

**КОСТРОМСКАЯ ГСХА  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

**АРХИТЕКТУРА ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**БОЛЬШАКОВА Т.Ю.**

**ПЕРЕКРЫТИЯ В ЗДАНИЯХ СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА ИЛИ  
ЛЕГКОБЕТОННЫХ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ БЛОКОВ**



**Кострома-Караваево  
2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Требования к перекрытиям.....	2
1.2. Классификация перекрытий.....	2
<b>II. ТИПОЛОГИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ</b> .....	<b>4</b>
2.1. Балочные перекрытия.....	5
2.1.1. Перекрытия по деревянным балкам.....	5
2.1.2. Перекрытия по железобетонным балкам.....	10
2.1.3. Перекрытия по металлическим балкам.....	11
2.2. Плитные перекрытия.....	14
2.2.1. Сборные железобетонные перекрытия.....	14
2.2.2. Монолитные железобетонные плиты.....	18
<b>III. ПОЛЫ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ</b> .....	<b>21</b>
3.1. Классификация полов и конструктивные элементы.....	21
3.2. Конструктивные решения полов.....	23
3.2.1. Дощатые покрытия.....	23
3.2.2. Полы с покрытием из рулонных материалов.....	28
3.2.3. Пластиковые покрытия.....	29
3.2.4. Покрытие из керамических плиток.....	29
3.2.5. Покрытие из плит природного камня.....	30
3.2.6. Мозаичные полы (терраццо).....	31
3.2.7. Ксилитовые покрытия.....	33
3.3. Детали полов.....	34
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>37</b>

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Важнейшее назначение несущего остова состоит в восприятии нагрузок, действующих на здание, «работе» на усилия от этих нагрузок с обеспечением конструкциям необходимых эксплуатационных качеств в течение всего срока их службы.

*Стеновой несущий остов* представляет собой жёсткую и устойчивую коробку из взаимосвязанных вертикальных и горизонтальных несущих конструкций: стен и перекрытий (см. схемы ниже). Этот конструктивный тип зданий широко распространён при возведении жилых домов, школ и других общественных зданий. Наружные и внутренние стены здания воспринимают все виды воздействия нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации здания, и через фундаменты передают их на грунт.

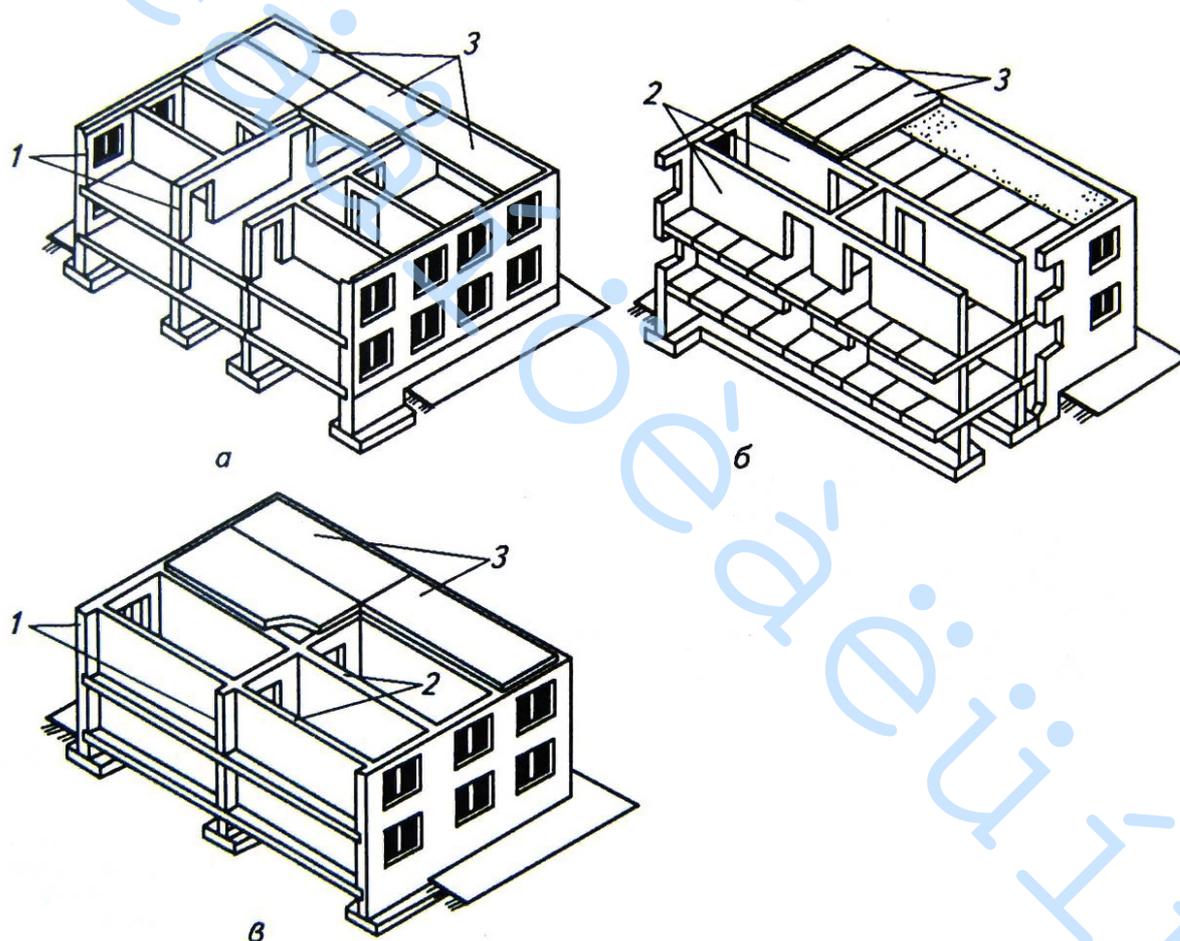


Рис. 1. Виды стеновых конструктивных систем:

а – с продольным расположением несущих стен; б – с поперечным расположением несущих стен; в – с перекрёстным расположением несущих стен; 1 – несущие наружные и внутренние стены; 2 – внутренние несущие стены; 3 – перекрытия

**Перекрытия** представляют собой горизонтальные несущие конструкции, которые воспринимают постоянные и временные нагрузки, действующие на них, и передают на капитальные стены или стойки (колонны). Кроме того, эти же перекрытия являются горизонтальными диафрагмами жёсткости, воспринимающими в своей плоскости изгибающие и сдвигающие усилия от горизонтальных нагрузок, обеспечивая геометрическую неизменяемость здания в каждом из горизонтальных уровней, совместную работу вертикальных опор при таких нагрузках, перераспределение усилий между ними и т.п. за счёт установки *анкеров* между перекрытиями и стеной и *связей* между самими конструкциями перекрытий. Ограждающая часть перекрытия: полы и потолки. Удельный вес стоимости перекрытий достигает от 20% и более от стоимости здания.

Перекрытия выполняют следующие функции:

- расчленяют здание на отдельные этажи;
- придают зданию пространственную жёсткость;
- воспринимают все приходящиеся на них нагрузки;
- обеспечивают тепло- и звукоизоляцию помещений;
- выполняют несущие и ограждающие функции.

### **1.1. Требования к перекрытиям**

К перекрытиям предъявляется ряд требований, выполнение которых обеспечит надёжные эксплуатационные качества:

- должны быть прочными и выдерживать приходящуюся на них нагрузку;
- должны быть жёсткими, т. е. под воздействие нагрузок не давать значительных прогибов; степень жёсткости оценивается величиной относительного прогиба;
- должны иметь достаточную звукоизоляцию (для междуэтажных перекрытий) и удовлетворять требованиям теплозащиты (для нижних и чердачных перекрытий);
- отвечать требованиям огнестойкости;
- должны быть индустриальными и экономичными.

### **1.2. Классификация перекрытий**

Перекрытия классифицируют следующим образом:

- по местоположению: надподвальные, нижние (цокольные), междуэтажные и чердачные (рис. 2);

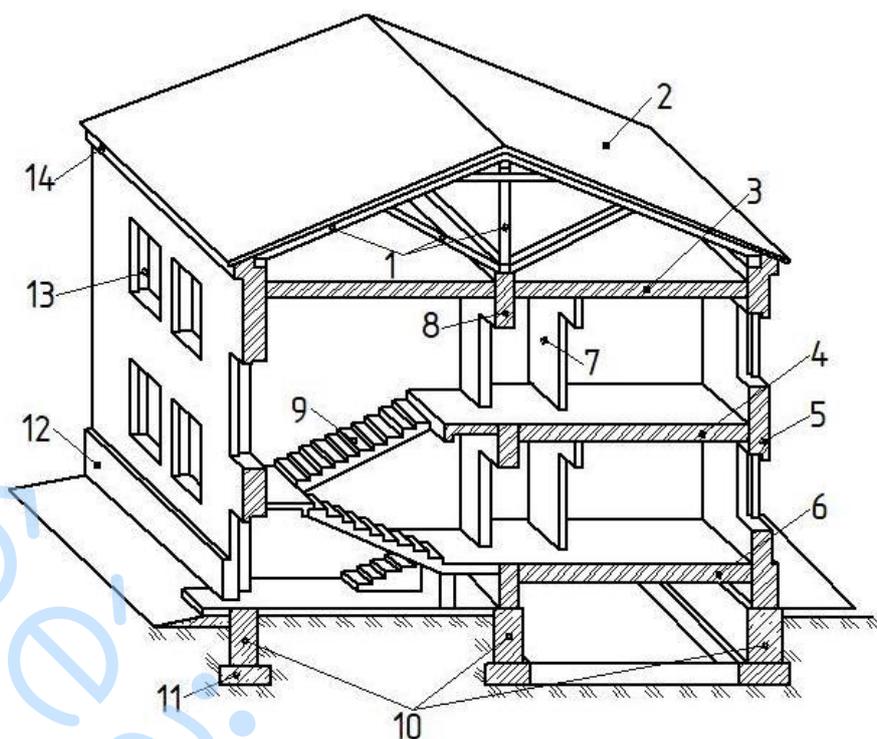


Рис. 2. Схема расположения перекрытий в стеновой конструктивной системе:  
 1 – крыша с наслонными стропилами; 2 – кровля; 3 – чердачное перекрытие; 4 – междуэтажное перекрытие; 5 – наружная несущая стена; 6 – надподвальное перекрытие; 7 – перегородка; 8 – несущая внутренняя стена; 9 – лестница; 10 – фундаменты; 11 – фундаментная плита; 12 – цоколь; 13 – окно; 14 – карниз

– по конструкции: сводчатые (кирпичные), балочные (деревянные, ж/бетонные, стальные), плитные (сборные или монолитные ж/бетонные), система балок (монолитный ж/бетон, стальные).

– по материалу: кирпичные, деревянные, железобетонные, по стальным балкам;

– по производству работ: сборные, монолитные и сборно-монолитные.

## 2. ТИПОЛОГИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

### 2.1. Балочные перекрытия

**2.1.1. Деревянные перекрытия** можно применять в жилых зданиях высотой до 4 этажей, в культурно-бытовых до 3 этажей и в детских учреждениях до 2-х этажей. Деревянные перекрытия просты в изготовлении, имеют небольшой вес и сравнительно дешёвы. К недостаткам можно отнести: невысокая прочность, огнеопасность, подверженность к разрушению от действия биологических вредителей.

Деревянные балки делают из хвойных пород, и они имеют форму брусьев цельного или составного сечения (рис. 3). Сечение балок принимается по расчёту, но для предварительных решений принимают высоту балки равной  $h = 1/15-1/20 L$  (ширина перекрываемого пролёта) при шаге балок 600...800 мм.

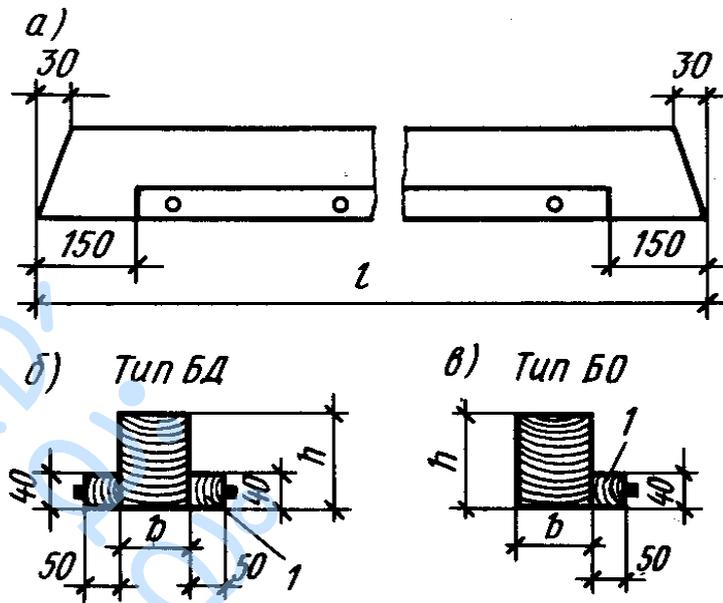


Рис.3. Деревянные балки с черепными брусками:

а – общий вид; б, в – поперечные сечения балок (размеры даны в мм), 1 – черепной брусок

Балки монтируются уже с прибитыми черепными брусками, сечение которых принимается 40×40 и 50×50 мм. Эти бруски служат опорой для ограждающей части перекрытия (рис 4).

