**14.04.2020 – 15.04.2020 (тема на две пары)**

**Тема**: ПЕРЕКРЫТИЯ И ПОЛЫ

***Задание:***

**Изучить тему**

**Ответить письменно на контрольные вопросы:**

**1. Понятие и типы перекрытий**

**2. Конструкции перекрытий**

**3. Понятие и конструкции полов**

**4. Технико-экономические сведения**

1. Понятие и типы перекрытий

ПЕРЕКРЫТИЯ – внутренние горизонтальные конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. Они выполняют функцию несущей конструкции – несут свою собственную массу и полезные нагрузки, приходящиеся на перекрытия (массу мебели, оборудования, людей). Кроме того, перекрытия выполняют функцию защитно-ограждающей конструкции, защищают от шума в верхних и нижних помещениях, от охлаждения в зимнее время и от перегрева летом, от сырости, которая может проникнуть в помещения первого этажа вместе с влажным воздухом подвалов. Перекрытия, исходя из своего назначения, должны удовлетворять требованиям долговечности, огнестойкости, звуко-, влаго- и теплоизоляции, жесткости.

Перекрытия классифицируются в зависимости от места расположения в здании и по конструктивному решению.

1. В зависимости от места расположения в здании: междуэтажные, надподвальные, чердачные.

2. По конструктивному решению:

- плитные

из сборных железобетонных плит (однослойные и многослой ные);

из монолитного железобетона (в виде гладких плит (безбалочные), ребристые и кессонные);

монолитно-сборные железобетонные;

- балочные (по деревянным, металлическим и железобетонным балкам).

2. Конструкции перекрытий

Исходя из основных функций перекрытий и предъявляемых к ним требований, определяют состав их конструктивных элементов. Несущие функции выполняют балки. Они располагаются поперек или вдоль здания.

Защитную функцию в междуэтажных перекрытиях осуществляет звукоизолирующий слой, в чердачных и надподвальных перекрытиях – утепляющий слой. Звукоизоляцию и утепляющий слой укладывают на накат, опирающийся на балки.

Поверх балок укладывают пол или непосредственно на балки или на предварительно уложенные лаги.

До 50-х годов прошлого века основным материалом перекрытий было дерево. Из него делали все элементы, включая прогоны и балки.

С середины прошлого века для балок в перекрытиях над сырыми помещениями (подвалами) начали использовать прокатную сталь (двутавр и швеллер). Стальными делали балки, прогоны и колонны каркаса. В нашей стране в целях экономии металла стальные балки используют редко. Широкое распространение получили более дешевые конструкции из сборного железобетона.

В новом строительстве используют сплошные, многопустотные, ребристые, часторебристые и шатровые плиты и панели перекрытий.

Железобетонные плиты для повышения их прочности армируют железом. Арматурные стержни укладывают на сварке в виде сетки и каркаса в заводских условиях. Применяют предварительно напряженные железобетонные конструкции (стальные стержни предварительно растягивают, заливают бетонным раствором и отпускают. При этом бетон сжимается).

Конструкции перекрытий в каменных домах бывают деревянными с деревянными или стальными балками и железобетонныеми монолитными или сборными. В деревянных домах применяют только деревянные перекрытия.

В деревянных перекрытиях до середины Х1Х в. делали балки из бревен большого диаметра. Поэтому перекрытия опирались только на наружные стены и перекрывали большие пролеты. Это позволяло применять однопролетные конструктивные схемы перекрытий. С уменьшением поперечного сечения балок стали применять промежуточные опоры, двухпролетные, реже трехпролетные, поперечные и смешанные схемы перекрытий. Со временем стали применять деревянные перекрытия по балкам из досок, поставленных на ребро. Это позволяет перекрывать большие пролеты (до 4,5 м), но такие перекрытия не имеют достаточной жесткости и на потолке появляются трещины.

В деревянных перекрытиях по стальным балкам балки опирают, заделывая в гнезда стен или укладывая на прогоны. Концы деревянных балок предохраняют от загнивания, обрабатывая антисептиком, оборачивая рулонной гидроизоляцией. Под балки из прокатной стали, имеющие небольшую площадь опоры, подкладывают распределительную подушку. Чтобы стена не промерзала в месте заделки балок в стену, с торца балки утепляют эффективными утеплителями.

