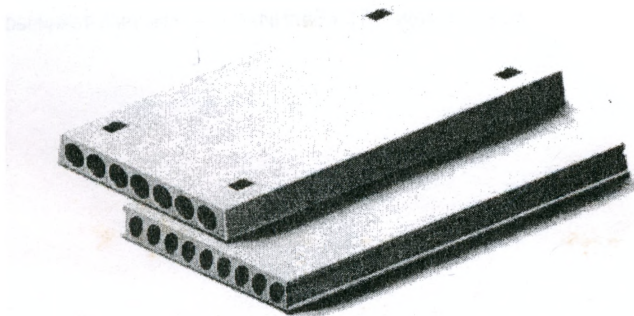



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра архитектурных конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для курсового и дипломного проектирования
раздел **«ПЕРЕКРЫТИЯ И ПЕРЕМЫЧКИ»**
для студентов специальностей:
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-69 01 01 «Архитектура»,
1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»,
дневной и заочной форм обучения





УДК 721.05(07)

Методические указания содержат необходимые данные для проектирования деревянных и железобетонных перекрытий, зданий различной этажности, с продольными, поперечными и комбинированными несущими стенами, а так же данные для заполнения ведомости перемычек и составления спецификаций сборных железобетонных элементов.

Методические указания предназначены для студентов специальностей: 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-69 01 01 «Архитектура», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью», дневной и заочной форм обучения.

Составители: Кузьмина Г.М., доцент;
Полюхович А.А., старший преподаватель;
Шпак А.В., ассистент;

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Общие сведения о перекрытиях | 4 |
| 2. Классификация перекрытий | 4 |
| 3. Требования, предъявляемые к перекрытиям | 4 |
| 4. Сборные железобетонные перекрытия | 6 |
| 4.1. Основные требования при проектировании | 6 |
| 4.2. Маркировка ж.б. плит в соответствии с СТБ 1383-2003 | 9 |
| 4.3. Номенклатура многопустотных плит | 10 |
| 4.4. Анкеровка стен и столбов к ж/б плитам перекрытия | 12 |
| 4.5. Узлы опирания плит перекрытия на стены | 14 |
| 4.5.1. Плиты железобетонные многопустотные с круглыми пустотами | 15 |
| 4.5.2. Плиты безопалубочного формования | 21 |
| 5. Перекрытия по деревянным балкам | 25 |
| 5.1. Основные требования по проектированию | 25 |
| 5.2. Межбалочное заполнение | 31 |
| 5.3. Анкеровка стен к перекрытию из деревянных балок | 32 |
| 5.4. Варианты деревянных перекрытий | 32 |
| 5.5. Сортамент пиломатериалов хвойных пород по СТБ 1713-2007 | 33 |
| 6. Перемычки, основные требования при проектировании | 35 |
| 6.1. Условные обозначения железобетонных перемычек по СТБ 1319-2002 | 36 |
| 6.2. Условные обозначения перемычек из ячеистого бетона по СТБ 1332-2002 | 39 |
| 7. Правила заполнения спецификаций элементов перекрытия, перемычек, ведомости перемычек | 41 |
| 8. Список литературы | 45 |

1. Общие сведения о перекрытиях

Перекрытие – конструкция здания или сооружения, перекрывающая определенную площадь или пролет без промежуточных опор и предназначенная для восприятия нагрузок; конструкция, разделяющая по высоте смежные помещения в здании.

Покрытие здания – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещение здания от наружной среды, защищающая от атмосферных осадков, других внешних воздействий и состоящая из кровли, утеплителя и несущих конструкций (стропил, плит, прогонов и др.).

Потолок – нижняя поверхность перекрытия или покрытия здания, ограничивающая помещение сверху.

Перекрытие состоит из несущих элементов (балок или 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). Прогонь 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 несущих конструкций:** по стальным или деревянным балкам и железобетонным перекрытиям;
- **по способу возведения железобетонных перекрытий:** сборные, монолитные и сборно-монолитные.

3. Требования, предъявляемые к перекрытиям

Основные требования, предъявляемые к перекрытиям и покрытиям зданий и сооружений:

- прочность;
- жесткость;
- долговечность;
- звукоизоляция;
- теплоизоляция;
- водонепроницаемость;
- огнестойкость;

- воздухопроницаемость;
- легкость;
- эстетичность;
- индустриальность;
- экономичность.

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 (f), что вызывает появление трещин. Прогиб (f) должен быть не менее значения предельного прогиба (f_u) (принимается по [4, табл. 19]). Например, для покрытий и перекрытий, при наличии перегородок под ними и при наличии на них элементов, подверженных растрескиванию (стяжек, полов, перегородок), f_u будет равно $l/150$, где l — расчетный пролет элемента конструкции. При расчете строительных конструкций по прогибам (выгибам) и перемещениям должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u,$$

где f — прогиб (выгиб) и перемещение элемента конструкции (или конструкции в целом), определяемые с учетом факторов, влияющих на их значения, в соответствии с пп. 1-3 рекомендуемого приложения 6 [3];

f_u — предельный прогиб (выгиб) и перемещение, устанавливаемые настоящими нормами [3].

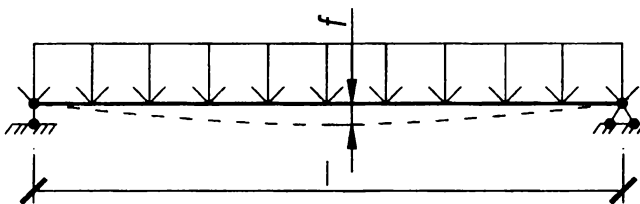


Рисунок 1

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 степени огнестойкости 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.);
- лёгкость;
- эстетичность.

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

Для жилых зданий перекрытия рекомендуется проектировать высотой не более - 300 мм, поскольку увеличение высоты влечет за собой уменьшение полезного объема помещения и увеличение общей стоимости здания.

4. Сборные железобетонные перекрытия

Многopустотные 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 обеспечили этой конструкции широкое применение.

Железобетонные перекрытия являются наиболее надежными и долговечными, и поэтому в настоящее время находят повсеместное применение в гражданском строительстве.

4.1. Основные требования при проектировании

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 (см. Рисунок 2 и Рисунок 3).

Привязку несущих стен к координационным осям осуществляют по сечениям, расположенным в уровне опирания на них верхнего перекрытия или покрытия. При **безбалочном перекрытии наружные несущие стены привязываются на расстояние 120÷250 мм от внутренней поверхности стены**. Внутренние несущие стены имеют, как правило, центральную привязку, а самонесущие стены имеют нулевую привязку от внутренней поверхности стены (см. Рисунок 3).

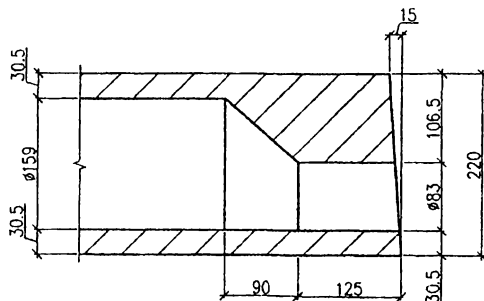


Рисунок 2 – Схема усиленного торца многopустотной плиты по серии Б1.041.1-3.08 Выпуск 1

Глубина опирания торцов плит перекрытий на кладку должна быть не менее 120 мм и не более 250 мм (см. Рисунок 3).

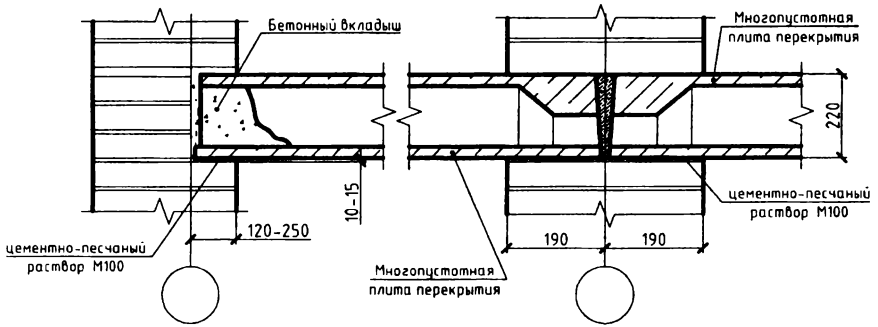


Рисунок 3 – Схема опирания многопустотной плиты на наружную и внутреннюю стены
Примечание: анкеровка условно не показана

Опирание сборных железобетонных и стальных конструкций на кирпичную кладку должно производиться через слой раствора толщиной от 10 до 15 мм (см. Рисунок 3).

Опирание пустотных плит перекрытий на несущие стены из легкобетонных 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 (см. Рисунок 4 и Рисунок 18).

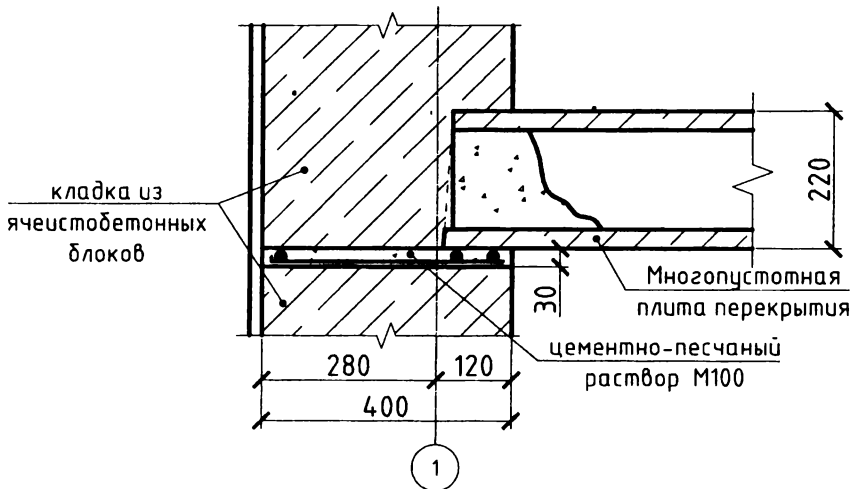


Рисунок 4 – Опирание пустотных плит перекрытий на несущие стены из мелких блоков по слою цементного раствора
Примечание: анкеровка условно не показана

Между торцами плит перекрытия и наружной стеной рекомендуется, при необходимости, укладывать эффективный утеплитель (см. Рисунок 18)

Для обеспечения совместной работы и распределения нагрузки на смежные плиты, а так же для улучшения звукоизоляции швы между продольными ребрами плит необходимо тщательно заполнить цементным раствором марки 200 или бетоном класса $C^{12}/_{15}$ на мелком щебне или гравии (см. Рисунок 5).

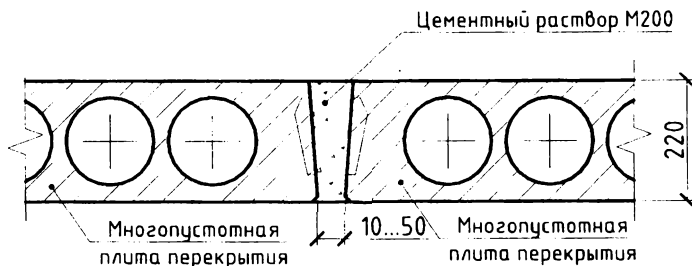


Рисунок 5 – Заделка межплитных пространств

Многопустотные плиты с продольными пазами на боковых поверхностях способны 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 130 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.

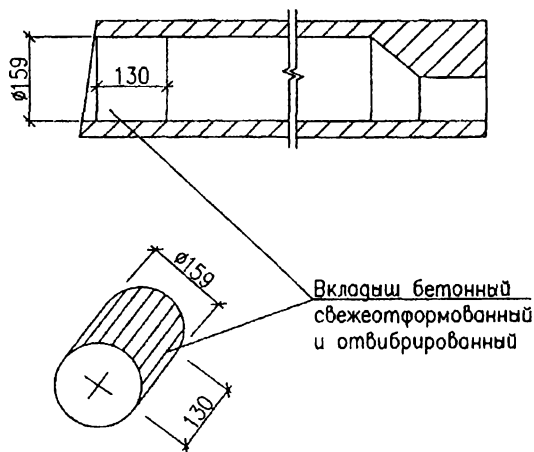


Рисунок 6 – Заделка торца плиты бетонным вкладышем

Заделки плиты вдоль пустот в кладку не рекомендуются, так как это может привести к раздавливанию бетона плиты. В случае необходимости заделки, её величина не должна превышать величины крайнего ребра плиты 70...100 мм (см. Рисунок 7).

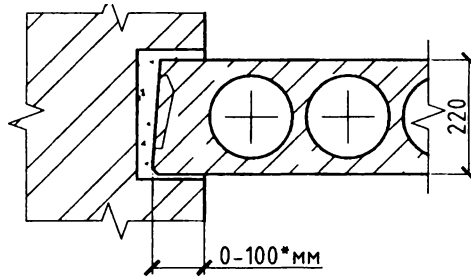


Рисунок 7 – Предельный размер заделки плиты вдоль пустот в стену.
 Примечание: анкеровка условно не показана;
 *в зависимости от типа плит;

4.2. Маркировка ж.б. плит в соответствии с СТБ 1383-2003

Плиты классифицируются по следующим признакам, характеризующим их типы:

а) по назначению:

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

б) по конструктивному решению:

- многопустотные - 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 – заземленная 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, армированная 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.

