на них нагрузки;
2. жесткость;
3. индустриальность;
4. экономичность, как по первичной стоимости, так и по эксплуатационным затратам;
5. достаточные звукоизоляционные свойства

Чердачные перекрытия, перекрытия над подпольями и не отапливаемыми подвалами должны обладать также достаточными теплозащитными свойствами. В зависимости от назначения помещений к ограждающим их перекрытиям могут предъявляться и ***специальные требования:***

- а) водонепроницаемость (например, в саунах, банях, прачечных и др.);
- б) несгораемость (например, в кинопроекторных и других пожароопасных помещениях);
- в) газонепроницаемость (например, над котельными).

Перекрытия состоят из несущей части, передающей нагрузку на стены или отдельные опоры, и ограждающей, в состав которой входят полы и потолки.

Перекрытия, в зависимости от материала их основных несущих элементов подразделяются на *деревянные, железобетонные и перекрытия по стальным балкам.*

Перекрытия по деревянным балкам применяются в деревянных зданиях. В каменных, область применения ограничена зданиями не выше четырех этажей.

***Железобетонные*** перекрытия отличаются от деревянных большей долговечностью, прочностью и жесткостью. От перекрытий по стальным балкам - малым расходом металла.

Железобетонные перекрытия разделяются на *сборные, монтируемые из готовых элементов заводского изготовления и монолитные, бетонированные в*

опалубке на месте возводимой конструкции.

**Монолитные** перекрытия применяются при строительстве крупных уникальных зданий в случаях, когда формы и размеры помещений, величина и характер нагрузок и др. обстоятельства не позволяют использовать типовые элементы заводского изготовления. Перекрытия со стальными балками требуют большего расхода ценного материала - стали. В настоящее время в массовом гражданском строительстве применяются редко.

### **Перекрытия по деревянным балкам (рис. 47, 48.)**

Черепичные бруски 40 на 50 антисептируются и прибиваются к балкам (или брусам) гвоздями  $d = 4,5$  мм,  $l = 125$  мм, через каждые 300 мм.

Размеры сечения балок зависят от величины нагрузки и пролета и определяют их *статическим расчетом* (или спец. таблицами). Торцы балок скашивают для увеличения поверхности испарения влаги из балок и обеспечения воздушной прослойки между торцами балки и кладкой. Расстояние между осями балок принимается от 600 - 1100 мм

Глубина опирания концов балок в гнездах каменных стен должна быть не менее 150 мм. Концы балок антисептируются трехпроцентным раствором фтористого натрия или обмазываются смолой (кроме торца). Для изоляции от каменной кладки торцы обертываются двумя слоями толя.

В каменных зданиях концы балок подлежат анкеровке.

Опираемые концы балок на деревянные стены (рубленные или брусчатые) осуществляются врубками.

Все деревянные элементы выполняются из хвойных пород (сосна, лиственница, ель и др.).

Для устройства деревянных перекрытий в санитарных узлах по балкам укладывают сплошной настил из шпунтованных брусков толщиной 50-60 мм, а по настилу наклеивают гидроизоляционный ковер, а по ковру настилают чистый пол (большая часть из керамических плиток на слое цементного раствора армированного тонкой проволокой).

Иногда, для лучшего проветривания балки снизу оставляют открытыми. Все деревянные элементы антисептируются.

Особенностью чердачных перекрытий по дер. балкам является наличие теплоизоляции.

Иногда, снизу наката, под штукатуркой устраивают пароизоляцию из рулонного материала, которая предохраняет древесину от загнивания при ее увлажнении в холодное время года вследствие проникновения водяных паров из верхнего этажа.

В индустриальном сборном строительстве для межбалочного заполнения применяются накаты из различных материалов, изготавливаемые на заводе - гипсобетонные плиты наката или легкобетонные.

**Достоинства деревянных перекрытий:** простота устройства и невысокая стоимость;

**Недостатки:** сгораемость, возможность загнивания и относительно малая прочность.

## Железобетонные перекрытия

Железобетонные перекрытия выполняются сборные и монолитные.

### *Сборные железобетонные перекрытия.*

Они в наибольшей степени удовлетворяют требованиям комплексной механизации строительства зданий, дают возможность уменьшить трудоемкость работ, резко сократить сроки строительства.

По виду основных несущих элементов они подразделяются на балочные и панельные. Балочные перекрытия состоят из балок, межбалочного заполнения и пола (рис. 49, 50.).

Балки применяются таврового профиля. Глубина опирания концов балок на стены или прогоны принимается не менее 150 мм. Для повышения устойчивости стен концы балок на опорах закрепляются при помощи стальных анкеров.

Легкобетонные двухпустотные вкладыши - из бетона  $M = 75$ , применяются в перекрытиях, собственный вес и полезная нагрузка которых не превышает  $850 \text{ кг/м}^2$ .

Не несущие плиты наката изготавливаются из гипсобетона или легкого бетона  $M = 75$  и армируются деревянным реечным каркасом.

Несущие плиты наката изготавливаются из легкого бетона  $M = 100$ , армируются сварными и стальными сетками. В помещениях с повышенной влажностью воздуха (свыше 70%) они не применяются.

При раскладке балок пользуются шаблонами.

Эти перекрытия отличаются малым весом монтажных элементов, применяются в тех случаях, когда на строительстве отдельных зданий нет мощных подъемно-транспортных механизмов.

Достоинствами являются долговечность, несгораемость отсутствие необходимости в древесине, возможность использования местных материалов.

Недостатки: значительные затраты труда и неизбежность мокрых процессов на строительстве, а также относительно большой собственный вес.

Предварительно напряженные железобетонные плиты-настилы 2Т изготавливают для пролетов 9, 12 и 15 м. Ширина плит-настилов ТТ-9 - 1,5 м; ТТ-12 и ТТ-15 - 3 м. Высота продольных ребер плит - настилов ТТ-9 - 400 мм; ТТ-12 - 600 мм; ТТ-15 - 750 мм. Для пролетов 18 м предусмотрено изготовление плит - настилов 2Т шириной 3 м с высотой продольных ребер 900 мм. (рис. 58, 59.).

**Панельные перекрытия** подразделяются на:

1. Перекрытия в виде настилов, весом до 2 тонн;
2. Крупнопанельные перекрытия из элементов весом до 5 тонн.

Перекрытия в виде настилов состоят из плоских или ребристых однотипных элементов, укладываемых вплотную и соединяемых друг с другом путем заполнения промежутков между ними цементным раствором. Опорами для настилов являются стены или прогоны (рис. 51, 52, 53.).

Эти перекрытия более индустриальные, чем балочные и имеют меньшую высоту.

**Многopустотные плиты-настилы из тяжелого бетона.**

Эти плиты изготавливают с предварительно напряженной арматурой. Длина плит - от 3-х до 7,2 м с градацией 600 мм, а также - 9 и 12 м. Ширина плит длиной до 9 м изменяется от 1,2 м до 3,6 м, с градацией через 600 мм. Ширина плит длиной 12 м равна 1; 1,2; 1,5 м. Толщина плит длиной до 9 м равна

220мм; для плит длиной 12м - 300мм (рис. 51, 52, 53).

Плиты укладываются вплотную и соединяются друг с другом путем заполнения промежутков между ними цементным раствором. Они опираются на несущие стены или прогоны по двум сторонам. Минимальная величина опирания для кирпичных стен составляет 120мм, для блочных стен составляет 100 - 110мм, для панельных стен - 70мм. Эти плиты-настилы выполняют с круглыми и овальными пустотами.

Многopустотные плиты-настилы из легкого бетона применяются в зданиях с большим шагом несущих стен (до 7,2м). Материал - керамзитобетон, шлакобетон.

**Плиты железобетонные** - сплошные изготавливают из тяжелого бетона. Размеры их принимают кратными 300мм. Толщина плит 120, 140, 160, 180мм. Плиты толщиной 120мм применяют в панельных зданиях с шагом несущих поперечных стен до 3,6м; изготавливают их размером «на комнату» с опиранием по трем или четырем сторонам плиты.

Плиты толщиной 140мм опирают как «по контуру», так и по двум сторонам (рис. 56).

Плиты толщиной 160, 180мм применяют при шагах несущих поперечных стен до 4,8-6,0м и опирают по двум сторонам.

В плитах перекрытий предусмотрена унифицированная система каналов для электропроводки, отверстий для пропуска вертикальных коммуникаций, трубопроводов и вентиляционных устройств, а также предусмотрены закладные детали и выпуски арматуры для соединения со смежными конструкциями (рис. 57).

### ***Монолитные железобетонные перекрытия.***

Монолитные железобетонные перекрытия состоят из плоской плиты, опирающейся на стены и систему балок (ребристые и кессонные перекрытия) или на стены и непосредственно на колонны (безбалочные перекрытия).

Ребристые перекрытия представляют собой конструкцию, состоящую из взаимосвязанных плит и балок. Пролет плиты (расстояние между осями ребер) принимают от 1,5 до 3,0м, толщиной от 60 до 100мм.

Балки (или ребра), как правило, направлены вниз, но если необходимо иметь гладкий потолок их можно располагать сверху.

Кессонированное перекрытие получают при пересечении равномерно расположенных в двух направлениях ребер одной высоты; его применяют из эстетических соображений в интерьерах общественных зданий, а также как средство облегчения большой массы плиты при больших пролетах.