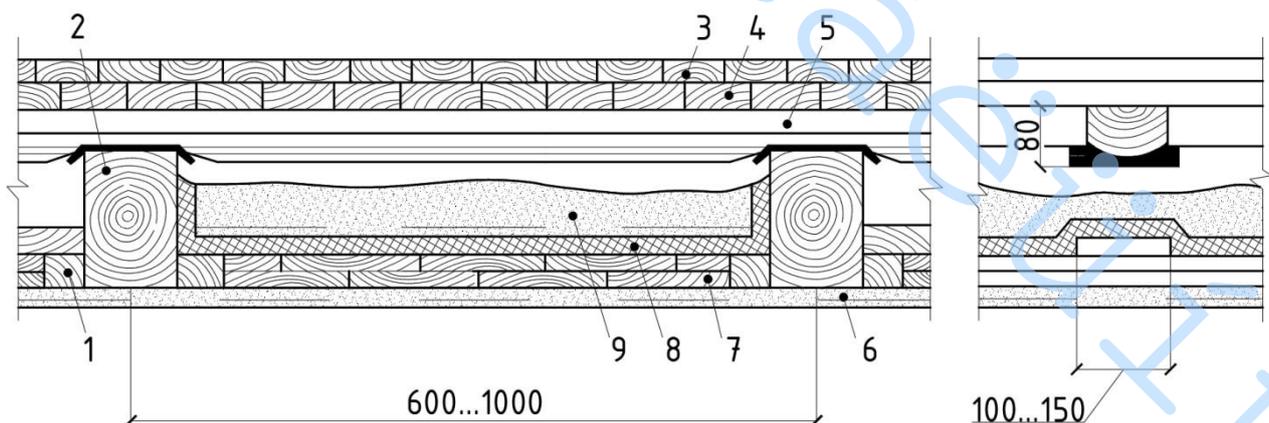


Рис. 3. Конструкция деревянного междуэтажного перекрытия:

1 – черепные бруски, 2 – балка, 3 – паркет, 4 – чёрный пол, 5 – лага, 6 – штукатурка по дранке или сетке, 7 – щит наката из досок, 8 – смазка глиной или укладка мешочной бумаги, 9 – звукоизоляционная засыпка прокалённым песком или керамзитом

Ограждающая часть перекрытия представляет собой накат: дощатые щиты, гипсошлаковые, гипсовые, гипсобетонные и керамические блоки, которые опираются на черепные бруски. По накату настилают картон, мешочную бумагу или толь, на который укладывают звукоизоляционный материал (прокалённый песок толщиной 50-60 мм или шлак) (рис. 5).

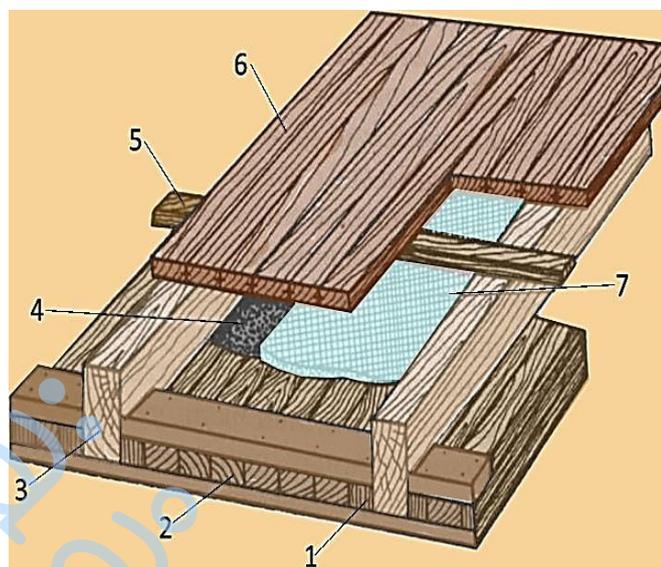


Рис. 5. Принципиальная схема устройства междуэтажного перекрытия по деревянным балкам:

1 – черепной брусок; 2 – щит наката; 3 – деревянная балка; 4 – толь 5 – лага (второстепенная балка, устраиваемая при шаге главных балок более 600 мм); 6 – доски «чёрного» пола; 7 – звукоизоляция

Полы деревянных перекрытий: дощатые или щитовой паркет настилают по лагам (сечением  $40 \times 70$  мм с шагом 500 мм), которые создают условия для проветривания деревянных элементов полов и перекрытия. Однако чтобы проветривание осуществилось, необходимо в полу сделать продухи в виде решётки или щелевого плинтуса (по краю пола). Нижняя поверхность перекрытия штукатурится по деревянной драни или прибивается сухая штукатурка.

Для создания пространственной жёсткости кирпичных стен, концы балок (через одну-две балки) закрепляют стальными анкерами: один конец Т-образного анкера прибивается гвоздями к балке, а другой заделывают в каменную кладку стены. Концы балок для защиты от биоразрушения обрабатывают антисептиком (500-600 мм от торца) и обёртывают толем. Торцы балки скашивают, не покрывая гидроизоляцией для того, чтобы обеспечить беспрепятственное испарение влаги. Балки перекрытий опирают в специально оставленные в стене гнезда глубиной не менее 120-150 мм.

Заделка концов деревянных балок в наружные стены может производиться наглухо и открыто. При обоих вариантах для предохранения балок от загнивания необходимо предусмотреть конструктивные мероприятия, препятствующие конденсации паров при соприкосновении тёплого и влажного воздуха помещений с холодными стенами гнёзд (рис. 6).

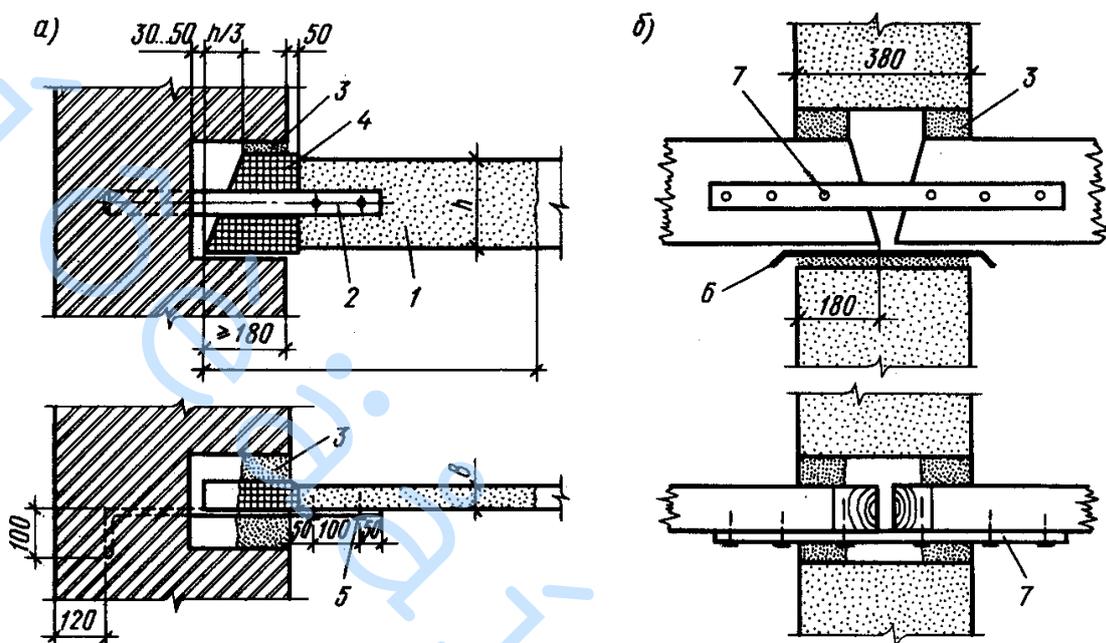


Рис. 5. Опираие деревянных балок на каменные стены с глухой заделкой:

а – на наружные стены; б – на внутренние стены; 1 – антисептированная часть балки; 2 – анкер; 3 – заделка раствором; 4 – два слоя толя на смоле; 5 – гвоздь; 6 – два слоя толя; 7 – стальная накладка 50×6 мм

В стенах толщиной менее 2,5 кирпича применяют глухую заделку деревянных балок. Это достигается посредством плотного заполнения цементным раствором зазоров между стенками гнезда и гранями балки. В толстых стенах (> 2,5 кирпича) применяется открытая заделка концов балок в гнезда. Следует избегать соприкосновения торца балки с наружной стенкой гнезда. Для этой цели следует оставлять между ними зазор в 40-50 мм – это создаст благоприятные условия для проветривания, а, следовательно, и для сохранения древесины.

При опирании деревянных балок на внутренние стены концы их также следует связывать со стеной или между собой стальными накладками. При одностороннем опирании балок на внутреннюю стену гнезда могут оставаться открытыми. При двухстороннем опирании, когда устраиваются сквозные

гнезда, по противопожарным и звукоизоляционным условиям их заделывают раствором на глубину около 100 мм (см. рис. 7).

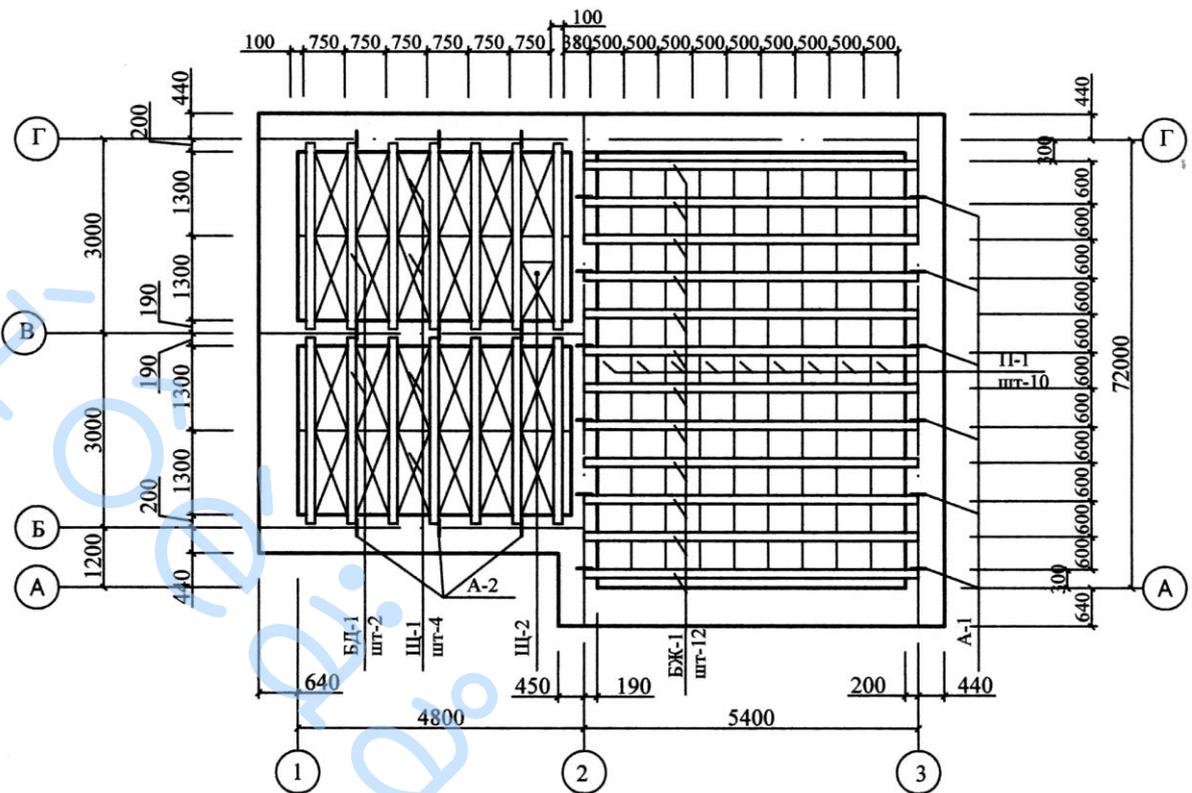


Рис. 7. Схема раскладки деревянных и железобетонных балок междуэтажного перекрытия