4.3. Номенклатура многопустотных плит

а) Круглопустотные плиты выпускают с конструктивными размерами, мм:

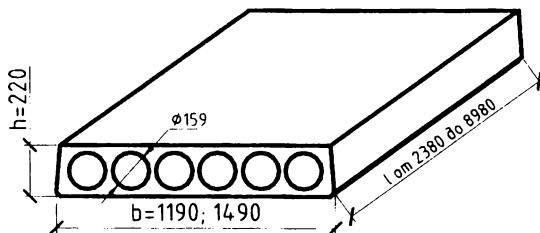


Рисунок 8 – Общий вид многопустотной плиты с круглыми пустотами

Примечание: на рисунке показаны конструктивные размеры

- длины (l): 2380; 2680; 2760; 2980; 3280; 3580; 3880; 4180; 4480; 4780; 5080; 5380; 5680; 5980; 6280; 6580; 6880; 7180; 7480; 7780; 8080; 8380; 8680; 8980;

- ширины (b): 1190; 1490;
 - высоты (h): 220 мм;
 - плиты длиной 2380 – 4780 мм армируются стержнями класса S500 без предварительного напряжения, с расчетной нагрузкой 4 -13 кПа;
 - плиты длиной 4180 – 8980 мм армируются стержнями из термомеханически упрочненной стали класса S800, с расчетной нагрузкой 4 -13 кПа.
- б) Плиты безопалубочного формования выпускают с конструктивными размерами, мм:

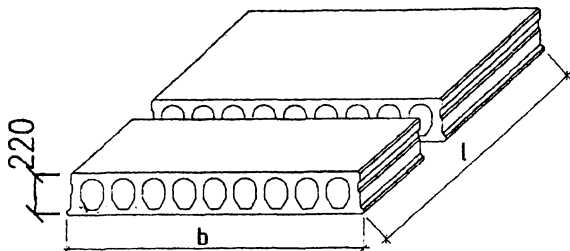


Рисунок 9 – Общий вид многоступенчатой плиты безопалубочного формования

- длины (l): 2380; 2680; 2980; 3280; 3580; 3880; 4180; 4480; 4780; 5080; 5380; 5680; 5980; 6280; 6580; 6880; 7180; 7480; 7780; 8080; 8380; 8680; 8980.
- по согласованию заказчиком (заводом изготовителем) плиты могут выпускаться различных размеров по длине;
- ширины (b): 566; 1186; 1496;
- высоты (h): 220 мм;
- с расчетной нагрузкой: 4,5, 6, 8, 10 и 12,5 кПа;
- плиты армированы предварительно напрягаемой арматурой;
- в качестве рабочей арматуры в нижней полке плиты используются канаты класса S1400 Ø9мм и Ø12мм или проволока класса S1400 Ø5мм. В верхней полке плиты – проволока класса S1400 Ø5мм или канаты класса S1400 Ø9мм и Ø12мм;
- защитный слой бетона до арматуры нижнего ряда в нижней полке плиты принят 30мм, до арматуры в верхней полке – 20мм.

Таблица 1 Каталог многоступенчатых плит перекрытий

| № п/п | Наименование | Длина L, мм | Ширина B, мм | Объем, ед., м ³ | Масса, кг |
|-------|--------------------------|-------------|--------------|----------------------------|-----------|
| 1 | ПТМ 24.12.22- 7.0 S500-6 | 2380 | 1190 | 0,36 | 905 |
| 2 | ПТМ 24.15.22- 7.0 S500-6 | 2380 | 1490 | 0,48 | 1190 |
| 3 | ПТМ 27.12.22- 8.0 S500-6 | 2680 | 1190 | 0,4 | 1010 |
| 4 | ПТМ 27.15.22- 8.0 S500-6 | 2680 | 1490 | 0,53 | 1335 |
| 5 | ПТМ 28.12.22- 8.0 S500-6 | 2760 | 1190 | 0,42 | 1045 |
| 6 | ПТМ 28.15.22- 8.0 S500-6 | 2760 | 1490 | 0,55 | 1375 |
| 7 | ПТМ 30.12.22- 8.0 S500-6 | 2980 | 1190 | 0,45 | 1110 |
| 8 | ПТМ 30.15.22- 9.0 S500-7 | 2980 | 1490 | 0,59 | 1470 |
| 9 | ПТМ 33.12.22- 9.0 S500-7 | 3280 | 1190 | 0,5 | 1250 |

Продолжение таблицы 1

| № п/п | Наименование | Длина L, мм | Ширина B, мм | Объем, ед., м³ | Масса, кг |
|-------|----------------------------|-------------|--------------|----------------|-----------|
| 10 | ПТМ 33.15.22- 8.0 S500-7 | 3280 | 1490 | 0,65 | 1625 |
| 11 | ПТМ 36.12.22- 9.0 S500-8.а | 3580 | 1190 | 0,545 | 1320 |
| 12 | ПТМ 36.15.22- 8.0 S500-7.а | 3580 | 1490 | 0,718 | 1745 |
| 13 | ПТМ 42.12.22- 9.0 S500-9.а | 4180 | 1190 | 0,625 | 1525 |
| 14 | ПТМ 42.15.22- 9.0 S500-9.а | 4180 | 1490 | 0,828 | 2020 |
| 15 | ПТМ 48.12.22- 8.0 S500-9.а | 4780 | 1190 | 0,695 | 1700 |
| 16 | ПТМ 48.15.22- 8.0 S500-9.а | 4780 | 1490 | 0,918 | 2250 |
| 17 | ПТМ 51.12.22- 7.0 S800-2.а | 5080 | 1190 | 0,735 | 1800 |
| 18 | ПТМ 51.15.22- 8.0 S800-2.а | 5080 | 1490 | 0,978 | 2400 |
| 19 | ПТМ 54.12.22- 9.0 S800-2.а | 5380 | 1190 | 0,775 | 1900 |
| 20 | ПТМ 54.15.22- 9.0 S800-2.а | 5380 | 1490 | 1,028 | 2525 |
| 21 | ПТМ 57.12.22- 8.0 S800-2.а | 5680 | 1190 | 0,815 | 2000 |
| 22 | ПТМ 57.12.22- 8.0 S800-3.а | 5680 | 1190 | 0,815 | 2000 |
| 23 | ПТМ 57.15.22- 8.0 S800-2.а | 5680 | 1490 | 1,088 | 2675 |
| 24 | ПТМ 60.12.22- 9.0 S800-2.а | 5980 | 1190 | 0,855 | 2100 |
| 25 | ПТМ 60.15.22- 8.0 S800-2.а | 5980 | 1490 | 1,138 | 2800 |
| 26 | ПТМ 63.12.22- 8.0 S800-2.а | 6280 | 1190 | 0,895 | 2200 |
| 27 | ПТМ 63.15.22- 9.0 S800-2.а | 6280 | 1490 | 1,198 | 2950 |
| 28 | ПТМ 66.15.22- 8.0 S800-2.а | 6580 | 1490 | 1,248 | 3090 |
| 29 | ПТМ 72.15.22- 8.0 S800-2.а | 7180 | 1490 | 1,358 | 3350 |

4.4. Анкеровка стен и столбов к ж/б плитам перекрытия

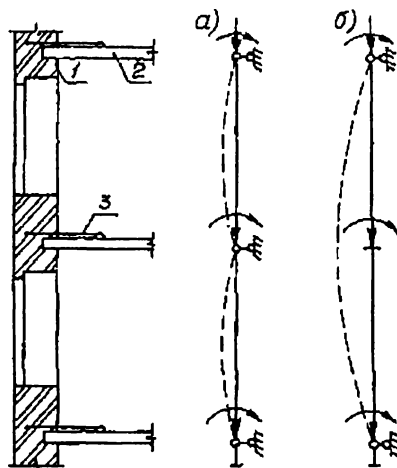


Рисунок 10 – Расчетная схема несущей каменной стены многоэтажного здания
 а) стена связана с перекрытием анкерами; б) стена не связана с перекрытием анкерами;
 1 – стена, 2 – плиты перекрытий, 3 – анкера.

При наличии монтажных петель в плитах, анкера крепятся одним концом к монтажной петле, а другим заделываются в стену (или к петле смежной плиты) (см. Рисунок 13 и Рисунок 14).

Расстояние между анкерами балок, прогонов или ферм должно быть не более 6 м, а в перекрытиях — не более 3 м.

Анкера располагаются не более чем через 3 м друг от друга, примерно в один ряд. Если со стеной анкером связан один конец плиты, то с противоположной стеной должен быть связан и другой конец. Кроме того, анкера должны располагаться перпендикулярно оси стены. В смежных рядах надо стремиться укладывать плиты одинаковой ширины для удобства анкеровки. Углы зданий не анкеруются, так как они сами по себе устойчивы.

Перекрытия и покрытия из плит безопалубочного формирования в кирпичных зданиях должны быть связаны со стенами преимущественно посредством **монолитных обвязочных поясов**, устраиваемых по торцам и боковым граням сгруппированных плит. **Ширина пояса — не менее 50 мм**, армирование - плоскими сварными каркасами из арматурной стали класса S240-S400. Перед устройством обвязочных поясов, в пустотах плит должны быть установлены **заглушки на глубину 100+20 мм от торцов**, эти пустоты заполняются бетонной смесью при бетонировании обвязочного пояса и обеспечивают работу стыка плит на сжатие от нагрузки вышележащих этажей (см.).

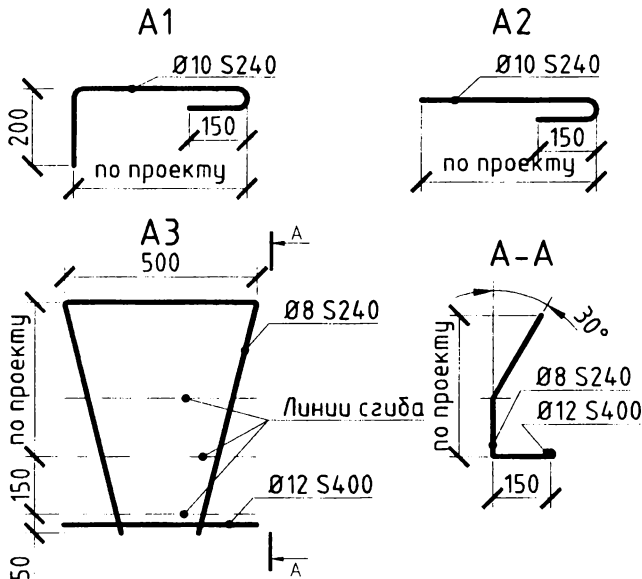


Рисунок 11 – Варианты анкеров (смотреть совместно с рисунком 12)

Анкер А1 – крепление наружной стены и перекрытия (покрытия);

Анкер А2 – крепление плит между собой;

Анкер А3 – крепление наружных самонесущих стен к перекрытиям.

4.5. Узлы опирания плит перекрытия на стены

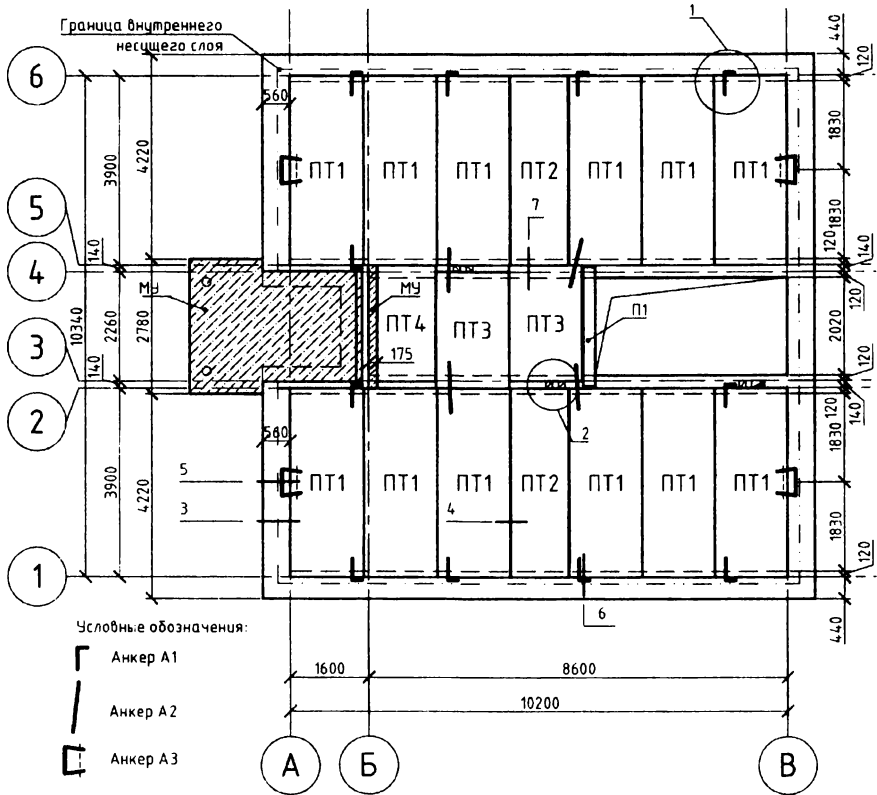


Рисунок 12 – Пример выполнения плана ж.б. перекрытия (смотреть совместно с рисунком 11)

4.5.1. Плиты железобетонные многопустотные с круглыми пустотами

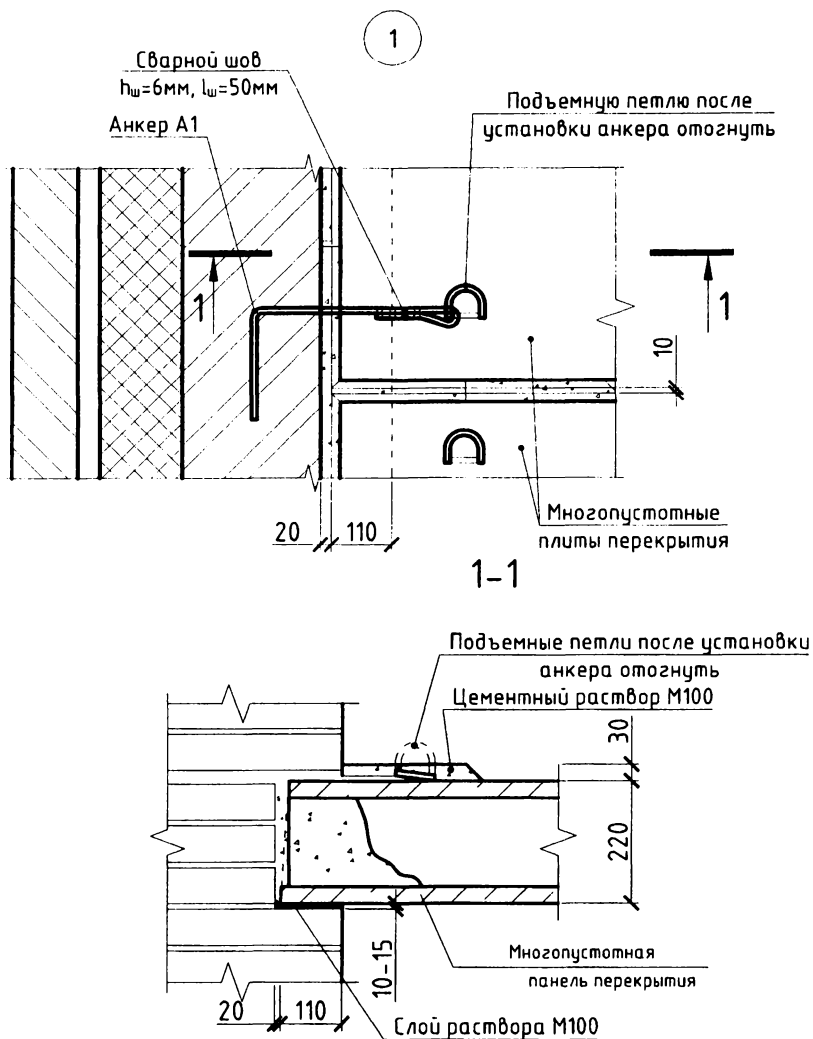


Рисунок 13 – Узел опирания круглопустотной плиты перекрытия на наружную несущую стену из мелкоштучных элементов (смотреть совместно с рисунком 12)