Безбалочные перекрытия опираются на колонны, через уширенные капители.

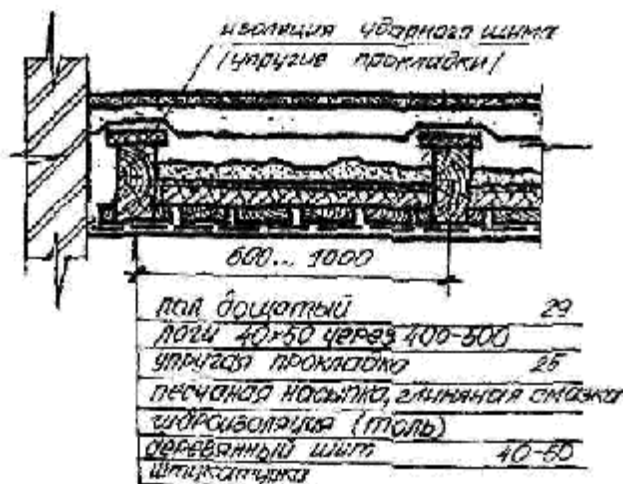
Перечисленные перекрытия изготавливают на стройке в специально изготовленной опалубке.

В последнее время вместо монолитных конструкций применяют перспективные конструктивные строительные системы сборно-монолитных зданий, возводимых в инвентарной опалубке типа «Гражданстрой».

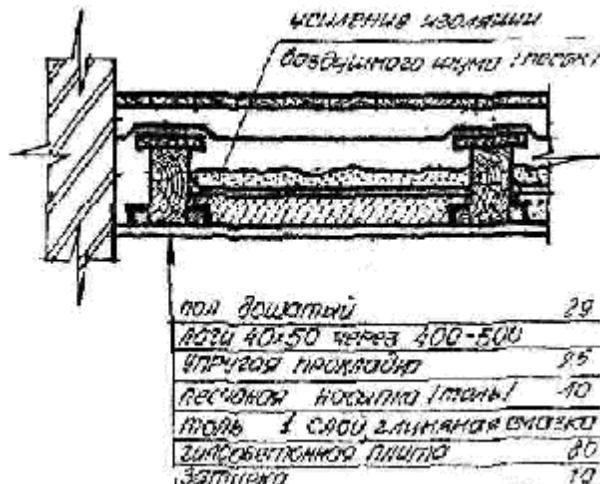


# МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

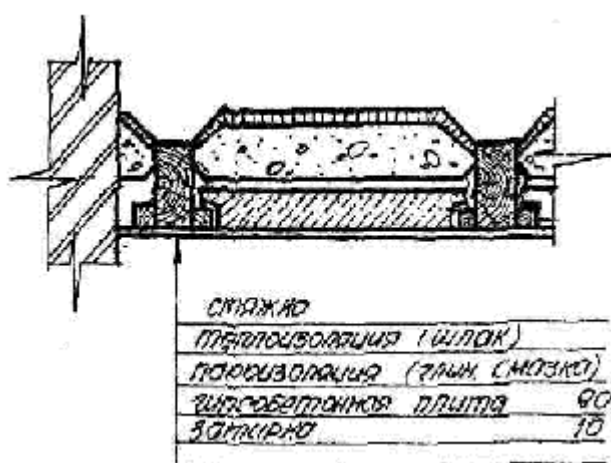
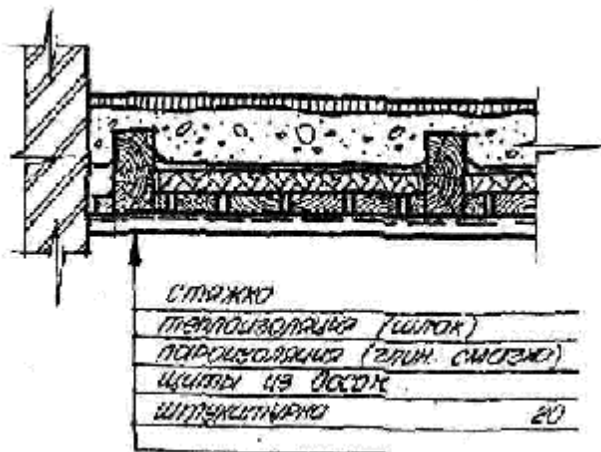
## ИЗ ДЕРЕВЯННЫХ ЩИТОВ



## ИЗ ГИПСОБЕТОННЫХ ПЛИТ

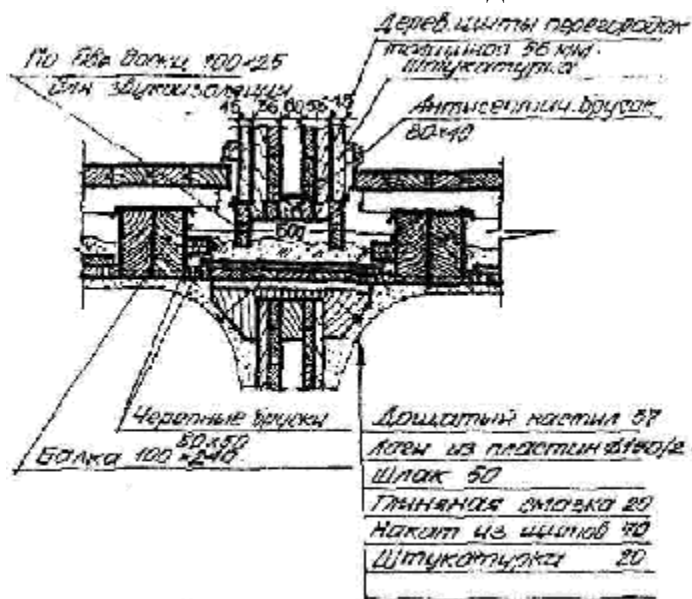


# ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ



# УСТАНОВКА ПЕРЕГОРОДОК 2-ГО ЭТАЖА

## МЕЖКВАРТИРНАЯ ПЕРЕГОРОДКА



## ВНУТРИКВАРТИРНАЯ ПЕРЕГОРОДКА

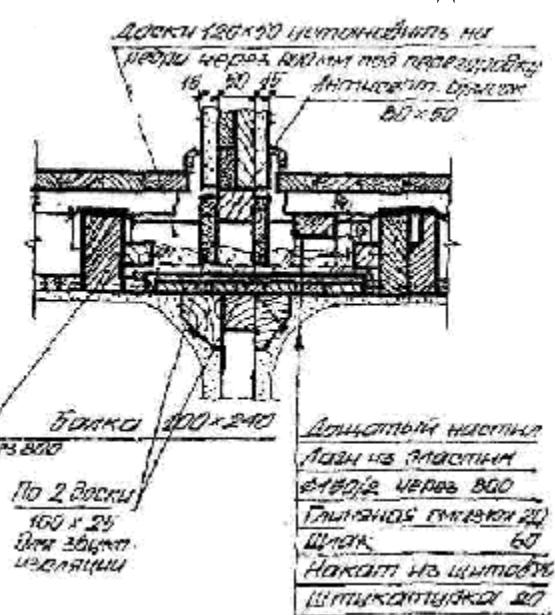
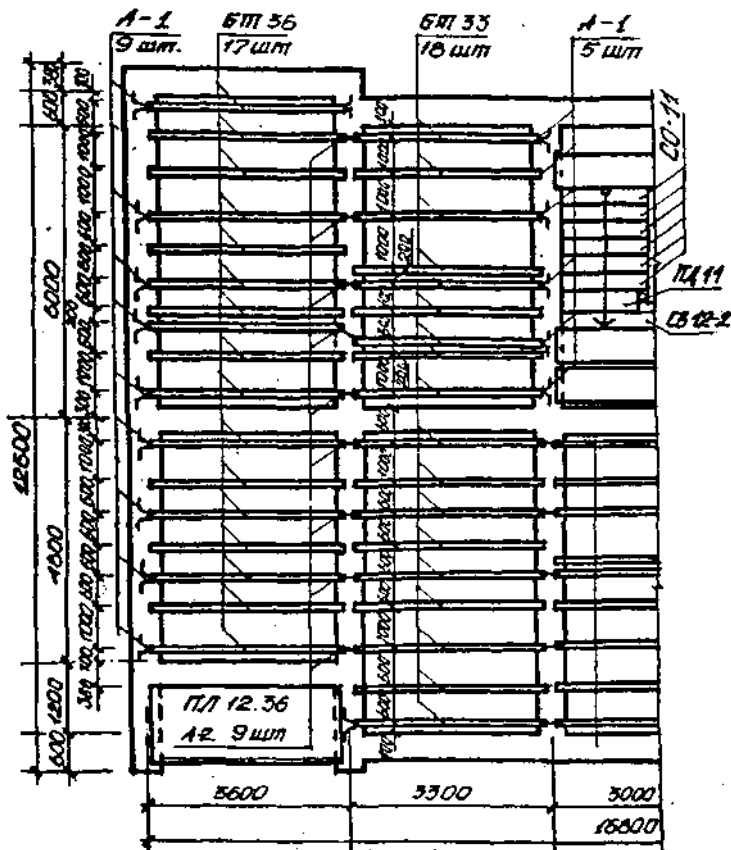
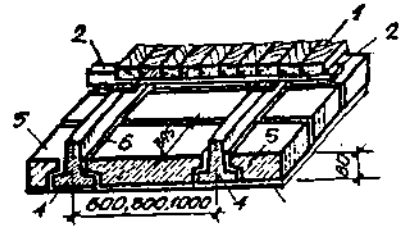


Рис. 48.