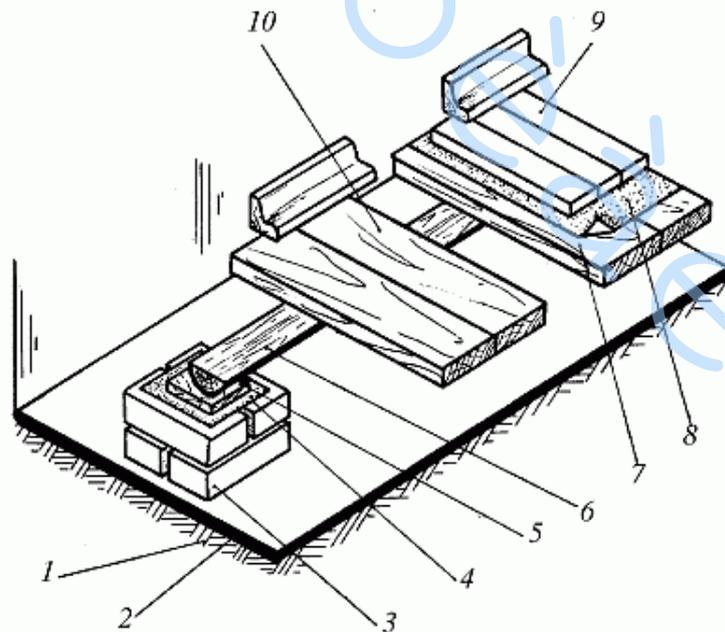


Рис. 8. Устройство конструкции пола по грунту при отсутствии техподполья или подвала  
 1 – уплотнённый щебнем грунт; 2 – бетонная подготовка; 3 – кирпичный столбик; 4 – гидроизоляция толем; 5 – подкладная доска; 6 – балка; 7 – доски чёрного пола; 8 – пароизоляция; 9 – чистый пол

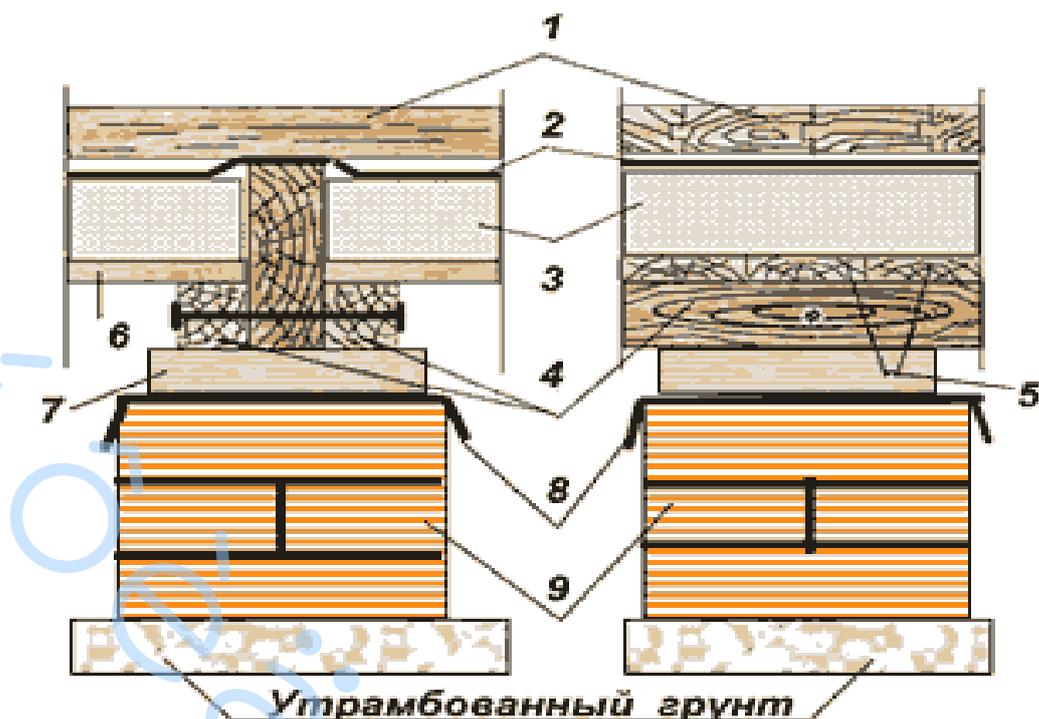


Рис. 9. Устройство цокольного утепленного перекрытия по кирпичным столбикам:  
 1 – доска «черного» пола; 2 – пароизоляция; 3 – утеплитель; 4 – черепной брусок; 5, 6 – накат из досок; 7 – подкладная доска; 8 – горизонтальная противокапиллярная гидроизоляция; 9 – кирпичный столбик 250×250 мм

Если для чердачного перекрытия применяется обычный утеплитель (керамзит, шлак), то, как правило, он укладывается слоем превышающей верхнюю поверхность деревянных балок на 100-150 мм. Для естественного проветривания древесины требуется, чтобы верх балок был всегда открыт для доступа воздуха.

**2.1.2. Перекрытия по железобетонным балкам.** Железобетонные балки (пролётом 4,8...6,6 м) в виде перевернутого тавра высотой 200...300 мм с шагом 600...1100 мм заводятся в стену на глубину 120-150 мм и заделываются наглухо. Связь перекрытий со стенами осуществляется также с помощью анкеров в виде арматурных стержней, которые крепятся (привариваются) к монтажным петлям. Накат в виде гипсобетонных, легковесных плит толщиной 80 мм. По ним такая же конструкция ограждающей части, как и в деревянных перекрытиях (рис. 10).

Во избежания промерзания чердачных перекрытий (появления «мостика холода») железобетонные балки покрывают теплоизоляционными материалами из минеральной ваты или просмоленного войлока либо покрывают специальными коробами с утеплителем.

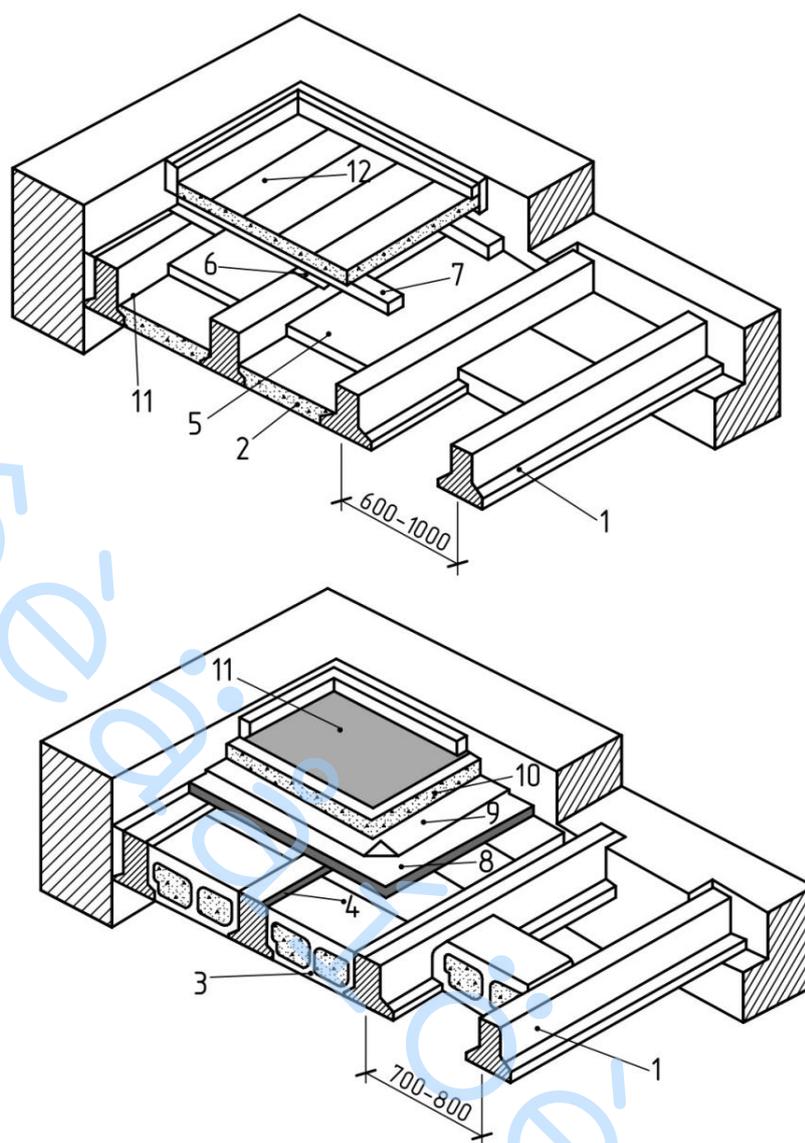


Рис. 10. Перекрытия по железобетонным балкам:

а – с применением плит; б – с применением двухпустотных камней-вкладышей;  
 1 – сборная железобетонная балка; 2 – легкобетонная плита; 3 – керамический или  
 легкобетонный камень-вкладыш с пустотами; 4 – цементная затирка; 5 – слой  
 звукоизоляции; 6 – упругая прокладка; 7 – лага; 8–12 – конструкция пола

**2.1.3. Перекрытия по металлическим балкам.** Металлические балки используют при больших пролётах и значительных нагрузках, а также при ремонтных работах. Высота балок –  $h = 1/30 L$  и принимаются металлические двутавры № 18...30. Металлические балки устанавливаются с шагом 1000...1600 мм на каменные стены с глухой заделкой в гнезда на глубину 150–220 мм. При необходимости передачи через балку на стену больших нагрузок опирание балок производится на стальные прокладки или бетонные подушки. При двухстороннем опирании на внутренние стены балки на опоре соединяют

между собой стальными накладками. На чердаке верхние полки балок во избежание промерзания утепляют (как и железобетонные балки).

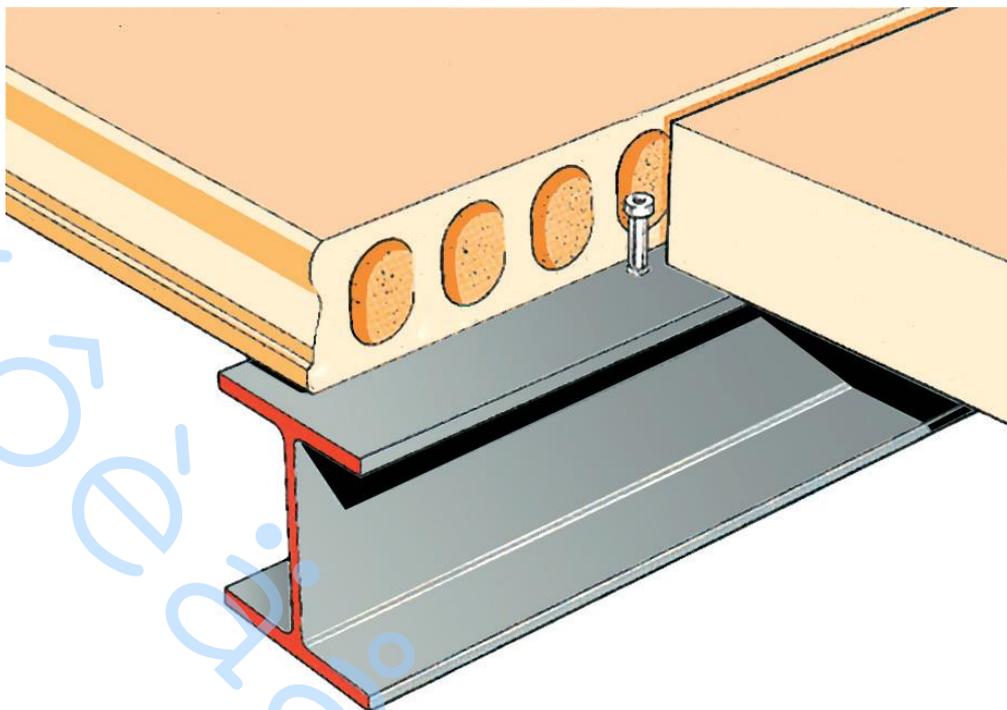


Рис. 11. Фрагмент устройства сборного железобетонного перекрытия по металлическим балкам двутаврового сечения

