

Деревянные балки. Классификация



1. По назначению

Подвальное и цокольное перекрытие по деревянным балкам



Подвальное и цокольное перекрытие по
деревянными балкам

Основное требование к такому перекрытию
– высокая прочность.

Поскольку в данном случае, балки будут
служить основой для перекрытия пола и
соответственно,
должны выдерживать значительную
нагрузку.

Чердачное перекрытие по деревянным балкам



Чердачное перекрытие по деревянным балкам

Принцип конструктивного устройства может быть независимым или являться продолжением крыши, т.е. частью стропильной системы. Первый вариант более рационален, т.к. является ремонтпригодным, плюс, обеспечивает лучшую звукоизоляцию.

Междуэтажное перекрытие по деревянным балкам



Междуэтажное перекрытие по деревянным балкам
Конструктивная особенность заключается в эффекте два в одном – балки перекрытия между этажами с одной стороны являются лагами для пола, а с другой, опорами для потолка.

Пространство между ними заполняется тепло- и звукоизоляционными материалами, с обязательным использованием пароизоляции.

Пирог снизу обшивается гипсокартоном, а сверху застилается поперечной доской.



2. По виду

Цельные (цельномассивные) деревянные балки перекрытия

Для их изготовления применяется массив дерева твердых пород хвойных или лиственных деревьев.

Межэтажные перекрытия по деревянным балкам, могут быть выполнены цельными только при незначительной длине пролета (до 5 метров).

Клееные деревянные балки перекрытия

Снимают ограничение по длине, поскольку данная технология изготовления позволяет реализовать балки перекрытия большой длины.

За счет повышенной прочности деревянные клееные балки применяются в тех случаях, когда требуется выдержать повышенную нагрузку на перекрытие.

Преимущества клееных балок:

- высокая прочность;
- возможность перекрывать большие пролеты;
- легкость монтажа;
- незначительный вес;
- длительный срок службы;
- отсутствие деформации;
- пожарная безопасность.

Максимальная длина деревянной балки перекрытия такого вида достигает 20 метров погонных.

Поскольку клееные деревянные балки имеют гладкую поверхность, их часто не зашивают снизу, а оставляют открытыми, создавая в комнате стильный дизайн интерьера.



Деревянные балки перекрытия прямоугольного или квадратного сечения







Деревянные балки перекрытия круглого сечения (или овального)

- Как правило используются для устройства чердачных перекрытий.
Круглая балка отличается высокой устойчивостью на изгиб (зависит от диаметра).
- Деревянные балки перекрытия круглого сечения (или овального)
- Максимальная длина деревянной балки перекрытия из оцилиндрованного бревна составляет 7, 5 м.п.



Деревянные двутавровые балки перекрытия



Преимущества деревянных двутавровых балок:

- точные размеры;
- возможность использования на длинных пролетах;
- исключена возможность деформирования;
- малый вес;
- уменьшение мостиков холода;
- возможность закрепить коммуникации;
- возможность монтажа своими руками без привлечения специальной техники;
- широкая сфера применения.

Недостатки:

- высокая стоимость;
- неудобны для утепления плитами.



Расчет изгибаемых элементов

п.7.9

Балки, прогоны, настилы,
обрешетки

Расчет изгибаемых элементов производят по I группе предельных состояний

- на прочность по нормальным напряжениям
- На прочность на скалывание

на прочность по нормальным
напряжениям п. 7.9.

$$\sigma = M / W_{\text{расч}} \leq R_{\text{и}}$$

M – расчетный изгибающий момент

$R_{\text{и}}$ – расчетное сопротивление изгибу

$W_{\text{расч}}$ – расчетный момент сопротивления
поперечного сечения элемента

Для цельных элементов $W_{\text{расч}} = W_{\text{нт}}$

Для изгибаемых составных элементов на податливых соединениях расчетный момент сопротивления следует принимать равным моменту сопротивления нетто , умноженному на коэффициент ; значения для элементов, составленных из одинаковых слоев, приведены в т 15. При определении ослабления сечений, расположенные на участке элемента длиной не более 200 мм, принимают совмещенными в одном сечении.

Помимо расчета на прочность балки по нормальным напряжениям ее следует рассчитывать и на действие касательных напряжений.

Сопротивление древесины перерезыванию волокон выше сопротивления древесины на скалывание вдоль волокон, поэтому проверка прочности по касательным напряжениям сводится к расчету древесины на скалывание вдоль волокон. Скалывание древесины вдоль волокон вызывается касательными напряжениями, действующими на продольных площадках