## ПЛАН ПЕРЕКРЫТИЯ



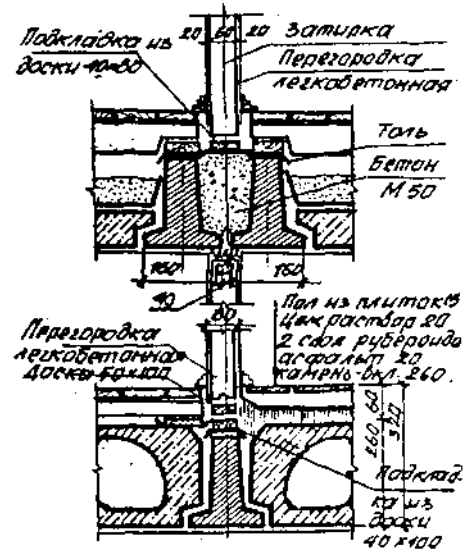
## МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ БАЛКАМ С НАКАТОМ ИЗ ЛЕГКОБЕТОННЫХ ПЛИТ



1 – чистый пол; 2- лага; 3 – штукатурка или затирка; 4 – ж/б балка; 5 – гипсобетонная плита; 6 – раствор

## МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

### ОПИРАНИЕ ПЕРЕГОРОДОК

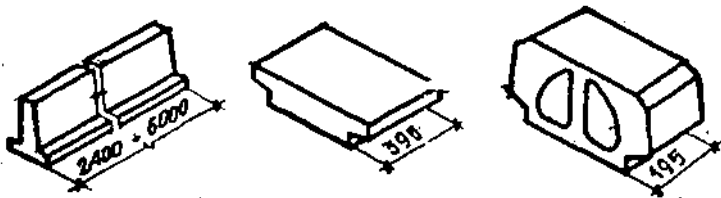
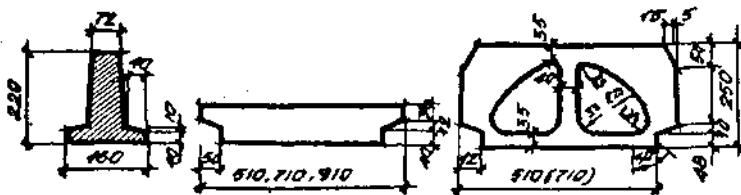


## СЕЧЕНИЯ

БАЛКА ТАВРОВОГО СЕЧЕНИЯ

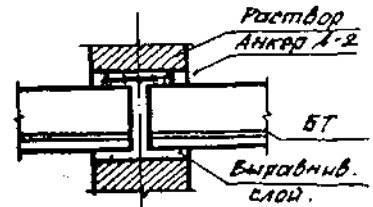
ПЛИТА НАКАТА ЛЕГКОБЕТОННАЯ

КАМЕНЬ - ВКЛАДЫШ

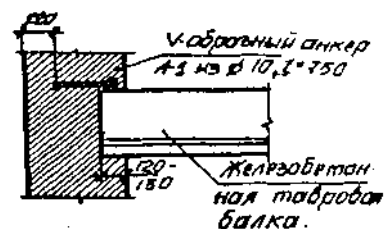


## АНКЕРОВКА И ОПИРАНИЕ БАЛОК

### ВНУТРЕННЯЯ СТЕНА



### НАРУЖНАЯ СТЕНА



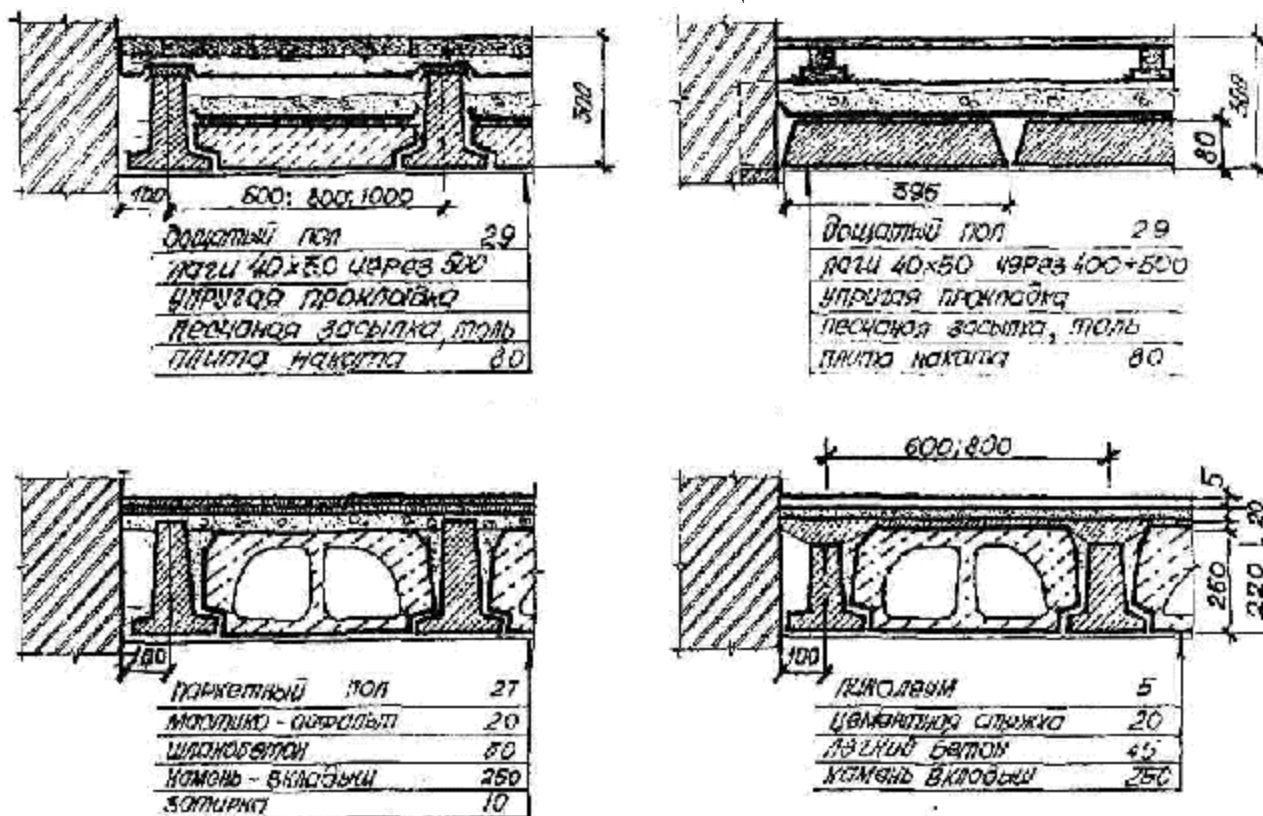
## ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Железобетонные тавровые балки (БТ) принимать одинакового сечения С ( $h = 220$ ) по длине не более 6000 мм и кратно 300мм.;
2. Плиты (ненесущего) наката – гипсобетонные 395x80 ( $h$ ) неармированные; несущего – 395x90 ( $h$ )армированные (для чердачного перекрытия);
3. Анкеровка балок производится через 1 – 2 штуки.

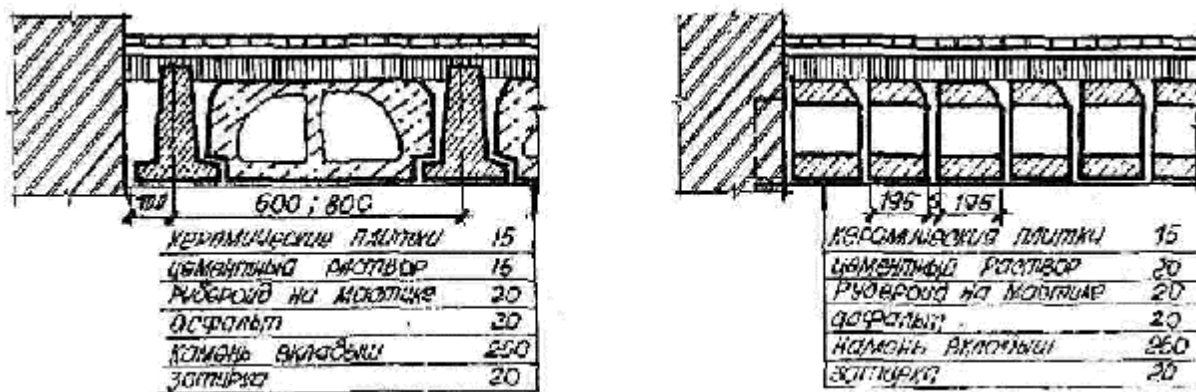
Рис. 49.

## МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

### ПОЛ (ДОЩАТЫЙ, ПАРКЕТНЫЙ, ЛИНОЛЕУМ) В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ



### ПОЛ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК (В САНИТАРНЫХ УЗЛАХ)



### ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

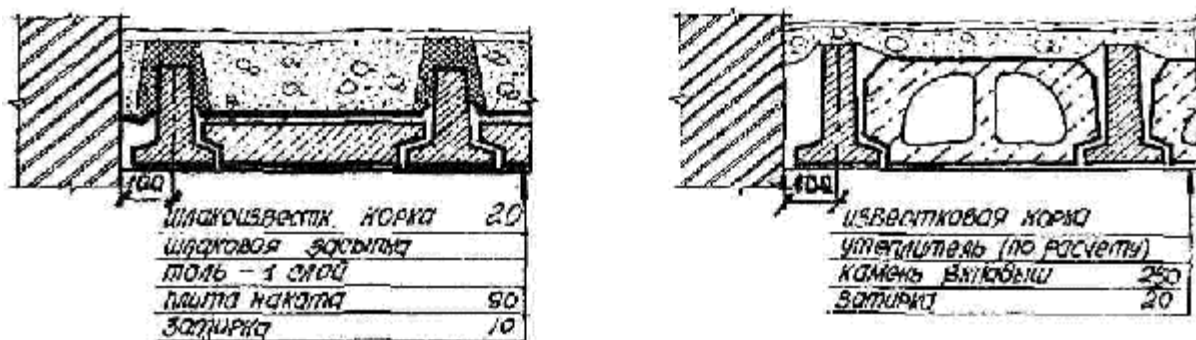
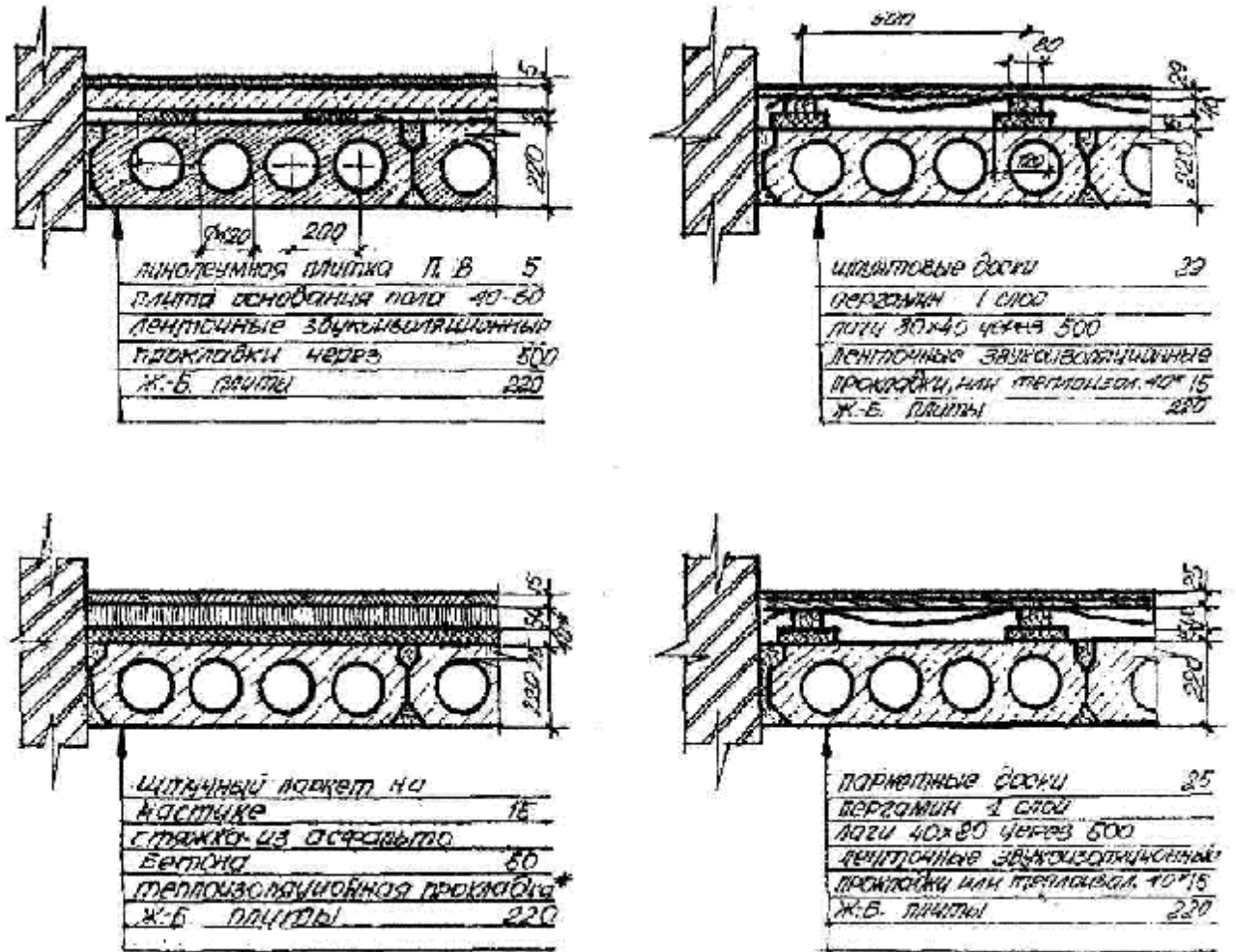


Рис. 50.



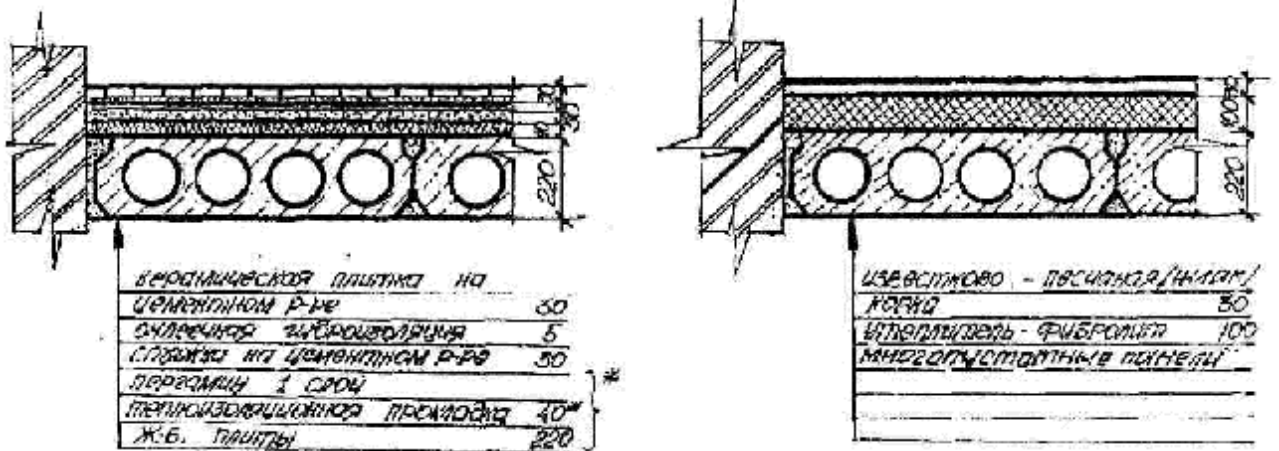
# МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

ПОЛ (ДОЩАТЫЙ, ПАРКЕТНЫЙ, ЛИНОЛЕУМ)  
В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ



ПЕРЕКРЫТИЯ В САН.УЗЛАХ ИЗ  
КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК

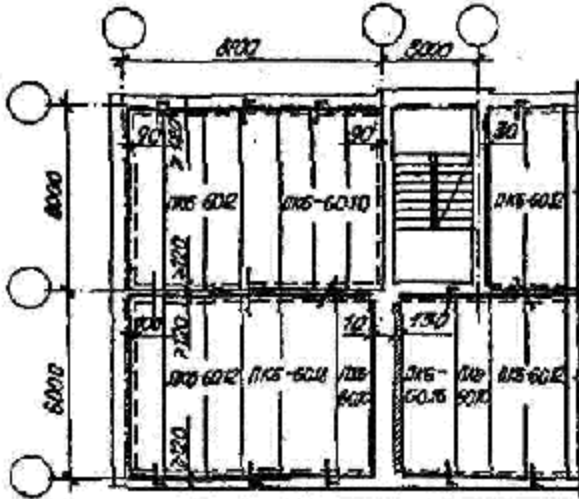
ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ



\* обозначаются составляющие и размеры перекрытия над холодным подвалом

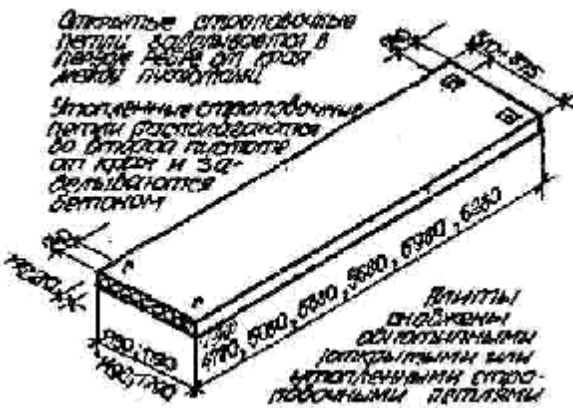
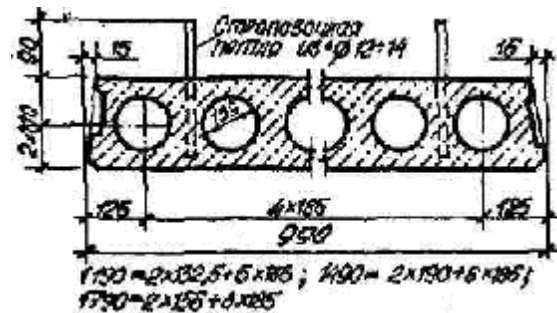
Рис.53.

