

## ЛЕКЦИЯ

### Тема: Подбор перемычек над оконными и дверными проемами

#### Задание:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом, выделить для себя основные определения и формулы. Подготовиться к выполнению практической работы по теме.
2. Прислать для проверки на почту

#### *Как выполняется расчёт нагрузки*

Технически перемычка в верхней части проёма — это обычная балка и расчёт для неё проводится аналогичным образом. Есть два главных требования, которым должна удовлетворять эта деталь:

1. Участки стен, на которые перемычка опирается, должны адекватно воспринимать нагрузку.
2. Остаточная деформация (прогиб) перемычки под нагрузкой не должна превышать допустимых значений для окон или дверей, установленных в проёме.

Всегда необходимо учитывать и самонесущие свойства стены. Очень часто при возведении каменной кладки проёмные перемычки выполняют свою функцию только первые 2–3 недели после их установки, а затем просто остаются в стенах без всякой надобности. Это относится к тем проёмам, над которыми сохраняется целик кладки, по высоте равный длине пролёта. Здесь перемычка не нужна вовсе — стена сама себя поддержит, при этом чем крупнее используемые для кладки блоки, тем меньшей высоты целик должен оставаться.



В других случаях расчёт перемычки ведётся по приложенной нагрузке, включающей:

- собственный вес перемычки;

- вес стены с учётом самонесущей способности (высоты кладки над проёмом);
- распределение веса стены (для летней кладки учитывается только 1/3 ширины над проёмом, для зимней — вся стена полностью);
- нагрузку, обусловленную опиранием балок или плит перекрытия на данный участок стены.

Также важны линейные размеры перемычки. Её ширина определяется толщиной стены, высота — требуемой несущей способностью. Длина перемычки соответствует ширине проёма плюс удвоенное значение глубины залегания: от 10 см для кирпичных стен и до 30 см для рыхлых пористых блоков.

В большинстве случаев для определения подходящей перемычки достаточно сделать выборку из таблиц со стандартными ЖБИ фабричного производства (серия 1.038 для стандартных и 1.225 для очень широких проёмов). Нужно изделие определяется по ширине проёма с учётом глубины закладки. Если искомая перемычка тоньше стены, таких нужно установить несколько, ну или как минимум две штуки.



Конечно, никто не настаивает на приобретении готовых изделий. Железобетонные перемычки вы вольны отлить самостоятельно, равно как заменить их на деревянные или стальные на своё усмотрение, предварительно выполнив расчёт перемычки на прогиб.



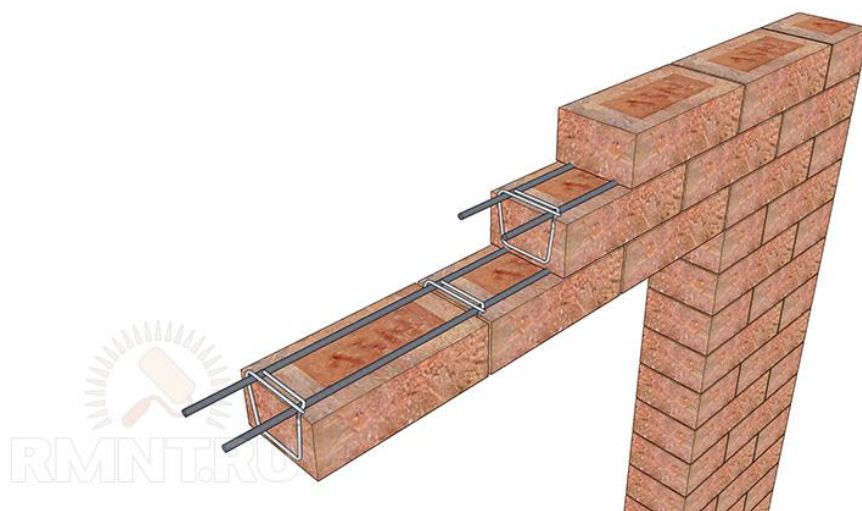


### **Устройство перемычек в каменных зданиях**

Самый простой способ оформить верхнюю часть проёма — избежать использования перемычки, увеличивая высоту окна вплоть до самого армопояса. Это не всегда возможно, ведь длина пролёта накладывает свои ограничения, особенно для несущих стен, к тому же двери под самый потолок вывести невозможно. И всё же вы должны знать, что между проёмом и армированным венцом должно быть по меньшей мере два ряда крупноформатных блоков, либо 5–7 рядов кирпича, либо не должно быть ничего.