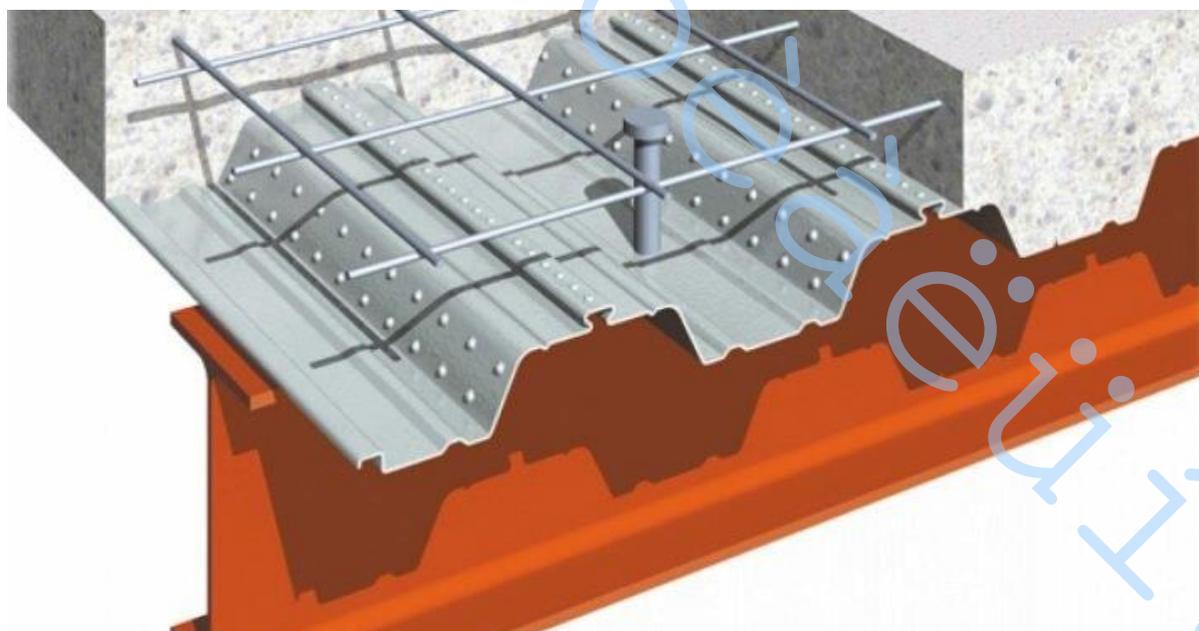


Рис. 12. Перекрытие по металлическим балкам методом «несъемной опалубки» (регламентируется СНиП II-23-81)

При сложной конфигурации стен система металлических балок (балочные клетки) состоит из главных, второстепенных балок с монолитной плитой. В итоге имеем – сборно-монолитное перекрытие. Устраивают такие перекрытия методом несъёмной опалубки. На стальные балки двутаврового сечения укладывают оцинкованный профилированный металлический настил, крепя его самонарезными болтами к верхним полкам балок. Устанавливают металлическую сетку ячейками 100×100 мм и укладывают слой легкого бетона. Профлист, выполняющий функцию опалубки, становится элементом фундаментной плиты, увеличивающим её жёсткость (рис. 12, 13).



Рис. 13. Устройство монолитного участка перекрытия по профнастилу

При монтаже балочных перекрытий особое внимание должно быть уделено заделке швов между балками и накатом и между элементами наката. Это создаёт некоторую монолитность перекрытия, повышает его жёсткость и звукоизоляцию от воздушного переноса звука. Для снижения материального переноса звука следует допускать слоистость ограждающих конструкции

(накат, утеплитель, воздушная прослойка, деревянный пол) и устанавливать звукоизоляционные прокладки, например, под лаги.

## 2.2. Плитные перекрытия

В современном строительстве железобетон занимает ведущее место. Железобетонные перекрытия обладают большой прочностью, огнестойкостью и долговечностью.

**2.2.1. Сборные железобетонные перекрытия.** В основном для кирпичных зданий применяются плиты трёх типов:

– сплошные  $L = 3,6...4,8$  м и более и толщиной  $h = 80...160$  мм (рис. 14.1);

– многопустотные с размерами: длина  $L = 4,8...6,3$  м, шириной  $1,0...1,8$  м и толщиной  $h = 220$  мм (рис. 14.2);

– ребристые плиты шириной  $1,2$  м и высотой  $h = 220$  мм (с рёбрами, обращёнными вниз и вверх) (рис. 14.3, 14.4).

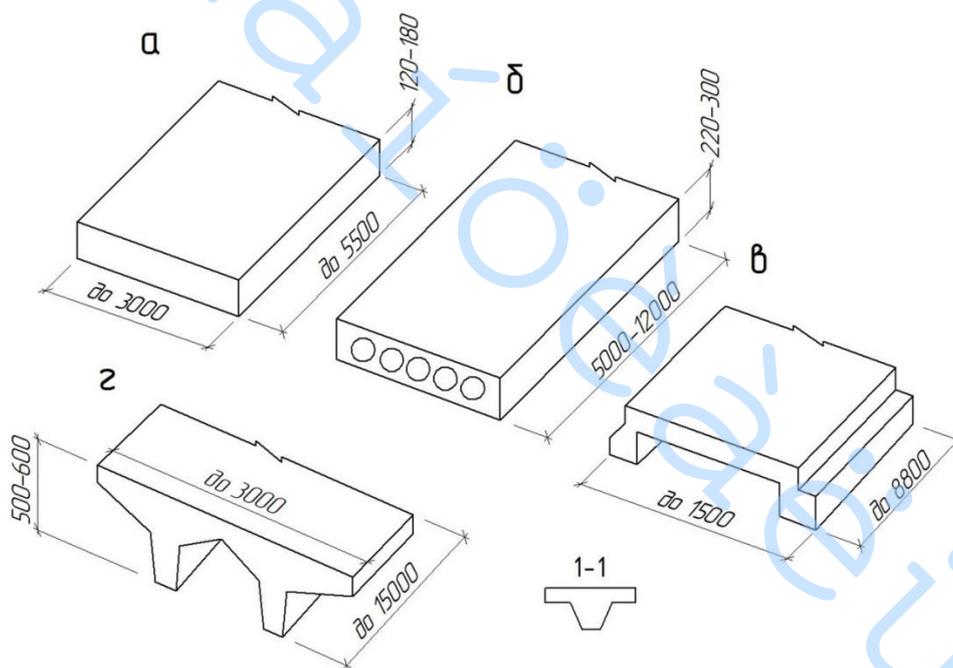


Рис. 14. Некоторые виды железобетонных панелей перекрытий:  
1 – сплошного сечения; 2 – многопустотная; 3 – ребристая; 4 – типа 2Т

**Многопустотные плиты ПК** стандартизируют согласно ГОСТу 9661-91 и применяют при возведении одноэтажных и многоэтажных кирпичных, блочных, панельных или монолитных жилых и общественных зданий, а также промышленных объектов (рис. 15).

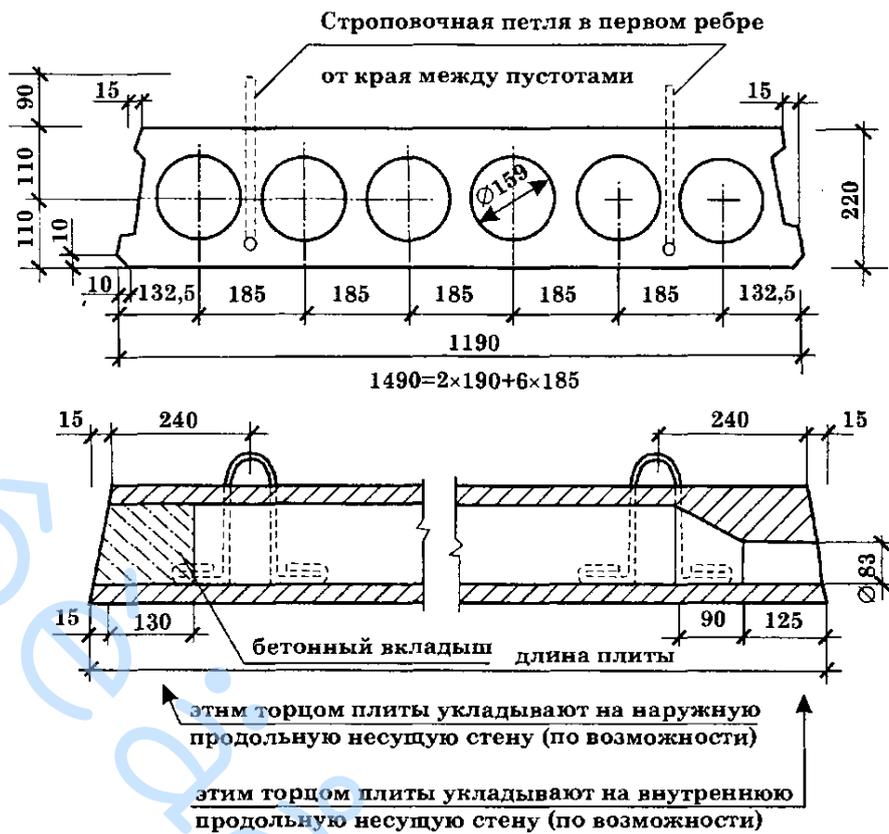


Рис. 15. Многопустотная железобетонная плита:  
а – поперечное сечение; б – продольное сечение

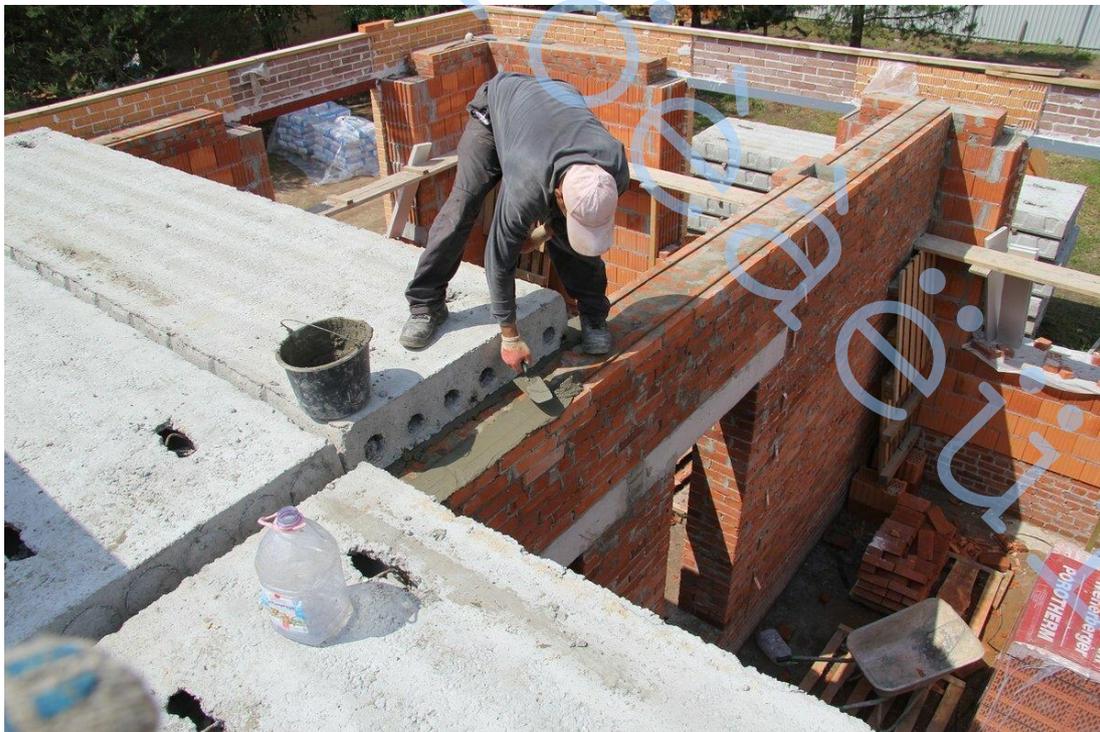


Рис. 16. Монтаж многопустотных железобетонных плит ПК междуэтажного перекрытия

Как и в балочных перекрытиях, одной из основных деталей плитных перекрытий является опирание их на стены (до 120 мм). При заделке в стены плит с круглыми пустотами (5 отверстий на 1 м диаметром 180 мм) следует учитывать, что возможно продавливание их верхней части вышележащей стеной, поэтому предусматривать усиление торцов плит бетоном (монолитным или с использованием сборных вкладышей) (рис. 17).