ПЛАН ПЕРЕКРЫТИЯ  
ЗДАНИЯ С ПРОДОЛЬНЫМИ НЕСУЩИМИ  
СТЕНАМИ

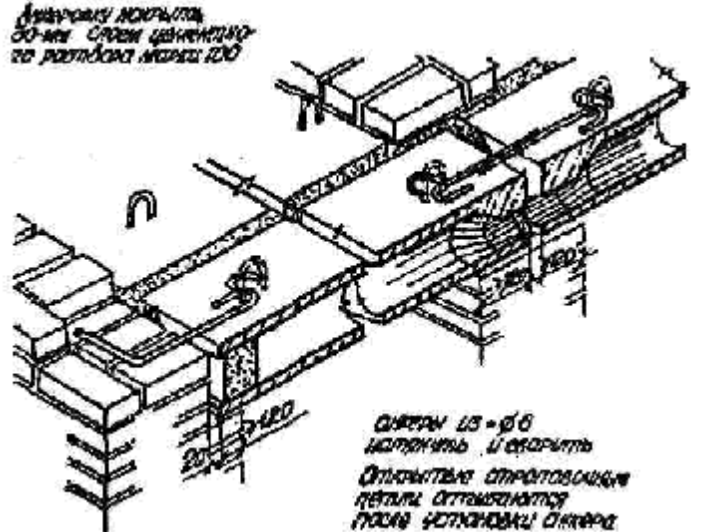


РАСШИФРОВКА МАРКИРОВКИ ПЛИТ:  
П – плита; К – с круглыми  
пустотами; 4;6;8;10 – расчетная  
нагрузка; 4;6;8 и 10 кН/м<sup>2</sup> (без учета  
собственной массы плиты);  
60.12 – длина и ширина в дм.

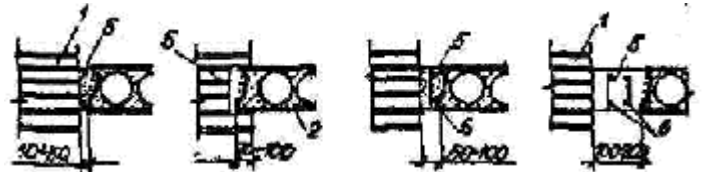
СЕЧЕНИЕ ПЛИТЫ С КРУГЛЫМИ  
ПУСТОТАМИ



ОПИРАНИЕ НА КИРПИЧНУЮ СТЕНУ И ДЕТАЛИ  
АНКЕРОВКИ



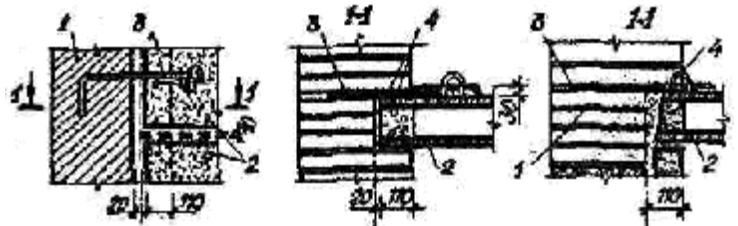
ПРИМЫКАНИЕ К КИРПИЧНОЙ СТЕНЕ  
(ОСНОВНОЕ – С ЗАДЕЛКОЙ В КЛАДКУ)



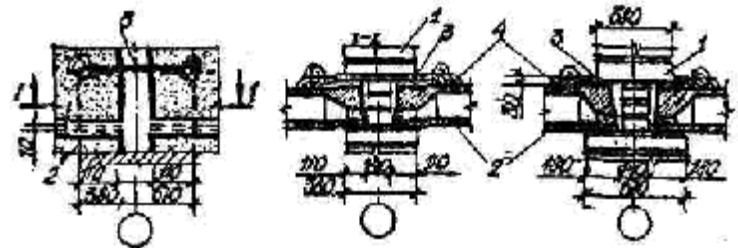
ШВЫ МЕЖДУ ПЛИТАМИ



ОПИРАНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ НА НАРУЖНЫЕ  
СТЕНЫ



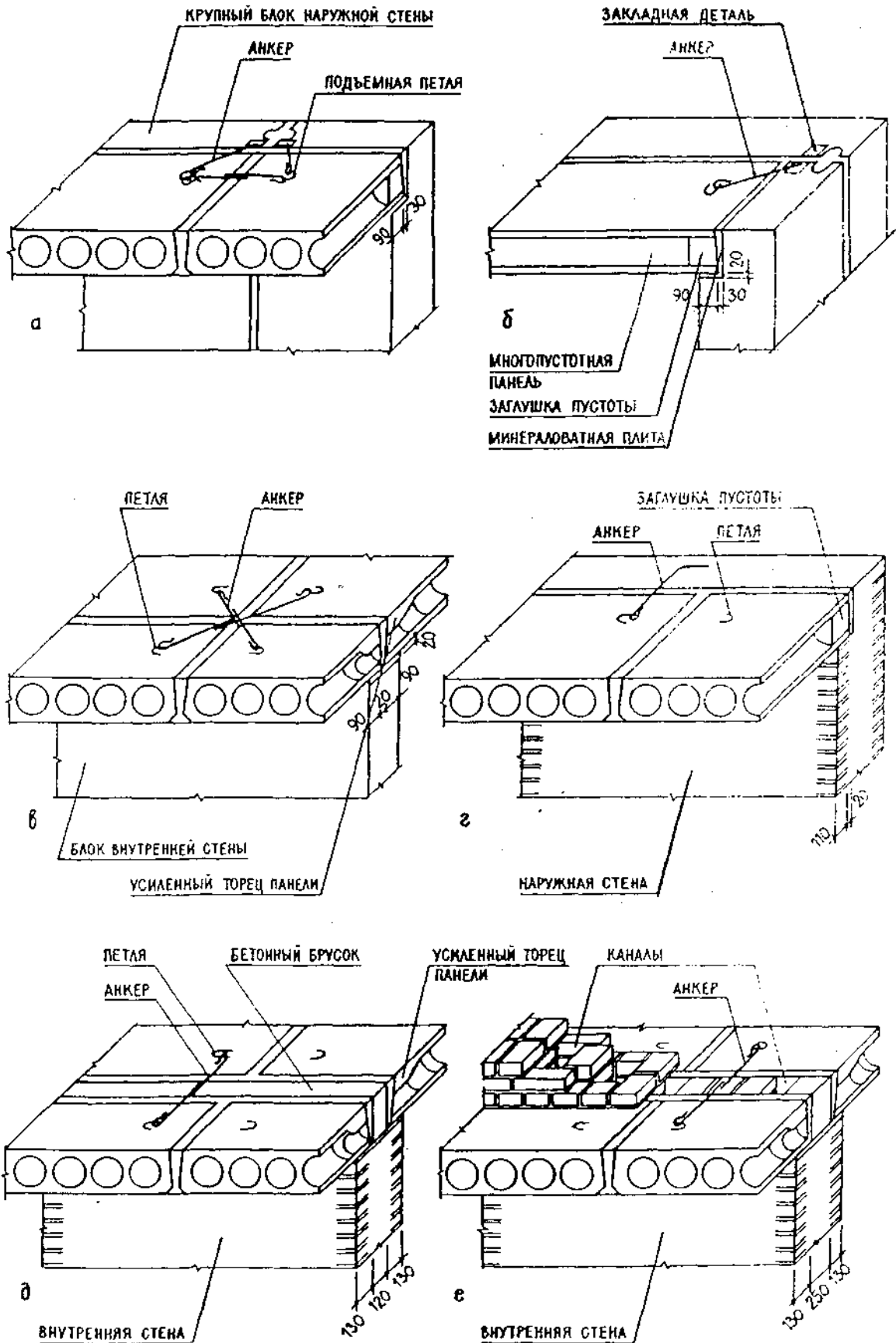
ОПИРАНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ НА  
ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ



1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – стальной анкер; 4 – цементно – песчаный  
раствор; 5 – бетон марки М 200; 6 – арматурный бетон

Рис. 51.