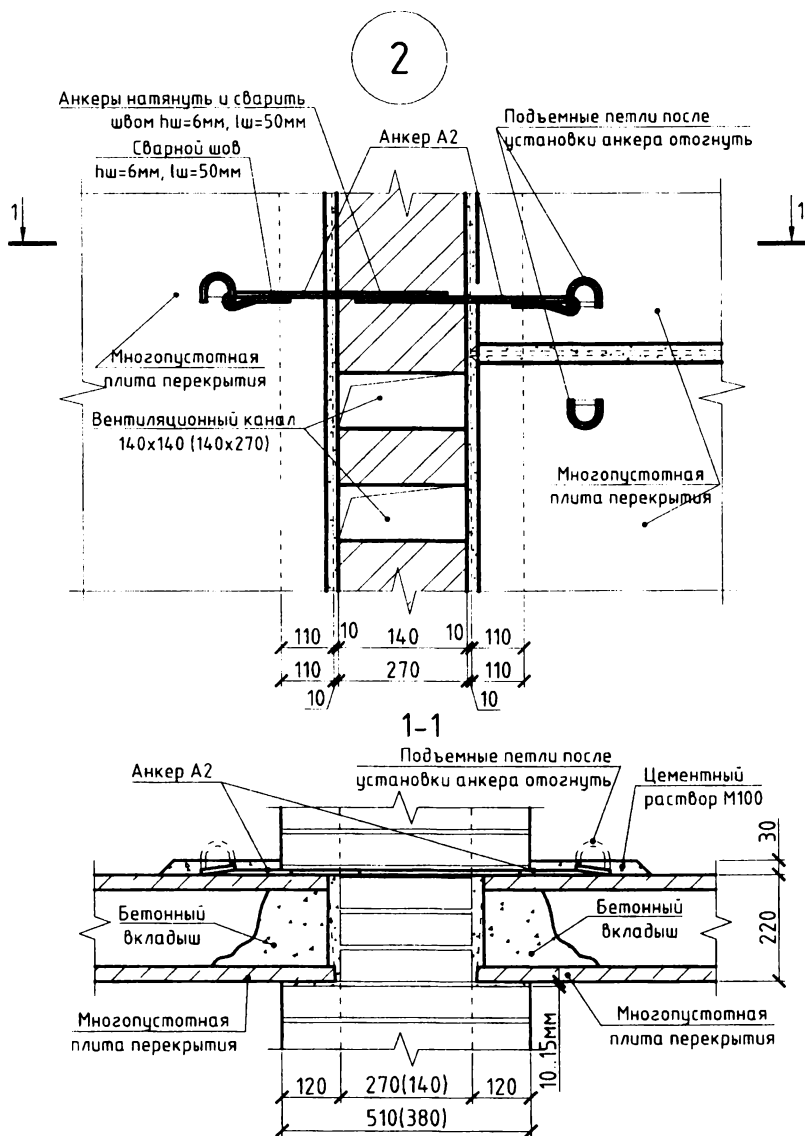


Рисунок 14 – Узел опирания круглопустотной плиты перекрытия на внутреннюю несущую стену из мелкоштучных элементов (смотреть совместно с рисунком 12)

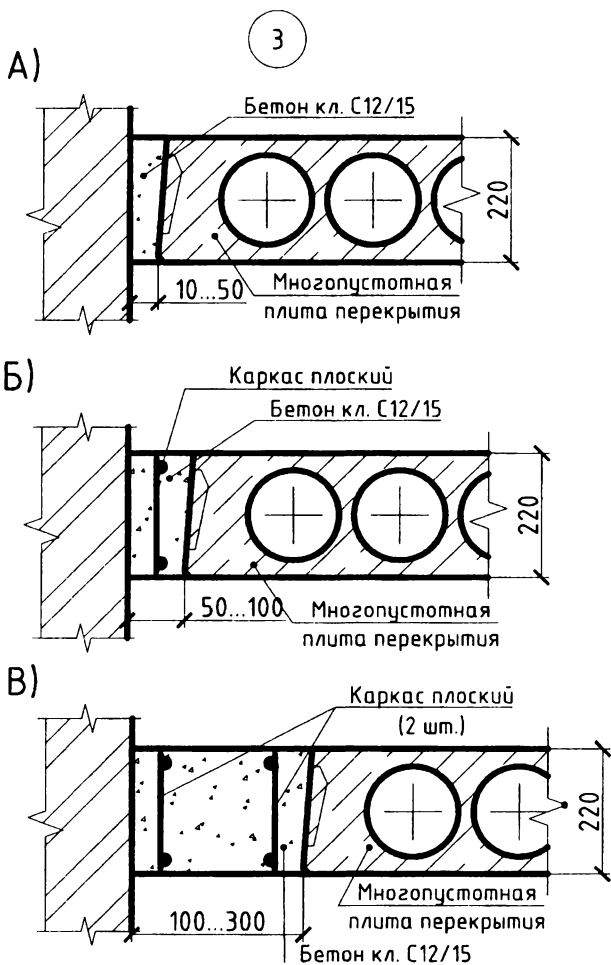


Рисунок 15 – Узел примыкания многопустотной плиты к самонесущей стене (смотреть совместно с рисунком 12)

- А) Устройство монолитного участка до 50 мм;
 Б) Устройство монолитного участка от 50 до 100 мм;
 В) Устройство монолитного участка от 100 до 300 мм;

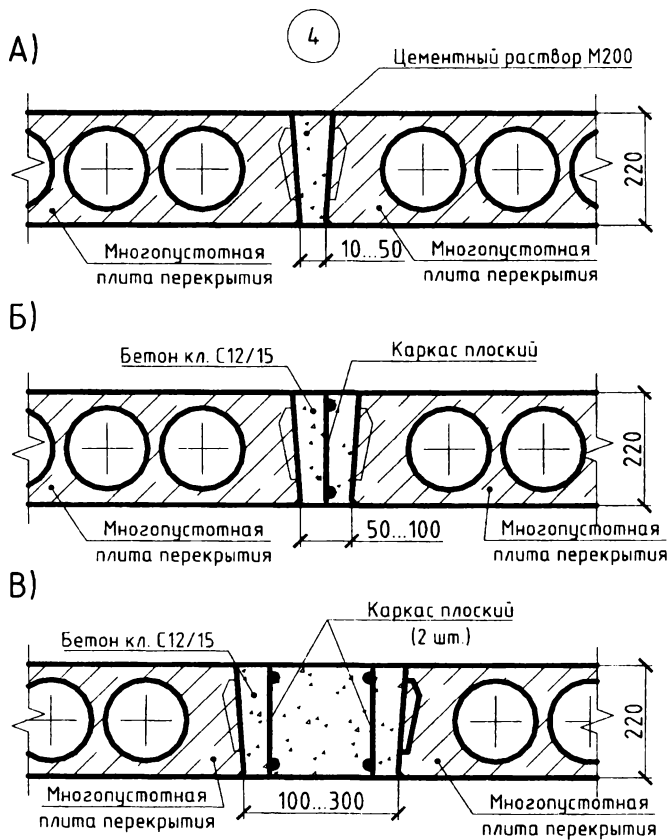


Рисунок 16 – Узел заполнения межплитного пространства (смотреть совместно с рисунком 12)

- А) Устройство монолитного участка до 50 мм;
 Б) Устройство монолитного участка от 50 до 100 мм;
 В) Устройство монолитного участка от 100 до 300 мм;

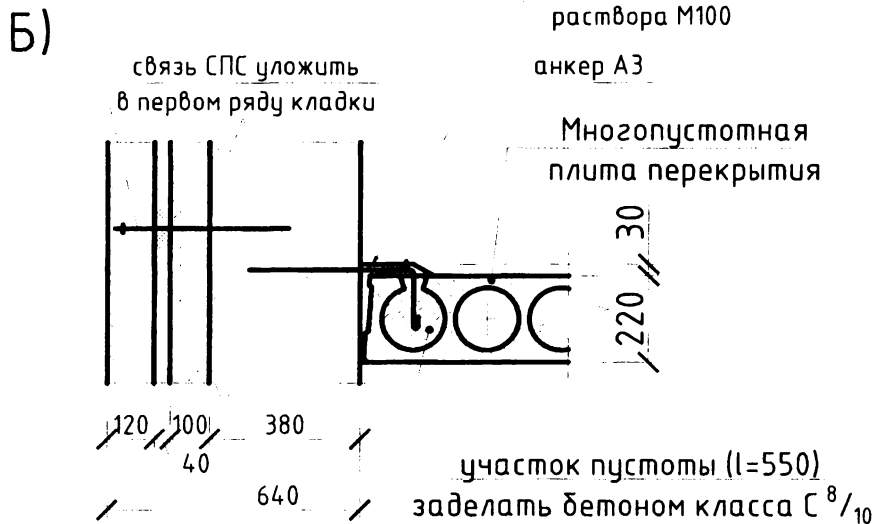
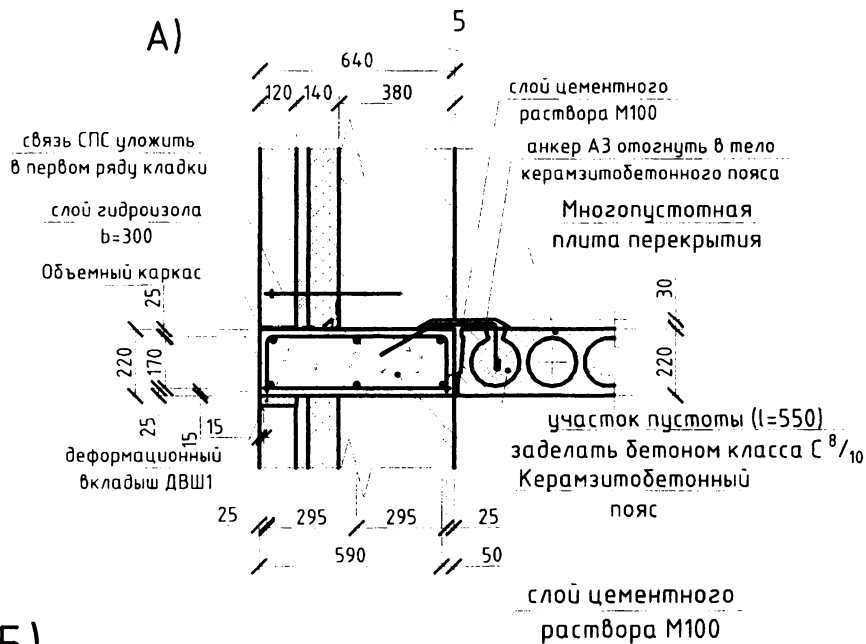


Рисунок 17 – Узел анкерки самонесущей наружной стены к боковой поверхности многopустотной плиты перекрытия (смотреть совместно с рисунком 12)

А) Анкерка с устройством керамзитобетонного пояса;

Б) Анкерка без устройства керамзитобетонного пояса;

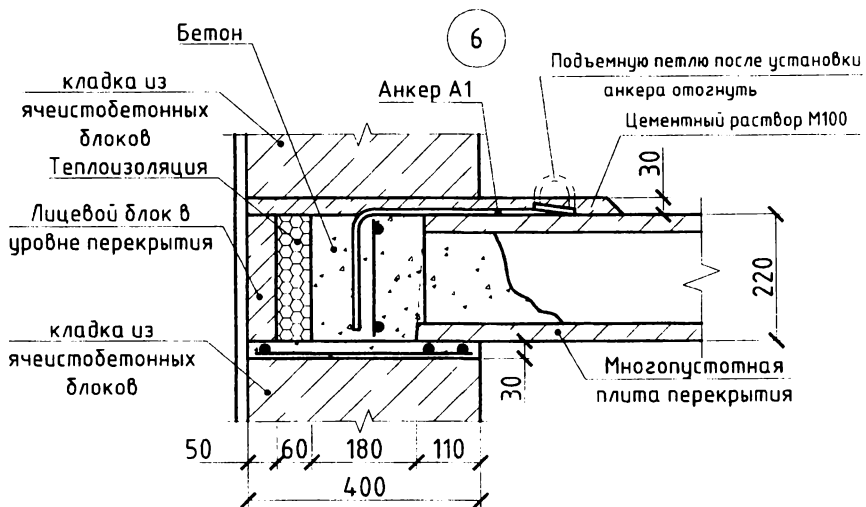


Рисунок 18 – Узел опирания плиты перекрытия на стены из легбетонных блоков (смотреть совместно с рисунком 12)

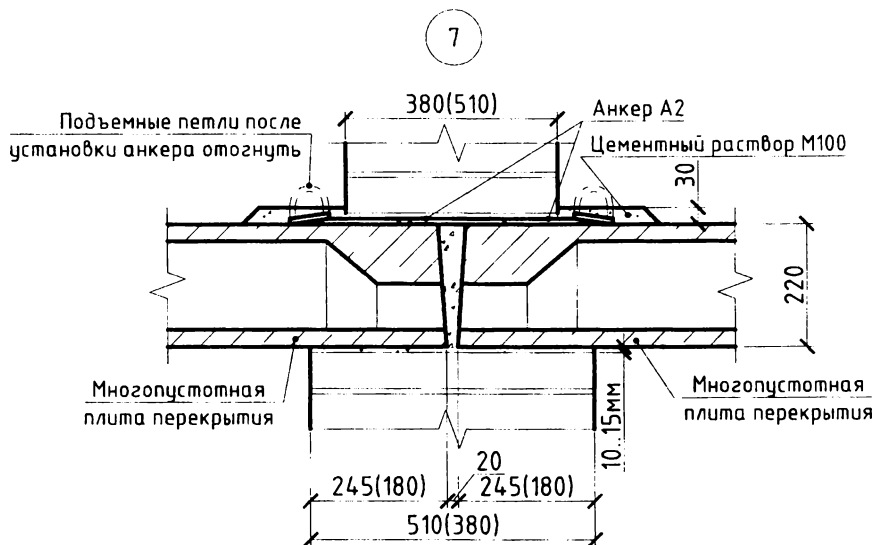


Рисунок 19 – Узел опирания усиленных торцов круглопустотных плит перекрытия на внутреннюю несущую стену из кирпичной кладки (смотреть совместно с рисунком 12)