В качестве звукоизолирующего слоя применяют шлак или песок, который укладывается на деревянный накат. Накат устраивают из досок или брусков.

При устройстве перекрытия по деревянным балкам очень важно обеспечить естественную вентиляцию пространства между слоем звукоизоляции и полом: в застойном воздухе интенсивно развиваются грибки. В полу прорезают продухи. Это обеспечивает естественную циркуляцию воздуха подполья. Продухи закрывают специальными вентиляционными решетками, которые поднимают над полом на 15 мм, чтобы не проникала вода под пол при его мойке.

Перекрытия по стальным балкам имеют повышенный срок технического износа, однако при пожаре под действием высоких температур стальные балки сильно деформируются, разрушается перекрытие, а иногда из-за деформации стальных элементов разрушаются и стены здания.

В целях экономии металла перекрытия по стальным балкам в настоящее время в жилых зданиях не устраиваются.

Применение перекрытий по деревянным балкам в зданиях выше 4-х этажей не допускается.

При устройстве перекрытий по деревянным балкам с боков балок к их нижним граням прибивают черепные бруски квадратного сечения 50 на 50 мм. Накат опирается на черепные бруски. В качестве наката применяют настилы из пластин, доски, дощатые щиты – в два слоя, брусчатые накаты. В чердачных перекрытиях и в перекрытиях над холодным подпольем накаты служат одновременно и утепляющим слоем. Их делают из фибролита, камышита, пенобетона. Поверх накатов укладывают звукоизоляцию – песок.

Перекрытия по железобетонным балкам. Монолитные железобетонные перекрытия проектируют ребристыми, кессонными и безбалочными.

В ребристом железобетонном перекрытии ребра представляют собой главные и второстепенные балки. Их располагают под плитой или над ней. Применяются также перекрытия с ребрами вверх. Ребристое перекрытие с балками вниз более экономично, чем с ребрами вверх, т.к. уменьшается площадь сечения ребер. В результате сокращается расход бетона.

Перекрытие с ребрами вверх имеет гладкую поверхность потолка. Это важно для жилых помещений. Если используются перекрытия с ребрами вниз, то для получения гладкой поверхности иногда устраивают подвесные потолки. Для этого из железобетонной плиты выпускают арматуру в виде крючков, на которых крепят декоративные или акустические плиты или стальную плетеную сетку, покрываемую слоем штукатурки.

Перекрестными балками одинакового сечения создают кессонный потолок. Такие потолки применяются в некоторых помещениях общественных зданий, т.к. обогащают интерьер.

При устройстве безбалочных перекрытий плиту опирают на столбы или колонны. Верхнюю часть столба увеличивают развитой капителью. При этом увеличивается площадь опоры. Такое решение позволяет отказаться от ребер.

При возведении монолитных железобетонныз перекрытий необходимы устройство опалубки, изготовление и укладка арматуры, укладка бетонной смеси в опалубку. Эти операции трудоемки и длительны.

В целях сокращения трудоемкости и длительности монтажных работ стали применять сборные железобетонные балки и сборно-монолитные перекрытия. Железобетонные балки могут быть различной формы с черепными выступами. На эти выступы укладывают накаты из гипсовых, шлакобетонных, железобетонных плит и из различной формы шлакобетонных камней.

Сборно-монолитные перекрытия состоят из сборных вкладышей, которые укладываются на поддерживающие временные леса. Между этими вкладышами обрадуются широкие швы. В них устанавливают арматуру и заполняют бетоном. Швы превращаются в балки. Для повышения теплотехнических и звукоизоляционных свойств и облегчения перекрытия вкладыш и делают легкобетоными.

В полносборных зданиях применяют сборные перекрытия. Их решают по 3 конструктивным схемам. 1. Применение крупноразмерных панелей “на комнату”. Они опираются на продольные стены или по контуру (еще и на поперечные стены или перегородки).