Наиболее просто устроить верхнюю часть проёма в стенах, на которые перекрытия не опираются. Если высота кладки над проёмом не соответствует требованиям самостоятельной поддержки, верхние ряды укрепляют армированием. Между каждым кирпичом накрывающего проём ряда закладывают «скрепки» — хомуты из 4 мм проволоки, которые выступают над рядом кладки, образуя своего рода ушки. Под них заводят и привязывают продольную арматуру, по одному 10 мм стержню на каждые 10 см толщины стены, напуская 15–20 см на целики по бокам проёма.



Укрепить проём в несущих стенах из полнотелых блоков лёгкого бетона ещё проще. Кладка над проёмом выводится по временной подпорке снизу. После этого по центру блоков над проёмом нарезается паз глубиной до 20 см и толщиной 25–30 мм. Внутрь вставляется плоская армировка — сетка из 12 мм арматуры, а после паз заполняется пескобетоном. Если понятно, что такое укрепление не соответствует прочностным требованиям, используют U-образные лотки из пористого бетона на манер несъёмной опалубки.



Перемычки из железобетона — это очень существенные мостики холода.



Их применение требуется лишь в исключительных случаях, когда в несущей стене планируется очень широкий проём. Отливают такие перемычки заподлицо со стеной, подбивая щитовую опалубку изнутри, снаружи и снизу. Армируют перемычки в два ряда, по одному 12 мм стержню на каждые 60–80 мм толщины стены. В зависимости от длины пролёта, в нижний ряд армирования могут быть добавлены еще 2–3 прутка арматуры. Чтобы исключить миграцию тепла, по центру опалубки устанавливают пару плит ЭППС общей толщиной 50–70 мм, при этом арматура распределяется с получением защитных слоёв по 40 мм.

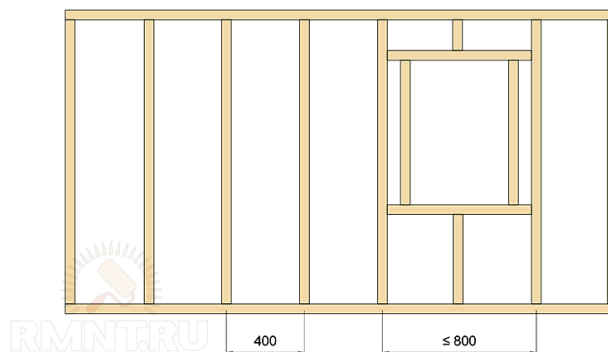


При установке перемычек любого типа важно уметь правильно подготовить «плечи», на которые они опираются. Как правило, для этого используют древесину, полнотелый кирпич или цементный раствор марки 300.

#### Укрепление проёмов в каркасных постройках

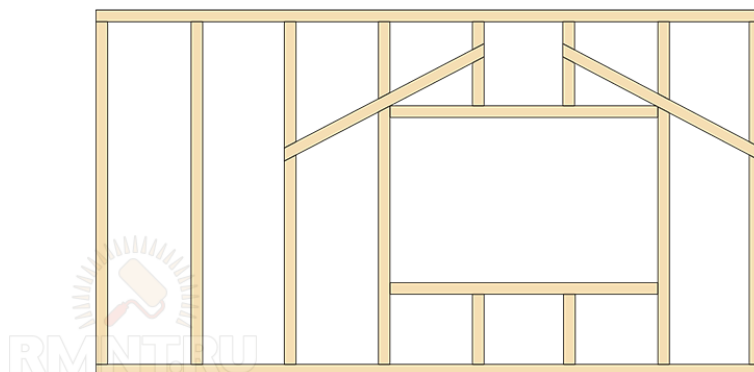
Для каркасного здания наличие перемычек в верхней части проёмов строго обязательно. Описанные ниже требования справедливы для каркасов как из металла, так и из дерева.

Если по ширине проём не превышает два шага установки стоек каркаса, ближайшие боковые стоечные элементы соединяют двумя горизонтальными перекладинами, а затем добавляют между ними две вертикальные распорки, задавая необходимую ширину проёма.