4.5.2. Плиты безопалубочного формирования

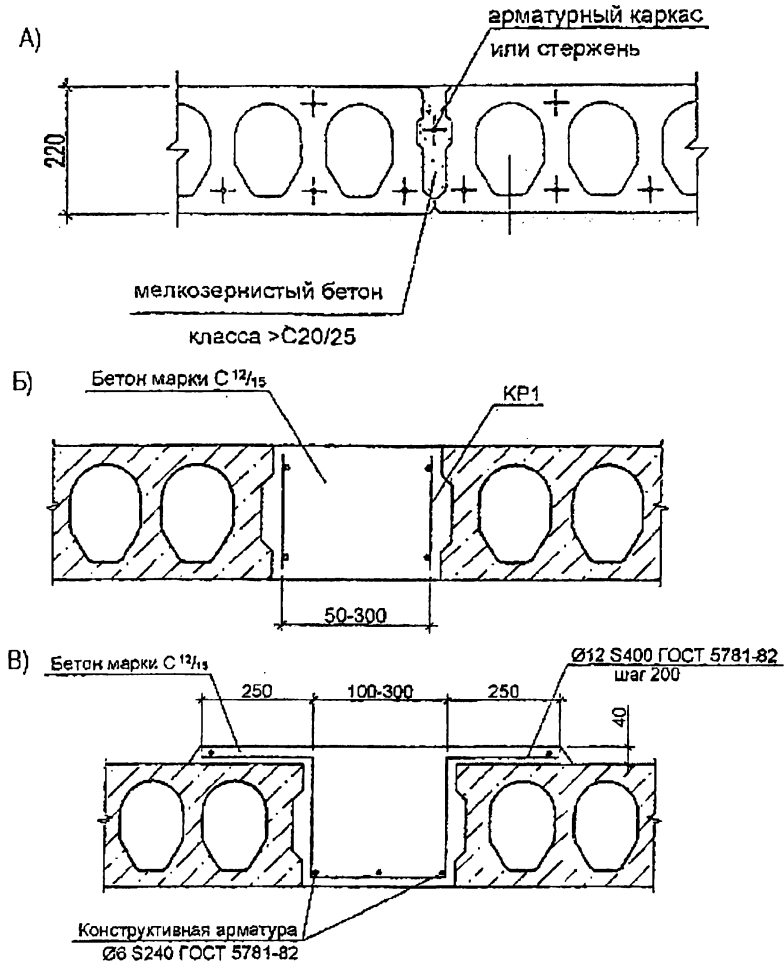


Рисунок 20 – Узел заполнения межплитного пространства

- А) Узел заполнения межплитного пространства при промежутке до 50 мм;
 Б) Узел заполнения межплитного пространства при промежутке 50-300 мм;
 В) Узел заполнения межплитного пространства при пропуске вентиляционных блоков

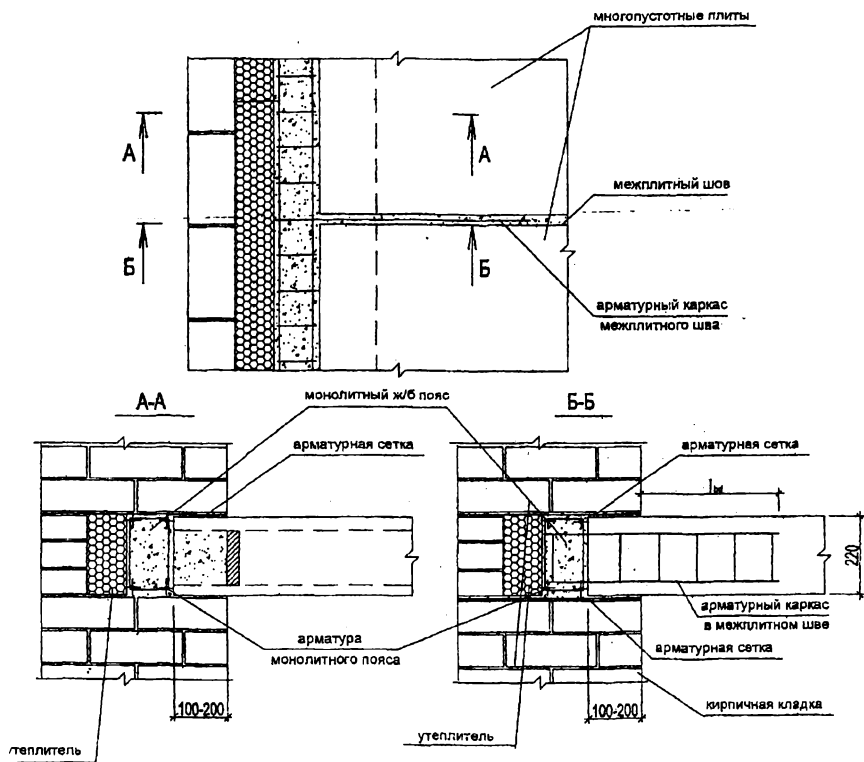


Рисунок 21 – Схема опирания плит безопалубочного формирования на кирпичную кладку с устройством монолитного пояса

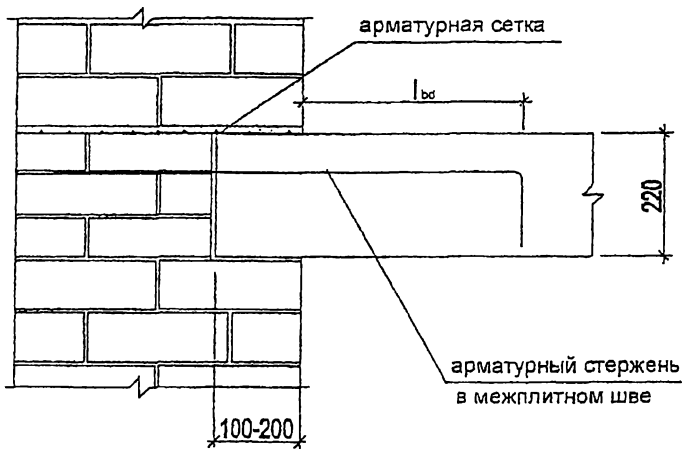
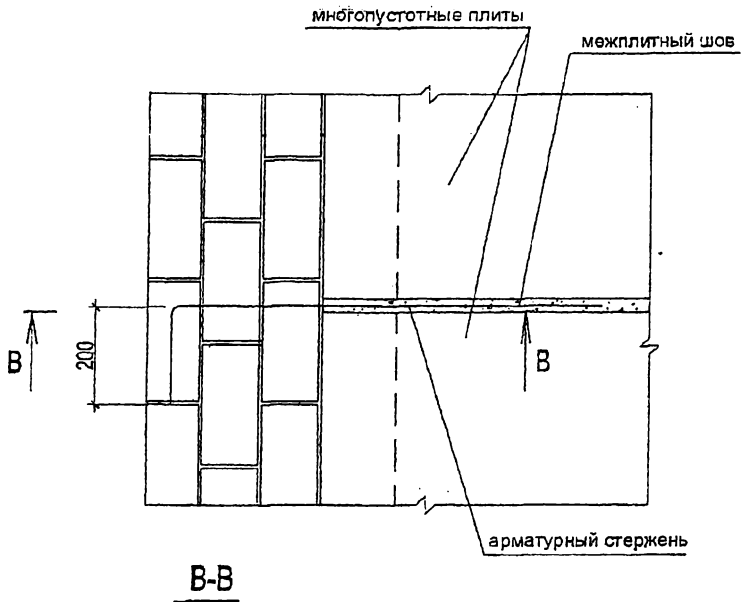


Рисунок 22 – Схема опирания плит безопалубочного формирования на кирпичную кладку без устройства монолитного пояса

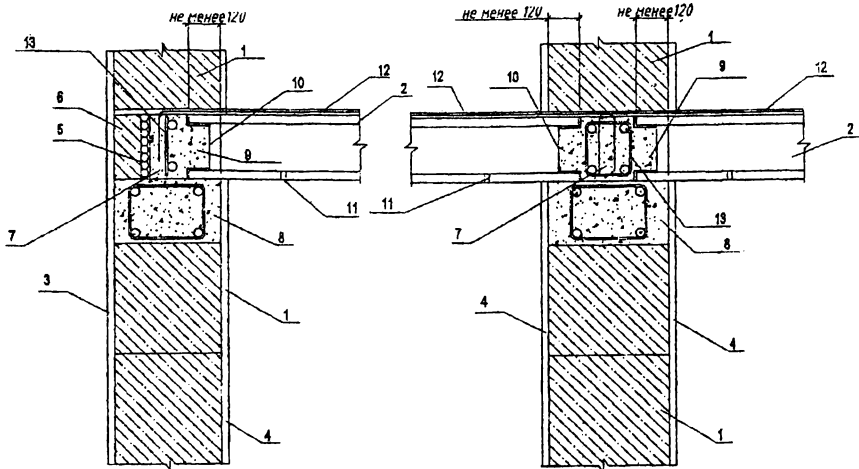


Рисунок 23 – Схема опирания плит безопалубочного формирования на блоки из ячеистого бетона

- 1 – кладка из ячеистобетонных блоков; 2 – плита перекрытия; 3 – наружная штукатурка; 4 – внутренняя штукатурка; 5 – теплоизоляция; 6 – лицевой блок в уровне перекрытия; 7 – обвязочный контур перекрытия; 8 – несущая перемычка; 9 – шпонка; 10 – заглушка; 11 – дренажное отверстие; 12 – анкерный стержень; 13 – армирование монолитного пояса;

5. Перекрытия по деревянным балкам

Деревянные перекрытия применяют в основном в малоэтажных зданиях и в районах, где лес является основным материалом. Этот вид перекрытия прост в устройстве и имеет сравнительно невысокую стоимость. К недостаткам деревянных перекрытий необходимо отнести их относительную недолговечность, сгораемость, возможность загнивания и относительно малую прочность.

5.1. Основные требования по проектированию

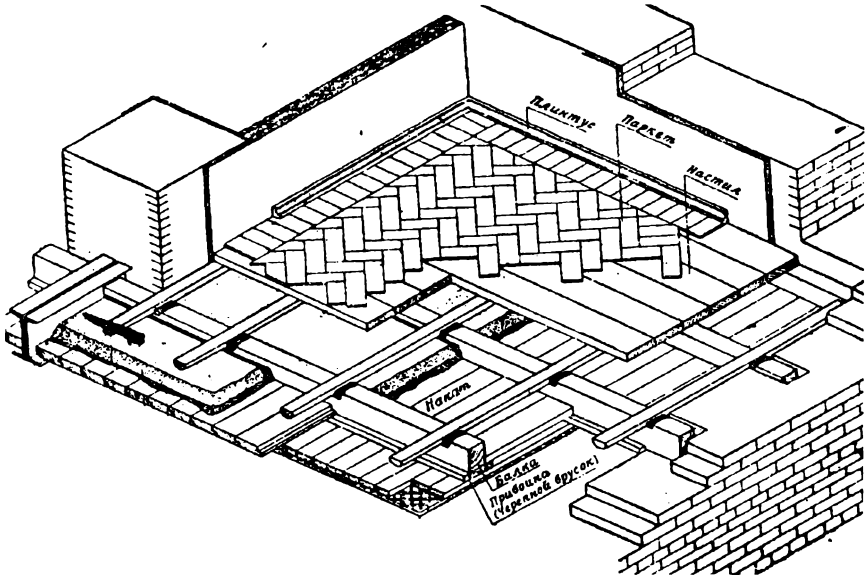


Рисунок 24 – Общий вид перекрытия по деревянным балкам

Деревянные перекрытия, в большинстве случаев, состоят из несущих балок, пола, межбалочного заполнения (наката) и нижнего отделочного слоя (потолка).

Основными несущими элементами балочных перекрытий являются деревянные балки прямоугольного сечения в основном высотой (h) 150-250 мм и толщиной (b) 50-175 мм, с шагом от 0,5 до 1,0 м. Сечения балок подбираются по результатам расчета в соответствии с сортаментом пиломатериалов (см. Таблица 2). Балки следует рассчитывать на прочность и жесткость. Высота балки для междуэтажных и чердачных перекрытий обычно составляет от $1/20$ до $1/25$ её длины, а ширина от $1/2$ до $1/3$ высоты (h). Прогиб балки в основном зависит от её высоты, а не ширины.

Наиболее экономичными по расходу древесины являются дощатые балки толщиной 5 и высотой 15-18 см, при расстоянии между ними 40 - 60 см. Из таких дощатых балок можно устраивать цокольное (на расстоянии от грунта не менее 40 см), междуэтажное и чердачное перекрытия пролетом до 4 м практически в любом климатическом районе.

Использование лиственных пород дерева в качестве балок перекрытия не допустимо, так как они плохо работают на изгиб. Балки рекомендуют изготавливать из древесины второго сорта хвойных пород, а в отдельных случаях — из мягколиственных (осины, тополя и др.).

Брус при необходимости можно усилить стальными профилированными элементами (уголки, пластины и др.) или заменить скрепленными досками, брусками или брусьями общим сечением, равным брусу (см. Рисунок 26). Так же вместо брусчатых балок можно использовать бревна соответствующего диаметра, обтесанные с трех сторон, что более экономично.

Деревянные балки укладывают, как правило, по короткому сечению пролета длиной не более 6,5 м, по возможности параллельно друг другу и с примерно одинаковым расстоянием между ними. Оптимальная величина пролётов для деревянных балочных перекрытий 3 – 4,8 м. При пролётах более 4,8 м сечения балок увеличиваются до нестандартных размеров.