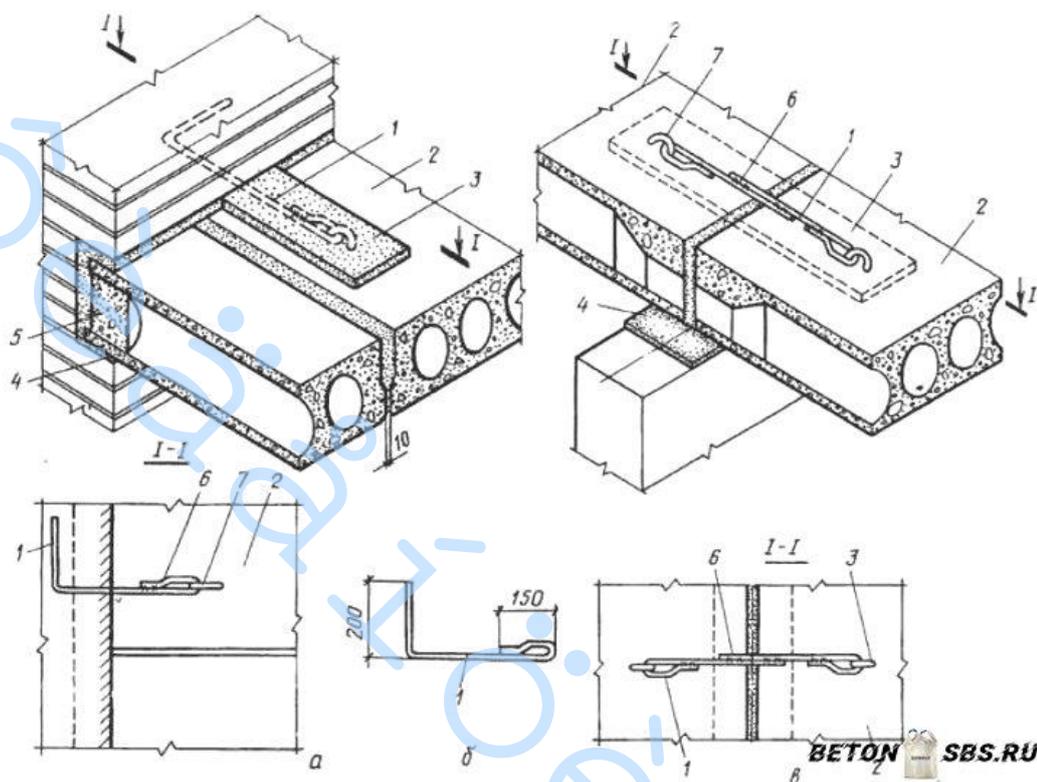


Рис. 17. Сборные железобетонные перекрытия с многопустотными плитами типа ПК:

слева – опирание на наружную стену; справа – опирание на внутреннюю стену; 1 – анкер; 2 – плита ПК; 3 – цементно-песчаный раствор; 4 – цементно-песчаный раствор; 5 – бетонный вкладыш; 6 – сварка анкеров; 7 – строповочная петля

В продольных боковых гранях настилов предусматриваются впадины (круглые несквозные отверстия), предназначенные для образования после замоноличивания швов между плитами *прерывистых шпонок*, которые будут обеспечивать совместную работу плит на сдвиг в вертикальном и горизонтальном направлениях. Нормативный зазор между плитами принят 20 мм, однако при необходимости швы могут быть увеличены до 70...200 мм и тогда замоноличивание сопровождается установкой одного-двух арматурных каркасов (рис. 18).

**Основные параметры и размеры плит перекрытия<sup>1</sup>** Железобетонные плиты толщиной 220, 260 и 300 мм с круглыми пустотами диаметром 127, 140 и 159 мм, предназначенные для опирания по двум сторонам,  $b = 1000, 1200, 1500$  мм и пролётами  $l = 3600, 4200, 5400, 6000, 7200, 9000, 12000$  мм.

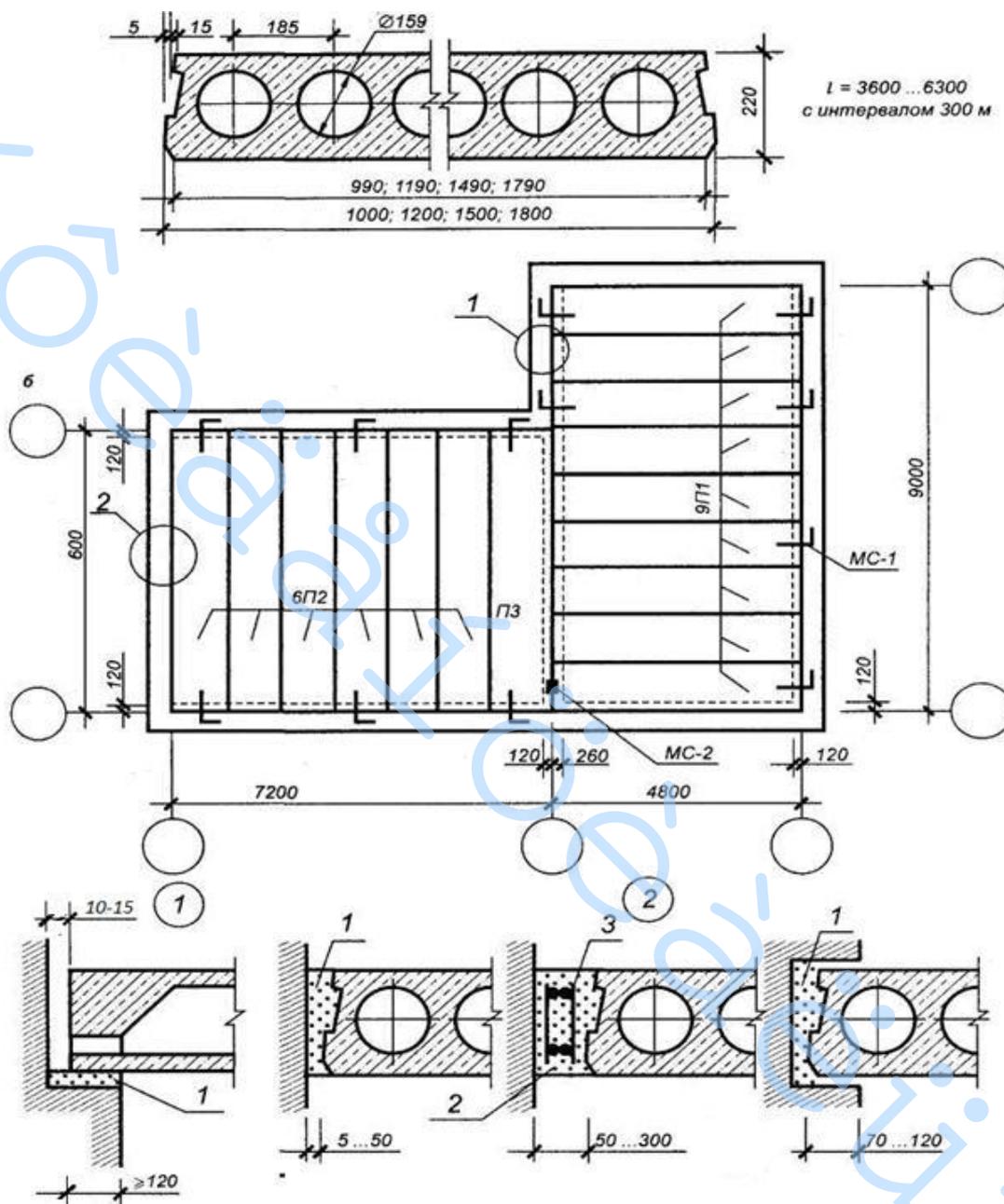


Рис. 18. Схема раскладки ж/б плит типа ПК и узлы опирания на стены и примыкания к ним с замоноличиванием зазора или устройством монолитных участков: 1 – узел опирания плиты на несущую стену; 2 – узел примыкания плиты к самонесущей стене; в узлах: 1 – цементно-песчаный раствор; 2 – монолитный участок; 3 – металлический каркас

<sup>1</sup> ГОСТ 9561-91 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений.

**2.2.2. Монолитные железобетонные плиты.** Безбалочные перекрытия – монолитные ж/бетонные плиты выполняются толщиной 60-120 мм при пролёте до 3 м. Плита армируется арматурной сеткой с рабочей арматурой диаметром 6-10 мм, располагаемых через 100-200 мм вдоль пролёта, а распределительные стержни диаметром 4-6 мм с шагом 25-300 мм – поперёк пролёта (рис.19).

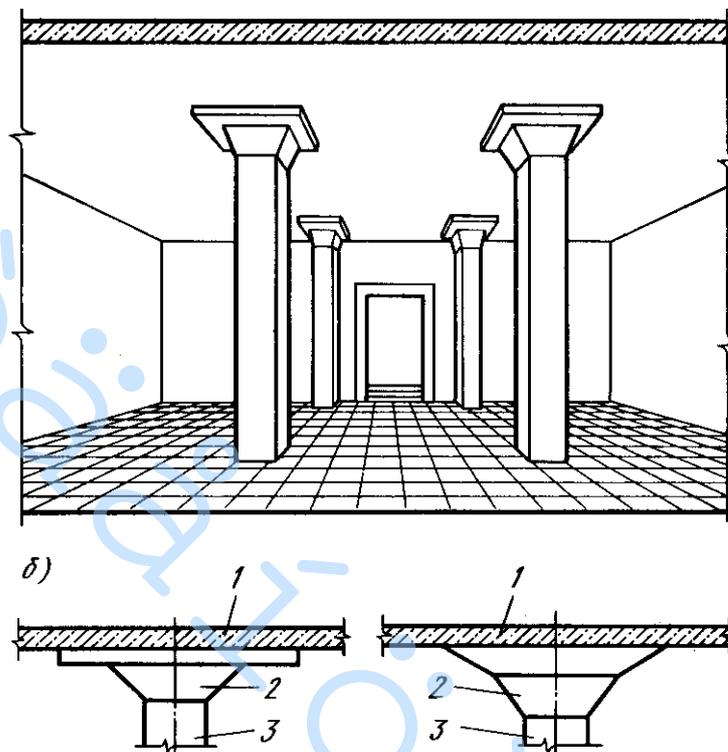


Рис. 19. Железобетонное монолитное безбалочное перекрытие:

а – общий вид, б – схема опирания плиты на колонну, 1 – плита, 2 – капитель, 3 – колонна

При пролётах более 3 м толщина плиты (по расчёту) значительно увеличивается, поэтому целесообразно применять ребристые перекрытия. В целях экономии бетона при увеличении пролёта плиту выполняют балочной или ребристой.

**Ребристые перекрытия** состоят плиты, второстепенных и главных балок (рёбер). Главные балки опираются на стены, а при больших пролётах и на промежуточные опоры – колонны (конструктивная схема – с неполным каркасом); второстепенные – на главные балки и стены. В зависимости от конфигурации и размеров перекрываемых помещений в плане, технологических (функциональных) требований и т. д. Главные балки могут размещаться вдоль здания, а второстепенные – поперёк или наоборот.

Монолитные балки ранее выполнялись с вутами, т.е. с увеличением высоты балки в местах опоры.

Размеры элементов ребристых перекрытий определяются расчётом и находятся в пределах: пролёты в плитах 1,8-2,5 м (соотношение сторон  $l_2/l_1 > 2$ ), во второстепенных балках  $L_{вт} = 4-6$  м, а главных  $L_{гл} = 6-9$  м; высота второстепенных балок  $h_{вт} = 1/12-1/15 L_{вт}$ , главных  $h_{гл} = 1/10-1/12 L_{гл}$ , толщина плит 6-7 см. Ширина главных и второстепенных балок следует принимать 0,4-0,5 их высоты. Сечение арматуры принимать по расчёту. Конструктивная схема здания – с неполным каркасом или каркасные (рис 20).

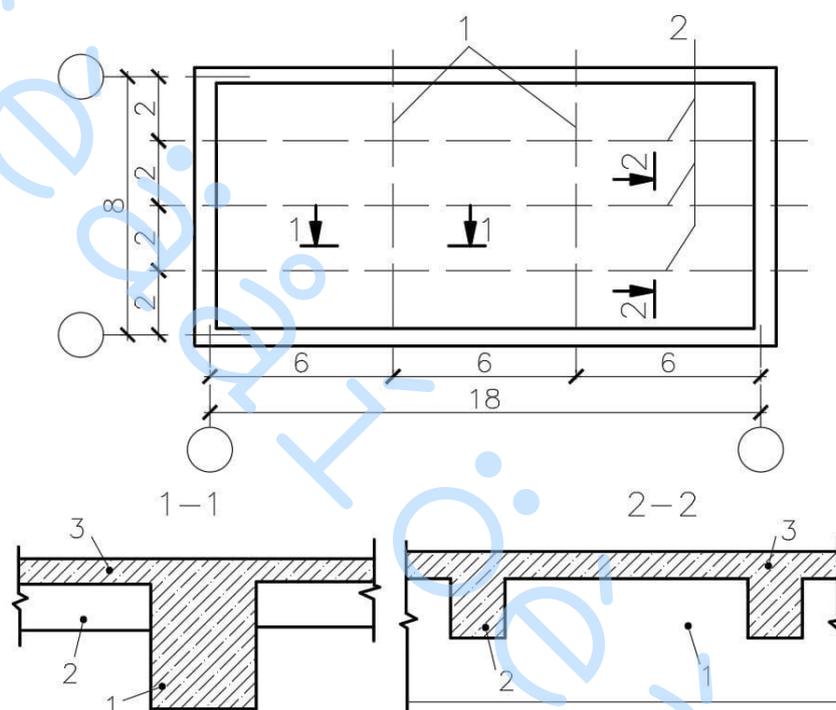


Рис. 20. Железобетонное монолитное ребристое перекрытие:

1 – главная балка, 2 – второстепенная балка, 3 – плита

**Особенности:** неиндустриальные, трудоёмкие, требуют расхода лесоматериалов на опалубку и большого количества стали.

**Применяют** в случае, когда они являются основным элементом, обеспечивающим пространственную жёсткость здания, в зданиях сложной формы (в плане), а также при значительных динамических нагрузках на перекрытия.