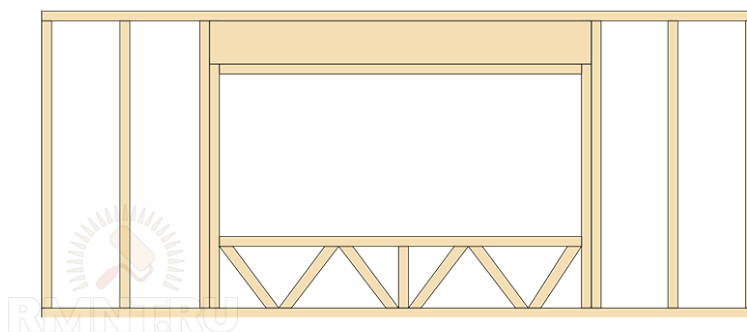


Если проём по ширине равен трём или более расстояниям между стойками каркаса, его оформляют перекладинами таким же образом. Для дополнительной

поддержки коротких стоек над проёмом их разгружают на соседние с помощью диагональных раскосов, идущих от центра наружу. Во всех случаях сечение перекладин не должно быть меньше размера стоечных элементов каркаса.



Если проём превосходит по ширине пятикратное расстояние между стойками, ближайшие к нему вертикали должны выполняться сдвоенными. Внутренняя пара соединяется между собой горизонтальной перемычкой, а внешняя — такой же, но выше на половину высоты проёма. Пространство между двумя горизонтальными перекладинами заполняется диагональной сеткой жёсткости по принципу ферм перекрытия.

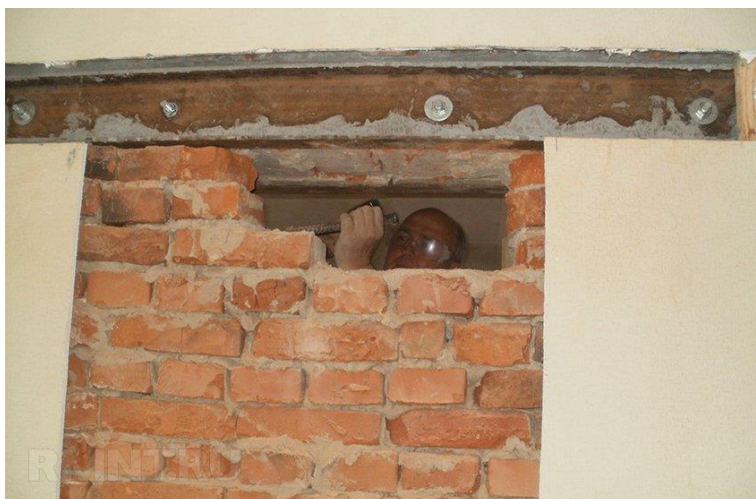


#### Как проделать и укрепить проёмы в несущих стенах

При перепланировке может возникнуть необходимость изготовить проём в несущей стене. Подобные действия в коммунальном секторе могут выполняться только по [согласованию с жилищным фондом](#), частные же застройщики могут действовать на свой страх и риск.

Согласно проекту, по обе стороны несущей стены размечают границы будущего проёма. Чтобы удостовериться в полном совпадении, после разметки с одной стороны сверлят четыре строго перпендикулярных отверстия в углах проёма и соединяют их линиями.

По верхней границе проёма проводится горизонтальная подрезка шириной около 10 мм и длиной на 20 см больше проёма в обе стороны. В полученный паз с каждой стороны закладывают по отрезку угловой стали. Её сечение может определяться по расчёту на изгиб, но чаще закладные делают с большой избыточной прочностью. В общем случае стального уголка 100x100x8 мм будет более чем достаточно.



Выше вложенных уголков сверлится по одному отверстию на каждые 25 см ширины проёма, в них заводится гладкая арматура, посредством которой уголки соединяются между собой. Нижняя связка выполняется накладными стальными пластинами 100х8 мм. После установки перемычки проём можно вырезать и удалять по фрагментам.

В нижней части проёма по плоскости каждой стены обязательно должны быть заложены два отрезка угловой стали размерами не менее 50х50х4,5 мм. Их нужно завести в стену не менее 50 мм с каждой стороны. Между нижними и верхними уголками вставляются вертикальные боковые накладные пластины на углы. По размеру их обычно выбирают эквивалентными верхнему обрамлению.



С внутренней стороны боковые уголки связывают накладными пластинами. В стене обвязка крепится штифтами из 12 или 14 мм профильной арматуры, которые забиты в отверстия, просверленные под углом в 45° к плоскости стены через каждые 35–40 см. Штифты прихватываются к уголкам сваркой, обрезаются до 60–70 мм, а затем плотно пригибаются к плоскости обрамления и тщательно обвариваются.