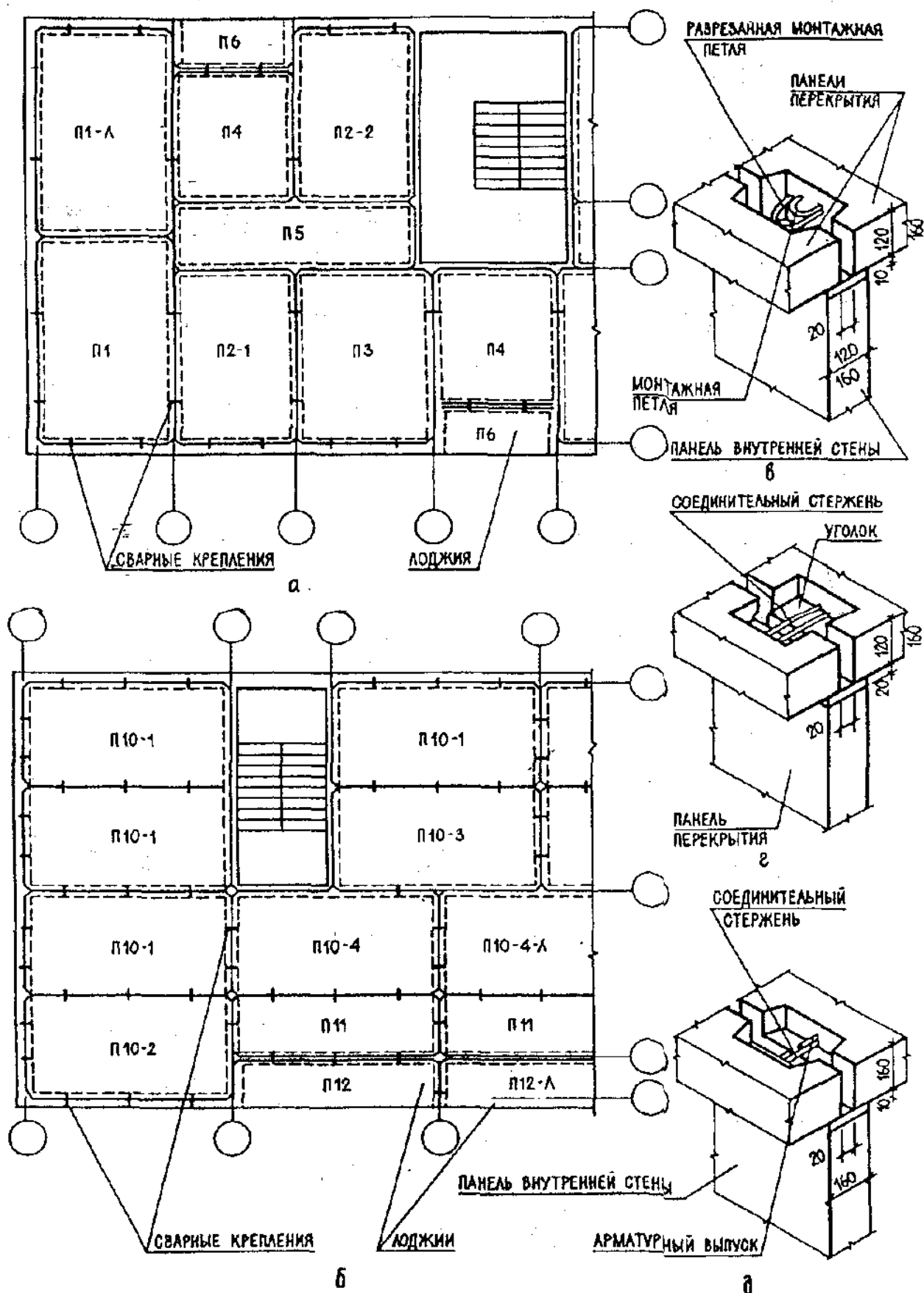
# ОПИРАНИЕ МНОГОПУСТОТНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕКРЫТИЯ НА СТЕНЫ



а, б – наружные крупноблочные; в – внутренние крупноблочные; г – наружные кирпичные; д – внутренние кирпичные; е – то же с каналами

Рис. 52.

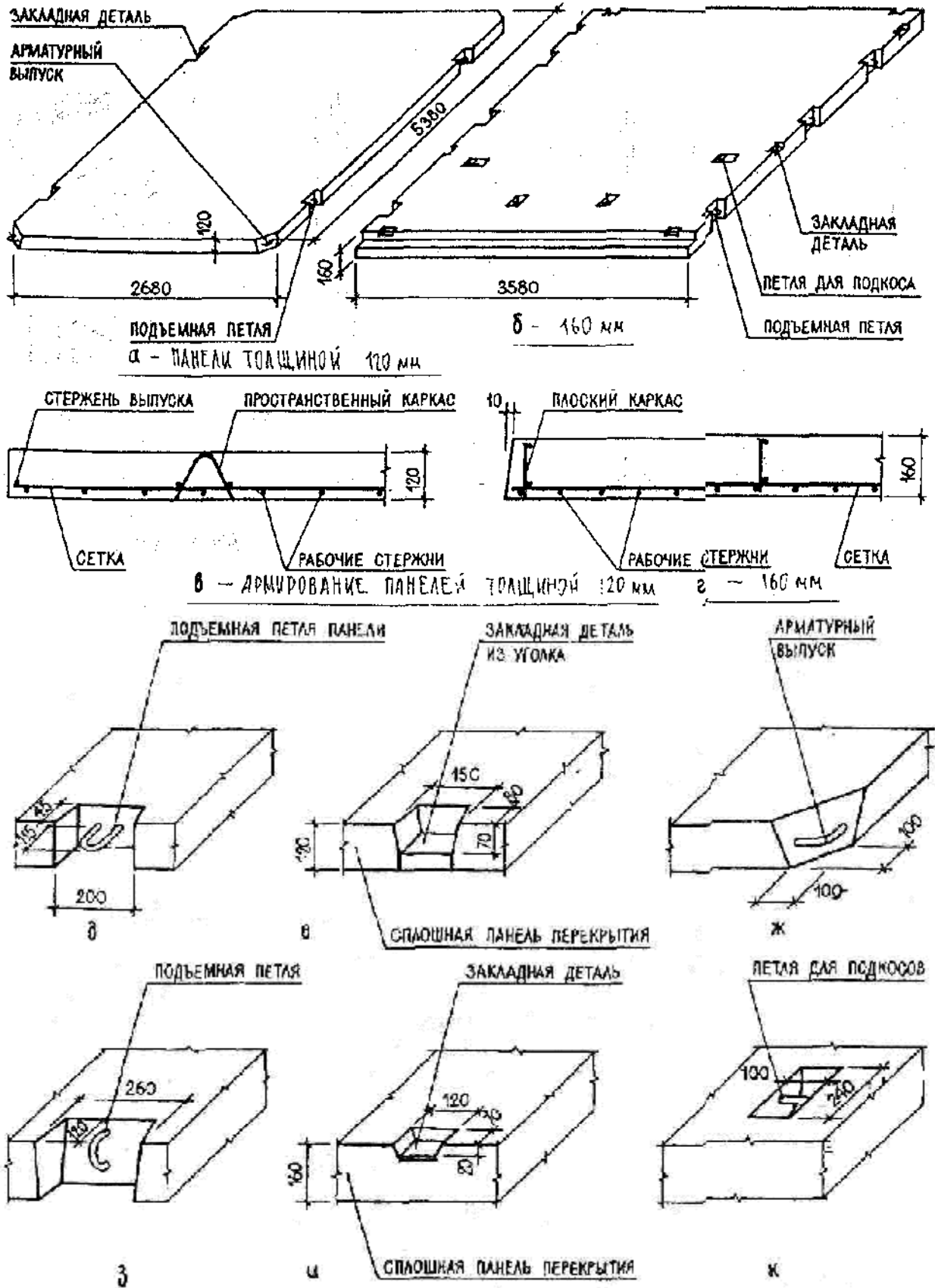
# ПЕРЕКРЫТИЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И ИХ ДЕТАЛИ



а, б, - монтажные схемы перекрытия при малом (а) и большом шаге стен (б); в - стык и крепление панелей перекрытия сваркой петель между собой при опирании на внутренние стены; г, д - то же с помощью соединительных стержней

Рис. 54.

# СПЛОШНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ ПЕРЕКРЫТИЙ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ



*а, з – подъемные петли; е, и – закладные детали для сварных креплений панелей; ж = арматурный выпуск на углу панели; к = петля крепления монтажных подкосов.*

Рис. 55.

# ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СПЛОШНЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С МАЛЫМ (2.7÷3.6 м) ШАГОМ НЕСУЩИХ СТЕН (СЕРИЯ 1.143-2)