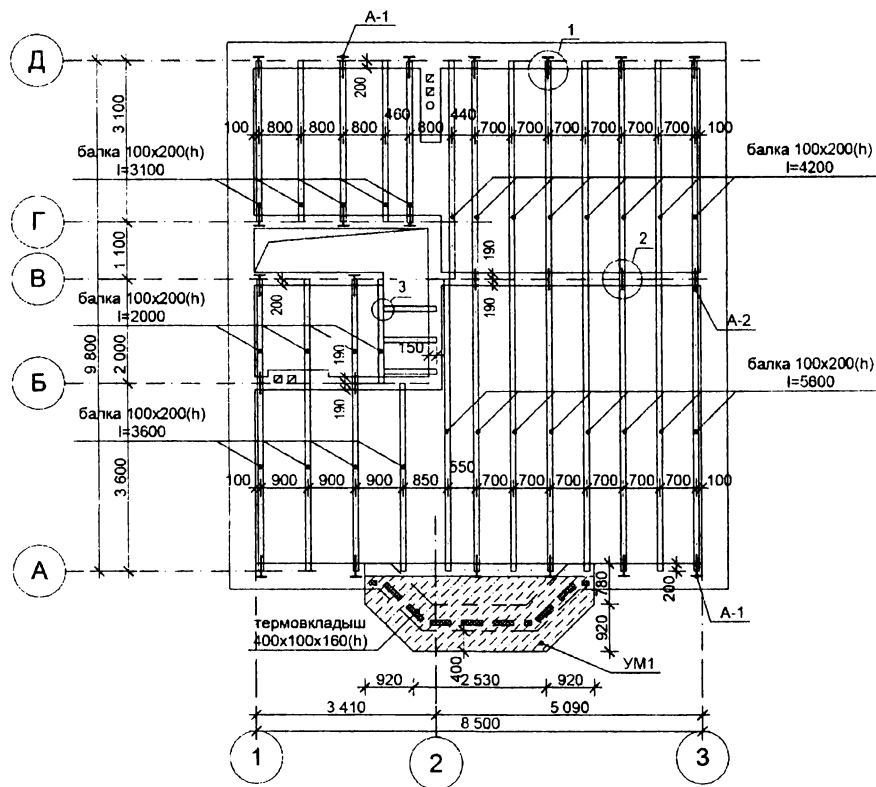


Рисунок 25 – План расположения балок перекрытия

При монтаже междуэтажных и чердачных перекрытий должны соблюдаться следующие требования: балки и брусья укладываются по стенам с **опиранием концов** согласно требованиям проектной документации, но **не менее 200 мм** и с **анкерровкой**. **Торцы элементов должны отстоять от стен не менее чем на 30 мм** (чтобы не было соприкосновения с кладкой и обеспечивалось испарение влаги из балки) и отделяться от стен теплоизоляционными вкладышами. Глухая заделка концов балок и брусьев не допускается. Концы балок и брусьев, опирающиеся на каменные стены, должны быть обработаны антисептирующим составом на длину не менее 750 мм со всех сторон и обернуты изоляционным материалом на негниющей основе (см. Рисунок 27).

Торцы балок скашивают под 15° с целью увеличения площади её торца, что благоприятствует лучшему влагообмену всей балки (см. Рисунок 27).

Опирание несущих деревянных конструкций на каменные стены и другие элементы конструкций из более теплопроводных материалов (при непосредственном их контакте) **следует осуществлять через гидроизоляционные прокладки** (материал на негниющей основе) (см. Рисунок 27).

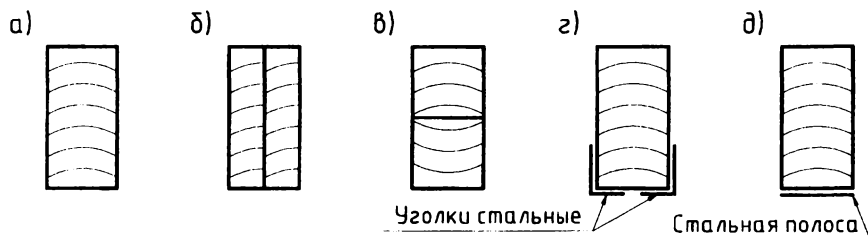


Рисунок 26 – Схемы компоновки сечений деревянных балок

- а) цельная деревянная балка; б) составное сечение из обитых досок; в) составное сечение из сбитых брусков; г) цельная деревянная балка усиленная стальными уголками; д) Цельная деревянная балка усиленная стальной полосой.

В кирпичных, каменных и тому подобных стенах между крайними балками и стеной должен быть зазор не менее 25-30 мм.

Размеры утолщения стенки дымового канала следует принимать равными 500 мм до конструкций зданий из горючих материалов и 380 мм – до конструкций из горючих материалов, при выполнении защиты - штукатуркой толщиной 25 мм по металлической сетке или негорючим листовым или плитным материалом по негорючему утеплителю толщиной 10 мм. Высота разделки (утолщение стенки) должна быть больше толщины перекрытия (потолка) на 70 мм (см. Рисунок 30).

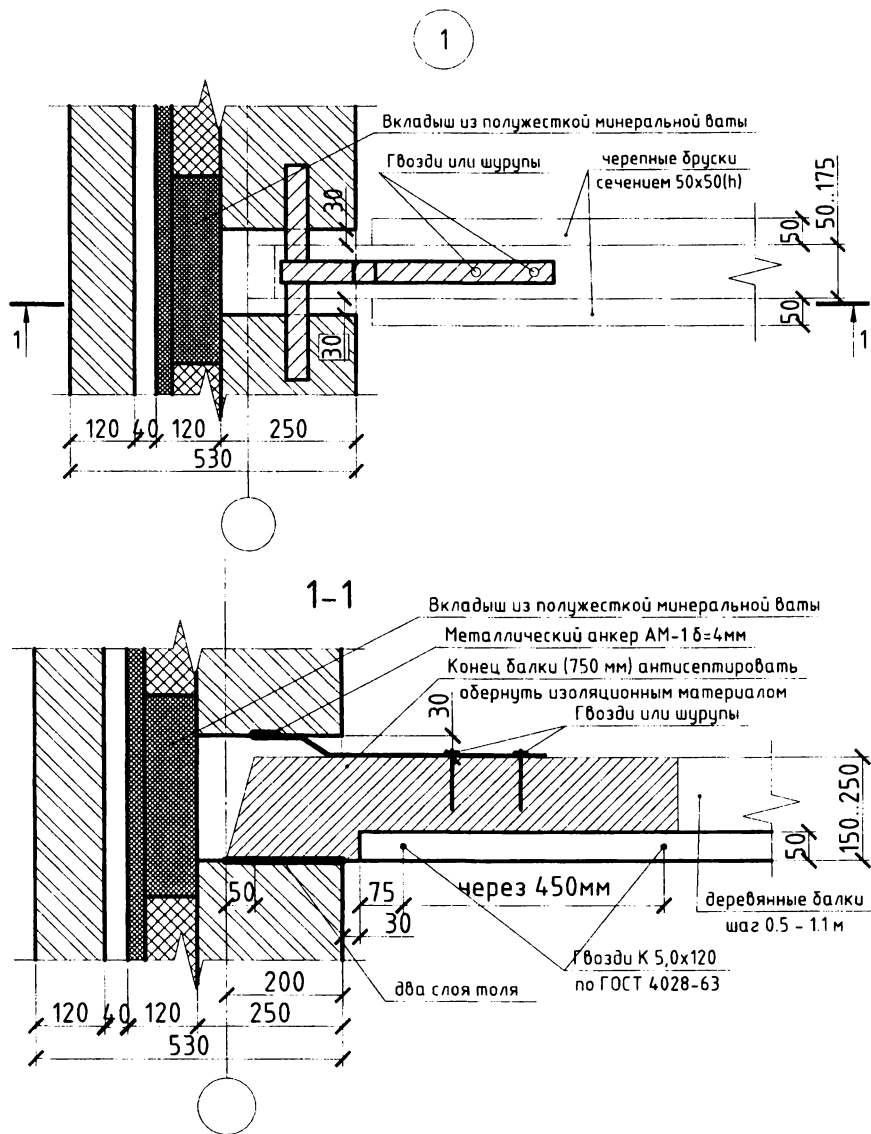


Рисунок 27 – Узел опоры и анкерки деревянной балки перекрытия на наружную несущую стену (смотреть совместно с Рисунок 25 и Рисунок 30)

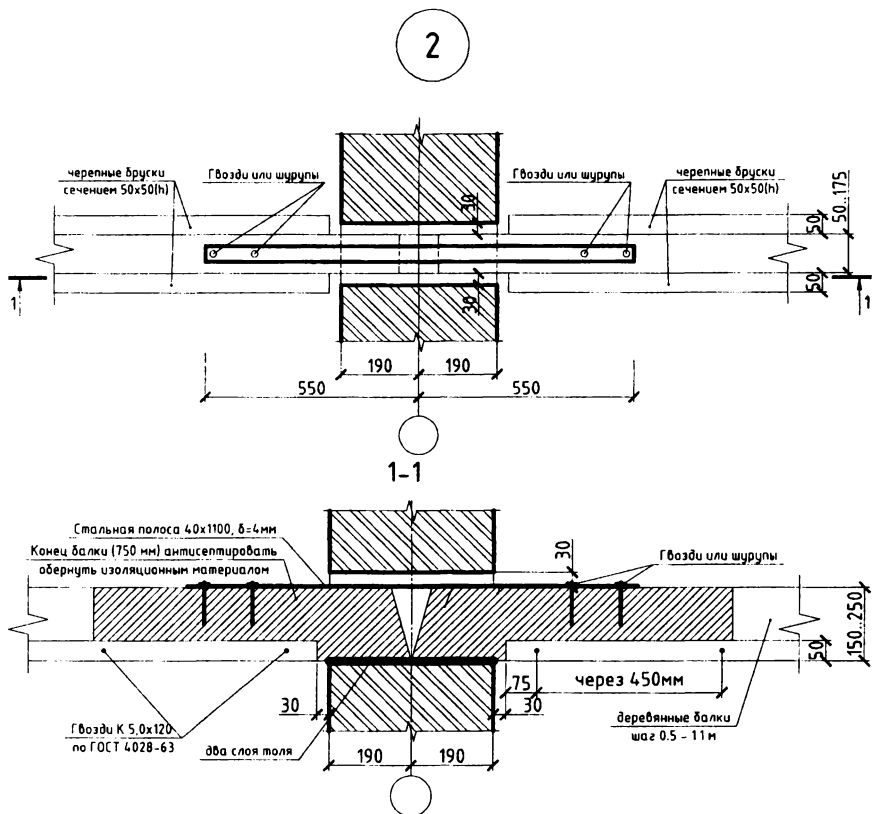


Рисунок 28 – Узел опирания и анкерки деревянных балок перекрытия на внутреннюю несущую стену (смотреть совместно с Рисунок 27)

3

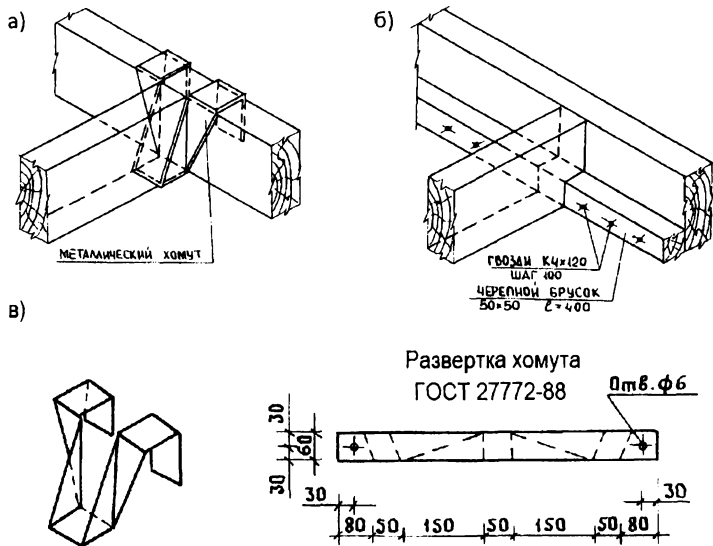


Рисунок 29 – Варианты крепления балок и ригелей
 а) крепление балок и ригелей на металлических хомутах;
 б) крепление балок и ригелей на черепных брусках; в) развертка хомута.

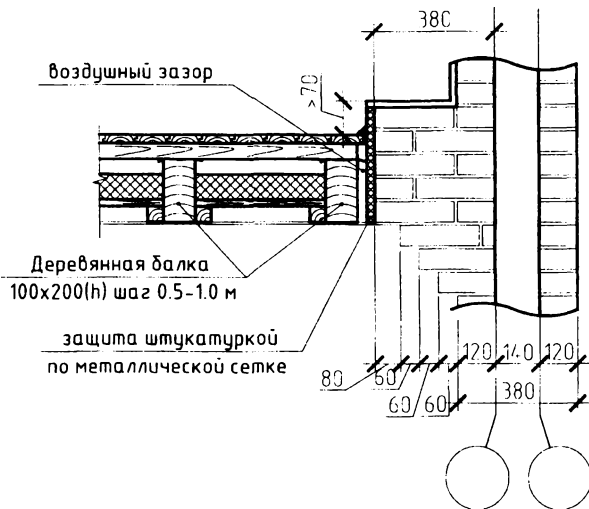


Рисунок – 30 Узел примыкания балок перекрытия к дымовому каналу

5.2. Межбалочное заполнение

Пространство между балками в случае необходимости заполняют межбалочным накатом. Накат служит для восприятия нагрузок от звукоизолирующего (утепляющего) слоя и передачи их на балки. Накат может быть в виде щитов из продольных досок, щитов из поперечных досок и щитов из продольных и поперечных досок, так же в качестве наката можно использовать однослойные щиты из бакелитизированной фанеры, доски, горбыли, фибролитовые, гипсошлаковые и другие листовые материалы, способные выдержать вес утеплителя (звукоизоляции) (см. Рисунок 31 и Рисунок 32).

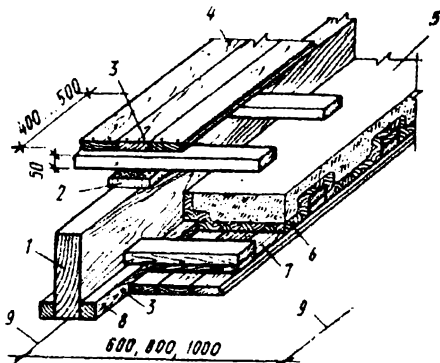


Рисунок 31 – Деревянные перекрытия по брусковым балкам с квадратными черепными брусками

- 1 – деревянная брусковая балка одинарная из цельной древесины; 2 – упругая прокладка; 3 – гвоздь; 4 – дощатый пол по лагам; 5 – песок (звукоизоляция); 6 – смазка глиной; 7 – деревянный щитовой накат; 8 – черепной брусок; 9 – оси балок; 14 – дощатый настил (накат); 11 – рубероид; 21 – поперечная планка сечением 80 x 32 мм; 22 – подкладка под планку сечением 80 x 25 мм

| |
|--|
| Половые доски 27 мм СТБ 1074-2009 |
| Лаги 50(н)х100 через 500 мм по СТБ 1713-2007 |
| Замкнутая воздушная прослойка 50 мм |
| Бумага мешочная 2 слоя |
| Звукоизоляционный слой |
| Бумага мешочная 2 слоя |
| Накат из доски 21мм по СТБ 1713-2007 |
| Замкнутая воздушная прослойка 50 мм |
| Гипсокартонная подшивка 9,5 мм по ГОСТ 6266-97 по металлическим профилям |

упругая звукоизолирующая прокладка

А)



| |
|--|
| Половые доски 27 мм СТБ 1074-2009 |
| Лаги 50(н)х100 через 500 мм по СТБ 1713-2007 |
| Замкнутая воздушная прослойка 130 мм |
| Бумага мешочная 2 слоя |
| Звукоизоляционный слой |
| Бумага мешочная 2 слоя |
| Подшивка из прочного плитного материала |

упругая звукоизолирующая прокладка

Б)

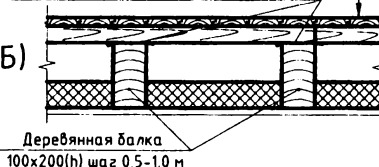


Рисунок 32 – Варианты заполнения межбалочного пространства

А) с устройством наката; Б) без устройства наката

При необходимости опирания наката и выравнивания нижней поверхности балок, к ним сбоку прибивают черепные бруски с сечением 40x50(н) или 50x50 мм. (см. Рисунок 31 и Рисунок 32).