Первоначально появились ребристые панели с балками-ребрами, располагаемыми сверху или снизу панели. В этом решении ребра выполняют функцию балок, а панель – функцию наката.

Более рациональными типами перекрытия при пролетах до 6,0 м оказались пустотные панели. В настоящее время выпускают панели с круглыми пустотами.

При опирании панелей по контуру применяют сплошные панели часторебристые и шатровые.

Перекрытие из часторебристых панелей – раздельное. Верхнюю часть укладывают ребрами вниз, а нижнюю – ребрами вверх с упругими прокладками между контурными ребрами. Верхнюю панель изготовляют на заводе с устройством пола. Это значительно снижает трудоемкость устройства перекрытий.

Шатровые панели имеют по контуру ребра. При небольших пролетах перекрытие из шатровых панелей устраивают без ригелей поэтому уменьшается толщина перекрытия.

2. Двухпролетная схема. Крупноразмерные плиты шириной 1,2-1,5 м укладывают поперек здания и заделывают с одной стороны в наружную стену, а с другой – во внутреннюю продольную или опирают на прогоны. При этом нагрузка равномерно распределяется по всей длине опоры.

3. Поперечная схема. Крупноразмерные плиты располагают вдоль здания, опирая на балки, уложенные поперек. При этом на стенах возникают значительные сосредоточенные нагрузки, это надо учитывать при проектировании. Но схема удобна, т.к. упрощается заделка плит поскольку их опирают на балки, а не на стены.

Важной функцией, которую выполняют перекрытия, является звукоизоляция жилых помещений от шума соседних квартир и квартир, расположенных выше или ниже. Перекрытие подвергается звуковому напору ударного и воздушного шума – шума, передающегося по материалу и по воздуху.

Ударный шум воспринимается полом перекрытия, воздушный – потолком.

Самым простым решением проблемы звукоизоляции является акустически однородное перекрытие. В таком перекрытии несущая часть защищает помещение от воздушного шума своей массой и жесткостью, а покрытие пола из линолеума на войлочной подкладке или из ворсового ковра от ударного шума.

Но тут возникают другие проблемы. Чтобы несущая часть своей массой защитила от воздушного шума, надо ее толщину делать 16-18 см. масса такого перекрытия составляет 400-500 кг/м2 . Весовой показатель ухудшает экономику перекрытия, а при размерах панели перекрытия “на комнату” в зданиях с широким шагом масса панели достигает 7-7,5 т. Это больше в 1,5 раза грузоподъемности грана. Приходится применять составное перекрытие из двух панелей. При этом образуется стык панелей в комнате, что эстетически неудачно и трудоемко.

Исходя из требований звукоизоляции от ударного шума, нужно отделить пол от несущей части перекрытия.

Перекрытие с раздельным полом состоит из несущего элемента, основания пола из легкого бетона или из гипсового водостойкого бетона толщиной 40-50 мм. Основание пола укладывают на упругие прокладки из звукоизоляционного материала: жесткие и полужесткие стекловолокнистые и минераловатные плиты, эластичный пенополистирол, антисептированные древесноволокнистые плиты. На основание наклеивают безосновный линолеум. Между основанием пола и несущим элементом образуется воздушная прослойка толщиной не менее 15 мм. По своим акустическим качествам эта прослойка эквивалентна настилу массой 200-300 кг/м2 .

Изоляцию от воздушного и ударного шума без увеличения поверхностной плотности обеспечивают, устраивая раздельные конструкции перекрытий. В таком перекрытии основание пола укладывают на сплошную упругую прокладку из стекловолокнистых или минераловатных матов толщиной не менее 40 мм, после обжатия толщина упругого слоя не должна быть меньше 15 мм. Деревянные раздельные полы делают из дощатого настила по лагам, а покрытие пола – из паркета. Лаги полов опирают на балки через упругие прокладки из войлока, обернутого толем, или минеральных матов. Ширину звукоизоляционных прокладок принимают на 0,05 м шире лаги, а длину определяют расчетом на смятие.

Для повышения звукоизоляции от воздушного шума устраивают раздельные потолки самонесущие или подвесные.