**Кессонные перекрытия.** Перекрытия без промежуточных колонн (с опиранием на несущие стены) и с малыми размерами плит (менее 2 м) называют кессонными (рис.21).

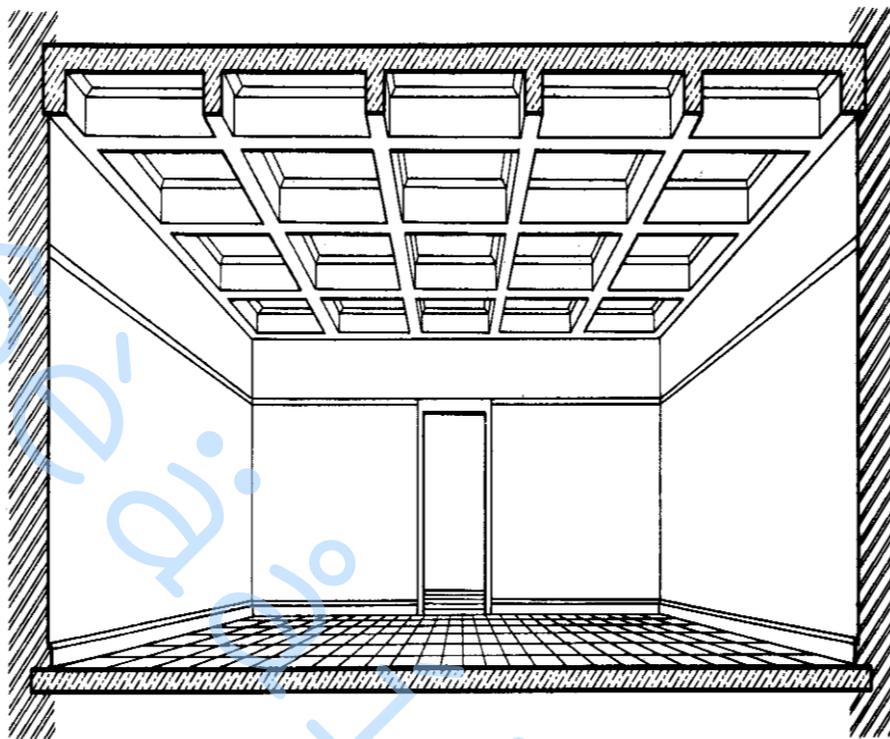


Рис.21. Монолитное кессонное перекрытие



Рис 22. Кессонное перекрытие в зале костромской филармонии

Такое соотношение размеров плит ( $l_1/l_2 \approx 1$ ) позволяет распределить приходящуюся на них нагрузку по контуру, благодаря чему можно увеличить пролёт или соответственно уменьшить их толщину по сравнению с плитами ребристого перекрытия, которые опёрты только по двум сторонам. Плиты кессонных перекрытий могут иметь большие размеры (5-7 м). Толщина плиты в этом случае в зависимости от её размеров и значения нагрузки может составлять 50-140 мм или равной  $1/50$  пролёта.

В следующих разделах дисциплины будут рассматриваться особенности перекрытий в зданиях каркасной конструктивной системы.

### III. ПОЛЫ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

#### 3.1. Классификация полов и конструктивные элементы

Полы жилых зданий классифицируют:

- по видам покрытий: паркетные, линолеумные, дощатые, плитные;
- по типам конструкций: однослойные, отдельные, беспустотные и разделительные с пустотами по лагам.

Конструкция пола состоит из ряда последовательно лежащих слоёв. Рассмотрим их (слои снизу вверх).

**Основанием** в слоистых полах является верх железобетонных плит или для этой цели служит система балок и лаг. Для бесподвальных зданий общественного назначения в помещениях первых этажей *основанием под полы* может служить естественный или насыпной грунт.

**Подстилающий слой** является элементом пола, распределяющим нагрузки по основанию. В зависимости от конструкции пола и его назначения *подстилающий слой* можно устраивать практически из любого материала: песка, щебня, гравия, глины с песком или щебнем, из асфальта, известково-щебеночной смеси, из обычного или кислотоупорного бетона и т. д.

**При устройстве по грунту отдельного пола** на запроектированной отметке по *подстилающему слою* выкладывают на растворе в шахматном порядке *кирпичные столбики* (высотой в 2-3 кирпича и размером 25×25 см), по которым укладывают лаги. От стен и перегородок торцы лаг должны отстоять на 2-3 см с *целью предохранения лаг от увлажнения, а также для звукоизоляции помещений.*

На кирпичные столбики необходимо укладывают антисептированную прокладку из досок, а по ней - 2 слоя толя для защиты пола от проникновения влаги из основания.

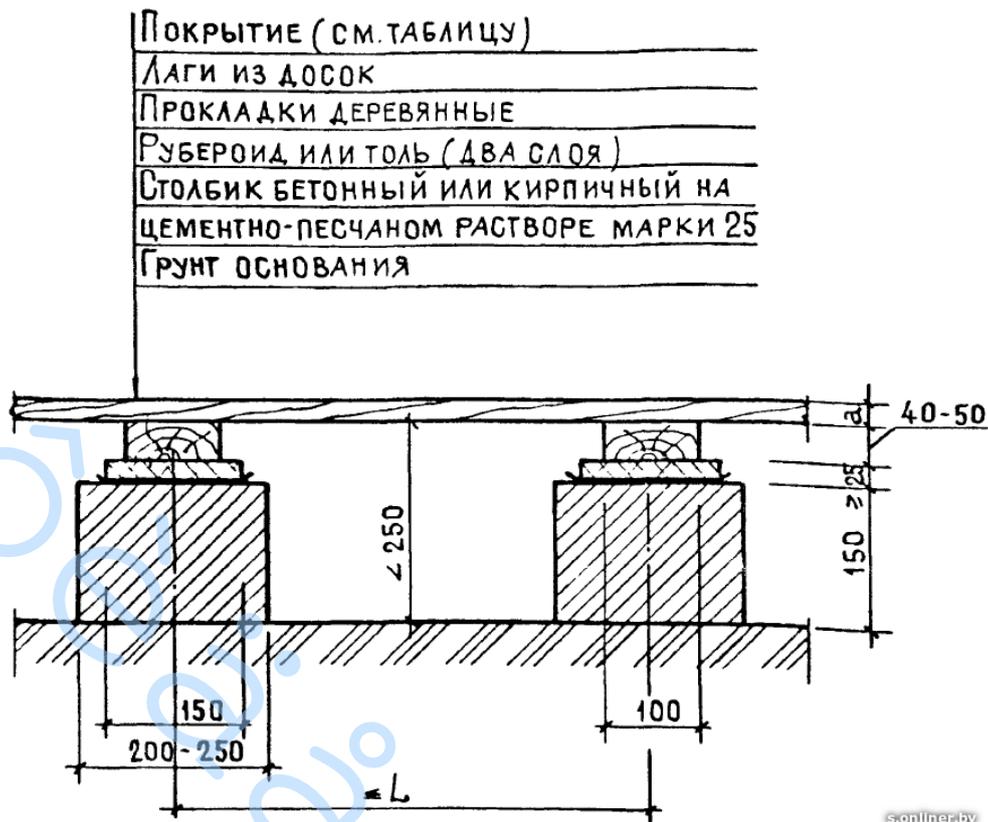


Рис. 23. Полы по кирпичным или бетонным столбикам (Серия 2.144-1/88. Узлы полов жилых зданий)

**Гидроизоляционный слой** (один-два слоя пергамина или рубероида) предохраняет помещения от проникновения через пол воды. Гидроизоляцию устраивают из обмазочных или оклеенных материалов, наносимых на изолируемую поверхность в два слоя.

**Стяжка** устраивается для образования жёсткой или плотной корки по нежёстким либо пористым элементам перекрытия (например, по материалу тепло- или звукоизоляции), а также для придания поверхности пола заданного уклона. Материал стяжки раствор или бетон марки **50-100**. В помещениях, где проектируется устройство пола с малым теплоусвоением, объёмная масса затвердевшей бетонной стяжки, предназначенной для укладки по ней покрытия из линолеума или поливинилхлоридных плиток, не должна превышать  $1200 \text{ кг/м}^3$ , а из ксилолита –  $900 \text{ кг/м}^3$ .

**Покрытие (одежда)** – это верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям - истиранию, удару, износу. Рекомендуемое покрытие для различных помещений см. в таблице 1.

Таблица 1. Покрытия полов жилых зданий

Помещения	Покрытия полов
Жилые комнаты	Линолеум, дощатое, реечное, паркетное
Коридоры	Линолеум, поливинилхлоридные плитки, дощатое, сверхтвердые древесноволокнистые плиты, паркетное
Ванные, душевые, умывальные, уборные	Цементно-бетонное шлифованное, мозаично-бетонное шлифованное, латексцементнобетонное, керамические плиты, поливинилацетатцементнобетонное
Кухни	Линолеум, поливинилхлоридные плитки, дощатый, сверхтвердые древесно-волокнистые плиты
Подвал	Цементно-песчаное, асфальтовое

### 3.2. Конструктивные решения полов

**3.2.1. Дощатые покрытия.** Деревянные дощатые полы (рис. 24) выполняют из сухих (влажность не выше  $W = 12\%$ ) досок 1 и 2 сортов мягких пород, главным образом сосны. В жилых и общественных зданиях применяют доски толщиной до 29 мм, а в помещениях со значительными динамическими нагрузками на пол (физкультурные залы и т. п.) – 37 мм. Дощатые полы устраивают по лагам при любом основании. Лаги – это брусок сечением 80×40 мм или пластина из подтоварника 140/2 мм. Лаги укладывают поперёк балок перекрытия с шагом 500-700 мм.



Рис.24. Дощатые полы

Доски полов могут делаться с *четвертями* при настилке полов в четверть, с *пазом и гребнем* при настилке полов в шпунт, только с *пазами* при настилке полов на рейках.

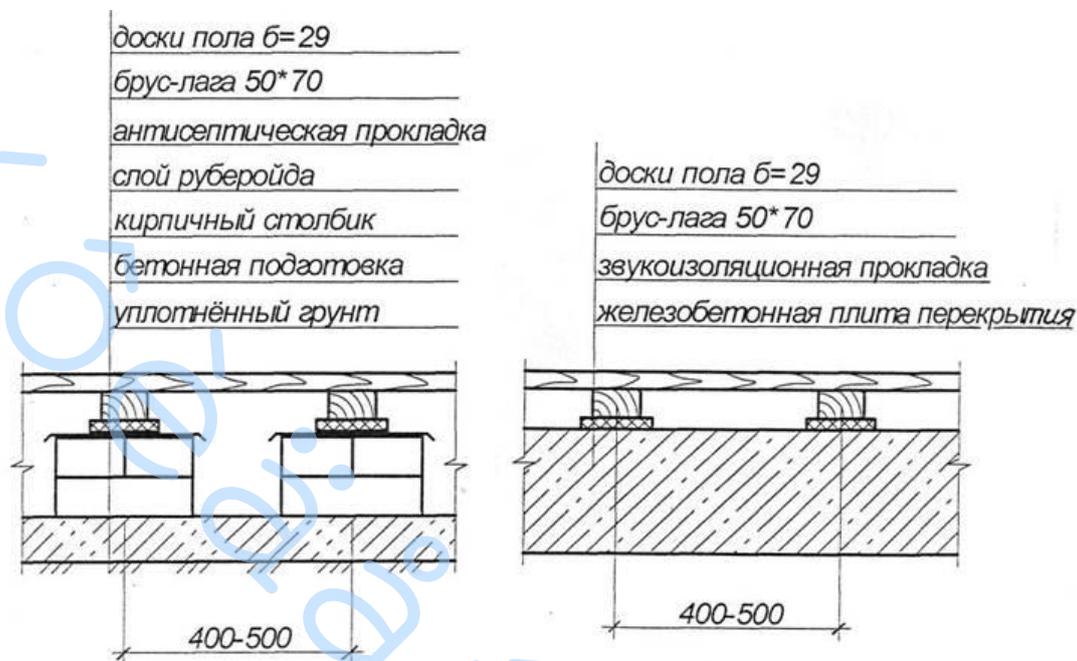


Рис. 25. Устройство дощатого пола:

а – по грунту на кирпичных столбиках; б – по ж/б плите междуэтажного перекрытия

При устройстве полов по грунту лаги опираются на кирпичные столбики сечением  $250 \times 250$  мм и высотой 150 мм (рис. 25). Шаг кирпичных столбиков вдоль лаг – 0,8-1,0 м. Кирпичные столбики опираются на жёсткий бетонный слой (бетон марки М50) толщиной 80-100 мм.

Полы с дощатым покрытием тёплые, упругие, бесшумные, легко ремонтируются, однако имеют низкие эстетические качества, не практичны (приходится повторно спланировать, периодически красить, а при усыхании в них образуются щели), поэтому в настоящее время используют в подсобных и бытовых помещениях, реже в жилых помещениях.