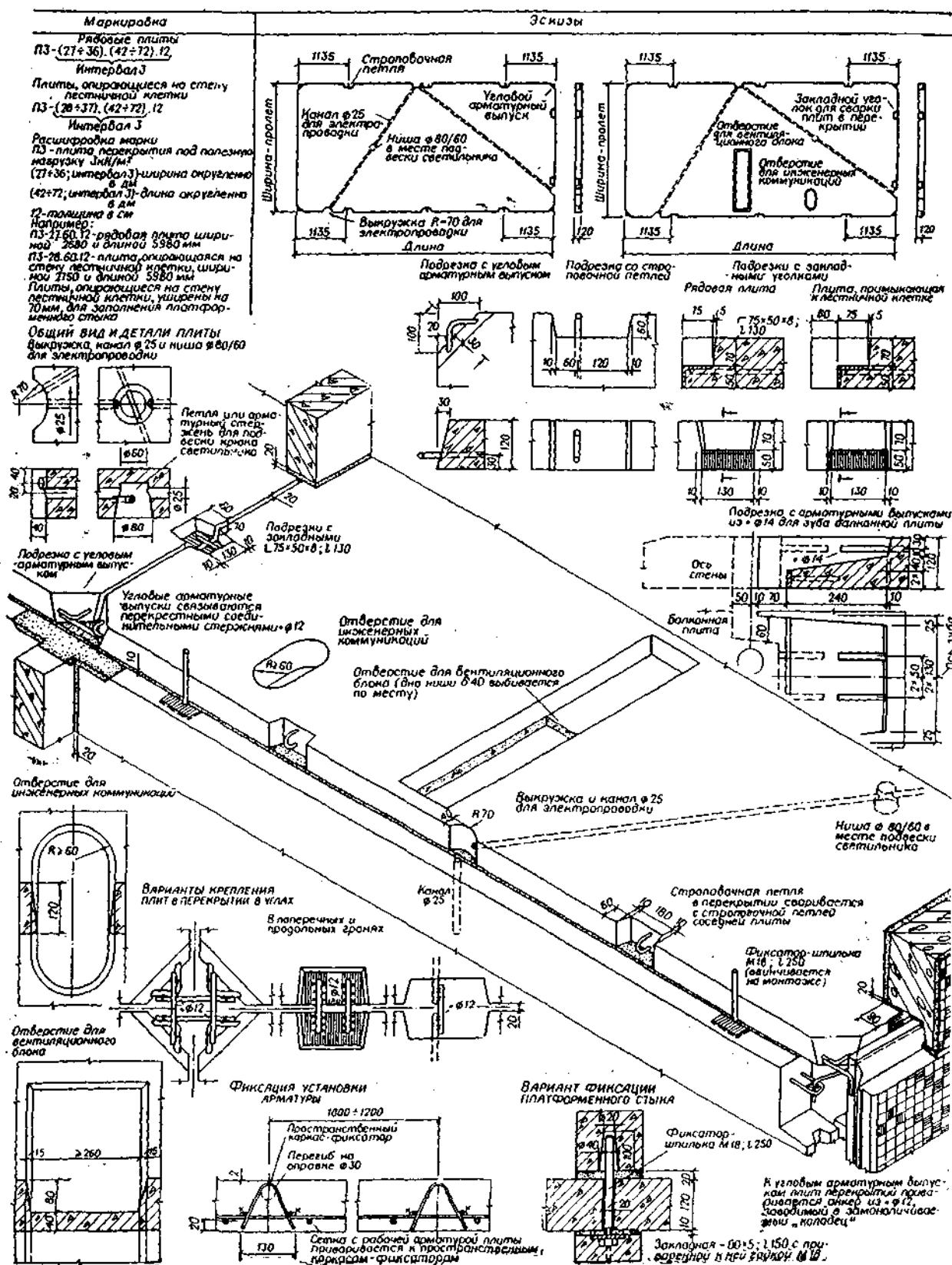


Рис. 56.

# ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СПЛОШНЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С БОЛЬШИМ ( $\leq 6.3\text{м}$ ) ШАГОМ НЕСУЩИХ СТЕН (ПО СЕРИИ 108)

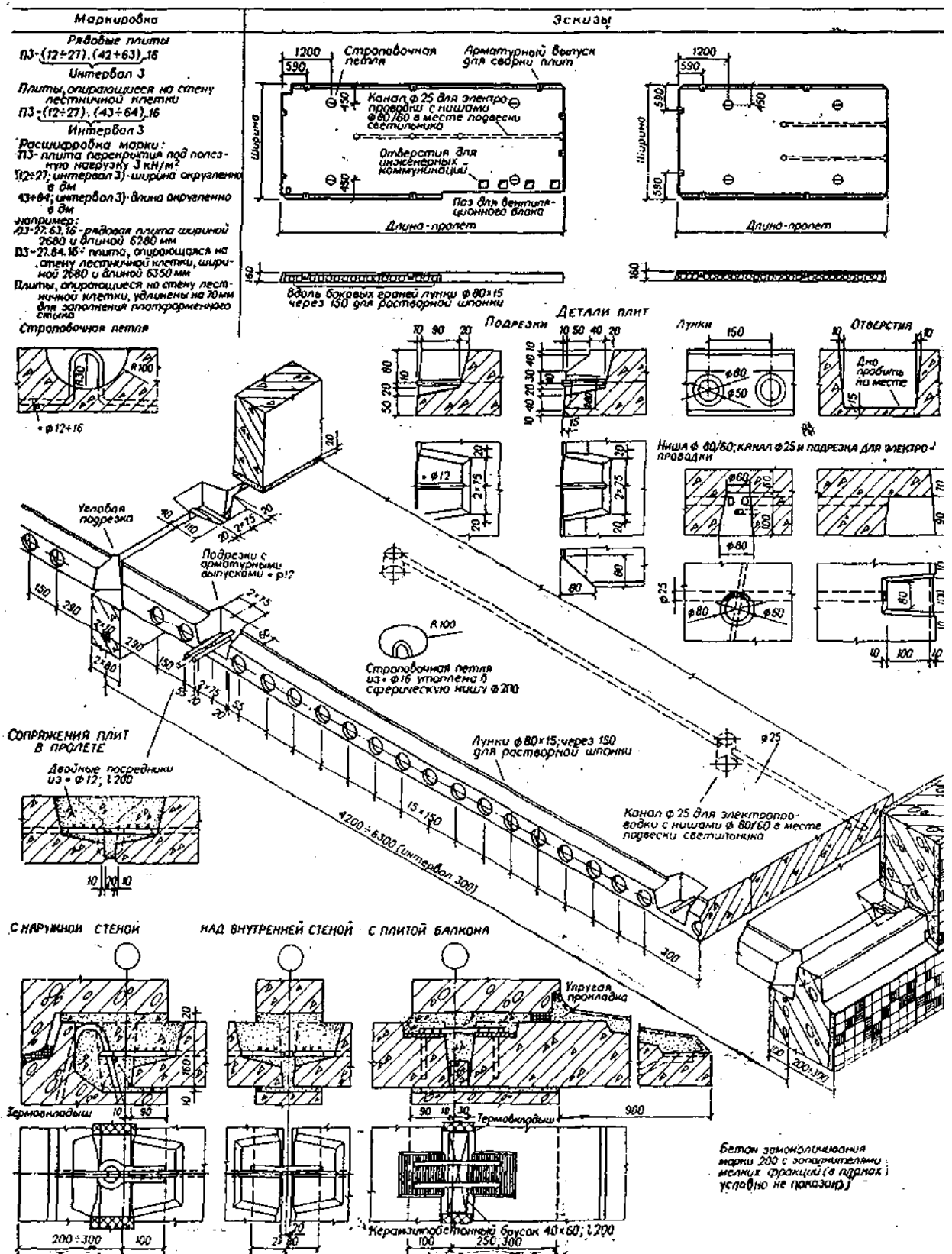
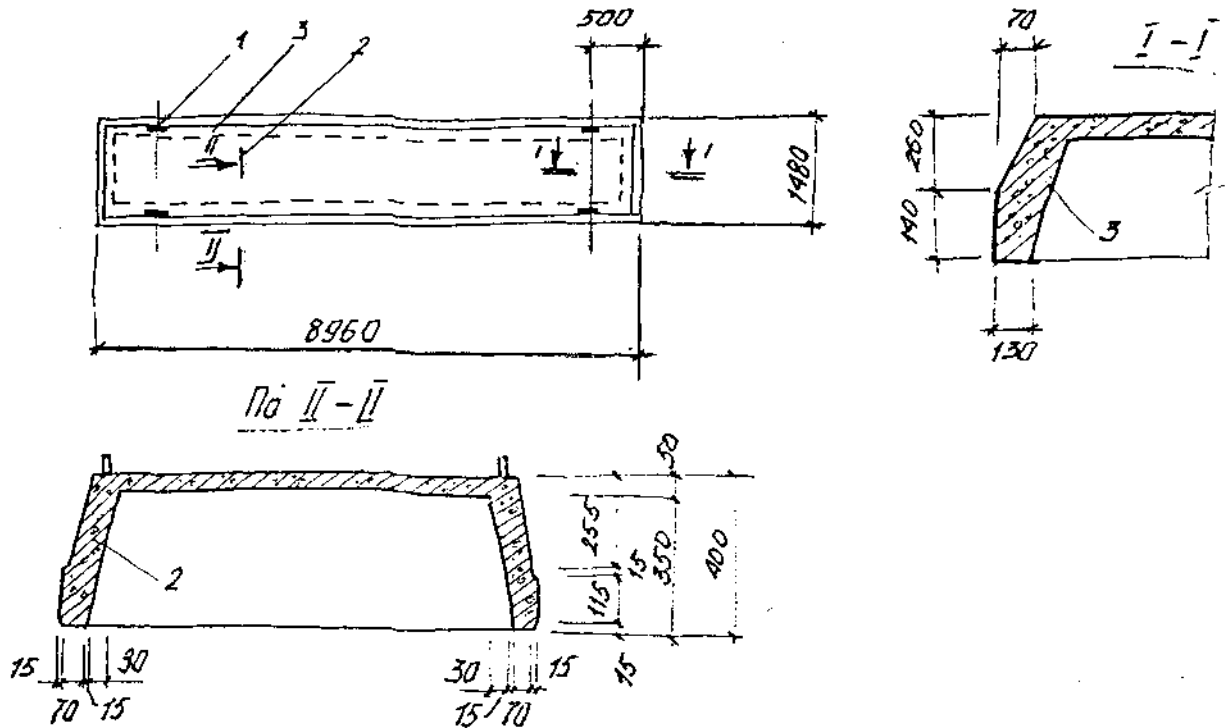
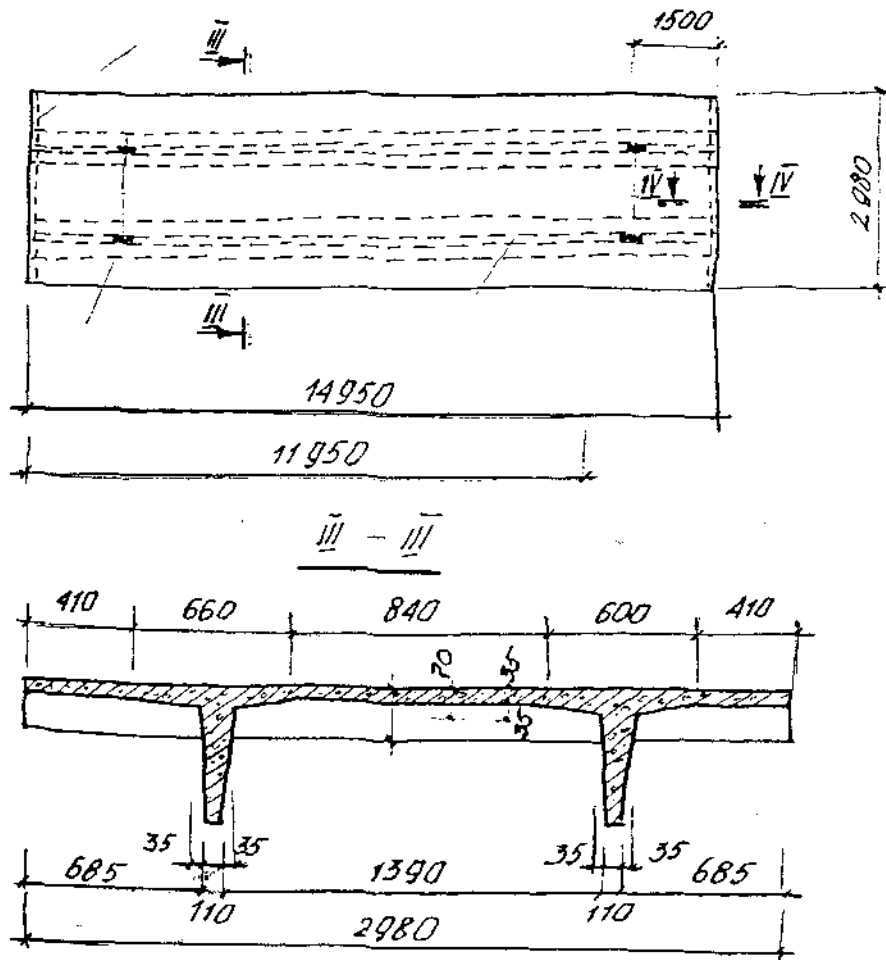