Раздельные потолки должны включать легкие звукоизоляционные материалы из минеральной или стекловолокнистой ваты. Несущие потолки трудоемки, требуют особых креплений к стеновым панелям. Более эффективны подвесные потолки с ребристым несущим настилом.

Устройство раздельных перекрытий более трудоемко, чем акустически однородных, и вызывает увеличение высоты перекрытий.

Раздельное основание пола или потолка для улучшения звукоизоляции необходимо отделять от несущих стен упругими прокладками.

3. Понятие и конструкции полов

Основными конструктивными элементами пола являются: покрытие – верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям и выполняющий функции теплозащиты; гидроизоляция – в жилых зданиях предназначается для предупреждения попадания воды в перекрытие санузлов; стяжка – выравнивающий слой для придания ровной поверхности, на которую укладывают покрытие; подстилающий слой – в междуэтажных перекрытиях таким слоем является несущий элемент перекрытия. В полах, устраиваемых на грунте, подстилающий слой представляет собой слой бетона толщиной 100-150 мм.

В жилых зданиях применяют покрытия полов дощатые, паркетные, из древесностружечных плит, линолеумные, а в санузлах – из керамических плиток.

В жилых комнатах рекомендуются полы паркетные, из паркетной рейки, полового бруса и линолеума.

В кухнях, коридорах, передних паркет заменяют линолеумом или брусом.

В вестибюлях гостиниц и общежитий, в ванных, туалетах, душевых, умывальных – мозаичные шлифованные, из керамических и шлакоситалловых плиток.

По конструкции покрытия полов бывают монолитные (бесшовные) и из штучных и рулонных материалов.

Дощатые полы однослойные делают из строганных шпунтованных досок толщиной 38 мм. Доски укладывают поверх ребер балок или по лагам из досок. Лаги укладывают с шагом 0,5-0,7 м.

В некоторых случаях под лаги прокладывают амортизаторы, которые препятствуют передаче ударного шума через перекрытие.

Пол сплачивают: заводят гребень одной доски (бруса) в паз смежной и прибивают к лагам. Собранные полы остругивают, поверхность проолифливают, при необходимости шпаклюют, и окрашивают. Иногда после острожки шлифуют и покрывают лаком.

В двухслойных полах по лагам настилают черный пол из не обрезного теса. Доски черного пола толщиной 19-25 мм располагают под углом 45о к лагам. Бруски чистого пола толщиной 22 мм укладывают перпендикулярно наружной стене или лагам. Двухслойный дощатый пол обладает повышенной жесткостью.

Чтобы дощатые полы после усадки не образовывали больших трещин, нужно применять воздушно-сухую древесину (влажность не выше 10%) и доски шириной не более 120 мм. При большой усадке дощатых полов их сплачивают и после этого окончательно отделывают.

Паркетные полы укладывают на сплошное основание (сплошной дощатый пол, стяжка, древесноволокнистая прокладка), собирают рисунок “в елочку”, “вразбежку” или “в корзиночку”.

Паркетные доски (клепку) изготовляют из древесины твердых (дуб, бук, клен) и мягких пород.

Клепки крепят между собой на жесткую и гибкую рейку. Жесткое крепление возможно, когда клепка имеет гребень и шпунт. Тогда гребень заводят в шпунт, прижимают клепку и подтягивают ее к соседней гвоздем, забиваемым под углом 45о .

Крепление на гибкую рейку применяют при клепке с пазами по периметру. В них заводят коротыши реек, которые являются вкладышами-шипами.

На гвоздях собирают полы по гвоздимому основанию (по черному дощатому полу). Во избежание скрипучести при ходьбе по нему укладывают картон.

Паркет, укладываемый на цементную стяжку, имеет с нижней стороны форму “ласточника хвоста”, которым паркет вдавливается в мастику.

На древесноволокнистые прокладки паркет наклеивают при помощи различного вида клеящих мастик (фенолформальдегидный клей, меламиновый, резорциновый и др.).

После укладки паркет острагивают, шлифуют и покрывают лаком или мастикой.