**Паркетные полы** из штучного паркета или из паркетных щитов имеют значительно лучшие декоративные качества, более долговечны, экологичны. Материал для паркета чаще всего из твёрдых пород (древесина дуба, бука, берёзы и т. д.). В строительстве применяются следующие типы штучного паркета: с *пазами и гребнями*, с *пазами*, с *фальцами* и с *косыми кромками*. Первые два типа настилают по деревянному основанию (чёрному

полу), а вторые два типа по бетонному или асфальтовому основанию на специальных клеях.

При реконструкции зданий могут встретиться полы тапа: специал, с планками со скошенными кромками, планки с фальцами (рис.26). Паркет из планок с пазами по всем четырём кромкам (рис.26 а) называют «специал», так как он предназначен только для настилки на гвоздях и вкладных шипах по деревянному основанию. Для укладки на горячих мастиках выпускают паркет со скошенными кромками (рис. 26 б). Для укладки в слое горячего асфальта предназначается паркет «с фальцем» (рис. 26 в), нижняя часть которого имела скошенные кромки.



Рис. 26 Виды паркетной планки

Дощатое основание выполняется в виде сплошного настила из досок толщиной 30-40 мм и шириной 120-140 мм, укладываемых с зазорами 10-15 мм по деревянным лагам. Чтобы пол при хождении не скрипел, поверх чёрного пола укладывают насухо 1 слой строительного картона или 2 слоя бумаги. Крепятся клёпки к дощатому основанию тонкими гвоздями, забиваемые наклонно в пазы кромок, а между собой – с помощью гребня, вводимого в паз смежного ряда паркета.

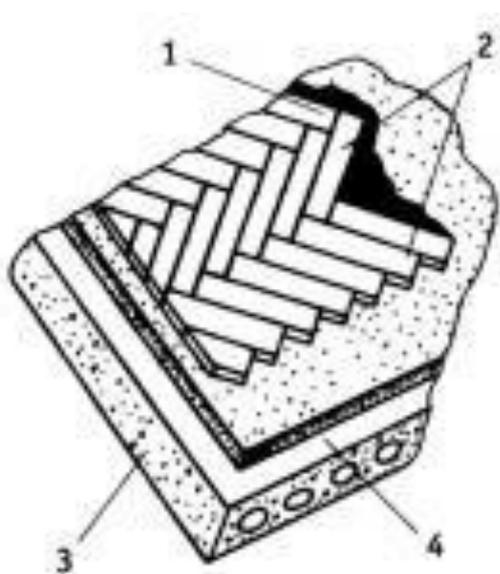


Рис. 27 Укладка паркетных планок:

1 – мастика; 2 – паркетная планка; 3 – бетонная плита перекрытия; 4 стяжка из ц/п раствора

К бетонному основанию штучный паркет приклеивают быстротвердеющими холодными (или подогретыми) мастиками на водостойких вяжущих (рис. 27). В соответствии со СНиП зазоры между планками паркетного покрытия не должно превышать 0,3 мм, а между планками паркета и стенами или перегородками – 15 мм.

**Паркетный щит** состоит из деревянного каркаса сечением 45×55 мм, заполненного филёнками из досок толщиной до 40 мм. На каркас, называемый фундаментом, наклеиваются клёпки – *квадры*, составленные из планок, подобранных по цвету, рисунку и тщательно профугованных. Щиты укладывают на обрешётку из брусьев, располагаемых по балкам или панелям перекрытий, и прикрепляют к ним гвоздями.



Рис. 28. Щитовой паркет

**Паркетные доски** представляют собой реечное основание с лицевым покрытием из планок. При ширине реек 3 см во избежание коробления при сушке в них делают продольные пропилы. К реечному основанию планки крепят водостойкими синтетическими клеями. Укладывают паркетные доски непосредственно по лагам перпендикулярно к ним. Между собой паркетные доски соединяются *в шпунт*. К лагам их прибивают гвоздями, втапливая их шляпки.

**Наборный паркет** состоит из планок с прямыми кромками, наклеенных лицевой плоскостью на бумагу, которую снимают вместе с клеем после настилки паркета на основание. Рекомендуемые размеры наборного паркета 400×400, 480×480 и 600×600 мм.



Рис. 29. Наборный паркет

Лицевое покрытие паркетных досок, а также наборный паркет делают из планок, подобранных по текстуре и цвету древесины в соответствии с заданным рисунком. Полы с паркетным покрытием имеют красивый вид, они прочные, теплые, просто ремонтируются, но по сравнению с полами из рулонных, листовых и наливных материалов имеют большую стоимость.

**3.2.2. Полы с покрытием из рулонных и листовых материалов.** Для таких полов применяют линолеум, релин, пластмассовые изделия.

**Линолеум** состоит из пластической массы (связующее вещество, наполнитель, сухие минеральные краски и пластификатор) и тканевой основы, спрессованных в полотна различной толщины (рис. 30 г). Такой линолеум называют *основным*. Изготавливают также и без подосновы. Линолеум может быть *однотонным* и с *цветным рисунком (под камень, дерево, плитку)* - *печатным*.

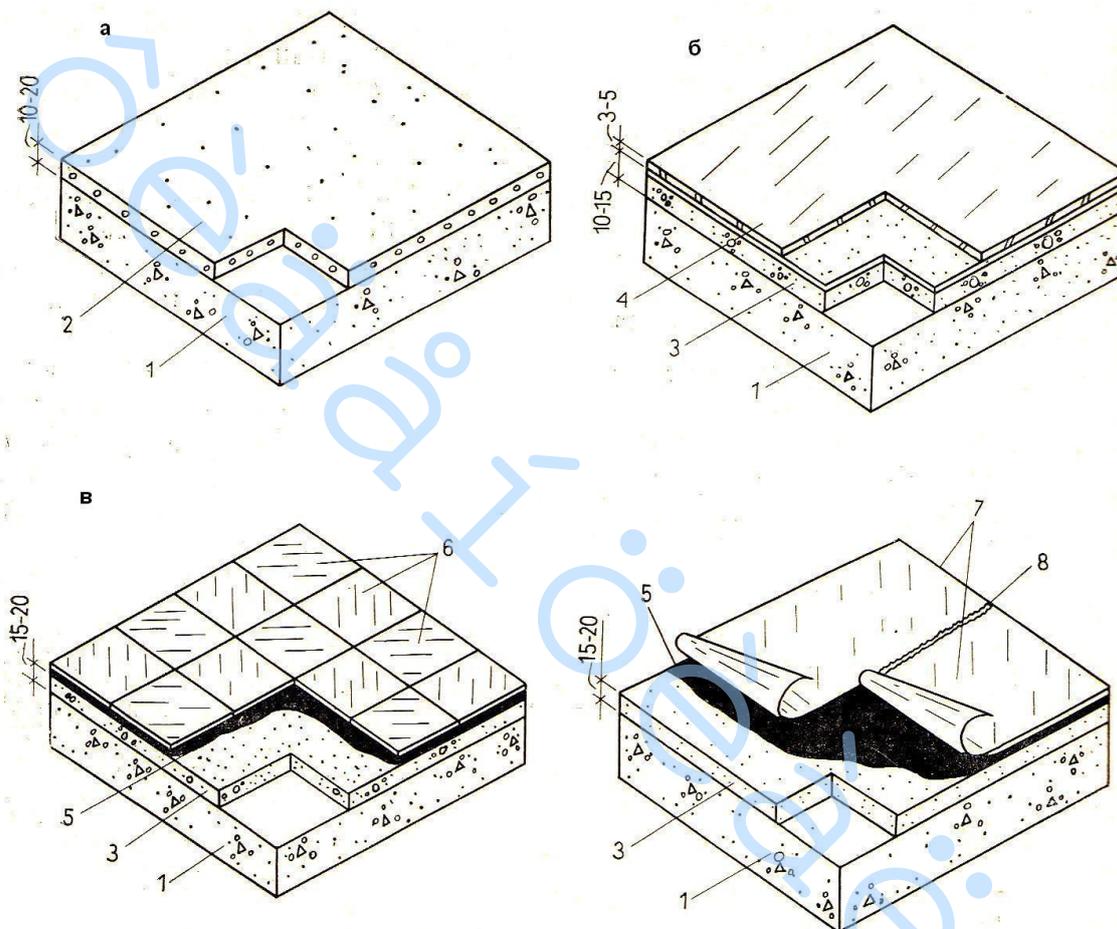


Рис. 30. Полы из синтетических материалов

а — полимербетонные; б — наливные (мастичные); в — плиточные; г — рулонные; 1 — бетонная подготовка; 2 — покрытие (бетон на синтетических смолах); 3 — выравнивающая стяжка; 4 — покрытие (поливинилацетатная эмульсия с наполнителем и красителем); 5 — прослойка из мастики; 6 — плитки из синтетических материалов; 7 — линолеум; 8 — шов

Пол с покрытием из линолеума гигиеничен, нескользкий, бесшумный, прочный, сравнительно дешевый, однако этот материал - эластичный, поэтому даже незначительные неровности основания приводят к разрушению. Линолеум воздухонепроницаем, по этой причине могут загнивать основа линолеума и основание, выполненное из влажных досок. Основание под линолеум помимо

деревянного настила может выполняться из бетонных и легковесных плит, твердых древесноволокнистых плит.

Следует отметить, что современные линолеумы пропитаны специальным составом, предохраняющим от горения, много лет не стираются, антистатичны и, естественно, более эстетичны.

**3.2.3. Пластиковые покрытия.** Пластикаты – листы и мягкие плиты, изготавливаемые на основе синтетических смол способом горячего вальцевания. Делают их обычно квадратными, реже прямоугольными и трапециевидными, разнообразных цветов и оттенков с размерами сторон 150-300 мм, толщиной 20-40 мм (рис. 30 в). Основание для пластикатных листов и плит готовится такое же, как и для покрытия линолеума. Приклеивают листы резинобитумной мастикой.

Покрытие из пластикатов применяется для полов медицинских, спортивных, торговых и других общественных зданий.

**3.2.4. Покрытие из керамических плиток.** Керамические (метлахские) плитки применяют в помещениях, где полы подвергаются интенсивному истиранию (на вокзалах, станциях метро), воздействию жиров, кислот, щелочей и других химических веществ (в лабораториях), а также в вестибюлях бытовых помещений, в санитарных узлах и т. п. *Их главное достоинство* - прочность, влагостойкость, простота в эксплуатации.

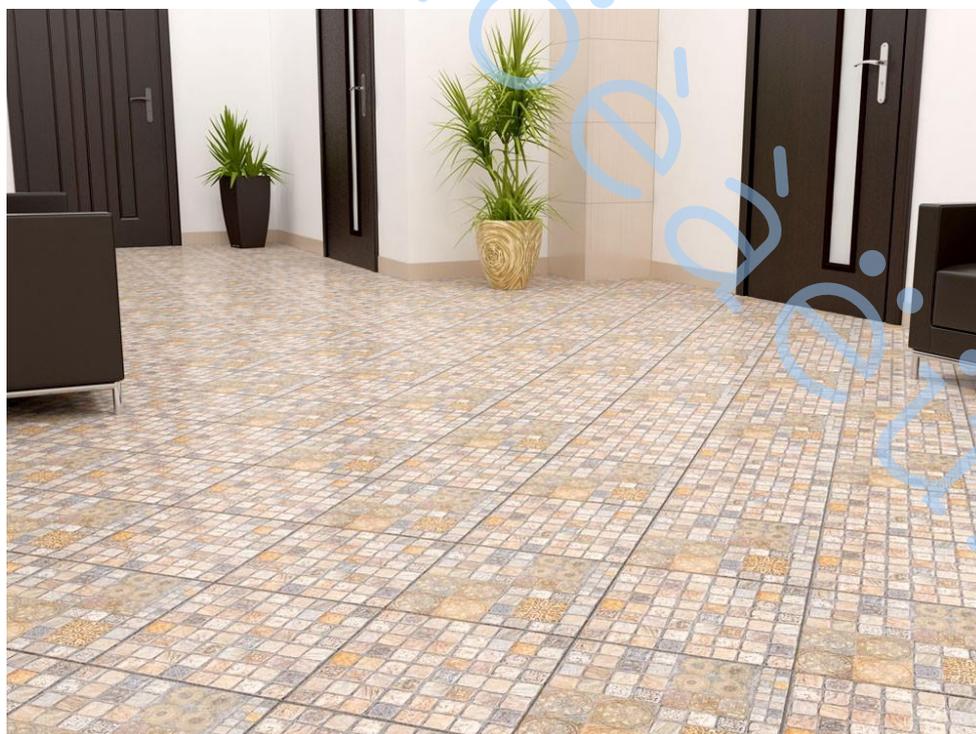


Рис. 31. Полы из керамических плиток

Выпускают плитки квадратные (со сторонами 5, 10 и 15 см), прямоугольные (50×100, 75×150 мм), треугольные (50×71; 100×141; 150×212 мм), шестиугольные (100×115; 150×173 мм) толщиной 10 и 13 мм, а также более мелкие.

