

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Кафедра архитектурных конструкций**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для курсового и дипломного проектирования  
**разделы «Перекрытия, полы и перемычки»**  
для студентов специальности  
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,  
1-69 01 01 «Архитектура»,  
дневной и заочной форм обучения.

Брест 2016

УДК

Методические указания содержит необходимые данные для проектирования деревянных и железобетонных перекрытий, перемычек и полов.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-69 01 01 «Архитектура», а также при выполнении дипломных проектов.

Составители: Матчан В.А., к.т.н., доцент  
Полухович А.А., старший преподаватель;  
Шпак А.В., ассистент;

Рецензент:

Учреждение образования  
© «Брестский государственный технический университет», 2016

## Оглавление

1.	Общие сведения о перекрытиях .....	4
2.	Классификация перекрытий .....	4
3.	Требования, предъявляемые к перекрытиям.....	4
4.	Сборные железобетонные многпустотные плиты перекрытия .....	5
4.1.	Основные требования при проектировании.....	5
4.2.	Маркировка ж/б плит .....	6
4.3.	Номенклатура многпустотных плит .....	8
4.4.	Анкеровка стен и столбов к ж/б плитам перекрытия .....	10
4.5.	Узлы опирания плит перекрытия на стены .....	11
4.5.1.	Плиты безопалубочного формования.....	11
5.	Перекрытия по деревянным балкам .....	13
5.1.	Основные требования по проектированию .....	13
5.2.	Сортамент пиломатериалов хвойных пород .....	17
5.3.	Пиломатериалы лиственных пород.....	18
5.4.	Анкеровка деревянных балок к стенам .....	19
5.5.	Узлы опирания деревянных перекрытий на стены.....	19
5.6.	Перекрытия деревянные чердачные, над холодным подвалом, междуэтажные, в с/у .....	20
6.	Перемычки. Основные требования при проектировании .....	21
6.1.	Перемычки железобетонные. Условные обозначения по СТБ 1319-2002.....	22
6.2.	Перемычки из ячеистого бетона. Условные обозначения по СТБ 1332-2002.....	23
6.3.	Армированные брусковые перемычки из ячеистого бетона по серии Б1.038.1-3.02 .....	24
7.	Правила заполнения спецификаций элементов перекрытия, перемычек, ведомости перемычек.....	24
8.	Основные данные по проектированию полов .....	26
8.1.	Подстилающий слой .....	27
8.2.	Стяжка .....	27
8.3.	Лаги.....	28
8.4.	Прослойка.....	29
8.5.	Покрытие .....	29
9.	Список литературы .....	30

## 1. Общие сведения о перекрытиях

Перекрытие - это горизонтальный элемент здания, разделяющий его внутреннее пространство на этажи и воспринимающий нагрузки от находящихся в помещении мебели, оборудования, людей и др.

Перекрытие состоит из несущих элементов (балок и плит) и ограждающих конструкций (плит, межбалочных накатов, полов и потолков).

По конструктивной схеме перекрытия можно подразделить на балочные и безбалочные. В балочной схеме с пролетом до 6 м нагрузку от пола и веса межбалочного заполнения воспринимают балки перекрытия, укладываемые на несущие стены с определенным расстоянием (шагом), параллельно меньшей стороне перекрываемого пролета. Шаг балок зависит от их материала и сечения. При пролетах более 6 м применяют балки более крупного сечения (прогоны). Прогонны опираются на несущие стены или на отдельно стоящие опоры (колонны, столбы). Балки перекрытий в этом случае укладывают на прогоны, образуя с последними балочную клетку. Перекрытия из плит, укладываемых непосредственно на несущие стены, называют безбалочными.

## 2. Классификация перекрытий

Перекрытия классифицируют по следующим признакам:

- по местоположению в здании: надподвальные, междуэтажные, чердачные;
- по конструкции: балочные (где основной несущий элемент - балки), безбалочные (состоящие из плиты, связанной с вертикальной опорой несущей капиталью), плитные, состоящие из несущих плит или настилов, опирающихся на вертикальные несущие опоры здания или на ригели и прогоны;
- по материалу: сборные железобетонные, монолитные, уложенные по стальным или деревянным балкам;
- по способу возведения железобетонные перекрытия подразделяют на сборные, монолитные и сборно-монолитные

## 3. Требования, предъявляемые к перекрытиям

Доля стоимости перекрытий и полов от общей стоимости здания составляет 18-20%, а трудоемкость устройства - 20-25 %. В связи с этим перекрытие должно быть прочным, т.е. выдерживать действующие на него постоянные и временные нагрузки.