Паркет поступает на стройку в виде отдельных клепок (паркетин), в щитах и в виде наклеенного на картон ковра.

Полы из паркетной рейки стелют так же, как дощатые, но лаги ставят чаще: через 0,3-0,4 м. В качестве лаг используют антисептированные бруски сечением 25-50 мм, заделываемые в слой подготовки под полы.

Полы из плиток укладывают из 4, 6 и 8-и-гранной цветной керамической плитки, из шлакоситалловых и полихлорвиниловых плиток.

Эти полы укладывают по готовому основанию или собирают одновременно с устройством подстилающего слоя. К готовому основанию плитки приклеивают, набирая из них намеченный проектом рисунок. Для приклеивания плиток применяют не только мастики, но и специальные клеи, обычно на основе полимеров.

Одновременно с основанием полы настилают, сначала укладывая и выравнивая раствор. Потом в него втапливают плитки, а швы между ними разделывают.

Полы в ванных комнатах и туалетах устраивают с прокладкой слоя гидроизоляции из 2-3 слоев рубероида на битумной мастике по хорошо выровненной стяжке.

Рулонные полы. В качестве рулонных покрытий применяют линолеум безосновный, на тканевой основе, на синтетическом каучуке, на войлочной основе, ворсовый ковер на пластмассовой основе, резиновый линолеум (релин) и др.

Полы из линолеума различных видов по единовременным затратам в 2-3 раза дешевле паркетных полов, но срок их технического износа меньше, чем любых других.

Линолеумные полы мало трудоемки, имеют хороший вид, легко поддаются очистке. Однако линолеум имеет теплоусвоение больше требуемого по нормам. Исходя из гигиенических условий эксплуатации полов, укладывать его непосредственно по железобетонному основанию нельзя, т.к. в этом случае теплоотдача от ног человека полу в 2,5 раза больше допустимой.

Поэтому приходится в конструкции пола предусматривать утепляющий слой, снижающий теплоусвоение конструкции пола, и линолеумы на мягкой пористой основе.

Линолеум можно настилать 2 способами: насухо и с приклейкой мастикой. Насухо укладывают различные виды теплых линолеумов. Из них изготовляют ковры размером на комнату. Швы между полотнищами сваривают. Готовый ковер расстилают в помещении и зажимают плинтусами. Стыки у дверных проемов сваривают.

Приклеиваемые к основанию рулонные полы собирают из полотнищ. Швы между ними тщательно прирезают и заклеивают (или сваривают) на месте, после укладки.

Бесшовные (монолитные) полы по толщине слоя делят на пластовые и пленочные (наливные). К пластовым относятся цементные, мозаичные, ксилолитовые, полимербетонные и пластбетонные полы. Пластполы состоят из подстилающего и декоративного слоев. В жилых зданиях такие полы устраивают на лестничных клетках, в вестибюлях гостиниц и общежитий. Это более твердые, мало истираемые полы крупнозернистые на цементном вяжущем с добавкой латекса и поливинилацетатной эмульсии. Добавляют красители (пигменты) различного цвета с прожилками из латунных или стеклянных полосок. Эти полоски разделяют площадь пола на участки по задуманному рисунку. После шлифовки покрытий машинами с карборундовыми кругами полы получают хороший вид. Для вестибюлей применяют однослойные полы толщиной 20-30 мм.

Цементные полы значительно менее прочные на истирание, поэтому их применение ограничено.

Ксилолитовые полы делают из состава каустического магнезита, водного раствора хлористого магния и древесных опилок. Смесь наносят в 2 слоя по 20-30 мм. Ксилолитовые полы делают с красителями различного вида. Они несложны в производстве работ и ремонте, но имеют грязновато-бурый цвет, трудно очищаемы и мало долговечны. Для придания этим и полимербетонным полам хорошего вида их натирают парафиновыми мастиками или покрывают водоустойчивыми бесцветными лаками. Мозаичные полы полируют.