Плитки изготавливают одноцветными и многоцветными – коврово-узорчатые, мраморовидные и порфировидные. Они бывают гладкие, шероховатые, рифлёные и тиснённые. Плитки с негладкой поверхностью настилают в помещениях, где по условиям эксплуатации полы могут покрываться водой (бани, души, производственные помещения).

В последние годы появились плитки нового поколения – керамический гранит. Укладывают плитки на основание из цементно-песчаного раствора толщиной 10-15 мм с шириной швов между ними не более 2 мм. Плитки также можно настилать на жидком стекле, горячих битумных и дегтевых мастиках.

Известно, что пол из керамической плитки – холодный. Это можно исправить: в цементное основание кладут особый электрический кабель или водопроводные трубы, по которым проходит горячая вода. Такой «теплый пол» можно сделать и на открытой террасе, где электроподогрев включается при необходимости (а зимой для таяния снега).

**3.2.5. Покрытие из плит природного камня.** Плиты из природного камня (*гранита, лабрадорита, мрамора и др.*) укладывают по бетонному основанию, железобетонным панелям перекрытий или цементно-песчаным стяжкам. В покрытиях используют квадратные и прямоугольные плиты одинаковой толщины, но не менее 20 мм. Плиты с неправильными кромками и куски плит с размером лицевой поверхности не менее 25 см<sup>2</sup> используют для покрытий типа “брекчия”.

*Марка раствора соединительной прослойки целых плит должна быть не ниже 150, при устройстве покрытий типа “брекчия” применяют обычный или цветной цементно-песчаный раствор, а также мозаичную смесь, щёбёночном заполнении из той же породы, что и куски плит. Марка раствора и смеси должна быть не менее 200.*

Покрытия из плит природного камня используются в общественных зданиях и сооружениях в таких помещениях, где существует повышенные требования к их долговечности (в том числе износоустойчивость) и их гигиеничности, возможности частых уборок мокрым способом. Простые каменные полы из природного камня применялись ранее в коридорах и вестибюлях частных и общественных зданий, материалом которых был известняк («путиловская плита»), мрамор не ценных пород, граниты и им подобные горные породы. Затраты труда на подготовку каменных плит (распиловка, обрезка канта, шлифовка) – весьма велики, даже и при

современных технологиях, поэтому применение таких материалов оправдано только в ответственных уникальных сооружениях или помещениях, к которым предъявляются весьма высокие архитектурно-художественные требования. В этом случае набор рисунка пола, подбор цвета и фактуры камня - *задача архитектора по интерьеру*.

**3.2.6. Мозаичные полы (терраццо).** Нижний слой таких полов – цементно-песчаная стяжка толщиной 40-50 мм, верхний (отделочный) слой – *цветной цементный раствор и мраморная крошка* толщиной до 25 мм. Покрытия мозаичных полов разделяют *полосками из стекла или латуни* на небольшие квадраты (не более 2×2 м). Этим предупреждается появление усадочных трещин.

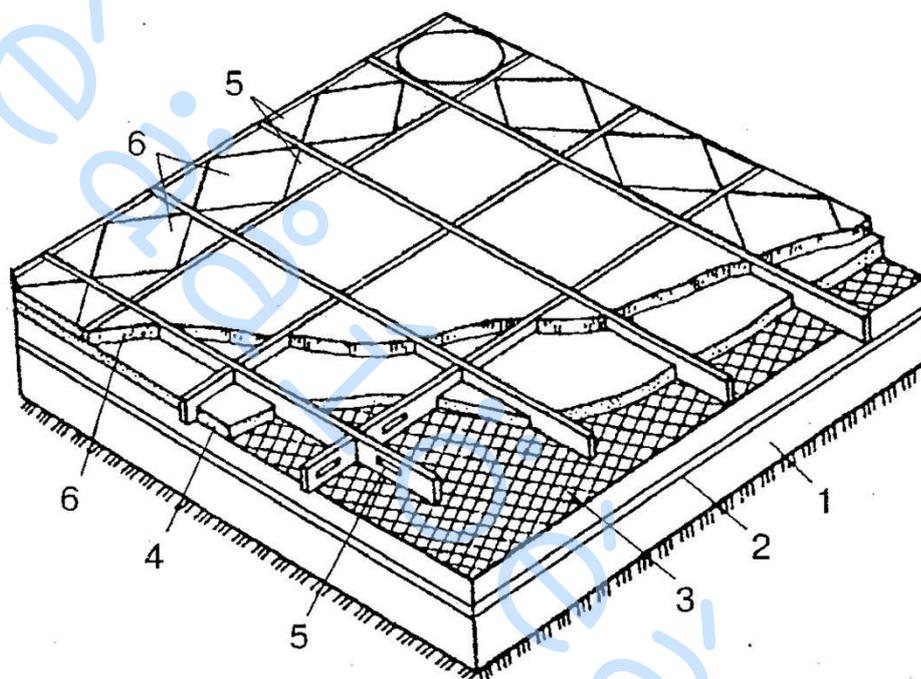


Рис. 32. Мозаичный (террацевый) пол;

1 – бетонная подготовка; 2 – песок; 3 – цементная подготовка; 4 – слой цементного раствора; 5 – стеклянные рейки, 6 – терраццо разных цветов

Для обеспечения декоративных качеств и повышения физико-механических свойств мозаичного покрытия, удовлетворяющего условиям эксплуатации, производят съём поверхностного слоя путём обдирки и последующей шлифовки. Оптимальная толщина снимаемого слоя составляет около половины толщины крупного заполнителя (до 5-7 мм). После шлифовки затвердевшей поверхности покрытие приобретает неповторимый рисунок с разнообразными цветовыми оттенками.



Рис. 33. Укладка мраморной крошки согласно узору орнамента



Рис. 34. Завершённое мозаичное покрытие

Такие полы декоративны, малоистираемы, водонепроницаемы, но холодны, поэтому их укладывают в вестибюлях, торговых залах и других помещениях, предназначенных для кратковременного пребывания людей.

**3.2.7. Ксилолитовые покрытия.** Ксилолитовые полы устраивают из массы (рис 30 б), в состав которой входят *каустический магнезит* (вяжущее), *водный раствор хлористого магния* (затворитель), *древесные опилки* (заполнитель) и *сурик или охра* (пигменты). Состав подбирается в зависимости от требований, предъявляемых к одежде пола (тёплая или холодная, упругая или жёсткая). Для устройства холодных и жёстких покрытий в ксилолитовую массу добавляют песок или каменную высечку (крошку).



Рис. 35. Наливные полы

Ксилолит укладывают обычно в 2 слоя толщиной равной 10 мм, причем верхний наносят только после отвердения нижнего. *После того как поверхность ксилолитового покрытия приобрела надлежащую прочность, ее циклюют и шлифуют*, а затем смазывают олифой и при необходимости натирают специальной мастикой из воска, парафина и скипидара.

Основание под ксилолитовое покрытие может быть жестким - бетонное или состоять из рыхлых материалов с верхним слоем из цементно-песчаного раствора. Непосредственно перед укладкой ксилолита

подготовленную поверхность грунтуют смесью раствора хлористого магния с каустическим магнезитом (состав по весу 4:1).

Полы с ксилолитовым покрытие имеет гладкую поверхность. Они упруги, малотеплоемки, хорошо поддаются очистке, но быстро истираются.

### 3.3. Детали полов

К деталям полов относятся примыкания их к стенам (перегородкам), а также устройства для вентиляции подпольного пространства.

**Примыкания полов к стенам.** Такому сопряжению должно уделяться особое внимание, т. к. неправильное примыкание может значительно ухудшить звукоизоляцию помещений, иногда вызвать разрушение одежды пола, загнивание основания и т. д.

Примыкание полов к стенам следует оформлять таким образом, чтобы оно обеспечивало независимую осадку пола и стены или перегородки, а также не препятствовало вентиляции пространства (если оно предусмотрено) между полом и несущей частью перекрытия.

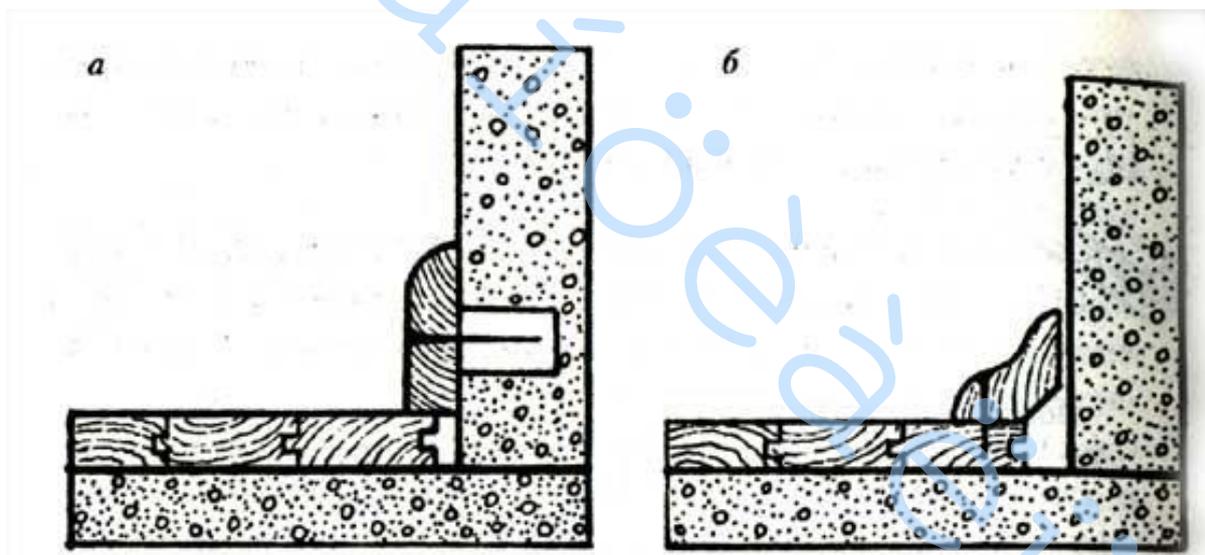


Рис. 36. Способ крепления плинтуса и галтели:  
а – к стене; б – к поверхности пола

Чтобы предотвратить передачу материального звука (от ходьбы, перемещения мебели) в смежные помещения, полы отделяют от стены и перегородок зазором в 1-2 см, перекрываемым профилированными рейками – *плинтусами или галтелью*. Крепятся они только к стенам или к полу, это обеспечивает независимую осадку конструкций по отношению друг к другу.

Деревянные плинтусы<sup>2</sup> прибивают гвоздями (или притягивают шурупами) к каменным стенам с помощью деревянных пробок, заделываемых в стену на расстоянии 200-300 см одна от другой (рис. 36 а). Галтели<sup>3</sup> прибивают к доскам пола (рис. 36 б).



Рис. 37. Деревянная галтель



Рис. 38. Деревянный декоративный плинтус

<sup>2</sup> **Плинтус** — декоративный и защитный элемент отделки помещений для сокрытия щели между полом и стеной, тяга, идущая по низу стены. **Плинтус** крепится к стене.

<sup>3</sup> **Галтель** (от нем. Nohlkehle — желобок, выемка) — форма поверхности в виде желобка, выемки на внешнем или внутреннем ребре детали .

Вентиляционные отверстия. Для вентиляции подпольного пространства в полах с дощатым и паркетным покрытием в двух противоположных по диагонали углах помещений оставляют отверстия или щели, которые оставляют в теле плинтуса или галтели (рис. 39).



Рис. 39. Вентиляционное отверстие в конструкции пола, закрытое решёткой

Чаще всего вентиляционные отверстия делают непосредственно в полу. Их делают площадью 20-30 см<sup>2</sup>, ограждая сверху решётками, устанавливаемые на планках толщиной 7-10 мм, чтобы не затекала вода при мытье полов. На каждые 15-20 м<sup>2</sup> следует устраивать 2 таких отверстия. На паркетных покрытиях вентиляционные решётки обычно заглубляют заподлицо с поверхностью пола, т. к. такие полы моют реже и вероятность попадания воды в подполье меньшая.

**Вывод:** конструирование стеновой конструктивной системы – сложный и многогранный процесс, включающий анализ архитектурного решения и разработку конструкций, в частности, перекрытий, отвечающих техническим, экономическим и эстетическим требованиям, выполнение которых обеспечит

необходимое качество работ и нормальное функционирование здания в процессе эксплуатации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. - 3-е изд., доп. и пе-рераб. - Электрон. дан. - М. : АСВ, 2012. - 296 с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=274052](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=274052), требуется регистрация. - Загл. с экра-на. - Яз. рус. - ISBN 978-5-93093-040-5.