На прочность на скалывание п.7.10

$$\tau = Q * S_{бр} / I_{бр} * b_{расч} \leq R_{ск}$$

Q – расчетная поперечная сила

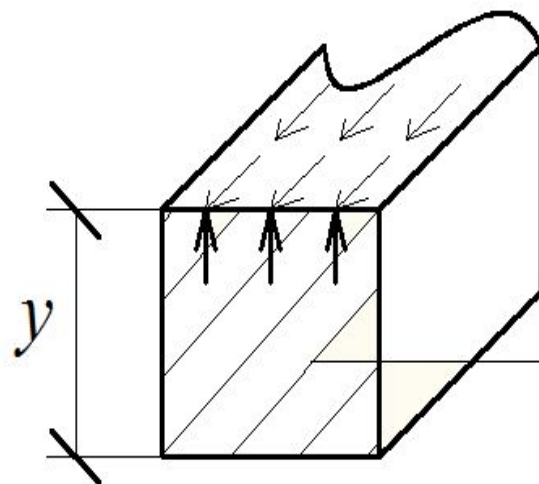
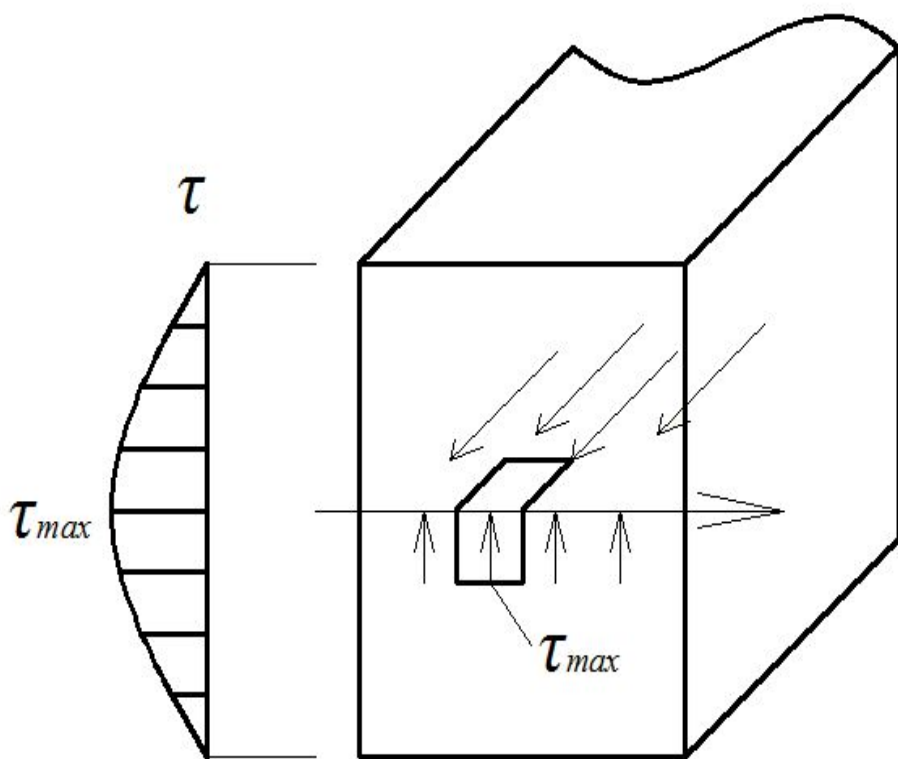
$S_{бр}$ – статический момент брутто сдвигаемой части поперечного сечения элемента относительно нейтральной оси

$I_{бр}$ - момент инерции брутто поперечного сечения элемента относительно нейтральной оси

$b_{расч}$ - расчетная ширина элемента

$R_{ск}$ - расчт сопротив. Скалыванию при изгибе

Распределение касательных напряжений в изгибаемом элементе



Отсеченная
(сдвиговая)
площадь
сечения

Задача 8

Задача 8.1.

Подобрать сечение деревянной балки перекрытия жилого дома. Балка выполнена из сосны, сорт 1. Условия эксплуатации А2.

Балки перекрытия пролетом $l = 4500$ мм, длина площадок опирания балок на стены $l_{оп} = 150$ мм, шаг балок $a = 2$ м.

Вертикальный предельный прогиб f_u -?

1. Собираем нагрузку на 1 пог. м балки
2. Опред. Расчетную длину балки и расчетную схему
3. Усилия в балке M_{\max} Q_{\max}
4. $R_{и}$, $R_{ск}$
5. Опред требуемое значение момента сопротивления изгибу балки
6. Выражаем h , через b
7. Проверяем прочность на скалывание
8. Проверка прогиба балки
9. Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

Проверить прочность щита наката, для перекрытия. На настил действует постоянная нагрузка $q_n = q =$

Щит наката рассчитываем для двух случаев загрузки:

1. Постоянная нагрузка, на 1 пог.м. щита.
2. Монтажная сосредоточенная нагрузка

Вес рабочего с инструментом прикладываемый в середине пролета $P = P_n \gamma_f = 1 * 1,2 = 1,2$ кН. Монтажную нагрузку при сплошном настиле и подшитых снизу распределительных брусках следует передавать на полосу шириной 500 мм, при отсутствии брусков - на две доски.

1. Расчетный пролет
2. Постоянная нагрузка на 1 м² настила
3. Опред. Изгибающий момент
4. Опред. Момент сопротивления инерции сечения
5. Проверка прочности
6. Проверка прогиба
7. Проверка второго случая загрузки