Важным требованием, определяющим эксплуатационные качества перекрытия, является жесткость. Если жесткость перекрытия недостаточна, то под влиянием нагрузок оно дает значительные прогибы, что вызывает появление трещин. Величина жесткости оценивается значением относительного прогиба, равного отношению абсолютного прогиба к величине пролета. **Его значение не должно превышать 1/200 для чердачных перекрытий и 1/250 для междуэтажных.** Теплозащитные требования предъявляют для чердачных и надподвальных перекрытий отапливаемых зданий, а также междуэтажных перекрытий, отделяющих отапливаемые помещения этажей от неотапливаемых. Особое внимание необходимо уделять конструированию перекрытия в местах примыкания к несущим стенам, так как возможно образование мостиков холода в стенах, что приведет к дискомфортным условиям эксплуатации здания.

Перекрытия должны обладать достаточной звукоизоляцией. В связи с этим применяют слоистые конструкции перекрытий с различными звукоизоляционными свойствами, опирают основные конструкции перекрытия на звукоизоляционные прокладки, а также тщательно заделывают неплотности.

Перекрытия должны также удовлетворять противопожарным требованиям, соответствующим классу здания.

В зависимости от назначения помещений к перекрытиям могут предъявляться также специальные требования: водонепроницаемость (для перекрытий в санузлах, душевых, банях, прачечных), несгораемость (в пожароопасных помещениях), воздухопроницаемость (при размещении в нижних этажах лабораторий, котельных и др.), легкости и в некоторых случаях эстетичности.

Независимо от места расположения перекрытия в здании оно должно быть индустриальным в устройстве, а его конструктивное решение должно быть экономически и технологически обосновано.

#### 4. Сборные железобетонные **многопустотные** плиты перекрытия

##### 4.1. Основные требования при проектировании



Рисунок 4.1 Железобетонные плиты перекрытия

Железобетонные перекрытия являются наиболее надежными и долговечными, и поэтому в настоящее время находят повсеместное применение в гражданском строительстве. По способу устройства они бывают монолитными, сборными и сборно-монолитными.

Многопустотные плиты были предложены русским инженером Лолейтом еще в 1912 г. Гладкое основание под полы, гладкий потолок, хорошие звуко- и теплоизоляционные свойства, простота изготовления, широкий диапазон размеров (от 2,4 до 9,0 м длиной) обеспечили этой конструкции широкое применение (рис. 58).

При безбалочном перекрытии несущие стены привязываются на 120 мм от внутренней грани, а самонесущие стены имеют нулевую привязку.

Столбы привязывают по центру в обоих направлениях.

Подъем плит может осуществляться как с использованием монтажных петель, так и беспетлевым методом при помощи специальных захватов.

Пустотные плиты как правило укладываются усиленными торцами по стенам, несущим более высокую нагрузку.

Опираение сборных железобетонных и стальных конструкций на кирпичную кладку должно производиться через слой раствора толщиной от 10 до 15 мм.

Опираение пустотных плит перекрытий на несущие стены из мелких блоков необходимо выполнять по ряду кладки из керамического кирпича марки не ниже М100 или по слою цементного раствора марки не ниже М100 толщиной 30 мм с армированием.

Глубина опираения для плит перекрытий на кладку должна быть, не менее 120, мм. Размер заделки торца плиты в стены кирпичных зданий не должен превышать 200 мм.

Размер заделки плиты вдоль пустот, в кладку не рекомендуется. Заведение плиты в стену на глубину более одного ребра (70...100 мм) может привести к раздавливанию бетона плиты.

Между торцами плит перекрытия и наружной стеной рекомендуется, при необходимости, укладывать эффективный утеплитель.

Для обеспечения совместной работы смежных плит и требований звукоизоляции швы между продольными ребрами плит и участки замоноличивания необходимо тщательно заполнить цементным раствором марки 200 или бетоном класса  $C^{12}/_{15}$  на мелком щебне или гравии.

Многopустотные плиты с продольными пазами (см. Рисунок 4.1) на боковых поверхностях способные воспринимать сдвигающие (перерезывающие) силы только вертикального направления и не в состоянии воспринимать сдвигающие силы горизонтального направления, следовательно, жесткость диска перекрытия каркасных зданий они не обеспечивают.