В случае необходимости, для настилки пола по балкам, через 400-500 мм укладывают (через звукоизолирующую упругую прокладку) лаги из досок или пластин, к которым прибивают доски пола. При устройстве полов из доски толщиной 21 мм расстояние между лагами не должно превышать 350 мм. Толщина лаг должна быть от 40 до 50 мм, ширина – от 100 до 120 мм. Лаги следует стыковать между собой вплотную торцами со смещением стыков смежных лаг не менее чем на 0,5 м. Между лагами и стенами (перегородками) необходимо оставлять зазор шириной от 20 до 30 мм. Лаги следует укладывать поперек направления света из окон, а в помещениях с определенным направлением движения людей – перпендикулярно движению.

Для того чтобы перекрытие хорошо изолировало помещения и от ударного звука, необходимо в местах опирания лаг на балку под лаги подкладывать упругие звукоизоляционные прокладки. Улучшая звукоизоляцию перекрытия, лаги способствуют вентиляции образующейся под всем полом воздушной прослойки через отверстия в полах, закрываемые решетками.

5.3. Анкеровка стен к перекрытию из деревянных балок

Для связи стен с перекрытиями концы балок заанкеривают в стены, а концы балок, опирающиеся на внутренние стены или на прогоны, соединяют между собой стальными связями (анкерами). Анкеры ставят не реже чем через одну балку, но не более чем через 3,0 м по длине стены. Крайние (возле углов помещений) балки анкеруются для обеспечения их неподвижности. Анкера лучше устраивать сверху (допускается и сбоку), поскольку площадь соприкосновения с анкером стены максимальная, и конструкция Т-образного анкера позволяет лучше сцепиться со стеной.

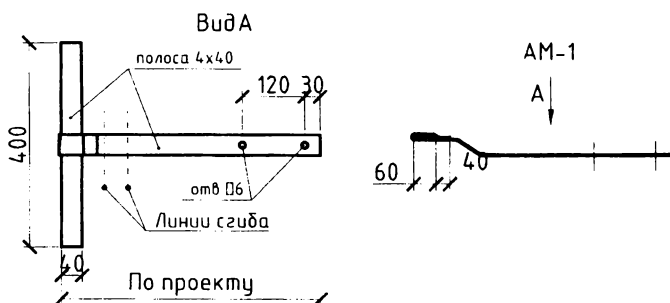


Рисунок 33 – Пример анкера АМ-1

5.4. Варианты деревянных перекрытий

Чердачное перекрытие отличается от междуэтажного тем, что взамен звукоизоляционного заполнения в него укладывают теплоизоляционные материалы, а по балкам вместо пола – ходовые доски.

Для защиты утеплителя от проникновения в него паров из помещения устраивают пароизоляционные слои из рулонных материалов. **В чердачном перекрытии пароизоляционный слой располагают под утеплителем, а в перекрытиях над подпольем, над подвалом, под полом эркеров – над утеплителем.** Если полы этих перекрытий выполнены из гидроизоляционных материалов, например из плиток керамических, поливинилхлоридных и других на прослойке из битумной или дегтевой мастики, из раствора на жидком стекле и т.п., то слой пароизоляции устраивать не надо, так как такие полы являются пароизоляционной защитой (см. Рисунок 34).

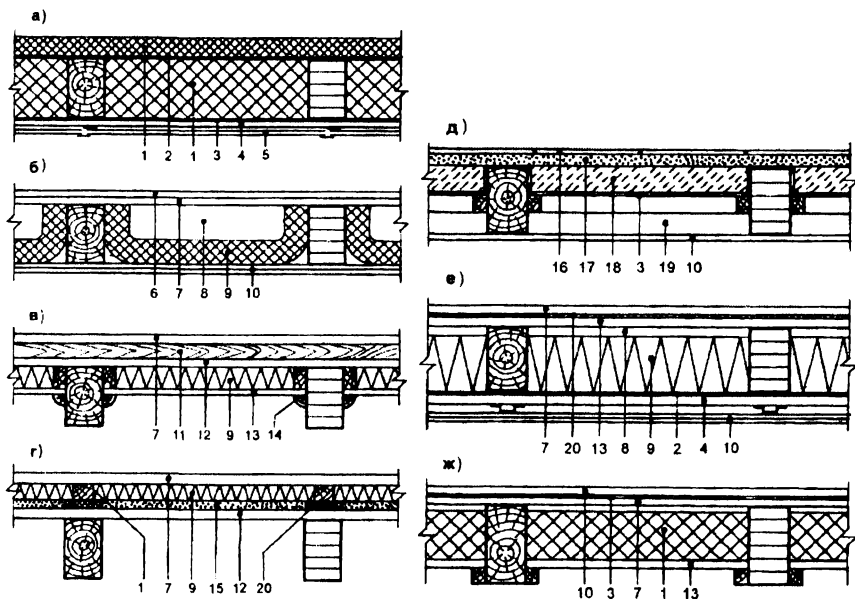


Рисунок 34 – Варианты перекрытий с цельными и клеёными деревянными балками
 а – чердачное; б – междуэтажное со скрытыми балками; в – междуэтажное с частично выступающими балками; г – междуэтажное с полностью выступающими балками;
 д – междуэтажное в «мокрых» помещениях; е – междуэтажное с высокими акустическими свойствами; ж – цокольное; 1 – утеплитель; 2 – плёнка гидроветрозащитная; 3 – пароизоляция;
 4 – обрешётка дощатая; 5 – плиты потолочные; 6 – фанера; 7 – ДСП; 8 – прослойка воздушная;
 9 – звукоизоляция; 10 – гипсоволокнистые листы огнестойкие (ГВЛО); 11 – лаги;
 12 – ДСП звукоизоляционные; 13 – доски; 14 – плинтус;
 15 – звукоизоляция (мягкая древесно-волоконная плита или вспененный полиэтилен);
 16 – плитка керамическая; 17 – стяжка; 18 – бетон лёгкий; 19 – расборка из досок 50х20 мм через 1,2 м;
 20 – звукоизоляционная прокладка из вспененного полиэтилена;

5.5. Сортамент пиломатериалов хвойных пород по СТБ 1713-2007

Пиломатериалы – пилопродукция установленных размеров и качества, имеющая как минимум две плоскопараллельные пласти.

Брус – пиломатериал толщиной и шириной 100 мм и более.

Брусok – пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной не более двойной толщины.

Доска – пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины.

Кромка пиломатериала – любая из двух противоположных более узких продольных опиленных поверхностей обрезаемого пиломатериала, а также любая из обзолных продольных поверхностей необрезаемого пиломатериала.

Необрезной пиломатериал – пиломатериал с неопиленными или частично опиленными кромками, с обзолом более допустимого в обрезном пиломатериале.

Номинальный размер пиломатериала – размер пиломатериала, установленный нормативно-технической документацией при заданной влажности.

Обрезной пиломатериал – пиломатериал с кромками, опиленными перпендикулярно пластям и с обзолом не более допустимого по соответствующей нормативно-технической документации.

Примечание. Обрезной пиломатериал может быть с параллельными и непараллельными (по сбегу) кромками.

Номинальные размеры пиломатериалов по длине устанавливаются:

- от 0,5 м до 2,0 м включительно с градацией 0,10 м;
- свыше 2,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м.

По согласованию с потребителем допускается изготавливать пиломатериалы других размеров.

Таблица 2

В миллиметрах

| Толщина | Ширина | | | | | | | | |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 75 | 100 | 125 | 150 | - | - | - | - | - |
| 16 | 75 | 100 | 125 | 150 | - | - | - | - | - |
| 19 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | - | - | - | - |
| 22 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | - | - |
| 25 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 32 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 40 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 44 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 60 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 75 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 100 | - | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 125 | - | - | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | - |
| 150 | - | - | - | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | - |
| 175 | - | - | - | - | 175 | 200 | 225 | 250 | - |
| 200 | - | - | - | - | - | 200 | 225 | 250 | - |
| 250 | - | - | - | - | - | - | - | 250 | - |

Примечание. По согласованию с потребителем допускается изготавливать пиломатериалы с размерами, не указанными в таблице

Условное обозначение пиломатериалов при записи в документах и при заказе должно состоять из наименования пиломатериала (доска, брусok, брус), цифры, обозначающей сорт (1; 2; 3), наименования группы пород (хвойные) или отдельной породы (сосна, ель и др.), цифрового обозначения поперечного сечения (для односторонне-обрезного и необрезного пиломатериала - толщины) и обозначения настоящего стандарта.

Пример: условное обозначение пиломатериалов:

Брусок – 2 – сосна – 75 × 100 – СТБ 1713-2007.

Доска – 2 – хв. – 25 – СТБ 1713-2007.

Номинальные размеры толщины и ширины обрешных пиломатериалов с параллельными кромками и толщины односторонне-обрешных, необрешных и обрешных пиломатериалов с непараллельными кромками должны соответствовать указанным см. Таблица 2.

6. Перемычки, основные требования при проектировании

Перемычка – конструктивный элемент балочного или арочного типа, перекрывающий проем в стене и воспринимающий нагрузку от вышерасположенных конструкций.

Простенок – участок стены между оконными или (и) дверными проемами.

Каменную кладку над проемами удерживают специальные конструктивные элементы, называемые перемычками. Они бывают несущими, если воспринимают нагрузку от перекрытий, и рядовыми (не несущими), если нагружены только участком стены над ними.

Оконные проемы ослабляют стену, так как увеличивают нагруженность простенков. Часто при этом возникает необходимость их усиления тем или иным образом (армированием, обоймой и др.).

Размеры кирпичных простенков рекомендуется делать таким образом, чтобы их можно было выложить из целого кирпича, т.е. 250 (510, 640, 770, 900, 1030) мм. Минимальная длина несущего простенка – 510 мм.

Глубина опирания перемычек на кладку (см. Рисунок 35) и способы их заделки в стенах должны указываться в проектной документации и составлять не менее, мм:

100 – для не несущих перемычек;

200 – несущих перемычек.

250 – для перемычек из ячеистого бетона.

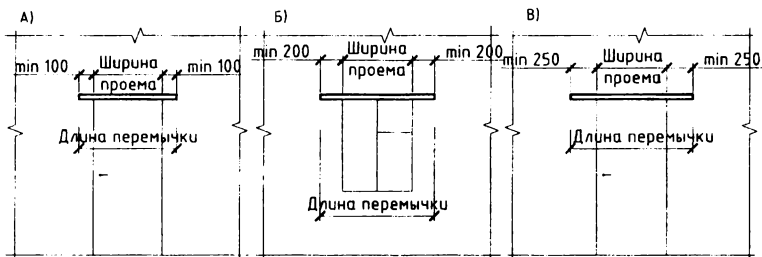


Рисунок 35 – Схема к определению длины перемычки

А) не несущих перемычек; Б) несущих перемычек; В) перемычек из ячеистого бетона.

Чем меньше глубина (площадь) опирания конструкций, тем выше напряжения смятия в каменной кладке. Если глубина опирания недостаточна, напряжения превышают прочность кладки на смятие, в ней образуются опасные трещины, которые вызывают скол кладки и обрушение опирающейся конструкции – фермы, балки, плиты, перемычки.

В зазоры между брусковыми перемычками рекомендуется, при необходимости, укладывать эффективный утеплитель. При наличии отдельных чертежей на перемычки и четверти, их допускается не приводить при изображении стен.

6.1. Условные обозначения железобетонных перемычек по СТБ 1319-2002

Классификация, основные параметры и размеры

Перемычки подразделяются на следующие типы:

ПБ – брусковые, шириной до 250 мм включ.;

ПП – плитные, шириной более 250 мм;

ПГ – балочные, с четвертью для опирания или примыкания плит перекрытий;

ПФ – фасадные, выходящие на фасад здания и предназначенные для перекрытия проемов с четвертями при толщине выступающей части кладки в проеме 250 мм и более.

Перемычки должны обозначаться марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009, состоящими из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами.

В первой группе указывают:

— порядковый номер поперечного сечения перемычки;

Сечения для брусковых перемычек:

1) 120x65(н); 2) 120x140(н); 3) 120x220(н); 4) 120x290(н); 5) 250x220(н);

8) 120x90(н); 9) 120x190(н); 10) 250x190(н);

Сечения 1-6 для кирпича толщиной 65 мм;

Сечения 7-10 для кирпича толщиной 88 мм.

— обозначение типа перемычки;

— длину перемычки в дециметрах (с округлением до целого числа).

Во второй группе указывают:

— несущую способность перемычки (расчетную нагрузку) в кН/м, округленную до целого числа;

В учебных целях условно принимаем:

– перемычки с расчетной нагрузкой менее 27 кН/м – не несущими;

– перемычки с расчетной нагрузкой 27 и более кН/м – несущим.

— класс напрягаемой арматуры (для предварительно напряженных перемычек).

В третьей группе указывают другие характеристики, отражающие особые условия применения перемычек:

— стойкость к воздействию агрессивной среды, характеризуемая показателями проницаемости бетона (Н — нормальной проницаемости, П — пониженной проницаемости, О — особо низкой проницаемости);

— дополнительные конструктивные характеристики (наличие закладных изделий и выпусков арматуры, монтажных петель), обозначаемые строчными буквами.

Примеры условных обозначений (марок) перемычек при заказе

1. Перемычка типа ПБ длиной 2460 мм, поперечного сечения № 5, под расчетную нагрузку 37,27 кН/м, с монтажными петлями:

5ПБ25-37-п СТБ 1319-2002.