Наливные (пленочные) полы из синтетических материалов например, из поливинилацетатной эмульсии с наполнителем из мелкого песка и красителя, недороги, мало трудоемки, но имеют все недостатки линолеумных безосновных полов, требуют хорошо подготовленного основания. Для улучшения сцепления пленки основание предварительно грунтуют, а для получения гладкой поверхности шпаклюют. При толщине 2-3 мм на неровностях эти полы быстро протираются и затем разрушаются. Для увеличения водостойкости и улучшения внешнего вида этих полов после того, как пленка затвердеет ее покрывают лаком. Этот тип полов применяют в вестибюлях и коридорах, где в течение суток через 1 м ширины пола проходит не более 500 человек.

4. Технико-экономические сведения

Перекрытия по удельному весу стоимости в общей стоимости жилого дома занимают почти такое же место, как и стены. Удельный вес стоимости перекрытий в кирпичном доме составляет 26%, в крупноблочном – 24, в крупнопанельном – 21%.

По удельному весу массы перекрытия находятся на втором месте после стен в общей массе здания и составляют 19 - 24%.

Поэтому применение рациональной конструкции может существенно повлиять на стоимость жилого дома.

Применение перекрытий высокой заводской готовности позволяет сократить продолжительность и уменьшить трудоемкость работ по их устройству. Затраты труда при использовании деталей большой площади с поверхностями, подготовленными под окраску, в 5-8 раз меньше, чем сборных железобетонных перекрытий меньших размеров. Это связано с тем, что при применении конструкций высокой заводской готовности нет надобности в последующей штукатурке всей плоскости потолка, нужно только обработать места стыков, а их немного.

Уменьшение массы перекрытия позволяет экономить затраты на возведение конструкции, особенно на транспортные расходы. Но уменьшение массы ведет к снижению звукоизоляционных свойств перекрытия. Повышение звукоизолирующей способности перекрытий при уменьшении массы достигается разделением перекрытия по высоте на отдельные слои. Однако, при слоистой конструкции перекрытия увеличивается его высота, а следовательно, и объем здания. А это приводит к увеличению стоимости здания: каждые 0,1 м высоты вызывают удорожание строительства дома на 1,2%.

Поэтому при проектировании уделяют большое внимание выбору оптимального решения конструкции перекрытия. Применяют различные комбинированные конструкции с эффективными звукоизоляционными слоями, воздушными прослойками, упругими прокладками и полами.

Эффективность покрытий полов той или иной конструкции определяют такими показателями как единовременные затраты, эксплуатационные свойства и технологичность устройства.

Наиболее дорогие полы из естественного камня, но они долговечны и красивы. Поэтому гранит и мрамор применяют только в парадных помещениях общественных зданий. в квартирах жилых домов самые дорогие полы – паркетные. Полы из паркетной рейки или полового бруса намного дешевле. Самые дешевые – линолеумные полы. Стоимость их настилки в 2-3 раза меньше, чем паркетных но и срок службы линолеумных полов значительно меньше, чем других.

Эксплуатационные качества покрытий полов складываются из гигиеничности и долговечности. Гигиенические качества при современном уровне развития бытовой техники уступают по важности требованиям долговечности.

Долговечность полов зависит от прочности, химической и биологической стойкости материала и от условий эксплуатации. Например, паркетные полы надо предохранять от поражения грибком. Для этого нужна хорошая вентиляция подполья. Кроме того, паркетные полы надо покрывать лаком или мастикой, но не мыть водой. Линолеум нельзя мыть горячими содосодержащими растворами, т.к. от этого линолеум становится хрупким.

С долговечностью полов связаны эксплуатационные затраты. Чем меньше долговечность, тем чаще требуется ремонт. Эксплуатационные расходы сокращаются, если межремонтный срок покрытия полов совпадает со сроками службы перекрытий в целом.

На экономические показатели устройства полов влияют трудоемкость устройства и возможность механизации работ, т.е. технологичность покрытия. С этой точки зрения наиболее эффективны линолеумные и монолитные полы.

Монолитные полы дешевы, т.к. имеют небольшую полимерность, а полы из пластбетонов, полимербетонов и полимерных пленок износоустойчивы и долговечны при правильной эксплуатации.