Концы пустот в плитах перекрытий должны быть заделаны бетонными вкладышами на длину не менее 100 мм из жесткой бетонной смеси класса не ниже класса бетона плиты с использованием добавок, исключающих усадку бетона пробок. В горизонтальном сечении железобетонных плит перекрытий пустоты составляют около 80% и лишь 20% остается ребрам, которые и испытывают давление вышележащей стены. Если давление превысит несущую способность ребер, произойдет их раздавливание.

#### **4.2. Маркировка ж/б плит**

Плиты классифицируются по следующим признакам, характеризующим их типы:

а) по назначению:

- плиты перекрытий - ПТ;
- плиты покрытий - ПК;

б) по конструктивному решению:

- многopустотные - ПТМ, ПКМ;
- ребристые - ПТР, ПКР;
- сплошные - ПТС, ПКС;

Плиты должны обозначаться марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009. Марка плиты состоит из буквенно-цифровых групп, которые разделяются дефисом.

В первой группе указывают:

- обозначение типа плиты (для плит безопалубочного формования: 1 - защемленная в несущих стенах; 2 - свободно опертая на ригели);

- геометрические размеры - длину и ширину плит в дециметрах (с округлением значений до целого числа) и высоту в сантиметрах.

Во второй группе указывают:

- расчетную нагрузку в кПа;
- класс напрягаемой арматуры;
- вид бетона (кроме тяжелого).

В третьей группе указывают:

- стойкость к воздействию агрессивной среды;
- П - для бетона пониженной проницаемости;
- О - для бетона особо низкой проницаемости;
- дополнительные конструктивные особенности (наличие закладных изделий, отверстий, ниш и вырезов), обозначаемые арабскими цифрами или буквами.

В третьей группе допускается приводить другие характеристики, отражающие способ изготовления плит, а также конструктивные особенности (к - комплексная плита, э - плита безопалубочного формования (экструзионная), кр - многопустотная плита с круглыми пустотами, с - плита с проемами в полке для установки светоаэрационных фонарей и т. д.) в соответствии с указаниями в проектной документации.

Примеры условных обозначений (марок) плит при заказе:

1 Комплексная плита покрытия ребристая длиной 3580 мм, шириной 1780 мм, толщиной 180 мм, под расчетную нагрузку 5 кПа, из легкого бетона:

**ПКР 36.18.18-5 Л-к СТБ 1383-2003.**

2 Плита перекрытия многопустотная безопалубочного формования (экструзионная) из тяжелого бетона длиной 5980 мм, шириной 590 мм, толщиной 220 мм, под расчетную нагрузку 4,5 кПа, арми-рованная арматурными канатами класса К-7, защемленная в несущих стенах:

**1ПТМ 60.6.22-4,5 К-7-э СТБ 1383-2003.**

3 Плита покрытия ребристая из легкого бетона длиной 5970 мм, шириной 2980 мм, высотой на опоре 300 мм, под расчетную нагрузку 4,0 кПа, с напрягаемой арматурой класса Ат800, с проемами в полке плиты для установки светоаэрационных фонарей:

**ПКР 60.30.30-4,0 Л Ат800-с СТБ 1383-2003.**

4 Плита перекрытия многопустотная из тяжелого бетона пониженной проницаемости, с опиранием по трем сторонам, длиной 3600 мм, шириной 2400 мм, толщиной 220 мм, под расчетную нагрузку 6 кПа, с напрягаемой арматурой класса Ат800:

**ПТМ 36.24.22-6,0 Ат800-Пкр СТБ 1383-2003**, где СТБ 1383-2003 - обозначение настоящего стандарта.

5 Плита перекрытия многопустотная из тяжелого бетона длиной 5100 мм, шириной 1200 мм, толщиной 220 мм, под расчетную нагрузку 8 кПа, с напрягаемой арматурой класса S500 и круглыми пустотами:

**ПТМ 51.12.22-8,0 S500-кр СТБ 1383-2003.**

Учебное издание

Составители:

Матчан Виктор Александрович  
Полюхович Андрей Александрович  
Шпак Александр Васильевич

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для курсового и дипломного проектирования  
разделы «Перекрытия, полы и перемычки»

для студентов специальности

1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,  
1-69 01 01 «Архитектура»,  
дневной и заочной форм обучения.

Ответственный за выпуск: *Шпак А.В.*

Редактор: *Шпак А.В.*

Компьютерная верстка: *Шпак А.В.*

Корректор: *Шпак А.В.*

---

Подписано к печати \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2011 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. п. л. 0,93. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.