2. Перемычка типа ПП длиной 1810 мм, поперечного сечения № 8, под расчетную нагрузку 70,61 кН/м, с напрягаемой арматурой класса Ат-V:

8ПП18-71АтV СТБ 1319-2002.

3. Перемычка типа ПБ длиной 2070 мм, поперечного сечения № 10, под расчетную нагрузку 27,46 кН/м, с анкерными выпусками для крепления балконных плит, с монтажными петлями:

10ПБ21-27-ап СТБ 1319-2002.

4. Перемычка фасадная ПФ длиной 1940 мм, поперечного сечения № 5, под расчетную нагрузку 5,88 кН/м:

5ПФ19-6 СТВ 1319-2002, где СТВ 1319-2002 – обозначение настоящего стандарта.

Таблица 3 Каталог железобетонных перемычек

| Марка | Размеры (мм) | | | Класс бетона | Расход материалов | | Масса (т) | |
|----------|--------------|-------|-------|--------------|-------------------|------------|-----------|-------|
| | L | B | H | | бетон | сталь (кг) | | |
| 1ПБ10-1 | 1030 | 120 | 65 | В15 | 0.008 | 0.476 | 0.02 | |
| 1ПБ13-1 | 1290 | | | | 140 | 0.01 | 0.6 | 0.025 |
| 2ПБ13-1 | | | | | | 0.022 | 0.68 | 0.054 |
| 2ПБ16-2 | 1550 | | | | | 0.026 | 0.625 | 0.065 |
| 2ПБ17-2 | 1680 | | | | | 0.028 | 0.686 | 0.071 |
| 2ПБ19-3 | 1940 | | | | | 0.033 | 0.978 | 0.081 |
| 2ПБ22-3 | 2200 | | 0.037 | | | 1.649 | 0.092 | |
| 2ПБ25-3 | 2460 | | 0.041 | | 2.62 | 0.103 | | |
| 2ПБ26-4 | 2590 | | 0.044 | | 2.97 | 0.109 | | |
| 2ПБ29-4 | 2850 | | 0.048 | | 4.346 | 0.12 | | |
| 2ПБ30-4 | 2980 | | 0.05 | | 4.605 | 0.125 | | |
| 3ПБ39-8 | 1290 | | 220 | | 0.034 | 2.1 | 0.085 | |
| 3ПБ16-37 | 1550 | | | | 0.041 | 3.43 | 0.102 | |
| 3ПБ18-8 | 1810 | | | | 0.048 | 2.666 | 0.119 | |
| 3ПБ13-37 | 1810 | | | | 0.048 | 5.045 | 0.119 | |
| 3ПБ21-8 | 2070 | | | | 0.055 | 2.21 | 0.137 | |
| 3ПБ25-8 | 2460 | 0.065 | | 3.019 | 0.162 | | | |
| 3ПБ27-8 | 2720 | 0.072 | | 3.588 | 0.18 | | | |
| 3ПБ34-4 | 3370 | 0.089 | | 3.979 | 0.222 | | | |
| 3ПБ36-4 | 3630 | 0.096 | | 4.288 | 0.24 | | | |
| 3ПБ39-8 | 3890 | 0.103 | | 13.487 | 0.257 | | | |
| 4ПБ30-4 | 2980 | 290 | 0.104 | 2.424 | 0.259 | | | |
| 5ПБ18-27 | 1810 | 250 | 220 | 0.1 | 5.022 | 0.25 | | |
| 5ПБ21-27 | 2070 | | | 0.114 | 6.007 | 0.285 | | |
| 5ПБ25-37 | 2460 | | | 0.135 | 13.032 | 0.338 | | |
| 5ПБ25-27 | | | | 0.135 | 9.058 | 0.338 | | |
| 5ПБ27-37 | 2720 | | | 0.15 | 23.19 | 0.375 | | |
| 5ПБ30-37 | 2980 | | | 0.164 | 31.555 | 0.41 | | |
| 5ПБ30-27 | 2980 | | | | 23.235 | | | |
| 8ПБ10-1 | 1030 | | | 120 | 90 | 0.011 | 0.503 | 0.028 |
| 8ПБ13-1 | 1290 | 0.014 | 0.637 | | | 0.035 | | |
| 8ПБ16-1 | 1550 | 0.764 | 0.017 | | | 0.042 | | |
| 8ПБ17-2 | 1680 | 0.018 | 1.073 | | | 0.045 | | |
| 8ПБ19-3 | 1940 | 0.021 | 1.657 | | | 0.052 | | |
| 9ПБ13-37 | 1290 | 0.029 | 2.234 | | | 0.074 | | |
| 9ПБ16-37 | 1550 | 0.035 | 3.486 | | 0.088 | | | |
| 9ПБ18-37 | 1810 | 0.041 | 6.224 | | 0.103 | | | |
| 9ПБ18-8 | | | 1.751 | | | | | |
| 9ПБ21-8 | | 2070 | 0.047 | | 2.669 | 0.118 | | |

| Марка | Размеры (мм) | | | Класс бетона | Расход материалов | | Масса (т) | | | |
|--|--------------|-------|-------|--------------|-------------------|------------|-----------|-------|------|-------|
| | L | B | H | | бетон | сталь (кг) | | | | |
| 9ПБ22-3 | 2200 | 250 | | В15 | 0.05 | 2.035 | 0.125 | | | |
| 9ПБ25-3 | 2460 | | | | 0.056 | 1.917 | 0.14 | | | |
| 9ПБ26-4 | 2590 | | | | 0.059 | 2.013 | 0.148 | | | |
| 9ПБ27-8 | 2720 | | | | 0.062 | 4.55 | 0.155 | | | |
| 9ПБ29-4 | 2850 | | | | 0.065 | 2.119 | 0.162 | | | |
| 10ПБ18-27 | 1810 | | | | 0.086 | 3.55 | 0.215 | | | |
| 10ПБ21-27 | 2070 | | | | 0.098 | 5.20 | 0.246 | | | |
| 10ПБ21-27a | 2070 | | | | 0.098 | 9.65 | 0.246 | | | |
| 10ПБ25-27 | 2460 | | | | 0.117 | 9.44 | 0.292 | | | |
| 10ПБ25-27a | 2460 | | | | 0.117 | 12.63 | 0.292 | | | |
| 10ПБ25-37 | 2460 | | | | 0.117 | 16.98 | 0.292 | | | |
| 10ПБ27-37 | 2720 | | | | 0.129 | 34.04 | 0.323 | | | |
| 10ПБ27-27 | 2720 | | | | 0.129 | 16.40 | 0.323 | | | |
| 10ПБ27-27a | 2720 | | | | 0.129 | 19.59 | 0.323 | | | |
| Перемычки железобетонные плитные | | | | | | | | | | |
| 1ПП 12-3 | 1160 | | | | 380 | 65 | В15 | 0.029 | 0.95 | 0.072 |
| 4ПП 12-4 | | 510 | 0.038 | 1.3 | 0.095 | | | | | |
| 2ПП 14-4 | 1420 | 380 | 140 | 0.076 | 1.98 | 0.189 | | | | |
| 2ПП 17-5 | | | | 0.089 | 2.42 | 0.223 | | | | |
| 2ПП 18-5 | | | | 0.096 | 3.05 | 0.241 | | | | |
| 2ПП 21-6 | | | | 0.11 | 4 | 0.275 | | | | |
| 2ПП 23-7 | | | | 0.124 | 5.34 | 0.31 | | | | |
| 2ПП 25-8 | | | | 0.131 | 6.46 | 0.327 | | | | |
| 3ПП 14-71 | | | | 0.119 | 6.84 | 0.297 | | | | |
| 3ПП 16-71 | | | | 0.13 | 7.19 | 0.325 | | | | |
| 3ПП 18-71 | | | | 0.151 | 13.43 | 0.378 | | | | |
| 3ПП 21-71 | | | | 0.173 | 19.56 | 0.433 | | | | |
| 3ПП 27-71 | 0.227 | 51.06 | 0.568 | | | | | | | |
| 3ПП 30-10 | 0.249 | 10.13 | 0.623 | | | | | | | |
| 5ПП 14-5 | 1420 | 510 | 140 | 0.101 | 2.75 | 0.253 | | | | |
| 5ПП 17-6 | | | | 0.12 | 3.01 | 0.3 | | | | |
| 5ПП 23-10п | | | | 0.166 | 7.89 | 0.416 | | | | |
| Перемычки железобетонные плитные для жилых и общественных зданий | | | | | | | | | | |
| 8ПП 14-71 | 1420 | 380 | 190 | В15 | 0.103 | 8.83 | 0.256 | | | |
| 8ПП 16-71 | 1550 | | | | 0.112 | 9.56 | 0.28 | | | |
| 8ПП 17-5 | 1680 | | | | 0.121 | 4.35 | 0.303 | | | |
| 8ПП 18-5 | 1810 | | | | 0.131 | 4.79 | 0.327 | | | |
| 8ПП 18-71 | | | | | 17.86 | | | | | |
| 8ПП 21-6 | 2070 | | | | 0.149 | 5.68 | 0.374 | | | |
| 8ПП 21-71 | | | | | 28.34 | | | | | |
| 8ПП 23-7 | | | | | 0.168 | 7.2 | 0.421 | | | |
| 8ПП 25-8 | | | | | 0.178 | 9.35 | 0.444 | | | |
| 8ПП 27-71п | | | | | 0.196 | 88.16 | 0.496 | | | |
| 8ПП 30-10 | | | | | 0.215 | 13.97 | 0.538 | | | |

6.2. Условные обозначения перемычек из ячеистого бетона по СТБ 1332-2002

Классификация, основные параметры и размеры

Перемычки в зависимости от геометрической формы классифицируются на типы:

- брусковые - ПБ;
- арочные - ПА;
- плитные - ПП.

Перемычки обозначаются марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009.

Марки перемычки состоят из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом.

Первая группа содержит:

- цифровое обозначение типоразмера блока или перемычки;
 - 1-й типоразмер (В×Н) – 100×250 мм;
 - 2-й типоразмер (В×Н) – 150×250 мм;
 - 3-й типоразмер (В×Н) – 200×250 мм;
 - 4-й типоразмер (В×Н) – 250×250 мм;
- буквенное обозначение типа перемычки, длину перемычки или блока в сантиметрах, при этом значения округляют до целого числа.

Вторая группа содержит значение расчетной нагрузки на перемычку в кН/м:

- 2 – не несущая (полезная нагрузка без учета собственного веса до 2 кН/м);
- 15 – несущая (полезная нагрузка без учета собственного веса до 15 кН/м);

Третья группа содержит класс бетона по прочности на сжатие и марку по средней плотности.

Примеры условного обозначения перемычек и блока при заказе

1. Перемычка брусковая первого типоразмера, длиной 1490 мм, под расчетную нагрузку 18 кН/м, из ячеистого бетона класса по прочности на сжатие В3,5 и марки по средней плотности D700

1ПБ 150-18-3,5 700 СТБ 1332-2002.

2. Перемычка арочная второго типоразмера, длиной 1090 мм, под расчетную нагрузку 10 кН/м, из ячеистого бетона класса по прочности на сжатие В3,5 и марки по средней плотности D700

2ПА 110-10-3,5 700 СТБ 1332-2002.

3. Блок лотковый первого типоразмера, длиной 599 мм, из ячеистого бетона класса по прочности на сжатие В1,5 и марки по средней плотности D500

1БЛ 60-1,5 500 СТБ 1332-2002, где СТБ 1332-2002 - обозначение настоящего стандарта.

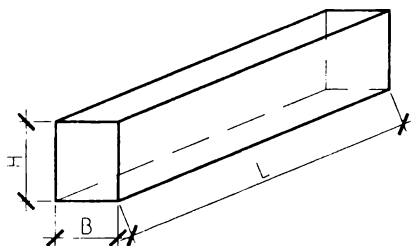
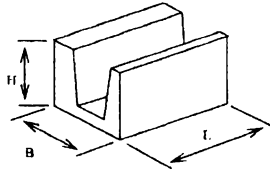


Рисунок 36 – Схема обозначения размеров ячеистобетонных перемычек

Таблица 4 Ячеистобетонные перемычки

| МАРКИРОВКА ПО СТБ 1332–2002 | Размеры перемычек | | | Расчетная нагрузка, кН/м | Объем перемычки, м ³ | Масса перемычки, кг |
|-----------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | Длина L, мм | Ширина В, мм | Высота Н, мм | | | |
| 1ПБ 110–2–3,5 700 | 1100 | 100 | 250 | 2 | 0,028 | 24,7 |
| 2ПБ 110–2–3,5 700 | | 150 | | 2 | 0,041 | 37,5 |
| 2ПБ 110–15–3,5 700 | | 150 | | 15 | 0,041 | 38,2 |
| 3ПБ 110–2–3,5 700 | | 200 | | 2 | 0,055 | 49,6 |
| 3ПБ 110–15–3,5 700 | | 200 | | 15 | 0,055 | 50,3 |
| 4ПБ 110–2–3,5 700 | | 250 | | 2 | 0,069 | 61,7 |
| 4ПБ 110–15–3,5 700 | 250 | 15 | | 0,069 | 62,4 | |
| 1ПБ 130–2–3,5 700 | 1300 | 100 | | 2 | 0,033 | 29,2 |
| 2ПБ 130–2–3,5 700 | | 150 | | 2 | 0,049 | 44,5 |
| 2ПБ 130–15–3,5 700 | | 150 | | 15 | 0,049 | 45,1 |
| 3ПБ 130–2–3,5 700 | | 200 | | 2 | 0,065 | 58,5 |
| 3ПБ 130–15–3,5 700 | | 200 | | 15 | 0,065 | 59,2 |
| 4ПБ 130–2–3,5 700 | | 250 | | 2 | 0,081 | 72,6 |
| 4ПБ 130–15–3,5 700 | 250 | 15 | | 0,081 | 73,2 | |
| 1ПБ 150–2–3,5 700 | 1500 | 100 | | 2 | 0,038 | 33,7 |
| 2ПБ 150–2–3,5 700 | | 150 | | 2 | 0,056 | 50,9 |
| 2ПБ 150–15–3,5 700 | | 150 | | 15 | 0,056 | 51,6 |
| 3ПБ 150–2–3,5 700 | | 200 | | 2 | 0,075 | 67,6 |
| 3ПБ 150–15–3,5 700 | | 200 | 15 | 0,075 | 68,3 | |
| 4ПБ 150–2–3,5 700 | | 250 | 2 | 0,094 | 84,2 | |
| 4ПБ 150–15–3,5 700 | 250 | 15 | 0,094 | 84,9 | | |
| 1ПБ 175–2–3,5 700 | 1750 | 100 | 2 | 0,044 | 39,6 | |
| 2ПБ 175–2–3,5 700 | | 150 | 2 | 0,066 | 60,6 | |
| 2ПБ 175–15–3,5 700 | | 150 | 15 | 0,066 | 62,1 | |
| 3ПБ 175–2–3,5 700 | | 200 | 2 | 0,088 | 79,8 | |
| 3ПБ 175–15–3,5 700 | | 200 | 15 | 0,088 | 81,4 | |
| 4ПБ 175–2–3,5 700 | | 250 | 2 | 0,109 | 98,3 | |
| 4ПБ 175–15–3,5 700 | 250 | 15 | 0,109 | 99,8 | | |
| 1ПБ 225–2–3,5 700 | 2250 | 100 | 2 | 0,056 | 50,9 | |
| 2ПБ 225–2–3,5 700 | | 150 | 2 | 0,084 | 77,0 | |
| 2ПБ 225–15–3,5 700 | | 150 | 15 | 0,084 | 81,5 | |
| 3ПБ 225–2–3,5 700 | | 200 | 2 | 0,113 | 102,4 | |
| 3ПБ 225–15–3,5 700 | | 200 | 15 | 0,113 | 106,7 | |
| 4ПБ 225–2–3,5 700 | | 250 | 2 | 0,141 | 127,0 | |
| 4ПБ 225–15–3,5 700 | 250 | 15 | 0,141 | 131,2 | | |
| 3ПБ 250–2–3,5 700 | 2500 | 200 | 2 | 0,125 | 113,3 | |
| 3ПБ 250–15–3,5 700 | | 200 | 15 | 0,125 | 118,5 | |
| 4ПБ 250–2–3,5 700 | | 250 | 2 | 0,156 | 140,5 | |
| 4ПБ 250–15–3,5 700 | | 250 | 15 | 0,156 | 145,7 | |