Рис. 56.

РЕБРИСТЫЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЙ НАСТИЛ  
ПРОЛЕТОМ 9 М



ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЙ НАСТИЛ  
ТИПА ТТ-12 (12 М) ТТ-15 (15М)



1 – монтажные петли; 2 – продольные ребра; 3 – поперечные ребра

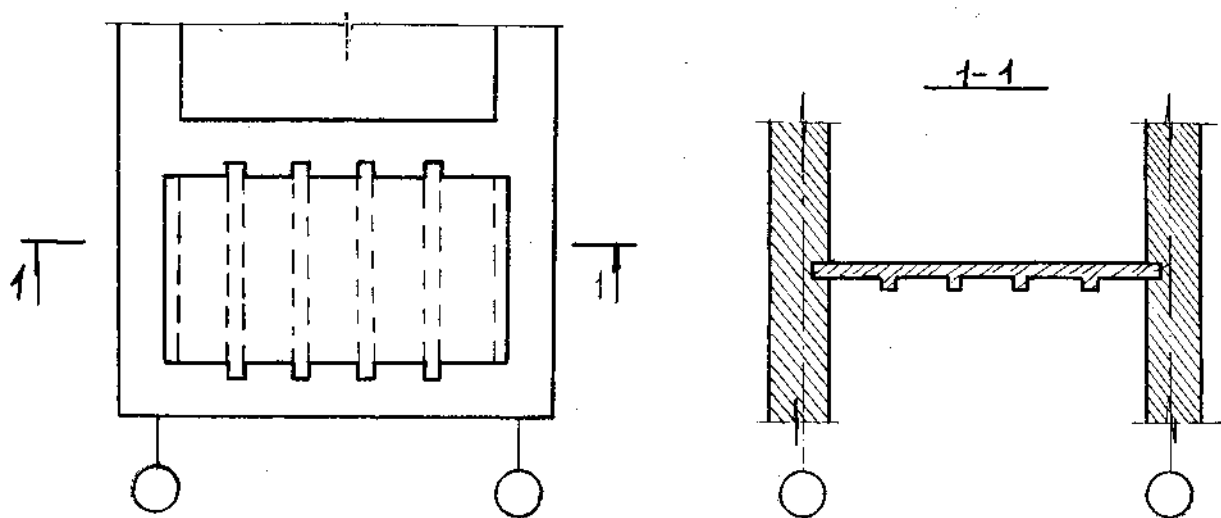
Рис. 58.



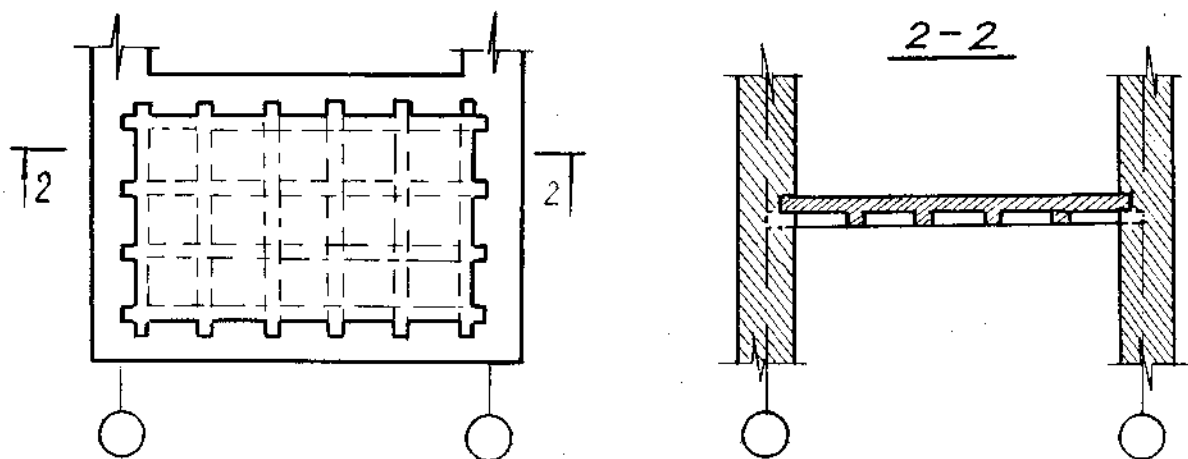


# МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

## БАЛОЧНЫЕ



## КЕСОННЫЕ



## БЕЗБАЛОЧНЫЕ

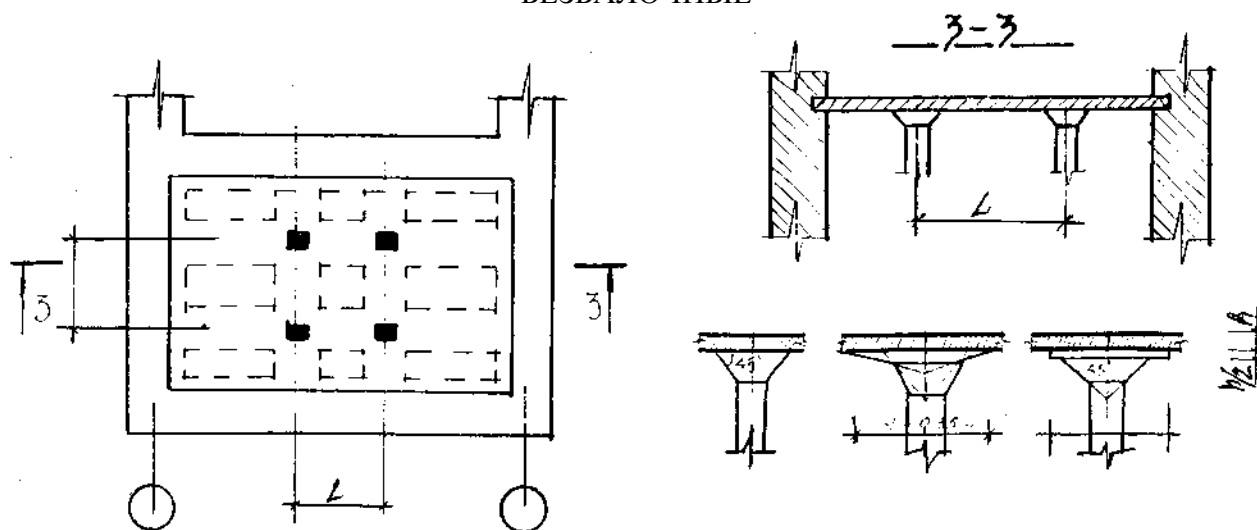


Рис. 60.