Размеры паза лоткового блока

Пример армирования лоткового блока

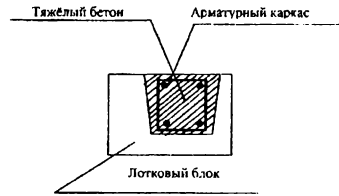
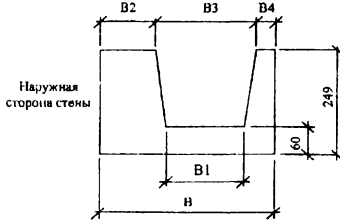


Рисунок 37 – Схема лотковых перемычек

Таблица 5 Размеры лотковых перемычек

| Тип блока | Размер блока, мм | | | Размер паза, мм | | | | Объем, м ³ | Масса, кг |
|-----------|------------------|----------|----------|-----------------|-----|-----|----|-----------------------|-----------|
| | Длина L | Высота H | Ширина B | B1 | B2 | B3 | B4 | | |
| 1 | 625 | 249 | 200 | 100 | 40 | 120 | 40 | 0,0196 | 9,80 |
| 2 | 625 | 249 | 250 | 140 | 50 | 160 | 40 | 0,0231 | 11,55 |
| 3 | 625 | 249 | 300 | 160 | 70 | 180 | 50 | 0,0287 | 14,35 |
| 4 | 625 | 249 | 375 | 160 | 145 | 180 | 50 | 0,0405 | 20,25 |
| 5 | 625 | 249 | 400 | 160 | 145 | 180 | 75 | 0,0444 | 22,20 |

7. Правила заполнения спецификаций элементов перекрытия, перемычек, ведомости перемычек

К планам этажей выполняют:

а) ведомость перемычек (Рисунок 38).

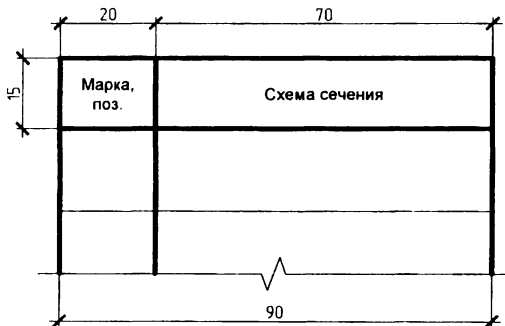


Рисунок 38 – Ведомость перемычек

Пример заполнения ведомости перемычек приведен на Рисунке 39.

| Марка, поз. | Схема сечения |
|----------------|--|
| пр1 (7 шт.) | <p>9ПБ13-37 сетка из оцинкованной стали вкладыш из мин. ваты 90x7, l=1100 +2,150</p> |
| пр2 (5 шт.) | <p>8ПБ13-1 сетка из оцинкованной стали вкладыш из мин. ваты 90x7, l=1100 +2,150</p> |
| пр3 (4 шт.) | <p>8ПБ10-1 сетка из оцинкованной стали вкладыш из мин. ваты 90x7, l=800 +2,150</p> |
| пр4 (2 шт.) | <p>9ПБ21-8 сетка из оцинкованной стали вкладыш из мин. ваты 90x7, l=1900 +2,150</p> |
| пр5 (1 шт.) | <p>8ПБ16-1 +2,400</p> |
| пр6 (2 шт.) | <p>ПБ130.10-1Я-3,5 +2,100</p> |
| пр7 (2 шт.) | <p>8ПБ10-1 +2,100</p> |
| пр8 (3 шт.) | <p>9ПБ16-37 +2,400</p> |
| пр9 (1 шт.) | <p>ПБ130.20-18Я-3,5 +2,100</p> |

Рисунок 39 – Пример выполнения ведомости перемычек

б) спецификации заполнения элементов оконных, дверных и др. проемов, щитовых перегородок, **перемычек, замаркированных** на планах, разрезах и фасадах. Сами спецификации см. Рисунок 40 или Рисунок 41;

Пример заполнения спецификаций приведен на рисунках 42 и 43.

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, ед., кг | Примечание |
|------|-------------|--------------|------|----------------|------------|
| | | | | | |

Рисунок 40 – Спецификация

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | | п | Всего | Масса ед. кг | Примечание |
|------|-------------|--------------|------|---|---|-------|--------------|------------|
| | | | 1 | 2 | | | | |
| | | | | | | | | |

Рисунок 41 – Групповая спецификация

Указания о заполнении спецификации и групповой спецификации

В спецификациях указывают:

- а) в графе “Поз.” – **позиции** (марки) элементов конструкций, установок;
- б) в графе “Обозначение” – **обозначение основных документов** на записываемые в спецификацию элементы конструкций, оборудование и изделия **или стандартов** (технических условий) на них;
- в) в графе “Наименование” – **наименования** элементов конструкций, оборудования и изделий и их **марки**.

Допускается на группу одноименных элементов указывать наименование один раз и подчеркивать;

г) в графе “Кол.” Рисунок 400 – **количество элементов**.

В графе “Кол. ...” Рисунок 411 – вместо многоточия записывают “по схеме”, “на этаж” и т.п., а ниже – **порядковые номера** схем расположения или **этажей**;

д) в графе “Масса, ед., кг” – **массу в килограммах**. **Допускается** указывать массу в **тоннах**;

е) в графе “Примечание” – **дополнительные сведения**.

| Марка, поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг. | Примечание |
|-------------|------------------------------|--------------------------------------|------|----------------|------------|
| | | <u>Плиты перекрытия</u> | | | |
| ПТ1 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 39.15.22-8,0 S500 -кр | 12 | 3070 | - |
| ПТ2 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 39.12.22-8,0 S500 -кр | 2 | 2500 | - |
| ПТ3 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 24.15.22-4,0 S500 -кр | 2 | 1952 | - |
| ПТ4 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 24.12.22-4,0 S500 -кр | 1 | 1460 | - |
| | | <u>Перемычки из ячеистых бетонов</u> | | | |
| Б1 | СТБ 1332-2002 | 2ПА 110-10-3,5 700 | 1 | 29 2 | - |
| Б2 | СТБ 1332-2002 | 1ПБ 150-18-3,5 700 | 1 | 40,0 | - |
| | | <u>Перемычки Ж/Б</u> | | | |
| П1 | Б1.038.1-1В 1 | 5ПБ25-27 | 1 | 338 | 220(н) |

Рисунок 42 – Пример выполнения спецификации сборных ж.б. элементов

| Г.с. | Обозначение | Наименование | Кол. и единицы | | | Масса ед. кг | Примечание |
|------|------------------------------|---------------------------|----------------|---|-------|--------------|------------|
| | | | 1 | 2 | Всего | | |
| ПТ1 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 39.15.22-8,0 S500 -кр | 6 | 6 | 10 | 3070 | - |
| ПТ2 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 39.12.22-8,0 S500 -кр | 2 | 2 | 6 | 2500 | - |
| ПТ3 | Б1.04.11-3.08; СТБ 1383-2003 | ПТМ 24.15.22-8,0 S500 -кр | 10 | 4 | 14 | 1952 | - |

Рисунок 43 – Пример выполнения групповой спецификации сборных ж.б. элементов

8. Список литературы

1. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей [Текст] : ГОСТ 21.501-93. – Введ. 1997-07-01. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1995. – 46 с.
2. Система проектной документации для строительства. Основные требования к документации строительного проекта [Текст]: СТБ 2255-2012. – Введ. 2012-07-01. – Минск: ГОССАНДАРТ Республики Беларусь, 2012. – 41 с.
3. Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения [Текст]: СТБ 1922-2008. – Введ. 2009-07-01. – Минск: ГОССАНДАРТ Республики Беларусь, 2008. – 13 с.
4. Нагрузки и воздействия [Текст]: СНиП 2.01.07-85 / Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций им. В.А.Кучеренко Госстроя СССР. – Введ. 1987-01-01 с Изм. 1 (от 2004-07-01). – Взамен СНиП II-6-74. – Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36 с.
5. Деревянные конструкции. Правила монтажа [Текст]: ТКП 45-5.05-64-2007 / Технический Комитет №11 «Производство работ». – Введ. 2007-09-01. – Взамен СНиП 3.03.01-87. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007. – 15 с.
6. Деревянные конструкции. Строительные нормы проектирования [Текст]: ТКП 45-5.05-146-2009 / Технический Комитет №09 «Металлические и деревянные конструкции». – Введ. 2010-01-01. – Взамен СНБ 5.05.01-2000. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 67 с.
7. Каменные и армокаменные конструкции. Правила возведения [Текст]: ТКП 45-5.02-82-2010 / Технический Комитет №11 «Производство работ». – Введ. 2010-07-01. – Взамен СНиП 3.03.01-87. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 14 с.
8. Полы. Правила устройства [Текст]: ТКП 45-5.09-128-2009 / Технический Комитет №11 «Производство работ». – Введ. 2009-09-01 с Изм. 1, 2 (Приказ МАиС от 17.03.2010 № 72; Приказ МАиС от 12 января 2012 г. № 7). – Взамен СНБ 1.03.06-04. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 15 с.
9. Плиты покрытий и перекрытий железобетонные для зданий и сооружений [Текст]: СТБ 1383-2003. – Введ. 2003-07-01 с Изм. 1, 2, 3 (Приказ Госстандарта РБ от 28 июня 2007 г. № 35; Приказ Госстандарта РБ от 05.05.2010 № 19; Приказ Госстандарта РБ от 22.12.2011 № 94). – Минск: Госстандарт, 2003. – 16 с.
10. Пиломатериалы хвойных пород [Текст] : СТБ 1713-2007. – Введ. 2007-05-01 с Изм. 1; (Приказ Госстандарта РБ от 31.03.2008 г. № 16). – Минск: Госстандарт, 2003. – 14 с.
11. Блоки из ячеистых бетонов стеновые. Технические условия [Текст]: СТБ 1117-98. – Введ. 1999-04-01 с Изм. 1, 2, 3, 4, 5, 6. – Взамен ГОСТ 21520-89. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 29 с.
12. Перемычки железобетонные. Технические условия [Текст]: СТБ 1319-2002. – Введ. 2003-01-01 с Изм. 1, 2. – Взамен ГОСТ 948-84. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 10 с.
13. Блоки лотковые и перемычки из ячеистого бетона. Технические условия [Текст]: СТБ 1332-2002. – Введ. 2003-01-01 с Изм. 1. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 11 с.
14. Отверстия, ниши, пазы, борозды. Условные изображения и обозначения [Текст]: СТБ 2253-2012. – Введ. 2012-07-01. – Минск: Госстандарт, 2012. – 5 с.

15. Плиты с круглыми пустотами [Изоматериал]: Серия Б1.041.1-3.08 Выпуск 0-4. - Введ. 2009-07-01. – Минск: РУП «Стройтехнорм», 2009.
16. Плиты железобетонные многпустотные предварительно напряженные безопалубочного формования [Изоматериал]: Серия Б1.041.1-4.08 Выпуск 0. - Введ. 2008-12-20. – Минск: РУП «Институт БелНИИС», 2008.
17. Узлы деревянных перекрытий жилых сельских зданий. Рабочие чертежи [Изоматериал]: Серия 2.140-6. - Введ. 1986-12-15. – СССР: ЦНИИЭПГраждансельстрой, 1986.
18. Бартонь, Н.Э. Архитектурные конструкции (части зданий).. 2-е изд, перераб. и доп. Учебник для техникумов / Н.Э. Бартонь, И.Е. Чернов – М., «Высш. школа», 1974. – 320 с. с ил.
19. Самойлов, В.С. Строительство каменного дома. (Серия: Строительство и ремонт – советы профессионалов) / В.С. Самойлов. О.: Литературный бульвар. – 2010. – 320 с: ил. (Практическое пособие).
20. Кузнецова, Н.В. Графическое оформление архитектурно-строительных чертежей: учебное пособие / Н.В. Кузнецова, М.В. Долженкова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 84 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1061-2.
21. Нанасова, С.М. Малоэтажные дома. Учебное пособие / С.М. Нанасова – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 184 с.
22. Нанасова, С.М. Архитектурно-конструктивный практикум / С.М. Нанасова – М.: Издательство АСВ, 2005. – 200 с, с илл. здания).

Учебное издание

Составители:
Кузьмина Галина Михайловна
Полухович Андрей Александрович
Шпак Александр Васильевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для курсового и дипломного проектирования
раздел «ПЕРЕКРЫТИЯ И ПЕРЕМЫЧКИ»
для студентов специальностей:
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-69 01 01 «Архитектура»,
1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»,
дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Шпак А.В.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 28.06.2013 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».
Усл. печ. л. 2,3. Уч. изд. л. 2,5. Заказ № 576. Тираж 50 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.